

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์
ของ
เทียมใจ อำไพวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
มกราคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๒๕๔๕
๑๒

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

13 ก.ม. 2545

บทคัดย่อ
ของ
เทียมใจ อำไพวรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
มกราคม 2545

+ 160045

เทียมใจ อำไพวรรณ. (2544), การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ ทรัพย์บุญ, อาจารย์ ดร. สมปราวรณา วงศ์บุญหนัก

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน โดยเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ใช้แบบแผนการวิจัยแบบที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (The One Group Pretest-Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent Sample)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับหลังเรียนมีความแตกต่างกัน
3. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน อยู่ในระดับดี

A DEVELOPMENT OF A COMPUTER-ASSISTED SIMULATION INSTRUCTION
LESSON ON THE INTRODUCTION TO HOME ELECTRICAL APPLIANCES
FOR MATHAYOM SUKSA 3 STUDENTS

AN ABSTRACT

By

THEAMJAI AMPAIWAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Science Education
at Srinakharinwirot University
January 2002

Theamjai Ampaiwan (2001). A development of a Computer-Assisted Simulation Instruction Lesson on The Introduction To Home Electrical Appliances For Mathayom Suksa 3 Master Thesis, M.Ed (Science Education).Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof.Sawat Supboon, Dr.Somprantana Wongboonnuk.

The purposes of this research were to develop and to evaluate the efficiency of a Computer-Assisted Simulation Instruction Lesson on the Introduction To Home Electrical Appliances For Mathayom Suksa 3 students, as well as to compare the mean score of the students taught by this Computer-Assisted Simulation Instruction.

The sample in this research was a group of 30 Mathayom Suksa 3 students of Wat Rangbua School Bangkok, of the second semester of the academic year 2000. The sample group was taught by The Computer-Assisted Simulation Instruction. This research design was the One Group Pretest-posttest Design. "The Exercises" and "The Achievement Test" were used in data collection. The data analysis was standard index of 80/80, computed by the E_1/E_2 formula and the different scores by t-test Dependent Sample.

The results of the research indicated that :

1. The efficiency of the Computer-Assisted Simulation Instruction Lesson on the Introduction to Home Electrical Appliances developed meet the standard index of 80/80
2. The pretest mean score of students taught by The Computer-Assisted Simulation Instruction Lesson on the Introduction to Home Electrical Appliances and the posttest mean score were significantly different at .01 level
3. The students opinions after using the Computer-Assisted Simulation Instruction Lesson on the Introduction to Home Electrical Appliances were at the appropriate level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของ

นางสาวเทียมใจ อำไพวรรณ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ ทรัพย์บุญ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา เล็กสกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ ทรัพย์บุญ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สมปรรธนา วงศ์บุญหนัก กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กัลยา เล็กสกุล กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางในการทำปริญญานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ อาจารย์พรดี มโนพญา ว่าที่ร้อยตรีสมบัติ สายทน ว่าที่ร้อยตรีศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง อาจารย์อารี ฉัตรแก้ว อาจารย์วีระพนธ์ คำดี ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวและคณะครู-อาจารย์ ขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนวัดรางบัวที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณอาจารย์สุภาภรณ์ ศิริโสภณา เพื่อนนิสิตปริญญาโท วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษารุ่นที่ 12 ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวอำไพวรรณ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดามารดา ครู-อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เทียมใจ อำไพวรรณ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	6
	ความสำคัญของการวิจัย	6
	ขอบเขตของการวิจัย	6
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	6
	ตัวแปรที่ศึกษา	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	10
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ	33
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	42
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	42
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	43
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	47
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	47
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	55
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า	55
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	55
	อภิปรายผล	55
	ข้อเสนอแนะ	58
	บรรณานุกรม	60

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย.....	68
ภาคผนวก ข. แบบวิเคราะห์จุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ สอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	70
ภาคผนวก ค. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	87
การวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบสอบถาม ความคิดเห็น.....	89
การวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา.....	91
การวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	93
ภาคผนวก ง. ผลการวิเคราะห์ค่าความง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	96
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	97
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	101
คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	109
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	117

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงตารางแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง	42
2 แสดงตารางหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน.....	52
3 แสดงตารางการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	53
4 แสดงตารางค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบสอบถาม	54
5 แสดงตารางการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	87
6 แสดงตารางการวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็น.....	89
7 แสดงตารางการวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	91
8 แสดงตารางการวิเคราะห์ความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน.....	93
9 แสดงตารางค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	96
10 แสดงตารางการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	97
11 ผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน.....	99

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงภาพประกอบความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	11
2 แสดงภาพประกอบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการ แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	15
3 แสดงภาพประกอบผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	26
4 แสดงภาพประกอบผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	27
5 แสดงภาพประกอบผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง.....	27
6 แสดงภาพประกอบแผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์ จำลอง	32

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยจากสังคมเกษตรกรรมเป็นสังคมอุตสาหกรรมและก้าวเข้าสู่สังคมข้อมูลข่าวสาร (Information Society) นั้นเกิดขึ้นเนื่องจากการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า สอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก จึงเป็นเงื่อนไขที่ทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของบุคคลในสังคมมากขึ้น การพัฒนาประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการปัจจัยที่เป็นพื้นฐานประการแรกคือการพัฒนาคุณภาพของประชากรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจสามารถที่จะปรับตัวให้เท่าทันเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (สมจิต สวชนไพบุลย์.ม.ป.ป : 74) ซึ่งจะเห็นได้จากแผนพัฒนา การศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540–2544) ซึ่งเน้นการพัฒนา “ คน ” และ “ คุณภาพคน ” โดยเห็นว่าคนเป็นทั้งเหตุปัจจัยและผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาประเทศ และได้กำหนดวิสัยทัศน์การศึกษาไทยไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนให้มีคุณลักษณะที่

1.1 มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี

1.2 มีทักษะสำหรับยุคโลกาภิวัตน์ เช่น มีความรู้ด้านภาษาอังกฤษ

คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีใหม่ๆ มีทักษะการทำงานและการจัดการ

2. การศึกษาที่ปรับแนวการจัดการใหม่ โดยจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับวิถี

ชีวิตและความต้องการของบุคคล ชุมชน สังคม ประเทศชาติ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3. การศึกษาที่ปรับแนวการจัดการใหม่โดย

3.1 ให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3.3 ใช้รูปแบบการเรียนที่หลากหลาย

3.4 ทุกส่วนของสังคมตั้งแต่ ครอบครัว ชุมชน รัฐ เอกชน สื่อมวลชน มี

ส่วนร่วมในการจัดการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.ม.ป.ป. : 24–25) จากวิสัยทัศน์การศึกษาไทยจะเห็นได้ว่า การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยให้คนพัฒนาตนเอง การจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งของการจัดการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องตามกระแสโลก เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเป็นสมาชิกของสังคม

ที่มีคุณภาพ ดำรงชีวิตได้อย่างเป็นปกติสุข สามารถใช้และคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม เพื่อปรับใช้ให้เหมาะสม (บุปผชาติ ทัพพิกธน์. 2539 : 1)

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจแนวคิดหลัก (Concept) หลักการ กฎ และทฤษฎีต่างๆทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher-Ordered Thinking) มีกระบวนการศึกษาหาความรู้ (Processes of Learning) มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสารและการตัดสินใจ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) และการร่วมมือร่วมใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. ม.ป.ป. : 2) และเพื่อให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุมีผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

มวลมนุษยและสิ่งแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 33)

แต่ในปัจจุบันยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอน ให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ได้ เนื่องจากนักเรียนยังขาดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ อันจะเห็นได้จากผลของการศึกษาของ The Third International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของเด็กนักเรียนจากประเทศที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 41 ประเทศพบว่า การเรียนของเด็กนักเรียนอายุ 13 ปีซึ่งเทียบได้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของประเทศไทย อยู่ในลำดับที่ 20 ในวิชาคณิตศาสตร์และลำดับที่ 21 ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 522 และ 525 ตามลำดับ ทั้งนี้คะแนนเฉลี่ยที่คิดจากเด็กจากทุกประเทศจะเท่ากับ 500 ในทั้งสองวิชา (สกว. 2541 : 14) เนื่องจาก การเรียนการสอนโดยทั่วไปเป็นการบอกให้จำ เมื่อมีการค้นคว้าหรือการทดลองก็มักมี

การกำหนดหรือการคิดไว้ก่อนว่าผลออกมาควรเป็นเช่นไร เช่น ผลที่ออกมาจะต้องไม่ขัดกับทฤษฎีที่เป็นที่ยอมรับกันอยู่ ยิ่งไปกว่านั้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมมักเน้นหนักที่การแก้โจทย์ปัญหามากกว่าการทดลองทั้งๆที่การสังเกตทดลองเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ (สกว. 2541 : 28-39) นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับหลักสูตร และกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ศูนย์พัฒนาหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 50) ได้ทำการประเมินผลการใช้หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเสนอให้ครูเสนอปัญหาและข้อเสนอนี้เกี่ยวกับหนังสือ คู่มือครูและหนังสือเรียน วิชาบังคับแกน และเลือกเสรีวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งสรุปโดยเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้

1. เกี่ยวกับวิชาบังคับแกน

1.1 เนื้อหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มากและยากเกินไป

1.2 เนื้อหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาน้อยและไม่น่าสนใจสำหรับเด็ก

1.3 ว 204 เน้นกิจกรรมการทดลองมากเกินไปแต่ได้รับความคิดรวบยอดจากการทดลองดังกล่าวน้อย ทั้งๆที่ใช้เวลาในการทดลองมาก

1.4 ว 102 และ ว 203 เนื้อหาไม่ต่อเนื่องกันและกิจกรรมการทดลองก็ไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและท้องถิ่น

1.5 ชั้น ม.3 ควรเพิ่มเนื้อหาการคำนวณเกี่ยวกับฟิสิกส์พื้นฐาน

2. เกี่ยวกับวิชาเลือกเสรี

2.1 ว 011 ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์มีของเล่นน้อยชิ้น แต่ละชิ้นใช้เวลาไม่มากนัก นักเรียนเล่นเสร็จเร็ว รู้สึกเบื่อหน่าย

2.2 ควรปรับปรุงวิชาเลือกเสรีใหม่ให้มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกับวิชาบังคับแกน รวมทั้งให้มีวิชาเลือกมากกว่านี้

2.3 ว 017 ตัวอย่างโครงงานน้อยไป ไม่เพียงพอที่จะเป็นแนวทางที่จะช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

2.4 อุปกรณ์บางอย่างทำยากและราคาแพง เช่น ปั่นจั่น หุ่นกายภาพ

2.5 “ สนุกกับอิเล็กทรอนิกส์ ” เนื้อหายากไม่เหมาะสมกับวัยของเด็ก

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุตามหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยแนวปฏิบัติที่สำคัญๆคือให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดหยุ่นตามเหตุการณ์และสภาพท้องถิ่น เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น เป็นการสอนที่มีแนวคิด

มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ด้วยการได้ลงมือกระทำ ได้คิด วิเคราะห์ ได้ปฏิบัติ ได้แก้ปัญหาและได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอยู่บนพื้นฐานของความสนใจความสามารถและศักยภาพของผู้เรียนเอง รวมทั้งมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตจริงด้วย (สนิท สัตโยภาส. 2541 : 2) วิธีสอน รูปแบบการสอน หรือกระบวนการสอนที่มีลำดับขั้นตอน การสอนในลักษณะของการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีอยู่หลากหลาย แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน คือ วิธีสอนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ (สนิท สัตโยภาส. 2541 : 5) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำระบบช่วยสร้างบทเรียน (Authoring System) มาใช้ในการพัฒนาบทเรียน CAI ระบบช่วยสร้างบทเรียนมีลักษณะเป็นระบบเทคโนโลยีหลายสื่อ (Multimedia) ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 (Multisensory) ในการเรียนรู้ และทำให้กรอบเนื้อหาบทเรียนมีชีวิตชีวาด้วยภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ตัวอักษรแบบต่างๆรวมทั้งอักขระภาษาไทย และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2536 : 92-93)

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อซึ่งสามารถออกแบบให้มีลักษณะตอบสนองต่อการเรียนการสอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยจัดเสนอเนื้อหา (หรือแบบฝึกหัด) ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541 : 9) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีการแตกกรอบบทเรียนเนื้อหาหรือกรอบคำถามที่เรียนอยู่ไปยังกรอบซ่อมเสริม เพื่ออธิบายในสิ่งที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ และเมื่อแล้วก็กลับมายังกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามนั้นๆ เพื่อดำเนินบทเรียนต่อไป หรือเมื่อต้องการจะย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาเพื่อให้เกิดความเข้าใจเพิ่มเติมก็ทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งในสภาพการเรียนการสอนจริงผู้เรียนอาจต้องผ่านส่วนที่ยังไม่เข้าใจชัดเจนไป เพราะเกรงใจอาจารย์ผู้สอน เกรงใจเพื่อนหรือไม่กล้าทำให้ขาดความคิดรวบยอด (Concept) ที่จำเป็นในการเรียนรู้เนื้อหาลำดับต่อไป เมื่อความไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียนมีมากขึ้น (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2536 : 93) และอาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่ดีเท่าที่ควร

จากการศึกษางานวิจัยของ เดนซ์ (Dence. 1980 : 50-54) ที่ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1967-1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิทยาศาสตร์ บทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะปฏิบัติและบทเรียนแบบสาขาจะให้ผลที่ดีกว่าแบบอื่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลย้อนกลับ

มากกว่าบทเรียนโปรแกรมอื่นๆ ทั้งยังให้ความเป็นเอกัตบุคคลได้มาก ผู้เรียนจะได้เรียนตามความต้องการของตนเองและยังให้ผลดีเท่ากับการสอนแบบเดิมแต่จะให้ผลดียิ่งขึ้น ถ้าใช้ร่วมกัน ทั้งยังประหยัดเวลาได้ถึงร้อยละ 40 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง “ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ” เป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หม้อหุงข้าว เตารีด พัดลม หลอดไฟ ตู้เย็น ฯลฯ ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไป แม้จะสามารถนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ได้อย่างมากแต่การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างไม่ระมัดระวังอาจทำให้เกิดอันตรายจากพลังงานไฟฟ้าได้มากเช่นกัน เช่น การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร การโดนกระแสไฟฟ้าดูด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนในการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวอย่างระมัดระวังไม่ต้องอยู่ในความประมาท แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนรายวิชาดังกล่าว คือ ครูผู้สอนจะใช้วิธีการบรรยายโดยอาศัยหลักทฤษฎีและสาธิตการใช้สื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบการเรียนการสอน ผู้เรียนไม่สามารถทำการทดลองหรือฝึกปฏิบัติจริงได้เนื่องจากอุปกรณ์มีจำนวนจำกัดรวมทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ไม่ดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงมีความคิดว่าการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยการจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงของจริงให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางน่าจะส่งผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้และช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถที่จะทบทวนทำความเข้าใจเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เนื่องจากเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้องและชัดเจนขึ้นซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นหรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เพื่อเป็นสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และเพิ่มพูนความรู้ของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้น โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวเป็นบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น รวมทั้งสามารถลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการปฏิบัติการได้มาก ซึ่งการจำลองแบบจะช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายได้ โดยเป็นการเรียนในรายบุคคลซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การศึกษาบทเรียนและการทำแบบฝึกหัดจะเป็นการกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้อย่างยิ่งซึ่งจะช่วยพัฒนาเยาวชนให้มีศักยภาพมากขึ้นและให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่มี ประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน และเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในเนื้อหาและ รายวิชาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จาก นักเรียน จำนวน 400 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง หมายถึง สื่อสำหรับแสดงบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจำลองสถานการณ์ (Simulation) เพื่อนำเสนอเนื้อหาวิชา โดยให้นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง ขั้นตอนในการนำเสนอบทเรียนประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นนำเสนอสถานการณ์ ขั้นตัดสินใจ ขั้นผลป้อนกลับหรือผลลัพธ์จาก การตัดสินใจ ขั้นจบบทเรียน โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปศึกษารายละเอียดในแต่ละส่วนและสามารถเลือกกลับเมนูหลักได้ตลอดเวลา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบของสถานการณ์จำลอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในที่นี้ คือ โปรแกรมออร์โทแวร์ โปรแกรมเพสชั่นแนล เวอร์ชัน 5.0 (Authorware Professional Version 5.0) ซึ่งจัดเรียงเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนตามกรอบบทเรียนที่ผู้วิจัยออกแบบ แบ่งเป็น 5 หน่วย ได้แก่ ไฟฟ้าเบื้องต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจร ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

3. บทเรียนเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หมายถึง บทเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย ประกอบด้วยเนื้อหาจากหนังสือเรียน 4 หน่วยคือ หน่วยที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 3 วงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า หน่วยที่ 5 กำลังไฟฟ้าและเนื้อหาที่ผู้วิจัยเพิ่มเติมอีก 1 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ไฟฟ้าเบื้องต้น

4. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยพิจารณาจากคะแนนตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดในการทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง คิดเป็นร้อยละ 80

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในเนื้อหา เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ประกอบด้วยด้านความรู้ ความจำ,ด้านความเข้าใจ,ด้านการนำไปใช้และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. ความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งได้จากการตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทดสอบผู้เรียนภายหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ โดยสอบถามความคิดเห็น 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน
3. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน อยู่ในระดับดี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

- 1.1 จุดประสงค์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.2 ความหมายของวิทยาศาสตร์
- 1.3 พฤติกรรมที่พึงประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

2. เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 การสร้างบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

- 3.1 ความหมายของเจตคติ
- 3.2 ลักษณะของเจตคติ
- 3.3 องค์ประกอบของเจตคติ
- 3.4 การวัดเจตคติ
- 3.5 วิธีการวัดเจตคติ
- 3.6 ประโยชน์ในการวัดเจตคติ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
- 4.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.1 จุดประสงค์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) มีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 33)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทาง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. เพื่อให้เป็นคนที่มีความเฉลียวฉลาด รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

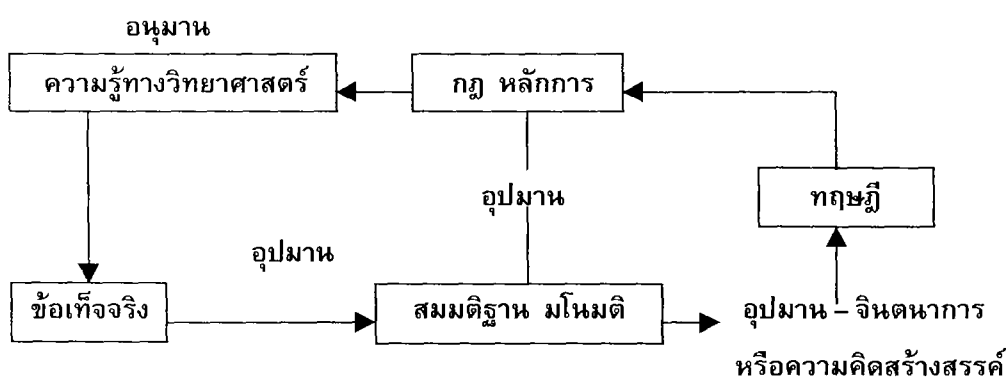
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้
ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

