

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี

นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

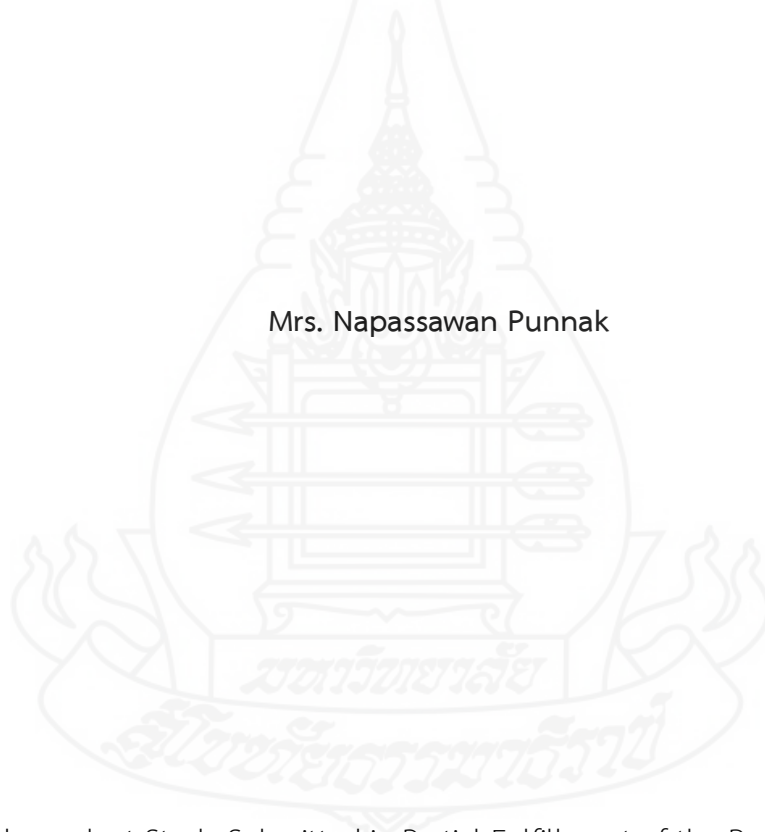


การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

Development of a Computer Assisted Instruction Program in the
Science Learning Area on the Topic of Human Body for
Prathom Suksa VI Students of Wat Thapluang School
in Uthai Thani Province

Mrs. Napassawan Punnak



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

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี

ชื่อและนามสกุล นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

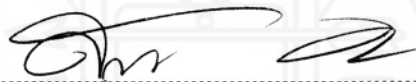
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

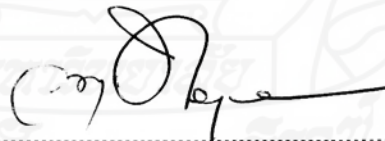
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



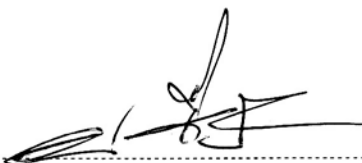
ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถนพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี

ผู้ศึกษา นางนภัสวรรณ พันธุนาค **รหัสนักศึกษา** 2542700907 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์
ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษา
ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี
ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนดังกล่าวที่เรียน
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง
จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกาย
มนุษย์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถาม
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่
ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ 79.52/80.77 ตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนวัดทัพหลวง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง
ร่างกายมนุษย์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3)
นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมาก

คำสำคัญ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา

Independent Study title: Development of a Computer Assisted Instruction Program in the Science Learning Area on the Topic of Human Body for Prathom Suksa VI Students of Wat Thapluang School in Uthai Thani Province

Author: Mrs. Napassawan Punnak; **ID:** 2542700907;

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

Independent Study advisor: Dr. Sunsanee Sungsunanan, Assistant Professor;

Academic year: 2013

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop a computer assisted instruction program in the Science Learning Area on the topic of Human Body based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of Prathom Suksa VI students of Wat Thapluang School in Uthai Thani province who learned from the computer assisted instruction program; and (3) to study the satisfaction of the students with the computer assisted instruction program.

The research sample consisted of 35 Prathom Suksa VI students of Wat Thapluang School in Uthai Thani province, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised (1) a computer assisted instruction program in the Science Learning Area on the topic of Human Body; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's satisfaction with the computer assisted instruction program. Statistics for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings were that (1) the developed computer assisted instruction program in the Science Learning Area on the topic of Human Body was efficient at 79.52/80.77, thus meeting the 80/80 efficiency criterion; (2) Prathom Suksa VI students of Wat Thapluang School who learned from the computer assisted instruction program on the topic of Human Body achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students were satisfied with the computer assisted instruction program at the high level.

Keywords: Computer assisted instruction program, Science, Prathom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้คำแนะนำ รวมถึงติดตามการทำวิจัยเล่มนี้อย่างใกล้ชิดตลอดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ คุณฉลอง รุ่งเรือง คุณดวงนภา พวงทอง คุณอุทุมพร พรายอินทร์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา คุณกิตติเชษฐ์ อักษร ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี การศึกษา และคุณณัฐชญา ดิษเจริญ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ที่ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้คำชี้แนะ ปรับปรุง แก้ไขจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โดยเฉพาะ รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ นับแต่เริ่มเข้ารับ การศึกษาจนทำให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงานวิจัยเล่มนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนวัดทัพหลวง ที่ให้ความร่วมมือ ในการวิจัยเป็นอย่างดีทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ สามารถนำมาประกอบงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดี

ขอขอบพระคุณกัลยาณมิตรทุกท่านในแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ได้ให้ ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำงานวิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ ของบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพ

นภัสวรรณ พันธุ์นาค

กุมภาพันธ์ 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	7
ขอบเขตการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
การเรียนการสอนรายบุคคล	40
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	43
การทดสอบประสิทธิภาพ	49
บริษัทโรงเรียนวัดทัพหลวง	53
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	61
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	61
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล	73
การวิเคราะห์ข้อมูล	76
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	79
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์	79

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน	83
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน	83
บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน	86
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	87
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	96
ภาคที่ 3 แบบฝึกหัด	106
ภาคที่ 4 รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	133
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	158
สรุปการวิจัย	158
อภิปรายผล	160
ข้อเสนอแนะ	164
บรรณานุกรม	166
ภาคผนวก	173
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	174
ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	176
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ	187
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	189
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ	197
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียน	204
ช แบบสอบถามความพึงพอใจ	206
ประวัติผู้ศึกษา	209

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	มาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 46
ตารางที่ 3.1	รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 63
ตารางที่ 3.2	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 70
ตารางที่ 3.3	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 71
ตารางที่ 3.4	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 71
ตารางที่ 3.5	กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม 74
ตารางที่ 3.6	ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเก็บรวบรวมข้อมูล 75
ตารางที่ 4.1	การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3) 80
ตารางที่ 4.2	ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว 80
ตารางที่ 4.3	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6) 81
ตารางที่ 4.4	ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม 82
ตารางที่ 4.5	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 26) 82
ตารางที่ 4.6	ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ (n = 26) 83
ตารางที่ 4.7	ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ (n = 35) 84

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	66
ภาพที่ 3.2 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	67
ภาพที่ 3.3 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนวัดทัพหลวง	74
ภาพที่ 5.1 หน้าจอแรกแนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	134
ภาพที่ 5.2 หน้าลงชื่อเพื่อเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	135
ภาพที่ 5.3 หน้าจอรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	135
ภาพที่ 5.4 หน้าจอคำอธิบายรายวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์	136
ภาพที่ 5.5 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์	136
ภาพที่ 5.6 หน้าจอวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	137
ภาพที่ 5.7 หน้าจอแผนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	137
ภาพที่ 5.8 หน้าจอขั้นตอนการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	138
ภาพที่ 5.9 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	138
ภาพที่ 5.10 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 1	139
ภาพที่ 5.11 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 2	139
ภาพที่ 5.12 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 3	140
ภาพที่ 5.13 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 4	140
ภาพที่ 5.14 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 5	141
ภาพที่ 5.15 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 6	141
ภาพที่ 5.16 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 7	142
ภาพที่ 5.17 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 8	142
ภาพที่ 5.18 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 9	143
ภาพที่ 5.19 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 10	143
ภาพที่ 5.20 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบของนักเรียน	144
ภาพที่ 5.21 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 1	144
ภาพที่ 5.22 หน้าจอการสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 1	145
ภาพที่ 5.23 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2	145
ภาพที่ 5.24 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.1	146

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.25 หน้าจอแสดงหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.2	146
ภาพที่ 5.26 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.2	147
ภาพที่ 5.27 หน้าจอการนำเสนอการ์ตูนประกอบเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.3	147
ภาพที่ 5.28 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.3	148
ภาพที่ 5.29 หน้าจอการนำเสนอบทสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2	148
ภาพที่ 5.30 หน้าจอการนำเสนอหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3	149
ภาพที่ 5.31 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3.1	149
ภาพที่ 5.32 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3.2	150
ภาพที่ 5.33 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3.3	150
ภาพที่ 5.34 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3.4	151
ภาพที่ 5.35 หน้าจอการนำเสนอสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3	151
ภาพที่ 5.36 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4	152
ภาพที่ 5.37 หน้าจอการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4	152
ภาพที่ 5.38 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4.1	153
ภาพที่ 5.39 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4.2	153
ภาพที่ 5.40 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4.3	154
ภาพที่ 5.41 หน้าจอการสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4	154
ภาพที่ 5.42 หน้าจอรายการสำหรับทำแบบฝึกปฏิบัติ	155
ภาพที่ 5.43 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบฝึกปฏิบัติ	155
ภาพที่ 5.44 หน้าจอแสดงแบบฝึกปฏิบัติของบทเรียน	156
ภาพที่ 5.45 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบหลังเรียน	156
ภาพที่ 5.46 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน	157
ภาพที่ 5.47 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน	157

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (2546: 12) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์ และสังคม มีคุณธรรมจริยธรรมและมีวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในด้านการเรียนการสอนมีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

การจัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงได้จัดการศึกษาโดยยึดหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2545) การจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุว่าสถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์เดิมโดยผสมผสานระหว่างความรู้ต่าง ๆ ให้สมดุลกัน โดยการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงามไว้ในสาระ มีการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกที่พร้อมจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ (กรมวิชาการ 2545: 6-7)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สถานศึกษาดำเนินการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งให้ผู้เรียน (1) มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (2) เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงสารในชีวิตประจำวัน การแยกสาร อย่างง่าย (3) เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า (4) เข้าใจลักษณะ

องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก บรรยากาศและความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ (5) ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ (6) ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ (7) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ (8) ตระหนักในคุณค่าของความรู้ และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น และ (9) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กรมวิชาการ 2551: 5)

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดทัพหลวง นักเรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วย (1) วิธีการเรียนการสอนจากการปฏิบัติจริง ที่มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ๆ การใช้คำถาม ประกอบการอธิบาย การศึกษาค้นคว้า เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ได้สืบเสาะหาความรู้เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย เน้นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา ได้แก่ การสอนแบบสืบสวน การแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม กระบวนการคิดอุปนัย กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดการแก้ปัญหา และวิธีการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ให้สามารถศึกษาค้นคว้าได้ตามความสนใจของตนเองโดยไม่จำกัดเวลา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ควบคุมสิ่งที่ตนเองศึกษาค้นคว้า และด้วยวิธีการของตนเองมากยิ่งขึ้น (2) มีสื่อที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับวิธีการเรียน และ (3) ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ การจัดองค์ประกอบพื้นฐานของห้อง แสงสว่าง เสียง อุณหภูมิ ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และสิ่งอำนวยความสะดวก สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับบุคลิกภาพ อารมณ์ และการเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอน มีความเข้าใจภูมิหลังและสภาพจิตใจของนักเรียน มีการกล่าวคำชมเชยหรือแสดงท่าทางยินดีเมื่อนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำงานหรือแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่อ ๆ ไป และสภาพแวดล้อมทางสังคมภาพ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนกับนักเรียน โดยที่นักเรียนต้องการซักถามครูเวลามีปัญหาและครูควรมีเวลาสำหรับการแก้ไขข้อข้องใจของนักเรียน ส่วนนักเรียนควรมีโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนโดยเพื่อนจะทำหน้าที่ช่วยให้รู้สึกว่าเขาได้รับความสำเร็จในการเรียนรู้ (หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดทัพหลวง 2553: 6)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

ปัจจุบันการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดทัพหลวง มีสภาพการจัดการศึกษาสามารถสรุปเป็นประเด็นได้ 3 ด้านดังนี้

1.2.1 วิธีการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยใช้ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางเน้นการสอนแบบบรรยาย มีการยกตัวอย่างบนกระดานดำซึ่งมีครูเป็นศูนย์กลาง โอกาสที่นักเรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์น้อย

1.2.2 สื่อ มีการใช้ภาพประกอบคำบรรยาย การสาธิต การบอกให้นักเรียนจดบันทึกหรือศึกษาจากใบงาน ใบความรู้ และแบบฝึกหัด การทำงานกลุ่มมีน้อยการเรียนรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ก็มีน้อยไม่มีเครื่องมือช่วยในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน สื่อที่ใช้จะเป็นแบบเรียนหรือหนังสือเรียนมีบางครั้งที่ใช้สื่อของจริงเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์

1.2.3 สภาพแวดล้อม การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ นักเรียนจะเรียนในห้องเรียนปกติตามที่นั่งของตนเอง มีการจัดกลุ่มบ้างในบางครั้ง ส่วนสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ครูผู้สอนไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และสภาพแวดล้อมทางสังคมระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน ขาดการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันทำให้เกิดสภาพปัญหาขึ้น โดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2 (2555: 98) ได้ประเมินการประกันคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดโดยสรุปผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนวัดทัพหลวง เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1.3.1 ปัญหาในด้านวิธีการเรียนการสอน ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายตามแบบเรียน การสอนแบบสาธิต ซึ่งเป็นวิธีการสอนโดยยึดครูผู้สอนเป็นสำคัญ ขาดวิธีการสอนที่เน้นการแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม กระบวนการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา การขาดความต่อเนื่องในการเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวิธีการสอน ทำให้นักเรียนมีความสนใจน้อย นักเรียนไม่มีโอกาสค้นคว้าด้วยตนเอง และไม่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้องได้ และส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์

1.3.2 ปัญหาในด้านการใช้สื่อ คือมีการใช้สื่อการสอนน้อยมาก และสื่อที่ใช้เป็นสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก ได้แก่ ใบความรู้ เอกสารตำรา ซึ่งเป็นสื่อหน้าเดียวไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่มีความทันสมัย สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ และครูขาดความรู้ความสามารถในการผลิตสื่อ การสอนประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อประเภทออนไลน์

1.3.3 ปัญหาในด้านสภาพแวดล้อม สภาพแวดล้อมด้านการเรียนการสอน ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นห้องเรียนปกติของนักเรียน นักเรียนมีโต๊ะเรียนประจำตัว มีการเคลื่อนที่

จัดกลุ่ม ใช้กระดานดำและชอล์กเป็นเครื่องมือในการสอน ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือร่วมกันทั้งห้อง สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ครูขาดทักษะในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ครูสอนไม่ตรงสาขาวิชา นักเรียนต้องเรียนจากสื่อและวิธีการที่ครูกำหนดเท่านั้น ทำให้ขาดอิสระทางการเรียน สภาพแวดล้อมทางสังคม นักเรียน ไม่กล้าซักถามข้อสงสัย การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนมีน้อย และเวลาเรียนที่มีจำกัด ทำให้การปฏิบัติงานของนักเรียนไม่ทันเวลา และนักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาดังกล่าว โรงเรียนวัดทัพหลวงพยายามแก้ปัญหาในการจัดการศึกษา โดยกำหนดเป็นแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2556 เกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถม ดังนี้

1.4.1 จัดอบรมเพื่อพัฒนาวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับครู โดยพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ๆ การใช้คำถามประกอบการอธิบาย การศึกษาค้นคว้า เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ได้สืบเสาะหาความรู้เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย เน้นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา ได้แก่ การสอนแบบสืบสวน การแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม กระบวนการคิดอุปนัย กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดการแก้ปัญหา และวิธีการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

1.4.2 จัดหาสื่อที่เหมาะสมเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ

1.4.3 ปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และสภาพแวดล้อมทางสังคม

นอกจากนี้ยังมีผู้วิจัยที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 4 เรื่อง ดังนี้

ณชชา พูลนิสัย (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ จังหวัดลพบุรี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ จังหวัดลพบุรีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.33/83.33 ตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเห็นด้วยในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉรา หมุดระเด่น (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ช่วงแรกและช่วงหลังของกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่านักเรียนส่วนมากพึงพอใจ

ไพเราะศรี วิลัยศิลป์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานที่สร้างขึ้นโดยเฉลี่ยทุกชุดมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้คือ 88.73/90.31 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.31 สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.40 ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ

ศุภรา แสงแก้ว (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.85/88.97 (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.76 (3) นักเรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศมีค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศมี ความคงทนในการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) นักเรียนมีความ พึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นบทเรียนที่สามารถเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจให้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาได้เป็นอย่างดี เพราะมีการจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เนื้อหาไม่ซับซ้อน มีการใช้สื่อมัลติมีเดีย ภาพเคลื่อนไหว ในการอธิบายเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มี ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้โดยมีเพลงประกอบการเรียนรู้เนื้อหาความรู้ง่ายต่อการจดจำ จึงควรสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อผสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเรียนรู้ได้ดีขึ้น

1.5 แนวทางในการแก้ปัญหา

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน โดยนำข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาเป็นแนวทางในการผลิตครั้งนี้ คือ (1) เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง บทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวเน้นการเรียนการสอนนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และ (2) เน้นสื่อการเรียนการสอน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในรูปแบบมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้แทนผู้สอน ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และเสียง สร้างแรงจูงใจให้มีความต้องการเรียน ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เด็กที่ละน้อยอย่างเป็นลำดับขั้นตอนแทนครูผู้สอน ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเนื้อหาสาระ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นโดยผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพและนำไปใช้ได้ และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

2.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีความพึงพอใจในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวนทั้งหมด 72 คน จำนวน 2 ห้องเรียน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 35 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาสาระ

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วย 4 เรื่องได้แก่ (1) ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสีย (2) ระบบลำเลียงเลือดและการหายใจ (3) ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และ (4) การเจริญเติบโตของร่างกาย

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

4.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

4.4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

สถิติในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ การหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่า t -test แบบ t -dependent ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.6 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่มีองค์ประกอบของบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นด้านเวลา ยืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก โดยบทเรียนที่นำเสนอมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย คือ มีภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง และคำบรรยาย เป็นบทเรียนประเภทการสอนเนื้อหา โดยมีเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

5.2 ร่างกายมนุษย์ หมายถึง เนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยหัวเรื่อง 4 หัวเรื่องคือ (1) ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสีย (2) ระบบลำเลียงเลือดและระบบหายใจ (3) ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และ (4) การเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์

5.3 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย มีค่าเป็น E_1/E_2 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก (E_1) คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับโดยเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง (E_2) คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.4 ความก้าวหน้าทางสถิติ หมายถึง ค่าแสดงความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้น

5.5 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวงที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่องร่างกายมนุษย์ ที่มีต่อคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และด้านความรู้ที่ได้รับ

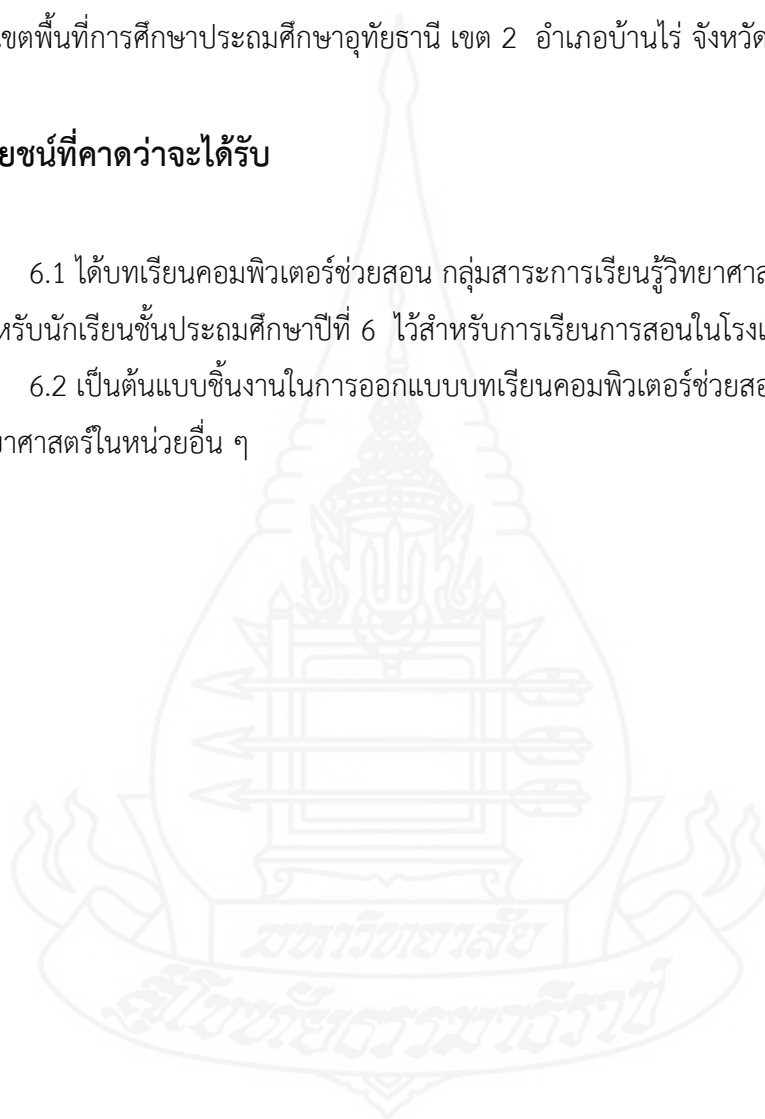
5.6 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง ประจำปีการศึกษา 2556

5.7 โรงเรียนวัดทัพหลวง หมายถึง โรงเรียนที่เปิดสอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2 อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้สำหรับการเรียนการสอนในโรงเรียน

6.2 เป็นต้นแบบชิ้นงานในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหน่วยอื่น ๆ



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) การเรียนการสอนรายบุคคล (3) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) บริบทโรงเรียนวัดทัพหลวง และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนวัตกรรมที่นับวันจะมีความสำคัญและได้รับการนำไปใช้ในการเรียนมากขึ้น เนื่องจากมีคุณลักษณะพิเศษที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตัวคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีขนาดเล็กถึงแต่ประสิทธิภาพสูง ราคาถูกลงจนผู้ปกครองบางคนสามารถซื้อไว้ใช้ในบ้าน โรงเรียนหลายแห่งสามารถซื้อไว้ประจำ ในด้านโปรแกรมการสอนวิชาต่างๆ ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพสูงขึ้น แนวโน้มและพัฒนาการดังกล่าวนี้ดำเนินต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ในอนาคตคอมพิวเตอร์จะยังมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยที่ราคาถูกลงและโปรแกรมที่ใช้จะมีคุณภาพสูงขึ้น มนุษย์จะเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสอนมากขึ้น (บุญชม ศรีสะอาด 2541: 123)

ในการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาครอบคลุม (1) ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) คุณค่าและลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (5) ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (6) ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (7) โครงสร้างและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (8) ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในสถานศึกษาในต่างประเทศได้เริ่มปรากฏครั้งแรกราวปลาย พ.ศ. 2493 โดยมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ เพื่อวัตถุประสงค์ในการบริหารและบางหน่วยงานนำมาใช้เพื่องานวิจัยด้านการศึกษา งานวิจัยที่มีชื่อเสียงโครงการหนึ่ง คือ โครงการ

PLATO (Programed Logic for Automatic Teaching Operation) ซึ่งดำเนินการโดย มหาวิทยาลัยอิลลินอยด์ สหรัฐอเมริกา โครงการเริ่มในปี พ.ศ. 2503 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ คอมพิวเตอร์ระบบใหญ่เป็นฐานในการเรียนการสอน โครงการนี้ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องมาจนถึง พ.ศ. 2513 การทำงานของโปรแกรมสามารถให้ผู้เรียนใช้ศึกษาในเวลาเดียวกันถึง 600 คน

ปี ค.ศ. 1950 ศูนย์วิจัยของ IBM ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยงานด้านจิตวิทยานับเป็นจุดเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกา พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทบทวนวิชาฟิสิกส์และสถิติพร้อมๆ กับมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยด์ จัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านจิตวิทยา การศึกษา และวิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้ชื่อ PLATA CAI - Programmed Learning for Automated Teaching Operations CAI ปี ค.ศ. 1970 มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในทวีปยุโรป โดย ฝรั่งเศสและอังกฤษเป็นผู้เริ่มต้น

ปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัย Texas และ Brigham Young ร่วมกันพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมผสานคอมพิวเตอร์กับโทรทัศน์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ภายใต้โครงการ TICCIT - Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television

สำหรับในประเทศไทย การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันคือ ในระยะแรกได้เริ่มในมหาวิทยาลัยก่อนในปี พ.ศ. 2503 เป็นคอมพิวเตอร์ระบบใหญ่โดยนำมาใช้งานด้านบริหาร ต่อมาในปี พ.ศ.2522 กระทรวงศึกษาธิการจึงได้เริ่มนำคอมพิวเตอร์ระบบใหญ่เช่นกันมาใช้ งาน การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มในปี พ.ศ.2525 โดยภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาควิชาภาษาอังกฤษ ต่อมาคณะกรรมการกวีวิจัยแห่งชาติได้จัดสรรทุนทำการวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองในปีพ.ศ. 2529 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้ทำสัญญากับกับมหาวิทยาลัยเกลฟแห่งประเทศแคนาดา เพื่อร่วมกันพัฒนาระบบไวทัล (VITAL) ต่อมานักวิชาการในสาขาวิชาชีพต่างๆ เช่น แพทย์ นักธุรกิจได้ให้ความสนใจและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยในปีพ.ศ. 2530 คณะแพทยศาสตร์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชื่อโปรแกรม S.C.A.L โปรแกรมประกอบด้วยแบบแสดงข้อความ แบบประเมินความก้าวหน้า และแบบประเมินผลรวม ต่อมาในปีพ.ศ. 2535 ได้มีการพัฒนาโปรแกรมไทยทัศน์ 1.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยในโปรแกรมเป็นระบบสร้างบทเรียนภาษาไทย และพัฒนาเป็นโปรแกรมไทยทัศน์ 20 ในปี พ.ศ. 2536 โดยปรับปรุงความสามารถใน

การเก็บภาพสไลด์ ใช้เมาส์ ควบคุมสั่งงานได้อีกด้วย ส่วนในโรงเรียนเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งานในด้านต่าง ๆ จึงเริ่มมีการนิยมนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน

โดยสรุป ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เพราะความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่าง ๆ อันได้แก่ เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารข้อมูล ทำให้สามารถผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำการเผยแพร่บทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งแนวโน้มในอนาคตต่อไปอันใกล้นี้ เราอาจพบเห็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ซึ่งเราเรียกว่า CAI on Web

1.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาให้ความหมายของของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้แตกต่างกัน ดังนี้
บุญชม ศรีสะอาด (2537: 123) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราภาคของตน เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน นิยมใช้ตัวย่อว่า CAI

ฉลอง ทับศรี (2538: 89) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกล่าวว่า
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ย่อมาจากคำว่า COMPUTER-ASSISTED หรือ AIDED INSTRUCTION หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุดโดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (FEEDBACK) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อ ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดีรวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541: 7) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟฟิก กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมาก

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2541: 358) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้หลักการเรียนรู้จาก