1.2 ความหมายของวิทยาศาสตร์

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Body of Knowledge) ได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry) (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535 : 94)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ดำเนินการค้นคว้าสืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535 : 101)



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

✓ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าข้อเท็จจริง หาความรู้ต่างๆจากปรากฏการณ์ธรรมชาติและจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535 : 101-103)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณลักษณะนิสัยของบุคคลนั้นๆ เป็นองค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะนิสัยที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้นี้เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1. มีความละเอียด ถี่ถ้วน
2. มีความอดทน
3. มีเหตุไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
4. มีใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตน

เพียงฝ่ายเดียว

5. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
6. มีความซื่อสัตย์สุจริต
7. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ

นอกจากนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนที่สำคัญในกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รวบรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะดังนี้ (สสวท. 2526 : 1-6)

1. ทักษะการสังเกต (Observation) การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด (Measurement) การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับอย่างเสมอ

3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีหลักเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกันกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

5. ทักษะการคำนวณ (Using Number) การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขของจำนวนนับที่ได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หารและหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) การกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่เรียงลำดับ การจัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึงการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆมาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation Hypothesis) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้หลังจากการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตนกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆหรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆที่นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิฉะนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆนอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลของการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือ ทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

12.1 วิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.2 อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองจริง

12.3 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ

12.4 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่นๆ

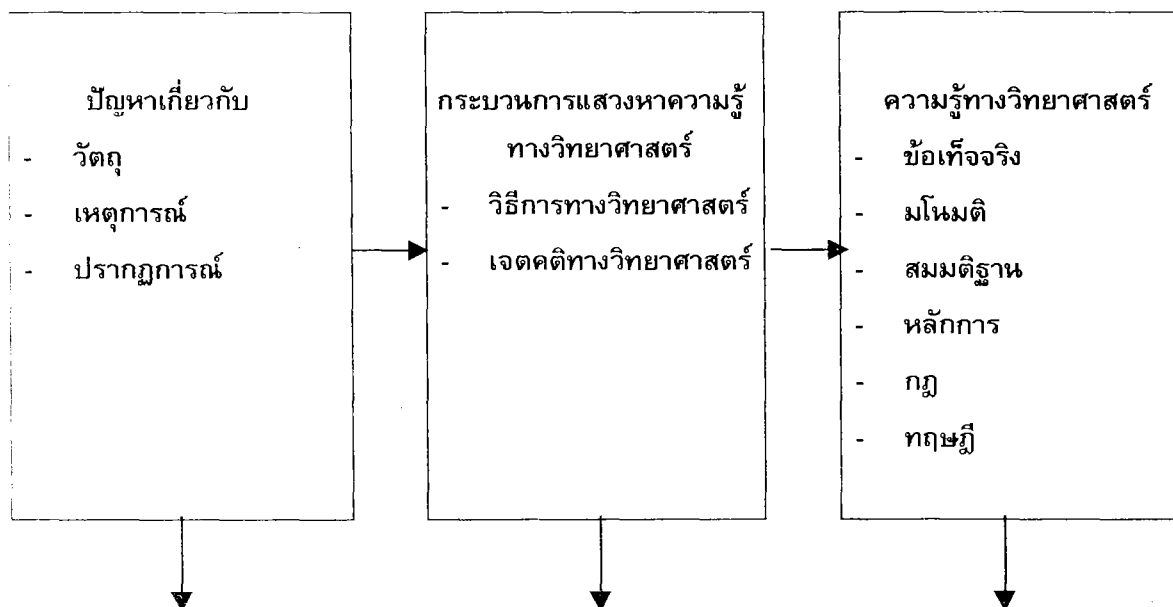
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งจะต้องใช้ทักษะอื่นๆด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะที่กล่าวมา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ได้แก่ทักษะที่ 1 ถึง 8 และทักษะขั้นบูรณาการ (Integrated Process Skills) ได้แก่ทักษะที่ 9 ถึง 13 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะนี้เป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ฉะนั้นในการศึกษาวิทยาศาสตร์จะต้องให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ซึ่ง สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535 : 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.3 พฤติกรรมที่พึงประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เพื่อให้เป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย ตามแนวคิดของคลอปเฟลอร์ (Klopfer) จำแนกได้ดังต่อไปนี้ (ธงชัย ชิวปรีชา และคณะ. 2526 : 238-255)

1. ความรู้ความจำ

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์
- 1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง
- 1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนและแนวโน้ม
- 1.6 ความรู้เกี่ยวกับการแยกประเภทและเกณฑ์
- 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎทางวิทยาศาสตร์
- 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญ

2. ความเข้าใจ
 - 2.1 ความสามารถในการระบุหรือชี้บ่งความรู้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่
 - 2.2 ความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 การสังเกตและการวัด
 - 3.2 การมองเห็นปัญหาและการหาวิธีการที่ใช้วิธีการแก้ปัญหา
 - 3.3 การแปลความหมายของข้อมูล
 - 3.4 การสร้างการทดสอบและการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎี
 - 3.5 การใช้เครื่องมือและการดำเนินการทดลอง
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
 - 4.1 การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาเดียว
 - 4.2 การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่างกัน
 - 4.3 การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ที่นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์
5. ธรรมชาติและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ข้างต้นสอดคล้องกับแนวคิดของ เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งจำแนกไว้ 5 ประเภทดังนี้ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 182-185)

1. พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความสามารถในการจดจำ อธิบายเหตุผลเกี่ยวกับศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ซึ่งรายละเอียดครอบคลุมพฤติกรรมหลายประการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและหมวดหมู่ ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ ความรู้เกี่ยวกับหลักการและแนวคิดสรุป ฯลฯ

2. พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถในการสังเกต การวัด การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา การตีความหมายและการลงข้อสรุป ตลอดจนการสร้างแบบทดสอบและแก้ไขแบบจำลองทางทฤษฎี ซึ่งแบ่งออกเป็นรายละเอียดของพฤติกรรมต่อไปนี้

2.1 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ขั้นที่ 1 : การสังเกตและการวัด
เช่น การสังเกตวัตถุและปรากฏการณ์ต่างๆ การบรรยายการสังเกตด้วยภาษาที่เหมาะสม ฯลฯ

2.2 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ขั้นที่ 2 : การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา เช่น การมองเห็นปัญหาต่างๆ การตั้งสมมติฐาน

2.3 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ขั้นที่ 3 : การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป เช่น การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การบันทึกข้อมูล ฯลฯ

2.4 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ขั้นที่ 4 : การสร้างการทดสอบและแก้ไขแบบจำลองทางทฤษฎี เช่น การจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การบันทึกข้อมูล

3. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในชีวิตประจำวันซึ่งมีพฤติกรรมดังนี้ คือ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ๆที่เกิดขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน สาขาอื่นๆและที่เกิดขึ้นนอกเหนือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. พฤติกรรมด้านเจตคติและความสนใจ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านความรู้สึกและอารมณ์ ซึ่งมีขอบเขตกว้างขวางรวมทั้งความสนใจและเจตคติ มีรายละเอียดครอบคลุมพฤติกรรมดังต่อไปนี้ เช่น การมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์ การยอมรับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแนวทางของการคิดการเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5. พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติการ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถที่จะใช้เครื่องมือปฏิบัติการ ซึ่งมีพฤติกรรมดังต่อไปนี้ คือ การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการทั่วไป การใช้เทคนิคปฏิบัติการด้วยความระมัดระวังและให้เกิดความปลอดภัย

✓ ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทั้งสองส่วน และเพื่อความสะดวกในการประเมินผลจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลออกเป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524 : 21-23)

1. ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

✓ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยวัดพฤติกรรมของนักเรียน 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆที่เคยเรียนมาแล้ว เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎี

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนกและการขยายความและแปลความรู้ที่ได้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีระบบจนเกิดความคล่องแคล่ว และสามารถเลือกใช้ในกิจกรรมต่างๆได้อย่างเหมาะสมจากการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ คือ

4.1 ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ หรือ การนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หารหรือ หาค่าเฉลี่ย เป็นต้น

4.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุมีผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

4.3 การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอลงล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎหรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในนั้นมาช่วยในการสรุป

4.4 การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกันมิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

4.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ในบางครั้งอาจใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆเช่น ทักษะการสังเกต เป็นต้น

➤ 1.4 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่อำนวยความสะดวกสบายภายในอาคารบ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้าจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นได้ง่ายและรวดเร็ว ผลจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้ามีมากยิ่งขึ้น

➤ 1.4.1 ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าเบื้องต้น

สุวิทย์ ชวเดช (2520 : 1-41) ; สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว (2528 : 2-9) ; ดุลิตเรื่องาม (2537 : 5-13) ; เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2541 : 1-30) ได้กล่าวถึงไฟฟ้าเบื้องต้นโดยสรุปได้ดังนี้

เนื้อหาเรื่องไฟฟ้าเบื้องต้นประกอบไปด้วย การเรียนรู้ถึงทฤษฎีอิเล็กตรอนซึ่งกล่าวถึง โครงสร้างของอะตอม มีนิวเคลียสที่ประกอบด้วยอนุภาคโปรตอน นิวตรอนและมีอิเล็กตรอนวิ่งวนอยู่รอบๆนิวเคลียส โดยนิวเคลียสจะยึดอิเล็กตรอนให้โคจรรอบนิวเคลียสด้วยแรงทางไฟฟ้า แต่ถ้าอิเล็กตรอนวงนอกสุดได้รับพลังงานจากภายนอกจะทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากวงโคจรและเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน เกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง นั่นคือการไหลของกระแสไฟฟ้านั่นเอง สิ่งที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า สิ่งใดที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า กล่าวโดยสรุปหลักการกำเนิดไฟฟ้า มีวิธีการดังต่อไปนี้ คือ การเสียดสี ปฏิกริยาเคมี อำนาจแม่เหล็ก พลังงานแสง ความร้อน แรงกดอัด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส

➤ 1.4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า

ในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 6 (สสวท. 2541 : 1-44) ; ประสงค์ หล้าสะอาด (2539 : 1-64) ; สมาน แก้วไวยุทธ (2539 : 1-54) ได้กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า โดยสรุปได้ดังนี้

ไฟฟ้าสำหรับใช้ตามบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมผลิตจากโรงไฟฟ้า ไฟฟ้าจะถูกส่งไปยังบ้านเรือนโดยสายไฟฟ้าแรงสูงและผ่านหม้อแปลงลดแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้ต่ำลงแล้วจึงจ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่บ้านเรือน โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้ามีหลายอย่าง เช่น มาตรการไฟฟ้า ลวดตัวนำ ฉนวนไฟฟ้า ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับ เต้าเสียบ การใช้อุปกรณ์ดังกล่าว จะต้องมีความระมัดระวังและมีการตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากอุปกรณ์อาจเกิดการชำรุดและก่อให้เกิดอันตราย เช่น เกิดไฟฟ้าลัดวงจรทำให้เกิดไฟไหม้ได้

1.4.3 วงจรไฟฟ้า

เป็นเส้นทางการไหลของกระแสไฟฟ้ามีส่วนประกอบอย่างน้อย 3 ส่วน คือ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (source) ลวดตัวนำ (conductor) ภาระทางไฟฟ้า (โหลด) ตัวใช้ไฟฟ้า การต่อวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า (ความต้านทาน) เพื่อการใช้งานมี 3 แบบด้วยกันคือ แบบอนุกรม แบบขนานและแบบผสม จากกฎของโอห์ม ซึ่งเป็นกฎที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage) ความต้านทาน (Resistance) และกระแสไฟฟ้า (Current) ในวงจร

Ohm ' Law กล่าวว่า “ กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่วงจรได้รับและจะเป็นสัดส่วนกลับกับความต้านทานของวงจร ” ซึ่งเขียนในรูปของสมการได้ดังนี้

$$I = \frac{E}{R}$$

I (Ion) หมายถึง กระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็น แอมแปร์ (Ampere , A)

R (Resistance) หมายถึง ความต้านทาน มีหน่วยเป็น โอห์ม (Ω)

E (Voltage) หมายถึง แรงเคลื่อนไฟฟ้า มีหน่วยเป็น โวลต์ (v)

1.4.4. เครื่องใช้ไฟฟ้า

เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นตามที่ต้องการ เช่น เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสง ความร้อน พลังงานกล พลังงานเสียง การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่นที่ต้องการมีหลักการทำงานที่ต่างกันออกไปและใช้อุปกรณ์อื่นเข้าช่วย เช่น บัลลัส สตาร์ทเตอร์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล แผ่นความร้อนหรือขดลวดนิโครมที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นความร้อน เป็นต้น

1.4.5 กำลังไฟฟ้า (Electric Power : P)

หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าให้อยู่ในรูปต่างๆ หรืออัตราการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์ P มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt : w) หรืออาจกล่าวได้ว่า กำลังไฟฟ้า 1 วัตต์ คือ อัตราการทำงานอันเกิดจากกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าจ่ายให้กับวงจร 1 โวลต์

กำลังไฟฟ้าเท่ากับผลคูณระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า (หรือความต่างศักย์หรือแรงเคลื่อนไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์ V หรือ E) คิดจากการทำให้ปริมาณของประจุไฟฟ้า 1 คูลอมบ์ (Coulomb) เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยพลังงาน 1 จูล (Joule : J) ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้น 1 โวลต์ หรือ แรงเคลื่อนไฟฟ้า คือ แรงดันไฟฟ้าที่ทำให้กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ไหลผ่านเข้าไปในความต้านทาน 1 โอห์ม (Ohm)

สูตรในการคำนวณหา กำลังไฟฟ้า คือ

$$P = E \times I$$

P = กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็นวัตต์ (w)

E = แรงดันไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลต์ (v)

I = กระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A)

พลังงานไฟฟ้า (Electric Energy)

พลังงานไฟฟ้า บางครั้งเรียกว่า ปริมาณกำลังไฟฟ้า คือ กำลังไฟฟ้าที่ต้องใช้ไปในการทำให้เกิดพลังงานรูปต่างๆ โดยโหลด (Load) ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ - ชั่วโมง (Watt - Hour : wh) เมื่อคิดเป็นกิโลวัตต์ - ชั่วโมง (Kilowatt - Hour) จะเรียกว่า 1 หน่วย (Unit) หรืออีกความหมายหนึ่งของพลังงาน หมายถึง งานที่ไฟฟ้าทำได้ โดยใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้าเป็นจำนวนเท่าใดใน 1 หน่วยเวลา

สูตรในการคำนวณหาพลังงานไฟฟ้า คือ

$$W = P \times t$$

W = พลังงานไฟฟ้า มีหน่วยเป็นจูล (J)

P = กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็นวัตต์ (w)

t = เวลา มีหน่วยเป็นวินาที (s)

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2535 : 32) ได้บัญญัติศัพท์ ซึ่งตรงกับคำในภาษาอังกฤษ “ Computer Assisted Instruction ” ว่า “ การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ” ซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้คำว่า “ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ”

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2535 : 65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเนื้อหาบทเรียนจัดเรียงเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามหลักจิตวิทยา มีปฏิสัมพันธ์แบบการกระตุ้นและการตอบสนองโดยคอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นสื่อกลางในการนำเสนอและเป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียน

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541 : 5) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542 : 65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงวิธีการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ก็คือ การนำเสนอบทเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีการวางแผนการสอนและสร้างบทเรียนอย่างมีระบบและเหมาะสม

2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการศึกษามีหลายรูปแบบ นักการศึกษาและนักวิชาการแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ สรุปได้ดังต่อไปนี้ (ยีน ภูสุวรรณ. 2529 : 5-7 ; ทักษิณา สวานานนท์.2530 : 216-220 ; ครรชิต มัลลียงศ์.2532 : 64-67 ; กิดานันท์ มลิทอง.2536 : 187-191 ; ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลาหจรัสแสง.2541 : 11-12 ; บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542 : 65-68)

1. การสอน (Tutorial) เป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาความรู้เป็นหน่วยย่อย ในรูปแบบของข้อความมีบทนำ (Introduction) เสนอเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน แล้วแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) และผู้เรียนยังสามารถ

ตัดสินใจที่จะเรียนเนื้อหาในบทเดิม หรือจะเรียนในบทเรียนใหม่ต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกผลเพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นข้อมูลในการเสริมความรู้

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในแบบฝึกหัดจะไม่มี การนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน แต่จะมีคำถามหรือปัญหา เพื่อวัดความเข้าใจและทบทวน มีการให้คำตอบที่ถูกต้องยืนยันหรือแก้ไข พร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไป ส่วนใหญ่ใช้เสริมเมื่อได้สอนบทเรียนไปแล้ว ซึ่งจะเป็นการฝึกซ้ำๆ เพื่อให้เกิดทักษะ โดยคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบเสมอ

3. การจำลอง (Simulation) บทเรียนนี้เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะในสิ่งที่ผู้เรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองสถานการณ์ที่ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เพื่อใช้ในการฝึกทักษะ และการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก ซึ่งบทเรียนนี้จะประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองแบบ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

4. เกมเพื่อการสอน (Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนนิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ช่วยพัฒนาความคิดจากการเล่น เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่น เรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทศนคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้เกม ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น ซึ่งการแข่งขันจะทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวอยู่เสมอ

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยการจัดระบบเข้ามาช่วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีที่ดี ซึ่งครูผู้สอนนิยมนำมาใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มาก เนื่องจากสามารถแสดงเส้นกราฟที่สวยงาม มีสีสัน และเสียง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้เป็นอย่างดี

7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว หรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการต่างๆ เช่น การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

8. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เน้นให้ฝึกการคิดตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นจะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถใช้ในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ โดยมีแหล่งเก็บข้อมูลซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีที่ผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้โดยการใส่รหัสหรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูลและตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวม วิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การประยุกต์เอาวิธีการหลายแบบเข้ามารวมกัน เช่น การสอนทบทวน เกม การไต่ถาม การแก้ปัญหา และการฝึกปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเลือกสร้างบทเรียนประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ซึ่งต้องมีความเหมาะสมในด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน องค์ประกอบด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเนื่องจากบทเรียน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน มีเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม เมื่อทำกิจกรรมการทดลองแล้วในบางเนื้อหา นักเรียนไม่สามารถสังเกตเห็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนและเข้าใจยิ่งขึ้น

2.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 68-69) กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเอกัตภาพ
2. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ
3. ผู้เรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ และสามารถควบคุมวิธีการเรียนเอง

4. มีภาพ มีภาพเคลื่อนไหว มีสี มีเสียง ที่ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน
5. ตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ความแตกต่างของผู้เรียนไม่มีผลต่อการเรียนรู้ดังเช่นวิธีการอื่นๆ
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนตามขั้นตอนได้ เรียนจากง่ายไปหายาก หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้
7. ช่วยฝึกผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องแก้ปัญหาตลอดเวลา

2.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

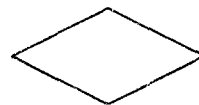
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเขียนผังการทำงานของคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เข้าใจได้ชัดเจนขึ้นว่าจะสร้างบทเรียนอย่างไร โดยใช้รูปสัญลักษณ์แทนความหมายของแต่ละกรอบ (บุญชาติ ทักษิกรณ์ . 2535 : 53-60)

ความหมายของสัญลักษณ์มีดังต่อไปนี้



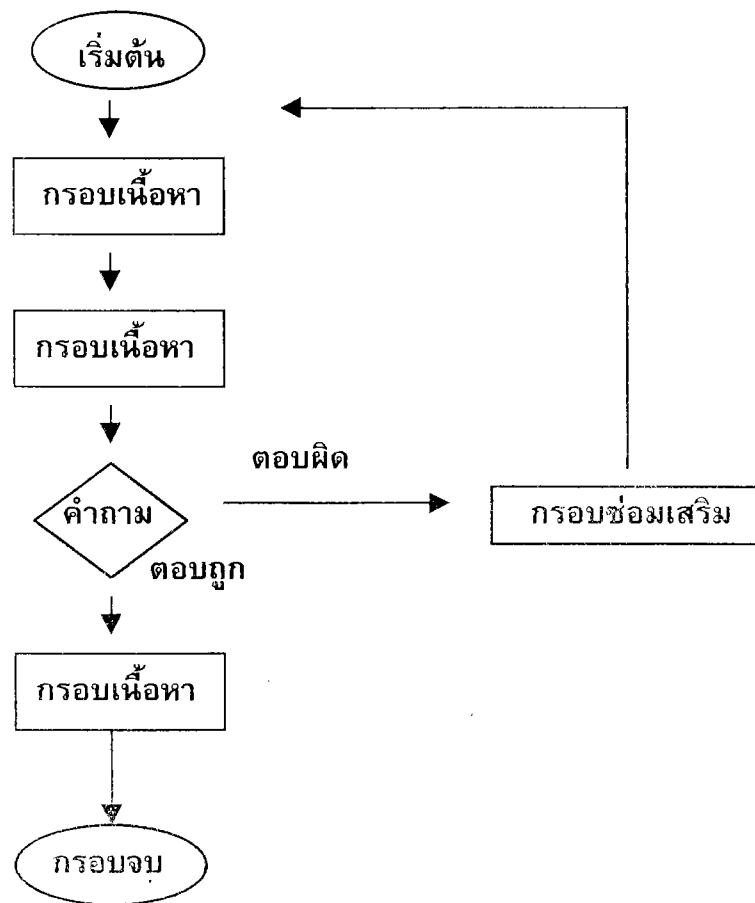
แทนทิศทางจากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง

แทนกรอบเริ่มต้นหรือกรอบจบบทเรียน



แทนกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริม

แทนกรอบคำถามหรือกรอบตัดสินใจว่าจะเลือกอะไร



ภาพประกอบ 3 ผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มา : บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2535) คู่มือการสอน : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : 54

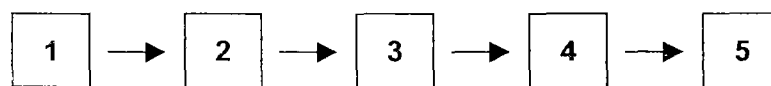
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Program)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

การสร้างบทเรียนลักษณะนี้เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการที่สร้างและใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อไปในทิศทางเดียว

ลักษณะบทเรียนดังกล่าวข้างต้น ไม่เป็นที่นิยมเพราะ จัดเรียงเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมดไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล หากบทเรียนตอบสนองต่อผู้เรียนโดยแยกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียด จะทำให้น่าเบื่อสำหรับผู้เรียนได้เร็ว จึงไม่เหมาะกับผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งต้องเรียนผ่านทุกกรอบมาทีละกรอบเหมือนกันทุกคน



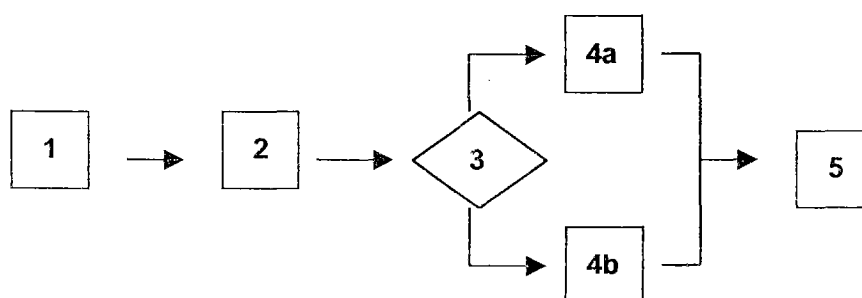
ภาพประกอบ 4 ผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

ที่มา : บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2535) คู่มือการสอน : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : 55

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Program)

บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน



ภาพประกอบ 5 ผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Program)

ที่มา : บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2535) คู่มือการสอน : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : 55

2.5 การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2535 : 60-61) กล่าวถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรมีการวางแผนอย่างเป็นระบบโดยคำนึงถึงกระบวนการต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา
2. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปของพฤติกรรมของผู้เรียน
3. การกำหนดลักษณะของผู้เรียน เช่น อายุ ระดับการศึกษา ความรู้และทักษะ เป็นต้น
4. การเตรียมวางแผนเค้าโครงของเนื้อหา
5. การพิจารณาว่าเนื้อหานั้นเหมาะสมกับบทเรียน CAI
6. การเตรียมบอร์ดเรียบเรียงบัตรเนื้อหา (Storyboard)
7. การเขียนสคริปต์บทเรียนว่าจะนำเสนออย่างไร
8. การเลือกผู้ร่วมงานที่จะช่วยในการเตรียมทำบทเรียน (ถ้ามี)
9. การรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ ที่จะต้องใช้เช่น หนังสือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์
10. การออกแบบผังงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Flow charting)
11. การสร้างกรอบเนื้อหาที่จะปรากฏบนจอภาพทั้งในส่วนที่ใช้บทวนและแตกกิ่ง
12. การเตรียมภาพที่จะมีในกรอบจอภาพ
13. การลงมือสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์
14. การทดลองใช้และปรับปรุงบทเรียน

2.6 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541 : 97-101) แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. การจำลองซึ่งตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย (About Simulation)
2. การจำลองซึ่งตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ (How to Simulation)

1. การจำลองซึ่งตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย (About Simulation)

คือ การจำลองที่มุ่งเน้นความหมายเกี่ยวกับวัตถุใดวัตถุหนึ่ง แนวคิดใดแนวคิดหนึ่งหรือกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งซึ่งเป็นการจำลองเพื่อตอบคำถามว่า “ คืออะไร ” แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อยๆ ได้แก่

1.1 การจำลองกายภาพ (Physical Simulation) คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่สามารถสังเกตเห็นได้ เช่น กระแสไฟฟ้า ปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น เป็นต้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของการกำหนดค่าตัวแปรต้นต่างๆที่ส่งผลต่อเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ หรือจากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่างๆของสถานการณ์ตามเวลาที่ได้ล่วงเลยไป ตัวอย่างคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สอนเกี่ยวกับประสบการณ์ทางเครื่องกล (mechanics experience) ซึ่งให้ผู้เรียนทดลองยิงกระสุนออกจากปืนใหญ่ โดยตั้งค่าตัวแปรต้นแล้วสังเกตวิถีกระสุนและค่าของตัวแปรที่ส่งผลให้กระสุนถูกยิงออกไปได้ไกลที่สุด

1.2 การจำลองกระบวนการ (Process Simulation) คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการหรือแนวคิดใดๆที่ไม่สามารถสังเกตเห็น เช่น การทำงานทางด้านเศรษฐกิจ การเติบโตและการลดลงของประชากร ข้อได้เปรียบของการจำลองกระบวนการ คือ ผู้เรียนสามารถปรับระดับความเร็วช้าของกระบวนการที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ให้ได้รับระดับที่ช่วยในการสังเกตและการเรียนรู้ที่ชัดเจนเกิดขึ้นได้ ซึ่งไม่สามารถเป็นไปได้ในสถานการณ์จริง เช่น การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

2. การจำลองซึ่งตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ (How to Simulation)

คือ การจำลองที่มุ่งเน้นการอธิบายวิธีการในการจัดการกับวัตถุใดวัตถุหนึ่ง แนวคิดใดแนวคิดหนึ่งหรือกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง ซึ่งเป็นการจำลองเพื่อตอบคำถาม “ ทำอย่างไร ” แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 การจำลองขั้นตอน (Procedural Simulation) คือ การจำลองที่มุ่งเน้นการอธิบายลำดับของวิธีการในการจัดการกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด เน้นการสอนผู้เรียนให้ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น การใช้เครื่องไฟฟ้าต่างๆ ตัวอย่างได้แก่ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในการสอนวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย เพื่อให้ให้นักเรียนแพทย์สามารถดำเนินการช่วยเหลือคนไข้ได้ถูกต้องหรือ การสอนนักเรียนช่าง ในการตรวจดูอาการของเครื่องยนต์เพื่อสามารถแก้ไขได้ถูกต้อง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำการสำรวจวิธีการ หรือขั้นตอนต่างๆและผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไป จากการตัดสินใจที่แตกต่างกัน

2.2 การจำลองสถานการณ์ (Situational Simulation) มุ่งเน้นเกี่ยวกับด้านความคิด เจตคติหรือพฤติกรรมต่างๆมากกว่าขั้นตอนหรือวิธีการในการจัดการกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะนำเสนอสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการตัดสินใจหรือผู้เรียนจะต้องเล่นบทบาทสำคัญในการตัดสินใจในสถานการณ์นั้น เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสำหรับนิสิต/นักศึกษาฝึกสอน โดยมีการจำลองปัญหาต่างๆเกี่ยวกับการควบคุมชั้นเรียนที่ยากต่อการตัดสินใจ ซึ่งผู้เรียนจะได้การทดลองตัดสินใจของตนเองได้ในหลายๆลักษณะและศึกษาผลที่ได้จากการตัดสินใจนั้นๆก่อนที่จะเผชิญกับความจริง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองใช้ได้ดีในการศึกษา เหตุการณ์ที่ต้องเสี่ยงภัย ค่าใช้จ่ายสูง มีเวลาน้อย หรือพิสูจน์สมมติฐานที่ซับซ้อน การสร้าง บทเรียนมีลักษณะขั้นตอนดังต่อไปนี้ ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาฮอร์สแสง. (2541 : 95)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่สร้างความสนใจของผู้เรียน โดยมีการ ทักทาย บอกชื่อบทเรียน การแนะนำเนื้อหาทั่วไปในบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ ซึ่งให้เห็นว่า ปัญหาใดต้องการให้ผู้เรียนแก้ไข หรือเป้าหมายใดที่ต้องการให้ผู้เรียนไปถึง หรือสถานการณ์ที่ ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ

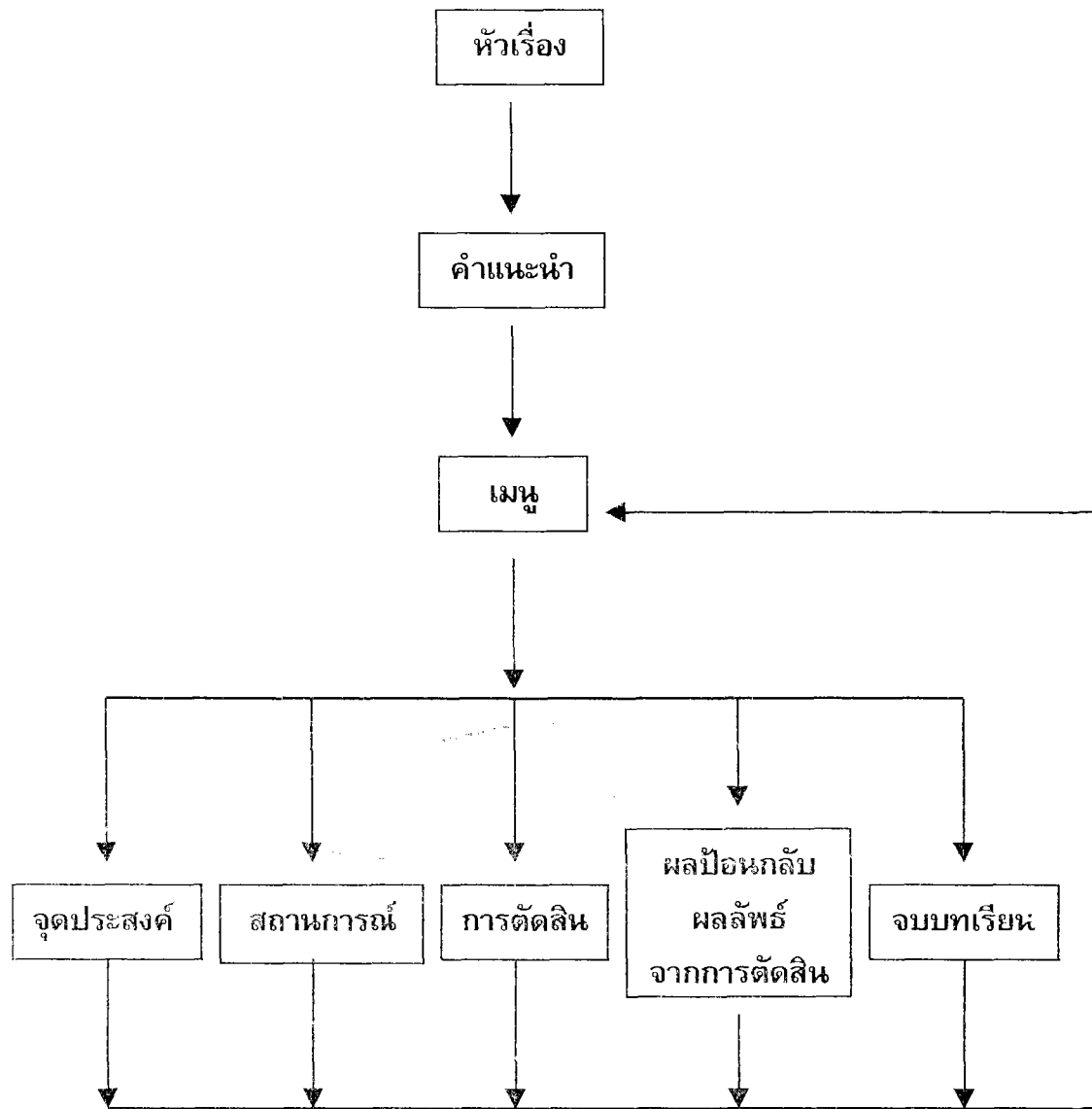
2. ชี้นำเสนอสถานการณ์ เป็นการอธิบายรายละเอียดของปัญหาหรือ สถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องเผชิญ ซึ่งวิธีการและรูปแบบในการนำเสนอเป็นผลมาจากการ วิเคราะห์การเรียนการสอน ดังนั้นวิธีการนำเสนอสถานการณ์จึงมีด้วยกันหลายลักษณะแตกต่าง กันไปตามความเหมาะสมของลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสถานการณ์จำลอง และ รูปแบบของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ ได้แก่ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง แผนภาพประกอบ ข้อความ จนถึงภาพเคลื่อนไหว

3. ชี้นัดตัดสินใจ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสในการตัดสินใจ โดยบทเรียนจะ จัดหาตัวเลือกต่างๆไว้สำหรับผู้เรียนได้ตัดสินใจ โดยตัวเลือกอาจอยู่ในลักษณะตัวแปรที่มี อิทธิพลต่อปัญหาหรือสถานการณ์ไม่จำเป็นต้องอยู่ในลักษณะของตัวเลือกของคำถาม แบบปรนัยเสมอไป

4. ชี้นัดป้อนกลับหรือผลลัพธ์จากการตัดสินใจ เมื่อผู้เรียนตัดสินใจและมี ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแสดงให้ผู้เรียนทราบผลลัพธ์ซึ่งจะเกิดขึ้น จากการตัดสินใจนั้นๆของผู้เรียนในทำนองเดียวกับที่ผู้เรียนจะได้รับจากการตัดสินใจใน สถานการณ์จริง ซึ่งการเรียนรู้ของผู้เรียนก็จะเกิดจากการสังเกตผลป้อนกลับหรือผลลัพธ์ที่ได้ จากการตัดสินใจรวมทั้งคำแนะนำต่างๆที่สอดแทรกอยู่ในบทเรียนและหลังจากที่ได้ผลป้อนกลับ แล้ว ผู้เรียนก็จะนำความรู้ใหม่ส่วนนี้ไปใช้ เพื่อที่จะช่วยในการตัดสินใจครั้งต่อไปและเพิ่มเติม การเรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆจนกว่าจะแก้ไขปัญหาได้หรือถึงจุดหมายหรือเข้าใจในสถานการณ์นี้ได้ เป็นอย่างดี

5. ชี้นัดจบบทเรียน เมื่อจบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีการคำนวณ รวบรวมและ สรุปคะแนนเพื่อแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน อาจมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงข้อผิดพลาด และคำแนะนำในการทบทวนส่วนต่างๆ หรือแนะนำแหล่งความรู้ที่สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง โดยนำเสนอในรูปแบบของบทเรียนซึ่งจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอน เริ่มต้นที่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวิธีการใช้บทเรียน มีการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของสถานการณ์จำลองโดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาทำความเข้าใจสถานการณ์ที่นำเสนอได้ตามความต้องการ และมีการแสดงผลในการศึกษาสถานการณ์ต่างๆให้ผู้เรียนทราบ ดังแผนภูมิที่จะแสดงในหน้าต่อไป



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

3.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หรือ ทศนคติ ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า Attitude มาจากคำว่า “ Aptus ” ในภาษาละติน ซึ่งตรงกับคำว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรับตัว (Adaptedness) เจตคติเป็นพฤติกรรมการเตรียมความพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของสภาวะจิตใจหรือสภาพของอารมณ์ที่สนับสนุนขั้นตอนก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา (ศักดิ์ สุนทรเสณิ. 2531 : 1)

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guiford.1956 : 336) กล่าวว่า “ เจตคติ หมายถึง อารมณ์ที่ซับซ้อนของบุคคลในอันที่จะยอมรับ หรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบ ต่อสิ่งของหรือสภาพการณ์ ”

อัลพอร์ต (Allport. 1967 : 810) กล่าวว่า “ เจตคติเป็นสภาวะความพร้อมทางจิต จิตใจ ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้เป็นแรงที่จะกำหนดทิศทางของปฏิกิริยาของบุคคลที่มีต่อสิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง ”

อนาสตาซี (Anastasi.1969 : 480) กล่าวว่า “ เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสังเกตจากพฤติกรรมภายนอก ทั้งที่ต้องใช้ภาษาและไม่ต้องใช้ภาษา ”

โรเคิช (Rokeach. 1970 : 112) กล่าวว่า “ เจตคติเป็นการผสมผสานหรือการจัดระเบียบความเชื่อที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ผลรวมของความเชื่อนี้จะเป็นตัวกำหนดแนวโน้มของบุคคลที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ ”