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของดูรา (Modeling) และทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม การประมวลข้อมูลข่าวสาร (Information Processing)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2542: 7) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยสอนวิชาต่างๆ ให้มนุษย์ โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับการสอนมาบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้เครื่องคอมพิวเตอร์กับนักเรียนโต้ตอบกันเอง ทั้งนี้รวมถึงการสอนให้คนรู้จักเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ แต่ไม่รวมถึงการสอนให้รู้จักวิธีใช้คอมพิวเตอร์หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ครูนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน

สมเกียรติ ชูเพชร (2542: 7) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมานำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้และช่วยในการเรียนการสอนศาสตร์ต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้จากบทเรียนในศาสตร์ต่าง ๆ นั้น

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 243 - 245) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยอย่างกว้างขวางและแพร่หลายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่เบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนั้นได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียนโดยข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

บุญเกื้อ ครุหาเวช (2543: 65) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้เหมาะสม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ นักเรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางทีอาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทป วีดิทัศน์ เป็นต้น

หริพล ธรรมนารักษ์ (2543: 9) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอเนื้อหาวิชาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถจะเรียนด้วยตนเอง โดยโปรแกรมจะเป็นรูปแบบเสนอเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวนและการวัดผลที่มีทั้งตัวหนังสือ รูปภาพ กราฟิก และเสียง อีกทั้งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างรวดเร็วในการถามตอบหรือแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ

พรเทพ เมืองแมน (2544: 7) กล่าวว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าซีเอไอ มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือ Computer-Aided Instruction ซึ่งราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า “การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” แต่คำศัพท์ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม แต่มักจะใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” กันมากกว่า อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนเห็นว่าหากเติมคำว่า “บทเรียน” เข้าไปข้างหน้า โดยใช้เป็น “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จะทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น ดังนั้น ในหนังสือเล่มนี้จึงขอให้คำว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ในความหมายเดียวกับคำในภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า CAI

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 59) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนที่อาศัยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีระดับสูงมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์สำหรับให้นักเรียนได้เรียนรู้

จันทิมา กาญจนกระจ่าง (2546: 10 – 11) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนำเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวน หรือวัดผล ออกแบบพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื้อหาวิชาอาจเป็นทั้งตัวอักษร ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมไปถึงการแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ และการประเมินผลการเรียน เป็นการจัดการเรียนอย่างเป็นระบบ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2548: 175 - 176) ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า แทนที่ครูจะเป็นคนลงมือสอนตามแบบการสอนปกติทั่วไป ครูก็ใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งได้จัดเตรียมไว้เป็นอย่างดีแล้ว ป้อนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะมีชุดคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งโปรแกรมที่จะเรียน แล้วเรียกบทเรียนขึ้นมาทางจอภาพทำการศึกษบทเรียนนั้น ๆ ไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ อาจเป็นลักษณะการอธิบายเนื้อหาด้วยอักษรหรือรูปภาพ เมื่อเข้าใจแล้วโปรแกรมก็อาจสั่งให้พิมพ์หรือกดปุ่ม หรือติดต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อเรียกเนื้อหาในลำดับต่อไป แต่ถ้านักเรียนไม่เข้าใจคอมพิวเตอร์ก็จะทบทวนให้อ่านซ้ำแล้วมีการตรวจสอบเพื่อดูว่าผู้เรียนรู้หรือยัง ในโปรแกรมบทเรียนหนึ่ง ๆ นั้นอาจออกแบบแตกต่างไปตามโปรแกรม จะมีการทดสอบ

ทำแบบฝึกหัดควบคู่ไปจนจบ บทเรียนบางโปรแกรมอาจมีเฉพาะเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร แบบทดสอบบางโปรแกรมมีทั้งตัวอักษร รูปภาพประกอบและแบบฝึกหัด มีการตรวจคะแนนบอกคะแนนว่าทำถูกกี่ข้อ ผิดกี่ข้อ อาจกลับไปศึกษาใหม่หรือผ่านไปก็ได้ ในขณะที่บทเรียนจะมีการชมเชยให้กำลังใจหรือตำหนิบ้างถ้าทำผิดซ้ำ ๆ มาก ๆ คล้ายกับการเรียนกับครูตัวต่อตัว

ทิตินา แชมมณี (2550: 151) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสามารถของการสอนของครู โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นมา และใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งโดยมีการนำเสนอสื่อประสมเข้ามาช่วยในการนำเสนอ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับ และเมื่อเรียนจบ ผู้เรียนจะได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ของตน และทราบผลการเรียนรู้ของตน

ฟอเซียร์ (Forcier, 1996: 9) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะของบทเรียนจะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เสนอเนื้อหาต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาจนชำนาญ และนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือ CAI มีความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ครูนำมาใช้เป็นสื่อการสอนที่ได้นำเนื้อหา แบบฝึก และแบบทดสอบที่จัดเตรียมไว้อย่างเป็นระบบ จะประกอบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ เพื่อสร้างกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (Interaction) ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความมุ่งหมายของแต่ละวิชาในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนโดยอยู่ภายใต้การ แนะนำของครูผู้สอน

1.3 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2542: 8-9) ได้กล่าวถึงคุณค่าที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพิจารณาเรื่องของสมรรถนะการทำงาน และคุณสมบัติที่ดีของเครื่องคอมพิวเตอร์ นำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนสำหรับให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง คุณค่าที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอนได้อย่างดีทั้งจากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์และความสามารถในการสร้างภาพสี และเสียงที่สร้างความสนใจของผู้เรียนอยากเรียนตลอดเวลา

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปของข้อความ เสียง หรือรูปภาพเมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระของครูด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับใดหรือร้อยละเท่าใดหรือคะแนนสูงสุดที่มีผู้ทำได้ในข้อสอบชุดนั้น

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไร ก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างเร็ว ทั้งยังสามารถสุ่มแบบฝึกหัด ข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนโดยไม่ซ้ำกันได้ มีความแม่นยำ ไม่มีความลำเอียง ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อยและไม่รู้เบื่อ เมื่อผู้เรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสอน การสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้

1.4 ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะสำคัญที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่ (1) สารสนเทศ (2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (3) การโต้ตอบ และ (4) การให้ผลตอบกลับโดยทันที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 สารสนเทศ (Information) สารสนเทศ หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นไปในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมได้

1.4.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐาน ความรู้ที่

แตกต่างกันไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด มีความยืดหยุ่นมากพอที่จะให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน มีอยู่หลายลักษณะด้วยกันที่สำคัญได้แก่

- 1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา
- 2) การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลังหรือสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง
- 3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากจะทำจะทำมากน้อยเพียงใด

1.4.3 การโต้ตอบ (Interaction) การโต้ตอบในที่นี้ คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนที่ดีที่สุด คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นมิใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

1.4.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ตามแนวคิดของ สกินเนอร์ (Skinner) กล่าวว่า ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งแก่นักเรียน การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนทันทีทำให้นักเรียนตรวจสอบการเรียนของตนเองได้ การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันที บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนเองได้

สมศักดิ์ จิวพัฒนา (2542: 32-33) ได้กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบหลายๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปทีละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ค่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ๆ ที่ละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันทีจะทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิได้ ซึ่งก็ไม่มีใครได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึกรับอายหรือหมดกำลังใจ
6. การเรียนโดยวิธีนี้ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดคำตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่ต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน
7. การเรียนในลักษณะที่เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคลแต่ละคนจะมีความถนัดต่างกันแม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทเรียนก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน
8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำการสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึง สรุปเนื้อหา และสรุปการติดตามผล
9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปด้วยประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป ซึ่งเราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของผู้เรียนว่าการที่เลือกคำตอบข้อนั้น ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิดหรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดี หากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะทำถูกทั้งหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้
10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหา ซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น

โดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี คุณลักษณะสำคัญได้แก่ สารสนเทศ ที่ได้รับการเรียบเรียงมาอย่างดี เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ โดยทำเป็นกรอบ ตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง ในระหว่างการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการทำกิจกรรม ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบตามไปด้วย การโต้ตอบ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ การให้ผลตอบกลับมีการเสริมแรงโดยการให้ผลย้อนกลับในทันที คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิได้ มีการทำการสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอน สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ สนอง

ต่อการเรียนรายบุคคล สามารถวัดผลการเรียนได้ เก็บข้อมูลได้ เป็นการสอนที่มีแบบแผน และมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ (1) สารสนเทศ (2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (3) การโต้ตอบ และ (4) การให้ผลตอบกลับโดยทันที

1.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 12) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ใช้ในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ และเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันนักเรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยในการสอนเสริมหรือทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับนักเรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม
2. ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ นักเรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ที่นักเรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ นักเรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองที่บ้านได้
3. ใช้สร้างแรงจูงใจแก่นักเรียน กล่าวคือ นักเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจนักเรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนด้วย
4. ส่งเสริมการเรียนตามเอกัตภาพ กล่าวคือ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความพร้อมและพัฒนาความรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง
5. ใช้ในการทบทวนความรู้ กล่าวคือ นักเรียนมีโอกาสเรียนได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ
6. ใช้เพื่อการศึกษา นักเรียนรายบุคคล กล่าวคือ ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ นักเรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
7. ใช้ในบันทึกข้อมูลเพื่อการออกแบบการเรียน กล่าวคือ ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียน เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้
8. นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ นักเรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์และควบคุมการเรียนเองได้
9. ช่วยให้นักเรียนสนใจบทเรียน กล่าวคือ มีภาพ มีภาพเคลื่อนไหว มีสีและเสียงที่ทำให้ นักเรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน

10. ใช้ในการเรียนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ตัวนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ความแตกต่างของนักเรียนไม่มีผลต่อการเรียนรู้ดังเช่นวิธีการอื่นๆ

11. ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอน กล่าวคือ นักเรียนได้เรียนจากง่ายไปหายาก หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้

12. ช่วยฝึกนักเรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล กล่าวคือ นักเรียนต้องตอบโต้กับบทเรียนตลอดเวลาเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม

13. ช่วยให้ผู้สอนควบคุมนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด กล่าวคือ นักเรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนรู้ ทำให้ผู้สอนมีเวลาเพียงพอในการดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดมากขึ้น

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543: 68-69) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ใช้ในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันนักเรียนอื่นได้ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยในการสอนเสริมหรือทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับนักเรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ นักเรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ที่นักเรียนสะดวกเช่นแทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกตินักเรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองที่บ้านได้

3. ใช้สร้างแรงจูงใจแก่นักเรียน กล่าวคือ นักเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักการของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจนักเรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนด้วย

4. ส่งเสริมการเรียนตามเอกัตภาพ กล่าวคือ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความพร้อมและพัฒนาความรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง

5. ใช้ในการทบทวนความรู้ กล่าวคือ นักเรียนมีโอกาสเรียนได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ

6. ใช้เพื่อการศึกษานักเรียนรายบุคคล กล่าวคือ ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดีโดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่นักเรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

7. ใช้ในบันทึกข้อมูลเพื่อการออกแบบการเรียน กล่าวคือ ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนเพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

8. นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ นักเรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์และควบคุมการเรียนรู้เองได้

9. ช่วยให้นักเรียนสนใจบทเรียน กล่าวคือ มีภาพมีภาพเคลื่อนไหวมีสีและเสียงที่ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน

10. ใช้ในการเรียนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ตัวนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ความแตกต่างของนักเรียนไม่มีผลต่อการเรียนรู้ดังเช่นวิธีการอื่นๆ

11. ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอน กล่าวคือ นักเรียนได้เรียนจากง่ายไปหายากหรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้

12. ช่วยฝึกนักเรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล กล่าวคือ นักเรียนต้องตอบโต้กับบทเรียนตลอดเวลาเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม

13. ช่วยให้ผู้สอนควบคุมนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด กล่าวคือ นักเรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนรู้ ทำให้ผู้สอนมีเวลาเพียงพอในการดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดมากขึ้น

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน คือ ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยในการสอนเสริมหรือทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับนักเรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม นักเรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ที่นักเรียนสะดวก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจูงใจนักเรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตามเอกัตภาพ การบันทึกผลการเรียนลงในเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการวางแผนบทเรียนในชั้นต่อไป นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ฝึกทักษะในการคิดแก้ปัญหาให้แก่นักเรียน และทำให้ครูผู้สอนมีเวลาในการควบคุมนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด

1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2540: 16-18) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรู้เพื่อสนองต่อการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยกล่าวถึง ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนและครู มีดังนี้

1.6.1 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีในการส่งเสริมการเรียนการสอน ดังนี้

1) ข้อดีสำหรับนักเรียน

(1) นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างเป็นอิสระ

(2) มีการให้ผลข้อมูลย้อนกลับทันที ด้วยภาพ เสียง สี สีสันที่สวยงามทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่ายต่อบทเรียน

(3) ช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีและรวดเร็วกว่าการเรียนปกติ

(4) สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ทันท่วงที

(5) ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล

(6) ปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้นักเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษา

รายบุคคล นักเรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(7) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเต็มที่

(8) นักเรียนเลือกบทเรียนได้หลายแบบ ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย

(9) สร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียน เพราะเป็นสิ่งแปลกใหม่

2) ข้อดีสำหรับผู้สอน

(1) ผู้สอนมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่การเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น

(2) ผู้สอนมีเวลาในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความสามารถ

และประสิทธิภาพในการสอนของตนเองให้ดีขึ้น

(3) ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะผลจากการวิจัยส่วนใหญ่พบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นลักษณะแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า ผู้สอนจึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาและแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสมและความต้องการของนักเรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

(4) เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการสาธิตเรื่องที่ยาก และซับซ้อนให้เข้าใจง่าย ด้วยการใช้อุปกรณ์ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆในบทเรียน

(5) ผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้โดยง่าย โดยสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาและรายละเอียดของบทเรียนได้ตามต้องการ

(6) ช่วยในเรื่องของบันทึกการตอบคำถามและประเมินผลของนักเรียน ผู้สอนสามารถควบคุมคุณภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้

ปรีดี ประทุมมา (2541: 28) กล่าวว่า ข้อดีต่อการเรียนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น กล่าวคือ นักเรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน ความรู้ที่ได้มีความแน่นอน โดยไม่ต้องกังวลกับอารมณ์ของครูผู้สอน เช่น ความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายที่ตัวเองสอนวิชาเดียวกันซ้ำๆ หลายหน ก็อาจทำให้คุณภาพการสอนลดลง

2. การปรับปรุงการสอน กล่าวคือ สามารถนำข้อมูลผลการเรียนของนักเรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน หรือหลักสูตรเพื่อเพิ่มความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น

3. การแก้ไขปรับปรุงบทเรียนสามารถทำได้ง่ายขึ้นโดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการได้ไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งบทเรียน

4. สามารถให้ผลข้อมูลย้อนกลับในทันที โดยเมื่อนักเรียนตอบคำถาม บทเรียนก็จะมีการตอบสนองคำตอบนั้นกับนักเรียนได้เร็วกว่าครูผู้สอน

5. สามารถสอนหรืออบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับนักเรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากของจริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำลองสถานการณ์จริง หรือเหตุการณ์จริงมาให้นักเรียนได้ศึกษา เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

6. สามารถแก้ปัญหาคำถามที่คลาดเคลื่อนได้ จึงเปิดสอนได้หลายสาขาตามที่นักเรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอน หรือนักเรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้ เช่น วิทยุทัศน์ สไลด์ วิทยุ เทป เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น กิดานันท์ มลิทอง (2543: 253-254) กล่าวว่า ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2. การสร้างความเข้าใจแก่นักเรียน กล่าวคือ การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ

3. ช่วยในการวางแผนบทเรียน กล่าวคือ ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนไว้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ช่วยในการศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคล กล่าวคือ ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำไปใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ นักเรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. สร้างความเป็นส่วนตัวแก่นักเรียน กล่าวคือ ลักษณะของโปรแกรมบทเรียน ที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่นักเรียน เป็นการช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่ง โดยไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. ช่วยให้ผู้สอนควบคุมนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด กล่าวคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยขยายความสามารถของผู้สอนในการควบคุมนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

1.6.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการพัฒนาและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัด ดังที่ สุกกรี รอดโพธิ์ทอง อรรถจริย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2540: 17-18) กล่าวว่า ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย แม้ว่าในปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะมีความจำเป็นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ก็ประสบปัญหาการขาดแคลนบทเรียนที่มีคุณภาพ โดยทั่วไปการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนพบข้อบกพร่อง ดังนี้

1) *ประสิทธิภาพของปฏิสัมพันธ์* กล่าวคือ รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียนยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอ การโต้ตอบมักถูกจำกัดเพียงแค่นี้ให้นักเรียนเลือกตอบจากรายการที่กำหนดให้เท่านั้น

2) *ความยืดหยุ่น* กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีลักษณะไม่ยืดหยุ่น เนื้อหาบทเรียนมีคำอธิบายตายตัว และไม่สามารถสนองลักษณะการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับนักเรียนได้

3) *การนำเสนอบทเรียน* กล่าวคือ ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่วไป ทั้งๆ ที่คอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และความไม่อยู่นิ่ง (Dynamic) การเสนอบทเรียนควรแตกต่างจากหนังสือแต่ต้องไม่มีข้อความแน่นจอภาพมากนัก การใช้กราฟิกต้องพอดีและมีความหมาย

4) *ความสนุกสนาน* กล่าวคือ ใช้วิธีการที่เน้นการสร้างความสนุกสนานมากเกินไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางบทเรียนนำเกมเข้ามาแทรกในบทเรียนมากเกินไป เพื่อเน้นให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงผลต่อการเรียนรู้

5) *เนื้อหา* กล่าวคือ เนื้อหาไม่ตรงกับสาระวิชาหรือหลักสูตร เพราะส่วนใหญ่ผู้สร้างมักกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหาเอง

6) *ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน* กล่าวคือ การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่เป็นไปตามขั้นตอนหรือแนวทางการพัฒนาบทเรียน

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีในการช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ ในเนื้อหา รู้สึกสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล นักเรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนได้เอง มีอิสระในการเรียน ได้รับผลย้อนกลับทันทีที่ทำให้แก้ไขจุดบกพร่องของตนเองได้ทันเวลา ครูผู้สอนสามารถนำผลการเรียนที่บันทึกไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการออกแบบบทเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนต่อไป ได้ สามารถแก้ไขหรือพัฒนาบทเรียนได้ง่าย มีเวลาในการควบคุมและให้คำปรึกษานักเรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น สามารถลดปัญหาการขาดแคลนครูได้ ส่วนข้อจำกัดของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ข้อจำกัดเรื่องรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับโปรแกรมบทเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถตอบโต้กับบทเรียนได้ตามรายการที่กำหนดไว้เท่านั้น คำอธิบายในบทเรียนถูกวางไว้ตายตัว ไม่มีความยืดหยุ่น การเน้นความสนุกสนานมากกว่าการเสนอเนื้อหาสาระ

1.7 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2537: 28-32) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนโดยมีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนและนักเรียนยังสามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจา (Dialogue) เป็นบทเรียนที่มีลักษณะพูดคุยและโต้ตอบได้ ส่วนมากจะใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือนักเรียนในระดับอนุบาลหรือประถมศึกษา

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนที่เรียนกับของจริงได้ยากหรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. แบบเกม (Game) เป็นบทเรียนที่เรียนรู้จากเกมที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมการต่อภาพ เกมการต่อคำศัพท์ เกมทางด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ (Investigation) บทเรียนจะเป็นการจัดสถานการณ์ขึ้นแล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริงเหล่านั้น เช่น การผสมพยัญชนะหรือคำศัพท์โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้ามหรือคำใกล้เคียงกับพยัญชนะหรือคำศัพท์นั้น เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing) บทเรียนจะนำเสนอในรูปแบบการทดสอบความรู้ของนักเรียนโดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบทันทีเมื่อทำการทดสอบเสร็จ เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบไอคิว เป็นต้น

พรเทพ เมืองแมน (2544: ม.ป.ป.) กล่าวถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้

1. การสอนเนื้อหาหรือสอนเสริม (Tutorial Instructive) บทเรียนในลักษณะแบบนี้จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่นักเรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีแต่ถ้านักเรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมีทำให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่านักเรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาโดยสามารถใช้สอนได้ในทุก

สาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการสอน เนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1) บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Program) โปรแกรมประเภทนี้ใช้สำหรับการเสนอเนื้อหาของวิชาต่างๆ ให้แก่นักเรียน ดังนั้นคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทเป็นผู้สอน หรือ Tutor เนื้อหาของบทเรียน การสอนเนื้อหาอาจจะเสนอเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกไปจนถึงเฟรมสุดท้ายแล้ว ให้ตอบคำถามท้ายบทเรียนหรืออีกวิธีหนึ่งคือเสนอเนื้อหาเป็นตอนๆ แต่ละตอนอาจจะต้องมีตั้งแต่ 1 เฟรมขึ้นไปพอจบบทเรียนแต่ละตอนแล้วมีคำถามท้ายบท ถ้าการตอบคำถามท้ายบทไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนเรียนใหม่ก่อนจะขึ้นบทเรียนหรือตอนใหม่ต่อไป

2) บทเรียนแบบสาขา (Branching Tutorial) เป็นการนำเสนอเนื้อหาและบทเรียนหลายๆ หัวข้อแล้วให้นักเรียนเลือกบทเรียนตามความต้องการ ดังนั้นจึงเหมาะกับบทเรียนที่มีเนื้อหามากๆ การสอนเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความเหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อให้ไม่ใช้เวลาามาก และน่าเบื่อจนเกินไป การสอนเนื้อหาแบบใด หัวข้อใด เรื่องใด ควรเน้นเรื่องใดมาก่อนหลัง หลังจากการศึกษาบทเรียนแต่ละเรื่องแล้วอาจจะมีคำถามท้ายบท บทเรียนแบบนี้การออกแบบและการสร้างยุ่งยากกว่าแบบเส้นตรง แต่สร้างบทเรียนได้ครอบคลุมเนื้อหาได้กว้างและลึก นักเรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

2. แบบฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่ต้องการเสนอเนื้อหาความรู้แก่นักเรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้นักเรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมทั้งให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้นักเรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา

3. การจำลอง หรือสถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือการนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้นักเรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ฝึกทักษะเพื่อการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนการจำลองอาจจะประกอบด้วยการสอนความรู้ข้อมูล การแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้

เข้าถึงการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้ หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนการจำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้ แล้วจึงให้นักเรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้นักเรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอการจำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย การสร้างบทเรียนลักษณะนี้จะเป็นการสร้างให้สมจริงและน่าสนใจ แต่ค่อนข้างจะสร้างยาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และต้องใช้เวลาในการสร้าง แต่อย่างไรก็ดี นับเป็นบทเรียนที่ให้ผลการเรียนรู้ที่ตีประเภทหนึ่งเช่นกัน

4. เกมเพื่อการเรียนการสอน (Instructional Games) มีลักษณะเป็นเกมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานและท้าทาย แต่มิใช่เป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมทั่วไป แต่เป็นที่ให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีกด้วย การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้ง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่นักเรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทศนคติตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้ การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้นักเรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝืนกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกัน จึงทำให้นักเรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการเรียนการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนการจำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นหา (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้นักเรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ข้อมูลแก่นักเรียนเพื่อช่วยในการค้นพบ นั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้นักเรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยการมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมที่ให้นักเรียนเขียนเอง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหาานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องช่วยสอนให้นักเรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณ ข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มี

ผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณให้ ในขณะที่นักเรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของดินแปลงหนึ่ง ปัญหาได้อยู่ที่ว่านักเรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. การทดสอบ (Test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับนักเรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดลองซึ่งเป็นที่น่าสนุกสนานใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของนักเรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

8. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเรียนแบบการสอนในห้องเรียนกล่าวคือ พยายามให้เป็นการคุยระหว่างผู้สอนและนักเรียน เพียงแต่ว่าที่จะใช้ก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนโดยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

9. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจเพราะให้การแสดงด้วยภาพประกอบมีเสียงบรรยายหรือบรรเลงเพลงประกอบ

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 9 ประเภท ดังนี้ (1) การสอนเนื้อหาหรือสอนเสริม แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ บทเรียนแบบเส้นตรง และบทเรียนแบบสาขา (2) แบบฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่ต้องการเสนอเนื้อหา แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้นักเรียนตอบ (3) การจำลอง เป็นการสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน (4) เกมเพื่อการเรียนการสอน เป็นเกมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานท้าทาย (5) การค้นหา เป็นการเสนอปัญหาให้นักเรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก (6) การแก้ปัญหา เป็นการให้นักเรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยการมีการกำหนดเกณฑ์นั้น (7) การทดสอบ เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ (8) บทสนทนา เป็นการเรียนแบบการสอนที่ใช้การพูดคุยกันเป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอน โดยการตั้งปัญหาถาม (9) การสาธิต เป็นการสาธิตขั้นตอนในการปฏิบัติสำหรับนักเรียน

1.8 โครงสร้างและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวิทย์ สิมมาตัน (2546) กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตร เพื่อที่จะทราบรายละเอียดของเนื้อหาวิชา พื้นความรู้และความพร้อมของนักเรียน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนและประกอบการสร้างบทเรียน

ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือสิ่งที่คาดหวังของหลักสูตรเพื่อกำหนดรูปแบบและลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์เนื้อหา จัดทำแผนภูมิช่วยงานให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆ อย่างสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยนำหัวเรื่องที่ได้จัดแบ่งไว้มาแยกเป็นหัวเรื่องย่อย โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอทั้งหมด

ขั้นที่ 5 สร้างข้อความในแต่ละกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ ข้อความของกรอบควรสัมพันธ์กับเนื้อหาและหน้าที่ของแต่ละกรอบ ซึ่งจะประกอบด้วยกรอบต่างๆ 4 กรอบ คือ (1) กรอบหลัก เป็นกรอบที่ให้ข้อมูล โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องที่ไม่เคยเรียนมาก่อน (2) กรอบฝึกหัด เป็นกรอบที่จะให้นักเรียนฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก (3) กรอบรองส่งท้าย เป็นกรอบที่เขียนเพื่อแก้ไขความเข้าใจผิด หรือตอบผิดซึ่งอาจจะข้ามกรอบนี้ไปถ้านักเรียนตอบถูก และ (4) กรอบส่งท้าย เป็นกรอบทดสอบโดยนักเรียนจะนำความรู้ในกรอบหลักมาตอบ

ขั้นที่ 6 เข้ารหัสตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ ซึ่งต้องแปลงรหัสตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่ใช้ เช่น Authorware หรือ Tool Book

ขั้นที่ 7 ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนนี้ต้องใช้เวลา และทักษะทางคอมพิวเตอร์พอสมควรในการสร้างบทเรียน ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในเรื่อง การสร้างคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นที่ 8 ตรวจสอบความถูกต้อง โดยตรวจสอบความเรียบร้อยของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 9 ทดลองใช้ โดยทำการทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่อง เพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

ขั้นที่ 10 นำไปใช้จริงในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ขั้นที่ 11 ติดตามผล เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขต่อไป โดยนำผลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมาพัฒนาและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2541: 17) กล่าวว่า ขั้นตอนการพัฒนาตามกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอนนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา

- 1) สร้างแผนภูมিরะดบสมอง โดยการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรของรายวิชา จัดทำแผนภูมิช่วยงานให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆ ของเนื้อหา
- 2) สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ จัดแบ่งเนื้อหาแต่ละหน่วยออกเป็นหัวเรื่องสำคัญ พร้อมเรียงลำดับของเนื้อหา
- 3) สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอในบทเรียน จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่องย่อย