กู๊ด (Good. 1973 : 48) กล่าวว่า “ เจตคติ หมายถึง ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเข้าหาหรือหนี หรือต่อต้าน ต่อเหตุการณ์ บุคคล หรือ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รักเกลียดกลัว ไม่พอใจต่อสิ่งนั้นๆ ”

เชดคักดี โฆวสินธุ์ (2525 : 134) กล่าวว่า “ เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือคัดค้านก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการอบรมให้เรียนรู้วิธีของสังคม ซึ่งเจตคติจะแสดงออกหรือปรากฏให้เห็นชัดเจน ในกรณีที่สิ่งเร้านั้นเป็นสิ่งเร้าทางสังคม ”

พรรณี ข. เจนจิต (2538 : 543) กล่าวว่า “ เจตคติเป็นเรื่องของความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้คนแต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป ”

จากความหมายที่ได้กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกความคิดเห็นอันเนื่องมาจากประสบการณ์ที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ในด้านความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

3.2 ลักษณะของเจตคติ

สมศักดิ์ สันธุระเวช (2522 : 11) ได้แบ่ง เจตคติออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติด้วยความเต็มใจ
2. เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม
3. เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมาน และเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ระหว่างกลางไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉยๆไม่ถึงกับไม่ชอบ หรือเกลียด เป็นต้น

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 55) ได้แบ่งเจตคติที่เกิดขึ้นเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงบวก เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความพึงพอใจ และเห็นด้วย อาจทำให้บุคคลอยากกระทำ อยากได้ หรืออยากไกลสิ่งนั้น
2. เจตคติเชิงลบ เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลไม่ยอมกระทำ ไม่อยากได้ หรือไม่อยากไกลสิ่งนั้น

3.3 องค์ประกอบของเจตคติ

นักจิตวิทยาสังคมได้แบ่งองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการ ดังต่อไปนี้

ไทรแอนดิส (Triandis. 1971 : 94) อธิบายว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ประการ ได้แก่

1. ด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) เป็นการที่สมองของบุคคลรับรู้ และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆที่ได้รับ มีการวิเคราะห์ข้อมูล จัดหมวดหมู่ เพื่อช่วยในการรับรู้ ทำให้เกิดเจตคติที่แสดงออกมาในแนวคิดที่ว่าอะไรถูก อะไรผิด
2. ด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นลักษณะทางอารมณ์ที่สอดคล้องกับความคิดของบุคคล ถ้าบุคคลใดมีความคิดที่ดีในสิ่งใด ก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นไปด้วย
3. ด้านการปฏิบัติ (Behavior Component) เป็นความพร้อมที่จะกระทำเป็นผลเนื่องมาจากความคิดและความรู้สึก องค์ประกอบนี้เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มในทางปฏิบัติ

ถ้ามีสิ่งเร้าที่เหมาะสมจะเกิดปฏิกิริยาตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง จะพบว่าบรรทัดฐานของสังคม ขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศแต่ละวัฒนธรรม

ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531 : 4-5) กล่าวว่า เจตคติเป็นระบบที่มีลักษณะมั่นคงอันหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้สิ่งต่างๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น ถ้าเรารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี เราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าเราไม่รู้จักสิ่งใดเลย เจตคติก็อาจจะไม่เกิดขึ้นหรือไม่มีสิ่งใดในโลก เราก็คงจะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดๆ เลย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component or Feeling) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรับรู้ นั้น เมื่อเราเกิดการรับรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกในทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดี เราจะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือชอบหรือไม่ชอบ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component Behavior Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลาย ขัดขวาง ต่อสู้

3.4 การวัดเจตคติ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2527 : 222) กล่าวถึง หลักการวัดเจตคติ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องทำความเข้าใจในการวัดเจตคติไว้ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหา (Content) การวัดเจตคติต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าทีออกมา สิ่งเร้าโดยทั่วไปได้แก่ เนื้อหาที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดเจตคติต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับชีวิตครอบครัวของบุคคล เนื้อหาที่เป็นสิ่งเร้า คือ สถานการณ์ การตัดสินใจเกี่ยวกับชีวิตครอบครัว ซึ่งได้แก่ การเลือกคู่ครอง อายุแรกสมรส ระยะการมีบุตรคนแรกและคนต่อไป ขนาดครอบครัวและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว เป็นต้น

2. ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน ในลักษณะเป็นซ้าย-ขวาหรือบวกกับลบ กล่าวคือ เริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่งและลดลงไปเรื่อยๆ จนถึงมีความรู้สึกเฉยๆ และลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วย จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะของการเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่เป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน

3. ความเข้ม (Intensity) กิริยาท่าทีหรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้นมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะเป็นไปในทิศทางใดก็ตามจะมีความรู้สึกหรือกิริยาท่าทีรุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มเป็นกลาง

3.5 วิธีวัดเจตคติ

มีผู้คิดวิธีการวัดเจตคติของบุคคล หรือทัศนคติของบุคคลไว้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อความต่าง เดกในด้านเนื้อหา การตีความของข้อมูลที่ได้เก็บมาได้ วิธีวัดเจตคติมี 6 วิธี (งามตา วนินทานนท์. 2534 : 220-224) ได้แก่

1. วิธีการสังเกต
2. วิธีการสัมภาษณ์
3. วิธีใช้แบบสอบถาม

3.1 วิธีการใช้ค่าประจำประโยชน์ของเธอร์สตันและคณะ

3.2 วิธีการประเมินบนมาตราส่วน ซึ่งในเมืองไทยนิยมใช้กันมาก คือ

ตามแบบลิเคิร์ท

3.3 วิธีใช้ความหมายแฝงของคุนส์พิทซ์ของออสกูตและคณะ

4. วิธีวัดทางอ้อมหรือวิธีการสะท้อนภาพมี 3 วิธี คือ

4.1 วิธีการต่อให้จบประโยค

4.2 วิธีการโยงความสัมพันธ์ของคำต่างๆ

4.3 วิธีการเล่าเรื่องราวจากภาพ

5. วิธีการศึกษาแบบไม่วุ่นวาย

6. วิธีการวัดโดยทางสรีระ

ในการเลือกวิธีการวัดเจตคติหรือทัศนคตินั้น สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมในแต่ละเรื่อง หากเลือกวิธีการวัดเจตคติที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนและขาดความเชื่อถือ (งามตา วนินทานนท์. 2534 : 239)

สำหรับผู้วิจัยได้วัดความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามวิธีการประเมินบนมาตราส่วนของลิเคิร์ท เนื่องจากวิธีการสร้างแบบสอบถามง่ายกว่า และมีขั้นตอนน้อยกว่าวิธีของเธอร์สตัน แต่ประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน และเหมาะกับกลุ่มตัวอย่างที่จะนำไปทดลอง เนื่องจากเป็นแบบสอบถามที่เหมาะสมจะใช้กับคนที่อ่านออกเขียนได้คล่อง และเป็นคนทันสมัย เช่น นักเรียน นักศึกษา เป็นต้น

3.6 ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

ชัยยงค์ ขามรัตน์. (2523 : 17-18) กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติดังนี้

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เนื่องด้วยเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดย่อมเป็นเครื่องแสดงว่า เขามีความรู้ทางด้านที่ดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด เขามีความรู้สึกรับชอบหรือไม่ชอบเพียงใด เจตคติของบุคคลจึงเป็นเครื่องทำนายว่าบุคคลนั้นจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใดด้วย ฉะนั้นการทราบเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้สามารถทำนายการกระทำของบุคคลนั้นได้ แม้จะไม่ถูกต้องเสมอไป
2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน โดยทั่วไปการที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดอย่างใดนั้นเป็นสิทธิของเขา แต่การอยู่กันด้วยความสงบสุขของสังคมย่อมจะเป็นไปได้เมื่อบุคคลในสังคมมีเจตคติต่อสิ่งต่างๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะนำไปทางให้เกิดความร่วมมือร่วมใจและไม่เกิดความแตกแยกในสังคม
3. วัดเพื่อหาทางแก้ไข เจตคติของบุคคลที่มีต่อเรื่องหนึ่งอาจแตกต่างกันแต่ในบางเรื่องจำเป็นต้องได้รับความคิดเห็นและเจตคติที่สอดคล้องกัน เพื่อป้องกันปัญหาข้อขัดแย้งในเรื่องต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการบริการของมหาวิทยาลัย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบเจตคติของนักศึกษา เพื่อหาทางเปลี่ยนแปลงแก้ไขเจตคติให้เป็นไปในทางที่ถูกต้องตามกฎหมายระเบียบของมหาวิทยาลัยที่ตั้งไว้
4. วัดเพื่อเข้าใจสาเหตุและผลเจตคติเป็นสาเหตุภายในที่ผลักดันให้บุคคลกระทำในสิ่งต่างๆ กัน และสาเหตุภายในหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลได้รับผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอก ที่มีต่อการกระทำของบุคคลต่างๆ ให้ชัดเจน บางกรณีจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่างๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

จะเห็นได้ว่า การวัดเจตคติของบุคคลในเรื่องใดเรื่องนั้น อาจนำมาใช้ประโยชน์ต่อส่วนรวมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษา เนื่องจากเจตคติเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสนใจของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยการวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนวิธีการสอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ พัฒนาสื่อการสอนและวิธีการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ซึ่งย่อมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น เพื่อนำความคิดเห็นของผู้เรียนมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในเนื้อหาและวิชาอื่นๆ ต่อไป

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

แมค คูรี (Cury.1988 :1108-A) ได้ศึกษาการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) ในการแก้ปัญหาในระดับวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 2 ที่เรียนฟิสิกส์ทั่วไปกลุ่มทดลองจะฝึกและปฏิบัติโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มควบคุมฝึกและปฏิบัติจากการใช้อุปกรณ์ตามปกติภายในระยะเวลาเท่าๆกัน มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเมื่อจบบทเรียน ได้ข้อสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์แตกต่างกัน

เควิน ชาร์ล ไวส์ (Wise.1984 : 2432-A) ได้ศึกษาอิทธิพลของการใช้แบบจำลอง ไมโครคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภายใต้อาจารย์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 รัฐจอร์เจีย ในสหรัฐอเมริกา 3 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องถูกสุ่มให้เลือกรูปแบบการเรียนการสอนอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติ การใช้แบบจำลองหลังการปฏิบัติ และวิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าทั้งกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติและกลุ่มที่ใช้แบบจำลองหลังการปฏิบัติมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่มีการเรียนการสอนด้วยวิธีการปกติและในขณะที่แต่ละกลุ่มที่ทำการวิจัยมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวก ที่สูงกว่า

แซมสัน (Samson.1982 : 5079-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความมีประโยชน์และความเหมาะสมของแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ในการนำไปปรับปรุงทักษะที่ใช้ในการวิเคราะห์ในวิชาพันธุศาสตร์ ได้ทำการวิจัยโดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการวิจัยพบว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้งสองกลุ่ม แบบจำลองมีประสิทธิภาพเท่ากับการทดลองด้วยสิ่งมีชีวิต แต่ประสิทธิภาพของการใช้แบบจำลองไม่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการทดลองด้วยสิ่งมีชีวิต แต่แบบจำลองสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากในกรณีไม่สามารถมีการทดลองปฏิบัติการด้วยสิ่งมีชีวิต

ไอเซนคราฟ (Eisenkraft.1986 : 3723A-3724A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ในการปฏิบัติการทดลองตามปกติในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการเปรียบเทียบคะแนนภาคปฏิบัติและคะแนนจากการสังเกตพฤติกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 225 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนจากการทดลองตามปกติส่วนความสามารถในการปฏิบัติการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เทอร์เนอร์ (Turner.1983 : 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของครูฝึกสอนโดยใช้หนังสือบทเรียนโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิธีการอ่าน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านเจตคติพบว่า กลุ่มตัวอย่างเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิธีการอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยหนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เวด (Wade.1995 : 1750-A) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียน เกรด 9 โดยใช้วิธีการสอน 3 วิธี คือ การสอนตามปกติ การสอนโดยใช้การทดลอง และการสอนโดยใช้การทดลองกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 116 คน ทดลองการสอนเป็นเวลา 9 สัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง 3 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาชีววิทยาสำหรับกลุ่มที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

เลียรี่ (Leary.1995 : 963-973) ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลองทางการทดลองและเกมในการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสันดาปและการเผาไหม้ ผลปรากฏว่า ผู้เรียนสามารถเห็นภาพจำลองเหตุการณ์เหมือนของจริงในภาวะต่างๆทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย เรียนรู้ได้เร็วและปลอดภัยต่อการเรียนปฏิบัติการที่ไม่ต้องจุดไฟจริง ๆ หรือทำให้เกิดการสันดาปจริง

4.2 งานวิจัยในประเทศ

วินัย เลิศเกษมสันต์. (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง “ แรง มวล และ กฎการเคลื่อนที่ ” โดยใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองประกอบชุดการเรียนการสอนกับการสอนตามปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบแยกทักษะขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการ โดยใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองประกอบชุดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองประกอบชุดการเรียนการสอนกับการสอนตามปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะทางด้านทักษะขั้นบูรณาการ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบรวมทักษะขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการ โดยใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองประกอบชุดการเรียนการสอนกับการสอนตามปกติไม่แตกต่างกัน

ปาริชาติ แก่นสำโรง (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “ ชายและหญิง ” โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน ส่วนในด้านเจตคติต่อการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิลารรรถ ษาแท่น (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสริมความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไก มนุษย์ หน่วยย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสริมความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความเห็นด้วยต่อการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมาใช้ในการเสริมความรู้

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2537 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536 : 80-82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและการสอนตามคู่มือครู สสวท.พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและการสอนตามคู่มือครู สสวท.ไม่แตกต่างกัน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และการสอนตามคู่มือครู สสวท.แตกต่างกัน โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับกลุ่มย่อยไม่แตกต่างกัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับ

การสอนตามคู่มือครู สสวท.ไม่แตกต่างกัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มย่อย กับการสอนตามคู่มือครูสสวท. แตกต่างกัน

พิทยา ไชยมงคล (2533 : 60) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกันและเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่างานวิจัยที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู สสวท. แต่บางส่วนของงานวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยไม่แตกต่างกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ส่วนในด้านเจตคติต่อการเรียนพบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจต่อการเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนสนองตอบต่อวิชาที่เรียนไปในทางที่ดีและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองโดยอาศัยคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพเคลื่อนไหวที่เร้าความสนใจ การให้คำตอบในทันทีซึ่งเป็นลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทดังกล่าว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 400 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน จำนวน 400 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ตามแบบแผนการวิจัยที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
1 กลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (The One Group Pretest-Posttest Design)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- | | | |
|-------|-----|---|
| T_1 | แทน | การสอบก่อนการทดลอง |
| T_2 | แทน | การสอบหลังการทดลอง |
| X | แทน | การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง |

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าใน
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วยหน่วยย่อย 5 หน่วย ได้แก่ ไฟฟ้าเบื้องต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการวัดผล วิธีสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบและการเขียนข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน จากคู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว.306 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละเนื้อหา และพฤติกรรมตามผลการวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 60 ข้อ

วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน (อาจารย์พรดี มโนพญา, ว่าที่ร้อยตรีสมบัติ สายทน, ว่าที่ร้อยตรีศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง) ตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ด้านความเหมาะสมทางภาษา ความสอดคล้องของตัวเลือกกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดความเที่ยงตรงของเนื้อหาและโครงสร้าง โดยใช้เกณฑ์ 0.50 ขึ้นไปจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ก)
2. คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน มาแล้วจำนวน 80 คน ตรวจรวมคะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่นักเรียนตอบผิดไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มาหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

4. คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวก ข)

5. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จัดทำเป็นฉบับ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน มาแล้ว จำนวน 80 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้ สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson, 1939 : 681 - 687) ในการวิจัยครั้งนี้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ 0.80

6. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert scale)
2. ศึกษาจุดประสงค์ของการวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
3. สร้างข้อความที่แสดงลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีข้อความทั้งในทางบวกและทางลบ

วิธีการหาคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

1. นำแบบวัดสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์ ดร. มนัส บุญประกอบ, อาจารย์ อารี จิตรแก้ว, อาจารย์วีระพล คำดี) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขความเหมาะสมของข้อความสำนวนภาษาที่ใช้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้นโดยใช้เกณฑ์ 0.5 ขึ้นไปจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความคิดเห็นทั้ง 4 ด้าน (ภาคผนวก ค)
3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป โดยใช้ค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 - 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใช้
1.00 - 1.49	ต้องปรับปรุง

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว.306 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา วิธีการสอน การวัดผลและการประเมิน
2. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยยึดจุดประสงค์ในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ว 306 เป็นหลัก
3. วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเป็นหน่วยย่อย 5 หน่วยย่อย ได้แก่ ไฟฟ้าเบื้องต้น อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า
4. ออกแบบบทเรียนและเขียนบท (Script) โดยใช้เนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วจัดทำเป็นแผ่นเรื่องราว (Storyboard) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
5. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางดำเนินการเรียนการสอนให้เกิดผลดีมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 คู่มือผู้เรียน

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- ผู้เขียนบทเรียน ผู้ควบคุม
- เครื่องมือที่ใช้เขียนโปรแกรม แฟ้มข้อมูล และขนาดของโปรแกรม
- หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้และอุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วม
- จุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- โครงสร้างของเนื้อหา
- ความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้

- ขั้นตอนการใช้บทเรียน
- คำชี้แจงในการเรียน

5.2 คู่มือครู

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- โครงสร้างของเนื้อหา
- จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน
- ความรู้พื้นฐานของผู้ควบคุมการสอน
- กิจกรรมในการเรียน
- ขั้นตอนการเรียน
- แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม
- แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน พร้อมเฉลย

วิธีการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

1. นำแผ่นเรื่องราว (Storyboard) ที่จัดทำแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำแผ่นเรื่องราวที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง โดยใช้โปรแกรมออดิเตอร์แวร์(Authorware)นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลและตรวจสอบความถูกต้อง

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนเป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้ที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน จากนั้นนำส่วนที่บกพร่องมาแก้ไขปรับปรุง

4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงมาทดลองอีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มย่อย 15 คน โดยเลือกผู้ที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 5 คน จากนั้นนำส่วนที่บกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงเป็นครั้งสุดท้าย

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว ไปทดลองกับนักเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด (ภาคผนวก ง)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลองไว้ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

2. ทำการทดลองรายบุคคล โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาและมีระดับผลการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน อ่อน 1 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนที่สร้างขึ้น

3. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนครั้งที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองรายบุคคลมาดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงบทเรียน

4. การทดลองกลุ่มย่อย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่ได้รับการแก้ไขและปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยเลือกผู้ที่มีความสามารถในด้านการเรียนแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 5 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อนำข้อบกพร่องมาใช้ในการแก้ไขปรับปรุง

5. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนครั้งที่ 2

6. การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยบันทึกผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายเนื้อหาย่อยของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน นำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองตามเกณฑ์ 80/80

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบสมมติฐาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยการคำนวณหาค่าร้อยละ (E_1 / E_2)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน S^2 คำนวณจากสูตร

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - [\sum x]^2}{N[N-1]}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว ยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	x	แทน	คะแนนแต่ละตัว

2.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุฑา เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 169)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$r = \frac{R_H - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ โดยคำนวณ จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson)
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ .2536 : 179)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกต้องในแต่ละข้อ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ผิดพลาดในแต่ละข้อ = $1 - p$
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.2.3 หาค่าความสอดคล้อง (IC) ของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง จากสูตร (พวงรัตน์
ทวีรัตน์. 2538 : 117)

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

IC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับความคิดเห็นทั้ง 4 ด้าน
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองตามเกณฑ์ 80/80 (E_1 / E_2)

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
	E_2	แทน	ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่าง
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	จำนวนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	จำนวนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test dependent Sample

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

t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - Distribution
D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังนี้

ผลการทดลองและหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. การทดลองใช้บทเรียนเป็นรายบุคคล

โดยการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อตรวจสอบหาความบกพร่องของบทเรียนที่สร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน แยกตามระดับผลการเรียนที่แตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) ตามรายละเอียดที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ผลที่ได้จากการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ข้อความในส่วนเนื้อหาบางส่วนพิมพ์ผิด
2. การทำงานของปุ่มคำสั่งบางปุ่ม ในกรอบเนื้อหาไม่สามารถใช้งานได้
3. ภาพประกอบบางกรอบลบไม่หมด
4. ผู้เรียนศึกษาบทเรียนไม่เป็นไปตามลำดับเนื้อหา
5. ผู้เรียนไม่ทราบว่าจบเนื้อหาย่อยที่น่าเสนอแล้ว
6. ผู้เรียนไม่สามารถออกจากบทเรียนได้ จำเป็นต้องเรียนให้จบทุกเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆข้างต้น และได้ทำการทดสอบการทำงานก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

2. การทดลองใช้บทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

โดยนำบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 คน โดยแบ่งกลุ่มตามระดับผลการเรียนที่แตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) กลุ่มละ 5 คน ตามรายละเอียดดังกล่าวไว้ในบทที่ 3 ผลที่ได้จากการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ควรเพิ่มเติมคำสั่งแจ้งการออกจากบทเรียนของทุกกรอบเนื้อหา เพื่อกลับมายังเมนูเนื้อหาย่อยก่อน แล้วจึงกลับเข้าสู่เมนูหลักเพื่อออกจากบทเรียนหรือศึกษาเนื้อหาอื่นต่อไป

2. ปรับปรุงบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถออกจากบทเรียนได้ทุกกรอบเนื้อหา
3. เพิ่มเดิมข้อความ เพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบเมื่อจบเนื้อหาย่อย
4. แก้ไขแบบฝึกหัดที่เป็นการคำนวณให้ถูกต้อง
5. ปรับปรุงภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. การทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน

การทดลองครั้งนี้ เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่ผ่านการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ตามรายละเอียดดังกล่าวไว้ใน บทที่ 3 ผลที่ได้จากการทดลองสรุปได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

บทเรียนย่อยที่	เรื่อง	ประสิทธิภาพ (80/80)
1.	ไฟฟ้าเบื้องต้น	81.00/81.33
2.	อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า	86.00/81.33
3.	วงจรไฟฟ้า	84.33/81.33
4.	เครื่องใช้ไฟฟ้า	82.67/81.33
5.	กำลังไฟฟ้า	65.33/81.33
เฉลี่ย		79.87/81.33

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (E_1) ต่อกะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของแต่ละบทเรียนมีดังนี้

เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 81.00/81.33

เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 86.00/81.33

เรื่อง วงจรไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 84.33/81.33

เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 82.67/81.33

เรื่อง กำลังไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 65.33/81.33

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองทั้ง 5 บทเรียนย่อย ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) / คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เฉลี่ยรวมกันเท่ากับ 79.87/81.33 คิดเป็นประสิทธิภาพ 80/81 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

การศึกษาคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับวิธีการทางสถิติ t-test แบบ t-Dependent ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	t
กลุ่มทดลอง	30	18.30	24.40	6.10	18.89**

$$t(.01 ; df \ 29) = 2.462$$

จากตาราง 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

**การตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน**

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้หาค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

**ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
สถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน**

แบบสอบถาม	$\bar{X}$	Sd	ระดับความคิดเห็น
ความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	3.95	0.82	ดี

จากตาราง 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เท่ากับ 3.95 แสดงว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (The One Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่ทำการวิจัยและพัฒนาในแต่ละบทเรียนย่อยมีประสิทธิภาพ 81.00/81.33, 86.00/81.33, 84.33/81.33, 82.66/81.33, 65.33/81.33 ตามลำดับ อาจกล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 79.87/81.33 คิดเป็น 80/81 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดย 80 ตัวแรกหมายถึง ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน

บทเรียนย่อยที่ 1-4 แล้วได้สูงกว่าร้อยละ 80 ยกเว้นในบทเรียนย่อยที่ 5 ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียนทั้งหมดสูงกว่าร้อยละ 80 การที่ประสิทธิภาพของบทเรียน ย่อยที่ 1-4 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากในบทเรียนย่อยดังกล่าว ผู้วิจัยได้จำลองสถานการณ์ ที่ประกอบภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ จากการทดลองหรือการลงมือปฏิบัติจริงจึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน รวมทั้ง ผู้เรียนสามารถศึกษาเหตุการณ์ต่างๆที่จำลองขึ้นได้หลายๆครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมาก ยิ่งขึ้น ส่งผลให้คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของผู้เรียนสูงกว่าร้อยละ 80

ส่วนในบทเรียนย่อยที่ 5 ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น อาจเนื่องมาจากเนื้อหาของบทเรียนส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ความรู้ด้านทักษะการคำนวณ โดยผู้เรียนต้องศึกษาและทำความเข้าใจในเนื้อหาจากตัวอย่างที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นด้วยตนเองโดย ไม่สามารถสอบถามหรือขอคำอธิบายจากผู้อื่นได้ เนื่องจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองรายบุคคล นอกจากนี้ในบทเรียนดังกล่าวมีแบบฝึกหัดท้าย บทเรียนที่ผู้เรียนต้องประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนเนื้อหาไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด จึงส่งผลให้คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อยที่ 5 ต่ำกว่าร้อยละ 80 ทำให้ ประสิทธิภาพของบทเรียนย่อยดังกล่าวต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

แต่เนื่องจากประสิทธิภาพของบทเรียนคิดจากคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนซึ่งได้จากการ ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อยทั้ง 5 บทเรียนและคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.87/81.33 คิดเป็น 80/81 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อยืนยันเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การทดสอบทางสถิติโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จาก การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การ ทดสอบค่าที่ t-test แบบ Dependent Sample (สมมติฐานการวิจัยข้อ 2) พบว่า คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน ทำให้สรุปได้ว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญสืบ พันธุ์ดี (2537 : บทคัดย่อ) และ วันเพ็ญ เขียนเอี่ยม (2539 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน กับคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียนปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการนำเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งลักษณะเนื้อหาเป็นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆมากมาย มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองนั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง เนื่องในบทเรียนดังกล่าวผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาหรือคำอธิบายที่ยังไม่เข้าใจซ้ำอีกได้ จึงทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยผู้เรียนสามารถทราบพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้จากผลการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อยในเนื้อหาต่างๆ และส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพงษ์ สุริยะวงศ์ (2542 : 74) ซึ่งได้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ

สถานการณ์จำลอง พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน อยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ จากผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า วิธีการเรียนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนอย่างเป็นขั้นตอน มีการวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเนื้อหา ขั้นตอนลำดับการเรียนรู้ เนื้อหาที่น่าสนใจในบทเรียนผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนในรายวิชาที่ผู้วิจัยพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งได้ผ่านการทดลองใช้และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้บทเรียนดังกล่าวเป็นบทเรียนที่ใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคล เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนใดผู้เรียนก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนและศึกษาเพิ่มเติมในส่วนนั้น นอกจากนี้การทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนยังทำให้ผู้เรียนสามารถทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองและก่อให้เกิดความมั่นใจ ไม่อายเพื่อนและไม่ต้องกังวลว่าจะได้รับคำตำหนิจากครูผู้สอนเมื่อตอบคำถามผิด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544 : 75) พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง “ เซต ” โดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปรายปรากฏว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากและมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น รวมทั้งนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาอื่นๆ โดยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านเนื้อหาและขนาดของตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่พอที่จะผู้เรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะห่าง 2 ฟุต
2. เนื้อหาที่นำเสนอแต่ละหน้าจอในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ควรเกิน 10 บรรทัดต่อ 1 หน้าจอ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างไว้ในบทเรียนควรสร้างแบบทดสอบในลักษณะสุ่มข้อสอบเพื่อป้องกันการทุจริตในการสอบหรือการจำแบบทดสอบได้
4. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้นมีการนำเสนอทั้งในรูปแบบข้อความ รูปภาพ และการจำลองสถานการณ์ที่เป็นภาพเคลื่อนไหวในการใช้งานจึงต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมในการใช้งานกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นควรมีหน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 16 เมกะไบต์ มีเครื่องอ่านข้อมูล (CD-ROM) จอภาพสี 256 สี เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
5. ข้อควรระวังคือผู้เรียนต้องศึกษาบทเรียนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนและให้จบเนื้อหาในบทเรียนก่อนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย
6. การจำลองสถานการณ์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นได้ในการลงมือทดลองหรือปฏิบัติจริง จึงส่งผลให้บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้น เนื่องจากผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายและมีความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น
7. การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้ประหยัดเวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองและทำให้ครูผู้สอนสามารถดูแล ให้คำแนะนำในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนได้หลายๆ ครั้งจนเกิดความเข้าใจ

8. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นควรจัดหาและศึกษาศักยภาพและความเหมาะสมของโปรแกรมใหม่ ๆ มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมได้เข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งน่าจะนำไปพัฒนาในเนื้อหาวิชาอื่นที่เป็นนามธรรมยากแก่การทำความเข้าใจและมีความต่อเนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ เช่น เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นต้น

2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองกับการเรียนโดยการทดลองปฏิบัติจริง

3. นอกจากโปรแกรมหลักที่ผู้วิจัยใช้ในการสร้างและนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองแล้ว ผู้วิจัยควรศึกษาโปรแกรมเสริมต่างๆเพิ่มเติม เช่น Adobe PhotoShop, Macromedia Flash เป็นต้น เพื่อช่วยให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองได้มีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✕กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการ. (2533). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- (2538). รายงานผลการประเมินการใช้หลักสูตร ปีการศึกษา 2533 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. โรงพิมพ์คุรุสภา
- ✓กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์
- ✓ครรชิต มาลัยวงศ์. (2532,มิถุนายน) "คอมพิวเตอร์กับการศึกษา : สวัสดิ์ศรีขอบคุณครูคอมพิวเตอร์," แมกกาซีนคอมพิวเตอร์. 1(4) : 62-70
- ✕งามตา วนินทานนท์. (2534). เอกสารประกอบการสอนจิตวิทยาสังคม(สค.331). สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ ขามรัตน์. (2532). เจตคติของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาที่มีการเรียนวิชาเอกสุขศึกษา. วิทยานิพนธ์. วท.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร
- ✕เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุลิต เครื่องงาม. (2537). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ✕ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและการผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุรุสภา
- ธงชัย ชิวปรีชา , ณรงค์ศิลป์ รูปพนมและ ปรีชาญ เดชศรี. (2526) " การวัดและประเมินผลในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์, " เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช , ยูไนเต็ดโปรดักชั่น
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). ศัพท์คอมพิวเตอร์ กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิต

- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2527). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : การพิมพ์
พระนคร
- บุญสืบ พันธุ์ดี (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลาย*. ปริญญาโท. กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บุญปชาติ ทัพพกรณ์. (2535). *คู่มือการสอน : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการ
ฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- (2536, กุมภาพันธ์) “ แนวคิดของการสอนด้วย CAI, ” *วารสารก้าวหน้า*. 4(10) : 92-93
- (2539). *เอกสารประกอบการอบรมมัลติมีเดีย*. ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร
- ประกายวรรณ มณีแจ่ม. (2536). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คอมพิวเตอร์
ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และตามคู่มือครูของ สสวท*. ปริญญาโท. กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). “ หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่,” *เอกสารการนิเทศก์
การศึกษา ฉบับที่ 233* กรุงเทพฯ : ภาคพัฒนาตำราและเอกสารหน่วยศึกษาเทศก์
กรรมการฝึกหัดครู. ถ่ายเอกสาร
- ประสงค์ หล้าสะอาด , ทวีศักดิ์ บุญบุชาไชย. (2539). *คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ม.3 ว 306* กรุงเทพฯ
: ไอ.คิว.บุ๊กเซนเตอร์
- ปาริชาติ แก่นสำโรง. (2541). *ผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง “ หญิงและชาย ” โดยการใช้
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ
การเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปริญญาโท. กศ.ม. (วิทยาศาสตร์
ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- พรณี ช. เจนจิต. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อ แกรมมี

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมและสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- พิทยา ไชยมงคล. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู .* ปรินุญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ยีน ภูสุวรรณ. (2529 , มีนาคม-เมษายน). “ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน ,” *จันทร์เกษม .* 189 (ม.ป.พ.): 1-11
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิลารรรถ ษาแทน. (2537). *การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน เรื่อง กลไกมนุษย์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง “ เซต ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย.* ปรินุญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- วันเพ็ญ เขียนเยี่ยม (2539.) *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* วิทยานิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศีกดิ์ สุนทรเสณี. (2531). *เจตคติ. ภาควิชาทดสอบและวิจัยทางการศึกษา. คณะครุศาสตร์.* วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2526). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์* กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (2537). *คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว.306* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2541). แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว.306
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
- ✓ สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน.
คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- (ม.ป.ป.). เอกสารคำสอน วิชา กว 571 ประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2537). ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือ
ครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สมพงษ์ สุริยะวงศ์. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง
“ การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ ” ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ✓ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2522). การประเมินผลการเรียนวิชาสังคมระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช
- สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว. (2528). ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น กรุงเทพฯ : โครงการสนับสนุน
เทคนิคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- สมาน แก้วไวยุทธ , สถาพร ทัพพะกุล (2533). วิทยาศาสตร์ ม.3 ว 306 กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต
- สนิท สัตโยภาส. (2541). กระบวนการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. เชียงใหม่ : สำนักฝึกอบรม
และบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร
- สุวิทย์ ชวเดช. (2520). ไฟฟ้าเบื้องต้น กรุงเทพฯ : กราฟอาร์ต
- ✓ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(ม.ป.ป.). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8
(พ.ศ. 2540-2544). กรุงเทพฯ : อรรถผลการพิมพ์.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2541). วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย กรุงเทพฯ :
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (สกว.)

- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2541). *ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสื่อการสอน*. สงขลา : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ
- ✓ Allport, Gordon W. (1967). *Reading in Attitude Theory and Measurement*. New York : John Wiley and Sons.
- ✓ Anastasi. (1976). *A Psychological Testing 2nd.ed.* New York : Mcmillan Company.
- Cronbach, L.J. (1970). *Estimations of Psychological Testing*. New York : Harper and Row Publisher
- Dence, Marie . (1980 , May) " Toward Defining the Role of CAI ," *Educational Technology* 20 (5) : 50-54
- ✓ Eisenkraft, A.J. (1986, April) " The Effect of Computer Simulation Experiments and Traditional Laboratory Experiments on Subsequent Transfer Tasks in a High School Physics Course (Experimental Research) ," *Dissertation Abstracts International* 47 (10) : 3723A-3724A
- Scott, William A. and Michael , Werthimer. (1962) *Introduction to Psychological Research*. New York : John Willey and Sons , Inc.
- wise , Kevin Charles . (1984 , February) " The Impact of Microcomputer Simulation on the Achievement and Attitude of High School Physical Science Student ," *Dissertation Abstracts International* 44 (8) : 2432-A
- Kuder, G.F. Richardson ,M.W. (1939). " The Calculation of Test Reliability Coefficients Base upon The Method of Rational Equivalence ," *Journal of Educational Psychology*. 30 : 681-687
- Leary , J.J. (1995). *Computer Simulated Laboratory experiments and Computer Games : A Designer's Analysis, Proceeding of The Sixth IFIP World Conference on Computer in Education*. Great Britain : Hartnolls Ltd.