ขั้นที่ 2 การออกแบบการสอนบทเรียน

1) กำหนดวิธีการนำเสนอ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการกำหนดเทคนิควิธีการในการนำเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการพัฒนานักเรียน

2) สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย เขียนแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหาของแต่ละหน่วยตามลำดับขั้นตอน

ขั้นที่ 3 การพัฒนากรอบเนื้อหา

1) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา โดยการเขียนอธิบายรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้เป็นกรอบเนื้อหา

2) จัดลำดับเนื้อหา เป็นการนำกรอบเนื้อหา มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอ

3) นำเสนอคณะกรรมการผู้ควบคุม โดยนำเสนอคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์

4) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการตรวจเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์

ขั้นที่ 4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) เลือกโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสม โดยพิจารณาเพื่อเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะนำมาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) จัดเตรียมรูปภาพ เสียง โดยจัดเตรียมไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน ด้วยการสร้างไว้เป็นแฟ้ม

3) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำมาแก้ไข

4) ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดลองรายบุคคล

5) ทดลองกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุง

6) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 5 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นขั้นตอนในการติดตามผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทำการประเมินและปรับปรุงแก้ไข

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2537: 18-20) กล่าวถึงกระบวนการในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีการสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถช่วยครูสอน และใช้สอนแทนครูได้ การเรียนการสอนเนื้อหาจากเครื่องมือและอุปกรณ์

ทางคอมพิวเตอร์จะต้องพิถีพิถันอย่างละเอียดรอบคอบและมีความยืดหยุ่นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ดังนั้นการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น พอจะแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียน ประกอบกิจกรรมด้วยขั้นตอนต่างๆ คือ การวิเคราะห์กระบวนการวิชา (Course Analysis) การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis) การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน และการกำหนดวิธีการนำเสนอ (Presentation)

ขั้นที่ 2 การเขียนแผนภูมิโครงร่างของบทเรียน (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบเนื้อหาย่อย (Frame) ตามวัตถุประสงค์และการนำเสนอ โดยร่างแต่ละกรอบเนื้อหาเรียงลำดับไว้ตั้งแต่กรอบที่ 1 จนถึงสุดท้าย นอกจากนี้แล้วยังต้องระบุภาพที่ใช้แต่ละกรอบเนื้อหา พร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ แผนภูมิโครงร่างนี้จะเป็ นแนวทางการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้นการสร้างแผนภูมิโครงร่างที่ละเอียด และสมบูรณ์มากเท่าใดก็จะทำให้การสร้างบทเรียนเป็นระบบมากขึ้น

ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction) หมายถึง การดำเนินการตามแผนภูมิโครงร่างที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบกรอบเนื้อหาเปล่า หน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้ งานจริง รูปแบบของอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร นอกจากนั้นแล้วยังมี ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลที่จะแสดงบนจอสิ่งที่ คาดหวังและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง การใส่ข้อมูลบันทึกการสอน การสร้างบทเรียนนั้นส่วนใหญ่แล้วผู้สร้างจะสร้างโดยใช้ Authoring System ได้แก่การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ การบันทึกเสียง การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การย้อนกลับ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล ในขั้นสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินการเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อนเพื่อประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นแรก ว่ามีคุณภาพอย่างไร การตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายถึง การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน การตรวจสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้งาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

อเลสซี และโทรลิป (Alessi and Trollip, 1985: 274-278) กล่าวถึง ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หมายถึง การตั้งเป้าหมายว่านักเรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้ เพื่อศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด เช่น ใช้เป็นบทเรียนหลัก หรือบทเรียนเสริม ใช้เป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น นักเรียนสามารถยกตัวอย่าง หรืออธิบายได้เป็นต้น

2) เก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง การเตรียมพร้อมในเรื่องเนื้อหาทั้งหมดทั้งที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียน และเนื้อหาที่เกี่ยวกับการพัฒนา และออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) เรียนรู้เนื้อหา หมายถึง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาก็จะต้องหาความรู้ทางด้าน การออกแบบบทเรียนเพิ่มเติม หรือหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การออกแบบบทเรียนแล้ว ก็จะต้องหาความรู้ทางด้านเนื้อหาเพิ่มเติม

4) สร้างความคิด หมายถึง การระดมสมอง การกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมากจากทีมงาน ในขั้นการสร้างความคิดนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) ทอนความคิด หลังจากการระดมสมองแล้ว ผู้ออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดจะเริ่มจากการคิดเอาสิ่งที่ไม่น่าปฏิบัติได้ หรือเป็นข้อคิดที่ซับซ้อนออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจมาพิจารณาอีกครั้ง

2) วิเคราะห์งานและแนวความคิด หมายถึง การวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่นักเรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ และเพื่อคิดวิเคราะห์หาหลักการเรียนรู้ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้น ๆ และเพื่อให้ได้แผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก ผู้ออกแบบจะนำงานและแนวคิดที่กำหนดไว้มาออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย การกำหนดประเภทของการเรียนรู้ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบ โดยยึดทฤษฎีการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน

4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ การประเมินจะต้องทำเป็นระยะๆ ในระหว่างการออกแบบ ควรมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและประเมินจากนักเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง ก่อนนำไปใช้ต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) ผังงานหรือชุดของสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการเขียนสตอรี่บอร์ด แต่การเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนตอบคำถามผิดหรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในขั้นนี้ควรมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดจนพอใจ เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson) ขั้นนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรม หมายถึง การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน ผู้ออกแบบต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อให้ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างได้ในส่วนหนึ่ง

ขั้นที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของนักเรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป เช่น ใบงาน

ขั้นที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเอกสารทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะในส่วนของ การนำเสนอ และการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้น ผู้ที่ทำการประเมินคือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์นักเรียนหลังการใช้บทเรียน อาจทำการทดสอบความรู้นักเรียน หลังจากที่ได้ทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยนักเรียนจะต้องมาจากนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

โดยสรุป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังนี้ คือ (1) ขั้นตอนการเตรียม (2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (4) ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (5) ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (6) ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน และ (7) ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.9 ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544: 28) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องใช้ทฤษฎี และหลักการเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ ทฤษฎีทางจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ การออกแบบคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนโปรแกรมและที่มาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม ซึ่งการที่จะเกิดความคิด ในการนำคอมพิวเตอร์มาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม

ก็เพราะว่าคอมพิวเตอร์มีศักยภาพประกอบเหนือกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ในหลายประการด้วยกัน แต่ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่คอมพิวเตอร์มีเหนือสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ ความสามารถในการนำเสนอในลักษณะของสื่อหลายมิติ และความสามารถในการให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้เป็นอย่างดี

1.9.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544: 28-35) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ที่มีความเชื่อในทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่มีชื่อเสียงมากที่สุด ได้แก่ สกินเนอร์ (B.F Skinner) โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม สกินเนอร์ได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม โดยที่บทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์จะเป็นบทเรียนในลักษณะเส้นตรง (Linear) ซึ่งเป็นบทเรียนที่นักเรียนทุกคน จะได้รับการเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกัน นอกจากนั้นก็จะมีคำถามในระหว่างการเรียนเนื้อหา แต่ละตอนอย่างสม่ำเสมอให้นักเรียนตอบ และเมื่อนักเรียนตอบแล้วก็จะมีการเฉลยซึ่งมีแรงเสริมโดยอาจจะเป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชมเชย หรือเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้ง หรือคำอธิบายเพิ่มเติม เป็นต้น นักออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดหลักการ และทฤษฎีการเรียนรู้ดังนี้

1) การให้ผลย้อนกลับ (Contiguity) การให้ผลย้อนกลับทันทีที่นักเรียนตอบสนองต่อสิ่งเร้าจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรให้ความสำคัญกับการให้ผลย้อนกลับทันทีที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น การให้คำชมเชยในการตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง การให้กำลังใจเป็นคำพูดที่ให้นักเรียนเกิดความพยายาม เป็นต้น

2) การปฏิบัติหลายๆ ครั้ง (Repetition) การที่นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนหลายๆ ครั้งหรือการให้ฝึกปฏิบัติบ่อยๆ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคงทนในการจำดีขึ้น

3) การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนทันทีที่นักเรียนจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าของนักเรียนว่ามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่อย่างไร ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การให้ผลย้อนกลับแบบทันทีทันใดนั้นไม่อาจทำได้หรือทำได้ยากในชั้นเรียนปกติ แต่ด้วยการที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินผลการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของนักเรียน

รายบุคคลได้ เช่น การให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนหลังจากทำแบบทดสอบ ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอผลย้อนกลับได้ทันทีทันใดซึ่งข้อมูลย้อนกลับนี้เป็นส่วนประกอบที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าและได้เปรียบกับสื่อการสอนประเภทอื่นๆ

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism Theory) ทฤษฎีปัญญานิยม มีแนวคิดที่แตกต่างไปจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้น ในการเรียนรู้ก็จะมีกระบวนการหรือขั้นตอนแตกต่างกัน นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ได้แก่ คราวเดอร์ (Crowder) โดยคราวเดอร์ได้ออกแบบเรียนแบบโปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้นักเรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง นักเรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการนำเสนอโดยขึ้นอยู่กับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยมได้นำมาใช้เป็นหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ

1) การผสมผสานความรู้ใหม่กับความรู้เดิม (Orientation and Recall) เป็นการเรียนรู้เกิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ดังนั้น บทเรียนจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนรู้เนื้อหาใหม่เพื่อจะจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะนำเสนอ เพื่อให้เกิดความง่ายและรวดเร็วในการเรียนรู้

2) ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน (Individualization and Recall) เป็นการเรียนรู้ซึ่งเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม เพียงแต่ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เน้นในเรื่องของโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้น มีลักษณะที่เชื่อมโยงกันเป็นกลุ่ม หรือโหนด (Node) การที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้นจะเป็นการนำความรู้ใหม่ๆ นั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม นอกจากนั้นทฤษฎีนี้ยังมีความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของการรับรู้ โดยเชื่อว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ ไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากความรู้ จากการศึกษาการกระตุ้นเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้ และการรับรู้จะเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายทอดโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมนอกจากนั้นโครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มาอีกด้วย

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้มีผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะการให้เนื้อหาที่เชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนในลักษณะที่มีหลายมิติ (Hypermedia) โดยมีผลงานการวิจัยหลายเรื่องที่สนับสนุนเรื่องการจัดโครงสร้างความรู้การ

นำเนื้อหาของบทเรียนในลักษณะหลายมิติจะตอบสนององวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้เป็นอย่างดี

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยมีความเชื่อว่าเกี่ยวกับโครงสร้างความรู้เช่นกัน แต่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ และได้ข้อสรุปว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น จะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัวไม่สลับซับซ้อนเนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน ในขณะที่องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยา หรือสังคมวิทยาจะมีลักษณะโครงสร้างที่สลับซับซ้อนและไม่ตายตัว อย่างไรก็ตาม ในสาขาวิชาหนึ่งๆ นั้นมิใช่ว่าจะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัวหรือสลับซับซ้อนทั้งหมด ในบางส่วนขององค์ความรู้ก็อาจจะมีโครงสร้างที่ตายตัว ในขณะที่บางส่วนขององค์ความรู้ก็อาจจะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนได้ ทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ สามารถตอบสนององความแตกต่างของโครงสร้างองค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือสลับซับซ้อนได้

กาเย่ (อ้างอิงใน <http://se-ed.net/techno-355511>) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เน้นที่การใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน 9 ขั้นตอน คือ

รายละเอียดของการใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน 9 ขั้นตอนเหตุการณ์	ยุทธศาสตร์
1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	1. ใช้เรขภาพ สี เสียง
2. รักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่	2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ
3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม	3. ใช้การทบทวน – การทดสอบการเรียนรู้
4. แสดงสิ่งเร้า	4. เสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ
5. ให้แนวทางการเรียนรู้	5. ให้ตัวชี้นำ การกระตุ้น การบอกใบ้และการให้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา
6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม	6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
7. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมและได้รับการเสริมแรง	7. ให้ผลป้อนกลับ ช่วยเหลือและ/หรือสอนซ่อม เสริม เมื่อผู้เรียนตอบผิด ให้คำยืนยันและ / หรือการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนตอบถูก

รายละเอียดของการใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน 9 ชั้นเหตุการณ์	ยุทธศาสตร์
8. ประเมินผล	8. ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมหรือการทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์หรือไม่แล้วแสดงผลให้ผู้เรียนทราบเกณฑ์หรือไม่ แล้วแสดงให้ผู้เรียนทราบ
9. ถ่ายโยงการเรียนรู้	9. โดยการสรุปสาระสำคัญ

ขั้นตอนการสอนของกาเย่ (Gagne) การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับได้ว่ามีขั้นตอนการสอนที่สอดคล้องกับขั้นตอนการสอนของกาเย่ (Nine Event of Gagne)

ประกอบด้วย (ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล: 2549)

1. สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน
2. แจ้งจุดประสงค์บอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลการเรียน เห็นประโยชน์ในการเรียน ให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียน
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงไปหาความรู้ใหม่
4. เสนอบทเรียนใหม่ ๆ ด้วยสื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสม
5. ให้แนวทางการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนแนะนำวิธีการทำกิจกรรม
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกปฏิบัติ
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้เรียนทราบถึงผลการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ
8. การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์
9. ส่งเสริมความแม่นยำการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการสรุป การย้ำ การทบทวน

แนวคิดของปาร์ค (Park อ้างอิงใน <http://se-ed.net/techno355511>)

ปาร์ค ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพโดยการใช้ยุทธศาสตร์ RSIS (Relative Instructional Strategies) มีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ

1. สร้างความสนใจแก่ผู้เรียน โดยการใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว การใช้สื่อการใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้
2. เพิ่มการรับรู้ของผู้เรียนในเนื้อหา ด้วยการใช้ยุทธศาสตร์การเตรียมการก่อนสอน เช่น แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าภายหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำอะไรได้บ้าง

3. ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียนแบบการศึกษาทบทวน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหา การถาม/การตอบ การตัดสินใจ ผลการตอบ การให้ผลป้อนกลับ และ/หรือการสอนซ่อมเสริม

4. เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน โดยการทำให้แบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหา ให้ผลป้อนกลับให้การเสริมแรง จัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น

5. เพิ่มความคงทนในการจำ โดยการใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือการถามคำถามเพิ่มเติม

โดยสรุป จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพจะต้องครอบคลุมการสอนทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ การให้สารสนเทศ แนะนำแนวทางการเรียนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม และสอดคล้องตามแนวคิดของนักการศึกษาทั้งสาม ก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาทบทวน นอกจากระเบียบวิธีของบทเรียนแล้วการใช้กราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว จะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่และการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาที่เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดการถ่ายทอดโดยการเรียนรู้และความคงทนในการจำทั้งในระยะสั้นและการจำในระยะยาว

1.9.2 จิตวิทยาการเรียนรู้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 57-67) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากพิจารณาถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น ยังต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ควบคู่กันไปด้วย จึงจะทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

1. ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and perception) การเรียนรู้เกิดจากความสนใจของมนุษย์ต่อสิ่งเร้า (Stimuli) และรับรู้ (Perception) สิ่งเร้านั้นถูกต้องอย่างไรก็ตามหากมีสิ่งเร้าเข้ามาหลายตัวพร้อมกัน และมนุษย์ไม่ให้ความสนใจอย่างเต็มที่กับการรับรู้ที่ต้องการก็อาจจะเกิดขึ้นได้ หรือเกิดขึ้นได้น้อย

2. การจดจำ (Memory) สิ่งที่มีมนุษย์รับรู้จะถูกเก็บเอาไว้และเรียกกลับมาใช้งานในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์สามารถที่จะจดจำเรื่องต่างๆ ได้มากมาย แต่การที่จะแน่ใจได้ว่าสิ่งต่างๆ ที่รับรู้ได้ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบ และพร้อมที่จะนำมาใช้ภายหลังนั้นเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่รับรู้มีจำนวนมาก เช่น คำศัพท์ในภาษาต่างๆ ดังนั้น จึงต้องมีวิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบหรือจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ลักษณะเชิงเส้น ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติ

1) ลักษณะเชิงเส้น (Linear) การจัดโครงสร้างข้อมูลลักษณะนี้เป็นแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม เป็นการนำเสนอเนื้อหาแบบมีลำดับที่ เช่น ก ไป ข ข ไป ค ค ไป ง ตามลำดับไปเรื่อยๆ

2) ลักษณะสาขา (Branching) การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสาขาเป็นแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม เป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่ง

3) ลักษณะสื่อหลายมิติ (Hypertext or Hypermedia) การจัดโครงสร้างข้อมูลลักษณะนี้ เกิดจากแนวความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) ซึ่งเชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัด และสลับซับซ้อนเล็กน้อยแตกต่างกันไปและทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema theory) ซึ่งเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีความเชื่อมโยงกันอยู่ อันจะนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การจัดโครงสร้างข้อมูลลักษณะสื่อหลายมิติ เป็นการวางระเบียบเนื้อหาในลักษณะของใยแมงมุม ซึ่งแสดงให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน (Crisis Crossing Relationship)

3. ความเข้าใจ (Comprehension) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้นมนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รู้นั้นมาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ในปัจจุบันโดยการเรียนรู้นั้นนอกจากการจำและการเรียนสิ่งที่จำนั้นกลับคืนมาแล้วยังรวมถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะ และประยุกต์ใช้ความรู้นั้นในสถานะที่เหมาะสม

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนเกิดจากความสนใจในการเรียน ช่วยทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในสิ่งที่เรียน

5. แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายใน และแรงจูงใจภายนอก (Intrinsic and Extrinsic Motivation) ซึ่งเชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน มากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน แต่เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการ เช่น การได้เล่นเกมสนุกๆ หลังจากบทเรียน การสร้างแรงจูงใจนี้สามารถทำได้ทั้งระบบมหภาค (Macro Level) และจุลภาค (Micro level) กล่าวคือ ทั้งในระดับของกลยุทธ์ในการพัฒนาบทเรียนโดยรวม เช่น เป้าหมายของการเรียน รูปแบบการสอน ประเภทของปัญหา ความยากง่ายของปัญหา เป็นต้น และระดับการออกแบบคุณลักษณะต่างๆ ของบทเรียน เช่น เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการให้ผลป้อนกลับหรือการใช้สื่อรูปแบบต่างๆ เป็นต้น ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของ Maslow ปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็น และความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน

6. การควบคุมบทเรียน (Learner Control) การออกแบบการควบคุมบทเรียน ได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหา ประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และ การผสมผสานระหว่างโปรแกรมและนักเรียน (Combination)

7. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนมาขัดเกลาแล้วนำไปประยุกต์ใช้ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (Fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ และประเภทของบทเรียน

8. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันไป ทั้งในด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้และลำดับการเรียนรู้ แต่ละคนมีการเรียนรู้ได้ช้าเร็วต่างกัน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

โดยสรุป ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญา จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมบทเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. การเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 356) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดสภาพการเรียนที่จะให้นักศึกษาได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มากน้อยตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของนักศึกษาเอง การเรียนการสอนรายบุคคลแยกเป็นการเรียนรายบุคคล และการสอนรายบุคคล

สมหญิง เจริญจิตรกรรม (2525: 48) ได้กล่าวถึงความจำเป็นในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้เนื่องจากแนวความคิดพื้นฐาน ในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยได้กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นหมายรวมทั้งความแตกต่างทั้งของผู้เรียนและผู้สอน นวัตกรรมการศึกษาที่เกิดขึ้นเพื่อสนองแนวความคิดพื้นฐานทางด้านนี้ ได้แก่

1. โรงเรียนไม่มีชั้นเรียน (non – graduated school)
2. บทเรียนสำเร็จรูป (programmed textbook)

3. เครื่องช่วยสอน (teaching machine)
4. ชุดการสอน (learning packages)
5. การสอนเป็นกลุ่ม (team teaching)
6. เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction)
7. การสอนแบบจุลภาค (microteaching)

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 180) กล่าวว่า การสอนรายบุคคลหรือเอกัตภาพบุคคล หมายถึง การประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล จากแนวความคิดดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการเรียนแบบรายบุคคลนั้นเป็นการเรียนที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การศึกษา การเรียนแบบรายบุคคลนั้นจะมีประสิทธิภาพที่ดีก็ต่อเมื่อ มีการนำสิ่งของอุปกรณ์และวิธีการบางอย่างมาใช้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนนั้น จากการศึกษาของฟราย (Fly อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2526: 181 – 182) ได้กล่าวถึงลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลต่อการเรียนรู้พบว่ามีตัวแปรสำคัญในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ทำให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ 4 ประการ ดังนี้

1. ตัวแปรในด้านบุคลิกภาพ (personality variables) ของผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพที่ชอบแสดงออก ทำให้มีความสามารถในการอภิปรายโต้ตอบและแก้ปัญหาได้ดี บุคคลลักษณะนี้จะชอบบทเรียนที่มีเนื้อหายืดหยุ่นหรือบทเรียนที่ให้อิสระแก่ผู้เรียน ในการกำหนดเนื้อหาของตนเอง

2. ตัวแปรด้านสติปัญญาความรู้ (cognitive variables) ความรู้ความสามารถจะมีผลต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ ความเข้าใจในการใช้วัสดุเครื่องมือต่าง ๆ ตามอายุของผู้เรียนและเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเพื่อจัดระดับการสอนเลือกหาวิธีการและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับอายุของผู้เรียน

3. ตัวแปรด้านการถาม (inquiry variables) บุคคลย่อมมีลักษณะความสนใจในการโต้ถามและความอยากรู้อยากเห็นแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดรูปแบบการสอนแบบใหม่ในวงการศึกษามากมายหลายรูปแบบ

4. ตัวแปรในการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ (sequencing variables) ผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นและมีความอยากรู้อยากเห็นมาก ๆ โดยทั่วไปจะมีเซาว์ปัญญาสูง มีการจัดลำดับการเรียนรู้ได้ดี และสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ แต่ผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนแต่เซาว์ปัญญาต่ำ ก็ไม่สามารถจัดลำดับการเรียนรู้ของตนเองได้ถ้าปราศจากการแนะนำจากครูผู้สอน ข้อแตกต่างทางด้านนี้ จึงทำให้อัตราการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากันบางคนจะเรียนได้เร็วบางคนจะเรียนได้ช้า

สุรางค์ โค้วตระกูล (2533: 227) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลไว้ว่า การศึกษารายบุคคล หมายถึง การสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคนหรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางด้านระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการและแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยการเรียนหรือบทเรียนพร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนจบหน่วยการเรียนได้รับการทดสอบเพื่อจะได้ทราบว่าเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536: 49) กล่าวว่า การจัดการศึกษาแนวใหม่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ วัฒนธรรมรวมทั้งความสามารถและประสบการณ์ที่แตกต่าง จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันด้วย เหตุนี้จึงมีผู้คิดวิธีการจัดการศึกษาตามความสามารถของแต่ละบุคคลขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน และเรียกว่า การศึกษารายบุคคลหรือการศึกษาเอกัตภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 141) ได้ให้ความหมายและแนวคิดของการศึกษารายบุคคลไว้ว่า การศึกษารายบุคคล (individualize instruction) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน บุคคลแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย ความคิดและสติปัญญา อันเป็นผลทำให้ความสามารถต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปด้วย ในการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกันผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของตน ย่อมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นเรียนได้ตามความถนัดโดยไม่ต้องกังวลโดยเฉพาะในเรื่องของทักษะ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์ ประเมินผล และการรายงานผลการเรียนของผู้เรียน และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนกิจกรรมการประเมินผลและการรายงานผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

โดยสรุป การศึกษาเป็นรายบุคคล เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนจำเป็นต้องมีการวางแผน กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีการเรียนการสอนรูปแบบของสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และสื่อที่น่าสนใจในยุคปัจจุบันที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ตอบสนองต่อการเรียนรายบุคคลได้ตรงตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งอาจจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานความสามารถ และปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับตัวของผู้เรียน

3. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครอบคลุม (1) เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (2) สมรรถนะสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (3) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (4) หลักการพัฒนาแบบการสอนวิทยาศาสตร์ และ (5) วิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

3.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2546: 3 - 4) กำหนดไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนและค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มก่อนเข้าเรียนและเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดมวลมนุษย
- และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยา มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

โดยสรุป เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี ธรรมชาติวิชา การค้นคว้าและคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการ มีทักษะในการสื่อสาร การตัดสินใจ

ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต และพัฒนาให้เป็นคนมีจิตวิทยา มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

3.2 วิสัยทัศน์และสมรรถนะสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2.1 วิสัยทัศน์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

- 1) หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่นหลากหลาย
- 2) หลักสูตรและสาระการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัด และความสนใจแตกต่างกันในการวิทยาศาสตร์ สำหรับการศึกษต่อการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- 3) ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
- 4) ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา
- 5) ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- 6) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
- 7) การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.2.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1) *ความสามารถในการสื่อสาร* เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) *ความสามารถในการคิด* เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) *ความสามารถในการแก้ปัญหา* เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) *ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต* เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) *ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี* เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม โดยสรุป วิสัยทัศน์และสมรรถนะสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3.3 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาพุทธศักราช 2545

สารการเรียนรู้และองค์ความรู้ของวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่	- มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่
	2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์	- ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหาร ให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้
	3. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	- สารอาหารได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 80 ชั่วโมง

ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้ศึกษาและวิเคราะห์ การเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ สารอาหารความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหาร และ สายใยอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในละท้องถิ่นที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ผลการเพิ่มของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งโดยธรรมชาติและมนุษย์ แนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส การจำแนกสารโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง วิธีการแยกสาร โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง การจำแนกประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ การเลือกใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัย สมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลาย และเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนแปลงของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน การเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน การจำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ การเปลี่ยนแปลงของหิน ธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น การเกิดฤดู ข้างขึ้น ข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก การจัดกลุ่มข้อมูลและการอภิปราย เพื่อทำให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

3.4 หลักการพัฒนาแบบการสอนวิทยาศาสตร์

การสอนวิทยาศาสตร์ควรมีการวางแผนแทนที่จะทำกันไปอย่างเลื่อนลอยไร้จุดหมาย เพราะการเรียนรู้ของมนุษย์สามารถนำมาจัดการ สร้างสรรค์ และพัฒนาตามศักยภาพได้อย่างใจ มีความหมาย คงทนและนำไปใช้ได้ การออกแบบการสอนเป็นกิจกรรมสำคัญของการพัฒนาการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองหลักการเบื้องต้น 4 ประการดังนี้

3.4.1 พัฒนาการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้เต็มที่ตามความสามารถ ความต้องการ ความถนัด และความสนใจ

3.4.2 การออกแบบการสอนมีทั้งระยะสั้นและระยะยาว แบบการสอนระยะยาวจะครอบคลุมบทเรียนที่ใหญ่และระยะเวลาการสอนยาวกว่าแบบการสอนระยะสั้น ซึ่งใช้สำหรับ บทเรียน 1-2 ชั่วโมงโดยประมาณ

3.4.3 แบบการสอนควรมีลักษณะการจัดเป็นระบบ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.4.4 แบบการสอนต้องสร้างขึ้นโดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนการสอน

3.4.5 การสอน ไม่ใช่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอะไร เพื่ออะไรเท่านั้น แต่ควรพิจารณาว่าจะทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้

3.5 วิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

3.5.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ประจวบจิตร คำจตุรัส (2537: 35 – 52) ได้กล่าวว่า เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

1. บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่
 - 1) บทบาทในด้านการสอน
 - 2) บทบาทในด้านการควบคุมดูแลและจัดการห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเครื่องมือในการทดลอง
 - 3) บทบาทในด้านเกี่ยวกับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์
 - 4) บทบาทในการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน
 - 5) บทบาทในการใช้หลักสูตร
 - 6) บทบาทในการให้คำปรึกษาแนะนำ
 - 7) บทบาทในด้านการวัดและประเมินผลการเรียน
 - 8) บทบาทในด้านการเป็นต้นแบบที่ดี
2. แนวทางในการจัดการเรียนการสอน

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การนำหลักการและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนได้อย่างถูกต้อง

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น

3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนการสอน

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) ปัจจัยด้านผู้เรียน
- 2) ปัจจัยด้านผู้สอน
- 3) ปัจจัยด้านกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 4) ปัจจัยด้านโรงเรียน
- 5) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

3.5.2 ทักษะและเทคนิคที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ทักษะและเทคนิคที่ใช้ใน

การสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมแรก que ผู้สอนจะต้องจัดให้แก่ผู้เรียน ก่อนที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นความสนใจและเตรียมผู้เรียนให้เกิดความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือปฏิบัติกิจกรรมใหม่ต่อไป
- 2) การใช้คำถาม การใช้คำถามมีความสำคัญมากในการจัดการเรียนการสอน และการทดสอบ เนื่องจากคำถามเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสาะแสวงหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล
- 3) การอธิบาย เป็นกระบวนการสื่อความหมาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจแนวคิดและเรื่องได้อย่างครบถ้วน โดยอาจใช้วาจาประกอบกับท่าทาง สื่อ หรือกิจกรรมที่เลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะของผู้เรียน
- 4) การสรุปบทเรียน เป็นการประมวลเรื่องที่สอนจบไปในแต่ละเรื่อง หรือแต่ละบทเรียนโดยสังเขป เน้นสาระสำคัญของเรื่องหรือของบทเรียนนั้น ๆ

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520: 134-135) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการให้ได้มาซึ่งเครื่องมือที่มีคุณภาพ และมีความน่าเชื่อถือ เพราะถ้าไม่มีการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเสียก่อนและถ้าผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

4.1.1 เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีจะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

4.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่สอน โดยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ครูต้องมั่นใจได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระ ที่บรรจุลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดแรงงาน สมอง เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

4.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนด ให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520: 135-136) การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520: 142)

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการกำหนดระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

4.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520: 136) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่กำหนดว่า E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

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

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

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

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำโดยใช้สูตร E_1/E_2

4.4 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจะต้องไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520: 137-138)

4.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) โดยนำบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง

และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อเป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.4.2 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็น การศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่ม เล็ก ความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้คลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสม หรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วย บทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไป ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

4.4.3 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำ แบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของบทเรียน

โดยสรุป ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย การทดลองแบบหนึ่งต่อการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก และการทดลองใน ชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่

4.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดให้เป็น เกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของ ผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ซียงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520: 135)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของนักเรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอน กำหนดไว้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดย พิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

โดยสรุป เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการกำหนดเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของ คะแนนในการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของ นักเรียนทั้งหมด

5. บริบทโรงเรียนวัดทัพหลวง

จากแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนวัดทัพหลวง (2556 : 1 – 14) ได้กล่าวถึง บริบทของโรงเรียนวัดทัพหลวงที่ใช้เป็นสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิจัย ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะกล่าวถึง (1) ประวัติความเป็นมา (2) วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย และ (3) ภารกิจจัดการศึกษา ดังนี้

5.1 ประวัติความเป็นมา
โรงเรียนวัดทัพหลวง ตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 2 ตุลาคม 2478 โดยอาศัยศาลาวัดทัพหลวง เป็นสถานที่เรียน เปิดสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4

ปี พ.ศ. 2502 ประชาชนได้ร่วมสร้างอาคารเรียนชั่วคราวขึ้นบริเวณเชิงเขาทัพหลวง ซึ่งเป็นที่ตั้งโรงเรียนปัจจุบัน

ปี พ.ศ.2515 สร้างอาคารเรียน แบบ ป.1ข 6 ห้องเรียน โดยได้รับงบประมาณ สนับสนุนจากข้าราชการกรมการปกครอง อธิบดีกรมการปกครอง ทำพิธีเปิดและมอบอาคารเรียน เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2516 ให้ชื่ออาคารเรียนว่า อาคารเรียนข้าราชการกรมการปกครอง อนุภาคม 3

ปี พ.ศ. 2521 เปิดเรียนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และได้รับงบประมาณก่อสร้าง อาคารเรียนแบบ ป.1 ข 4 ห้องเรียน

ปี พ.ศ. 2522 เปิดเรียนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปี พ.ศ. 2536 ได้รับงบประมาณก่อสร้าง อาคารเรียนแบบ สปช. 103 จำนวน 4 ห้องเรียน

ปี พ.ศ. 2540 เป็นโรงเรียนปฏิรูปการศึกษาได้รับงบประมาณห้องปฏิบัติการทาง ภาษา ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และห้องคอมพิวเตอร์

ปี พ.ศ. 2542 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ โดยใช้ หลักสูตรท้องถิ่น “หลักสูตรอาชีพสู่ชุมชน (ตลาดนัด) ”

ปี พ.ศ. 2543 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้หลักสูตร “ระบบนิเวศในนาข้าว” สอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1,2,4,5 โดยได้รับการสนับสนุน ทางด้านวิชาการจาก “มูลนิธิการศึกษาไทย”

ปีการศึกษา 2545 และ 2546 ร่วมโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้ง โรงเรียนกับคณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงาน กองทุนส่งเสริมการวิจัย

ปีการศึกษา 2550 คณะครู กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้ปกครอง นักเรียน ร่วมดำเนินการก่อสร้างอาคารคอมพิวเตอร์และห้องสมุด โดยไม่ใช้งบประมาณของทางราชการ

ปัจจุบันโรงเรียนวัดทัพหลวง ตั้งอยู่หมู่บ้านเนินศิรี หมู่ที่ 10 ตำบลทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง โดยมีเขตบริการการศึกษา ของโรงเรียนจำนวน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 10 ตำบลทัพหลวง และหมู่ที่ 2 ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี เปิดบริการนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 แต่ละชั้นมี 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 16 ห้องเรียน

5.1.1 คำขวัญของโรงเรียน

“เรียนดี มีวินัย ใฝ่คุณธรรม”

5.1.2 อักษรย่อของโรงเรียน

“ ท.ล.”

5.1.3 ชื่อภาษาอังกฤษ

Tapluang Primary School”TLS”

5.1.4 ปรัชญาโรงเรียน

“นตฺถิ ปญฺญา สมาอาภา ปญฺญาเป็นสิ่งที่ประเสริฐสุดของมนุษย์”

5.1.5 เขตบริการ

โรงเรียนวัดทัพหลวงมีเขตบริการครอบคลุม 3 หมู่บ้านคือ

1. หมู่ที่ 1 ตำบลทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
2. หมู่ที่ 10 ตำบลทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
3. หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

5.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย

5.2.1 วิสัยทัศน์ (Vision)

โรงเรียนวัดทัพหลวง ร่วมมือกับชุมชนในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ เพื่อพัฒนาการใช้เทคโนโลยี ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร เห็นคุณค่าความเป็นไทย อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มุ่งสู่คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

5.2.2 พันธกิจ (Mission)

จัดการศึกษาและประสานความร่วมมือกับชุมชนเพื่อจัดการศึกษาภาคบังคับ อย่างทั่วถึง พัฒนาหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ ครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและ ประสิทธิภาพ พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาให้ได้มาตรฐาน พัฒนาสภาพแวดล้อม แหล่งเรียนรู้ งานวิจัยและนวัตกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการใช้ภาษา ความสามารถและศักยภาพของ นักเรียนให้ได้มาตรฐาน ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเน้นความมีระเบียบวินัย

5.2.3 เป้าหมาย

- 1) จัดการศึกษาและประสานความร่วมมือกับชุมชนเพื่อจัดการศึกษาภาค
บังคับอย่างทั่วถึง
- 2) พัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้
- 3) ครูและบุคลากรมีคุณภาพและประสิทธิภาพ
- 4) ระบบบริหารและจัดการศึกษาได้มาตรฐาน
- 5) สภาพแวดล้อม แหล่งเรียนรู้ งานวิจัยและนวัตกรรมเอื้อต่อการเรียนรู้
- 6) นักเรียนมีความสามารถและศักยภาพได้มาตรฐาน
- 7) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเน้นความมีระเบียบวินัย

5.3 ภารกิจจัดการศึกษา

โรงเรียนวัดทัพหลวง มีภารกิจในการจัดการศึกษา ดังนี้

- 5.3.1 จัดการศึกษาปฐมวัย ให้ได้รับมาตรฐานการพัฒนาด้านกาย จิตใจ อารมณ์
สังคม และสติปัญญา
- 5.3.2 จัดการศึกษาภาคบังคับ (ระดับประถมศึกษา) ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานชาติ

5.4 บทบาทอำนาจหน้าที่ของโรงเรียนวัดทัพหลวง

- 5.4.1 จัดทำนโยบาย แผนพัฒนาการศึกษา ให้สอดคล้องกับนโยบายของ สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และกระทรวงศึกษาธิการ
- 5.4.2 จัดตั้งงบประมาณ และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายงบประมาณ
- 5.4.3 พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 5.4.4 จัดการเรียนการสอน จัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศการเรียนการสอนที่
เหมาะสม และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตลอดจนส่งเสริมการเรียนรู้และการ
พัฒนาตนเองของผู้เรียน
- 5.4.5 ออกระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ รวมทั้งระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวกับการ
บริหารจัดการศึกษา
- 5.4.6 กำกับ ติดตาม ประเมินผลงานตาม แผนงานโครงการ และประเมินผลการ
ปฏิบัติงาน ตลอดจนการพิจารณาความดีความชอบ การพัฒนา และการดำเนินงานทางวินัยกับครู
และบุคลากรทางการศึกษา
- 5.4.7 ประสานการระดมทรัพยากรเพื่อการศึกษา รวมทั้งปกครอง ดูแล บำรุงรักษา
ใช้และจัดหาผลประโยชน์จากทรัพย์สินของโรงเรียน ทั้งที่เป็นราชพัสดุและทรัพย์สินอื่น ๆ ตามระเบียบ
ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

5.4.8 จัดให้มีระบบประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาและให้ความร่วมมือในการประเมินคุณภาพการศึกษาจากหน่วยงานภายนอก รวมทั้งการรายงานผลการประเมินต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

5.4.9 ส่งเสริมความเข้มแข็งในชุมชน และสร้างความสัมพันธ์กับสถาบันอื่นๆ ในชุมชนและท้องถิ่น

5.4.10 ปฏิบัติหน้าที่อื่นเกี่ยวกับกิจการภายใน หรือตามที่ได้รับมอบหมาย และตามที่กฎหมายกำหนดให้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (2) การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 11 เรื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2554 ดังนี้

นงนุช คำนิ้งธรรม (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ช่วงแรกและช่วงหลังของกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่านักเรียนส่วนมากพึงพอใจ

ณัชชา พูลนิสสัย (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ จังหวัดลพบุรี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ จังหวัดลพบุรีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.33/83.33 ตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเห็นด้วยในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรศรี วิลัยศิลป์ (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเปรียบเทียบ

ผลการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ที่สร้างขึ้นโดยเฉลี่ยทุกชุดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้คือ 88.73/90.31 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.31 สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.40 ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ

อัจฉรา หมุดระเด่น (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ช่วงแรกและช่วงหลังของกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่านักเรียนส่วนมากพึงพอใจ

ปริมประภา โตะศรี (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.45/89.09 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ t – test พบว่ากลุ่มผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทองอินทร์ จาระงับ (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.31/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนใช้บทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นภาพร แสนอินทร์ (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขยายพันธุ์ของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 2 พบว่า (1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 82.54/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการขยายพันธุ์พืช มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ศุภรา แสงแก้ว (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.85/88.97 (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.76 (3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีความคงทนในการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

เกศกนก วงษ์นอก (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 86.67/85.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50) (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.69 หรือคิดเป็นร้อยละ 69

ชญานา ชมพู่จักร (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 88.33/82.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 (2) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.52) (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.58 (5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.43) (6) ความคงทนหลังการเรียนรู้อัน 7 วัน นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความทรงจำลดลง 7.34 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วลดลงน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 10) และหลังการเรียนรู้อัน 30 วัน นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความทรงจำลดลง 14.84 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วลดลง

น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 30) แสดงว่า การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์

อนุพงศ์ เกษมเศรษฐ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.22 / 86.83 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (2) การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก (3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 76 (4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (6) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความคงทนการเรียนรู้ในเกณฑ์ (7) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน 4 เรื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2546 – 2552 ดังนี้

ณัชชา พูลนิสสัย (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ จังหวัดลพบุรี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ จังหวัดลพบุรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.33/83.33 ตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเห็นด้วยในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉรา หมุดระเด่น (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐช่วงแรกและช่วงหลังของกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่านักเรียนส่วนมากพึงพอใจ

ไพโรศรี วิลัยศิลป์ (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน ที่สร้างขึ้นโดยเฉลี่ยทุกชุดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้คือ 88.73/90.31 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.31 สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.40 ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ

ศุภรา แสงแก้ว (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.85/88.97 (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.76 (3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ มีความคงทนในการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

โดยสรุป จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ และมีการวิจัยเกี่ยวกับรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องร่างกายมนุษย์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นโดยใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ในการพัฒนา นักเรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนในวิทยาศาสตร์ต่อไป

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) เก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) วิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวนทั้งหมด 72 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 35 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 สุ่มห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากจำนวน 2 ห้อง คือ 6/1 และ 6/2 โดยเลือกกำหนดนักเรียนในชั้นที่ผู้วิจัยสอนเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้อง ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน

1.2.2 จำแนกนักเรียนตามผลการเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลการเรียนของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ คือ ผลการเรียนระดับ 3.5-4 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนดี ระดับ 2.0-3.0 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนปานกลาง และระดับ 1-1.5 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนอ่อน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 14 คน ปานกลางจำนวน 17 คน และอ่อนจำนวน 4 คน

1.2.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โดยจำแนกตามผลการเรียนจากนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมนักเรียนที่ใช้ทดสอบแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน

1.2.4 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โดยจำแนกตามผลการเรียนจากนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมนักเรียนที่ใช้ทดสอบแบบกลุ่มจำนวน 6 คน

1.2.5 ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โดยจำแนกตามผลการเรียน จากจำนวนนักเรียน 26 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 11 คน ปานกลาง จำนวน 14 คน และอ่อน จำนวน 1 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารตำรา เกี่ยวกับการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากศึกษารายละเอียดแล้วได้นำมาปฏิบัติ ดังนี้

- 1) กำหนดจุดประสงค์
- 2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- 3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา
- 4) เลือกหัวเรื่องและหัวข้อย่อย
- 5) เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน แยกเป็นตอน ๆ แล้วจัดลำดับความ

ต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในเบื้องต้น และได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.1.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

ก. หลังจากศึกษาเรื่องร่างกายมนุษย์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่ายของเสีย ระบบลำเลียงเลือด และระบบหายใจได้ถูกต้อง

ข. หลังจากศึกษาเรื่องร่างกายมนุษย์แล้ว นักเรียนสามารถบอกอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ถูกต้อง

ค. หลังจากศึกษาเรื่องร่างกายมนุษย์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ถูกต้อง

ง. หลังจากศึกษาเรื่องร่างกายมนุษย์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายพัฒนาการการเจริญเติบโตของร่างกายได้ถูกต้อง

(3) เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการประมวลเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการแบ่งเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ออกเป็น 8 หน่วย ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
①	ร่างกายมนุษย์	พุทธิพิสัย
2	อาหารและสารอาหาร	พุทธิพิสัย
3	สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	พุทธิพิสัย
4	สารในชีวิตประจำวัน	พุทธิพิสัย
5	วงจรไฟฟ้า	พุทธิพิสัย
6	หินและการเปลี่ยนแปลง	พุทธิพิสัย
7	ปรากฏการณ์ของโลก	พุทธิพิสัย
8	เทคโนโลยีอวกาศ	พุทธิพิสัย

ผู้วิจัยนำเนื้อหาหน่วยที่ 1 เรื่องร่างกายมนุษย์ มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

(4) เรียนรู้เนื้อหา ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่องร่างกายมนุษย์ แล้วทำการสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่องได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

ตอนที่ 1 ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสีย

เรื่องที่ 1.1 กระบวนการในระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 1.2 กระบวนการในระบบขับถ่ายของเสีย

เรื่องที่ 1.3 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารระบบ

ขับถ่ายของเสีย

ตอนที่ 2 ระบบลำเลียงเลือดและการหายใจ

เรื่องที่ 2.1 กระบวนการหายใจเข้า – ออก

เรื่องที่ 2.2 กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซ

เรื่องที่ 2.3 กระบวนการลำเลียงเลือด

เรื่องที่ 2.4 อัตราการเต้นของหัวใจ

เรื่องที่ 2.5 การวัดชีพจรตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

เรื่องที่ 3.1 ลักษณะการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

เรื่องที่ 3.2 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ

ตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกาย

เรื่องที่ 4.1 การวัดการเจริญเติบโตทางร่างกาย

เรื่องที่ 4.2 ผลการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงวัย

(5) สร้างความคิด ทำการระดมสมองในการสร้างแนวคิดสำหรับการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่างๆ คิดเทคนิคและวิธีการนำเสนอและการออกแบบจอภาพเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ โดยทำการคิดวางรูปแบบไว้อย่างหลากหลาย

2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ประกอบด้วย

ขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) ทอนความคิด หลังจากการระดมสมองแล้ว ผู้วิจัยนำความคิดเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคัดเลือกโดยการตัดเอาสิ่งที่ปฏิบัติไม่ได้หรือเป็นความคิดที่ซับซ้อนเกินระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ออก และนำแนวคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาพิจารณาเพื่อคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบเดียวที่จะนำไปพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) วิเคราะห์งานและแนวความคิด โดยการวิเคราะห์เนื้อหาที่นักเรียนต้อง
ศึกษา และหาหลักการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาแล้วนำมาเขียนเป็นแผนการสอน ที่ครอบคลุม หัว
เรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผล

(3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก ประกอบด้วย

ก. กำหนดประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นประเภท
การสอนเนื้อหา (Tutorial Instructive)

ข. กำหนดองค์ประกอบหลักของบทเรียน ได้แก่ ชื่อบทเรียน แนะนำ
วิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และข้อมูล
เกี่ยวกับครูผู้สอน

ค. ออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำ
องค์ประกอบหลักมาจัดวางบนหน้าจอ โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนหัวของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนที่แสดงชื่อของมหาวิทยาลัย ชื่อบทเรียน ชื่อวิชา และผู้ผลิต
บทเรียน (2) ส่วนเมนูหลัก เป็นส่วนที่แสดงเมนูของบทเรียนเพื่อทำการเชื่อมโยงไปหน้าต่างๆ เมื่อทำ
การคลิกเลือกเมนู มีทั้งหมด 6 เมนู คือ แนะนำวิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึก
ปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน และ (3) ส่วนเสนอเนื้อหาและกิจกรรม เป็น
ส่วนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน การออกแบบหน้าจอของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงดังภาพ

ส่วนที่ 1 ส่วนหัวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

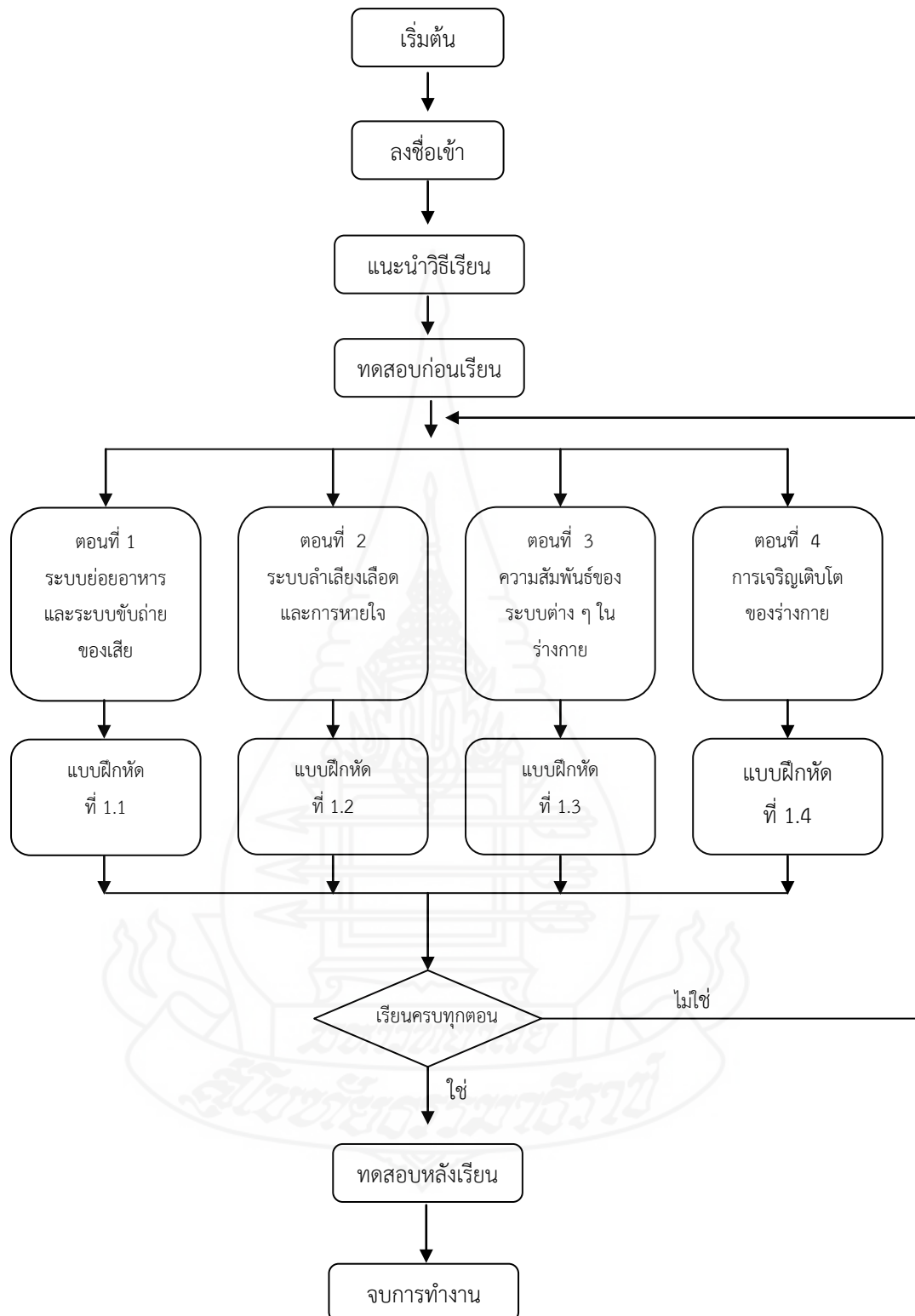
		บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์	วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช			
ส่วนที่ 2 ส่วนเมนูหลัก		ส่วนที่ 3 ส่วนนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม	
หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์			
แนะนำวิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 ตอนที่ 3 ตอนที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน			

ภาพที่ 3.1 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ โดยการนำเสนอการออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน แล้วนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ มีขั้นตอนตามผังงานต่อไปนี้



ภาพที่ 3.2 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4) *ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา (Create Storyboard)* ในการเขียนแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา ผู้วิจัยดำเนินการโดยเขียนกรอบของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ ในแต่ละหน้าจอ โดยในแต่ละกรอบประกอบด้วยรายละเอียดของข้อความ เสียงบรรยาย และภาพ

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

(1) เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพกราฟิกได้สวยงามรองรับการใช้สื่อผสม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ ผู้พัฒนาบทเรียนสามารถเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานได้ตามความต้องการ ทำให้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ใช้ ไม่จำกัดรูปแบบการนำเสนอ

(2) จัดเตรียมรูป ภาพ เสียง ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างรูปภาพ เสียงไว้เป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์

(3) ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม

6) *ขั้นตอนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ (Produce Supporting Material)* การผลิตเอกสารประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

(1) คู่มือการใช้ เป็นเอกสารสำหรับครู ผู้สอน ประกอบด้วย รายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน บทบาทของครูและนักเรียน การเตรียมตัวของครูและนักเรียน การจัดบรรยากาศในห้องเรียน ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) คู่มือการเรียนรู้ เป็นเอกสารเพื่อใช้สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย บทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินการเรียนรู้

(3) แบบฝึกหัด ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

7) *ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)* ในการประเมินและแก้ไขบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

(1) การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก หน้า 178) ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากแบบ

ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพ อยู่ใน ระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงในภาคผนวก ข หน้า 180) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

ก. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุง (1) เนื้อหา บางส่วนให้ลดรายละเอียดปลีกย่อยให้น้อยลง เรื่องที่ 1.3 ควรอธิบายเพียงว่าอวัยวะใดมีความสัมพันธ์ กันบ้างแค่นั้น แต่ไม่ต้องอธิบายรายละเอียดของความสัมพันธ์แต่ละระบบว่าเป็นอย่างไร เนื่องจากจะ ทำให้เนื้อหามาก และที่สำคัญนักเรียนจะได้เรียนในเรื่องนี้อย่างละเอียดในระดับชั้นต่อไป และ (2) ควรมีการยกตัวอย่างสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียน หรือนักเรียนส่วนมากรู้จักจะทำให้ นักเรียนเข้าใจได้ง่าย

ข. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะ ให้แก้ไขปรับปรุง (1) การควบคุมเส้นทางของบทเรียน ควรควบคุมไม่ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ ข้ามขั้นตอน คือ ไม่ ควรให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติก่อนการเรียนเนื้อหา และ (2) การวางปุ่มเพื่อเชื่อมโยง อาจ วางไว้หลายที่เพื่อความสะดวก เช่น เมื่อเรียนจบตอนใดตอนหนึ่งแล้วอาจวางปุ่มให้เชื่อมโยงให้ไปที่ กิจกรรมไว้ในหน้าสุดท้ายของเนื้อหาในตอนนั้นด้วย นักเรียนไม่จำเป็นต้องมาคลิกเลือกที่เมนูหลัก อย่างเดียว (3) ควรมีภาพและเสียงที่ชัดเจน

ค. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เสนอแนะให้ปรับปรุง คือ แบบทดสอบบางข้อมีคำตอบที่ไม่ชัดเจน

(2) การแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามข้อเสนอแนะดังนี้ (1) ปรับเนื้อหาโดยการตัดรายละเอียดปลีกย่อย ที่ไม่จำเป็นออก (2) เพิ่มการยกตัวอย่างประกอบเนื้อหา โดยเลือกเฉพาะตัวอย่างที่นักเรียนเคยพบ เห็น (3) เขียนคำสั่งเพื่อควบคุมให้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำงานตามลำดับ คือ ทำ การทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และทำการทดสอบหลังเรียน (4) จัด วางปุ่มเชื่อมโยงเพิ่มขึ้น เพื่อให้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าจอที่ศึกษาหรือทำกิจกรรมในลำดับ ต่อไป ทำให้นักเรียนมีความสะดวกมากขึ้น (5) ปรับเปลี่ยนภาพและเสียงให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และ (6) ปรับเปลี่ยนตัวเลือกบางตัวในแบบทดสอบ เพื่อให้ตัวเลือกมีความคำตอบที่ชัดเจน

2.1.3 ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากทำการ ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และ แบบภาคสนาม (ผลการทดสอบแสดงในภาคผนวก จ หน้า 201)

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

แบบคู่ขนาน ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อหน่วย	พุทธิพิสัย						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์	4	5	-	1	-	-	10

2.2.2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.2.4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.2.5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 180)

2.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ เปลี่ยนตัวเลือกของแบบทดสอบบางข้อเพื่อให้มีคำตอบคำถามที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.2.7 ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ที่เคยเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานมาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคของ จุง เตห์ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 จากการวิเคราะห์เป็นรายข้อ สรุปว่าแบบทดสอบทั้ง 10 ข้อเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.3 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
หน่วยที่ 1	ก่อนเรียน	0.43 - 0.70	0.20 - 0.60
	หลังเรียน	0.53 - 0.73	0.27 - 0.47

จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยที่ 1	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	0.71	0.73

2.2.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม สิ่งที่จะสอบถามมี 2 ด้าน คือ (1) ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (2) ด้านการนำเสนอเนื้อหา และความรู้ที่ได้รับ

1) **ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** ได้แก่ การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ตัวอักษร เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ภาพประกอบเนื้อหา วีดิทัศน์ประกอบบทเรียน และปุ่มเชื่อมโยง

2) **ด้านความรู้ที่ได้รับ** ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอนแบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังเรียน ความรู้ที่ได้รับ ความมั่นใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความชอบในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความต้องการในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่นๆ

2.3.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2.3.3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) และตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า จำนวน 19 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ซึ่งตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.3.5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะข้อควรปรับปรุง คือ แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และตัวเลือกบางข้อมีความหมายไม่ชัดเจน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.3.6 ทดลองการใช้แบบสอบถามและปรับปรุง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามของแบบสอบถาม

2.3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง ปีการศึกษา 2556 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน การเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การเตรียมสถานที่ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ครั้ง ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนวัดทัพหลวง ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 35 เครื่อง สามารถรองรับการทำงานระบบมัลติมีเดีย ปรับตั้งค่าความละเอียดของหน้าจอไว้ที่ 1024x768 Pixels เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ติดตั้งหูฟังไว้สำหรับทุกเครื่อง แผ่นผังการจัดห้องเรียนแสดงดังภาพ



ภาพที่ 3.3 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนวัดทัพหลวง

3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยทำการทดสอบตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.5 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
การทดสอบแบบเดี่ยว	20 พฤศจิกายน 2556	09.00 – 11.00 น.
การทดสอบแบบกลุ่ม	2 ธันวาคม 2556	09.00 – 11.00 น.
การทดสอบแบบภาคสนาม	16 ธันวาคม 2556	09.00 – 11.00 น.

3.3 การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนที่จะทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การฝึกและทบทวนทักษะการใช้ปุ่มเชื่อมโยงต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนก่อนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์
ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

3.4.1 กำหนดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3.4.2 ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ พร้อมทั้งแนะนำ การใช้บทเรียน แจกคู่มือการเรียน และแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน

3.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนการทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2 ศึกษาเนื้อหาสาระจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบันทึกสาระสำคัญ	
ขั้นที่ 3 ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียน	คะแนนกิจกรรมในแบบฝึกหัด เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า E_1
ขั้นที่ 4 ประเมินหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียนเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า E_2 และการทดสอบค่าที่

การเก็บข้อมูลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

(1) การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5.1 การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรม

ระหว่างเรียน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

3.5.2 การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

3.5.3 การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจนักเรียน จำนวน 35 คน โดยผู้วิจัยได้แจกและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง ได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์กลับคืนมา จำนวน 35 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 นำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520:136-137)

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

เมื่อกำหนดให้

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

และ

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

เมื่อกำหนดให้

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ คือ ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนนักเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างถึงใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1987: 217-220 และ 240-242)

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

- เมื่อกำหนดให้ t คือ ค่านัยสำคัญ
 n คือ จำนวนนักเรียน
 D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V. 1986: 181-182)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

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

- เมื่อกำหนดให้ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 F คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม
 N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995)

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

- เมื่อ S^2 คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน
 $\sum X$ คือ คะแนนดิบ
 n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1/E_2) 3 ขั้นตอน คือ (1) การทดสอบแบบเดี่ยว (2) การทดสอบแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบภาคสนาม ซึ่งผลการวิเคราะห์ เป็นดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านไร่วิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 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

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์
ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E ₁ /E ₂
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E ₁)	ทดสอบหลังเรียน (E ₂)	
แบบเดี่ยว	75.83	66.67	75.83/66.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ 75.83/66.67

หลังจากทดลองให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดง ในภาคผนวก ฉ หน้า 201) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบ
ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละตอนมีมาก นักเรียนไม่มีเวลาพอที่จะทบทวนบทเรียนในส่วนที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	1. ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากยิ่งขึ้น โดยใช้การสรุปความ ไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย และยกตัวอย่างให้น้อยลง
2. เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละตอนแล้ว ไม่มีคำชี้แจงว่าจบเนื้อหา ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจว่าต้องทำอะไรต่อไป	2. เมื่อสิ้นสุดเนื้อหาในแต่ละตอน เพิ่มคำชี้แจงว่านักเรียนควรไปที่รายการใดต่อไป
3. มีเสียงดนตรีดังตลอดเวลาขณะที่มีเสียงบรรยายเนื้อหา ทำให้นักเรียนฟังคำบรรยายไม่ชัดเจนบางช่วงที่เสียงดนตรีมีเสียงสูงขึ้น	3. ปรับเสียงบรรยาย โดยให้มีดนตรีเฉพาะเกริ่นนำและต่อท้ายเสียงบรรยาย ไม่ให้มีเสียงดนตรีขณะที่เป็นเสียงคนบรรยาย
4. ในส่วนเนื้อหาที่นำเสนอโดยวีดิทัศน์ ไม่มีข้อความประกอบ ทำความเข้าใจได้ยาก และบันทึกสาระสำคัญไม่ทันคำบรรยาย ทำให้ต้องเสียเวลาย้อนกลับไปกลับมาเพื่อชมวีดิทัศน์หลายครั้ง	4. ในส่วนเนื้อหาที่นำเสนอโดยวีดิทัศน์ เพิ่มข้อความประกอบวีดิทัศน์ โดยจัดทำปุ่มให้นักเรียนสามารถแสดงหรือซ่อนข้อความได้

นอกจากนี้ได้ปรับแบบฝึกหัดให้มีความยากมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคะแนนระหว่างเรียน (E_1) มีค่าสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) เกินกว่าร้อยละ 2.5 หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบกลุ่ม

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง 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

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 6$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
แบบกลุ่ม	77.92	68.33	77.92/68.33

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ 77.92/68.33

หลังจากการทดลองให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 201) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบ
ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. รายละเอียดของเนื้อหาแต่ละตอนมีมาก นักเรียนบางคนไม่มีเวลาพอที่จะทบทวน บทเรียนในส่วนที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	1. ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากยิ่งขึ้น
2. เสียงดนตรีขณะเสนอแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนทำให้รบกวนสมาธิของนักเรียน	2. ตัดเสียงดนตรีขณะเสนอแบบทดสอบก่อน เรียนและหลังเรียนออก

นอกจากนี้ได้ปรับแบบฝึกหัดให้มีความยากมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคะแนนระหว่างเรียน (E_1) มีค่าสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) เกินกว่าร้อยละ 2.5 หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบภาคสนาม

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบภาคสนาม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จำนวน 26 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 11 คน ปานกลาง จำนวน 14 คน และอ่อน จำนวน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 26 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์
ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 26$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
แบบภาคสนาม	79.52	80.77	79.52/80.77

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในการทดสอบแบบกลุ่ม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 79.52/80.77$ ซึ่ง
เป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ จากการสัมภาษณ์ในภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ (n = 26)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
แบบภาคสนาม	4.69	1.12	8.08	1.26	21.47*

* $p < .05$, $df = 25$, $t = 2.147$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 26 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ (n = 35)

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน			
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของบทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม	4.10	0.66	พึงพอใจมาก
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.13	0.57	พึงพอใจมาก
1.3 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	3.50	0.82	พึงพอใจมาก
1.4 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	3.77	0.57	พึงพอใจมาก
1.5 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด	3.97	0.49	พึงพอใจมาก
1.6 วิดีทัศน์ประกอบบทเรียนมีความคมชัด	4.13	0.57	พึงพอใจมาก
1.7 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	4.27	0.74	พึงพอใจมาก
1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่เหมาะสม	3.47	0.73	พึงพอใจปานกลาง
1.9 บทเรียนมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย	4.47	0.57	พึงพอใจมาก
2. ด้านความรู้ที่ได้รับ			
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	4.40	0.56	พึงพอใจมาก
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	4.20	0.81	พึงพอใจมาก
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	4.10	0.80	พึงพอใจมาก
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.03	0.56	พึงพอใจมาก
2.5 เนื้อหามีการอธิบาย ยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.17	0.70	พึงพอใจมาก
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น	4.80	0.55	พึงพอใจมากที่สุด
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	4.20	0.71	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	3.37	0.61	พึงพอใจปานกลาง
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.53	0.68	พึงพอใจมากที่สุด
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	4.43	0.63	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	4.11	0.65	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.11$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก จำนวน 8 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ คือ บทเรียนมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย ($\bar{X} = 4.47$) และมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง 1 ข้อ คือ จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจรมีปริมาณที่เหมาะสม ($\bar{X} = 3.47$)

สำหรับในรายข้อคำถามด้านการนำเสนอเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด จำนวน 2 ข้อ โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ คือ นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น ($\bar{X} = 4.80$) มีความพึงพอใจในระดับมากจำนวน 7 ข้อ และความพึงพอใจในระดับปานกลางจำนวน 1 ข้อ คือ นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ($\bar{X} = 3.37$)

บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเทพพลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี มีต้นแบบชิ้นงานได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีรายละเอียดดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. รายละเอียดของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน
3. แผนผังการจัดชั้นเรียน
4. บทบาทของครูและนักเรียน
5. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

ภาคที่ 3 แบบฝึกหัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. กิจกรรมระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. เฉลยกิจกรรม/แบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 4 รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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



ภาคที่ 1

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

คำนำ

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ เป็นสื่อประกอบการสอน

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

นภัสวรรณ พันธุ์นาค

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1
การเตรียมตัวของครูผู้สอน	2
แผนผังการจัดชั้นเรียน	4
บทบาทของครูและนักเรียน	4
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5



1. รายละเอียดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ อวัยวะในระบบร่างกายสัตว์และมนุษย์ อวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจและการเคลื่อนที่ อวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงร่างกายมนุษย์ ผลของสิ่งแวดล้อมต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย อาหารและความต้องการอาหาร สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารด้วยวิธีการต่าง ๆ สารที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การเปลี่ยนแปลงของสารและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมวงจรไฟฟ้ากับการใช้ประโยชน์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สมบัติของตัวนำและฉนวนไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ การเกิดหิน และการเปลี่ยนแปลงของหิน ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ช้างขึ้น ช้างแรม ฤดูกาล สุริยุปราคา และจันทรุปราคา ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

1.2 ตัวชี้วัดความสำเร็จ

- 1.2.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์
- 1.2.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
- 1.2.3 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย
- 1.2.4 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- 1.2.5 นักเรียนมีความตระหนักในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
- 1.2.6 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสารและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- 1.2.7 นักเรียนมีตระหนักถึงความคุ้มค่า และผลกระทบในการใช้เทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

- 1.2.8 นักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการต่อวงจรไฟฟ้ากับการใช้ประโยชน์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 1.2.9 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสมบัติของตัวนำ ฉนวนไฟฟ้า และแม่เหล็กไฟฟ้า
- 1.2.10 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการเกิดหิน และการเปลี่ยนแปลงของหิน ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ
- 1.2.11 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการเกิดช้างขึ้น ช้างแรม ฤดูแล้ง สุริยุปราคา และจันทรุปราคา ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ
- 1.2.12 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย
- 1.2.13 นักเรียนมีทักษะการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

1.3 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์
- หน่วยที่ 2 อาหารและสารอาหาร
- หน่วยที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน
- หน่วยที่ 5 วงจรไฟฟ้า
- หน่วยที่ 6 หินและการเปลี่ยนแปลง
- หน่วยที่ 7 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน

2.1 ก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1.1 ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด
- 2.1.2 ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์
- 1) ตรวจสอบสภาพการใช้งานของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2) จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบมัลติมีเดียสำหรับนักเรียน
- คนละ 1 ชุด
- 2.2.3 จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด

2.1.4 ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหากเครื่องเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

2.2 ขณะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และแจกคู่มือการเรียนรู้และแบบฝึกหัดแก่นักเรียน

2.2.2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับดังนี้

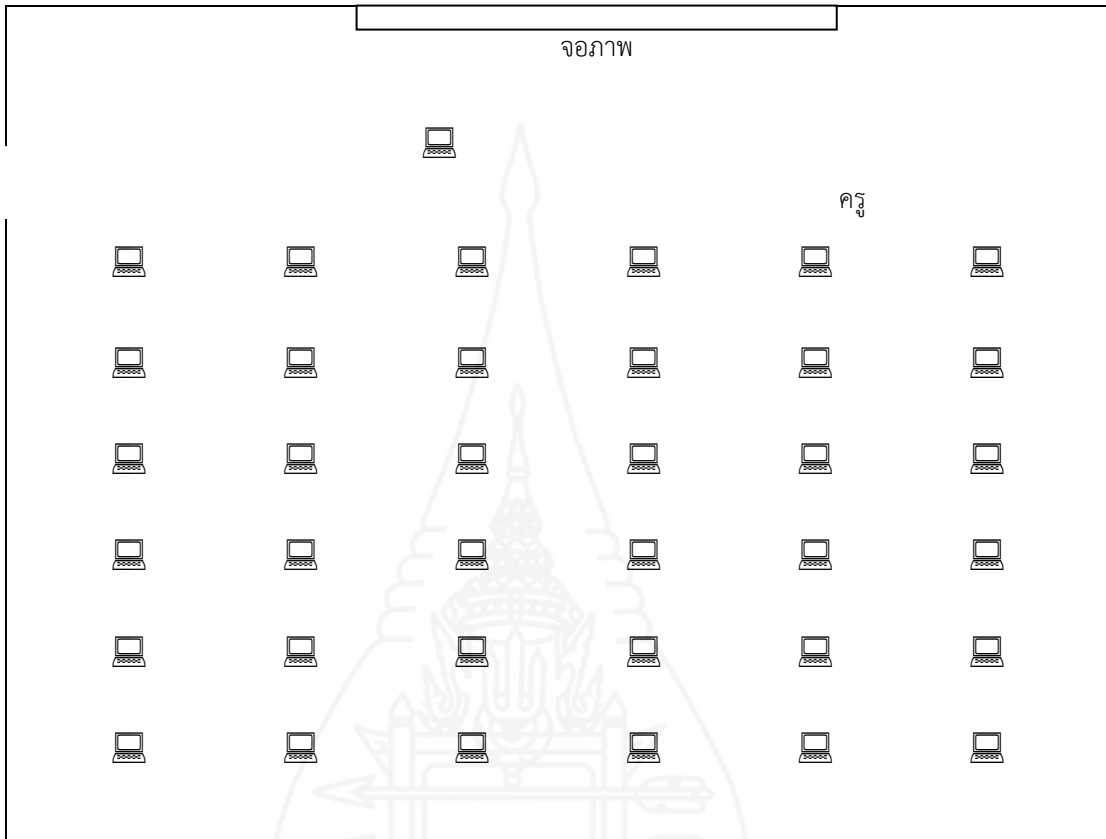
- 1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกหัดโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอหรือในเอกสารแบบฝึกหัด
- 2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน หลังจากนั้นก็ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดจนครบทุกหัวเรื่อง
- 3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกหัดโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในเอกสารแบบฝึกหัด เวลา 15 นาที

2.3 หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 เก็บแบบฝึกหัดของนักศึกษาไปตรวจสอบ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักศึกษา

2.3.2 ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

3. แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

4.1.1 กำกับดูแลการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง

4.1.2 ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน

4.1.3 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน

4.1.4 ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

4.2 บทบาทของนักเรียน

4.2.1 ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบันทึกสาระสำคัญ

4.2.2 ทำแบบฝึกหัด

4.2.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยรายการหลัก 6 รายการ ได้แก่ (1) แนะนำวิธีเรียน (2) ทดสอบก่อนเรียน (3) เนื้อหา (4) กิจกรรมระหว่างเรียน (5) ทดสอบหลังเรียน (6) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 แนะนำวิธีเรียน เป็นรายการที่แนะนำให้นักเรียนทราบวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 5.1.1 คำอธิบายรายวิชา
- 5.1.2 หน่วยการเรียนรู้
- 5.1.3 วัตถุประสงค์
- 5.1.4 แผนการสอน
- 5.1.5 ขั้นตอนการเรียนรู้

5.2 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

- 5.3 เนื้อหา** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนศึกษาบทเรียน โดยแบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่
- ตอนที่ 1 ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย
 - ตอนที่ 2 ระบบลำเลียงเลือดและระบบหายใจ
 - ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
 - ตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกาย

เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละตอน

5.4 กิจกรรมระหว่างเรียน ในรายการนี้แบ่งแบบฝึกปฏิบัติออกเป็น 4 ตอนเช่นเดียวกับเนื้อหา โดยนักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละตอนแล้วบันทึกสาระสำคัญ หลังจากนั้นจึงทำแบบฝึกหัด

5.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที โดยนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดให้ครบทุกตอนก่อนจึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

- 5.6 เกี่ยวกับผู้สอน** แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้จะประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

นภัสวรรณ พันธุ์นาค

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของนักเรียน	1
บทบาทของนักเรียน	1
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	1
การใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2



1. การเตรียมตัวของนักเรียน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียนดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที
- 3) เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับทำแบบฝึกหัด

2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ นักเรียนมีบทบาทดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบันทึกสาระสำคัญอย่างตั้งใจ
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ
- 3) หากพบปัญหาในการใช้บทเรียนขณะกำลังเรียนอยู่ ให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนโดยทันที
- 4) ไม่รบกวนผู้อื่นขณะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีลำดับขั้นตอนในการเรียนดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในเอกสารแบบฝึกหัดโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือเอกสารแบบฝึกหัด เวลา 15 นาที


- 2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องและบันทึกสาระสำคัญ
- 3) ทำแบบฝึกหัด โดยทำลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกหัด โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในเอกสารแบบฝึกหัด เวลา 15 นาที

4. การใช้ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

- 1) ใส่แผ่นซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในช่องอ่านซีดีรอม
- 2) รอสักครู่ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเริ่มทำงานเองโดยอัตโนมัติ
- 3) เมื่อโปรแกรมทำงานแล้ว ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตามลำดับต่อไปนี้

- (1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน ให้นักเรียนคลิกปุ่ม  เพื่อเข้าสู่บทเรียน



(2) ให้นักเรียนพิมพ์ชื่อ และนามสกุลของนักเรียน แล้วเลือกรายการ

(3) คลิกเลือกรายการ แนะนำวิธีเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

(4) เมื่อเข้าใจวิธีการการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิกที่รายการ ทดสอบก่อนเรียน เพื่อเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาภิราช
 ๒๕๖๖
 ๒๕๖๖

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
 สดิกโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เมื่อทำแบบทดสอบครบทั้ง 10 ข้อแล้ว ให้คลิกปุ่ม ส่งคำตอบ

เริ่มทำแบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

(5) คลิกเลือกศึกษาเนื้อหา โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับเนื้อหา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาภิราช
 ๒๕๖๖
 ๒๕๖๖

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
 สดิกโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 1

1.1 ระบบย่อยอาหาร

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ตับ ตับอ่อน ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่

อาหารถูกย่อยครั้งแรกที่ปากโดยมีน้ำย่อยในน้ำลายย่อยอาหารบางส่วนให้เล็กลง ผ่านหลอดอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารมีการย่อยสารอาหารให้มีขนาดเล็กลง จากนั้นสารอาหารจะผ่านลงสู่ลำไส้เล็กจะย่อยสารอาหารทุกประเภทให้มีขนาดเล็กที่สุดจนสามารถดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

กากอาหารจะถูกกำจัดออกจากร่างกายผ่านลำไส้ใหญ่ออกสู่ทวารหนัก

ออกจากโปรแกรม

(6) เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอน ให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบฝึกปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเขียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเขียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แบบฝึกปฏิบัติที่ 1

ระบบย่อยอาหาร
และขับถ่ายของเสีย

คำชี้แจง
ให้นักเรียนศึกษาเรื่องระบบย่อยอาหาร
และขับถ่ายของเสียจากประมวลสาระหรือบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำแบบฝึกปฏิบัติลงในการ
เขียน

ออกจากโปรแกรม

(7) เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกปฏิบัติเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิก
รายการ ทดสอบหลังเรียน แล้วเริ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเขียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
ให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เมื่อทำแบบทดสอบครบทั้ง 10 ข้อแล้ว
ให้คลิกปุ่ม ส่งคำตอบ

เริ่มทำแบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

(8) คลิกรายการ เกี่ยวกับผู้สอน เพื่อดูรายละเอียดเกี่ยวกับครูผู้สอน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บพ.เขียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

เกี่ยวกับผู้สอน

ครูผู้สอน
นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค ตำแหน่ง ครู คศ.1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนวัดทัพหลวง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
อุทัยธานีเขต 2

ออกจากโปรแกรม



ภาคที่ 3
แบบฝึกหัด



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

แบบฝึกหัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

คำนำ

แบบฝึกหัดประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
ขณะที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่พัฒนาขึ้นนี้จะประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

นภัสวรรณ พันธุ์นาค

ผู้ผลิต



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกหัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

แบบฝึกหัดประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ แผนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ ในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการสอน
3. ทำกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ตรวจสอบคำตอบกิจกรรม
5. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้



แบบทดสอบก่อนเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. การย่อยอาหารเริ่มจากอวัยวะใดเป็นอันดับแรก
 - ก. ลิ้น
 - ข. ปาก
 - ค. น้ำลาย
 - ง. หลอดอาหาร
2. น้ำลายในปากมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ช่วยให้คอชุ่มชื้น
 - ข. ช่วยให้อาหารละลาย
 - ค. ช่วยหล่อเลี้ยงฟันให้แข็งแรง
 - ง. ช่วยให้กลืนอาหารได้ง่ายขึ้น
3. การปฏิบัติตนอย่างไร ช่วยทำให้ไม่เป็นโรคกระเพาะอาหาร
 - ก. กินอาหารให้ตรงเวลาทุกมื้อ
 - ข. หัดขับถ่ายอุจจาระให้เป็นเวลา
 - ค. ไม่ดื่มน้ำขณะกินอาหาร
 - ง. เคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน
4. การจับชีพจร เป็นการตรวจสอบการทำงานของอวัยวะในระบบใด
 - ก. ระบบย่อยอาหาร
 - ข. ระบบขับถ่าย
 - ค. ระบบหมุนเวียนโลหิต
 - ง. ระบบหายใจ
5. การทำงานของหัวใจ มีลักษณะคล้ายกับเครื่องมือในข้อใด
 - ก. เครื่องผสมอาหาร
 - ข. เครื่องปั๊มลมปิง
 - ค. เครื่องตัดหญ้า
 - ง. เครื่องสูบน้ำ

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

คะแนนที่ได้

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

แผนการสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

เวลา 16 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- ตอนที่ 1 ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย
- เรื่องที่ 1.1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย
- เรื่องที่ 1.2 การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย
- ตอนที่ 2 ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบหายใจ
- เรื่องที่ 2.1 อวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือด
- เรื่องที่ 2.2 การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด
- เรื่องที่ 2.3 ส่วนประกอบของอากาศในลมหายใจเข้าและลมหายใจออก
- เรื่องที่ 2.4 เปรียบเทียบปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจเข้า และ
ออก
- เรื่องที่ 2.5 การทำงานของระบบหายใจ
- ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
- เรื่องที่ 3.1 การแลกเปลี่ยนแก๊สที่บริเวณถุงลมของปอด
- เรื่องที่ 3.2 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการออกกำลังกาย
- เรื่องที่ 3.3 เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างนักเรียนชาย – นักเรียน
หญิง
- เรื่องที่ 3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเต้นของหัวใจ
- ตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกาย
- เรื่องที่ 4.1 การเจริญเติบโต
- เรื่องที่ 4.2 การวัดการเจริญเติบโต
- เรื่องที่ 4.3 การเปรียบเทียบน้ำหนัก และส่วนสูงของแต่ละวัย
- เรื่องที่ 4.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

แนวคิด

1. มนุษย์มีการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นขณะที่ร่างกายเจริญเติบโต ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงวัดได้จากความสูงและมวล ในการเจริญเติบโตของแต่ละวัย ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน

2. อาหารที่รับประทานจะเข้าสู่ระบบย่อยอาหาร ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ คือ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ตับ ตับอ่อน ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ ระบบย่อยอาหารทำหน้าที่ย่อยอาหารที่ร่างกายได้รับเข้าไปให้เป็นสารอาหารที่มีขนาดเล็กที่สุด จนร่างกายสามารถดูดซึมผ่านผนังลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ไปตามกระแสเลือดสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาหารที่เหลือจากการย่อยจะถูกขับออกจากร่างกายทางทวารหนัก

3. ระบบหมุนเวียนเลือดเป็นระบบที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงสารไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ประกอบด้วยหัวใจและหลอดเลือด การหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจทำให้หัวใจเต้นเป็นจังหวะต่อเนื่องตลอดเวลาทำให้เกิดการหมุนเวียนของเลือดแบบวงจรปิด จังหวะการเต้นของหัวใจวัดได้โดยการจับชีพจร อัตราการเต้นของหัวใจจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำ เพศและวัย

4. ระบบหายใจเป็นระบบที่นำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายด้วยการหายใจเข้า และนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายด้วยการหายใจออก อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจได้แก่ จมูก หลอดลม ปอด ถุงลม กล้ามเนื้อกะบังลม และกระดูกซี่โครง อวัยวะที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สคือ ปอด การหายใจเข้า – ออกของมนุษย์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของช่องอก โดยการทำงานสัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อกระดูกซี่โครงและกล้ามเนื้อกะบังลม

5. ที่ปอดมีถุงลมเล็ก ๆ จำนวนมาก เมื่ออากาศเข้าสู่ปอดไปยังถุงลมเล็ก ๆ จะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ การสูดอากาศที่มีควีนพิษ รวมทั้งควันบุหรี่ อาจทำให้เป็นถุงลมโป่งพองหรือเป็นมะเร็งปอดได้

6. ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบหายใจทำงานร่วมกัน ทำให้ร่างกายดำรงชีวิตอยู่ได้

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง ความหมายและอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารแล้ว สามารถอธิบายการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารได้ถูกต้อง

2. หลังจากศึกษาเรื่อง การทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดแล้ว สามารถอธิบายการทำงาน การวัดการเต้นของชีพจรก่อนและหลังการออกกำลังกายได้ถูกต้อง

3. หลังจากศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดใน

ร่างกาย

4. หลังจากศึกษาเรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการวัด การเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย พร้อมทั้ง เปรียบเทียบน้ำหนักและส่วนสูงในแต่ละวัยได้

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญลงในแบบ บันทึก

3) ทำแบบฝึกหัดแต่ละหัวเรื่องลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์
- 2) แบบฝึกหัด

การประเมินผลการเรียนรู้

- 1) จากการทำทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) จากการทำแบบฝึกหัด

แบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 1

ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสีย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 1 ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสียแล้วพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้ถูกหรือผิด โดยทำ ✓ หน้าข้อความที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความ ที่ผิด (10 คะแนน)

- 1. อาหารที่เรากินถูกย่อยครั้งแรกที่ปาก
- 2. ตับ สร้างน้ำดีช่วยทำให้อาหารเล็กลง
- 3. น้ำลายไม่ช่วยหล่อลื่นอาหาร ทำให้อาหารเคลื่อนที่สู่หลอดอาหารได้ง่าย
- 4. การย่อยอาหารสิ้นสุดลงที่ลำไส้เล็ก
- 5. อาหารที่เรากินถูกย่อยครั้งแรกที่ปาก แล้วส่งต่อไปยังกระเพาะอาหาร หลอดอาหาร ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก
- 6. ไตและกระเพาะปัสสาวะเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของเหงื่อ
- 7. ไต ซึ่งเป็นอวัยวะที่อยู่ภายในร่างกายมีลักษณะคล้ายลูกมะนาว
- 8. ผิวหนังขับถ่ายของเสียในรูปของเหงื่อ
- 9. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของของแข็งคือปอด
- 10. การดื่มน้ำช่วยให้ไตทำงานได้ดี การรับประทานผักผลไม้ทุกวันทำให้มีเส้นใยซึ่งช่วยในการขับถ่ายเพื่อป้องกันอาการท้องผูก

บันทึกสาระสำคัญ ตอนที่ 2
ระบบหายใจ และระบบลำเลียงเลือด

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 ระบบหายใจและระบบลำเลียงเลือดแล้วบันทึก
สาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

1) อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ ได้แก่

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

2) อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงเลือด ประกอบด้วย

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

3) เครื่องมือที่แพทย์ใช้ฟังการเต้นของหัวใจ เรียกว่า

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

4) การหายใจเข้าเป็นการนำแก๊สออกซิเจนจากอากาศเข้าไปใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลง
สารอาหาร จะทำให้เกิดสิ่งใด

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

แบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 2
ระบบหายใจ และระบบลำเลียงเลือด

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 ระบบหายใจ และระบบลำเลียงเลือดแล้วจัดประเภทของข้อความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อลงในกล่องให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ข้อความ	อวัยวะที่เกี่ยวกับการหายใจ
1. ออกซิเจน
2. ปอด
3. ปี่มหรือเครื่องสูบน้ำ
4. เกิดการหดและคลายตัว
5. กะบังลม	อวัยวะที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงเลือด
6. หัวใจ
7. ทำให้เกิดพลังงาน
8. หลอดลม
9. สเตโทสโคป
10. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ	อัตราการเต้นของหัวใจ
11. หลอดเลือดหัวใจ
12. เป็นแบบวงจรปิด
13. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอาหาร
14. คาร์บอนไดออกไซด์
	การแลกเปลี่ยนแก๊ส

แบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 3
ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

1. ให้นักเรียนตอบคำถาม ต่อไปนี้ (6 คะแนน)

1) ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายอัตราการหายใจเข้า – ออกแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2) ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3) ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายปริมาณของเหงื่อที่ร่างกายขับออกมาแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4) ถ้าระบบต่าง ๆ ในร่างกายผิดปกติจะส่งผลต่อร่างกายอย่างไร

.....