- Mc Curry, E.N. (1988 ,November). " The Effects of Microcomputer Drill and Practice on Achievement and Attitude in General Physics Class at Two Year Liberal Arts Collage ," *Dissertation Abstracts International*. 49 (5) : 1108-A
- Rokesch, Milton. (1970). *Beliefs Attitude and values*. San Francisco : John wiley and Sons.
- Triandis H.C. (1971). *Attitude and Attitude change*. New York : John wiley and Sons.
- Turner, Gwendolyn Yvonne. (1983, December). " A Comparison of Computer - Assisted Instruction Book Let in Teaching Selected Phonics Skills to Preservice Teachers," *Dissertation Abstracts International*. 44(6) : 1750-A
- Wade , Wilna Jean. (1995 , September). " The Effects of Traditional Instruction Laboratory Experience, and Computer-Assisted Instruction on Ninth-Grade Biology Students' Science Process Skills Achievement," *Proquest-Dissertation Abstracts*. 56 (03) : 816

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

อาจารย์พรวดี มโนพญา
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร

ว่าที่ ร.ต. ศิริวัฒน์ ทัดเที่ยง
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านกร่างพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก

ว่าที่ ร.ต.สมบัติ สายทน
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดพิษณุโลก

ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ
ภาควิชาวิจัยสังคมและพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
กรุงเทพมหานคร

อาจารย์อารี จันทรแก้ว
หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนพิชัย จังหวัดอุดรธานี

อาจารย์วีระพนธ์ คำดี
หมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนพิชัย จังหวัดอุดรธานี

ภาคผนวก ข

- แบบวิเคราะห์จุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- แบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

คำชี้แจงในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย
จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ 306 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางและบันทึกข้อเสนอแนะในท้ายตาราง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่า IC ต่อไป

คำชี้แจงในการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตาราง

-1	0	+1

ให้คะแนน -1 เมื่อท่าน แน่ใจ ว่าข้อความนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์
 ให้คะแนน 0 เมื่อท่าน ไม่แน่ใจ ว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์
 ให้คะแนน +1 เมื่อท่าน แน่ใจ ว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่ประกอบไปด้วย 5 หน่วยย่อย ดังต่อไปนี้คือ 1. ไฟฟ้าเบื้องต้น 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า 3. วงจรไฟฟ้า 4. เครื่องใช้ไฟฟ้า 5. กำลังไฟฟ้า

ตารางวิเคราะห์หาค่า IC ของจุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์ ว 306
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์	-1	0	+1	ข้อเสนอแนะ
1. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดของไฟฟ้าได้				
1.1 อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนได้				
1.2 อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆและลักษณะการไหลของกระแสไฟฟ้าได้				
1.3 อธิบายความหมายและบอกความแตกต่างระหว่างไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้				
2. บอกความสำคัญของอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าได้				
2.1 บอกความหมายของ ความนำไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ไฟฟาลัดวงจร ฟิวส์ สะพานไฟ เต้ารับ เต้าเสียบ				
2.2 ทดลองและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความนำไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้าของตัวนำไฟฟ้ากับความยาวพื้นที่หน้าตัด และชนิดของตัวนำได้				
2.3 อธิบายหลักการเลือกใช้ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม				
2.4 อธิบายสาเหตุของการเกิดไฟฟาลัดวงจรและวิธีป้องกัน				
3. อธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าได้				
3.1 บอกความหมายของ วงจรไฟฟ้า วงจรปิด วงจรเปิด				
3.2 บอกส่วนประกอบและอธิบายความหมายของส่วนต่างๆในวงจรไฟฟ้าได้				
3.3 ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้				
3.4 อธิบายการต่อวงจรแบบต่างๆและนำไปใช้ต่ออุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม				

จุดประสงค์	-1	0	+1	ข้อเสนอแนะ
4.อธิบายหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นๆได้				
4.1 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็น แสงสว่าง เสียง พลังงานความร้อน และพลังงานกลได้				
4.2 ทดลองและสรุปหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลโดยใช้มอเตอร์				
5.คำนวณเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปได้				
5.1 บอกความหมายของตัวเลขที่กำกับบนเครื่องใช้ไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้				
5.2 คำนวณหากำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ที่ใช้ไปได้				
5.3 คำนวณหากำลังไฟฟ้าเป็น หน่วย หรือ กิโลวัตต์/ชั่วโมง เพื่อคิดเงินค่าไฟฟ้าที่ใช้ไปได้				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 306
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 30 ข้อ

เวลา 50 นาที

คำชี้แจง

1. ข้อสอบฉบับนี้มี จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาในการสอบ 50 นาที
2. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ นามสกุล ชั้น ห้อง ลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบ

1. อนุภาคในข้อใดต่อไปนี้มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก (ความรู้-ความจำ)

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. อิเล็กตรอน | ข. นิวเคลียส |
| ค. โปรตอน | ง. นิวตรอน |

2. การถ่ายเทประจุไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร (ความเข้าใจ)

- | | |
|----------------|---------------|
| ก. ประจุไฟฟ้า | ข. กำลังไฟฟ้า |
| ค. แรงดันไฟฟ้า | ง. กระแสไฟฟ้า |

3. ประจุไฟฟ้าในบรรยากาศเกิดขึ้นได้อย่างไร (ความเข้าใจ)

- ก. ก้อนเมฆขัดสีกัน
- ข. ละอองน้ำขัดสีกับอากาศ
- ค. ละอองน้ำในก้อนเมฆขัดสีกัน
- ง. ละอองน้ำในก้อนเมฆขัดสีกับอากาศที่เคลื่อนที่

4. ข้อใดเป็นความแตกต่างของไฟฟ้ากระแสสลับกับไฟฟ้ากระแสตรง (ความเข้าใจ)

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ก. ทิศทางการไหล | ข. ชนิดของประจุไฟฟ้า |
| ค. ความแรงของกระแส | ง. ชนิดของเครื่องใช้ |

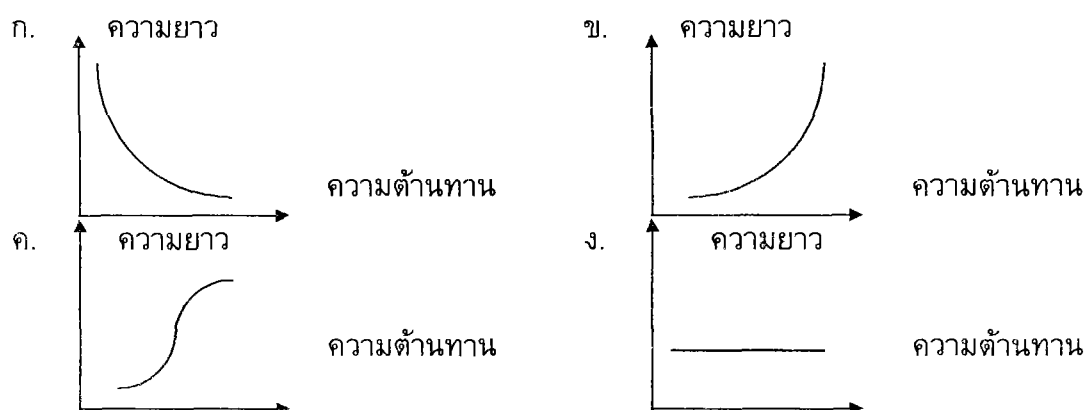
5. สายไฟที่ติดกับขากลางของเต้าเสียบชนิด 3 ขา เรียกว่าอะไร (ความรู้-ความจำ)

- | | |
|------------|-------------|
| ก. สายกลาง | ข. สายดิน |
| ค. สายดิน | ง. สายอากาศ |

6. “ CUT OUT “ หมายถึงอุปกรณ์ในข้อใด (ความรู้-ความจำ)

- ก. ฟิวส์
ข. สวิตช์
ค. สะพานไฟ
ง. สวิตช์อัตโนมัติ

7. ข้อใดเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้ากับความยาวของลวดตัวนำ (ความเข้าใจ)



จากข้อมูลต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 8 - 12

ชนิดของตัวนำ ผลการทดลอง จำนวนช่องที่เข็มเบน	ตารางแสดงสมบัติของลวดตัวนำ							
	A	B	C	D	C			
	เบอร์ 20	เบอร์ 20	เบอร์ 20	เบอร์ 20	เบอร์ 26			
	40cm	40cm	40cm	40cm	w cm	x cm	y cm	z cm
	5	4.5	4	3.5	3	3.5	3.8	4

8. จากการทดลอง ลวด A,B,C,D เบอร์ 20 มีสิ่งใดที่ต่างกัน (ทักษะการตีความหมายข้อมูล)

- ก. ชนิดของลวด
ข. ขนาดพื้นที่หน้าตัด
ค. ความยาวของลวด
ง. ขนาดพื้นที่หน้าตัดและชนิดของลวด

9. จากข้อ 8. ตัวแปรตาม คือข้อใด (ทักษะการกำหนดตัวแปร)

- ก. ชนิดของลวด
ข. ขนาดพื้นที่หน้าตัด
ค. ความยาวของลวด
ง. จำนวนช่องที่เข็มเบน

10. ลวดเบอร์ 26 ที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด คือ ข้อใด (ทักษะการลงความคิดเห็น)

- ก. w
ข. x
ค. y
ง. Z

11. ถ้าการทดลองนี้สรุปว่า

1. ลวดโลหะต่างชนิดกันนำไฟฟ้าได้ต่างกัน
2. ลวดโลหะที่มีความยาวน้อยนำไฟฟ้าได้มากกว่าความยาวมาก
3. ลวดโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดเล็กนำไฟฟ้าได้มากกว่าพื้นที่หน้าตัดใหญ่

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง (ทักษะการพยากรณ์)

- | | |
|----------------|-------------------|
| ก. ข้อ 1 และ 2 | ข. ข้อ 2 และ 3 |
| ค. ข้อ 1 และ 3 | ง. ข้อ 1, 2 และ 3 |

12. หลักในการเลือกใช้สะพานไฟคือข้อใด (การนำไปใช้)

1. ต้องเลือกที่มีฟิวส์ต่ออยู่ด้วย
2. ต้องเลือกให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสไฟฟ้า
3. เมื่อโยกคันโยกต้องสัมผัสที่รองรับสะพานไฟเสมอ

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| ก. ข้อ 1 และ ข้อ 2 | ข. ข้อ 2 และ ข้อ 3 |
| ค. ข้อ 1 และ ข้อ 3 | ง. ข้อ 1 ข้อ 2 และ ข้อ 3 |

13. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (ความเข้าใจ)

- ก. ฉนวนหุ้มสายไฟขาด
- ข. อุปกรณ์บางอย่างในวงจรไฟฟ้าชำรุด
- ค. กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรมากกว่าปกติ
- ง. สายไฟฟ้าในเครื่องไม่แตะกับส่วนที่เป็นโลหะด้านนอก

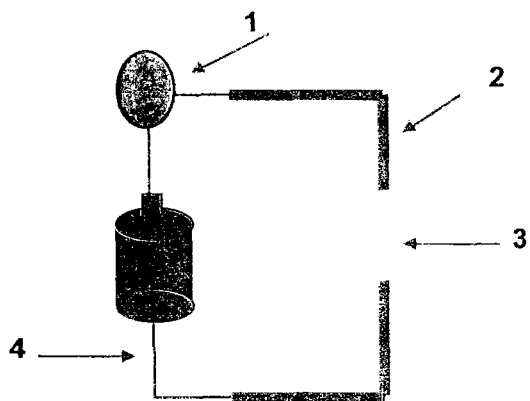
14. ข้อใดไม่ใช่วิธีปฏิบัติเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร (ฟิวส์ขาด) (การนำไปใช้)

- ก. รับหาสาเหตุ
- ข. เปลี่ยนฟิวส์ที่มีขนาดเท่าเดิมทันที
- ค. เปิดสวิตช์ไฟดูว่าไฟติดหรือยัง
- ง. ถอดปลั๊กของเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าออกจากเต้าเสียบ

15. ข้อใด หมายถึง วงจรเปิด (ความรู้-ความจำ)

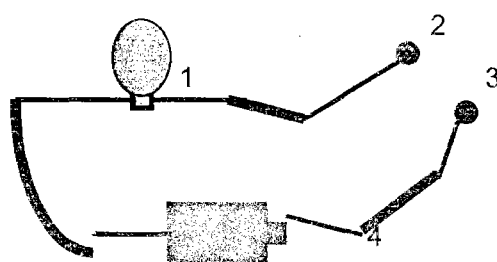
- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ก. วงจรที่ทำให้หลอดไฟสว่าง | ข. วงจรที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน |
| ค. วงจรที่มีกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร | ง. วงจรที่มีกระแสไหลผ่านความต้านทาน |

16. จากรูปวงจรนี้ไม่สมบูรณ์ที่ใด (ความรู้ความจำ)



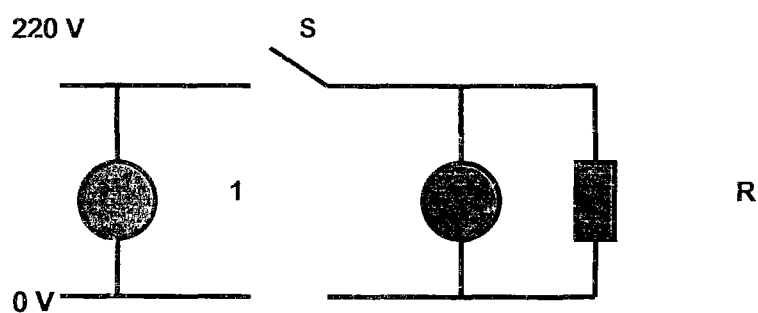
- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

17. จากรูป การต่อวงจรอย่างไรจึงจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง (ความเข้าใจ)



- ก. ให้ 1 ต่อกับ 2
- ข. ให้ 2 ต่อกับ 3
- ค. ให้ 3 ต่อกับ 4
- ง. ให้ 1 ต่อกับ 4

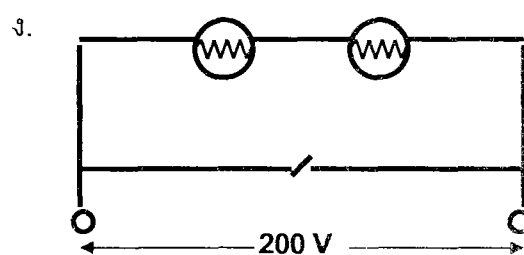
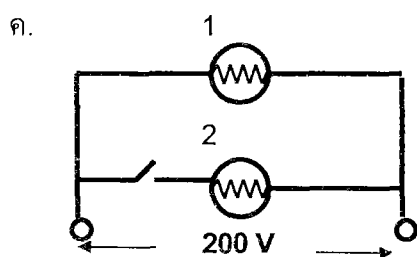
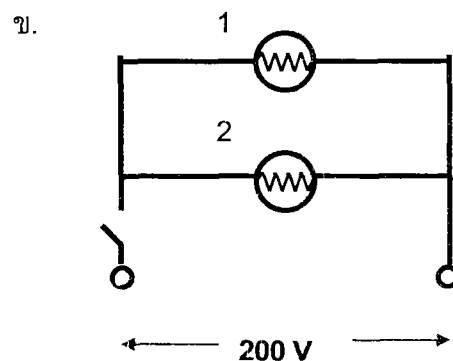
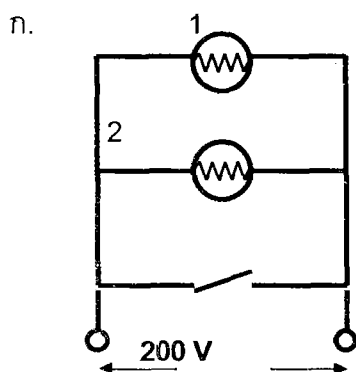
จากรูปวงจรไฟฟ้า ใช้ตอบคำถาม ข้อ 18



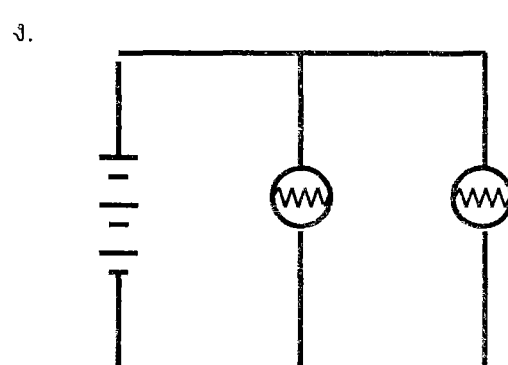
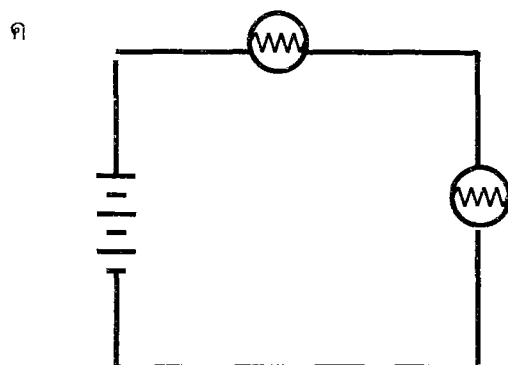
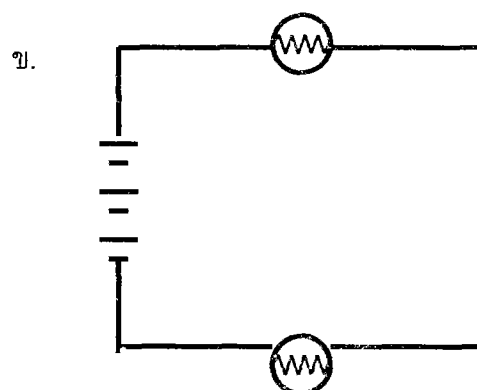
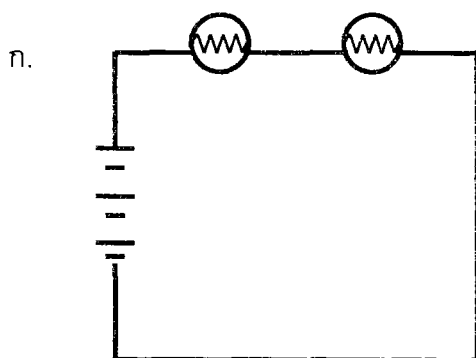
18. จากรูปเครื่องใช้ไฟฟ้าใดทำงานตลอด (ความเข้าใจ)

- ก. สวิตช์
- ข. หลอดไฟฟ้าหลอดที่ 1
- ค. ความต้านทาน R
- ง. หลอดไฟฟ้าหลอดที่ 2

19. ถ้าต้องใช้สวิตช์ 1 อันสำหรับเปิดปิดหลอดไฟ 2 หลอด การต่อสวิตช์กับหลอดไฟควรเป็นไปตามวงจรในข้อใดต่อไปนี้จะเหมาะสมที่สุด (การนำไปใช้)



20. วงจรใดที่หลอดไฟฟ้า 2 ดวงต่อแบบขนาน (ความเข้าใจ)



21. การต่อสวิตช์เข้ากับวงจรไฟฟ้าควรต่อแบบใด (การนำไปใช้)

- | | |
|-----------------|---------------|
| ก. ต่อแบบอนุกรม | ข. ต่อแบบขนาน |
| ค. ต่อแบบผสม | ง. ต่อแบบสลับ |

22. การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดที่ไม่ต้องใช้มอเตอร์ (ความเข้าใจ)

- | | |
|------------------|------------------------|
| ก. หม้อหุงข้าว | ข. เครื่องปรับอากาศ |
| ค. พัดลมติดเพดาน | ง. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ |

23. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล (ความเข้าใจ)

- ก. เครื่องดูดฝุ่น พัดลม เครื่องบดอาหาร
 ข. พัดลม เครื่องบดอาหาร หม้อหุงข้าว
 ค. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ เครื่องบดอาหาร ตู้เย็น
 ง. เครื่องดูดฝุ่น หม้อหุงข้าว พัดลม

24. การทำงานของมอเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร (การนำไปใช้)

- | | | | | |
|------------------|---|---------------|---|---------------|
| ก. พลังงานไฟฟ้า | → | อำนาจแม่เหล็ก | → | พลังงานกล |
| ข. พลังงานไฟฟ้า | → | พลังงานกล | → | อำนาจแม่เหล็ก |
| ค. อำนาจแม่เหล็ก | → | พลังงานกล | → | พลังงานไฟฟ้า |
| ง. พลังงานจลน์ | → | พลังงานกล | → | พลังงานไฟฟ้า |

25. เมื่อต้องการติดหลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างภายในห้อง นักเรียนจะเลือกใช้หลอดไฟฟ้าแบบใด เพราะเหตุใด (การนำไปใช้)

- ก. หลอดธรรมดา เพราะราคาถูก
 ข. หลอดธรรมดา เพราะประหยัดเนื้อที่
 ค. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เพราะให้ความสว่างมากกว่า
 ง. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เพราะทำให้เกิดความสวยงาม

26. หลอดไฟมีตัวเลขและตัวอักษรระบุไว้ว่า 220V 160 W หมายความว่า หลอดไฟนี้ใช้กับวงจรในข้อใด (ความรู้-ความจำ)

- ก. วงจรที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ ใช้กระแสไฟฟ้า 160 แอมแปร์
 ข. วงจรที่มีความต่างศักย์ 160 โวลต์ ใช้กระแสไฟฟ้า 220 แอมแปร์
 ค. วงจรที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ ใช้กระแสไฟฟ้า 160 วัตต์
 ง. วงจรที่มีความต่างศักย์ 160 โวลต์ ใช้กระแสไฟฟ้า 220 วัตต์