.....

.....

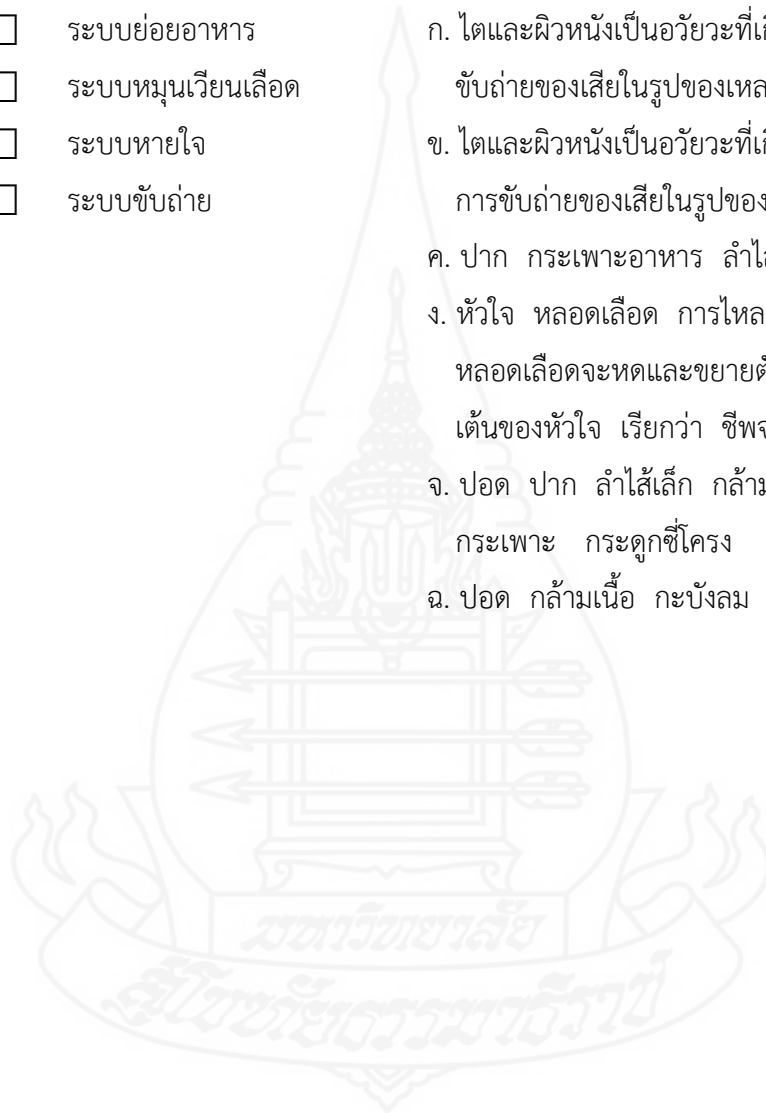
.....

2. ให้นักเรียนจับคู่ระบบต่าง ๆ ในร่างกายกับรายละเอียดที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง โดยเติมอักษรลงในช่องว่าง (4 คะแนน)

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

รายละเอียด

- | | | |
|--------------------------|--------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | ระบบย่อยอาหาร | ก. ไตและผิวหนังเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของเหลว |
| <input type="checkbox"/> | ระบบหมุนเวียนเลือด | ข. ไตและผิวหนังเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของแข็ง |
| <input type="checkbox"/> | ระบบหายใจ | ค. ปาก กระจกอาหาร ลำไส้เล็ก |
| <input type="checkbox"/> | ระบบขับถ่าย | ง. หัวใจ หลอดเลือด การไหลเวียนของเลือด หลอดเลือดจะหดและขยายตัวตามจังหวะการเต้นของหัวใจ เรียกว่า ซีพจร |
| | | จ. ปอด ปาก ลำไส้เล็ก กล้ามเนื้อ กะบังลม กระจก กระจกซีโครง |
| | | ฉ. ปอด กล้ามเนื้อ กะบังลม กระจกซีโครง |



บันทึกสาระสำคัญ ตอนที่ 4

การเจริญเติบโตของร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกายแล้วบันทึกสาระสำคัญในประเด็นต่อไปนี้

1) ร่างกายของคนเรามีการเจริญเติบโตขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

2) นอกจากความยาวของร่างกายยังมีส่วนใดที่แสดงถึงการเจริญเติบโตอีกบ้าง

.....

.....

.....

3) ในช่วงอายุ 10 ปี เด็กผู้ชายหรือเด็กผู้หญิงมีการเจริญเติบโตมากกว่ากัน

.....

.....

.....

4) ช่วงอายุใดที่เด็กผู้ชายมีการเจริญเติบโตมากกว่าเด็กผู้หญิงอย่างชัดเจน

.....

.....

.....

5) การเจริญเติบโตของร่างกายของคนเราสังเกตได้จากสิ่งใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 4
การเจริญเติบโตของร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกายแล้วตอบคำถามต่อไปนี้
(10 คะแนน)

1) ฟันชุดแรกของเด็กเรียกว่าอะไร มีกี่ซี่

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

2) ฟันชุดที่ 2 ที่ขึ้นแทนฟันน้ำนมเรียกว่าอะไร มีกี่ซี่

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

3) สมองมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วช่วงใด

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

4) ถ้าต้องการให้ร่างกายมีส่วนสูงที่เพิ่มขึ้นควรทำอย่างไร

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

5) การเจริญเติบโตของคนเราแบ่งเป็นกี่ช่วงวัย

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

เฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน



เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 1

ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสีย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 1 ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของเสียแล้วพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้ถูกหรือผิด โดยทำ ✓ หน้าข้อความที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความ ที่ผิด

- ✓ 1. อาหารที่เรากินถูกย่อยครั้งแรกที่ปาก
- ✗ 2. ดับ สร้างน้ำดีช่วยทำให้อาหารเล็กลง
 ดับอ่อน ทำหน้าที่สร้างน้ำดีช่วยให้อาหารเล็กลง
- ✗ 3. น้ำลายไม่ช่วยหล่อลื่นอาหาร ทำให้อาหารเคลื่อนที่สู่หลอดอาหารได้ง่าย
 น้ำลายช่วยคลุกเคล้าอาหารทำให้อาหารเคลื่อนที่สู่หลอดอาหารได้ง่าย
- ✓ 4. การย่อยอาหารสิ้นสุดลงที่ลำไส้เล็ก
- ✗ 5. อาหารที่เรากินถูกย่อยครั้งแรกที่ปาก แล้วส่งต่อไปยังกระเพาะอาหาร หลอดอาหาร ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก
 อาหารที่เรากินถูกย่อยครั้งแรกที่ปาก แล้วส่งต่อไปยังหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- ✗ 6. ไตและกระเพาะปัสสาวะเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของเหงื่อ
 ไตและกระเพาะปัสสาวะเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของปัสสาวะ
- ✗ 7. ไต ซึ่งเป็นอวัยวะที่อยู่ภายในร่างกายมีลักษณะคล้ายลูกมะนาว
 ไต ซึ่งเป็นอวัยวะที่อยู่ภายในร่างกายมีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่วแดง
- ✓ 8. ผิวหนังขับถ่ายของเสียในรูปของเหงื่อ
- ✗ 9. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของของแข็งคือปอด
 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของของแข็งคือ ลำไส้ใหญ่
- ✓ 10. การดื่มน้ำช่วยให้ไตทำงานได้ดี การรับประทานผักผลไม้ทุกวันทำให้มีเส้นใยซึ่งช่วยในการขับถ่ายเพื่อป้องกันอาการท้องผูก

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 2
ระบบหายใจและระบบลำเลียงเลือด

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 2 ระบบหายใจ และระบบลำเลียงเลือดแล้วจัดประเภทของข้อความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อลงในกล่องให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ข้อความ	อวัยวะที่เกี่ยวกับการหายใจ	
1. ออกซิเจน	ปอด หลอดลม กะบังลม	
2. ปอด		
3. ปี่มหรือเครื่องสูบน้ำ		
4. เกิดการหดและคลายตัว	อวัยวะที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงเลือด	
5. กะบังลม		
6. หัวใจ		
7. ทำให้เกิดพลังงาน	หัวใจ	
8. หลอดลม	หลอดเลือดหัวใจ	
9. สเตโทสโคป	เป็นแบบวงจรรปิด	
10. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ	อัตราการเต้นของหัวใจ	
11. หลอดเลือดหัวใจ	เกิดการหดและคลายตัว	
12. เป็นแบบวงจรรปิด	สเตโทสโคป	
13. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอาหาร	การแลกเปลี่ยนแก๊ส	
14. คาร์บอนไดออกไซด์		
		ออกซิเจน
		ทำให้เกิดพลังงาน
	คาร์บอนไดออกไซด์	
	คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ	
	กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอาหาร	

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 3

ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (6 คะแนน)

- 1) ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายอัตราการหายใจเข้า – ออกแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายแตกต่างกัน หลังการออกกำลังกายอัตราการหายใจเข้า – ออกจะถี่ขึ้น
- 2) ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจเป็นอย่างไร
อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการออกกำลังกายจะถี่และเร็วขึ้น
- 3) ก่อนและหลังจากการออกกำลังกายปริมาณของเหงื่อที่ร่างกายขับออกมาแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
แตกต่างกัน
ก่อนการออกกำลังกายจะไม่มีเหงื่อ แต่หลังการออกกำลังกายจะมีเหงื่อมาก
- 4) ถ้าระบบต่าง ๆ ในร่างกายผิดปกติจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร
ถ้าระบบหายใจผิดปกติจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบอื่น ๆ ทำให้ร่างกายอ่อนแอ มีผลต่อสุขภาพได้

2. ให้นักเรียนจับคู่ระบบต่าง ๆ ในร่างกายกับรายละเอียดที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง โดยเติมอักษรลงในช่องว่าง (4 คะแนน)

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

- | | |
|---|--------------------|
| ค | ระบบย่อยอาหาร |
| ง | ระบบหมุนเวียนเลือด |
| ฉ | ระบบหายใจ |
| ก | ระบบขับถ่าย |

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ ตอนที่ 4

การเจริญเติบโตของร่างกาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกายแล้วตอบคำถามต่อไปนี้
(10 คะแนน)

- 1) ฟันชุดแรกของเด็กเรียกว่าอะไร มีกี่ซี่
ฟันชุดแรกของเด็ก เรียกว่า ฟันน้ำนม มีจำนวน 20 ซี่
- 2) ฟันชุดที่ 2 ที่ขึ้นแทนฟันน้ำนมเรียกว่าอะไร มีกี่ซี่
ฟันชุดที่ 2 ที่ขึ้นแทนฟันน้ำนมเรียกว่า ฟันแท้ มีจำนวน 32 ซี่
- 3) สมอมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วช่วงใด
สมอมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วช่วงอายุ 1 -6 ปี
- 4) ถ้าต้องการให้ร่างกายมีส่วนสูงที่เพิ่มขึ้นควรทำอย่างไร
ถ้าเราต้องการมีส่วนสูงที่เพิ่มขึ้นเราควรรับประทานอาหารให้ถูกหลักโภชนาการ ออกกำลังกายสม่ำเสมอและดื่มนมทุกวัน
- 5) การเจริญเติบโตของคนเราแบ่งเป็นกี่ช่วงวัย
การเจริญเติบโตของคนเราแบ่งเป็น 5 ช่วงวัย คือ วัยทารก วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยผู้สูงอายุ

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. ปากเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบใดในร่างกายมากที่สุด
 - ก. ระบบย่อยอาหาร
 - ข. ระบบหายใจ
 - ค. ระบบไหลเวียนเลือด
 - ง. ระบบขับถ่าย
2. สิ่งใดต่อไปนี้จะช่วยให้กลืนอาหารได้ง่ายขึ้น
 - ก. ลิ้น
 - ข. ปาก
 - ค. น้ำลาย
 - ง. ปุ่มรับรส
3. การรับประทานอาหารให้ตรงทุกมือช่วยป้องกันโรคใด
 - ก. ลำไส้อักเสบ
 - ข. ภาวะแพ้อาหาร
 - ค. ท้องผูก
 - ง. ปากเปื่อย
4. เราสามารถตรวจสอบการทำงานของอวัยวะในระบบไหลเวียนเลือดได้ด้วยวิธีใดเหมาะสมที่สุด
 - ก. สังเกตการณ์หัตถ์ - คลายตัวของปอด
 - ข. จับตรงหัวใจ
 - ค. นับอัตราการเต้นของหัวใจ
 - ง. จับชีพจร
5. การทำงานของเครื่องสูบน้ำมีลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของระบบใด
 - ก. ระบบหมุนเวียนเลือด
 - ข. ระบบย่อยอาหาร
 - ค. ระบบขับถ่าย
 - ง. ระบบหายใจ

6. กะบังลมเกี่ยวข้องกับระบบใดในร่างกาย
 - ก. ระบบหมุนเวียนเลือด
 - ข. ระบบย่อยอาหาร
 - ค. ระบบขับถ่าย
 - ง. ระบบหายใจ
7. การทำงานของระบบใดที่สัมพันธ์กันมากที่สุด
 - ก. ระบบหายใจกับระบบขับถ่าย
 - ข. ระบบหายใจกับระบบไหลเวียนเลือด
 - ค. ระบบหายใจกับระบบย่อยอาหาร
 - ง. ระบบหายใจกับระบบสืบพันธุ์
8. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกขับออกจากร่างกายในระบบใดมากที่สุด
 - ก. ระบบย่อยอาหาร
 - ข. ระบบขับถ่ายอุจจาระ
 - ค. ระบบหมุนเวียนโลหิต
 - ง. ระบบหายใจ
9. ไต ทำหน้าที่ใดในระบบขับถ่าย
 - ก. กักเก็บของเสีย
 - ข. กรองของเสีย
 - ค. สะสมของเสีย
 - ง. ป้องกันไม่ให้เกิดของเสีย
10. สเตโทสโคปเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ทำสิ่งใด
 - ก. ฟังการเต้นของชีพจร
 - ข. วัดความดันเลือด
 - ค. วัดปริมาณแก๊สออกซิเจนในปอด
 - ง. ฟังเสียงกระเพาะอาหารทำงาน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

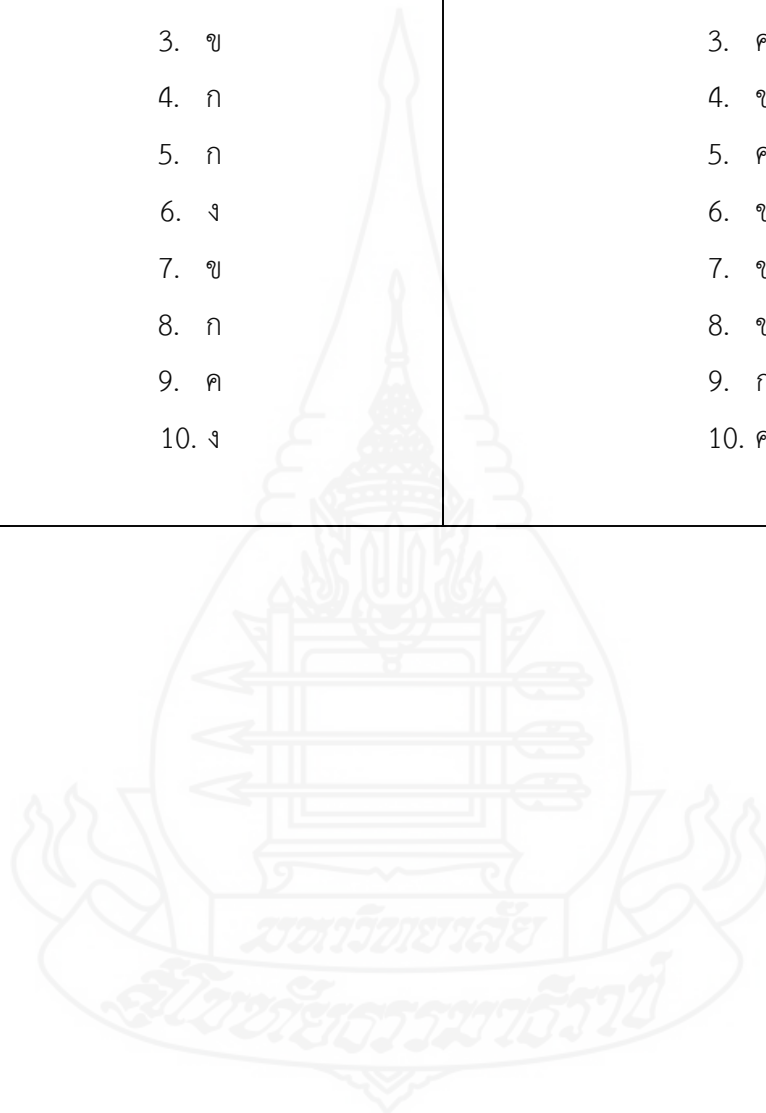
คะแนนที่ได้

--

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

เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ง	1. ง
2. ง	2. ง
3. ข	3. ค
4. ก	4. ข
5. ก	5. ค
6. ง	6. ข
7. ข	7. ข
8. ก	8. ข
9. ค	9. ก
10. ง	10. ค



ภาคที่ 4

รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ส่วนนำ แนะนำการเรียนแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และเกี่ยวกับผู้สอน ซึ่งผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ส่วนนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ส่วนนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย 3 หน้าดังนี้



ภาพที่ 5.1 หน้าจอแรก แนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 5.2 หน้าจอลงชื่อเพื่อเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 5.3 หน้าจอรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. แนะนำวิธีการเรียน

ส่วนแนะนำวิธีการเรียน ประกอบด้วย 5 หน้าหลักดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เมื่อจบการอบรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ ๕
ชติลลิต นายนภัสวรรณ พันธุ์ภาค

หน่วยที่ 1
วิชากายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แนะนำวิธีการเรียน

คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบายในระบบร่างกายสัตว์และมนุษย์ อธิบายค่าของสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการและการเคลื่อนที่ อธิบายในระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของร่างกายมนุษย์ ผลของสิ่งแวดล้อมต่อการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย อาหาร และความต้องการอาหาร สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นสาขาในชีวิตประจำวัน การแยกสายด้วยวิธีการต่าง ๆ สาเหตุที่ไอโซโทปในสัตว์ประจำวัน

การเปลี่ยนแปลงของสารและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของพลังงานกับการใช้ประโยชน์ของพลังงานอาหาร สมบัติของตัวนำและฉนวนไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าและไอโซโทป การเกิดหินและการเปลี่ยนแปลงของหิน ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ชาติพันธุ์ชาวมอญ อุกกาบาต สุริยุปราคาและจันทรุปราคา ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ โดยใช้อากาศสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.4 หน้าจอคำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เมื่อจบการอบรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ ๕
ชติลลิต นายนภัสวรรณ พันธุ์ภาค

หน่วยที่ 1
วิชากายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แนะนำวิธีการเรียน

หน่วยการเรียน

หน่วยที่ 1 วิชากายมนุษย์

หน่วยที่ 2 อาหารและสารอาหาร

หน่วยที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่ 4 สาธารณชีววิทยาประจำวัน

หน่วยที่ 5 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 6 หินและการเปลี่ยนแปลง

หน่วยที่ 7 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.5 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 สดิลโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียน วัตถุประสงค์ แผนการสอน ขั้นตอนการเรียน

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษาเรื่องร่างกายมนุษย์แล้ว

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.6 หน้าจอร่างกายมนุษย์ของบทเรียน

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 สดิลโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียน วัตถุประสงค์ แผนการสอน ขั้นตอนการเรียน

แผนการสอน

หัวข้อเรื่อง(ต่อ)

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย
 ตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกาย




ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.7 หน้าจอแผนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมจารีราช
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นายณภัทวธอน พันธ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แนะนำวิธีการเรียน
คำอธิบายสาขาวิชา
หน่วยการเรียน
วัตถุประสงค์
แผนการสอน
ขั้นตอนการเรียน

1 แนะนำวิธีการเรียน

ขั้นตอนการเรียน

ลำดับที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลสาขาวิชาและขั้นตอนการเรียน จากเมนู "แนะนำวิธีการเรียน" ซึ่งประกอบด้วย

- คำอธิบายสาขาวิชา
- หน่วยการเรียนทั้งหมดของวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
- รายละเอียดของหัวเรื่องในหน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- การติดต่อกับผู้สอน

ลอกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.8 หน้าจอขั้นตอนการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แบบทดสอบก่อนเรียน

ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมจารีราช
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นายณภัทวธอน พันธ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เมื่อทำแบบทดสอบครบทั้ง 10 ข้อแล้ว ให้คลิกปุ่ม ส่งคำตอบ

เริ่มทำแบบทดสอบ

ลอกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.9 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. การย่อยอาหารเริ่มจากอวัยวะใดเป็นอันดับแรก

ก. หลอดอาหาร

ข. ลิ้น

ค. น้ำลาย

ง. ปาก

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.10 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 1

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

2. น้ำลายในปากมีประโยชน์อย่างไร

ก. ช่วยหล่อเลี้ยงฟันให้แข็งแรง

ข. ช่วยให้อาหารละลาย

ค. ช่วยให้เกิดอูมขึ้น

ง. ช่วยให้กลืนอาหารได้ง่ายขึ้น

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.11 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 2

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนงกัศวรณ พันธ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

3. การปฏิบัติตนอย่างไร ช่วยทำให้ไม่เป็นโรคกระเพาะอาหาร

* ไม่ดื่มน้ำขณะกินอาหาร
 ข. กินอาหารให้ตรงเวลาทุกมื้อ
 ค. เคี้ยวอาหารให้ละเอียดก่อนกลืน
 ง. หัดขับถ่ายอุจจาระให้เป็นเวลา

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.12 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 3

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนงกัศวรณ พันธ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

4. เราสามารถตรวจสอบการทำงานของอวัยวะในระบบไหลเวียนเลือดได้ด้วยวิธีใดเหมาะสมที่สุด

* สังเกตการณ์หัดตัว - คลายตัวของปอด
 ข. จับตรงหัวใจ
 ค. นับอัตราการเต้นของหัวใจ
 ง. จับชีพจร

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.13 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 4

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชวิทยาลัย
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จัดโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

5. การทำงานของหัวใจ มีลักษณะคล้ายกับเครื่องมือในข้อใด

เครื่องสูบน้ำ
 เครื่องผสมอาหาร
 เครื่องปั่นขนมปัง
 เครื่องตัดหญ้า

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.14 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 5

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชวิทยาลัย
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จัดโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

6. อวัยวะส่วนใดที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้า - ออก

ก. ม้าม
 ข. ตับ
 ค. ไต
 ง. กระบังลม

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.15 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 6

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวชิราวุธ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน

ทดสอบก่อนเขียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเขียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเขียน

7.การทำงานของระบบใดที่สัมพันธ์กันมากที่สุด

ก. ระบบหายใจกับระบบขับถ่าย

ข. ระบบหายใจกับระบบไหลเวียนเลือด

ค. ระบบหายใจกับระบบย่อยอาหาร

ง. ระบบหายใจกับระบบสืบพันธุ์

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.16 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 7

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวชิราวุธ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน

ทดสอบก่อนเขียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเขียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเขียน

8.ลมหายใจออกของคนเรา มีปริมาณก๊าซชนิดใดมากที่สุด

ก. ไนโตรเจน

ข. ออกซิเจน

ค. คาร์บอนมอนอกไซด์

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.17 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 8

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหเวชศาสตร์
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนงนิตวธอน พันธุ์นาท

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

9. ไต ทำหน้าที่ใดในระบบขับถ่าย

ก. กักเก็บของเสีย
 ข. กรองของเสีย
 ค. สะสมของเสีย
 ง. ป้องกันไม่ให้เกิดของเสีย

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.18 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 9

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหเวชศาสตร์
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนงนิตวธอน พันธุ์นาท

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

10. เครื่องมือใดที่ใช้ในการฟังการเต้นของชีพจร

ก. เทเลสโคป
 ข. คาโรโตสโคป
 ค. เปอริสโคป
 ง. สเตโทสโคป

ส่งคำตอบ

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.19 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 10

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาลัยศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จัดโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเขียน

ชื่อ

แบบทดสอบทั้งหมด 10 ข้อ

ตอบถูก 7 ข้อ

คิดเป็น 70 %

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.20 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบของนักเรียน

4. เนื้อหา

ส่วนเนื้อหาของบทเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาลัยศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จัดโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 1

กระบวนการย่อยอาหาร

ตอมน้ำลาย

หลอดอาหาร

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.21 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 วิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาตรี
 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาตรี
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศึกษาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 1
 1.1 ระบบย่อยอาหาร

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ตับ ตับอ่อน ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่
 อาหารถูกย่อยครั้งแรกที่ปากโดยมีน้ำย่อยในน้ำลายย่อยอาหารบางส่วนให้เล็กลง ผ่านหลอดอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารมีการย่อยสารอาหารให้มีขนาดเล็กลง จากนั้นสารอาหารจะผ่านลำไส้เล็กจะย่อยสารอาหารทุกประเภทให้มีขนาดเล็กที่สุดจนสามารถดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย กากอาหารจะถูกกำจัดออกจากร่างกายผ่านลำไส้ใหญ่ออกสู่ทวารหนัก



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.22 หน้าจอการสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 วิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาตรี
 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์


วิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาตรี
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศึกษาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

2.1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้า ออก
 2.2 ตรวจสอบแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 2.3 ระบบลำเลียงเลือด
 2.4 อัตรการเต้นของหัวใจ



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.23 หน้าจอหลักแสดงหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนงกัศวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

กระบวนการหายใจเข้า ออก

ระบบหายใจ

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.24 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนงกัศวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซ

กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซ

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.25 หน้าจอแสดงหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง **ร่างกายมนุษย์**

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

2.2 การแลกเปลี่ยนก๊าซ

การหายใจเข้าเป็นการนำแก๊สออกซิเจนเข้าไปใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอาหารทำให้เกิดพลังงาน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และนำ ซ้ำร่างกายกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทางลมหายใจออก

การหายใจเข้าออกของมนุษย์มีผลต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลมในปอด ขณะออกก่าตั้งกาย จะมีอัตราการหายใจเข้า-ออกเร็วกว่าในสภาพปกติ และสาเหตุที่บางชนิดมีผลต่อการทำงานของปอดทำให้เกิดโรคได้



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.26 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง **ร่างกายมนุษย์**

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

กระบวนการระบบลำเลียงเลือด



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.27 หน้าจอการนำเสนอการ์ตูนประกอบเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.3

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

2.3 ระบบลำเลียงเลือด

หัวใจห้องล่างขวาสูบฉีดเลือดที่มีออกซิเจนน้อยไปยังปอด เพื่อเปลี่ยนให้เป็นเลือดที่มีออกซิเจนมาก แล้วไหลจากปอดกลับคืนสู่หัวใจห้องบนซ้ายเพื่อให้ออกซิเจนแก่หัวใจห้องล่างซ้าย สูดเลือดที่มีออกซิเจนมากไปเลี้ยงทั่วร่างกายเลือดที่มีออกซิเจนน้อยจะไหลกลับทางหลอดเลือดดำเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาแล้วต่อไปยังห้องล่างขวาเพื่อส่งไปยังปอดต่อไปหมุนเวียนเป็นวงจรตลอดเวลา



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.28 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2.3

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 2

สรุป

การหายใจเข้าออกของมนุษย์มีผลต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลมในปอด ขณะออกกำลังกาย จะมีอัตราการหายใจเข้า-ออกเร็วกว่าในสภาพปกติและสาเหตุที่บางชนิดมีผลต่อการทำงานของปอดทำให้เกิดโรคได้

การหายใจเข้าเป็นการนำแก๊สออกซิเจนจากอากาศเข้าไปใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอาหาร ทำให้เกิดพลังงาน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ร่างกายกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทางลมหายใจออก

อัตราการเต้นของหัวใจวัดจากจำนวนครั้งที่หัวใจเต้นใน 1 นาที โดยนับจากจำนวนครั้งที่การเต้นของชีพจรใน 1 นาที อัตราการเต้นของชีพจรจะมากขึ้นขึ้นอยู่กับกิจกรรมเพศและวัย โดยเฉลี่ยคนปกติหัวใจจะเต้นประมาณ 72 ครั้ง / นาที



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.29 หน้าจอการนำเสนอบทสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 2

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 บพเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เนื้อหา
 ร่างกายมนุษย์
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เนื้อหาของกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 สดิลิตโดย นางชนกีสวอน พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 3
 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ

ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆในร่างกาย



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.30 หน้าจอการนำเสนอหัวข้อเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3


มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 บพเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เนื้อหา
 ร่างกายมนุษย์
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เนื้อหาของกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 สดิลิตโดย นางชนกีสวอน พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
 ทดสอบก่อนเรียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเรียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 3
 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยระบบต่างๆ ประกอบกันเป็นร่างกาย การทำงานของอวัยวะจะทำงานสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เช่น ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะหลายอวัยวะ ซึ่งอวัยวะบางอวัยวะไม่มีสายย่อยแต่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือดในร่างกายอวัยวะที่เกี่ยวข้องคือ หัวใจ เส้นเลือด การหดและขยายตัวของเส้นเลือดตามจังหวะการเต้นของหัวใจ เรียกว่า ซีพจ



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.31 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 3
 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ

ระบบหายใจ การหายใจของมนุษย์มีผลต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สในถุงลมปอด ซึ่งประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ คือ จมูก ปอด ถุงลม กล้ามเนื้อกะบังลมและซี่โครง




ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.32 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 3
 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ

ระบบขับถ่ายจะมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของเหลวคือ ไต และผิวหนังในรูปของแก๊สคือ ปอด ในรูปของของแข็งคือ ลำไส้ใหญ่





ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.33 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 3
ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ

ในการออกกำลังกายของเสียในรูปของเหลวจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วยังระบบขับถ่ายของร่างกายก็จะขับเพื่อออกจำนวนมาก หลังจากออกกำลังกายก็จะรู้สึกหิวและกระหายน้ำ เราจึงต้องดื่มน้ำและกินอาหารส่งผลให้ระบบย่อยอาหารต้องทำงานต่อไป การทำงานของระบบต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง หากระบบใดระบบหนึ่งบกพร่องไปร่างกายก็จะอ่อนแอ ส่งผลต่อสุขภาพได้

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.34 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 3
ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ

สรุป

ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ทำงานสัมพันธ์กัน ถ้าระบบใดระบบหนึ่งบกพร่องหรือผิดปกติ ร่างกายจะอ่อนแอส่งผลต่อสุขภาพ ขณะที่ร่างกายมีการเจริญเติบโต ขนาดของร่างกายจะเปลี่ยนไป ซึ่งสามารถวัดการเจริญเติบโตได้ การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ถูกหลักโภชนาการออกกำลังกายอยู่เสมอ ตลอดจนไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งเสพติด จะทำให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรง และเจริญเติบโตอย่างได้สัดส่วน

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.35 หน้าจอการสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 3

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวชิราวุธ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเขียน
เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเขียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 4
การเจริญเติบโตของร่างกาย

ร่างกายคนเรา มีการเจริญเติบโตจากวัยทารกสู่วัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ ซึ่งในแต่ละ วัยขนาดของร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไป การเจริญเติบโตทางร่างกายของคนเรา สืบเกิดได้จากสิ่งต่อไปนี้

1. น้ำหนัก
2. ส่วนสูง
3. ความยาวของลำตัว
4. ความยาวของช่วงแขนเมื่อกางเต็มที่
5. ความยาวของเส้นรอบบงศีรษะ
6. ความยาวของเส้นรอบอก
7. การขึ้นของฟันแท้



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.36 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวชิราวุธ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเขียน
เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเขียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 4
การเจริญเติบโตของร่างกาย การวัดการเจริญทางร่างกาย

1. น้ำหนัก

การชั่งน้ำหนักเป็นเครื่องมือที่ชัดเจนทำได้ง่าย ผู้ที่มีน้ำหนักลดลงอย่างรวดเร็ว แสดงว่าสุขภาพและโภชนาการไม่ดี การชั่งน้ำหนักหลายครั้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบถึงการเปลี่ยนแปลงจะมีประโยชน์และทราบสภาพของเด็กได้ดีกว่าการชั่งน้ำหนักเพียงครั้งเดียว



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.37 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนงนวิมลวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 4
การเจริญเติบโตของร่างกาย การวัดการเจริญทางร่างกาย

2. ส่วนสูง
การวัดส่วนสูงแสดงถึง
การเจริญเติบโตของร่างกายที่แน่นอน
อย่างหนึ่งการเปลี่ยนแปลงทางความสูง
จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนัก
เด็กที่สูงกว่าปกติแสดงว่ามีสภาพโภชนาการ
ไม่สมบูรณ์เป็นเวลานานพอสมควร



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.38 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนงนวิมลวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
เนื้อหา
ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4
แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเรียน
เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 4
การเจริญเติบโตของร่างกาย การวัดการเจริญทางร่างกาย

3. ขนาดของสมอง
สมองมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
โดยเฉพาะช่วงแรกของชีวิต
เมื่ออายุ 6 ปีเมื่ออายุครบ 1 ปี
เซลล์ของสมองจะมีการเจริญ
เกือบสมบูรณ์แต่ทำหน้าที่ยังไม่สมบูรณ์
การทำงานของสมองจะดีหรือไม่ขึ้น
กับการที่สมอง ได้รับอาหาร
การกระตุ้น และการใช้อย่างถูกต้อง



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.39 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช
 คณะศึกษาศาสตร์
 สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์
 เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 4
 การเจริญเติบโตของร่างกาย

การวัดการเจริญทางร่างกาย

5. ฟัน ฟันชุดแรกของเด็ก เรียกว่า "ฟันน้ำนม" มี 20 ซี่ จะเริ่มขึ้นตั้งแต่อายุ 6 เดือน และขึ้นครบเมื่ออายุประมาณ 24-30 เดือน ฟันชุดที่สองเรียกว่า "ฟันแท้" มีจำนวน 32 ซี่ จะเริ่มขึ้นเมื่ออายุ 6 ปี ค่อยๆ แทนฟันน้ำนมที่หลุดไป



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.40 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช
 คณะศึกษาศาสตร์
 สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 เรื่อง
 ร่างกายมนุษย์

วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์
 เรื่องร่างกายมนุษย์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
 ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
 ทดสอบก่อนเขียน
 เนื้อหา
 ตอนที่ 1
 ตอนที่ 2
 ตอนที่ 3
 ตอนที่ 4
 แบบฝึกปฏิบัติ
 ทดสอบหลังเขียน
 เกี่ยวกับผู้สอน

ตอนที่ 4
 การเจริญเติบโตของร่างกาย

สรุป

ขณะที่ร่างกายมีการเจริญเติบโต ขนาดของร่างกายจะเปลี่ยนไป ซึ่งสามารถวัดการเจริญเติบโตได้ การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ถูกหลักโภชนาการออกกำลังกายอยู่เสมอ ตลอดจนไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งเสพติด จะทำให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรง และเจริญเติบโตอย่างได้สัดส่วน



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.41 หน้าจอการนำเสนอสรุปเนื้อหาของบทเรียนตอนที่ 4

5. แบบฝึกหัด

ส่วนแบบฝึกหัดของบทเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน

ทดสอบก่อนเขียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเขียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบฝึกปฏิบัติ

คำชี้แจง แบบฝึกปฏิบัติทั้งหมด 4 ตอน ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละตอนให้เข้าใจก่อนทำแบบฝึกปฏิบัติ

แบบฝึกปฏิบัติที่ 1 ระบบย่อยอาหารและขับถ่ายของเสีย

แบบฝึกปฏิบัติที่ 2 ระบบหายใจ ลำไส้เชิงเลือก ๑

แบบฝึกปฏิบัติที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆในร่างกาย

แบบฝึกปฏิบัติที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกาย

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.42 หน้าจอรายการสำหรับเลือกทำแบบฝึกปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน

ทดสอบก่อนเขียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเขียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบฝึกปฏิบัติที่ 1

ระบบย่อยอาหาร
และขับถ่ายของเสีย

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาเรื่องระบบย่อยอาหารและขับถ่ายของเสียจากประมวลสาระหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำแบบฝึกปฏิบัติลงในคู่มือการเขียน

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.43 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบฝึกปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเขียน
เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเขียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แบบฝึกปฏิบัติที่ 1

ระบยย่อยอาหาร
และขับถ่ายของเสีย

2) ข้อความต่อไปนี้ถูกหรือผิด (10 คะแนน)

ถูกผิด 1. อาหารที่เรากินถูกย่อยตั้งแต่ที่ปาก

ถูกผิด 2. ดับ สด่างน้ำดีช่วยทำให้อาหารเล็กลง

ถูกผิด 3. น้ำลายไม่ช่วยหล่อลื่นอาหาร ทำให้อาหารเคลื่อนที่สู่หลอดอาหารได้ง่าย

ถูกผิด 4. การย่อยอาหารสิ้นสุดลงที่ลำไส้เล็ก

ถูกผิด 5. อาหารที่เรากินถูกย่อยตั้งแต่ที่ปาก แล้วส่งต่อไปยังกระเพาะอาหาร หลอดอาหาร ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก

ถูกผิด 6. ไตและกระเพาะปัสสาวะเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของเสีย

ถูกผิด 7. ไต ซึ่งเป็นอวัยวะที่อยู่ในร่างกายมีลักษณะคล้ายลูกมะนาว

ถูกผิด 8. ผิวหนังขับถ่ายของเสียในรูปของเหงื่อ

ถูกผิด 9. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายของเสียในรูปของแข็ง คือปอด

ถูกผิด 10. การดื่มน้ำ ช่วยให้อุณหภูมิในร่างกายคงที่ การขับปะทานผลไม้มากเกินไปทำให้มีเส้นใยซึ่งช่วยในการขับถ่าย เพื่อป้องกันอาการท้องผูก

ส่งคำตอบ ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.44 หน้าจอแบบฝึกปฏิบัติของบทเรียน

6. แบบทดสอบหลังเรียน

ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง ร่างกายมนุษย์

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน
ทดสอบก่อนเขียน
เนื้อหา

ตอนที่ 1
ตอนที่ 2
ตอนที่ 3
ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ
ทดสอบหลังเขียน
เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เมื่อทำแบบทดสอบครบทั้ง 10 ข้อแล้ว ให้คลิกปุ่ม ส่งคำตอบ

เริ่มทำแบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.45 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการทำแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ 3

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ

แบบทดสอบทั้งหมด 10 ข้อ

ตอบถูก 5 ข้อ

คิดเป็น 50 %

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.46 หน้าจอสรุปผลการทำแบบทดสอบของนักเรียน

7. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน

รายการเกี่ยวกับผู้สอน มีหน้าจอดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง
ร่างกายมนุษย์

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องร่างกายมนุษย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑
ผลิตโดย นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค

หน่วยที่ 1
ร่างกายมนุษย์

แนะนำวิธีการเขียน

ทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

ตอนที่ 1

ตอนที่ 2

ตอนที่ ๓

ตอนที่ 4

แบบฝึกปฏิบัติ

ทดสอบหลังเรียน

เกี่ยวกับผู้สอน

เกี่ยวกับผู้สอน

ครูผู้สอน
นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค ตำแหน่ง ครู ค.ศ.1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนวัดพิทลวงค์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
อุทัยธานีเขต 2

ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ 5.47 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2 ครอบคลุม สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี

1.2.1 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ ในระดับมาก

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวนทั้งหมด 72 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 35 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี
- 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ

- (1) สถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนวัดทัพหลวง ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 35 เครื่อง
- (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วัน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 09.00 – 11.00 น. ของทุกวัน
- (3) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกปฏิบัติ และทดสอบหลังเรียน
- (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบปฏิบัติ มาวิเคราะห์ข้อมูล และ
- (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์

- หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่า E_1/E_2
- (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบค่า t และ
- (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง

ร่างกายมนุษย์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า มีประสิทธิภาพ 79.52/80.77 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 80/80

1.5.2 ผลการหาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

2. อภิปรายผล

2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะดังนี้ (1) การจัดรูปแบบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) การออกแบบหน้าจอของบทเรียน และ (3) การใช้สื่อแบบมัลติมีเดีย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 การจัดรูปแบบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยพัฒนาตามแนวคิดด้านคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ฌอนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 8-10) ที่กล่าวว่า คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่ (1) สารสนเทศ (2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (3) การโต้ตอบ และ (4) การให้ผลตอบกลับโดยทันที โดยมีรายละเอียด คือ (1) สารสนเทศ ในการนำเสนอเนื้อหา มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน (2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้จัดวางเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้มีความยืดหยุ่น ทำให้นักเรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งการควบคุมลำดับของการเรียนเนื้อหา การควบคุมการทดสอบ ในการเรียนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับเนื้อหา และสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้จนกว่าจะเข้าใจในเนื้อหา นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วจึงทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน ทำให้คะแนนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (3) การโต้ตอบ การวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการโต้ตอบขณะศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนต้องสนใจบทเรียนอยู่ตลอดเวลา จึงสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจยิ่งขึ้น (4) การ

ให้ผลย้อนกลับโดยทันที ผู้วิจัยได้กำหนดให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการแจ้งผลย้อนกลับให้กับนักเรียนที่ทำการกิจกรรมระหว่างเรียน โดยการสรุปผลคะแนนให้นักเรียนได้ทราบ หรือให้คำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบและประเมินผลงานของตนเองได้ในทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดกำลังใจหรือเกิดความพยายามในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดด้านคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 8-10) ดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด จากการสังเกตจะเห็นได้ว่านักเรียนแต่ละคนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง มีอิสระในการเลือกศึกษาเนื้อหาตามความสนใจ มีความก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ที่แตกต่างกันเป็นรายบุคคล รวมถึงการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างทันท่วงที จึงทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนพบว่า นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$) ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด (2541: 123) ที่กล่าวว่า ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของนักเรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนคนนั้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ นิพนธ์ สุขปรีดี (2531: 25) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน อีกทั้ง พิทักษ์ สิทธิศักดิ์ (2535: 14) กล่าวว่า นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน และสอดคล้องกับอรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530: 7-8) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่นักเรียนได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในรูปแบบข้อความเสียง หรือรูปภาพ เมื่อนักเรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที

2.2.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จัดแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนหัวของบทเรียนซึ่งเป็นส่วนที่ระบุรายละเอียดต่างๆ ของบทเรียน ส่วนเมนูหลัก ประกอบด้วยปุ่มสำหรับการเชื่อมโยงไปยังตำแหน่งต่างๆ ในบทเรียน ขนาดและสีของปุ่มและตัวอักษรมีความชัดเจน จัดเรียงลำดับของการเรียนไว้อย่างเป็นระเบียบ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงได้อย่างสะดวก เข้าใจง่าย ประกอบกับมีการให้คำอธิบายขั้นตอนในการใช้งานบทเรียนไว้อย่างชัดเจนทั้งในโปรแกรมบทเรียนและในเอกสารคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนพื้นที่สำหรับนำเสนอเนื้อหาหรือกิจกรรม มีพื้นที่มากพอที่จะแสดงทั้งข้อความและรูปภาพได้อย่างชัดเจน มีเสียงบรรยายเพื่ออธิบายขั้นตอนและเนื้อหาสาระสำคัญ

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน พบว่า คำชี้แจงในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนในการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำกิจกรรมในการเรียนตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง ใช้เมนูต่างๆ ได้อย่างสะดวก จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 4.27$) และการจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของบทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.10$) ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ผดุง อารยะวิญญู (2527 อ้างถึงใน ศิริวรรณ ตรีพงษ์พันธุ์ 2538: 21) ที่กล่าวว่า ลักษณะของบทเรียนที่ดีควรมีคำชี้แจงอย่างละเอียดชัดเจน มีคำแนะนำว่านักเรียนจะต้องปฏิบัติอย่างไร เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น มีคู่มือในการใช้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม ควร มีวิธีให้นักเรียนสามารถกลับไปยังส่วนของโปรแกรมที่ต้องการได้

2.2.3 การใช้สื่อแบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้มัลติมีเดียมาช่วยในการกระตุ้นให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีความน่าสนใจแก่นักเรียน โดยนักเรียนสามารถรับรู้เนื้อหาสาระได้ 3 ช่องทาง ได้แก่ (1) การอ่าน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยข้อความบรรยายเนื้อหาที่มีขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่อ่านง่าย (2) การดู นักเรียนสามารถรับรู้ด้วยการดูภาพกราฟิกหรือวีดิทัศน์ประกอบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น และ (3) การฟัง นักเรียนสามารถฟังเสียงบรรยายเนื้อหา และแนะนำขั้นตอนในการเรียน ซึ่งการออกแบบที่ทำให้นักเรียนสามารถรับรู้ได้ถึง 3 ช่องทางทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะความเป็นมัลติมีเดีย สามารถดึงดูดความสนใจจากนักเรียนได้เป็นอย่างดี ทำให้มีความเข้าใจในเนื้อหาจนสามารถทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมระหว่างเรียน สื่อมัลติมีเดียทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย นักเรียนย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาซ้ำเมื่อมีเวลา ในการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า บทเรียนมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย โดยมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2545: 92-93) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนด้วยระบบมัลติมีเดียช่วยสร้างความสนใจได้สูง นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ยาก เนื่องจากสื่อต่างๆ ของมัลติมีเดียช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนได้ดี และชวนให้ติดตามตลอดบทเรียน นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดี เนื่องจากได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่นำเสนอผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์ กิดานันท์ มลิทอง (2540: 187) กล่าวว่า โปรแกรมมัลติมีเดียมีการออกแบบที่สามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี เช่น มีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงดนตรี และเสียงบรรยายประกอบ ทำให้นักเรียนสนใจและสนุกไปกับบทเรียน โดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ดังนั้น เมื่อนักเรียนมีความสนใจในสิ่งที่เขาเรียนย่อมเกิดการเรียนรู้นั้นมากกว่าเรื่องราวหรือบทเรียนที่ไม่น่าสนใจ

จากองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การจัดรูปแบบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบหน้าจอของบทเรียน และการใช้สื่อแบบมัลติมีเดีย ทำให้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก ใน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยใช้ยุทธศาสตร์ในการนำเสนอบทเรียนตามแนวคิดของ ปาร์ค (Park อ้างอิงใน <http://se-ed>net/techno355511>) ปาร์ค กล่าวว่า ยุทธศาสตร์ที่ไวต่อการ ตอบสนองของนักเรียนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 5 ขั้นตอนคือ คือ (1) ให้นักเรียน สนใจในบทเรียนโดยใช้กราฟิก (2) เพิ่มการรับรู้ของนักเรียนต่อเนื้อหา โดยใช้ยุทธศาสตร์การเตรียมการ ก่อนสอน (3) บอกให้นักเรียนรู้เนื้อหาใหม่ (4) เพิ่มความเข้าใจของนักเรียน และ (5) เพิ่มความคงทนใน การจำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ให้นักเรียนสนใจในบทเรียนโดยใช้กราฟิก โดยนำเสนอบทเรียนด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรีและเสียงบรรยาย ทำให้นักเรียนสนใจเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) เพิ่มการรับรู้ของนักเรียนต่อเนื้อหา โดยเตรียมการก่อนการสอนเพื่อเพิ่มการรับรู้ของนักเรียน ต่อเนื้อหา ด้วยการทดสอบก่อนเรียน การแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะติดตามเพื่อเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนมากยิ่งขึ้น (3) บอกให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ซึ่งมีลำดับใน การนำเสนอเนื้อหาแก่นักเรียน คือ การเรียนรู้เนื้อหา การทำกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับ ของกิจกรรมเพื่อการปรับปรุงแก้ไขในทันที และการสรุปบทเรียน (4) เพิ่มความเข้าใจของนักเรียน โดยการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ให้ผลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุง แก้ไข และ (5) เพิ่มความคงทนในการจำ โดยการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา เพื่อเน้นให้นักเรียนเห็น แนวคิดสำคัญอีกครั้ง ซึ่งผลจากการใช้ยุทธศาสตร์ในการนำเสนอบทเรียนดังกล่าวทำให้นักเรียนเกิด ความสนใจและเกิดแรงกระตุ้นในการเรียน ทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าทดสอบก่อนเรียน จาก การสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่านักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น โดยมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) ประเด็น นี้สอดคล้องกับ สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2539: 25-33) ที่กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด มี 9 ขั้นตอน ซึ่งดัดแปลงมาจาก กระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้นของกาเย่ คือ เร้าความสนใจ บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม เสนอเนื้อหาและความรู้ใหม่ ชี้แนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นการตอบสนองของนักเรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับ ทดสอบความรู้ และการจำและนำความรู้ไปใช้ และสอดคล้องกับ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541: 57-67)

ที่กล่าวว่า แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร่างกายมนุษย์ โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$) สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียน คือ ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของนักเรียนที่มากที่สุด คือ นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น ($\bar{X} = 4.80$) ทั้งนี้เพราะ (1) การเรียนเป็นรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนได้เรียนอย่างอิสระ เกิดความสบายใจในการเรียน เนื่องจากนักเรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ส่วนนักเรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน (2) การนำเสนอเนื้อหาที่ได้รับการจัดเรียงเรียงความรู้เป็นหัวข้ออย่างชัดเจน มีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก จัดภาพประกอบและยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น (3) การใช้สื่อมัลติมีเดียที่ดึงดูดความสนใจให้นักเรียนติดตามบทเรียน และตั้งใจในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (4) จัดองค์ประกอบของหน้าจอในบทเรียนอย่างสมดุล ใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับ สโตลูโรว์ (Stolurów, 1971: 930-400) กล่าวว่าไว้โดยสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธทางการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม มีการใช้สื่อต่างๆ ซึ่งเป็นการสอนรายบุคคลอย่างแท้จริง

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ ในการจัดสถานที่สำหรับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ที่สามารถรองรับจำนวนนักเรียนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หนึ่งต่อหนึ่ง มีอุณหภูมิที่เหมาะสม และแสงสว่างเพียงพอ

3.1.2 การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ ควรจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเรียนให้พร้อม ที่สำคัญได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบการทำงานแบบมัลติมีเดีย ควรใช้หูฟังสำหรับนักเรียนแต่ละคน ไม่ควรใช้ลำโพงที่มีเสียงกระจายออกไป ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงรบกวนซึ่งกันและกันขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาเนื้อหาในบทเรียน

3.1.3 การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด และที่สำคัญควรทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ก่อนนำไปใช้กับนักเรียน เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาหรือตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนได้ทันที ทำให้ไม่เสียเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1.4 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน นักเรียนที่จะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรได้รับการฝึกทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ได้แก่ ทักษะในการใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ เพื่อให้สามารถตอบโต้กับบทเรียนได้อย่างคล่องแคล่ว

3.1.5 การประกอบกิจกรรม ในการประกอบกิจกรรมการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูผู้สอนทำหน้าที่กำกับดูแลให้นักเรียนดำเนินการศึกษบทเรียนให้เป็นไปตามขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาขั้นตอนการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรม การเรียน ทำแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียน

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 เนื้อหาสาระ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยที่ 1 เรื่องร่างกายมนุษย์ ซึ่งเป็นเนื้อหาด้านพุทธิพิสัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน่วยอื่นเพื่อเสนอเนื้อหาด้านทักษะพิสัย และศึกษาว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่

3.2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากศึกษาเนื้อหาก่อนแล้ว ทำแบบฝึกหัด ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทดลองผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบในการทำแบบฝึกหัด และศึกษาว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ (2546) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*
กรุงเทพมหานคร ชุมชนุสสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กรมวิชาการ (2551) *คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา* กรุงเทพมหานคร องค์การค้ำครุสภา
- กรมวิชาการ (2546) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545* กรุงเทพมหานคร
อักษรไทย
- กรมวิชาการ (2545) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 “คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์” เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544*
กรุงเทพมหานคร องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- กรมวิชาการ (2543) *คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษาการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพมหานคร การศาสนา กรมการศาสนา
- กรมวิชาการ (2541) *สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2*
กรุงเทพมหานคร ครุสภา
- กิดานันท์ มลิทอง (2531) *เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กิดานันท์ มลิทอง (2543) *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพมหานคร
อรุณการพิมพ์
- เกศกนก วงษ์นอก (2554) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- จันทิมา กาญจนกระจ่าง (2546) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเสียงและการได้ยิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางละมุง จังหวัดชลบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ฉลอง ทับศรี (2535) *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการศึกษา ชลบุรี* มหาวิทยาลัยบูรพา

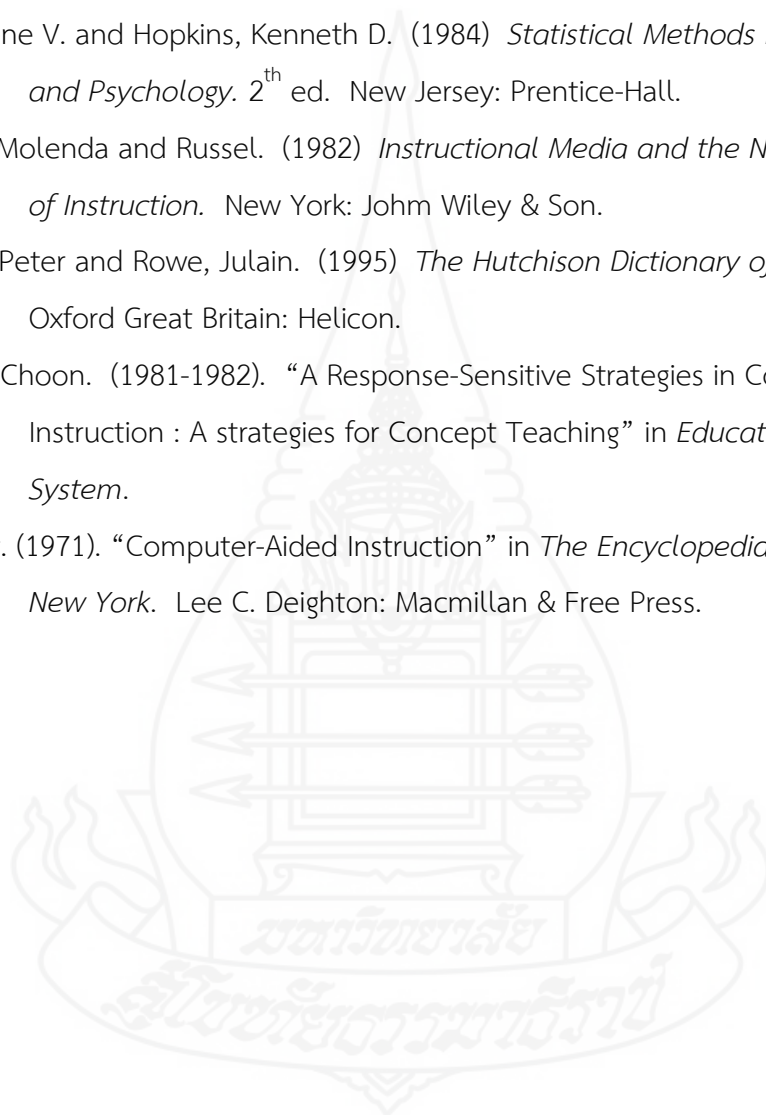
- ชญาภา ชมพูจักร (2554) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) “การศึกษาตามเอกัตภาพและการสื่อสารมวลชน” *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546) *การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา* กรุงเทพมหานคร วัฒนาพานิช
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526) *เทคโนโลยีการศึกษาและทฤษฎีการวิจัย* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- ณัชชา พุณิสสัย (2546) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องดิน หิน และแร่ธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ถนอมพร ตันติพัฒน์ (2541). *Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร ม.ป.ท.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน* กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทักษิณา สนวนนท์ (2530) *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา* กรุงเทพมหานคร ครูสภาลาดพร้าว
- ทิตนา แคมมณี (2550) *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทองอินทร์ จาระจับ (2552) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- นภาพร แสงอินทร์ (2552) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- นิรดา จันทรยุทธ์ (2552) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

- นิพนธ์ สุขปรีดี (2531) *คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*
กรุงเทพมหานคร การศาสนา
- นงนุช คำนิงธรรม (2545) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
สิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
- นงเยาว์ วรรณเลิศ (2549) “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสมคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
เชียงราย เขต 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนา
หลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2539) *การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์*
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543) *นวัตกรรมการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร เอสอาพรินติ้งเฮาส์
- บุญชม ศรีสะอาด (2541) *การพัฒนาการสอน* กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- บุญชม ศรีสะอาด (2535) *การวิจัยเบื้องต้น* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- ประวิทย์ สิมมาทัน (2546) “Computer Assisted Instruction” ค้นคืนวันที่ 2 มิถุนายน 2546
จาก <http://www.studio310.com>
- ปริมประภา โดศรี (2550) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- ปรีดี ประทุมมา (2541) “การศึกษาเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ผดุง อารยะวิญญู (2527) *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ* พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร บรรณกิจ
- พัชรี พลาวงศ์ (2526) “การเรียนด้วยตนเอง” *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฉบับพิเศษ):*
82-91
- พรเทพ เมืองแมน (2544) *การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware*
กรุงเทพมหานคร ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ไพโรจน์ ติรณนากุล และศิริลักษณ์ ติรณนากุล (2543) “สถานภาพการพัฒนา CAI ในประเทศ”
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม 4, 11 (พฤศจิกายน): 131

- ไพเราะศรี วิลัยศิลป์ (2548) “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านถ้ำปลา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาเชียงราย เขต 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏเชียงราย
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2531) *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพยนตร์* พิมพ์ครั้งที่ 3 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- มนต์ชัย เทียนทอง (2545) *การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* กรุงเทพมหานคร ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- เย็น ภู่วรรณ (2531) *การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- โรงเรียนวัดทัพหลวง (2554) *หลักสูตรโรงเรียนวัดทัพหลวงพุทธศักราช 2544* อุทัยธานี
- โรงเรียนวัดทัพหลวง (2556) *แผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2556* อุทัยธานี
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- วิชุดา รัตนเพียร (2540) *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) *การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน* มหาสารคาม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2548) *พัฒนาการเรียนการสอน นครปฐม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม*
- วุฒิชัย ประสารสอย (2543) *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร วี.เจ. พรินดี
- ศรีศักดิ์ จามรมาน (2535) *การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยมหิดล
- ศุภรา แสงแก้ว (2552) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและ เทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2539) “การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” *เอกสารประกอบการฝึกอบรม* กรุงเทพมหานคร ม.ป.ท.

- สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533) *จิตวิทยาการศึกษา* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) *19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*
กรุงเทพมหานคร ดวงกมลสมัย
- สรพรเพชญ์ ทุนมาก (2546) “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคอมพิวเตอร์
และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน” สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548) *การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน* กรุงเทพมหานคร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี
- สมหญิง เจริญจิตรกรรม (2525) *เทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น* นครปฐม คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
- สมเกียรติ ชูเพชร (2542) *เอกสารประกอบการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- สมศักดิ์ จีวัฒน์นา (2542) “สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบการสื่อสารข้อมูล หลักสูตร
คอมพิวเตอร์ศึกษาของสถาบันราชภัฏ” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ กรุงเทพมหานคร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2 (2555) *การประเมินคุณภาพการจัด
การศึกษา* อุทัยธานี
- อนุพงศ์ เกษมเศรษฐ์ (2554) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแสงและการมองเห็น
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- อัจฉรา หมุดระเด่น (2546) “การสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอนุรักษ์
พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
- อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร
ตราฟแมนเพรส
- Alessi and Trollip. (1991). *Computer – Base Instruction : Methods and
Development*. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice – Hall.

- Best, John W. and Kahn, James V. (1986) *Research in Education*. 5th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Capron. (1988) *Computers Tools for an Information Age*. 5th ed. U.S.A.
- Forcier, R.C. (1996). *The Computer as a Productivity Tool in Education*. New Jersey: Prentice – Hall.
- Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984) *Statistical Methods in Educational and Psychology*. 2th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Heinich, Molenda and Russel. (1982) *Instructional Media and the New Technology of Instruction*. New York: John Wiley & Son.
- Lafferty, Peter and Rowe, Julain. (1995) *The Hutchison Dictionary of Science*. 2th ed. Oxford Great Britain: Helicon.
- Park, OK-Choon. (1981-1982). “A Response-Sensitive Strategies in Computer Based Instruction : A strategies for Concept Teaching” in *Educational Technology System*.
- Stolorow. (1971). “Computer-Aided Instruction” in *The Encyclopedia of Education* New York. Lee C. Deighton: Macmillan & Free Press.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นายกิตติเชษฐ อักษร ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
ศึกษานิเทศก์ วิทยาลัยนวัตกรรมการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 42
จังหวัดนครสวรรค์
2. นางณัฐชญา ดิษเจริญ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล
ศึกษานิเทศก์ วิทยาลัยนวัตกรรมการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2
3. นางสาวฉลอง รุ่งเรือง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ครู วิทยาลัยนวัตกรรมการพิเศษ
โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช
จังหวัดสุพรรณบุรี
4. นางดวงนภา พวงทอง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ครู วิทยาลัยนวัตกรรมการพิเศษ
โรงเรียนครูประชาสรรค์ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
5. นางสาวอุทุมพร พรายอินทร์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ครู วิทยาลัยนวัตกรรมการพิเศษ
โรงเรียนวัดทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 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 สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ภาพเคลื่อนไหว มีความชัดเจน ทำให้บทเรียนน่าสนใจ					
2.3 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียน เสียงบรรยาย มีความเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ					
2.4 คุณภาพของวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน มีความคมชัด ทั้งภาพและเสียงบรรยาย สอดคล้องกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
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) ชัดเจนถูกต้องและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน 4.3 โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่สำคัญได้ตามลำดับก่อนหลัง ไม่ข้ามขั้นตอน					
5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน 5.1 ใช้สื่อผสมที่หลากหลายในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้บทเรียนน่าสนใจ 5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอนมีอิสระต่อกัน ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล					

โดยภาพรวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 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 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
1.4 เนื้อหา มีความทันสมัย					
1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอน ที่นำเสนอ มีความเหมาะสม					
1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีความเหมาะสม					
1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. ภาพประกอบเนื้อหา 2.1 ภาพประกอบเนื้อหามีความชัดเจน 2.2 ภาพประกอบเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา 2.3 คำอธิบายภาพมีความชัดเจนถูกต้อง					
3. ด้านการใช้ภาษา 3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย 3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา 3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ					

โดยภาพรวมเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 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

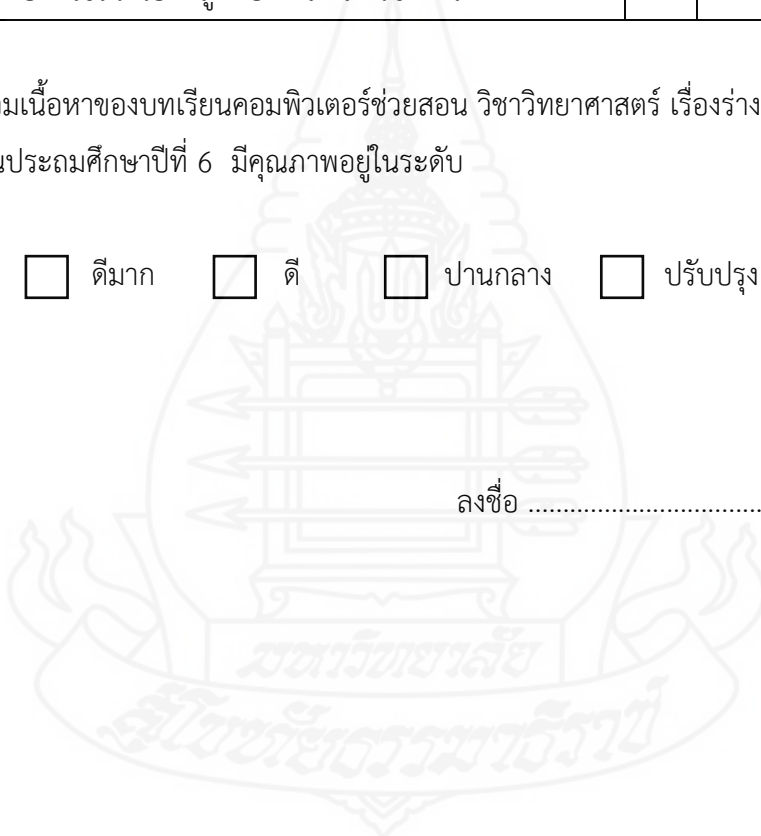
รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา					
1.1 มีความถูกต้องตามหลักวิชา การอ้างอิง แหล่งที่มาของเนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ					
1.2 เนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
1.4 เนื้อหา มีความทันสมัย					
1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอน ที่นำเสนอ มีความเหมาะสม					
1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีความเหมาะสม					
1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. ภาพประกอบเนื้อหา 2.1 ภาพประกอบเนื้อหามีความชัดเจน 2.2 ภาพประกอบเนื้อหาความสอดคล้องกับเนื้อหา 2.3 คำอธิบายภาพมีความชัดเจนถูกต้อง					
3. ด้านการใช้ภาษา 3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย 3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา 3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ					

โดยภาพรวมเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 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 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
1.4 เนื้อหา มีความทันสมัย					
1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอน ที่นำเสนอ มีความเหมาะสม					
1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีความเหมาะสม					
1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. ภาพประกอบเนื้อหา 2.1 ภาพประกอบเนื้อหามีความชัดเจน 2.2 ภาพประกอบเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา 2.3 คำอธิบายภาพมีความชัดเจนถูกต้อง					
3. ด้านการใช้ภาษา 3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย 3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา 3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ					

โดยภาพรวมเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญ ของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
1.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
1.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถวงผู้ทำ แบบทดสอบได้					
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 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญ ของเนื้อหาแต่ละเรื่อง 2.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย 2.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำ แบบทดสอบได้ 2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

โดยภาพรวมการวัดและประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ

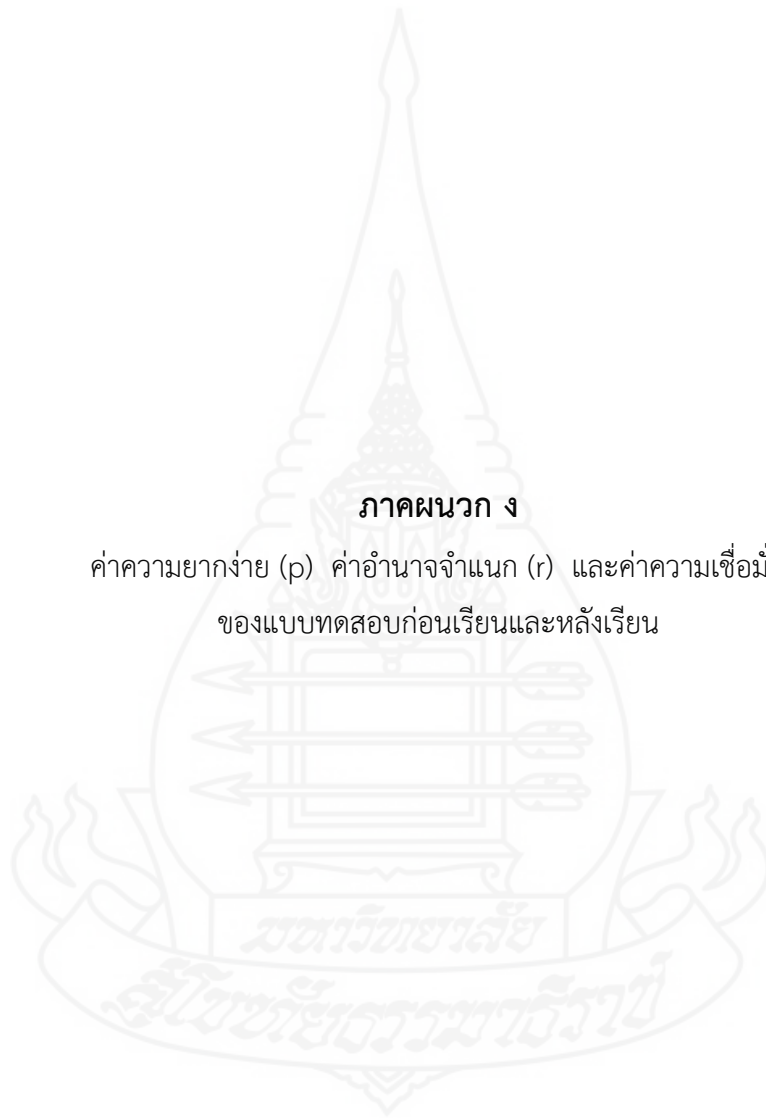


ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
ตอนที่ 1 ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย	นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย หน้าที่การทำงานของอวัยวะ ในระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย	✓ ✓	✓				
ตอนที่ 2 ระบบลำเลียงเลือดและระบบหายใจ	นักเรียนสามารถอธิบาย การทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ในระบบหมุนเวียนเลือดและวัดการเต้นของ ชีพจรก่อน และหลังการออกกำลังกายได้	✓	✓		✓		
ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย	นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดในร่างกาย		✓				
ตอนที่ 4 การเจริญเติบโตของร่างกาย	นักเรียนสามารถอธิบายการวัดการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย พร้อมทั้งเปรียบเทียบน้ำหนักและส่วนสูงในแต่ละวัยได้	✓ ✓	✓				
รวม		5	4		1		

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) วิเคราะห์โดยใช้สูตร Brennan Index ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2537: 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: 90)

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

เมื่อกำหนดให้

P = ค่าความยาก

R = จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ทางด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.67	0.40	ความรู้ความจำ	1	0.73	0.27	ความรู้ความจำ
2	0.70	0.20	ความเข้าใจ	2	0.53	0.40	ความเข้าใจ
3	0.43	0.60	ความรู้ความจำ	3	0.63	0.47	ความรู้ความจำ
4	0.67	0.27	ความเข้าใจ	4	0.60	0.27	ความเข้าใจ
5	0.57	0.47	ความเข้าใจ	5	0.67	0.40	ความเข้าใจ
6	0.63	0.33	ความรู้ความจำ	6	0.60	0.27	ความรู้ความจำ
7	0.60	0.27	การวิเคราะห์	7	0.63	0.33	การวิเคราะห์
8	0.57	0.33	ความรู้ความจำ	8	0.57	0.33	ความรู้ความจำ
9	0.60	0.40	ความเข้าใจ	9	0.63	0.33	ความเข้าใจ
10	0.70	0.47	ความรู้ความจำ	10	0.73	0.27	ความจำ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.70 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20-0.60				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.53 – 0.73 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.47			

3) **ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)** ของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20
(ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ 2538: 198)

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

เมื่อกำหนดให้

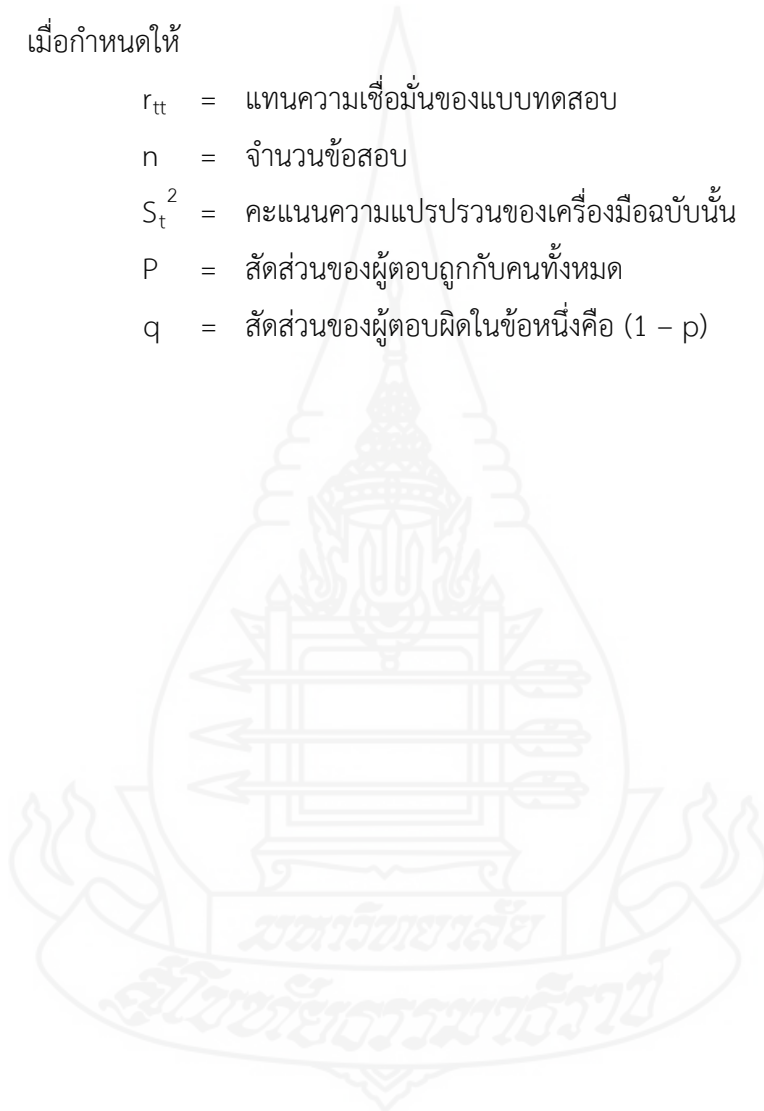
r_{tt} = แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อสอบ

S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับคนทั้งหมด

q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งคือ $(1 - p)$



ตารางที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

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	0	1	1	1	9	81
3	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	64
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
6	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	49
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
11	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7	49
12	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
13	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7	49
14	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
15	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
16	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7	49
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
18	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7	49
19	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	6	36
20	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	9
21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
22	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	4	16
23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	4
24	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	4	16
25	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	9
26	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	9
Σ	18	19	13	18	15	17	16	14	17	20	173	29,929
p	0.65	0.69	0.50	0.62	0.58	0.65	0.62	0.65	0.85	0.85	6.65	
q	0.35	0.31	0.50	0.38	0.42	0.35	0.38	0.35	0.15	0.15	3.35	
pq	0.23	0.21	0.25	0.24	0.24	0.23	0.24	0.23	0.13	0.13	2.12	

$$\sum pq = 2.12$$

$$S_t^2 = 4.16$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.71

Reliability

[DataSet0]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.708	10

ตารางที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
6	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
7	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6	36
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
9	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
10	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
11	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
13	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5	25
14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
16	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	9
17	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	6	36
18	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	4	16
19	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	9
20	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	5	25
21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	9
22	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
23	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4
24	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	4
25	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	4
26	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
Σ	17	14	16	14	19	15	17	15	16	16	159	25,281
p	0.65	0.54	0.62	0.54	0.73	0.58	0.65	0.58	0.62	0.62	6.12	
q	0.35	0.46	0.38	0.46	0.27	0.42	0.35	0.42	0.38	0.38	3.88	
pq	0.23	0.25	0.24	0.25	0.20	0.24	0.23	0.24	0.24	0.24	2.34	

$$\sum pq = 2.34$$

$$S_t^2 = 4.02$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.73

Reliability

[DataSet0]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.732	10

ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



ตารางที่ 5 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	4	32	6
2	6	29	7
3	3	30	7
$\sum X$	13	91	20
ค่าเฉลี่ย	4.33	30.33	6.67
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 75.83$	$E_2 = 66.67$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{91}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{20}{10} \times 100$
$= 75.83$	$= 66.67$
$E_1/E_2 = 75.83/66.67$	

ตารางที่ 6 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	4	27	6
2	5	34	6
3	6	35	8
4	4	29	6
5	3	26	5
6	6	36	7
$\sum X$	28	187	38
ค่าเฉลี่ย	4.67	31.17	6.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 77.92$	$E_2 = 63.33$

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{187}{40} \times 100$ $= 77.92$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{38}{10} \times 100$ $= 63.33$
$E_1 / E_2 = 77.92 / 63.33$	

ตารางที่ 7 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 26 คน ที่เรียนจาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกาย
มนุษย์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	32	10
2	3	32	6
3	6	35	10
4	4	27	6
5	5	31	8
6	5	29	8
7	4	34	8
8	4	27	7
9	6	31	9
10	6	37	9
11	5	30	8
12	3	28	6
13	4	35	8
14	4	33	8
15	5	30	8
16	6	36	9
17	5	33	6
18	5	34	9
19	3	30	7
20	6	35	10
21	6	28	10
22	4	39	8
23	4	30	9
24	5	30	8

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
25	3	29	7
26	4	32	8
$\sum X$	122	827	195
ค่าเฉลี่ย	4.69	31.81	7.50
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 79.52$	$E_2 = 80.77$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{827}{26} \times 100$ $= 79.52$	$E_2 = \frac{210}{10} \times 100$ $= 80.77$
$E_1/E_2 = 79.52/80.77$	

ตารางที่ 8 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 ร่างกายมนุษย์

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

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			D	D^2
26	4	8	4	16
รวม	122	210	88	314
ค่าเฉลี่ย	4.69	8.08		
ค่า S.D.	1.12	1.26		

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

$$\begin{aligned} \sum D &= 88 \\ N \sum D^2 &= 8164 \\ (\sum D)^2 &= 7744 \\ n-1 &= 25 \end{aligned}$$

$$t = \frac{88}{\sqrt{\frac{8164 - 7744}{25}}}$$

$$t = 21.47$$



ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 9 ค่าความถี่ของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของบทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม	10	20	5	0	0
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	8	23	4	0	0
1.3 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	16	13	1	1
1.4 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	3	21	9	2	0
1.5 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด	5	25	5	0	0
1.6 วิดีทัศน์ประกอบบทเรียนมีความคมชัด	9	22	4	0	0
1.7 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	14	17	3	1	0
1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่เหมาะสม	4	16	12	3	0
1.9 บทเรียนมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย	16	15	3	1	0
2. ด้านความรู้ที่ได้รับ					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	15	18	2	0	0
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	15	12	8	0	0
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	11	19	3	2	0
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5	26	3	1	0
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	12	17	6	0	0
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น	28	5	2	0	0
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	12	18	3	2	0
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	4	6	15	7	3
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19	11	5	0	0
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	16	15	3	1	0



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพึงพอใจ

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์**

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความพึงพอใจ” ตามความพึงพอใจของนักเรียน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง พอใจมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง พอใจมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง พอใจปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง พอใจน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของบทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม					
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย					
1.3 เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
1.4 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม					
1.5 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด					
1.6 วิดีทัศน์ประกอบบทเรียนมีความคมชัด					
1.7 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน					
1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่เหมาะสม					
1.9 บทเรียนมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย					
2. ด้านความรู้ที่ได้รับ					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม					
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม					
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย					
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น					
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น					
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น					
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก					

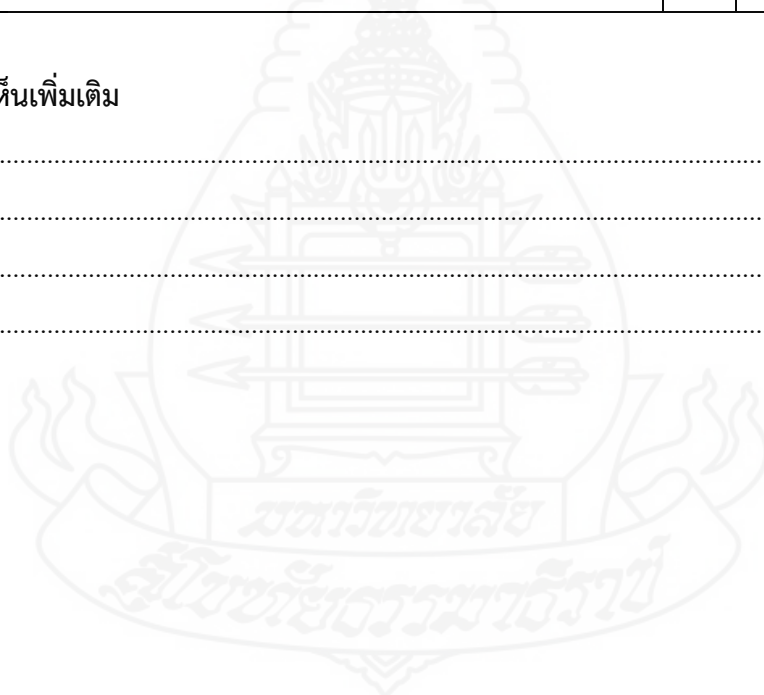
ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางนภัสวรรณ พันธุ์นาค
วัน เดือน ปีเกิด	6 สิงหาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต (เคมี) สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2540
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดทัพหลวง จังหวัดอุทัยธานี
ตำแหน่ง	ครู