27. ถ้าใช้เตารีดไฟฟ้าขนาด 800 วัตต์ ต่อความต่างศักย์ 220 โวลต์ จะมีกระแสไหลผ่านกี่แอมแปร์ (ทักษะการคำนวณ)

ก. 0.27

ข. 3.6

ค. 5.8

ง. 7.2

28. หลอดไฟฟ้าหลอดหนึ่งใช้กับไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 110 โวลต์ ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 2.5 แอมแปร์ หลอดไฟหลอดนี้มีความต้านทานกี่โอห์ม (ทักษะการคำนวณ)

ก. 64

ข. 44

ค. 54

ง. 34

29. ถ้าใช้เตารีดขนาด 500 วัตต์ กับไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง คิดเป็นพลังงานกี่ยูนิต (ทักษะการคำนวณ)

ก. 1.0 ยูนิต

ข. 2.0 ยูนิต

ค. 2.2 ยูนิต

ง. 5.5 ยูนิต

30. โตรทัศน์เครื่องหนึ่งมีตัวเลขบอกข้างหลังว่า 200 V 100 W ถ้าใช้โทรทัศน์เครื่องนี้กับไฟฟ้าที่ใช้อยู่ตามบ้านทั่วไปเป็นเวลาวันละ 4.5 ชั่วโมง สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าเดือนกันยายนเท่าใดเมื่อเปิดโทรทัศน์เป็นเวลาเท่ากันทุกวันถ้าค่าไฟฟ้ายูนิตละ 1.50 บาท (ทักษะการคำนวณ)

ก. 19.25 บาท

ข. 20.25 บาท

ค. 21.25 บาท

ง. 22.25 บาท

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตาม
ความคิดเห็นของท่าน

รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 การเรียงลำดับของเนื้อหา					
1.4 ความยาวของเนื้อหา					
1.5 ความยากง่ายของบทเรียน					
2. ด้านการออกแบบ					
2.1 การนำเสนอบทเรียน					
2.2 การควบคุมการเข้าออกจากบทเรียน					
2.3 การจัดพื้นที่และตำแหน่งข้อมูลที่ได้ตอบ กับผู้เรียนมีความเหมาะสม					
2.4 การจัดวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม					
2.5 บทเรียนย่อยแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ และเป็นอิสระจากกัน					
3. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์					
3.1 ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำชี้แจง					
3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ					
3.4 ความหลากหลายของวิธีการตอบ บทเรียน					
3.5 คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์					

รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
4. ด้านการประเมินผล					
4.1 คำถามครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์					
4.2 การออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดถูกต้องตามหลักการวัดผลและประเมินผล					
4.3 มีการประเมินแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและสรุปผลคะแนนรวม					
4.4 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
4.5 การโต้ตอบของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

คำชี้แจงในการประเมินเครื่องมือในการวิจัย
แบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองใน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

2. เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามของความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในทั้ง 4 ด้านแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางและบันทึกข้อเสนอแนะในท้ายตาราง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่า IC ต่อไป

-1	0	+1

ให้คะแนน -1 เมื่อท่านแน่ใจว่าแบบสอบถามความคิดเห็นนั้นไม่สอดคล้องในด้านเนื้อหา
 ด้านการออกแบบ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

ให้คะแนน 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามความคิดเห็นนั้นสอดคล้องในด้านเนื้อหา
 ด้านการออกแบบ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

ให้คะแนน +1 เมื่อท่านแน่ใจว่าแบบสอบถามความคิดเห็นนั้นสอดคล้องในด้านเนื้อหา
 ด้านการออกแบบ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

หมายถึง เครื่องมือในการวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งได้จากการตอบแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทดสอบผู้เรียนภายหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง โดยสอบถามความคิดเห็น 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

**แบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน**

ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง
เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความยากง่ายของเนื้อหาที่น่าสนใจ มีความเหมาะสมต่อการทำความเข้าใจ					
2. การเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสมง่าย ต่อการทำความเข้าใจ					
3. ความสั้นยาวของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
4. ภาพประกอบที่น่าสนใจช่วยให้เข้าใจเนื้อหา ได้ง่ายขึ้น					
5. ภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจช่วยให้เนื้อหา น่าสนใจและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น					
6. ระยะเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน					
7. การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดใจ					
8. การเข้าและออกจากบทเรียนสามารถทำได้ สะดวกตามที่ต้องการ					
9. การจัดทำบทเรียนย่อย ทำให้ง่ายและสะดวก ต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหา					
10. บทเรียนใช้ง่าย สะดวกต่อการเรียนและ ทบทวนเนื้อหา					
11. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง					
12. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการโต้ตอบกับบทเรียน					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13. การโต้ตอบกับบทเรียนมีหลากหลาย กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
14. คำชี้แจงในการใช้บทเรียนช่วยทำให้เกิด ความเข้าใจและใช้บทเรียนได้ง่ายขึ้น					
15. ผลป้อนกลับในการใช้บทเรียนช่วยให้ ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้มากขึ้น					
16. รู้สึกพอใจกับวิธีเรียนแบบนี้					
17. รู้สึกพอใจเมื่อทราบผลการทดสอบและผล การทำแบบทดสอบย่อย					
18. แบบทดสอบในแต่ละบทเรียนย่อย ช่วยให้ เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น					
19. การสรุปคะแนนทั้งในบทเรียนย่อยและ บทเรียนรวมช่วยให้ผู้เรียนทราบความ ก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง					
20. แบบทดสอบมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหา					
21. การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนช่วย ให้ผู้เรียนสามารถทราบถึงพัฒนาการ เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี					
22. การแจ้งผลการประเมินทำให้ผู้เรียนเกิด ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ค

- การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- การวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องของข้อความ
ในด้านต่าง ๆ ของแบบสอบถามความคิดเห็น
- การวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา
- การวิเคราะห์ความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ตาราง 5 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

รายการที่ประเมิน	ผู้ประเมิน			$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3		
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.47
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
1.3 การเรียงลำดับของเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.47
1.4 ความยาวของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
1.5 ความยากง่ายของบทเรียน	3	4	4	3.67	0.47
2. ด้านการออกแบบ					
2.1 การนำเสนอบทเรียน	5	5	4	4.67	0.47
2.2 การควบคุมการเข้าออกจากบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00
2.3 การจัดพื้นที่และตำแหน่งข้อมูลที่โต้ตอบกับผู้ใช้มีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00
2.4 การจัดวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม	4	5	3	4.00	0.82
2.5 บทเรียนย่อยแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์และเป็นอิสระจากกัน	4	4	4	4.00	0.00
3. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์					
3.1 ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำชี้แจง	4	3	4	3.67	0.47
3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00
3.3 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ	4	4	5	4.33	0.47
3.4 ความหลากหลายของวิธีการโต้ตอบบทเรียน	3	4	4	3.67	0.47
3.5 คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	4	4	4.00	0.00

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้ประเมิน			$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3		

4. ด้านการประเมินผล					
4.1 คำถามครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์	5	4	4	4.33	0.47
4.2 หรือแบบฝึกหัดถูกต้องตามหลักการวัดผลและประเมินผล	4	4	4	4.00	0.00
4.3 มีการประเมินแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและสรุปผลคะแนนรวม	5	5	4	4.67	0.47
4.4 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4	4	4	4.00	0.00
4.5 การโต้ตอบของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4	4	4	4.00	0.00

ตาราง 6 การวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็น

รายการที่ประเมิน	ผู้ประเมิน			IC
	1	2	3	
ด้านเนื้อหา				
1. ความยากง่ายของเนื้อหาที่น่าสนใจ	1	1	1	1
มีความเหมาะสมง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1	1	1	1
2. การเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสม				
ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1	1	1	1
3. ความสั้นยาวของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม				
ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1	1	1	1
4. ภาพประกอบที่น่าสนใจช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	1	1	1	1
5. ภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจช่วยให้เนื้อหาน่าสนใจและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น	1	1	1	1
6. ระยะเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน	1	1	1	1
ด้านการออกแบบ				
7. การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดใจ	1	1	1	1
8. การเข้าและออกจากบทเรียนสามารถทำได้สะดวกตามที่ต้องการ	1	1	1	1
9. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบและป้อนข้อมูลลงในบทเรียนได้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น	0	1	0	0.33
10. การจัดทำบทเรียนย่อย ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหา	1	1	1	1
11. บทเรียนใช้ง่าย สะดวกต่อการเรียนและทบทวนเนื้อหา	1	1	1	1
12. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง	0	1	1	0.67

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	ผู้ประเมิน			IC
	1	2	3	
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์				
13. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการโต้ตอบกับบทเรียน	1	1	1	1
14. การโต้ตอบกับบทเรียนมีหลากหลายกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	1	1	0	0.67
15. คำชี้แจงในการใช้บทเรียนช่วยทำให้เกิดความเข้าใจและใช้บทเรียนได้ง่ายขึ้น	1	1	1	1
16. ผลป้อนกลับในการใช้บทเรียนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้มากขึ้น	1	1	1	1
17. รู้สึกพอใจกับวิธีเรียนแบบนี้	1	1	1	1
18. รู้สึกพอใจเมื่อทราบผลการทดสอบและผลการทำแบบทดสอบย่อย	0	1	1	0.67
19. แบบทดสอบในแต่ละบทเรียนย่อยช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	1	1	1	1
20. การสรุปคะแนนทั้งในบทเรียนย่อยและบทเรียนรวมช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง	1	1	1	1
21. แบบทดสอบมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	1
22. การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนช่วยให้ผู้เรียนสามารถทราบถึงพัฒนาการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี	1	1	0	0.67
23. การแจ้งผลการประเมินทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น	1	1	1	1
24. ขณะเรียนมีความสบายใจกว่าเมื่อมีครูเป็นผู้สอน	0	1	0	0.33

ตาราง 7 การวิเคราะห์ค่า IC ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา

จุดประสงค์	ผู้ประเมิน			IC
	1	2	3	
1. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดของไฟฟ้าได้				
1.1 บอกส่วนประกอบ โครงสร้างของ อะตอมและอธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนได้	1	1	1	1
1.2 อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆและลักษณะการไหลของกระแสไฟฟ้าได้	0	1	1	0.67
1.3 อธิบายความหมายและบอกความแตกต่างระหว่างไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้	1	1	1	1
2. บอกความสำคัญของอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าได้				
2.1 บอกความหมายของ ความนำไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ไฟฟ้าลัดวงจร ฟิวส์ สะพานไฟ เต้าเสียบ เต้ารับ	1	1	1	1
2.2 ทดลองและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความนำไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้าของตัวนำไฟฟ้ากับความยาวพื้นที่หน้าตัดและชนิดของตัวนำได้	1	1	1	1
2.3 อธิบายหลักการเลือกใช้ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	1	1	1	1
2.4 อธิบายสาเหตุของการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและวิธีป้องกันได้	1	0	1	0.67
3. อธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าได้				
3.1 บอกความหมายของ วงจรไฟฟ้า วงจรปิด วงจรเปิด	1	1	1	1
3.2 บอกส่วนประกอบและอธิบายความหมายของส่วนต่างๆในวงจรไฟฟ้าได้	1	1	1	1
3.3 ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้	1	1	1	1
3.4 อธิบายการต่อวงจรแบบต่างๆและนำไปใช้ต่ออุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	0	1	1	0.67

ตาราง 7 (ต่อ)

จุดประสงค์	ผู้ประเมิน			IC
	1	2	3	
4. อธิบายหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ ได้				
4.1 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็น แสงสว่าง เสียง พลังงานความร้อน และพลังงานกลได้	1	1	1	1
4.2 ทดลองและสรุปหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลโดยใช้มอเตอร์	1	1	1	1
5. คำนวณเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปได้				
5.1 บอกความหมายของตัวเลขที่กำกับบนเครื่องใช้ไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้	1	1	1	1
5.2 คำนวณหากำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้าที่ใช้ไปได้	1	1	0	0.67
5.3 คำนวณหากำลังงานไฟฟ้าเป็น หน่วย หรือ กิโลวัตต์ / ชั่วโมง เพื่อคิดเงินค่าไฟฟ้าที่ใช้ไปได้	1	1	1	1

ตาราง 8 วิเคราะห์ความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการที่ประเมิน	X	Sd	ความคิดเห็น
1. ความยากง่ายของเนื้อหาที่นำเสนอ			
มีความเหมาะสมต่อการทำความเข้าใจ	3.60	0.49	ดี
2. การเรียงลำดับเนื้อหาที่มีความเหมาะสมง่ายต่อการทำความเข้าใจ	3.87	0.76	ดี
3. ความสั้นยาวของเนื้อหาที่มีความเหมาะสมง่ายต่อการทำความเข้าใจ	3.87	0.72	ดี
4. ภาพประกอบที่นำเสนอช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.00	0.86	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหวที่นำเสนอช่วยให้เนื้อหาน่าสนใจและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น	4.00	0.86	ดี
6. ระยะเวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน	3.80	1.19	ดี
7. การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดใจ	3.70	1.04	ดี
8. การเข้าและออกจากบทเรียนสามารถทำได้สะดวกตามที่ต้องการ	3.93	0.96	ดี
9. การจัดท่าบทเรียนย่อย ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหา	4.30	0.78	ดี
10. บทเรียนใช้ง่าย สะดวกต่อการเรียนและทบทวนเนื้อหา	4.13	0.81	ดี
11. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง	4.00	0.93	ดี
12. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการโต้ตอบกับบทเรียน	4.00	0.89	ดี
13. การโต้ตอบกับบทเรียนมีหลากหลายกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	3.77	0.88	ดี
14. คำชี้แจงในการใช้บทเรียนช่วยทำให้เกิดความเข้าใจและใช้บทเรียนได้ง่ายขึ้น	4.00	0.93	ดี
15. ผลป้อนกลับในการใช้บทเรียนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้มากขึ้น	4.17	0.64	ดี
16. รู้สึกพอใจกับวิธีเรียนแบบนี้	4.07	0.73	ดี
17. รู้สึกพอใจเมื่อทราบผลการทดสอบและผลการทำแบบทดสอบย่อย	4.23	0.67	ดี
18. แบบทดสอบในแต่ละบทเรียนย่อยช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	3.83	0.64	ดี

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการที่ประเมิน	X	Sd	ความคิดเห็น
19. การสรุปคะแนนทั้งในบทเรียนย่อยและบทเรียนรวม			
ช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง	4.10	0.75	ดี
20. แบบทดสอบมีจำนวนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.17	0.69	ดี
21. การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนช่วยให้ผู้เรียน			
สามารถทราบถึงพัฒนาการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี	4.17	0.73	ดี
22. การแจ้งผลการประเมินทำให้ผู้เรียนเกิด			
ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น	3.27	0.89	ปานกลาง
เฉลี่ย	3.95	0.82	ดี

ภาคผนวก ง

- การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- การวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.55	0.27	16.	0.50	0.45
2.	0.75	0.32	16.	0.41	0.45
3.	0.66	0.23	16.	0.52	0.32
4.	0.84	0.23	16.	0.61	0.77
5.	0.70	0.32	16.	0.68	0.64
6.	0.41	0.27	16.	0.73	0.45
7.	0.45	0.36	16.	0.30	0.20
8.	0.66	0.50	16.	0.41	0.27
9.	0.52	0.59	16.	0.73	0.55
10.	0.36	0.27	16.	0.61	0.59
11.	0.34	0.23	16.	0.55	0.73
12.	0.43	0.41	16.	0.61	0.59
13.	0.41	0.55	16.	0.57	0.59
14.	0.50	0.45	16.	0.48	0.50
15.	0.55	0.45	16.	0.43	0.23

ค่าความเชื่อมั่น 0.80

ตาราง 10 การวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์
จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

คนที่	หน่วย 1	หน่วย 2	หน่วย 3	หน่วย 4	หน่วย 5	X	y
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(50)	(30)
1	10	8	10	9	7	44	28
2	8	9	8	8	7	40	27
3	9	9	8	8	6	40	23
4	8	9	8	7	8	40	28
5	10	8	9	8	6	41	24
6	8	9	8	9	9	43	25
7	9	8	9	7	6	39	22
8	7	7	9	8	6	37	23
9	9	9	8	9	7	42	27
10	8	9	9	8	7	41	23
11	9	8	8	9	7	41	26
12	8	10	9	9	8	44	28
13	7	8	8	7	5	35	19
14	9	8	8	9	6	40	30
15	8	9	8	10	7	42	27
16	7	9	9	7	6	38	21
17	8	8	9	8	7	40	23
18	8	10	10	8	5	41	25
19	8	8	9	8	6	39	25
20	8	9	8	8	6	39	21

ตาราง 10 (ต่อ)

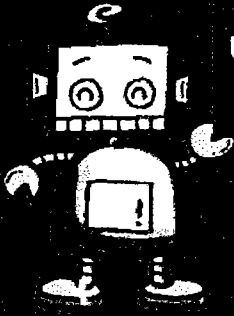
คนที่	หน่วย 1 (10)	หน่วย 2 (10)	หน่วย 3 (10)	หน่วย 4 (10)	หน่วย 5 (10)	X (50)	y (30)
21	7	8	7	7	6	35	20
22	8	9	7	8	5	37	22
23	8	9	8	8	7	41	26
24	8	8	9	10	8	43	28
25	7	9	8	7	5	36	19
26	7	8	7	8	7	37	22
27	7	8	9	8	5	37	22
28	8	9	8	9	7	41	26
29	8	9	9	8	7	41	25
30	9	9	9	10	7	44	27
รวม $\Sigma x_1 = 243$ $\Sigma x_2 = 258$ $\Sigma x_3 = 253$ $\Sigma x_4 = 248$ $\Sigma x_5 = 196$ $\Sigma x = 1198$ $\Sigma y = 732$							
ร้อยละ	81	86	84.33	82.66	65.33	79.86	81.33

ตาราง 11 ผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ที่ คะแนนหลังเรียน คะแนนก่อนเรียน ผลต่าง ที่ คะแนนหลังเรียน คะแนนก่อนเรียน ผลต่าง							
1.	28	21	7	16.	21	18	3
2.	27	21	6	17.	23	18	5
3.	23	15	8	18.	25	19	6
4.	28	20	8	19.	25	18	7
5.	24	18	6	20.	21	17	4
6.	25	19	6	21.	20	16	4
7.	22	17	5	22.	22	18	4
8.	23	17	6	23.	26	21	5
9.	27	20	7	24.	24	21	7
10.	23	16	7	25.	25	17	2
11.	26	19	7	26.	22	17	5
12.	28	20	8	27.	22	15	7
13.	19	16	3	28.	26	19	7
14.	30	22	5	29.	25	17	8
15.	27	19	6	30.	27	18	9

ภาคผนวก จ

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสถานการณ์จำลอง

เรื่อง
เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

จัดทำโดย
นางสาวเกียมใจ อำไพวรรณ



ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสาธน์มิตร

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ทำเรื่องเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าในบ้าน

แบบทดสอบ

กลับหัวข้อหลัก

กลับหน้าหลัก

ออกจากโปรแกรม

คลิกเพื่อดูจุดประสงค์

<< >>

จุดประสงค์



คลิกที่ปุ่มแต่ละตัว เพื่อศึกษาลักษณะการทำงานของปุ่ม

กลับหน้าหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน



บทเรียนประกอบด้วย

- ๑ คำชี้แจง
- ๑ ไฟฟ้าเบื้องต้น
- ๑ อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจร
- ๑ วงจรไฟฟ้า
- ๑ เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ๑ กำลังไฟฟ้า

คลิกหัวข้อที่ต้องการศึกษา

จุดประสงค์

แบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ไฟฟ้าเบื้องต้น



บทเรียนประกอบด้วย

- ๑ โครงสร้างของอะตอม
- ๑ กฎพื้นฐานของไฟฟ้า
- ๑ ตัวนำไฟฟ้า
- ๑ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ๑ ประเภทของไฟฟ้า

คลิกหัวข้อที่ต้องการศึกษา

จุดประสงค์

แบบทดสอบ

กลับหน้าหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ไฟฟ้าเบื้องต้น

จุดประสงค์

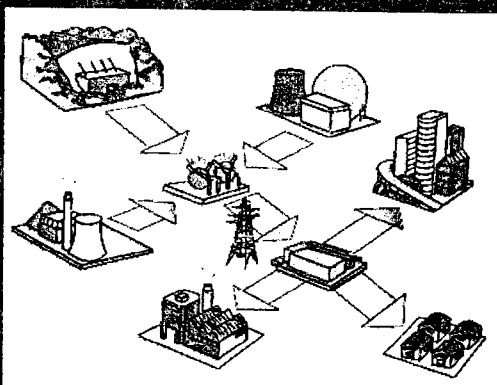
● อธิบายหลักการเกิดกระแสไฟฟ้าและแหล่งที่มาของไฟฟ้าได้



1. บอกส่วนประกอบ โครงสร้างของอะตอมและอธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนได้
2. อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ และลักษณะการไหลของกระแสไฟฟ้าได้
3. อธิบายความหมายและบอกความแตกต่างระหว่างไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้

กลับหัวข้อหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : โครงสร้างของอะตอม



ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานอื่นได้ เช่น พลังงานความร้อน พลังงานกล แสงสว่าง เสียง เป็นต้น

ไฟฟ้าเป็นพลังงานสำคัญที่สร้างความเจริญก้าวหน้าให้แก่มนุษย์ ทั้งในด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ขนส่งสื่อสาร และความเป็นอยู่ใน

ชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีความเกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

ดังนั้น การศึกษาเรื่องของไฟฟ้าจึงมี

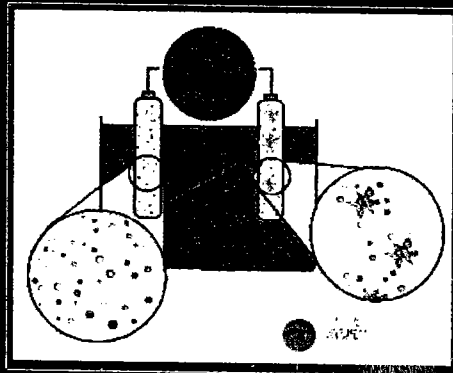
ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำไฟฟ้ามาใช้อย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์ ปลอดภัย และประหยัด

<<

>>

กลับหัวข้อหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แหล่งกำเนิดไฟฟ้า



สารเคมีบางชนิดสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีจนเกิด
พลังงาน ซึ่งทำให้เกิดการนำของประจุไฟฟ้าได้ โดยสาร
เคมีที่ทางเคมีใช้เพื่อทำให้เกิดพลังงานนี้เรียกว่า อิเล็กโทรไลต์
(Electrolyte) สารเคมีนี้จะทำปฏิกิริยาเคมีกับโลหะ
ซึ่งทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอน ซึ่งทำให้เกิดการ
นำไฟฟ้าจากขั้วลบไปใช้ในการทำ แบตเตอรี่ ผ่านไฟฉาย

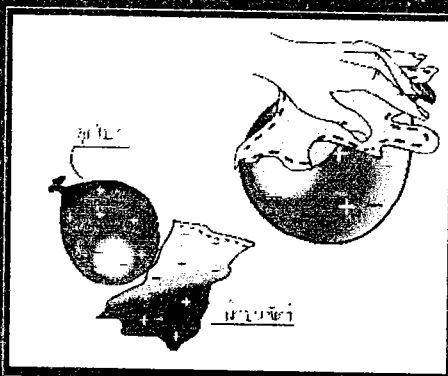


โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ขั้วลบของแบตเตอรี่
ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอน



กลับหัวข้อหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ประเภทของไฟฟ้า



การกำเนิดไฟฟ้ามีหลายวิธี แต่จะวิธีไหนก็ตาม
การไหล หรือการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าแตกต่างกัน
ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจึงแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity) เป็นไฟฟ้าที่ไม่มี
การถ่ายเท หรือไม่มีค่าของกระแสไฟฟ้าไปยังวัตถุอื่น

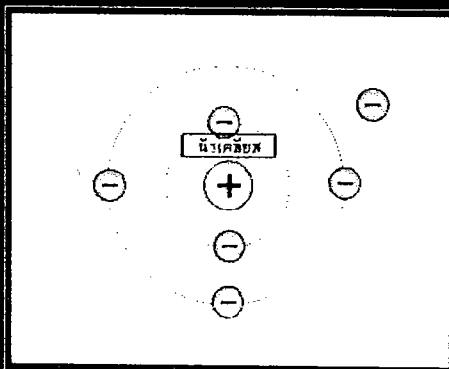


ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากขั้วลบ
ซึ่งไม่มีค่าของกระแสไฟฟ้าไปยังวัตถุอื่น



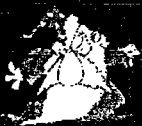
กลับหัวข้อหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : กฎกฎพื้นฐานของไฟฟ้า



อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อยู่มาก ๆ จะเคลื่อนที่เร็ว
จะตอม หากมีจำนวนหลาย ๆ อะตอมก็จะโคจร หรืออยู่
ในลักษณะ เป็นวงกลม (Orbit) อิเล็กตรอนที่อยู่ในระดับ
ชั้นใน ๆ จะมีแรงดึงดูด ระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอน
มาก จึงไม่สามารถบ่งชี้ให้หลุดไปจากวงโคจรได้

ส่วนอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อยู่มองชั้นนอกสุดจะมี
แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนน้อย จึงสามารถ
ทำให้ หลุดออกจากวงโคจรได้ เราเรียกอิเล็กตรอนที่หลุด
ออกจากวงโคจรนี้ว่า อิเล็กตรอนอิสระ (Free Electron)

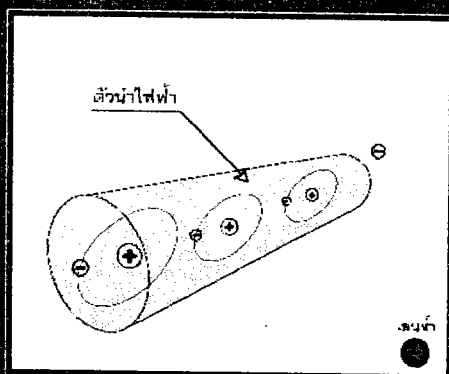


ในน้ำสัปดาห์นี้ เมื่อภาพหลุดเคลื่อนไป



กลับหัวข้อหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ตัวนำไฟฟ้า



สารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี เรียกว่า
ตัวนำไฟฟ้า (Conductor) เนื่องจากสารดังกล่าวมี
อนุภาคของอิเล็กตรอนระดับชั้นนอกน้อย โอกาสที่
อิเล็กตรอนจะหลุด หรือถูกแรงใดแรงหนึ่งมากกระทำ
ให้หลุดออกจากวงโคจรได้ง่าย ตัวนำไฟฟ้าที่ดี
ได้แก่ เงิน ทองแดง ทอง



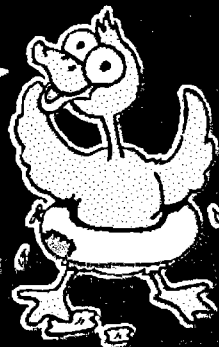
ถึงบทเรียนที่สอนที่จบไปเรียบร้อยแล้ว
ก็อย่าลืมฝึกฝนด้วยนะ



กลับหัวข้อหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : โครงสร้างของอะตอม

จบเนื้อหาบทเรียน
หัวข้อนี้แล้วจ้า...



กลับหัวข้อหลัก

แบบทดสอบ : ไฟฟ้าเบื้องต้น

2. เมื่อนำธาตุมาแยกส่วนประกอบในส่วนต่อๆ จะได้อะตอมเล็กๆ ที่มีคุณสมบัติ
เปลี่ยนไปจากเดิม อะตอมเหล่านั้นคืออะตอมในข้อใด

- ก. โมเลกุลของธาตุ
- ข. อะตอมของธาตุ
- ค. ผลึกของธาตุ
- ง. ส่วนประกอบของธาตุ



ถูกต้องค่ะ ได้ 1 คะแนน

แบบทดสอบ : ไฟฟ้าเบื้องต้น

1. สสารหมายถึงข้อใด

- ก. การรวมตัวของ โมเลกุลของธาตูล่างๆ
- ข. การแยกตัวของ โมเลกุลของธาตูล่างๆ
- ค. การรวมตัวของอะตอมใน โมเลกุลของธาตูล่างๆ
- ง. การแยกตัวของอะตอมใน โมเลกุลของธาตูล่างๆ



ไม่ถูกต้อง คำตอบคือ ข้อ ก. การรวมตัวของโมเลกุลต่างๆ

แบบทดสอบ : ไฟฟ้าเบื้องต้น

แบบทดสอบ "ไฟฟ้าเบื้องต้น"

มีทั้งสิ้น 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน



คะแนนของคุณ คือ 9

กลับหน้าหลัก



คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(สำหรับครู)



โดย

นางสาวเทียมใจ อ่ำไพวรรณ

วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำแนะนำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยทางการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา (ฟิสิกส์) สร้างโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 5 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทเรียนย่อยดังต่อไปนี้

บทเรียนที่	เรื่อง	จำนวนคาบเรียน
1.	ไฟฟ้าเบื้องต้น 1.1 โครงสร้างของอะตอม 1.2 ทฤษฎีพื้นฐานของไฟฟ้า 1.3 ตัวนำไฟฟ้า 1.4 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า 1.5 ประเภทของไฟฟ้า	3
2.	อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า 2.1 สายไฟ 2.2 ฟิวส์ 2.3 สะพานไฟ 2.4 สวิตช์ 2.5 เต้ารับเต้าเสียบ	3
3.	วงจรไฟฟ้า 3.1 ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า 3.2 การต่อวงจรแบบอนุกรม 3.3 การต่อวงจรแบบขนาน 3.4 การต่อวงจรแบบผสม	2
4.	เครื่องใช้ไฟฟ้า 4.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานเป็นแสงสว่าง 4.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานเป็นพลังงานความร้อน 4.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานเป็นพลังงานกล 4.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานเป็นเสียง	4

บทเรียนที่	เรื่อง	จำนวนคาบเรียน
5.	กำลังไฟฟ้า 5.1 กำลังไฟฟ้า 5.2 พลังงานไฟฟ้า	3
รวม		15

อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียน

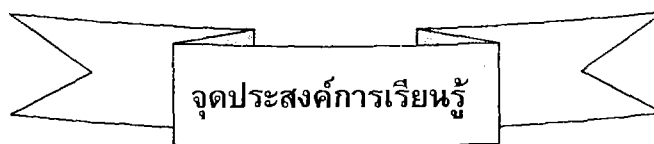
1. ระบบปฏิบัติการ Windows 95 ขึ้นไป
2. จอ VGA หรือ SVGA 256 สีขึ้นไปความละเอียด 800 x 600
3. Ram อย่างน้อย 16 MB
4. ใช้ Mouse สั่งการ
5. มีช่องอ่านแผ่น CD

การใช้งานและการติดตั้งบน Windows 95 และ Windows 98

1. ใส่แผ่น CD-ROM Dive
2. เครื่องจะทำการเปิดโปรแกรมโดยอัตโนมัติ
3. หากต้องการติดตั้งลงโปรแกรมลงในเครื่อง ให้ออกจากบทเรียนฯ แล้วคลิกที่ปุ่ม

Start แล้วเลือกเข้าสู่ Run

4. เมื่อเข้าสู่ Run คลิกปุ่ม Browse เลือก Setup.exe
5. เสร็จสิ้นการติดตั้ง



บทเรียนที่ 1 ไฟฟ้าเบื้องต้น

1. อธิบายการเกิดกระแสไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดของไฟฟ้าได้
 - 1.1 อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนได้
 - 1.2 อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆและลักษณะการไหลของกระแสไฟฟ้าได้
 - 1.3 อธิบายความหมายและบอกความแตกต่างระหว่างไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้

บทเรียนที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าได้

2. บอกความสำคัญของอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าได้
 - 2.1 บอกความหมายของความนำไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ไฟฟาลัดวงจร ฟิวส์ สะพานไฟ เต้ารับ เต้าเสียบ
 - 2.2 ทดลองและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความนำไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้าของตัวนำไฟฟ้ากับความยาว พื้นที่หน้าตัด และชนิดของตัวนำได้
 - 2.3 อธิบายหลักการเลือกใช้ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
 - 2.4 อธิบายสาเหตุของการเกิดไฟฟาลัดวงจรและวิธีป้องกัน

บทเรียนที่ 3 วงจรไฟฟ้า

3. อธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าได้
 - 3.1 บอกความหมายของ วงจรไฟฟ้า วงจรปิด วงจรเปิด
 - 3.2 บอกส่วนประกอบและอธิบายความหมายของส่วนต่างๆในวงจรไฟฟ้าได้
 - 3.3 ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้
 - 3.4 อธิบายการต่อวงจรแบบต่างๆและนำไปใช้ต่ออุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

บทเรียนที่ 4 เครื่องใช้ไฟฟ้า

4. อธิบายหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นๆได้
 - 4.1 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็น แสงสว่าง เสียง พลังงานความร้อนและพลังงานกลได้
 - 4.2 ทดลองและสรุปหลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลโดยใช้มอเตอร์

บทเรียนที่ 5 กำลังไฟฟ้า

5. คำวนเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปได้

5.1 บอกความหมายของตัวเลขที่กำกับบนเครื่องใช้ไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้

5.2 คำวนหาลำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้าที่ใช้ไปได้

5.3 คำวนหาพลังงานไฟฟ้าเป็น หน่วย หรือกิโลวัตต์/ชั่วโมง เพื่อคิดเงินค่าไฟฟ้าที่ใช้ไปได้

แนวทางในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับครู

เนื้อหาในเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน มี 5 บทเรียนย่อย ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 18 คาบเรียน แบ่งเป็นการชี้แจงขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง 1 คาบเรียน สอบก่อนเรียน 1 คาบเรียน เรียนเนื้อหา 15 คาบเรียนและทดสอบหลังเรียน 1 คาบเรียน แนวทางในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน มีดังนี้

คาบที่ 1

แนวทางในการดำเนินกิจกรรมเตรียมความพร้อมของผู้เรียน สำหรับครูผู้สอน

1. แนะนำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ดังนี้

1.1 ผู้เรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ด้วยคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

1.2 ก่อนเรียนบทเรียนผู้เรียนควรอ่านคำชี้แจงการใช้ปุ่มต่างๆในบทเรียนและทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.3 ในการเรียนบทเรียนย่อยควรศึกษาเป็นลำดับขั้นตอน คือ ศึกษาจุดประสงค์ เนื้อหาโดยเรียงตามลำดับ เมื่อจบบทเรียนให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

1.4 ระหว่างศึกษาบทเรียนจะมีสถานการณ์จำลอง ซึ่งนักเรียนควรสังเกตผลการทดลองที่จำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นให้มากที่สุด ถ้ายังไม่เข้าใจควรย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาเดิมให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อน

1.5 หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนย่อยทุกบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

คาบที่ 2

ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

คาบที่ 3

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์รับทเรียนที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 คาบเรียนในคาบเรียนที่ 3 เรียน 2 เรื่องคือ โครงสร้างของอะตอมและทฤษฎีพื้นฐานของไฟฟ้า

คาบที่ 4

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์รับทเรียนที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น ในคาบเรียนที่ 4 เรียน 2 เรื่องคือตัวนำไฟฟ้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

คาบที่ 5

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์รับทเรียนที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น ในคาบเรียนที่ 5 เรียน 1 เรื่องคือ ประเภทของไฟฟ้า

หลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนที่ 1 จบแล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย

คาบที่ 6

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์รับทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 คาบเรียน ในคาบเรียนที่ 6 เรียน 2 เรื่องคือ สายไฟและฟิวส์

คาบที่ 7

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์รับทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 7 เรียน 2 เรื่องคือ สะพานไฟและสวิตช์

คาบที่ 8

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์รับทเรียนที่ 2 เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 8 เรียน 1 เรื่องคือ เต้ารับเต้าเสียบ

หลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนที่ 2 จบแล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย

คาบที่ 9

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 3 เรื่อง วงจรไฟฟ้า แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 คาบเรียน ในคาบเรียนที่ 9 เรียน 2 เรื่องคือ ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าและการต่อวงจรแบบอนุกรม

คาบที่ 10

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 3 เรื่อง วงจรไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 10 เรียน 1 เรื่อง คือ การต่อวงจรแบบขนานและการต่อวงจรแบบผสม
หลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนที่ 3 จบแล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย

คาบที่ 11

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 4 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 คาบเรียนในคาบเรียนที่ 11 เรียน 1 เรื่องคือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสงสว่าง

คาบที่ 12

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 4 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 12 เรียน 1 เรื่องคือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน

คาบที่ 13

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 4 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 13 เรียน 1 เรื่อง คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

คาบที่ 14

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 4 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 14 เรียน 1 เรื่องคือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นเสียง
หลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนที่ 4 จบแล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย

คาบที่ 15

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 5 เรื่อง กำลังไฟฟ้า แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 คาบเรียน ในคาบเรียนที่ 15 เรียน 1 เรื่องคือ กำลังไฟฟ้า

คาบที่ 16

ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 5 เรื่อง กำลังไฟฟ้า ในคาบเรียนที่ 16 เรียน 1 เรื่อง คือ พลังงานไฟฟ้า

คาบที่ 17

ทบทวนบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนที่ 5 เรื่อง กำลังไฟฟ้า
หลังจากทบทวนเนื้อหาในบทเรียนที่ 5 จบแล้วให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนย่อย
พร้อมกับตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

คาบที่ 18

ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ (ฉบับเดิม) จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลา 50 นาที

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวเทียมใจ อำไพวรรณ
วันเดือนปีเกิด	27 มกราคม พ.ศ.2512
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1/2 หมู่ 11 ตำบลเนินเพิ่ม อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก 65120
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนยางโกสินวิทยา ตำบลยางโกสิน อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก 65120 โทรศัพท์ 0-5538-9410
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2526	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2532	คบ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม พิษณุโลก
พ.ศ. 2545	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร