

**การใช้ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา
อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี**

นายชัยเดช โพธิ์เกตุ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2550

**The Use of Computer-Based Learning Packages in Physics on the Topic of
Current Electricity for Mathayom Suksa V Students
at Manchasuksa School in Khonkaen Province**

Mr.Chaidech Phokate

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Educational in Curriculum and Instruction**

School of Educational Studies


Sukhothai Thammathirat Open University

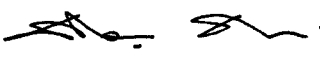
2007

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การใช้ชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้า
กระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา
อำเภอัญจาศิริ จังหวัดขอนแก่น


ชื่อและนามสกุล นายชัยเดช โพธิ์เกตุ
แขนง หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชำนาญ เชาวกีรติพงศ์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับการศึกษาค้นคว้า
อิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
วันที่.....2.....เดือน.....กรกฎาคม.....พ.ศ.....2551.....

ชื่อการค้นคว้าอิสระ การใช้ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญจาศิริ
จังหวัดขอนแก่น

ผู้ศึกษา นายชัยเดช โพธิ์เกตุ **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต(หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ **ปีการศึกษา** 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้ากระแส โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนเรื่องไฟฟ้ากระแส โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญจาศิริ จังหวัดขอนแก่น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญจาศิริ จังหวัดขอนแก่น ที่เรียนแผนการเรียนเน้นคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจงมา 1 ห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้ากระแส บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้า และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส มีประสิทธิภาพ 80.52/81.52 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความคิดเห็นของที่มีต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก

คำสำคัญ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไฟฟ้ากระแส ฟิสิกส์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ รองศาสตราจารย์ชำนาญ เชาวศิริพิงศ์ และคณาจารย์สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่กรุณาให้คำแนะนำ ติดตามการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อย่างใกล้ชิด นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ผู้ศึกษา ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงยิ่ง

ขอขอบคุณอาจารย์สายันต์ โพธิ์เกตู ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สาขาวิชาเขตขอนแก่น คุณครูอานนท์ ทองวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ (ฟิสิกส์) คุณครูกรรณิกา ธาดา ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคุณครูวิไลวรรณ พรหมสิทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ที่ให้แนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำในการค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณครูวินัย ปานเนาวัล ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ห้อง e-Learning ของ โรงเรียนมัธยมศึกษา

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร เพื่อนครูใน โรงเรียนมัธยมศึกษาทุกท่าน ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำที่ดี ที่เป็นประโยชน์ในการทำงานครั้งนี้ และนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี

ผู้ทำการศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสวรรค์ โพธิ์เกตู และคุณแม่เน้อย โพธิ์เกตู ที่ได้ให้กำลังใจมาโดยตลอด

ผู้ศึกษาขออุทิศกุศลและประโยชน์ที่พึงมีจากการศึกษาค้นคว้านี้ให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมทั้งผู้ที่สนใจศึกษาทุกท่าน

นายชัยเดช โพธิ์เกตู

ธันวาคม 2550

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
รูปแบบการวิจัย.....	41
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
ประสิทธิภาพของ รายวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส.....	46
ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส.....	47
ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส.....	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	50
สรุปผลการวิจัย.....	54
อภิปรายผล.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	62
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	63
ข แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้ากระแส.....	65
ค บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส.....	86
ง คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส.....	136
จ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่องไฟฟ้ากระแส.....	141
ฉ เครื่องมือตรวจสอบค่า IOC และแบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน.....	151
ช ตารางคะแนนผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และผลการคำนวณ.....	157
ประวัติผู้ศึกษา.....	161

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงคะแนนจากแบบทดสอบจากบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	46
ตารางที่ 3.2 การหาค่า t-test ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47
ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	48

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น.....	9
ภาพที่ 2.2 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น.....	9
ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall	23
ภาพที่ 2.4 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip.....	24

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทและความสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของคนในสังคมโลก ปัจจุบัน เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ไม่ว่าจะการดำเนินชีวิตจะเป็นไปเช่นใด ความรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกลมกลืนอยู่ในทุกการสร้างสรรค์ และการศึกษาหาความรู้ของศาสตร์สาขาอื่นๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ขึ้นมา ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็สร้างสรรค์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ได้เป็นอย่างมาก ดังนั้นในการศึกษาเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของทุกคนจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในยุคปัจจุบัน ในประเทศไทยได้มีการกำหนดการพัฒนาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “รัฐต้องเร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศ” การจะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องเริ่มต้นที่การศึกษาเพื่อให้เกิดการบรรลุเป้าหมายตามรัฐธรรมนูญซึ่งเป็นของการเริ่มต้น กระตุ้นความคิดและการสัมผัสกับเทคโนโลยีของนักเรียนที่จะต้องเป็นประชากรที่มีสำคัญของชาติ ในอนาคตอย่างจริงจัง (กรมวิชาการ. 2545) ความสำคัญของการศึกษาดังกล่าวยังถูกกำหนดโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตรา 24 ได้กล่าวไว้ว่า “ต้องจัดเนื้อหาสาระ และสอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์การประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานความรู้ด้านต่างๆ อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณสมบัติอันพึงประสงค์ไว้ในทุกรายวิชา ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนที่อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสื่อ และการเรียนรู้ที่หลากหลาย” และในมาตรา 22 ยังระบุไว้อีกว่า การศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและศักยภาพ ในส่วนการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจประสบการณ์การจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ยั่งยืน (กรมวิชาการ. 2545)

ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติ ด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ยั่งยืน (กรมวิชาการ. 2545 ก : ไม่มีเลขหน้า) เพราะวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้ เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและ นำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในสถานศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดจึงได้กำหนดเป้าหมายสำคัญ ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545 ก : 3)

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและ การจัดการทักษะการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และ สภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อ สังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สภาพปัจจุบันปัญหาและประสบการณ์ด้านการสอน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พบปัญหาในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ครูผู้สอนยังจัดการเรียนการสอน แบบบรรยาย เพราะขาดสื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัยและน่าสนใจ โดยเฉพาะสื่อการสอนในกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่ยังขาดแคลนอยู่ สื่อบางอย่างที่มีอยู่ที่ชำรุด ไปบ้าง ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน และที่สำคัญธรรมชาติของเด็กยังเป็นวัยที่สนใจสื่อ ที่เป็น ภาพเคลื่อนไหว เร้าใจ อีกทั้งการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือมาช่วยถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความ รู้ลึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ศักยภาพการคิด เสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมแก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้มีหลายประเภท และมีคุณลักษณะแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อการเรียนรู้ในปัจจุบันมีอิทธิพลสูงในการ

ให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง สามารถเชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาสู่ การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วไม่จำกัด (กรมวิชาการ. 2542 ง : ไม่มีเลขหน้า) และใน พระราชบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนในหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 63-69 สรุปได้โดยย่อว่า รัฐสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาสื่อและซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (วัฒนา พลทวี. 2544 : 41) และโดยเฉพาะมาตรา 66 ที่กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกทำได้ เพื่อให้มี ความรู้และทักษะที่เพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองได้ อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กรมสามัญศึกษา. 2542 : 49)

จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาค้นคว้าจึงคิดที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยเห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ การสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่ได้มีการนำมาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้การเรียน การสอนมีการโต้ตอบได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับกับการเรียนการสอน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นจึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลายในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรม บทเรียนเพื่อการสอนรูปแบบต่างๆกัน (ดวงมัลย์ สัมมาวิภาวิกุล. 2541 : 43)

แต่ในการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ในปัจจุบันที่นอกจากเนื้อหาจะค่อนข้างยาก และ ใช้จินตนาการในการศึกษาอย่างสูงแล้ว ถ้าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ทำให้ผู้เรียนมี ความต้องการที่จะศึกษาจะทำให้การเรียนในครั้งนั้นไม่เกิดผลดังที่คาดหวังเอาไว้ ดังนั้นในการจัด กระบวนการเรียนการสอนที่จะบรรลุเป้าประสงค์ต่างจึงต้องมีสิ่งจูงใจ และท้าทาย ทันทสมวัยใน กิจกรรมการเรียนการสอน จะทำให้ผลการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหา สาระ ความรู้ในส่วนที่จะต้องเรียนรู้ได้ จึงเกิดแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเรื่องไฟฟ้ากระแส ของรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ไฟฟ้ากระแส ของนักเรียนระหว่าง

ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนเรื่องไฟฟ้ากระแส โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ไฟฟ้ากระแส โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการศึกษา

1. ขอบข่ายนวัตกรรมทางการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส จำนวน 10 ชั่วโมง
2. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ที่เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ซึ่งจัดนักเรียนแบบความสามารถ จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 142 คน ที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์
3. เนื้อหา เป็นเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 4 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเน้นคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งแบ่งส่วนของเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง คือ
 1. กระแสไฟฟ้า
 2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
 3. กระแสไฟฟ้าในตัวนำ
 4. ความต้านทานและกฎของโอห์ม

นิยามศัพท์

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ในเนื้อหาวิชา ว 42203 ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่มีต่อการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัย

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาตามศักยภาพของแต่ละบุคคล
2. สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ และกิจกรรมที่หลากหลาย
3. ได้แนวการจัดการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ที่กระตุ้น ความสนใจของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น
4. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาอื่น หรือรายวิชาอื่นๆ

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับ
ดำเนินการวิจัย โดยเสนอเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1.1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4. ประโยชน์และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.5. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.6. การแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.7. ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.8. เทคนิคและหลักการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.9. ขั้นตอนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.10. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.11. การหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.12. โครงสร้างของโปรแกรม Authorware 7.0
- 1.13. การประเมินผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อการเรียน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1งานวิจัยในประเทศ
- 2.2งานวิจัยต่างประเทศ

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้หลายท่านด้วยกัน ดังต่อไปนี้
ชลิษา ลิ้มปิยากร (2536 : 181) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
หมายถึง การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยในการเรียนการสอน

บุรณะ สมชัย (2538 : 24) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นบทเรียน
โปรแกรมที่พัฒนาโดยการใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียน

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง (2541 : 43) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ดวงมาลย์ สัมมาวิภาวิกุล (2541 : 43) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นวิธีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้หาเรื่องราวซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเองและเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 28) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่นำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์มีปฏิสัมพันธ์กัน หลักการของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกแนวคิดที่จะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ให้เป็นสื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพโดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด ในสภาพการณ์และเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ผู้เรียนได้ทราบผลแห่งการทำกิจกรรมทันที และผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 243) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง ที่ทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ อีกทั้งยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกรำคาญ

บุญธรรม บัวทอง (2543 : ซีดีรอม) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่นำคอมพิวเตอร์ไปช่วยในการเรียนการสอน โดยเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนและฝึกทักษะ ทบทวนความรู้ ศึกษาสถานการณ์ เป็นต้น มีการถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียนเมื่อตรวจคำตอบแล้วสามารถแสดงผลข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนทันทีจนผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์

วิชา อุตมฉันท (2544 : 79) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นบทเรียน ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

2. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรมวิชาการ (2544 ก : 32-35) ได้กล่าวถึงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 รูปแบบ คือ

1. แบบเส้นตรง (Linear)

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงมีรูปร่างคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรมการนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะศึกษากรอบเนื้อหาต่างๆ เป็นลำดับ จากง่ายไปหายากตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบแรกก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด

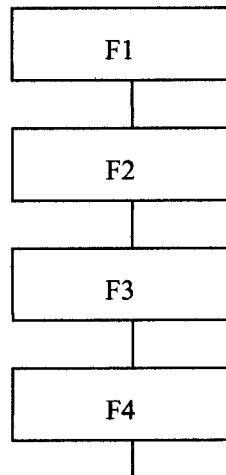
2. แบบสาขา (Branching)

โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียน และกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ ผู้ออกแบบทดสอบพื้นความรู้ผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดความรู้ (Placement test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ การออกแบบเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่างให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นแสวงหาหรือเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้

บุรณะ สมชัย (2538 : 26) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F.Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล (Model) 2 แบบ เช่นเดียวกับกับกรมวิชาการ คือ

1. แบบเชิงเส้น Linear (Programming)

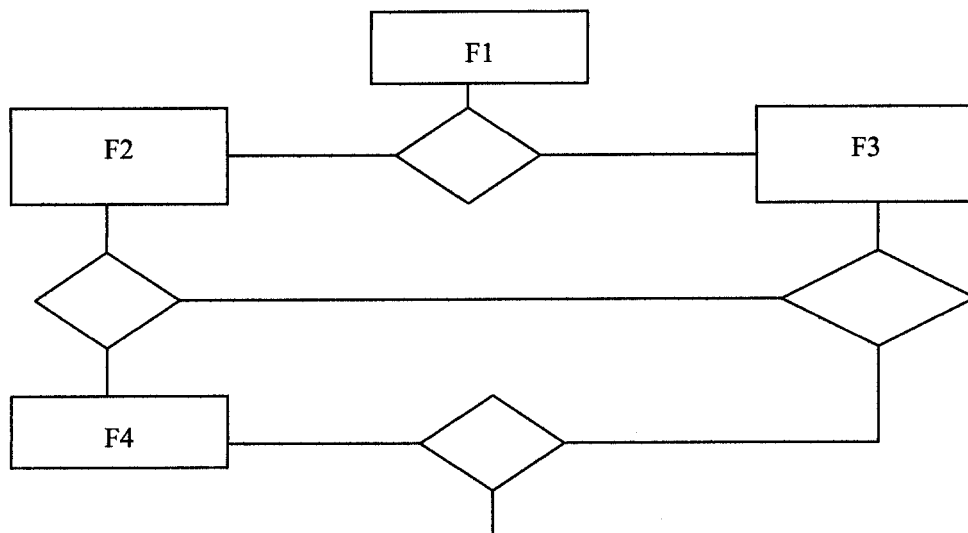
เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น

2. แบบไม่เชิงเส้น (Branching Programming)

เป็นบทเรียนที่โยกระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น

3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักเทคโนโลยีได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน และแต่ละท่านได้แบ่งประเภทไว้แตกต่างกันบางส่วนดังรายละเอียดดังนี้

กรมวิชาการ (2544 : 25-34) ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามการออกแบบเพื่อการเรียนการสอนไว้ 3 รูปแบบหลัก ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนเนื้อหา (Tutorial) ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจคล้ายการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนการเริ่มเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปแบบของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียน การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ที่เหมาะสม ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนเนื้อหา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฝึกทักษะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฝึกทักษะ (Drill) เป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ออกแบบ โครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำหรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้ แก้ไขปัญหาต่างๆ จากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎีและทักษะต่างๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิดหลักหากผู้เรียนต้องการ การกระทำนี้อาจกระทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก ส่วนคำถามหรือปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้น ในลักษณะคลังข้อสอบ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก รวมทั้ง จำนวน ข้อคำถาม ระดับความยากง่ายของคำถาม กำหนดเวลาในการฝึก และเก็บรวบรวมข้อมูล (data) และสารสนเทศ (Information) ของผู้เรียนนั้นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตามก็ตามการออกแบบ บทเรียนแบบฝึกทักษะที่มีความยืดหยุ่น ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการเน้นการฝึก การเสริมความรู้ หรือการทดสอบความรู้มากเพียงใด

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างสถานการณ์จำลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการแสดง ละคร การกำหนดบทเรียนสมมุติ (Role play) และการสาธิต (Demonstration) โดยกำหนด สภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานที่จริง ซึ่งให้ความรู้สึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงของ การปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่างๆ รวมทั้งการควบคุม สถานการณ์ด้วยตัวเองแล้ว สถานการณ์จำลองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะให้ ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกอย่าง ขอบเขตของการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเหมือนจริงมากขึ้น ตามพัฒนาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมาก ในวงการศึกษา สาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิต ทั้งในแง่การออกแบบและการเขียน โปรแกรมนั่นเอง

วัฒนาพร ระจับทุกษ์ (2542 : 28) และวิภา อุดมฉันท (2544: 87) ได้แบ่งประเภทบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เหมือนกัน คือแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial)

Tutorial คือ รูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่เหมือนครู หรือ Tutor ที่ สอนเนื้อหาในบทเรียน จากนั้นจึงนำเสนอกิจกรรมต่างๆ เช่น แบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือเกม เพื่อให้ผู้เรียนและตอบได้กับบทเรียนให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาขึ้น Tutorial อาจเป็นเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่ เคยเรียน หรือเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วก็ได้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกทบทวน (Drill)

Drill เป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้หลังจากเรียนเนื้อหาเข้าใจแล้ว ต้องการทบทวนและฝึกทำแบบฝึกหัดซ้ำเพื่อเสริมความรู้ ที่ได้รับให้แน่นแฟ้นแม่นยำ เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ของการสอนในเนื้อหานั้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทจำลองเหตุการณ์ (Simulation)

Simulation เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการ ปฏิบัติภายใต้บริบทของสถานการณ์ที่คล้ายกับประสบการณ์จริง โดยการทำกิจกรรมตามที่บทเรียน กำหนดให้ เป็นเทคนิคในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน คือ นำเสนอข้อมูลในตอนเริ่มต้นนำผู้เรียน ให้ฝึกหัดและประเมินผลการเรียนขั้นสุดท้าย

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมการสอน (Instruction Games)

Instruction Games เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสอนอีกแบบหนึ่งที่มีเป้าหมายที่จะให้ผู้เรียนได้รับความสนุกเพลิดเพลินจากการเรียนเป็นสำคัญ เป็นเทคนิคการสอนที่สนุกตื่นเต้นไม่น่าเบื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมการสอน ใช้ได้ผลดีในการฝึกหัดและทบทวน บทเรียนคณิตศาสตร์และภาษาโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบเกมให้หลากหลายและท้าทาย

บางตำราจำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 5 ประเภท โดยเพิ่มประเภทที่ 5 คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภททดสอบ (Test) ซึ่งโครงสร้างและการใช้งานส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกทบทวน (Drill) แต่มีส่วนของการจัดการสอบ การวัดมาตรฐานความรู้ของผู้เรียนเพิ่มเข้าไปด้วย

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาจรัสแสง (2545 : 11-12) ได้แบ่งประเภทของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลักษณะเฉพาะตัวที่โดดเด่นของแต่ละประเภท ไว้ 5 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกตัดสินใจว่าทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้นๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้ โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอ บทเรียนแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการ

จำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาเพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเพื่อเกิดความรู้สึที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีก

นักเทคโนโลยีการศึกษาบางท่านได้มีการแบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท อีก 2 ประเภทที่ไม่ได้อธิบายในที่นี้ได้แก่ ประเภทการแก้ไขปัญหา (Problem-solving) และประเภทการสาธิต (Demonstration)

บุรณะ สมชัย (2538 : 28-32) ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถเลือกบทเรียนที่เรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจา (Dialogue)

เป็นลักษณะพูดคุยได้โต้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือกับนักเรียนระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาต้น เป็นต้น

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

ใช้กับการเรียนที่เรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียน การบิน การเดินทางในอากาศ เป็นต้น

4. เกม (Game)

เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ เกมทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving)

เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation)

เป็นการสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จ เช่น ผสมพอลิเมอร์หรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing)

เป็นการทดสอบความรู้ และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

ศึกษานันท มลิตทอง (2543 : 245-250) ที่ได้จำแนกบทเรียนไว้ 7 ประเภทเช่นกันกับ บูรณะ สมชัย (2538: 28-32) แต่มีข้อแตกต่างกันบางส่วน กล่าวโดยสรุป ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) เป็นการเสนอข้อมูลใหม่ สอนความคิดรวบยอด และกฎเกณฑ์ต่างๆ และให้การทบทวนเนื้อหา

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) ผู้เรียนต้องทราบเนื้อหาเป็นอย่างดี ทบทวนคำศัพท์และข้อเท็จจริงต่างๆ ให้กับคำถามมากมายในรูปแบบต่างๆ และให้คำถาม/คำตอบซ้ำไปมา ถ้าจำเป็น

3. การจำลอง (Simulation) เป็นการสร้างสถานการณ์ที่เหมือนชีวิตจริง มีแบบจำลองที่ขึ้นกับความเป็นจริง ใช้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games) ใช้ฝึกปฏิบัติในรูปแบบของการให้สิ่งเร้า ใช้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย เป็นรูปแบบของการแข่งขัน

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการนำเข้าสู่ฐานข้อมูล ใช้วิธีอุปมาน ฝึกลองผิดลองถูก และใช้ทดสอบสมมุติฐาน

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการทำงานกับข้อมูลจัดระเบียบสารสนเทศ และแสดงการคำนวณอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบโต้ได้อีกด้วย

จากประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือหลายเล่มจะเห็นได้ว่าประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลักๆ จะมีอยู่ 3 ประเภท คือ แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกทักษะและแบบสร้างสถานการณ์จำลอง ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พบเห็นเป็นส่วนใหญ่ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่นๆ จะเป็นการนำมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการแก้ปัญหา อาจเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างสถานการณ์จำลอง หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกม การศึกษาอาจเป็นส่วนประกอบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะก็ได้ ความหลากหลายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้หากใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้เป็นอย่างดี

4. ประโยชน์และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชลิตา ลิ้มปิยากร (2536: 181) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ เปรียบเสมือนการเรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมนั่นเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของจิตวิทยาในการเรียนรู้เป็นอย่างดี กล่าวคือ ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และยังสามารถเรียนรู้ได้อยู่บนพื้นฐานทางจิตวิทยา ในด้านการเสริมแรงอีกด้วย

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านความคิดรวบยอดได้ดี ความคิดรวบยอดบางเรื่อง อาจเข้าใจยาก การใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างพิถีพิถันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายขึ้น

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านทักษะได้ดี เช่น การจำลองสถานการณ์เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา การฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะในการอ่าน การเขียนทางภาษา การฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดซ้ำๆ เป็นต้น

4. คอมพิวเตอร์สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้ดีด้วยสี เสียง และภาพ รวมถึงการออกแบบโปรแกรมที่เร้าใจ ใคร์ติดตามอีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์สามารถจัดแผนการสอนได้ดี ด้วยการที่ผู้สอนสร้าง โปรแกรมที่มี ขั้นตอนและระบบที่ดี เช่น มีการตั้งจุดมุ่งหมาย สอนเนื้อหา ทำการทดสอบและมีผลย้อนกลับ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์และ เสนอผลการประเมินนั้นๆ ได้อีกด้วย

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการสสส (2541 : 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียน อ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุง การเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่น ได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ ในการช่วยสอนเสริมหรือสอนทบทวนในการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้อง เสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถ เรียนด้วยตัวเองจากที่บ้านได้ นอกจากนั้นยังสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ เป็นต้น

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่ จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตาม แนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันว่า "Learning Is Fun" ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี คือ

1. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว

ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวใน ชั้นเรียนปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้เลยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะ ช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็น รูปแบบการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือ มีการโต้ตอบได้มากและผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ผู้เรียนแต่ละคนย่อมจะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งแตกต่างกันออกไปคอมพิวเตอร์ช่วย สอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและ

รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น

3. ปัญหาการขาดแคลนเวลา

ผู้สอนมักจะประสบปัญหามีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจเนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอน โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการการสอนด้วยวิธีปกติเท่านั้น

4. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ

สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนมักประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ นอกจากนี้สำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนั้น ก็ยังสามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยในการสอนได้ โดยในขณะที่เดียวกันผู้เชี่ยวชาญเองแทนที่จะเดินทางไปสอนหรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษาต่างๆ ก็สามารถถ่ายทอดความรู้ลงไปยังคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเผยแพร่ให้แก่ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาอื่นๆ ได้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการสอนที่พร้อมจะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 253-254) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สื่อ ภาพหลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นตอนต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นผลได้ทันที

5. ลักษณะของ โปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตน โดยสะดวกอย่างไม่มีแรง ไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

วิภา อุดมฉันท (2544: 80-83) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ว่ามีข้อได้เปรียบกว่าสื่ออื่นๆ หลายประการ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเสนอบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอบทเรียนแทนครูและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ปัจจุบันมีการนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียนเต็มที บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงนำเสนอในรูปแบบของตัวหนังสือก็ได้ ภาพนิ่งก็ได้ ภาพเคลื่อนไหว หรือสัญลักษณ์ทางวิชาการต่างๆ ได้เกือบทุกอย่าง ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพการเรียนรู้สูง

2. ภาพ (Image) ชนิดต่างๆ ดังกล่าวในข้อ 1 เมื่อนำมาเป็นองค์ประกอบตกแต่งหน้าจอและใช้สีสันเข้าช่วยจะเกิดแรงดึงดูดผู้เรียนได้มาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกเรื่อง จึงเน้นการออกแบบเน้นการการจัดทำหน้านำเรื่อง (Title Page) เพื่อชักชวนผู้เรียนให้สนใจเข้าสู่บทเรียน และยังอาศัยข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ออกแบบการสอนที่ใช้เทคนิคการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นแรงเสริมทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเสน่ห์ชวนติดตามได้มากกว่าสื่ออื่น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเสียง (Sound) ได้พร้อมกับภาพ (Image) จึงเพิ่มความน่าสนใจให้กับบทเรียน ที่สำคัญคือสามารถนำมาสร้างเป็นบทเรียนสอนภาษาได้ดี เพราะผู้เรียนสามารถพูดตามเสียงที่ได้ยินพร้อมกับเห็นภาพซึ่งช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ของบทสนทนาได้เห็นรูปประโยคและตัวหนังสือและได้ทำแบบฝึกหัด เปรียบเทียบกับแปลสอนภาษาซึ่งผู้เรียนได้ยินแต่เสียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อประสมที่มีความน่าสนใจ

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหน่วยสำรองข้อมูลหรือความจุในการเก็บข้อมูลสูง จึงสามารถนำเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระมากที่เนื้อหาสลับซับซ้อนได้

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมาอย่างดีจะมีความยืดหยุ่นมาพอที่จะให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง สามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนได้ตามความรู้ความสามารถของตน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีส่วนช่วยลดปัญหาที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ที่ไม่เท่ากันระหว่างผู้เรียน

6. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ได้อย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ในลักษณะของการถาม-ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การบันทึกผล ประมวลผลและรายงานผลการเรียนให้ทราบได้ทันที สิ่งนี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปฏิบัติหน้าที่ที่ช่วยเหลือผู้เรียนและควบคุมผู้เรียน

บุญธรรม บัวทอง (2543) ได้กล่าวถึงผลดีของการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. เป็นหลักที่สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา
2. ผู้เรียนเรียนรู้เร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล
3. ได้รับความสนใจได้ดีเนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย
4. ผู้เรียนสามารถเริ่มเรียนและเลิกเรียนเมื่อใดก็ได้ตามต้องการ
5. ฝึกให้มีนิสัยรักการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะลำพังครูไม่อาจถ่ายทอดความรู้ที่เพิ่มขึ้นทุกนาทีได้หมดสิ้น
6. ครูเปลี่ยนบทบาทของตนจากผู้บอกเล่ามาเป็นผู้จัดการ
7. ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนแบบรับรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
8. ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนซื่อสัตย์ รักความก้าวหน้ามากกว่าผู้เรียนเพราะถูกบังคับ

5. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ดีควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอนและวิธีสอนทฤษฎี การเรียนรู้และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและวิจัยของ นักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญานิยม ซึ่งมา ประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง ดังรายละเอียดดังนี้ (กรมวิชาการ 2544 ก : 35-43)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories)

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของ มนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่างๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัว เสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ ได้แก่ พาฟลอฟ(Pavlov), วัตสัน(Watson) และ สกินเนอร์ (Skinner)

จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

- ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย
- แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า

ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไรบ้าง

- ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหา และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเองได้

- เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง

- ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ

- ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม
- กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย โดยการใช้

ข้อความ ใช้ภาพ เสียง หรือการสร้างสถานการณ์สมมุติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้นๆ

- การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียงหรือกราฟฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว

- เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำจึงจะรอด แต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแข็งได้”

- ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน

- ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อยๆ ชี้แนะหรือบอกไปอาจจำเป็นซึ่งจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories)

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวคิดของ Chomsky ที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม Chomsky เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากจิตใจ ความคิด อารมณ์และความรู้สึกแตกต่างกันออกไป และ Chomsky ได้ถึงพฤติกรรมมนุษย์ว่าพฤติกรรมมนุษย์มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของและการตีความในการ

ออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องควรคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงการ
รับรู้ด้วย

เพียเจต์(Piaget) เป็นนักจิตวิทยาอีกผู้หนึ่งในกลุ่มนี้ เชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับ
โครงสร้างสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อยๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้ปฏิสัมพันธ์กับ
สิ่งแวดล้อม ผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการ และให้เกิดการค้นพบด้วย
ตนเอง บรูเนอร์(Bruner) เรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่าการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยผู้สอนต้องมีความ
เข้าใจว่ากระบวนการคิดของผู้ใหญ่และเด็กที่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการจัดหรือ
การสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาจะเป็นครูหรือผู้เรียนเป็น
ผู้ตั้งปัญหาก็ได้ แล้วช่วยกันคิดแก้ไขและหาคำตอบ ส่วนรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจ
ภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอกซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสำเร็จหรือการแก้ปัญหามากกว่า
รางวัลที่ได้รับจากภายนอก

ออซูเบล(Ausubel) นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมให้ความสำคัญเกี่ยวกับ
โครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์และได้แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภท
คือ

1. การเรียนรู้โดยเรียนรู้อย่างมีความหมาย
2. การเรียนรู้โดยการท่องจำ
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ

การเรียนรู้ทั้ง 4 แบบนี้ ออซูเบล ได้เน้นความสำคัญของการเรียนรู้อย่างมี
ความหมายและพยายามที่จะสร้างหลักการเพื่อจะอธิบายกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว หลักการ
ดังกล่าวนี้ ออซูเบล เชื่อว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยเรียกหลักการดังกล่าวนี้ว่า
การจัดวางโครงสร้างเนื้อหา

จากหลักการและหลายแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม สามารถนำมาใช้ในการ
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

- ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการผสมผสานข้อมูล
และการออกแบบ Title ที่เร้าความสนใจ
- ควรสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและ
ออกแบบที่แตกต่างกันออกไป

- การใช้ภาพและกราฟฟิคประกอบการเรียนการสอนควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหา
- ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะในรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามีความซับซ้อนหรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน
- ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม
- กิจกรรมการสอนผสมผสานให้เกิดความรู้ การให้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ หาคำตอบ
- สร้างแรงจูงใจ โดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

6. การออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

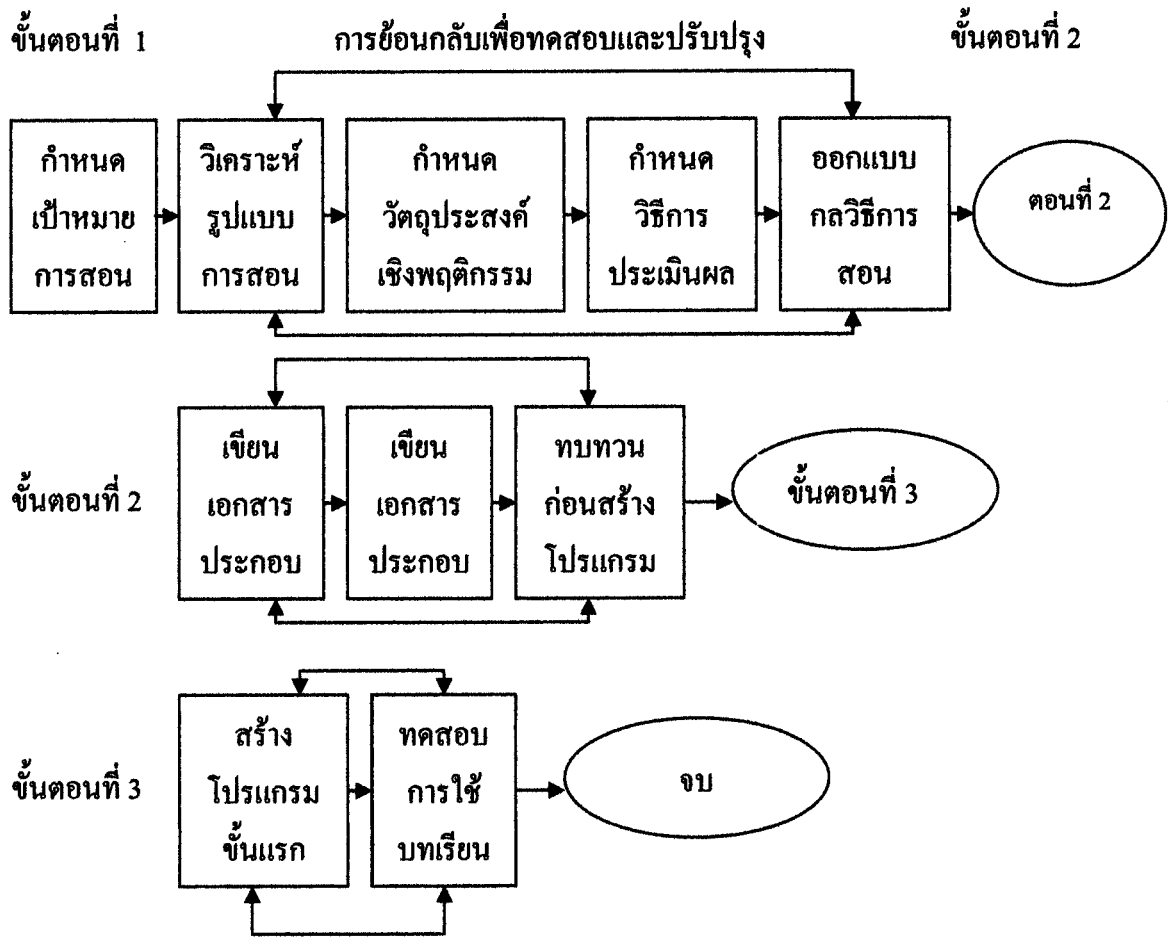
โมเดลสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษา มีหลายรูปแบบด้วยกัน ดังนี้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้

(วิภา อุดมฉันท. 2544 : 133)

- ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย
- ขั้นที่ 2 เก็บข้อมูล
- ขั้นที่ 3 เรียนรู้เนื้อหา
- ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิด
- ขั้นที่ 5 ออกแบบ
- ขั้นที่ 6 เขียน Flowchart
- ขั้นที่ 7 ทำ Storyboard
- ขั้นที่ 8 เขียนโปรแกรมลงคอมพิวเตอร์
- ขั้นที่ 9 สร้างคู่มือ
- ขั้นที่ 10 ประเมินผล

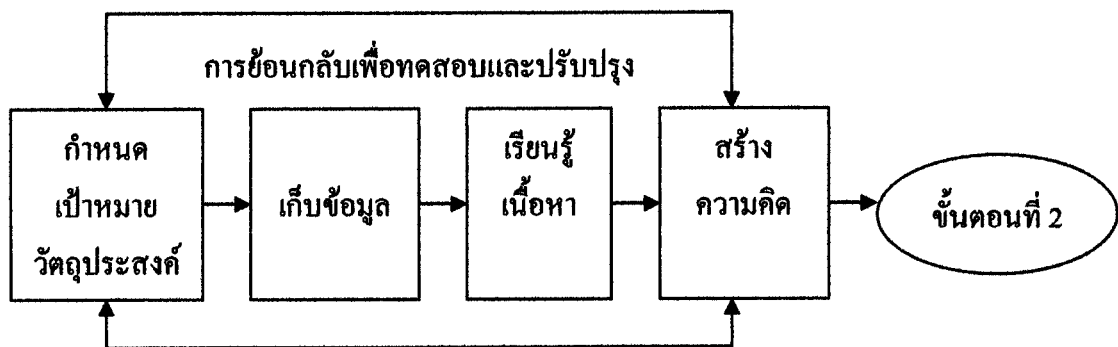
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ (กรมวิชาการ. 2544 ก : 44)



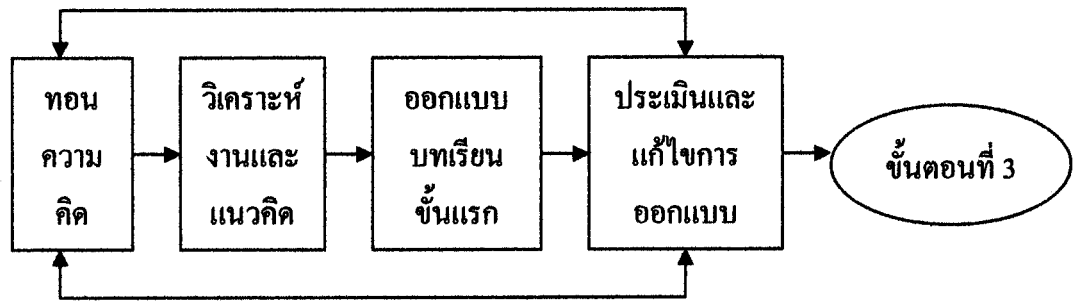
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ (ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541 : 30)

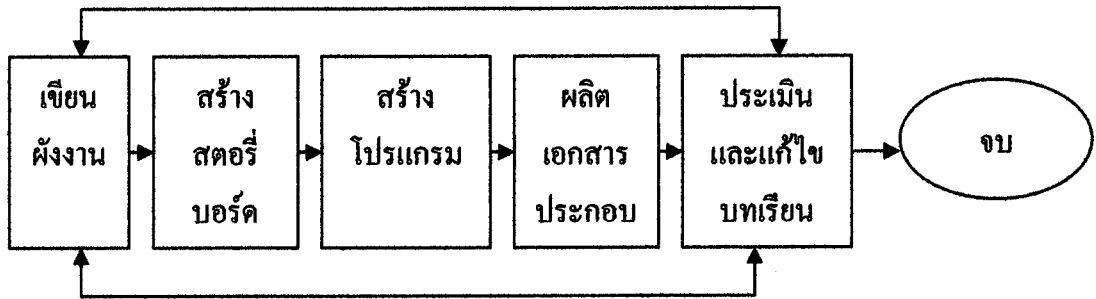
ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3-7



ภาพประกอบ 4 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ กานเย มีขั้นตอนสำคัญอยู่ 2 ประการคือ (กรมวิชาการ. 2544 ก : 45)

ประการแรก ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าบทเรียนนั้นๆ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และต้องการ ในลักษณะใด กานเย เรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นี้ว่า ผลการเรียนรู้ ผลจากการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนนี้ จะสัมพันธ์กับการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง โดย กานเย ได้แบ่งผล การเรียนรู้ออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. ความรู้ที่เป็นลักษณะตัวอักษร
2. ทักษะเชิงสติปัญญา
3. กลวิธีทางความคิด
4. ทักษะการเคลื่อนไหว
5. ทักษะคติ

ประการที่สอง เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แล้ว จะต้องกำหนดวิธีการออกแบบบทเรียน การสอน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการ เรียนรู้ที่ต้องการ กานเย ได้แบ่งกลวิธีการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนต่างๆ ไว้ 9 ขั้นตอนคือ

1. ได้รับความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. ให้ความรู้และเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้
7. ให้ผลป้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้
9. การจำและการนำความรู้ไปใช้

7. ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)

- 1.1 ให้เนื้อหาสั้นกระชับ
- 1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียน
- 1.3 บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอน
- 1.4 บอกให้รู้ก่อนว่าผู้เรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง
- 1.5 ให้ผู้เรียนเลือกลำดับการเรียนเอง โดยเลือกจากรายการและกลับมาที่รายการ อีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.6 แบบทดสอบก่อนเรียนไม่ควรใส่ไว้ในบทเรียนใช้บททดสอบก่อนเรียนเพื่อ วัดความรู้ของผู้เรียนที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

- 2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ
- 2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาและมีกรอบการเรียนรู้ที่จะช่วยผู้เรียนในการปฏิบัติ
- 2.3 ไม่ใช่ตัวหนังสือวิ่งจากบนลงล่าง หรือล่างขึ้นบน ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- 2.4 เน้นส่วนสำคัญด้วยการใช้ Highlight
- 2.5 หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาต่างๆ ไปที่ไม่ใช่ส่วนประกอบสำคัญ

ขั้นที่ 3 ขั้นการถาม-ตอบ (Question and Response)

- 3.1 ถามตรงจุดสำคัญของเนื้อหาและใช้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ
- 3.2 พยายามให้ผู้เรียนตอบคำถามหลายวิธี อย่าใช้เพียงทางเป็นพิมพ์อย่างเดียว และยอมให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่า 1 ครั้งใน 1 คำถาม
- 3.3 ใช้ภาษาง่ายเหมาะกับระดับของผู้เรียน
- 3.4 คำถามไม่ควรเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน ให้คำถามอยู่ได้เนื้อหาขณะแสดงบนจอคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ (Judging Response)

- 4.1 การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซวาร์ปัญญา ครูจะต้องยอมรับคำบางคำที่มีความหมายใกล้เคียงกันและสะกดเหมือนกันหรือคำพิเศษต่างๆ
- 4.2 พิจารณาตรวจคำตอบที่ถูกและคำตอบที่ผิด
- 4.3 ปล่อยให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม
- 4.4 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไป

ขั้นที่ 5 ขั้นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback Message) หรือขั้นการให้เนื้อหาเสริม

(Remediation)

- 5.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับตามความเป็นจริง คือ ถ้าตอบถูกก็ยืนยันอีกครั้งหนึ่ง ถ้าผิดแล้วให้ยืนยันว่าผิดแล้วให้คำถามอีก
- 5.2 ให้เนื้อหาเสริมแก่ผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียนใหม่ หรือเรียนจากผู้รู้

ขั้นที่ 6 ขั้นการจบบทเรียน (Closing)

- 6.1 บอกให้ผู้เรียนทราบเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียน
- 6.2 เก็บข้อมูลสำหรับใช้เรียนครั้งต่อไป
- 6.3 ลบข้อมูลบนจอ

8. เทคนิคและหลักการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาหรือมัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีองค์ประกอบของหน้าจอ 4 องค์ประกอบ คือ (กรมวิชาการ. 2544 ก : 56-68)

1. องค์ประกอบด้านข้อความ มีเทคนิคการออกแบบด้านกรอบตัวที่ดี ดังนี้

- รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก

- รูปแบบของตัวอักษรควรใช้ตัวที่อ่านง่าย แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก ผู้ออกแบบอาจใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดต่างๆ กันออกไปได้

- ไม่มีความหนาแน่นของตัวอักษรมากเกินไป

- ช่องว่างระหว่างบรรทัดควรให้มีขนาดเหมาะสมและมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอด้วย

- ความหนาแน่นของตัวอักษรควรมีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอบางที่สุด และควรมีความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย

- สีข้อความ ควรใช้สีที่เหมาะสมจะทำให้อ่านง่ายและสบายตา

- การกำหนดสีหน้าจอบริเวณพื้นหลังประกอบเสมอ เรียกว่าคู่สีที่สามารถใช้ร่วมกันได้

- คู่สีที่ผู้เรียนชอบ คือ สีฟ้า สีแดง สีม่วงและสีดำ

- ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความถี่ของสายตาในการอ่านจอภาพเนื่องจากความจ้าของสีพื้น

- การวางรูปแบบข้อความ ผู้ออกแบบอาจเสนอทีละขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความนั้นๆ มากกว่าการนำเสนอเนื้อหาข้อความทั้งหมดในครั้งเดียว

- ควรจัดความสมดุลของหน้าจอบริเวณอย่างเหมาะสม

- ควรออกแบบให้มีความเรียบง่าย และน่าสนใจ

2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก มีหลักการใช้ภาพประกอบการสอน ดังนี้

- ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย

- ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

- หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดน้อยหรือมากเกินไป

- ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ

- ภาพๆหนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว

- ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ หรือ

สภาพแวดล้อมอื่นๆ

- ภาพควรมีความชัดเจน สังกัดง่ายและมีความหมาย

- การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป เพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

- การนำเสนอกราฟฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่า

- การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

- ภาพที่นำเสนอควรเป็นภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคย

- ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น

- เด็กๆจะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาวดำ

3. องค์ประกอบด้านเสียง มีหลักการออกแบบเสียงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

- ควรเลือกลักษณะเสียงให้เหมาะกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน

- ความยาวยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผล หากเสียงนั้นเป็นเสียงเอฟเฟ็กต์

- คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี ต้องชัดเจน ถูกต้อง

- ผู้เรียนควรปรับความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้

- ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์และเสียงดนตรีมากเกินไป

- ไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำมาก การถ่ายโอนแฟ้มเสียงที่ใหม่ อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้

- การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่ม หรือรายการให้เลือกต่างๆ ควรสั้นและกระชับ

- การใช้เสียงเป็นตัวป้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้เรียนตอบถูก ควรใช้เสียงสูงและเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือเครื่องหมายผิด

- ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยายและเสียงแบ็คกราวด์ซ้อนไว้ด้วยกัน เพราะหากการบันทึกมีความดัง-ค่อยไม่เหมาะสม การควบคุมความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่ออีกเสียงหนึ่ง

- ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอนการอ่าน หรือการสอนเด็กเล็กสั้นๆ

- การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกควรต้องจดเสียงบันทึกสภาพแวดล้อม และ การติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไข เสียงภายหลัง

- ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟกต์ประกอบการควบคุมกิจกรรม ต่างๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม

- มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ออกแบบเสียงควรต้องนำ บทเรียน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และควรต้องแก้ไขให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดก่อนนำไปใช้จริง

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ หลักในการควบคุมหน้าจอมีดังนี้

- การออกแบบปุ่มควบคุมหน้าจอจะต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เลือกศึกษา และสอดคล้องกับ หลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

9. ขั้นตอนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญธรรม บัวทอง (2543) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

1.1 เตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอน ผู้สอน เปลี่ยนบทบาทจากผู้บอกเล่ามาเป็นผู้จัดการ คือ สร้างบทเรียน หรือจัดให้มี

1.2 เตรียมสิ่งที่จะต้องเอื้อต่อการเรียน คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับบทเรียน หรือ สถานที่อื่นที่ผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองได้

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม

2.1 แนะนำเกี่ยวกับสื่อการเรียน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 แนะนำวิธีการศึกษาด้วยตนเอง เช่น ให้อ่าน Introduction ทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน เลือกศึกษาใดก่อนหลัง ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบหลังเรียน ตรวจสอบเวลาที่ใช้ ในการเรียนบทเรียน เก็บข้อมูลไว้สำหรับการเรียนครั้งต่อไป ลบข้อมูลบนจอ ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรม

3.1 ผู้เรียนลงมือศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 บันทึกการเรียนส่งครูพร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

- 4.1 ผู้สอนสรุปความรู้ร่วมกับนักเรียน โดยครูถาม ผู้เรียนตอบ
- 4.2 ผู้เรียนเขียนสรุปความรู้ส่งครู
- 4.3 ผู้เรียนจัดนิทรรศการ

ขั้นที่ 5 ขั้นวัดผลประเมินผล

- 5.1 ทดสอบโดยใช้ตำแหน่งมาตรฐาน
- 5.2 ตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนจากบันทึกผลการเรียน
- 5.3 ตรวจสอบผลงาน

10. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่ คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80 , 85/85 , 90/90 โดยตัวแรกคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการ และตัวเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ประสิทธิภาพของ กระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียน โปรแกรม โดยมีสูตรการคิดดังนี้ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2538 : 11-13)

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{\frac{N}{A}} \times 100$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

X_i แทน คะแนนแบบฝึกหัดของแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{\frac{N}{B}} \times 100$$

- E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 X_i แทน คะแนนผลลัพธ์หลังเรียนของแต่ละคน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้การหาคะแนน E_1/E_2 ตามวิธีของไชยศ เรื่องสุวรรณ (2533: 139) มีดังนี้

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

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

- เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน
 E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน
 $\sum X$ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่นักเรียนกลุ่มทดลองทำได้
 $\sum Y$ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนกลุ่มทดลองทำได้
 N หมายถึง จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
 A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
 B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

11. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง หลังจากนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีคะแนนเพิ่มคิดเป็นร้อยละ การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการของกูดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980: 30-40) การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index)

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน})(\text{คะแนนเต็มหลังเรียน}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

12 โครงสร้างของโปรแกรม Authorware 7.0

ในปัจจุบันครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาที่ตนต้องการพัฒนาได้ โดยให้คำแนะนำจากนักเขียนโปรแกรม แทนที่จะให้นักเขียนโปรแกรมให้เหมือนแต่ก่อน หรือครูผู้สอนต้องหัดเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เป็นเสียก่อน จึงสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ซึ่งต้องใช้เวลานาน ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ต้องใช้โปรแกรม Authorware ซึ่งได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Macromedia ประเทศสหรัฐอเมริกาในตอนแรก บริษัทได้พัฒนา Authorware ออกมาให้ทดลองใช้ หลังจากนั้นก็มีเวอร์ชันใหม่ ๆ ออกมาเรื่อย ๆ ซึ่งในปัจจุบันมี Authorware 7.0

โปรแกรม Authorware จัดเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้ในการเรียบเรียงงานนำเสนอลักษณะ Multimedia ที่ทั้งภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียงเพลง เสียงบรรยาย Sound effect และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมได้หลายรูปแบบ Interactive Multimedia ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์กับงานได้อย่างกว้างขวาง เช่น งานนำเสนอ(presentation) งานผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Intruction) ซึ่งเป็นการใช้งานลักษณะ (Icon) แทนคำสั่ง ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน นอกจากนี้ภายในโปรแกรมยังมีตัวแปรและฟังก์ชัน (Variable & Function) เพื่อใช้งานการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

2.1 คุณสมบัติของโปรแกรม Authorware 7.0

โปรแกรม Authorware มีคุณสมบัติ 3 ประการ ที่สนับสนุนการพัฒนางานโดยไม่ต้องกังวลและมีความรู้เรื่องภาษาที่ไม่ต้องใช้โปรแกรม

1. Object Authoring เป็นภาษาที่ต้องใช้สัญลักษณ์ (Icon) ทำงานแทนคำสั่ง ร่วมกับการวางโครงสร้างของโปรแกรม ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรม หรือออกแบบโปรแกรม ได้โดยง่าย

2. Multimedia Tools เป็นโปรแกรมที่ประกอบด้วยเครื่องมือด้าน Multimedia อย่างพร้อมมูลทำให้สร้างและพัฒนางานที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และนำภาพจากวิดีโอเข้ามาอยู่ร่วมกันได้ ช่วยให้งานที่ออกแบบน่าสนใจ เหมาะที่จะใช้สร้างงาน และพัฒนางานนำเสนอ งานผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจำลองลักษณะการทำงาน อย่างดีเยี่ยม

3. Multiplatform Architecture เป็นความสามารถของโปรแกรมที่ถูกออกแบบ ให้ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน เช่น ทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows และบนเครื่อง Macintosh ซึ่งคำสั่งต่าง ๆ ทั้งสองแบบ ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ยังสามารถสร้างโปรแกรม ภายนอกระบบไม่ว่าจะเป็นระบบการใช้ฐานข้อมูล หรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย ยกเว้นใน เรื่อง Multimedia และการทำโปรแกรมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

13. การประเมินผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อการเรียน

13.1. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส หลังจากที่นักเรียนได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ที่ได้ผ่านการ ตรวจสอบความตรงความยากง่ายอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น เป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ นำคะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

13.2 ประเมินความคิดเห็นต่อการเรียน เป็นการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียน ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ นำแบบสอบถามที่นักเรียนตอบแล้วไปหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายทางบวกให้คะแนน ดังนี้

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

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในประเทศ

สิริญาณ์ คงสิทธิ์ (2544) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการสอน เครื่องมือทั่วไป งานเจาะ และงานทำเกลียวด้วยมือกับกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546 วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม ที่เรียนวิชาทฤษฎีช่างกลทั่วไปจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 20 คน คือกลุ่มที่ 1 กำหนดช่วงการให้แบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละตอน มีทั้งหมด 27 แบบฝึกหัด กลุ่มที่ 2 กำหนดช่วงการให้แบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละบทเรียน มีทั้งหมด 9 แบบฝึกหัด กลุ่มที่ 3 กำหนดช่วงการให้แบบฝึกหัดเมื่อจบครบทุกบทเรียน มีทั้งหมด 1 แบบฝึกหัด โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำการทดสอบทันทีหลังจากเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVAs) ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่ 1 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิตสธา เสือทอง (2544) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวกของเด็กออทิสติกระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ กับกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนช่วยสอน เรื่องการบวกจำนวน ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 9 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้คัดเลือกมาจากประชากรซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ โรงเรียนบางบัว จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง จากการคัดเลือกของครูประจำชั้น ในชั้นเรียนเด็กพิเศษที่เป็นเด็กออทิสติกมีปัญญาระหว่าง 50-70 (Educable) และอายุระหว่าง 7-10 ปี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 7 คน เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งกลุ่ม และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการเรียน

แบบปกตินามาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำคะแนนที่ได้มาทดสอบด้วย Mann-Whitney U-test เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลการคำนวณได้ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 91.07 เปอร์เซ็นต์จัดอยู่ในเกณฑ์ดีผลสัมฤทธิ์หลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน โดยที่กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนดีกว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ฉษพงศ์ อุคมศรี (2544) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะกับชีวิตเรื่ององค์ประกอบศิลป์ โดยหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มชั้นเรียน (Cluster Random Sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 20 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มควบคุม 20 คน เรียนจากการสอนแบบปกติเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการทดลองเริ่มจากทำแบบทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบศิลป์ทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัย ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในระดับดี (90.25%) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

สมาน ทิพนี (2544) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ความคงทนและความชอบทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้รูปแบบเสียงบรรยายต่างกัน 3 แบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 1/2544 จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความชอบ เมื่อ กลุ่มตัวอย่างเรียนจบ

ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที หลังการทดสอบ 2 สัปดาห์ ให้กลุ่มตัวอย่างเดิม
ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง เพื่อหาความคงทนทางการเรียน

ส่วนสอบถามความชอบ ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มสลับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ครบ
ทั้ง 3 แบบ และทำแบบสอบถามความชอบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หา
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน
ทางเดียว ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนที่ใช้รูปแบบเสียงบรรยายต่างกันทั้งสามรูปแบบไม่แตกต่างกัน ความชอบทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้รูปแบบเสียงบรรยาย ต่างกันทั้งรูปแบบแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาชอบรูปแบบเสียงบรรยายแบบเสียงหญิงมากกว่า
รูปแบบเสียงบรรยายแบบเสียงชายสลับเสียงหญิง

สศส ไช จิรจวิทยากุล (2544) สร้างและพัฒนาเกณฑ์การประเมินสื่อบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย โดยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)
จำนวน 3 รอบ จากผู้เชี่ยวชาญ 26 ท่าน ผลของการวิจัยพบว่าเกณฑ์การประเมินสื่อบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย 5 ด้านดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียน ได้แก่ ความสอดคล้องกับ
หลักสูตร วัตถุประสงค์ของผู้เรียนรวมถึงความถูกต้องกระชับชัดเจนแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหาให้มี
ความสัมพันธ์กันภายในบทเรียน
2. เกณฑ์การประเมินด้านกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ การดึงความสนใจ
ผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ บทเรียนสามารถสนองความแตกต่างระหว่าง
บุคคลมีการกำหนดคกกิจกรรม การแสดงแผนที่โครงสร้างบทเรียนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วย
ตนเอง
3. เกณฑ์การประเมินด้านเทคนิคด้านมัลติมีเดีย ได้แก่ การออกแบบข้อความ
ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ เสียง และสี
4. เกณฑ์การประเมินด้านการประเมินผลการเรียน ได้แก่ การประเมิน
ครอบคลุมวัตถุประสงค์ คุณภาพแบบทดสอบ การชี้แจง การประเมินผลของผู้เรียน และสรุปผล
การเรียนพร้อมรายงานผลการเรียน
5. เกณฑ์การประเมินด้านการนำไปใช้ ได้แก่ การนำไปใช้ในการเรียน
การสอน การสนับสนุนด้านเทคนิค และการสนับสนุนด้านการใช้

กิตติพันธ์ สิริไวทยางกูร (2544) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชากายวิภาค เรื่องระบบกระดูก และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนักเรียนที่เรียนด้วยวิชาสอนแบบบรรยาย โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2544 วิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ กลุ่มละ 16 คน เริ่มจากการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสร้างด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 5.1 และผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม สำหรับการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ได้แก่กลุ่มที่ 1 ทดลองรายบุคคลจำนวน 3 คน, กลุ่มที่ 2 ทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 15 คน และกลุ่มสุดท้ายเป็นการทดลองภาคสนามจำนวน 30 คน แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 88.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในสมมติฐาน จากนั้นจึงนำไปทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย กลุ่มละ 16 คน หลังจบบทเรียนจึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วิจัยสร้างขึ้น จากการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ย สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คุณ เวชวิริยพานิชย์ (2544) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปด้านกราฟฟิก เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปด้านกราฟฟิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพนบุรี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเลือกกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้วและใช้แผนการวิจัยแบบ Two-Group Pretest-Posttest Design โดยใช้สูตร E-CAI หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) วิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 91.26 เปอร์เซนต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าการสอนแบบปกติ

ศิริวรรณ ตรีพงษ์พันธุ์ (2538 : 73) ได้ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลปรากฏว่า 1 นักเรียนมีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเห็นด้วยกับวิธีแบบนี้ 2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงปานกลาง และต่ำ ทั้ง 3 กลุ่มมีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเห็นด้วยกับวิธีแบบนี้

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้วิจัยไว้ดังนี้

Del (1994) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษาวิชากายภาพบำบัดเบื้องต้น (เทคนิคการแพทย์) และสุขภาพ จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้างนี้เพื่อพิจารณาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการปรับปรุงความชำนาญการการแปลความหมายในระดับการศึกษากายภาพบำบัดเบื้องต้น จากการสุ่มตัวอย่างของการทดลองเพื่อหาทางทำให้มีความสะดวกสบายขึ้นในการแสดงภาพกายภาพบำบัดโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน ซึ่งสุ่มมาจากผู้เข้ารับการศึกษาฝึกทำกายภาพบำบัดในวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เข้ารับฟังการบรรยายและการสาธิตแบบเก่าหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ได้รับการทดสอบหลังเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้มีประสิทธิภาพมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบเก่า

Park (1994) ได้ศึกษาการเรียนเป็นกลุ่มและเรียนรายบุคคลด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาเคมี ในระดับมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนเป็นกลุ่มสามารถปฏิบัติได้สำเร็จกว่าผู้เรียนรายบุคคล และพบว่า ส่วนมากผู้เรียนเป็นกลุ่มยอมมีทำที่ที่ติดต่อการใช้คอมพิวเตอร์

Pararich (1995) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “พื้นฐานทางดนตรี” จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัยแล้วพบว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรีนั้นสามารถนำมาใช้ในการอธิบาย เป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลง และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอน ส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้น และนักเรียนมีความเห็นว่าเป็นบทเพลงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมาก

Hollalay, David Patrick (1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของประโยชน์การเรียนรู้ที่แท้จริงในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ลงความเห็นว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นประโยชน์ต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์ และการจัดเตรียมสื่อ สำหรับการพัฒนาการเรียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อการเรียนรู้นั้น จะทำให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบเท่าหรือสูงกว่าการเรียนตามปกติ และนักเรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียน โดยครูผู้สอนในชั้นเรียน นอกจากนั้นนักเรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน วิชาฟิสิกส์เรื่อง ไฟฟ้ากระแส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อนำผลไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับอื่น ๆ อีกต่อไป

บทที่ 3

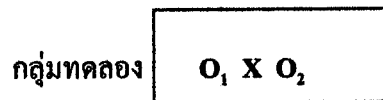
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การออกแบบการวิจัยกึ่งทดลองแบบไม่การสุ่มและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนเน้นวิทยาศาสตร์

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอน

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง รูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียว วัดก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) รูปแบบของการวิจัยแสดงได้ดังนี้



O_1 การวัดผลการทดลองก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

X การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

O_2 การวัดผลการทดลองหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเน้นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอเมืองจัตุมิ จังหวัดขอนแก่น ที่เรียนวิชา ว 40224 ฟิสิกส์

กลุ่มตัวอย่าง เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเน้นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอเมืองจัตุมิ จังหวัดขอนแก่น ที่เรียนวิชา ว 40224 ฟิสิกส์ จำนวน 40 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไฟฟ้ากระแส จำนวน 6 แผน

มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 4

3) เขียนแผนการจัดกิจกรรมที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยออกแบบให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมอบหมายงานให้ทำ นำแหล่งการเรียนรู้ในโรงเรียนมาใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมภาคสนาม

4) นำแผนการจัดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ด้านองค์ประกอบ และภาษาที่ใช้

5) ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

6) นำแผนการจัดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และข้อควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

7) นำแผนการจัดกิจกรรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องไฟฟ้ากระแสสลับมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Authorware 7.0 และ โปรแกรมอื่นที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องไฟฟ้ากระแสตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 4

3) เขียนแผนภาพการจัดเนื้อหาใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด

4) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Authorware 7.0

5) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ด้านองค์ประกอบต่าง ๆ และภาษาที่ใช้

6) ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

7) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และข้อควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยจำนวน 24 ข้อ จำนวน 2 ชุด มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบ ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบแบบปรนัย
- 2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 4
- 3) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา
- 4) สร้างข้อสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาแบบปรนัยจำนวน 2 ชุด ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ

5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีเกณฑ์ คือ

- | | |
|----|-----------------------------|
| +1 | หมายถึง ตรงตามจุดประสงค์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจ |
| -1 | หมายถึง ไม่ตรงตามจุดประสงค์ |

6) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ข้อสอบข้อนั้นจะถูกคัดออกหรือนำไปปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น

7) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คน

8) นำคะแนนที่ได้จากข้อ 7 นำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson - 20

9) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเที่ยง (Reliability) ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบดังนี้

- 1) ศึกษาโครงสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2) กำหนดกรอบคำถามในการสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม
- 3) สร้างแบบสอบถามตามกรอบที่กำหนด

4) นำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคำถาม ความครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษามากน้อยเพียงใด

5) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ให้เป็นแบบสอบถาม ฉบับจริงที่จะนำไปใช้ในการวิจัย

4. การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใน 6 แผนการเรียนรู้อยู่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 24 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนการทดสอบไว้ทุกคน
2. ทำการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชา ว 42204 ฟิสิกส์ ในนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548
3. ตรวจสอบงาน สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในขณะที่ทำการสอน
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมไปทดสอบหลังการใช้แผนการจัดการกิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกผลการทดลองเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ว่ามีพัฒนาการอย่างไร
5. นำแบบสอบถามให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงความคิดเห็น หรือความพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย \bar{X} และ t-test แบบ Dependent group ใช้เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ค่า \bar{X} และ S.D. ในการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

6. สถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างประชากร

แบบทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนใช้และหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยใช้วิธี t-test แบบ Dependent group

ใช้สูตร

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

โดยที่ d เป็นความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังการทดลองกับก่อนการทดลองของแต่ละตัวอย่าง

n เป็นจำนวนคู่

7. การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson (KR-20) (บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ, 2535)

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

เมื่อ r_{ii} เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n เป็นจำนวนข้อของแบบทดสอบ

p เป็นสัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ เท่ากับจำนวนคนทำถูกหารด้วยจำนวนคน

ทั้งหมด

q เป็นสัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ ($q = 1 - p$)

S_i^2 เป็นคะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

8. ความตรงของเนื้อหา หมายถึง การที่เครื่องมือวัด มีข้อความตรงตามเรื่องที่ต้องการจะวัด โดยมีวิธีการดังนี้

1. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีเกณฑ์ คือ

+1 หมายถึง ตรงตามจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่ตรงตามจุดประสงค์

2. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินมารอกลงในแบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เพื่อหาค่าเฉลี่ยสำหรับข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
(Index of Item-Objective Congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่คำนวณ ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ข้อสอบข้อนั้นจะถูกตัดออกหรือนำไปปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้และผลิตขึ้นคือแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน และข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้การเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งข้อสอบมีทั้งหมด 24 ข้อ ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 40 คน สำหรับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น ที่เรียนในเนื้อหา ไฟฟ้ากระแส ผลของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าคะแนน t (t -test) และผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้นำเสนอในรูปแบบของตารางและเขียนบรรยายตามลำดับ ดังนี้

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธีทดสอบค่าที (t -test) แบบ Dependent ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงคะแนนจากแบบทดสอบจากบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบทดสอบในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40	19.32	80.52
แบบทดสอบหลังเรียน	40	19.75	81.56

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส จากคะแนนจากแบบทดสอบจากบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนหลังการใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 80.52 / 81.56 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 คือ 80/80

ตารางที่ 2 การหาค่า t-test ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	จำนวนผู้เข้าสอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ค่า t
ก่อนเรียน	40	9.85	2.04	30.56**
หลังเรียน	40	19.57	1.21	

จากตารางที่ 2 การใช้สถิติกับ แบบทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนใช้ และหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้วิธี t-test แบบ Dependent group ($.05 t_{40} = 1.684$) ค่า t ที่คำนวณได้คือ 30.56 มีค่ามากกว่า 1.684

ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ซึ่งใช้แบบประเมินความคิดเห็น ได้ผลดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน

วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ในระดับมัธยมศึกษา 5 จำนวน ผู้ประเมิน

40 คน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	4.75	0.63	มากที่สุด
2. รูปแบบของเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.32	0.59	มาก
3. เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.86	0.86	มาก
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหาที่เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.40	0.54	มาก
5. ความครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.68	0.52	มากที่สุด
6. การกล้าตัดสินใจได้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.95	0.64	มากที่สุด
7. การสรุปบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.80	0.55	มากที่สุด
8. ความสัมพันธ์ของกิจกรรมในชั้นกับเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.90	0.52	มากที่สุด
9. ความสอดคล้องของเนื้อหาที่ข้อสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.05	0.58	มาก
10. การแนะนำ ที่แนะจากครู	4.80	0.61	มากที่สุด
รวม	4.45	0.60	มาก

เกณฑ์ในการวิเคราะห์

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	มากที่สุด
	3.50 – 4.49	มาก
	3.00 – 3.49	ปานกลาง
	2.50 – 2.99	น้อย
	0.50 – 2.49	ควรปรับปรุง

จากตารางที่ 3 การดำเนินการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้สอนในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส พบว่า ค่าเฉลี่ยทั้งหมด 4.45 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3.86 แต่ยังคงอยู่ระดับความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การกล้าตัดสินใจตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ 4.95 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด

1. เนื้อหาบางส่วนสรุปมากเกินไป
2. คอมพิวเตอร์ที่ใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมีไม่เพียงพอ
3. การหาคำตอบจากตัวอย่างมีน้อย
4. ควรใช้กับอีกหลายเนื้อหา

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไฟฟ้ากระแส โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ไฟฟ้ากระแส ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนเรื่อง ไฟฟ้ากระแส โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 สมมุติฐานของการวิจัย

1. ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ไฟฟ้ากระแส โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบข่ายนวัตกรรมทางการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส
2. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ซึ่งที่เน้นวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จัดนักเรียนแบบคละความสามารถ จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 142 คน ที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์
กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สุ่มแบบกลุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น

3. เนื้อหา เป็นเนื้อหา รายวิชาเพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเน้นคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งแบ่งส่วนของเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง คือ

1. กระแสไฟฟ้า
2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
3. กระแสไฟฟ้าในตัวนำ
4. ความต้านทานและกฎของโอห์ม

3. ระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กระแสไฟฟ้า จำนวน 8 ชุด ชุดละ 1 ชั่วโมง จำนวน 8 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีการศึกษา

1. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์
2. ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส
4. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาฟิสิกส์เรื่อง ไฟฟ้ากระแส
5. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส

6. ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส
7. วิเคราะห์ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส
8. สรุปผลการศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอน

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง รูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียว วัดก่อนและหลัง การทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไฟฟ้า กระแส จำนวน 8 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 4

3) เขียนแผนการจัดกิจกรรมตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยออกแบบให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน มุ่งเน้นประสบการณ์ ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการศึกษา มอบหมายงานให้ทำ นำแหล่งการเรียนรู้ในโรงเรียนมาใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมภาคสนาม

4) นำแผนการจัดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ด้านองค์ประกอบ และภาษาที่ใช้

5) ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

6) นำแผนการจัดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสม และข้อควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

7) นำแผนการจัดกิจกรรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยจำนวน 24 ข้อ จำนวน 2 ชุด มีขั้นตอนใน การสร้างและตรวจสอบ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบแบบปรนัย

2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา

4) สร้างข้อสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ จำนวน 2 ชุด

5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ IOC

6) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ข้อสอบข้อนั้นจะถูกคัดออกหรือนำไปปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น

7) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คน

8) นำคะแนนที่ได้จากข้อ 7 นำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson

9) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเที่ยง (Reliability) ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบดังนี้

- 1) ศึกษาโครงสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2) กำหนดกรอบคำถามในการสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม
- 3) สร้างแบบสอบถามตามกรอบที่กำหนด
- 4) นำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคำถาม ความครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษามากน้อยเพียงใด
- 5) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ให้เป็นแบบสอบถามฉบับจริงที่จะนำไปใช้ในการวิจัย

3. การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใน 6 แผนการเรียนรู้อยู่ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 24 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนการทดสอบไว้ทุกคน
- 2) ทำการสอนโดยใช้กิจกรรมและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชา ว 40224 ฟิสิกส์ ในนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548
- 3) ตรวจสอบงาน สังเกตพฤติกรรมผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในขณะที่ทำการสอน
- 4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม ไปทดสอบหลังการใช้แผนการจัดการกิจกรรมกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกผลการทดลองเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ว่ามีพัฒนาการอย่างไร
- 5) นำแบบสอบถามให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแสดงความคิดเห็น หรือความพอใจที่มีต่อ

กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย \bar{X} และ t-test แบบ Dependent group ก่อนและหลังทดลอง
2. ค่า \bar{X} และ S.D. ในการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เมื่อได้คะแนนจากการทดสอบแล้ว นำคะแนนดังกล่าวมาใช้สถิติที่กำหนดมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต่าง ๆ แล้วเขียนบรรยายความสัมพันธ์จากสภาพการณ์นั้น ๆ ในรูปของความเรียง

5.5 การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ที่ได้สำรวจจากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง แล้วจึงไปค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ จากหลักการและเป้าหมายของกิจกรรมการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงทำให้ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสร้างแผนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อนำแผนการสอนไปใช้ จะมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการที่กำหนดไว้แล้ว นำผลการวิเคราะห์มาแปลความหมายเพื่อตอบสมมติฐานและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.6 สรุปผลการวิจัย

จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาทำการสอน สรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องไฟฟ้ากระแสที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ 80.52/81.56 ซึ่งค่าที่คำนวณได้เป็นไปตามสมมติฐาน

5.6.2 ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

5.6.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ย 4.45 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งเป็นข้อค้นพบตามสมมติฐานการวิจัย

5.7 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ค่าเฉลี่ย \bar{X} ของคะแนนมีความแตกต่างกัน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X} = 9.85$ และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน $\bar{X} = 19.57$ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยอาศัยความอยากรู้อยากเห็น และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งนักเรียนกล้าแสดงออก และสามารถกำหนดสิ่งที่จะรับรู้ได้ด้วยตนเองและยังสามารถเสาะแสวงหาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองความพึงพอใจของนักเรียน จากการประเมินมีค่าเฉลี่ย 4.45 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก อันเนื่องมาจากนักเรียนสนุกกับการเรียนการที่เป็นตัวของตัวเอง การหาคำตอบของสถานการณ์ที่กำหนด ที่ไม่ทำให้นักเรียนไม่เมื่อที่จะเรียนเนื้อหาที่น่าเบื่อหน่าย ยังได้เห็นสิ่งแปลกใหม่ในการนำเสนอความรู้ ซึ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะศึกษาในส่วนของเนื้อหาสาระและความรู้ในเรื่องต่อเนื่องต่อไป ครูคอยชี้แนะและเพิ่มเติมในส่วนปลีกย่อยของเนื้อหาทำให้นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรมต่างเป็นพิเศษ

5.8 ข้อเสนอแนะ

5.8.1 การนำไปใช้

- 1) ควรจัดเนื้อหาที่หลากหลาย และนักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง และให้เวลากับกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น
- 2) ให้นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้อื่นเพื่อเสาะหาวิธีการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ เช่น แหล่งความรู้จาก อินเทอร์เน็ต
- 3) ควรนำกิจกรรมการเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในหลากหลายสาขาวิชา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย

5.8.2 การวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาอื่น
- 2) ควรมีการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระวิชา
- 3) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับหลากหลายเนื้อหาเพื่อให้มีการใช้กิจกรรมที่หลากหลาย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกกาญจน์ อเนกพลิน (2541) “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- _____. (2544) ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา กรุงเทพมหานคร ศูนย์พัฒนาหนังสือ
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2545) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2545) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระและมาตรฐานการ
เรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2545) เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 การวิจัย
เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2545) เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือพัฒนา
สื่อการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- กัณธิมา กลิ่นศรีสุข (2544) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521” รายงาน
การค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- กิตติฉานนท์ มลิตอง (2543) เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2538) แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI วารสารวิชาการ
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มิถุนายน 2538
- จมนศ พวงสุวรรณ (2545) “การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

- จเด็จ ทศวงษา (2545) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- จักร พงษ์ประยูร (2543) “ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ชลาลัย อุปันันท์ (2544) “การพัฒนา มัลติมีเดีย เรื่อง การรณรงค์และการรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- เชษฐ ปรินรัตน์ (2544) ผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสนับสนุนด้านสิ่งแวดล้อมต่อการเรียนเพศศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วารสารเพื่อนสุขภาพ มกราคม 2544
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533) เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย กรุงเทพมหานคร โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ และวชิระ อินทร์อุดม (2542) เอกสารประกอบคำสอนวิชา 212753 คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน (เอกสารอัดสำเนา)
- ดวงมาลัย สัมมาวิภาวิกุล (2541) CAI...ความสำเร็จของการเรียนด้วยตนเอง วารสารเพื่อนสุขภาพ กุมภาพันธ์ 2541
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรุงเทพมหานคร ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นภคด ศรีวัฒนานุศาสตร์ (2542) การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 305 เรื่องอวกาศตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- นัทธมน สกุลมรรคา (2543) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จังหวัดของเรา(จังหวัดหนองบัวลำภู)ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- บุญชม ศรีสะอาด (2545) การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น

- (2538) **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 2** กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
บุญธรรม บัวทอง (2543) **Teaching Approach & Teaching Plan (ซี ดี)** ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์
- บรรณะ สมชัย (2548) **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)**
กรุงเทพมหานคร ซีเอ็ดยูเคชั่น
- ปราโมทย์ ชูมน้อย (2542) **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสุขศึกษา เรื่องยาเสพติด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ปิยะ รัตตสนธิ (2545) **“การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน วิชาสื่อสารดาวเทียม เรื่อง
หลักการเบื้องต้นของระบบสื่อสารดาวเทียม สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์”** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พิสมัย มิ่งฉาย (2544) **การจัดการเรียนรู้...สู่โครงการวิทยาศาสตร์ จะเชิงเทรา**
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2544) **ประมวลชุดวิชาทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหาร
การศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2** นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- มีนา รอดคล้าย (2544) **คอมพิวเตอร์เด็กประถม รอให้ถึงมัธยมก็สายเสียแล้ว กรณีศึกษานอก
โรงเรียนจิตลดาในหลากหลายวิธีการใช้ICTเพื่อการเรียนการสอน กรุงเทพมหานคร โรง
พิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4**
กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- วิริยะ บุญยะนิวาสน์ (2544) **มิติใหม่...การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การปฏิรูปการเรียนรู้และ
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542** จะเชิงเทรา เจริญกิจ
- วรรณวิไล พันธุ์สีดา (2544) **12 ก้าวปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียนขั้นพื้นฐานสำหรับครูยุคใหม่**
จะเชิงเทรา เจริญกิจ
- วรางคณา ศิริสถิตย์ (2545) **“การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิภา อุดมจันทร์ (2544) **การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์: กระบวนการสร้างสรรค์และ
เทคนิคการผลิต(ฉบับปรับปรุง)** กรุงเทพมหานคร บึก พอยท์

- วัฒนา ผลทวี (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพเพื่อการสื่อ
ความหมาย วารสารวิจัยและฝึกอบรมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ฤกษ์ภาคม-สิงหาคม
2544
- วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2542) แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กรุงเทพมหานคร
แอล ทีเพลส
- ศศิกานต์ สุวรรณหงส์ (2542) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสะกดคำ
ภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ศักดิ์ดา ไชยลาภ (2544) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องทรัพยากรน้ำ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ปรัญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร
- ศิวิกา อมรรัตนาคุณุเคราะห์ (2544) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มวิชาสร้าง
เสริมประสบการณ์ชีวิต ชุด สัตว์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ปรัญญานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2549) หนังสือเรียน
สาระพื้นฐานและเพิ่มเติมวิชาฟิสิกส์ เล่ม 3 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา
- สมนึก การเกษ (2543) “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สมนึก กัททิยธนี (2537) การวัดผลการศึกษา กาฬสินธุ์ ประสานการพิมพ์
- สุรพร พงษ์สุวรรณ (2542) “การสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่องการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนสำหรับครูประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ”
วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุรางค์ สีโท (2545) การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อินทิกรัล
หลายชั้น วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มกราคม-มีนาคม 2545
- อารีรัตน์ จันทรานนท์ (2547) การพัฒนาแผนการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- เอกราช ชวีรัตน์ (2537) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง
**วิวัฒนาการของการขนส่งเครื่องกลและเครื่องยนต์ในการขนส่งสำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3**” วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- Bayratra, Sule (2001) **A Meta Analysis of the Effectiveness of Computer-Assisted
 Instruction in Science Education 2001.** (<http://thailis.unit.net.th>) January 18, 2005
- Brophy, Kathleen A (1999) **Is Computer- Assisted Instruction in Science Classroom 1999.**
 (<http://thailis.unit.net.th/deo/detail.nap>) October 24, 2005
- Goodman, R.I., K.A., Fetchers and E.W. Scheider (1980) “**The Effectiveness Index as
 Comparative Measure in Media Product Evaluation Educational
 Technology.20(09):30-40 September, 1980 in Media Product Evaluation**”
 Educational Technology.20(09):30-40 September, 1980
- Hertzberg, Frederick (1959) **The Motivation to Work** New York: John Wiley and Sons Inc
 1959
- Isbell, Sharon Kay (1993) **Impact on Learning of Computer-Assisted Instruction and When
 Aligned With Classroom Curriculum in Second grade Mathematics and Fourth-
 grade Reading 1993** (<http://buu.thailis.unit.net.th/deo/detail.naps>) October 23, 2005
- Kuchler James M (1988) **The Effectiveness of Using Computers To Teach Secondary school
 (grade 6-12) Mathematics: a Mata-Analysis 1998** (<http://thailis.unit.net/dao.detail.nsp>)
 January 20, 2005
- Maslow, Ablaham Harold (1980) **Motivation and Presonality 2nd** ed New York Harpre and
 Row Inc
- McGregor, Douglas (1980) **The Human Side of Enterprise** New York:McGraw-Hill
 Book Inc
- Scott, Myer M **Every Employer a Manager:More Meaningful Work through Job
 Environment** New York:McGraw-Hill Book Company
- Webstre, Amharland (1990) **The Relationship of computer-Assisted Instruction to
 Mathematics Achievements, Student Cognetive Styles and Student and Teacher
 Attitudes (fifth-grade)** (<http://buu.thailis.uni.net.th>) October 23, 2003

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

นายอานนท์ ทองวงษ์ วุฒิกการศึกษา ศษ.บ. การศึกษามัธยมศึกษา

ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลงานทางวิชาการ

1. แผนการสอนรายวิชา ว 022 ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. รายงานการใช้และพัฒนาแผนการสอนรายวิชา ว 022 ฟิสิกส์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นายสาธิต โพธิ์เกต วุฒิกการศึกษา วท.ม. ฟิสิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

ผลงานทางวิชาการ

1. งานวิจัยด้านเทคโนโลยี จำนวน 3 เรื่อง
2. ตำราเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 1 เล่ม

ครูผู้สอน

นางสาวกรรณิกา ธาดา วุฒิกการศึกษา ศษ.ม. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น

ผลงานทางวิชาการ

1. งานวิจัยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติที่สัมพันธ์กับรายวิชา ฟิสิกส์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น
2. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว 41103 ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคผนวก ข
แผนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส

แผนการสอนที่ 1

รายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง กระแสไฟฟ้า

รหัสวิชา ว 40224

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดย นายชัยเดช โพธิ์เกตุ

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในตัวนำคือกระแสไฟฟ้าที่ไหลในตัวนำ โดยจะมีทิศการไหลของกระแสไฟฟ้า จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

จุดประสงค์ปลายทาง

บอกได้ว่ากระแสไฟฟ้าในตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำนั้น

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกได้ว่าประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในตัวนำคือกระแสไฟฟ้าในตัวนำนั้น
2. บอกได้ว่ากระแสไฟฟ้ามีทิศการไหลจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

เนื้อหา

กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในตัวนำโดยทิศการไหลของกระแสไฟฟ้าจะมีทิศตรงข้ามกับทิศการไหลของประจุลบ หรืออิเล็กตรอน และจะไหลจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่อง ประจุไฟฟ้า อำนาจไฟฟ้า และศักย์ไฟฟ้า พร้อมทั้งการตรวจสอบอำนาจไฟฟ้าโดยอิเล็กโทรสโคป
2. ครูสาธิต การถ่ายเทอำนาจไฟฟ้าระหว่างอิเล็กโทรสโคปที่มีอำนาจไฟฟ้ากับอิเล็กโทรสโคปที่เป็นกลางทางไฟฟ้าให้มีอำนาจไฟฟ้าโดยใช้แท่งตัวนำวางพาดบนจานโลหะทั้งสอง แล้วถามนักเรียนเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ขั้นดำเนินการเรียนการสอน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมการไหลของกระแสไฟฟ้าในอิเล็กโทรสโคปแบบแผ่นเพื่อหาคำตอบและได้คำตอบที่หลากหลาย
2. ครูให้นักเรียนหาคำตอบโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กระแสไฟฟ้า
 - 2.1 ครูอธิบายการใช้โปรแกรม เริ่มต้นที่การเข้าสู่โปรแกรม การศึกษาเนื้อหาสาระต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง กระแสไฟฟ้า ให้กับนักเรียน

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า อิเล็กโทรสโคปที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีอำนาจไฟฟ้าได้จากการถ่ายเทของอำนาจไฟฟ้าจากอิเล็กโทรสโคปที่มีอำนาจไฟฟ้าผ่านแท่งตัวนำ
2. อำนาจไฟฟ้าเกิดประจุไฟฟ้าการถ่ายเทอำนาจไฟฟ้าเป็นการไหลของประจุไฟฟ้า
3. การไหลของประจุไฟฟ้าเป็นการไหลของกระแสไฟฟ้า และจะมีการไหลจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า
4. ให้นักเรียนส่งใบงานที่ 1

สื่ออุปกรณ์

1. อิเล็กโทรสโคปแบบแผ่นโลหะบาง
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กระแสไฟฟ้า
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง กระแสไฟฟ้า

การวัดประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การอภิปราย การสรุปบทเรียน
2. ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง กระแสไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง กระแสไฟฟ้า

รายวิชา ฟิสิกส์

รหัสวิชา ว 40224

จงตอบคำถามจากที่กำหนดให้

1. เหตุใดเมื่อนำแท่งโลหะวางพาดบนจานโลหะของอิเล็กโทรสโคปที่แสดงอำนาจไฟฟ้ากับอิเล็กโทรสโคปที่เป็นกลางทางไฟฟ้า แล้วจึงแสดงอำนาจไฟฟ้าทั้งสองขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายการแสดงอำนาจไฟฟ้าของอิเล็กโทรสโคปแบบแผ่นโลหะบางที่เป็นกลางทางไฟฟ้าเมื่อมีการเชื่อมต่ออิเล็กโทรสโคปที่แสดงอำนาจไฟฟ้าอยู่

.....

.....

.....

.....

.....

3. การไหลของอำนาจไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 2

รายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

รหัสวิชา ว 40224

เวลา 1 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดย นายชัยเดช โพธิ์เกตุ

สาระสำคัญ

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดตลอดเวลา โดยชนิดของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าขึ้นอยู่กับกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

จุดประสงค์นำทาง

บอกส่วนประกอบ และหลักการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานรูปอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้าได้

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกความหมายของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้
2. บอกได้ว่า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละชนิดเปลี่ยนรูปพลังงานรูปอื่นให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร
3. ยกตัวอย่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าในชีวิตประจำวันได้

เนื้อหา

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดตลอดเวลา โดยอาศัยการเปลี่ยนรูปพลังงานให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ชนิดของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าขึ้นอยู่กับกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานรูปอื่นให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เช่น เซลล์ไฟฟ้าเคมี เปลี่ยนรูปพลังงานเคมีจากปฏิกิริยาเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ไดนาโมเปลี่ยนรูปพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เซลล์สุริยะเปลี่ยนรูปพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอธิบายการไหลของกระแสไฟฟ้า
2. ครูตั้งคำถาม ถ้าต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลตลอดเวลาจะต้องมีส่วนประกอบอย่างไร

แนวการตอบ จะต้องมิดำนำ, จะต้องที่อำนาจไฟฟ้า, จะต้องมีความต่างศักย์ระหว่างจุด

2 จุด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการไหลของกระแสไฟฟ้าตลอดเวลาได้ว่า จะต้องมีความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุด บนตัวนำจึงจะมีกระแสไฟฟ้าไหลได้ตลอดเวลา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความหมายของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งหมายถึงจุดที่ทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุด ตลอดเวลา
3. ครูสาธิตแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าเคมีอย่างง่าย ให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้น เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟฟ้า
4. ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

ขั้นสรุปบทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
2. ครูและนักเรียนร่วมกันบอกประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
3. นักเรียนร่วมกันสรุปการเปลี่ยนรูปพลังงานของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละประเภทให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมีอย่างง่าย
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

การวัดประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การอภิปราย การสรุปบทเรียน
2. ตรวจใบงานที่ 2 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

แผนการสอนที่ 3

รายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง การนำไฟฟ้า

รหัสวิชา ว 40224
เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดย นายชัยเดช โพธิ์เกตุ

สาระสำคัญ

เมื่อมีการอนุภาคที่มีประจุ เช่น อิเล็กตรอน ไอออนบวก ไอออนลบ หรือ โสล ในสิ่งใด สิ่งนั้นคือตัวนำไฟฟ้า

จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ และบอกได้ว่าการนำไฟฟ้าในตัวกลางนั้นๆ เกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุชนิดใด

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกความหมายของการนำไฟฟ้าได้
2. อธิบายการนำไฟฟ้าของ โลหะ หลอดสุญญากาศ อิเล็กโทรไลต์ หลอดบรรจุแก๊ส และ สารกึ่งตัวนำได้
3. บอกการใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าในตัวนำต่างๆ ได้

เนื้อหา

การนำไฟฟ้าในตัวกลางใดๆ คือการไหลของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในตัวกลางนั้นๆ ซึ่งได้แก่การเคลื่อนที่ของ อิเล็กตรอน ไอออนบวก ไอออนลบ หรือ โสล โดย

1. การนำไฟฟ้าในโลหะตัวนำ เกิดจากการเคลื่อนที่ของ อิเล็กตรอนอิสระ
2. การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ กับ ไอออนบวก
3. การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์ เกิดจากการเคลื่อนที่ของไอออนบวก กับไอออนลบ
4. การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ ไอออนบวก และไอออนลบ
5. การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ กับ โสล

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับการนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้ตามบ้านเรือนทำได้อย่างไร
แนวการตอบ จะต้องต่อสายไฟฟ้าจากแหล่งผลิตมายังบ้านเรือน
2. ครูตั้งคำถาม นอกจากสายไฟฟ้าที่เป็น โลหะแล้วยังมีสิ่งอื่นอีกหรือไม่ที่ไฟฟ้าผ่านได้
แนวการตอบ มี เช่น ไม้ที่เปียกน้ำ

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูให้ความหมายการนำไฟฟ้า คือ การยอมให้อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าไหลผ่าน
2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างตัวกลางอื่นที่มีการนำไฟฟ้าได้
3. ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าแต่ละชนิดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การนำไฟฟ้า

4. นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การนำไฟฟ้า ในตัวกลางต่างๆ
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง การนำไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ

ขั้นสรุปบทเรียน

1. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของการนำไฟฟ้าในตัวกลาง
2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปการนำไฟฟ้าในตัวกลางแต่ละตัวว่าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุชนิดใด
3. ให้นักเรียนร่วมกันบอกประโยชน์ของการนำความรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าในตัวกลางต่างไปใช้ประโยชน์

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การนำไฟฟ้า
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การนำไฟฟ้า

การวัดประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การอภิปราย การสรุปบทเรียน
2. ตรวจใบงานที่ 3 เรื่อง การนำไฟฟ้า

ใบงานที่ 3 เรื่อง การนำไฟฟ้า
รายวิชา ฟิสิกส์ **รหัสวิชา ว 40224**

จงตอบคำถามและให้ความหมายของสิ่งที่กำหนดให้

1. ตัวนำมีความหมายว่าอย่างไร

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

2. การนำไฟฟ้าหมายถึง

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

3. แท่งโลหะนำไฟฟ้าได้อย่างไร

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

4. การนำไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์เกิดขึ้นได้อย่างไร

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

5. การชุบโลหะด้วยอิเล็กทรอนิกส์มีวิธีการโดยสรุปอย่างไร

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

แผนการสอนที่ 4

รายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง กระแสไฟฟ้าในตัวนำ

รหัสวิชา ว 40224

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดย นายชัยเดช โพธิ์

เกตุ

สาระสำคัญ

กระแสไฟฟ้าในตัวนำใด คือปริมาณประจุไฟฟ้าที่ผ่านภาคตัดขวางของตัวนำนั้นในหนึ่งหน่วยเวลา

จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าในตัวนำได้

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกได้ว่าปริมาณกระแสไฟฟ้าในตัวนำหาได้จากจำนวนประจุที่เคลื่อนที่ผ่านภาคตัดขวางของตัวนำในหนึ่งหน่วยเวลา
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า จำนวนประจุไฟฟ้า ขนาดของความเร็วลอยเลื่อน และภาคตัดขวางของโลหะตัวนำ ขณะที่มีการเคลื่อนที่ผ่าน และคำนวณหาปริมาณเหล่านั้นจากสถานการณ์ที่กำหนด

เนื้อหา

กระแสไฟฟ้าในตัวนำใด คือปริมาณประจุไฟฟ้าที่ผ่านภาคตัดขวางของตัวนำนั้นในหนึ่งหน่วยเวลา ทิศการไหลของกระแสไฟฟ้ามักเหมือนกับทิศของสนามไฟฟ้า มีทิศจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

กระแสไฟฟ้าในโลหะหาได้จากความสัมพันธ์ของจำนวนประจุไฟฟ้า ขนาดของความเร็วลอยเลื่อนของการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน และภาคตัดขวางของโลหะตัวนำที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่าน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนการนำไฟฟ้าในโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ ซึ่งเทียบได้กับน้ำในท่อประปา อิเล็กตรอนจะต้องไหลไปทางเดียวกัน
2. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับการหาขนาดของกระแสที่ไหลในโลหะตัวนำ

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบบราวน์ของอิเล็กตรอนอิสระในแท่งโลหะขณะปกติ

2. เมื่อทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้ง 2 ข้าง ของโลหะตัวนำจะทำให้ อิเล็กตรอนไหลทางเดียวกัน จะเกิดการไหลของกระแสไฟฟ้า
3. ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าในตัวนำจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กระแสไฟฟ้าในตัวนำ
4. นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่อง กระแสไฟฟ้าในตัวนำ

ขั้นสรุปบทเรียน

1. ครูให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับความหมายของกระแสไฟฟ้าในตัวนำ
2. ให้นักเรียนคำนวณสัมพัทธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า จำนวนประจุไฟฟ้า ขนาดของ ความเร็วลอยเลื่อน และภาคตัดขวางของ โลหะตัวนำ ขณะที่มีการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่าน

สื่อวัสดุอุปกรณ์

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กระแสไฟฟ้าในตัวนำ
2. ใบงานที่ 4 เรื่อง กระแสไฟฟ้าในตัวนำ

การวัดประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การอภิปราย การสรุปบทเรียน
2. ตรวจใบงานที่ 4 เรื่อง กระแสไฟฟ้า ในตัวนำ

แผนการสอนที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง กฎของโอห์ม

รหัสวิชา ว 40224
เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดย นายชัยเดช โพธิ์เกตุ

สาระสำคัญ

ที่อุณหภูมิคงตัวกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวนำจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ

จุดประสงค์ปลายทาง

ทำการทดลองและสรุปได้ว่า กระแสไฟฟ้าในตัวนำจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุดในตัวนำนั้น และบอกกฎของโอห์มได้

จุดประสงค์นำทาง

1. ทำการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์บนตัวนำโลหะได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์บนตัวนำอื่นๆ ได้
3. บอกได้ว่าระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์บนตัวนำเป็นไปตามกฎของโอห์ม

เนื้อหา

1. การทดลองที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์บนตัวนำโลหะ
2. กฎของโอห์ม
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสาธิตการวัดกระแสไฟฟ้าบนลวดนิโครม โดยใช้แอมมิเตอร์ ที่ความต่างศักย์ต่างกัน
2. ครูตั้งคำถามถึงค่าของกระแสไฟฟ้าในแต่ละครั้งที่วัดมีความแตกต่างกันอย่างไร
แนวการตอบ มีความแตกต่างกันตามค่าความต่างศักย์
3. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าบนลวดนิโครม

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับลวดนิโครม

2. ครูให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับการหาความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดนิโครมที่ต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้โวลต์มิเตอร์ และหากระแสไฟฟ้าบนลวดนิโครมโดยใช้แอมมิเตอร์
3. ให้นักเรียนศึกษาการทดลองที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์บนตัวนำโลหะ
4. นักเรียนทำการทดลองที่ 1 โดยครูเป็นผู้ควบคุม
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองถึงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์บนตัวนำโลหะ และแสดงกราฟความสัมพันธ์ดังกล่าว
6. ครูให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม
7. นักเรียนทำใบงานที่ 5 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม

ขั้นสรุปบทเรียน

1. นักเรียนร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำโลหะและตัวนำอื่นได้ว่ากระแสไฟฟ้าในตัวนำใดจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้ง 2 ข้างของตัวนำนั้น
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ จะเป็นไปตามกฎของโอห์มเมื่ออุณหภูมิของตัวนำคงที่

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

1. ชุดทดลองที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำโลหะ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม
4. ใบงานที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม

การวัดประเมินผล

1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การอภิปราย การสรุปบทเรียน
2. ตรวจสอบรายงานการทดลองที่ 1
3. ตรวจใบงานที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และ กฎของ โอห์ม

แผนการสอนที่ 6

รายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง ความต้านทาน

รหัสวิชา ว 40224
เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดย นายชัยเดช โพธิ์เกตุ

สาระสำคัญ

ความต้านทาน คือค่าคงตัวของ การแปรผันตรงของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างจุด 2 จุด ของวัตถุ

จุดประสงค์ปลายทาง

บอกความหมายของความต้านทาน ตัวต้านทาน และอ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบน ตัวต้านทาน ได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายความหมายของความต้านทาน และตัวต้านทาน ได้
2. อ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทาน ได้
3. บอกหน้าที่ของตัวต้านทานชนิดต่างๆ ได้

เนื้อหา

1. ความหมายของความต้านทานและตัวต้านทาน
2. ชนิดของตัวต้านทาน
3. การอ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทาน
4. ประโยชน์ของตัวต้านทานแต่ละชนิด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้ตัวแทนนักเรียนสาธิตการหรีลลวดไฟฟ้าโดยใช้ตัวต้านทานแปรค่า แล้วตั้งคำถามเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
แนวตอบ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านลลวดไฟฟ้าเปลี่ยนไปตามการปรับที่อุปกรณ์การปรับ
2. ครูทบทวนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำ และกฎของโอห์ม

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์บนตัวนำโลหะ ความชันของกราฟเป็นค่าคงตัว
2. นักเรียนสรุปได้ว่าค่าคงตัวที่ได้จากการทดลองเป็นค่าความต้านทานตามกฎของโอห์ม
3. ครูให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความต้านทาน

4. นักเรียนทำใบงานที่ 6 เรื่อง ความต้านทาน
5. ทดสอบนักเรียนให้อ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทานค่าคงตัวพร้อมทั้งตรวจสอบค่าความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์

ขั้นสรุปบทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของความต้านทาน
2. ครูและนักเรียนบอกชนิด และหน้าที่ของตัวต้านทานแต่ละชนิดในวงจรไฟฟ้า
3. นักเรียนสรุปวิธีอ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทานค่าคงตัว

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความต้านทาน
2. ชุดตัวต้านทานแปรค่า
3. ตัวต้านทานค่าคงตัว
4. มัลติมิเตอร์
5. ใบงานที่ 6 เรื่อง ความต้านทาน

การวัดประเมินผล

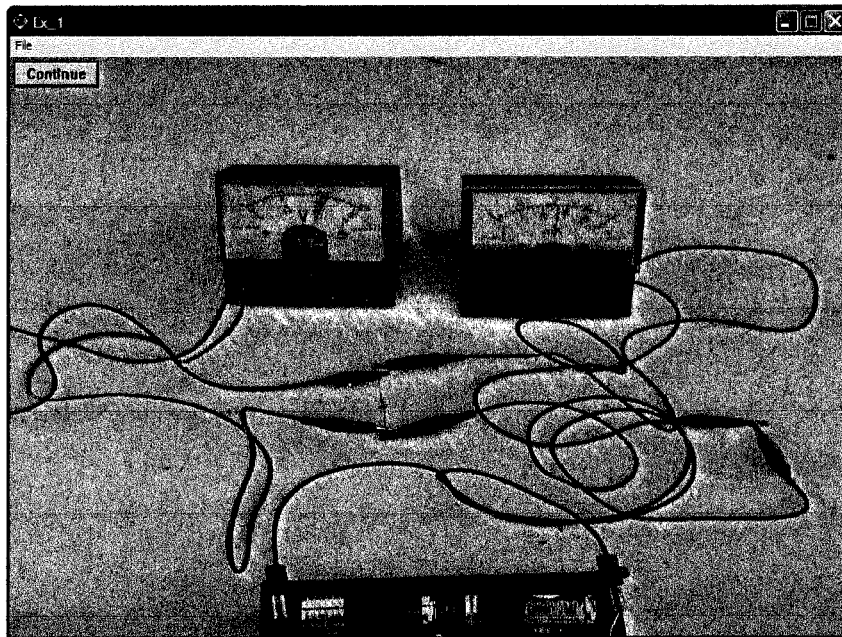
1. สังเกตจากการมีส่วนร่วม การอภิปราย การสรุปบทเรียน
2. ตรวจใบงานที่ 6 เรื่อง ความต้านทาน
3. ทดสอบการอ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทาน

การทดลองที่ 1

การทดลองเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่าง

จุดประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ระหว่างปลายลวดของลวดโลหะ (ใช้ตัวต้านทานค่าคงตัวแทน)

วิธีทดลอง ต่อวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยลวดนิโครมและแบตเตอรี่ 1 ก้อน ดังรูป 1 ต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าในวงจร จากนั้นต่อโวลต์มิเตอร์ เพื่อวัดความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดนิโครม ดังรูป อ่านและบันทึกข้อความกระแสไฟฟ้าและข้อความต่างศักย์ ทดลองซ้ำโดยเพิ่มแบตเตอรี่เป็น 2, 3 และ 4 นำข้อมูลที่ได้ไปเขียนกราฟ โดยให้กระแสไฟฟ้าเป็นแอมแปร์ อยู่บนแกนยี่ด และความต่างศักย์เป็น โวลต์ อยู่บนแกนนอน



รูป 1 วงจรไฟฟ้าเพื่อความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์

คำถามหลังการทดลอง

กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์มีลักษณะอย่างไร

จากกราฟที่ได้ กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ใบงานที่ 5 เรื่อง ความต้านทาน
รายวิชา ฟิสิกส์ **รหัสวิชา ว 40224**

จงบอกความหมายและหาคำตอบจากที่กำหนด

1. ความต้านทาน หมายถึง

.....

.....

2. วงจรไฟฟ้าหนึ่งมีความต่างศักย์ระหว่างจุดสองจุดเป็น 12 โวลต์ และมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจุดดังกล่าว 0.02 แอมแปร์ วงจรไฟฟ้างี้ดังกล่าวมีค่าความต้านทานเท่าใด

.....

.....

.....

3. ตัวต้านทานค่าคงตัว มีแถบสี น้ำตาล เขียว น้ำตาล เงิน จะมีค่าความต้านทานประมาณเท่าใด

.....

.....

.....

4. หน้าทีของตัวต้านทานแปรค่าในวงจรไฟฟ้าคือ

.....

.....

.....

5. หลักการทำงานของแอลคิอาร์ คือ

.....

.....

.....

6. ไดโอดเป็นตัวต้านทานได้ในกรณีใด และทำหน้าที่อย่างไร

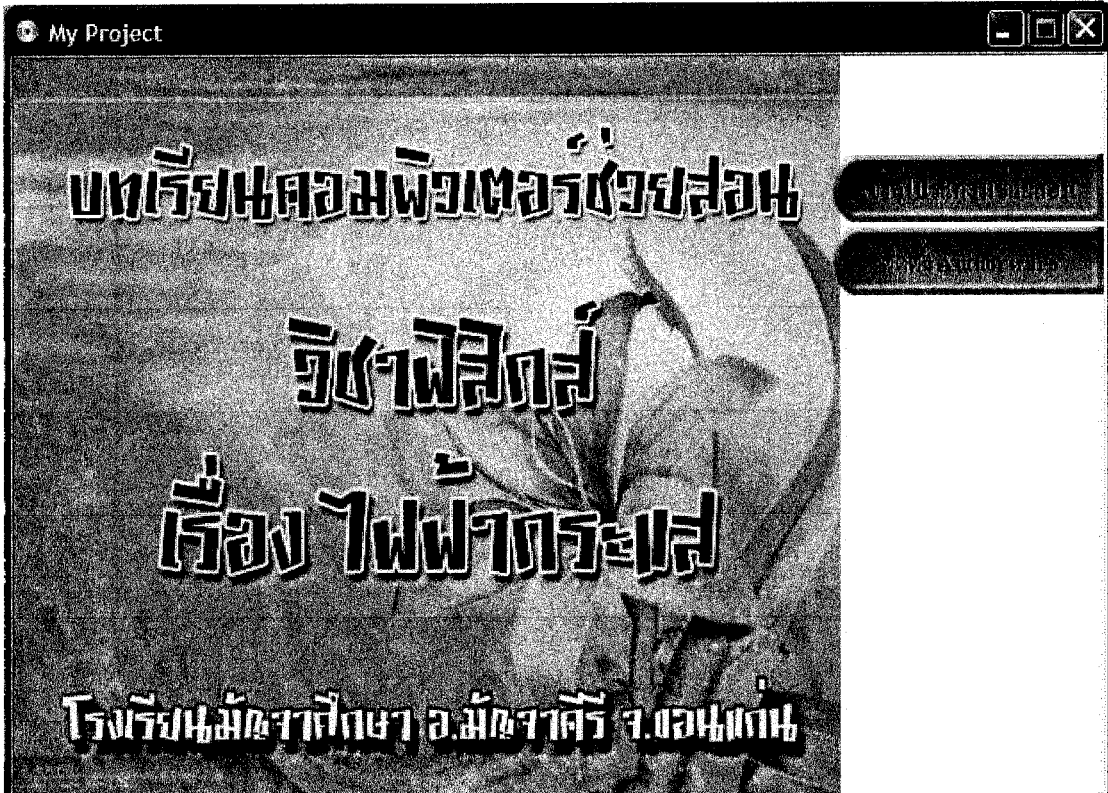
.....

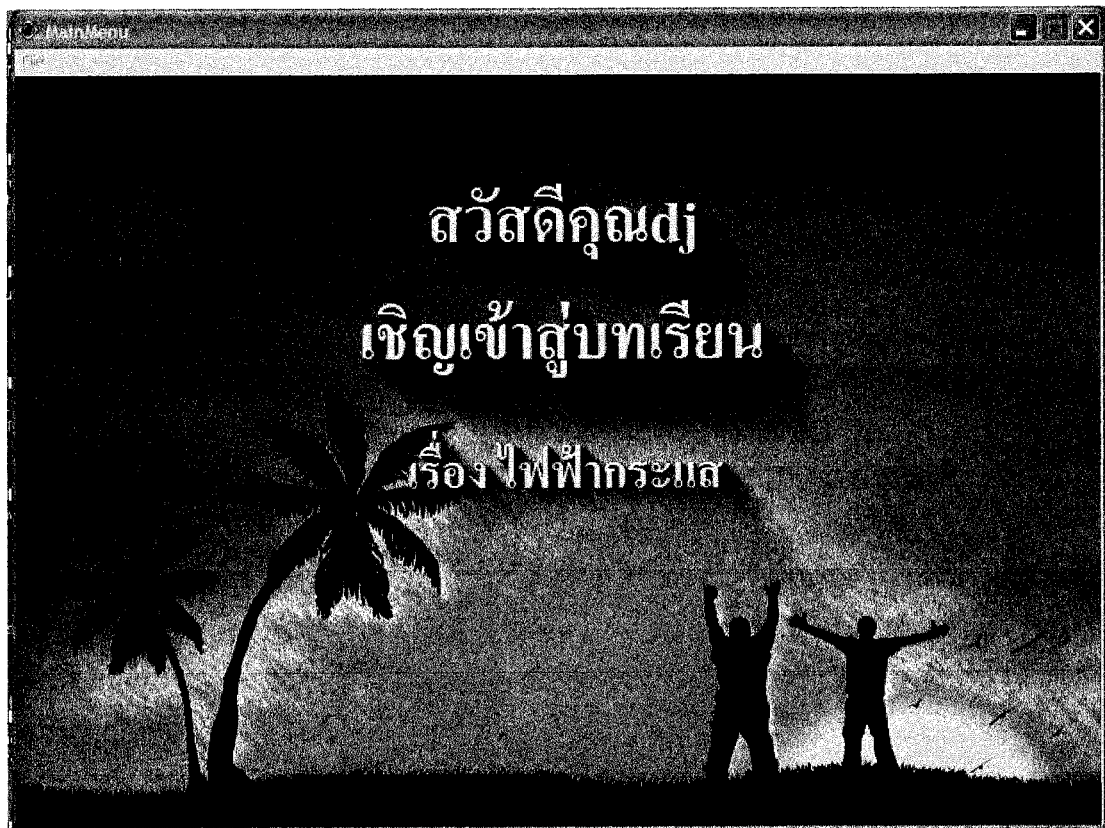
.....

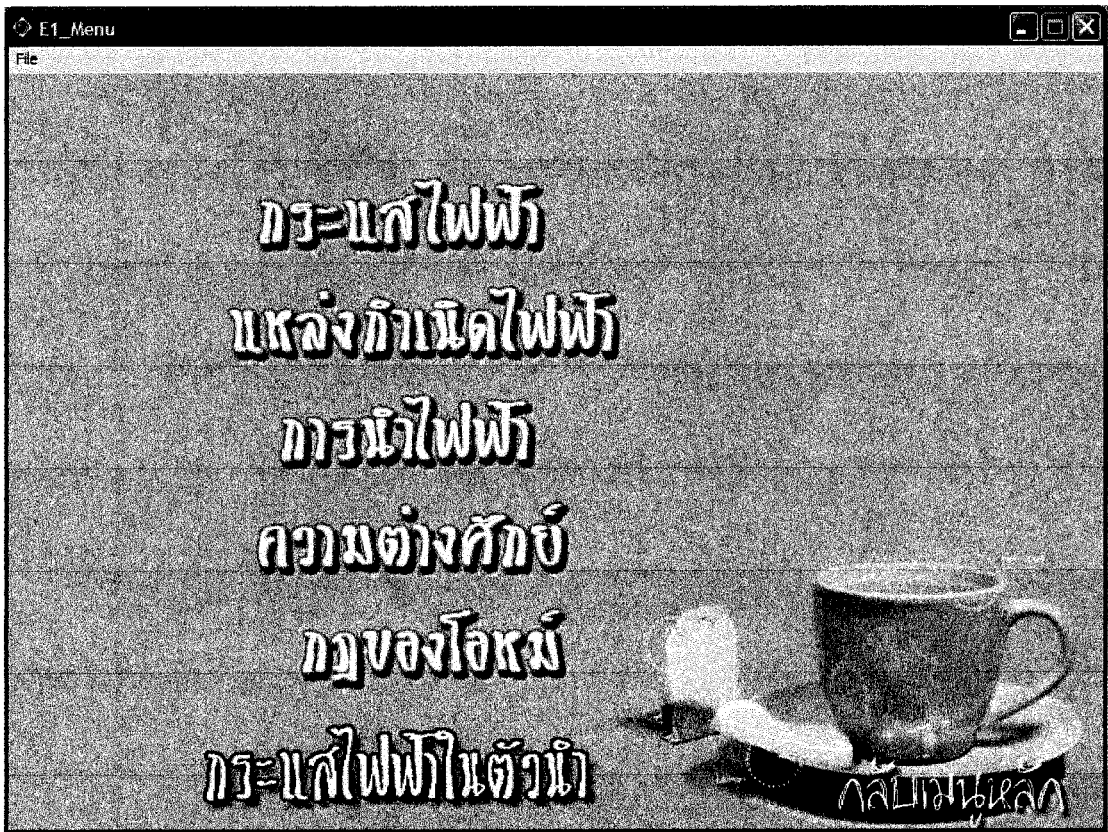
.....

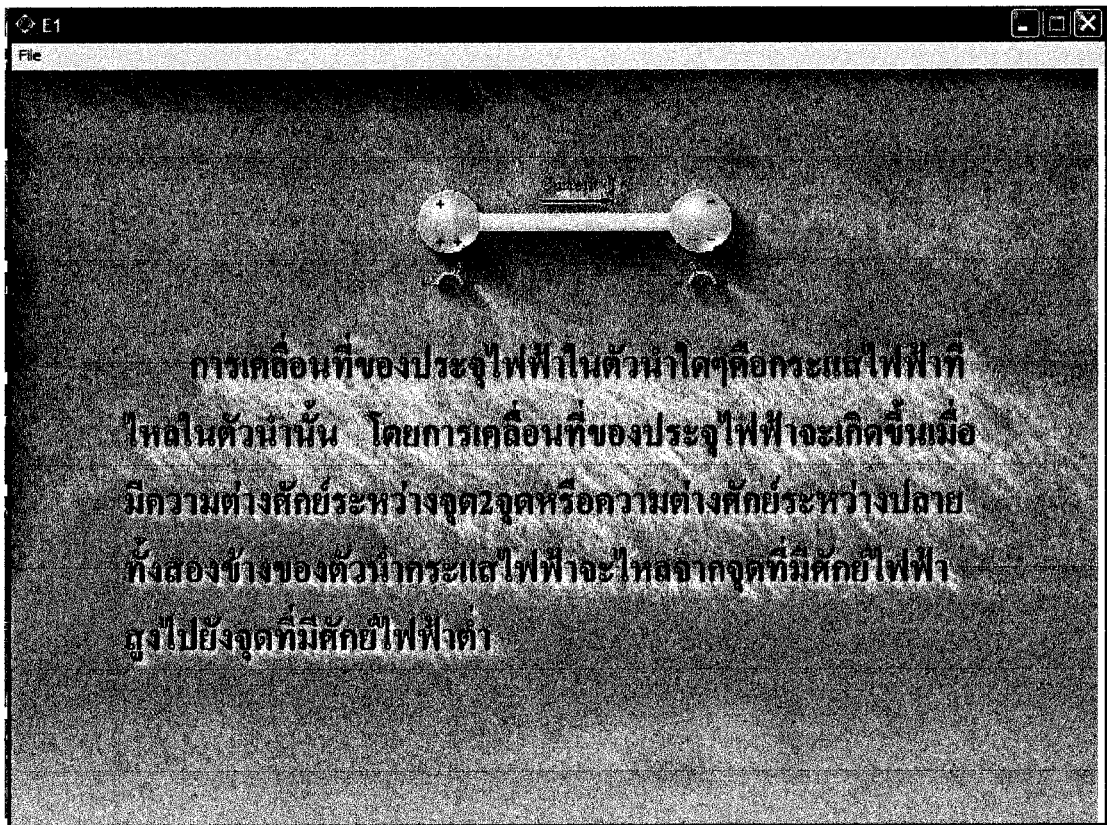
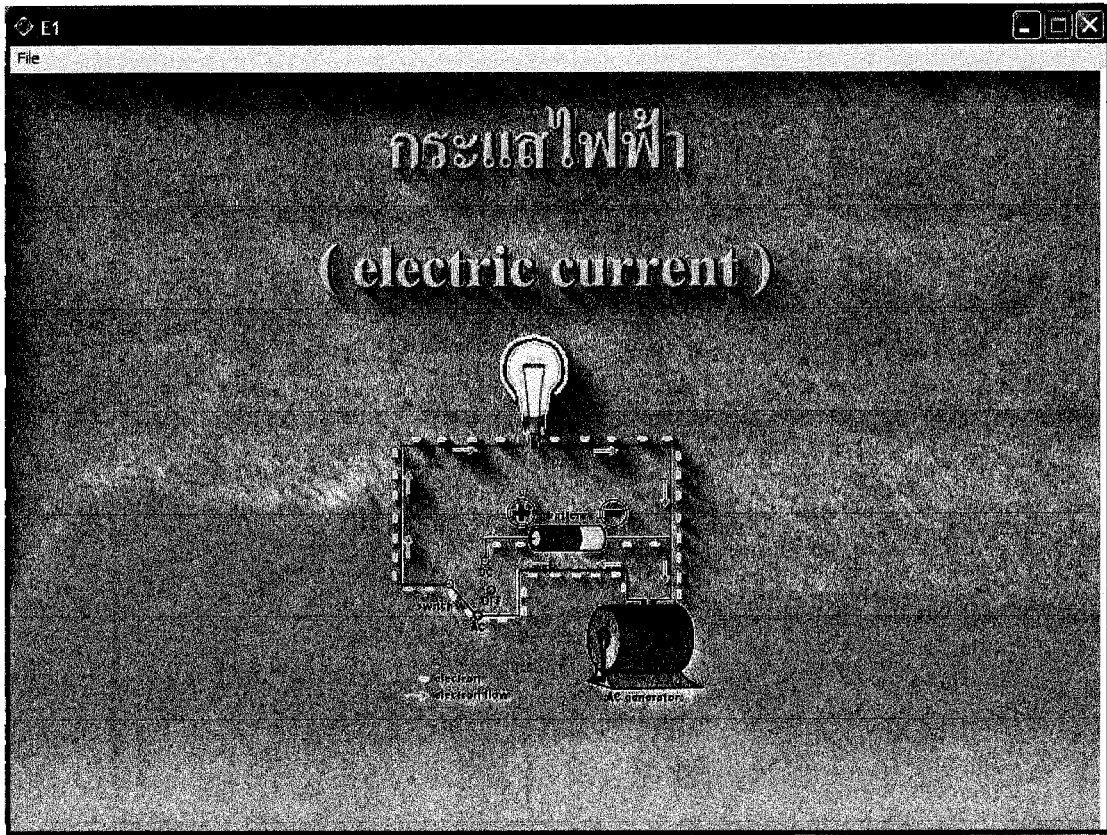
ภาคผนวก ค

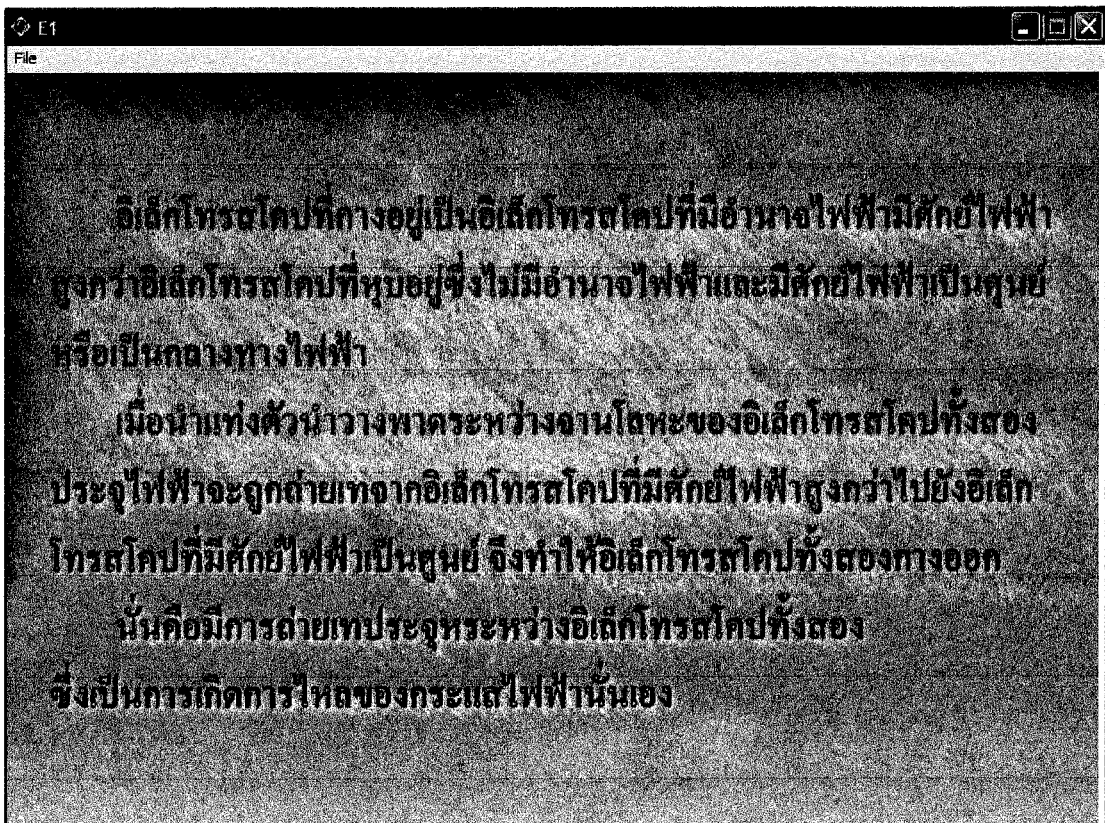
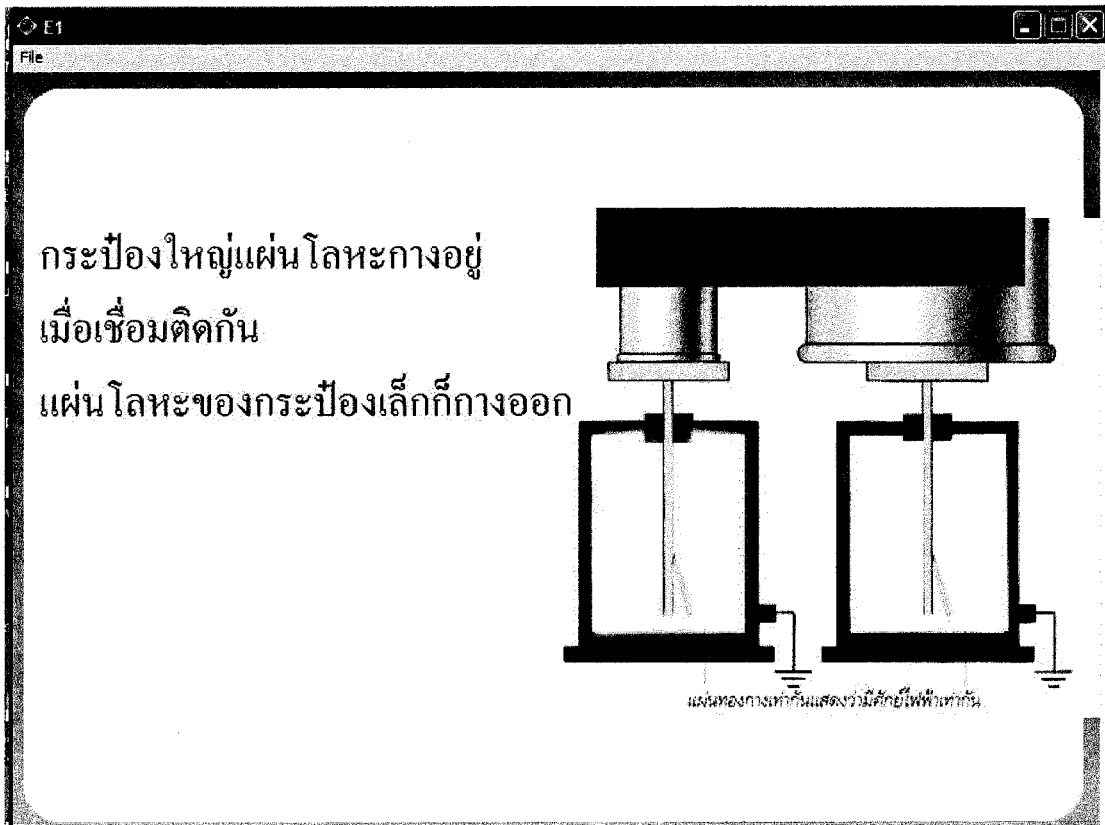
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแส







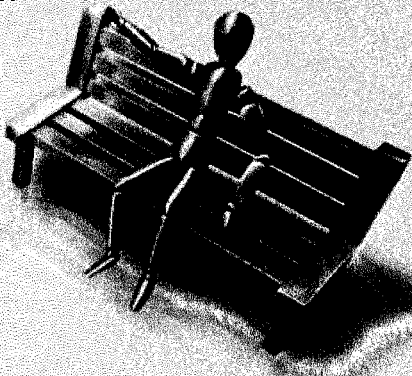




E2 File

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (Source of Electromotive Force)


แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งที่ทำให้
เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าซึ่งมีหลายชนิด
มีชื่อเรียกตามหลักการเปลี่ยนพลังงาน
รูปอื่น ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เช่น
เซลล์ไฟฟ้าเคมี เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
เซลล์สุริยะ เป็นต้น



E2 File

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (Source of Electromotive Force)

เซลล์ไฟฟ้าเคมี
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ตู้ควบคุมความถี่
เซลล์สุริยะ
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในสิ่งมีชีวิต
ถั่วบ่มเห็ดคลัต





1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี (electrochemical cell)
ทำให้เกิดความต่างศักย์ได้โดยอาศัยปฏิกิริยาเคมี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1.1 เซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิ (primary cell)
เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เกิดปฏิกิริยาเคมีให้พลังงานไฟฟ้าได้รอบเดียวเมื่อหมดสารตั้งต้นแล้วจะไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้อีก เช่น ถ่านไฟฉายดรายเซลล์-สังกะสี

1.2 เซลล์ไฟฟ้าทุติยภูมิ (secondary cell)
เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เกิดปฏิกิริยาเคมีให้พลังงานไฟฟ้าเมื่อปฏิกิริยาเคมีอ่อนลงสามารถนำกลับมาใช้ผลิตเป็นเซลล์รอบใหม่ได้เรื่อยๆ เช่น แบตเตอรี่ - ถ่านไฟฉายนิกเกิล-กรดเมี่ยม

กดปุ่ม Enter เพื่อเลื่อนหน้าต่อไป

E21 File

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี (electrochemical cell)

ทำให้เกิดความต่างศักย์ได้โดยอาศัย
ปฏิกิริยาเคมี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

กดปุ่ม Enter เพื่อเลื่อนหน้าต่อไป

E21 File

1.1 เซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิ (primary cell)

เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เกิดปฏิกิริยาเคมีให้
พลังงานไฟฟ้าได้รอบเดียวเมื่อหมดสาร
ตั้งต้นแล้วจะไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยา
เคมีได้อีก เช่น ถ่านไฟฉายคาร์บอน-สังกะสี

กดปุ่ม Enter เพื่อเลื่อนหน้าต่อไป

E21

File

1.1 เซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิ (primary cell)
 เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เกิดปฏิกิริยาเคมีให้พลังงานไฟฟ้าได้รอบเดียวเมื่อหมดสารตั้งต้นแล้วจะไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้อีก เช่น ถ่านไฟฉายคาร์บอนสังกะสี



กดปุ่ม Enter เพื่อเลื่อนหน้าต่อไป

E21

File

1.2 เซลล์ไฟฟ้าทุติยภูมิ (secondary cell)
 เป็นเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เกิดปฏิกิริยาเคมีให้พลังงานไฟฟ้าเมื่อปฏิกิริยาเคมีอ่อนลงสามารถประจุให้เกิดปฏิกิริยาเคมีรอบใหม่ได้เรื่อยๆ เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉายนิเกิล - แคดเมียม



กดปุ่ม Enter เพื่อเลื่อนหน้าต่อไป





ไฟฟ้ากระแส

เซลล์สุริยะ

PHOTONS

front contact grid

n-type

p-type

back contact

เซลล์สุริยะ (solar cell)

ทำให้เกิดความต่างศักย์ได้โดยอาศัยการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำ

File E24

File

พลังงานทดแทน

เซลล์สุริยะ

INSIDE A PHOTOVOLTAIC CELL

Electrical Transmission System

Energy from Light

Solar Arrays

Transparent negative terminal

Glass

n-type layer (semiconductor)

Junction

p-type layer (semiconductor)

Positive terminal

Front electrons

Holes filled by freed electrons

Electron Flow (current)

Anti-Reflection coating

Transparent adhesive

Cover glass

Sunlight

Front Contact

Current

Semiconductor

Back contact

File E24

File

พลังงานทดแทน

เซลล์สุริยะ

n-type

p-type

pn-junction

back contact

Counter electrode

Dye on TiO₂ film

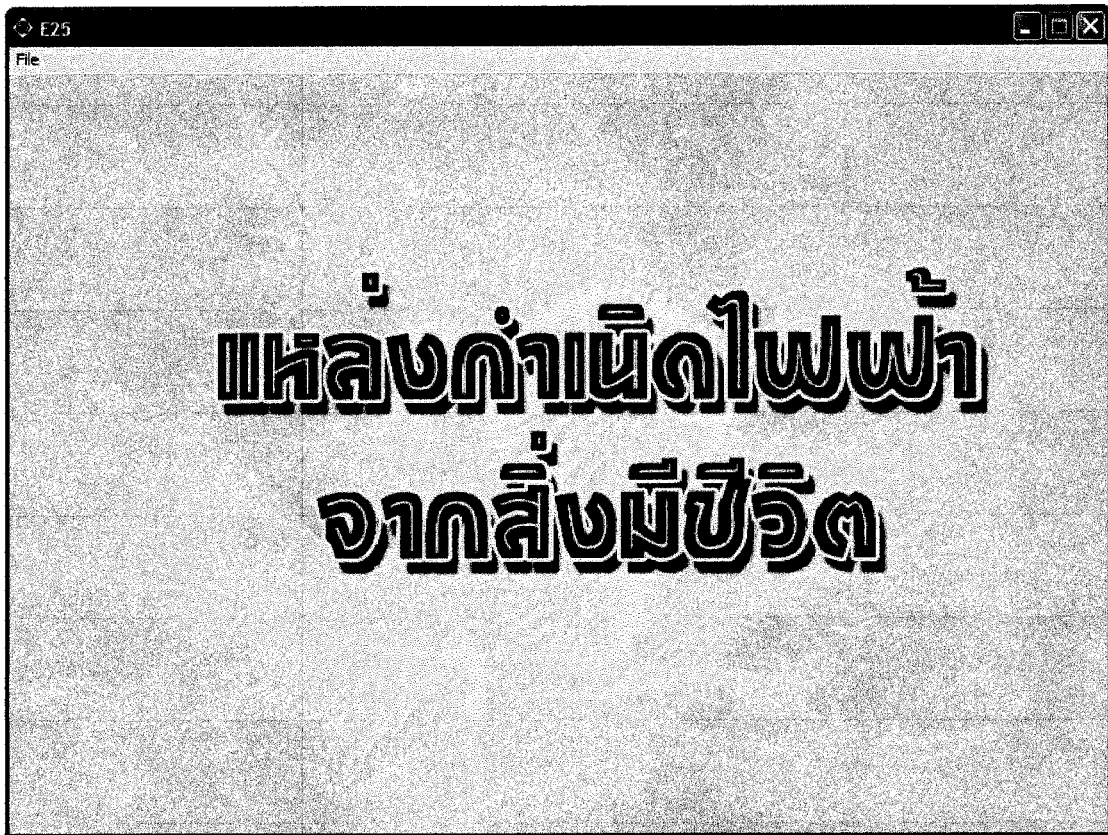
Conducting glass

Aqueous electrolyte

Glass

Nano-crystalline thin film

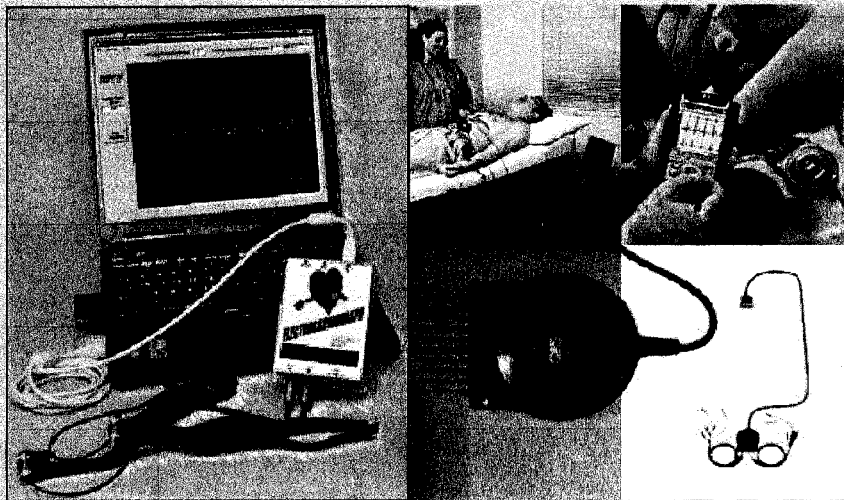
Conducting glass



E25

File


การตรวจสอบซึ่งต้องใช้เครื่องมือที่ละเอียดมาก
 เช่นการตรวจระบบประสาท การเค้นของหัวใจ เครื่องมือนี้เรียกว่า
 อิเล็กโทรคาร์ดิโอกราฟ (electrocardiograph)



E25

File

แต่ยังมีสัตว์บางชนิดที่ผลิตไฟฟ้าในการดำรงชีวิตได้
 เช่น ปลาไหลไฟฟ้า ปลากระเบนไฟฟ้า



<http://www.happyppy.com>

E3_menu

การนำไฟฟ้า

การนำไฟฟ้าในโลหะ
การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ
การนำไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์
การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส
การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ

กลับเมนูหลัก

www.haru75.pe.kr

E3_1

การนำไฟฟ้าในโลหะ

(a) Valence electrons in the form of electron charge clouds

(b) Valence electrons in the form of individual negative charges

Positive ion cores

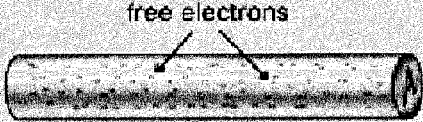
E3_1

File

การนำไฟฟ้าในตัวนำต่างๆ

การนำไฟฟ้าในโลหะ

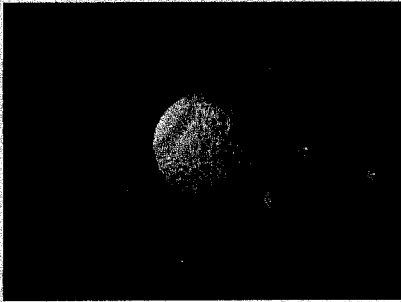
โลหะเป็นธาตุที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 1-3 ตัวถูกแรงยึดเหนี่ยวไว้อย่างหลวมๆ อิเล็กตรอนเหล่านี้จะเคลื่อนที่อย่างอิสระในแท่งโลหะ เรียกว่า อิเล็กตรอนอิสระ (free electron)



E3_1

File

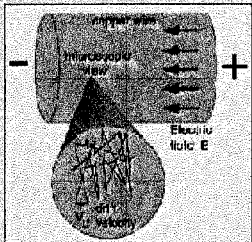
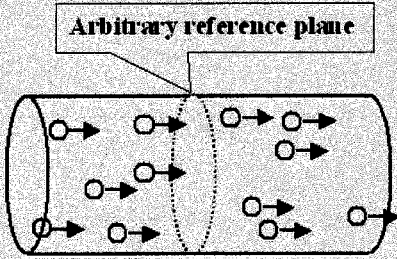
และอิเล็กตรอนอิสระจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร้ระเบียบไม่มีทิศทางที่แน่นอน เรียกว่า มีการเคลื่อนที่แบบบราวน์ (Brownian motian)
ความเร็วเฉลี่ยเป็นศูนย์



E3_1

File

ในแท่งโลหะปกติการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระจะเป็นการเคลื่อนที่แบบบราวน์แต่เมื่อทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองข้างของแท่งโลหะแรงจากสนามไฟฟ้าจะทำให้อิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ไปทางเดียวกันมีความเร็วเฉลี่ยไม่เป็นศูนย์ คือมีความเร็วลอยเลื่อน (drift velocity) เมื่อมีกระแสอิเล็กตรอนอิสระจึงการไหลของกระแสไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระในทางเดียวกัน กระแสไหลในแท่งโลหะ

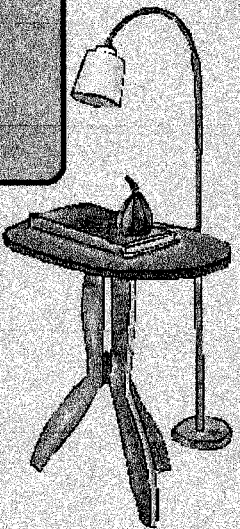
Arbitrary reference plane

Ensemble with only the drift velocity shown

E3_2

File

การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ



E3_2 File

การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ

หลอดสุญญากาศเป็นหลอดแก้วที่ดูดอากาศออก
 ใส่ขั้วไฟฟ้าไว้ภายใน 2 ขั้ว เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า หลอดไดโอด
 และขั้วที่ต่อขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเรียกขั้วแอโนด
 และขั้วที่ต่อกับขั้วลบเรียกว่าแคโทด
 เมื่อมีความต่างศักย์ระหว่างแอโนดกับแคโทดอิเล็กตรอน
 ที่ถูกกระตุ้นจะพยายามเคลื่อนที่จากแคโทดไปยังแอโนด
 และเมื่ออิเล็กตรอนได้รับพลังงานจากไส้หลอดก็จะหลุดจาก
 แคโทดกลายเป็นอิเล็กตรอนอิสระ เคลื่อนที่ไปยังแอโนด
 ทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศได้

E3_2 File

เมื่อนำพลังงานแสงมาใช้แทนการเผาแอโนดโดยไส้หลอด
 จะเรียกหลอดสุญญากาศนี้ว่าหลอดโฟโตอิเล็กทริก

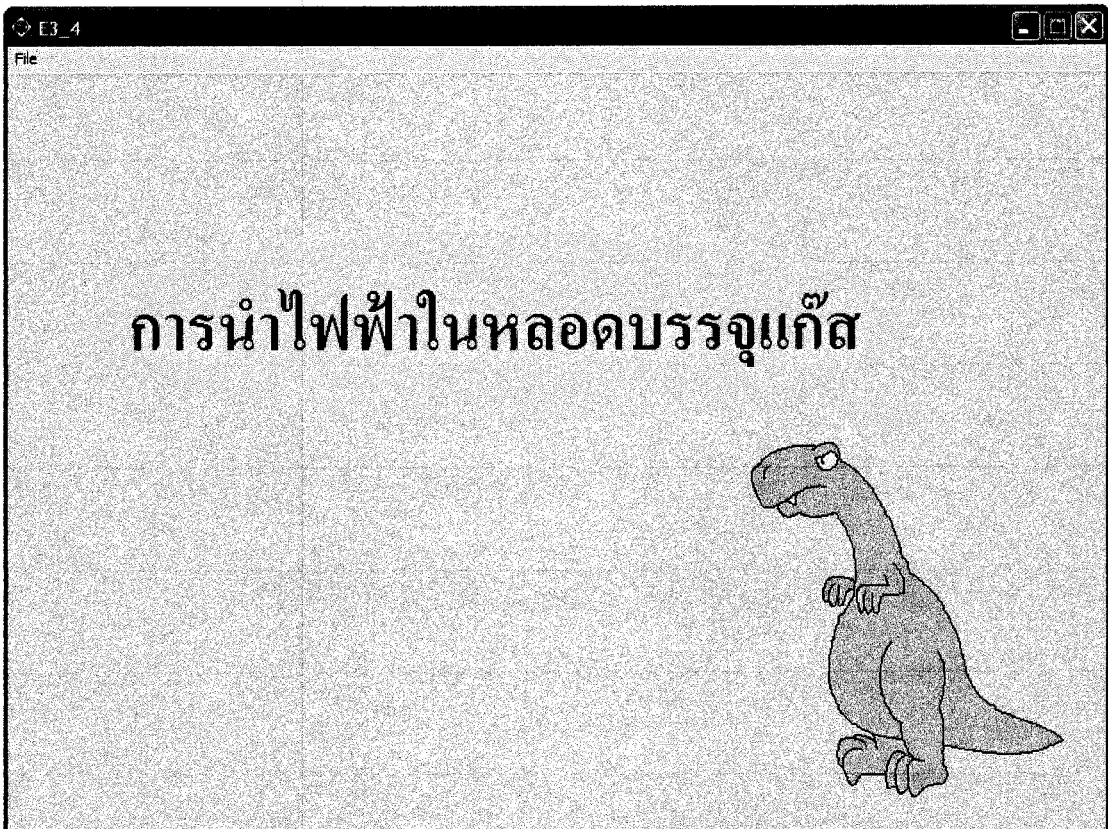
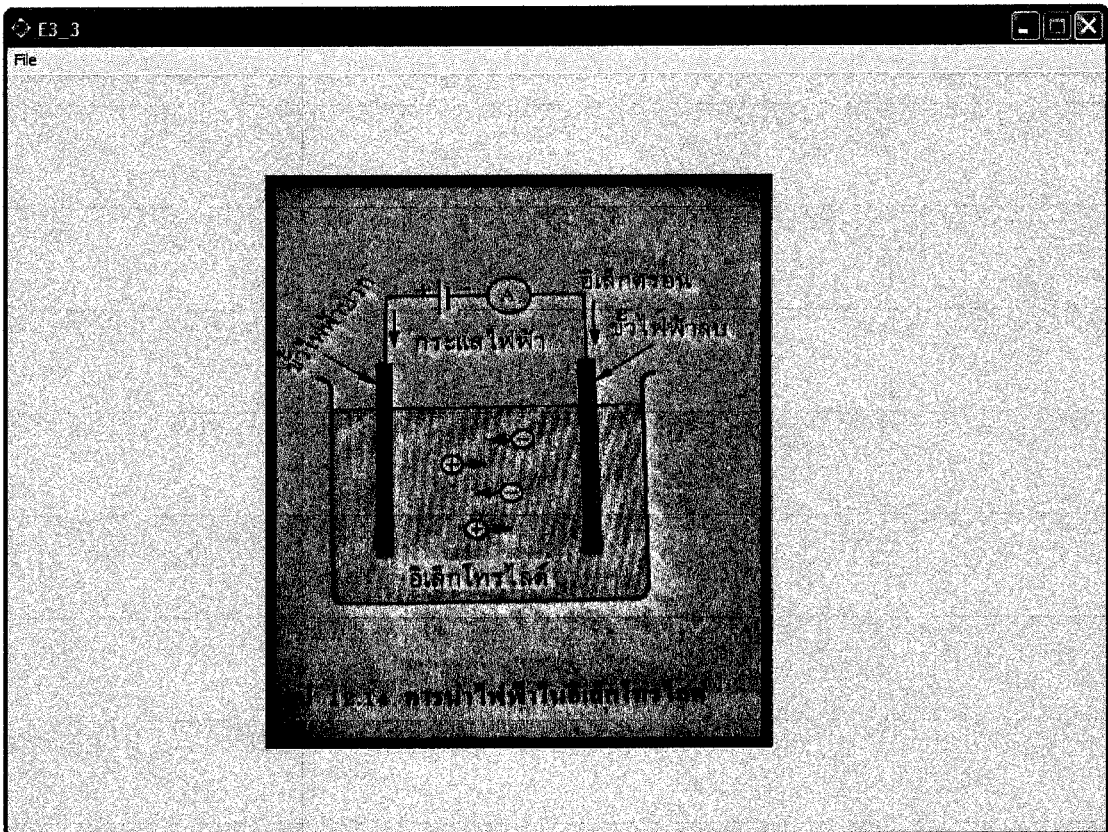


การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ เป็นสารละลายที่แตกตัวให้ไอออนบวก และไอออนลบ เช่น โซเดียมคลอไรด์ NaCl

การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์เกิดจากการเคลื่อนที่ของไอออนบวกไปหาขั้วไฟฟ้าลบ และไอออนลบเคลื่อนที่ไปหาขั้วไฟฟ้าบวก

สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของอิเล็กโทรไลต์ไปใช้ในการแยกสารให้บริสุทธิ์ หรือการชุบโลหะได้



E3_4 File

การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส

หลอดบรรจุแก๊สเป็นหลอดแก้วที่สูบลำอากาศออกแล้วเติมแก๊สบางชนิดเข้าไป เช่น แก๊สนีออน แก๊สอาร์กอน เป็นต้น และให้อยู่ในสภาวะความดันภายในหลอดแก้วที่ต่ำกว่าปกติ แก๊สเหล่านั้นจะแตกตัวไปไอออนได้ โดยอะตอมของแก๊สจะแตกตัวออกเป็น ไอออนบวก และอิเล็กตรอนอิสระ

เมื่อมีความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองข้างของหลอดบรรจุแก๊สจะ เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าขึ้น



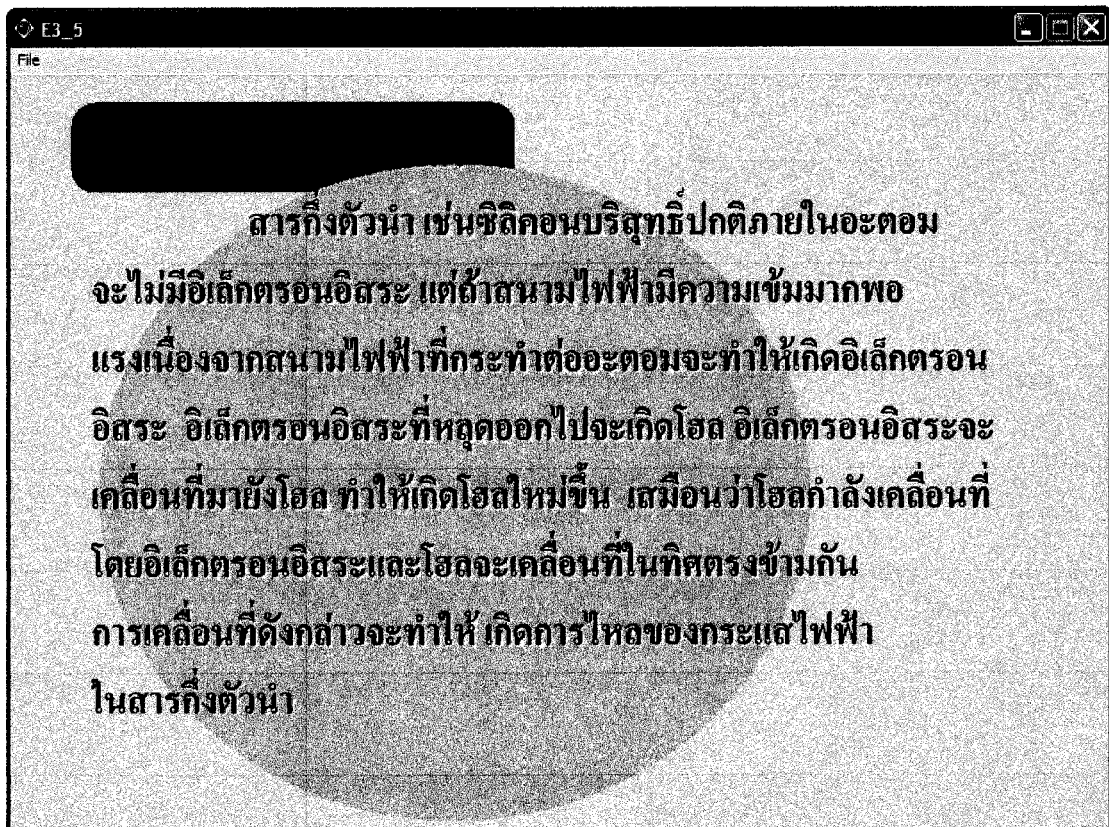
E3_4 File

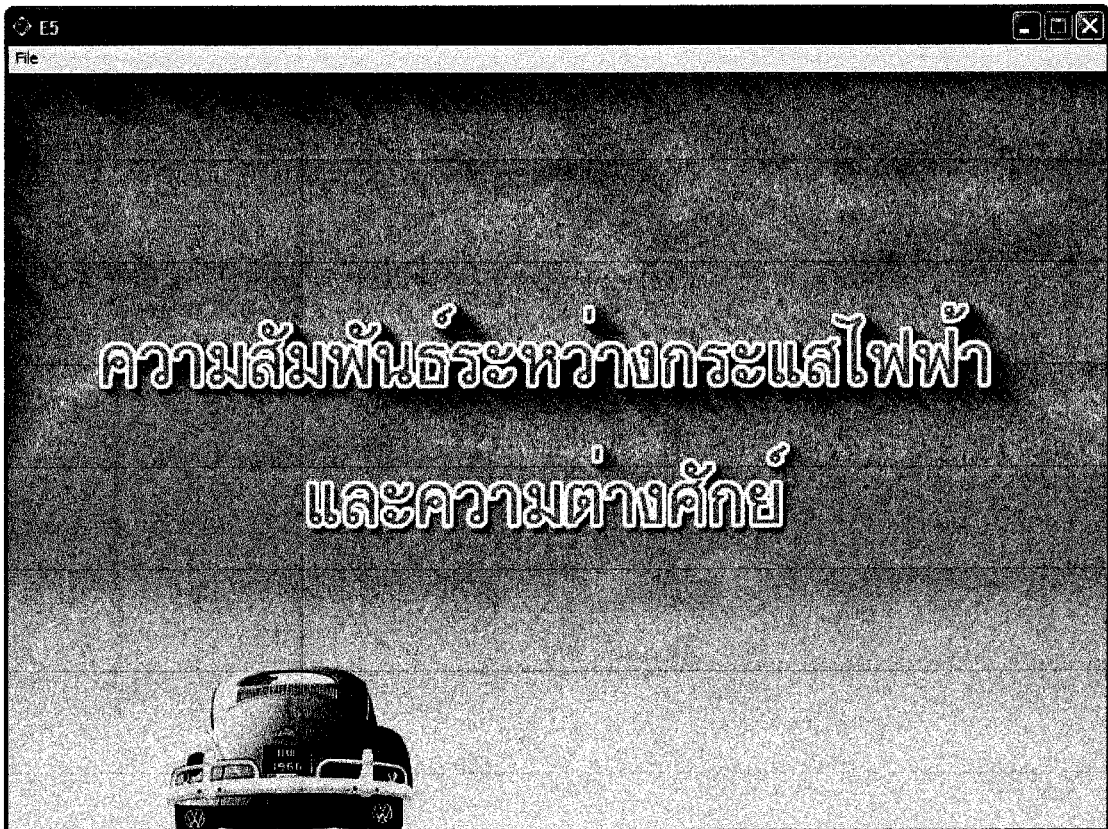
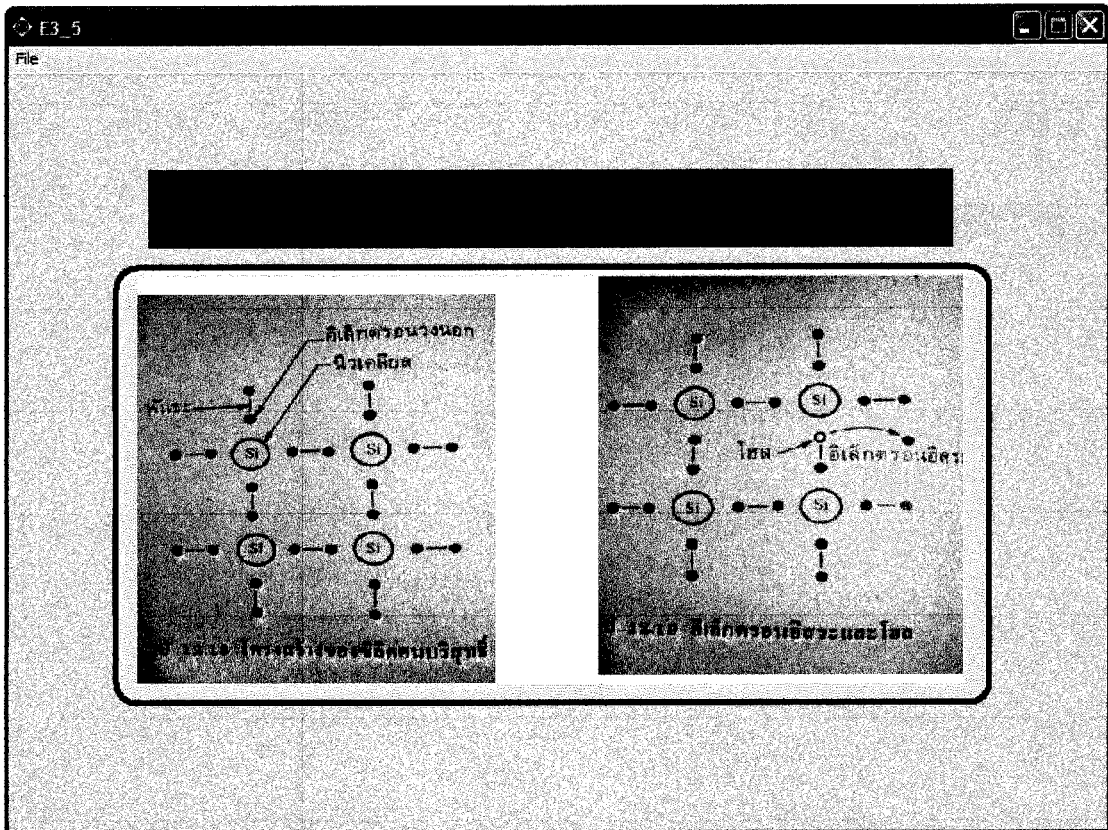
หลอดบรรจุแก๊สแรงดันต่ำ



หลอดบรรจุแก๊สความดันต่ำ

แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง





File

ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์

เนื่องจากกระแสไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้จะต้องมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองข้างของตัวนำซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์เป็นไปตามกฎของโอห์ม

ในการทดลอง ต่อปลายลวดนิโครมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านลวดนิโครม ถ้าความต่างศักย์ของแหล่งกำเนิดเปลี่ยนไป กระแสไฟฟ้าที่ไหลในลวดนิโครมก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยมีความสัมพันธ์ดังนี้

$$I \propto V$$

ดังนั้น $I = kV$

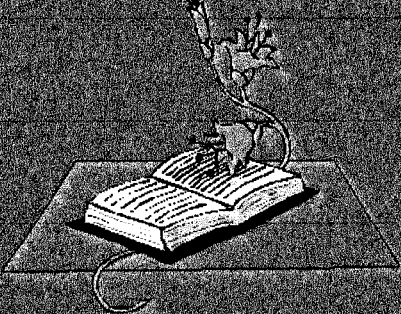
เมื่อ k เป็นค่าคงตัวของการแปรผัน

$$\frac{I}{V} = k \quad \text{หรือ} \quad \frac{V}{I} = \frac{1}{k}$$

File

ถ้าให้ $\frac{V}{I} = R$

จะได้ $\frac{1}{k} = R$



ค่าคงตัว R เรียกว่า ความต้านทาน (resistance)

มีหน่วยเป็นโวลต์ต่อแอมแปร์ (V/A) หรือเรียกว่าโอห์ม (ohm)

แทนด้วยสัญลักษณ์ ผู้ค้นพบความสัมพันธ์นี้คือ George Simon Ohm นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน

E6_Menu

File




กฎของโอห์ม
ตัวต้านทาน
กลับเมนูหลัก

E6_1

File

กฎของโอห์ม (Ohm's Law)


“ถ้าอุณหภูมิคงตัว กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวนำจะแปรผันตรงกับ
ความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวนำนั้น”



E6_1 File

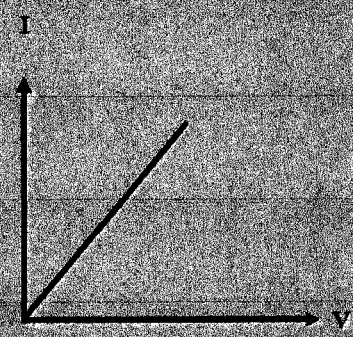
กฎของโอห์ม (Ohm's Law)

กฎดังกล่าวยังสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในตัวนำชนิดอื่นได้อีก เช่น หลอดไฟโอด อิเล็กโทรไลต์ และสารกึ่งตัวนำ โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขของอุณหภูมิคงตัว และตัวนำนั้นมีความต้านทานคงตัว และสามารถแสดงความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของตัวนำต่างๆ ได้ในรูปของกราฟดังนี้




E6_1 File

กฎของโอห์ม (Ohm's Law)



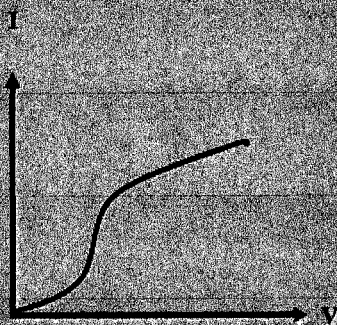
โลหะ

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของพลังงานไฟฟ้าชนิดต่างๆ




E6_1 File

กฎของโอห์ม (Ohm's Law)



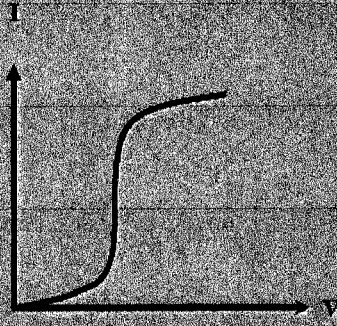
หอตไดโอด

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของพลังงานไฟฟ้าชนิดต่างๆ




E6_1 File

กฎของโอห์ม (Ohm's Law)



อีเล็กโทรไลท์

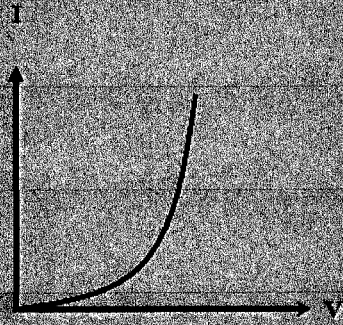
กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของพลังงานไฟฟ้าชนิดต่างๆ



E6_1


File

กฎของโอห์ม (Ohm's Law)



สารกึ่งตัวนำ

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของตัวนำไฟฟ้าชนิดต่างๆ



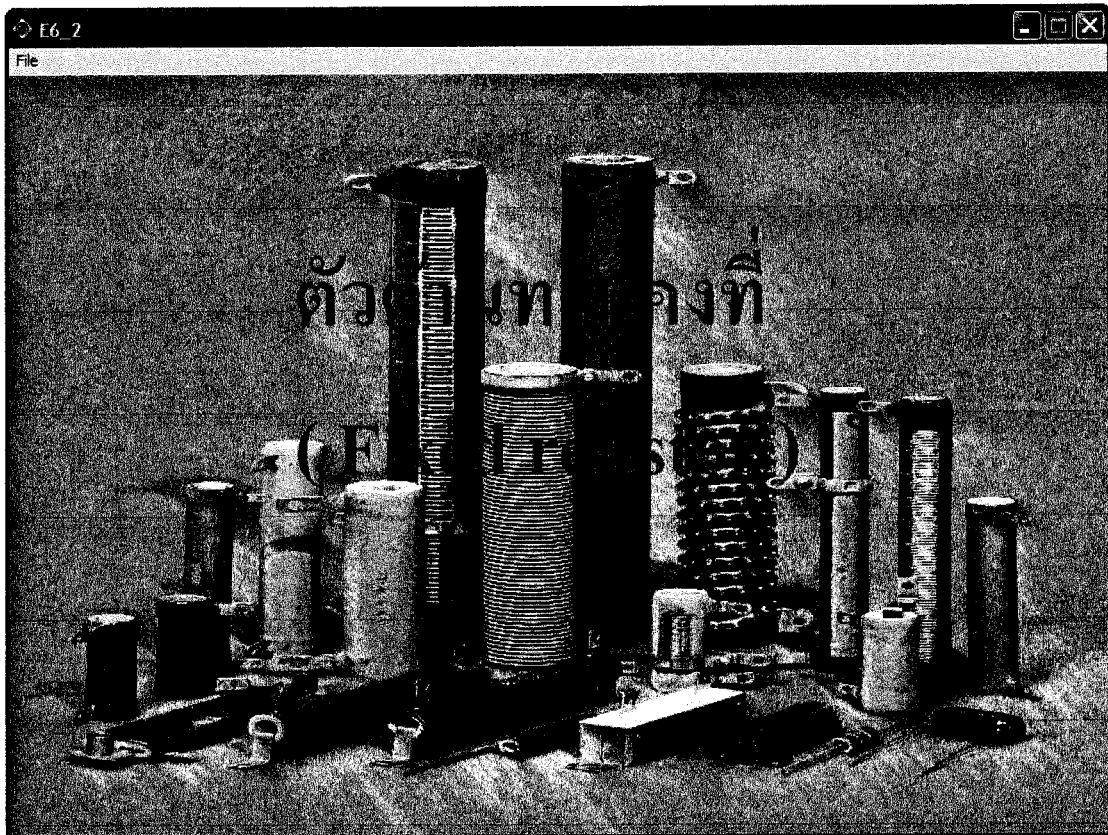
E6_2_Menu

File

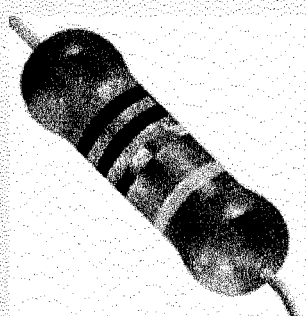
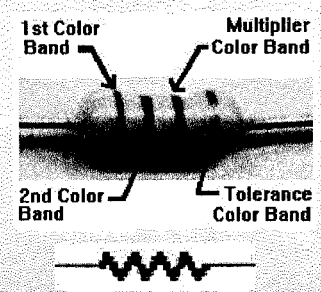
ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าที่มีหน้าที่ในการลดค่า
ของกระแสไฟฟ้าในวงจร โดยตัวต้านทานแบ่งออกเป็นหลายชนิดดังนี้

ตัวต้านทานคงที่
ตัวต้านทานแปรค่า
เทอร์มิสเตอร์
แอลดีอาร์
ไดโอด
กลับเมนูหลัก





1. ตัวต้านทานค่าคงตัว (fixed resistor) มักสร้างมาจากผงคาร์บอนอัดแน่น มีค่าความต้านทานคงตัว มีสัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าคือ ใช้แถบสีเป็นตัวบอกค่าความต้านทาน

การอ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทาน

4-Band-Code

2%, 5%, 10% 560kΩ ± 5%

COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Orange	3	3	3	1kΩ	
Yellow	4	4	4	10kΩ	
Green	5	5	5	100kΩ	± 0.5%
Violet	7	7	7	1MΩ	± 0.1%
Grey	8	8	8	10MΩ	± 0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1	± 5% (J)
Silver				0.01	± 10% (K)

แถบที่ 1 บอกตัวเลขตัวแรก
 แถบที่ 2 บอกตัวเลขตัวที่สอง
 แถบที่ 3 บอกเลขยกกำลังที่ต้องนำไปคูณกับตัวเลขสองตัวแรก
 แถบที่ 4 บอกความคลาดเคลื่อนเป็นร้อยละ

0.1%, 0.25%, 0.5%, 1% 237Ω ± 1%

5-Band-Code

ตัวอย่าง ตัวต้านทานที่มีแถบสีแดง เขียว ส้ม และทอง มีค่าความต้านทานเป็นเท่าใด

แทนค่าตัวเลขของแถบสีดังนี้

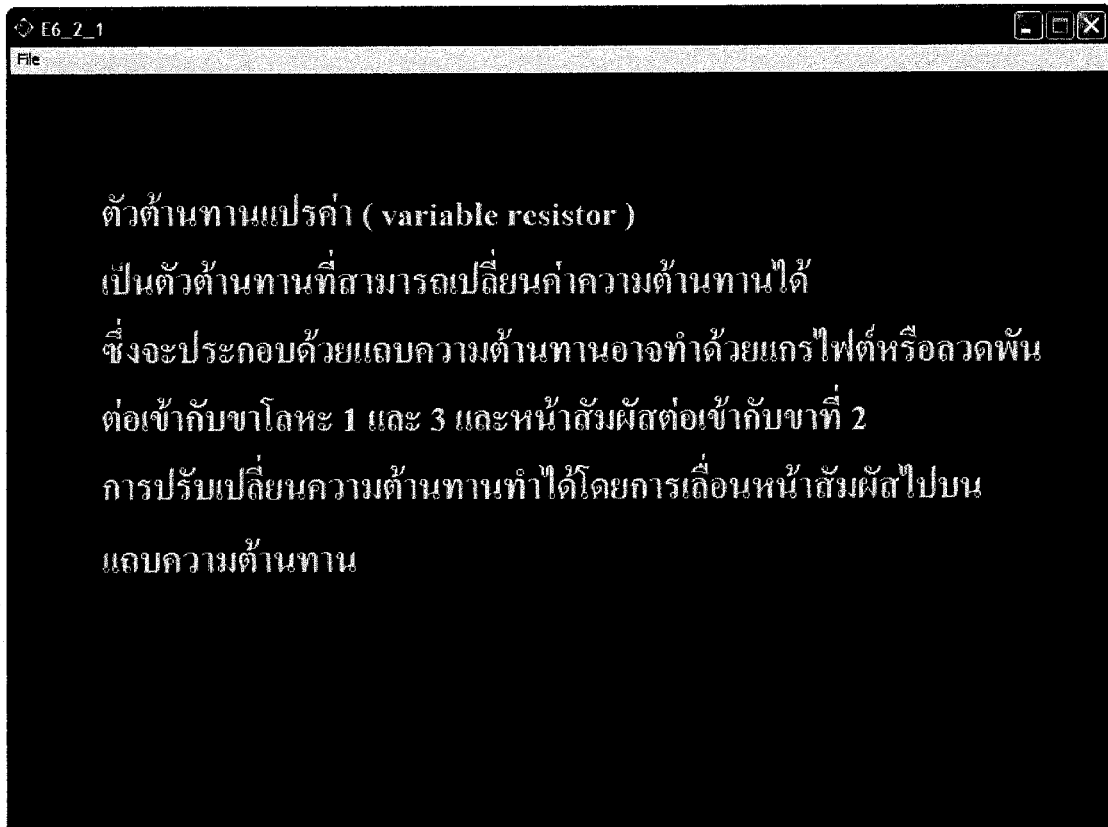
แดง เขียว ส้ม ทอง

1 5 10³ 5%

อ่านค่าได้เป็น 15 x 10³ โอห์ม

และมีความคลาดเคลื่อน 5% หรือเท่ากับ = 750 โอห์ม

ดังนั้น ทังค่าความต้านทานควรมีค่าอยู่ระหว่าง 14250 ถึง 15750 โอห์ม



E6_2_1

File



ก. ตัวต้านทานแปรค่า

กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจะขึ้นกับค่าความต้านทานของตัวต้านทานแปรค่า ดังนั้นตัวต้านทานแปรค่ามีหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้าในวงจร

E6_2_2

File

เทอร์มิสเตอร์

(thermistor)

E6_2_2

File

เทอร์มิสเตอร์ (thermistor)

เป็นตัวต้านทานที่มีค่าความต้านทานขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC

(negative temperature coefficient)

มีความต้านทานสูงเมื่ออุณหภูมิต่ำ
แต่มีความต้านทานต่ำเมื่ออุณหภูมิสูง

จึงเป็นตัวรับอุณหภูมิ (temperature sensor)

ในเทอร์โมมิเตอร์บางชนิด

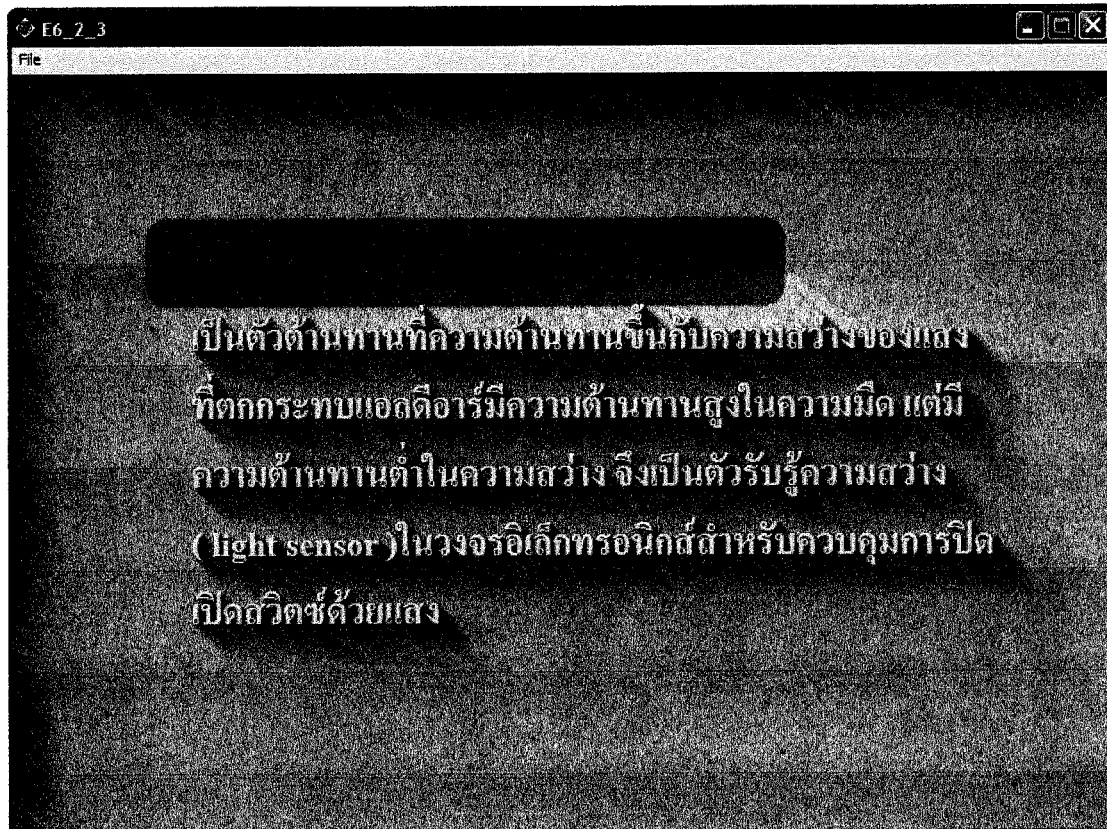
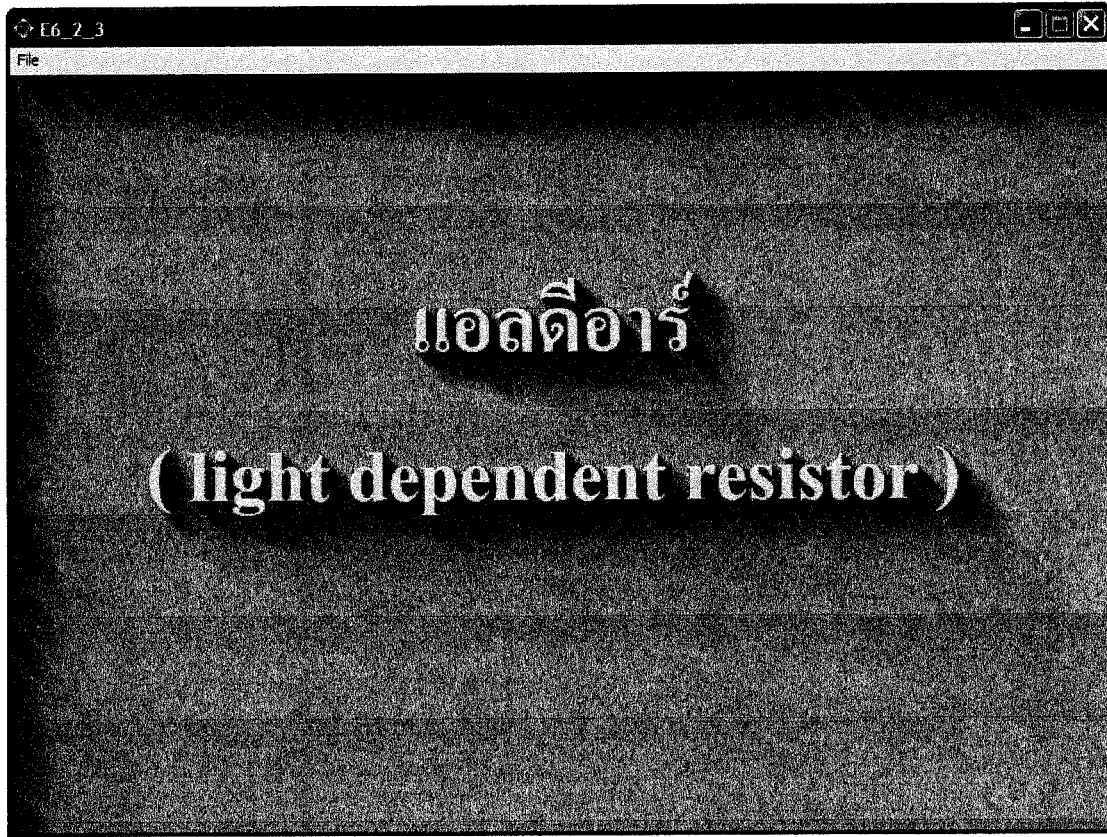
E6_2_2

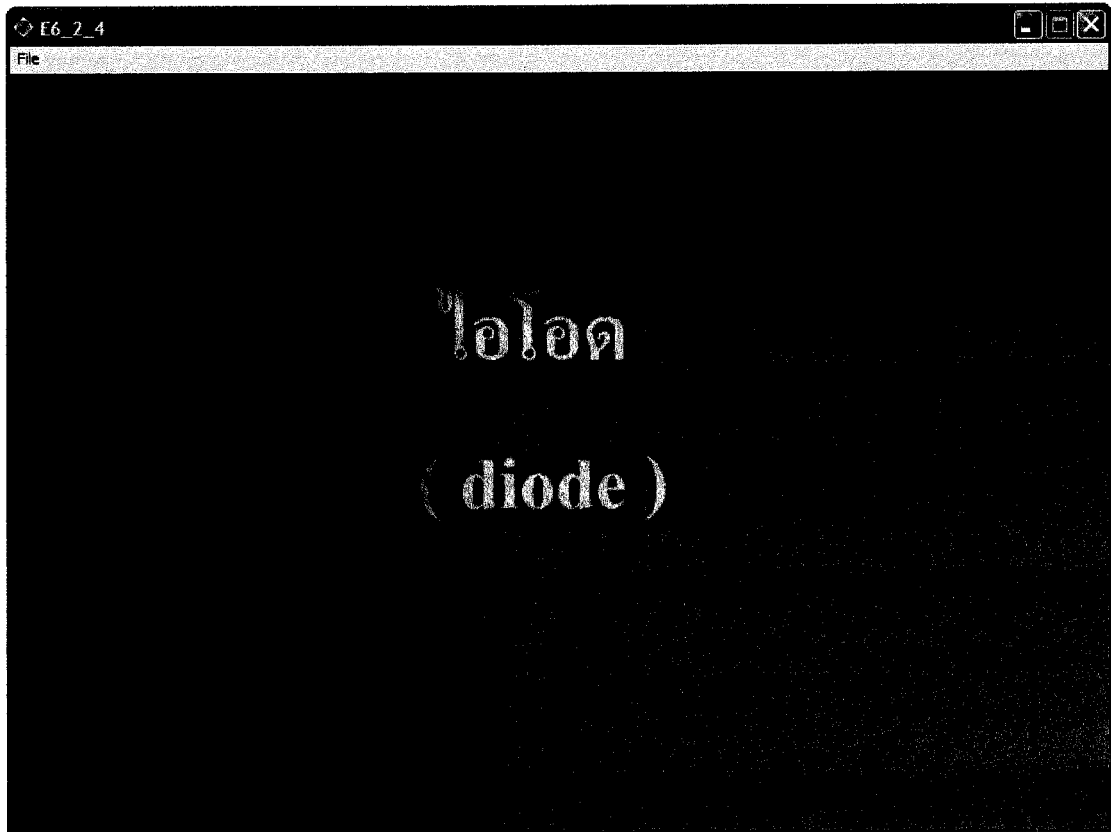
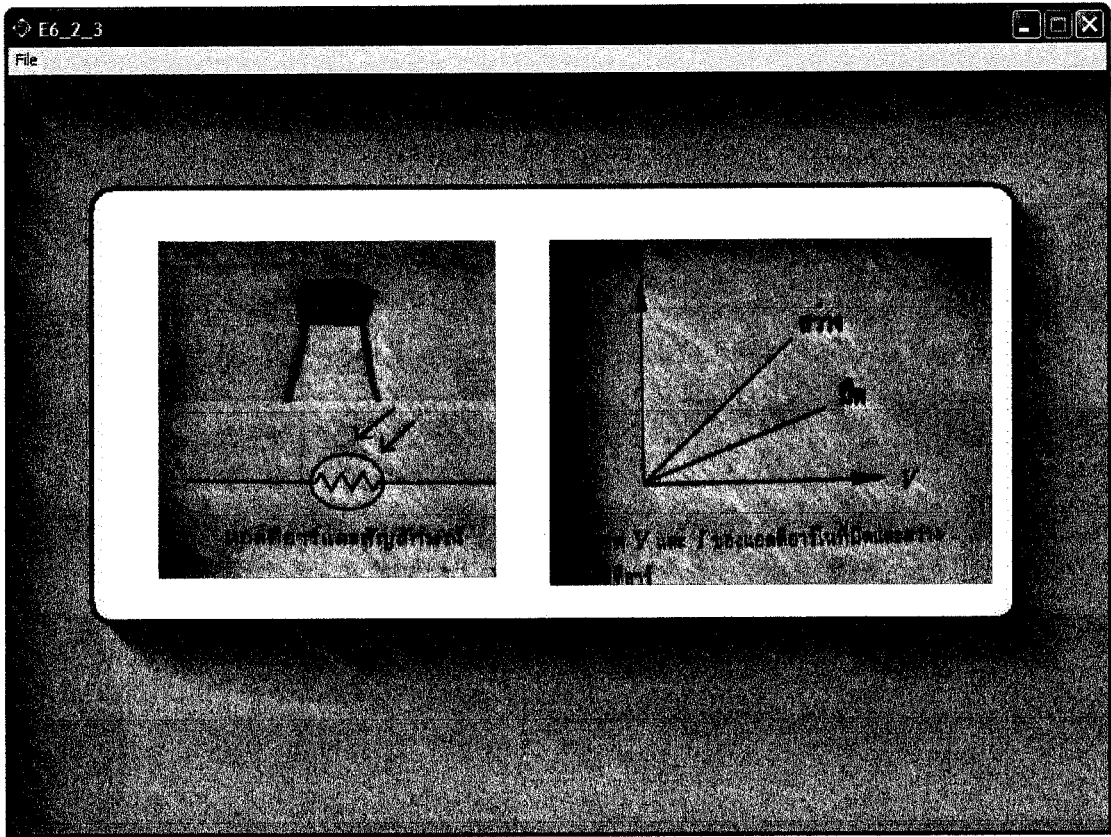
File

เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC

อุณหภูมิสูง
อุณหภูมิต่ำ

กราฟ V และ I ของเทอร์มิสเตอร์ในอุณหภูมิต่างกัน



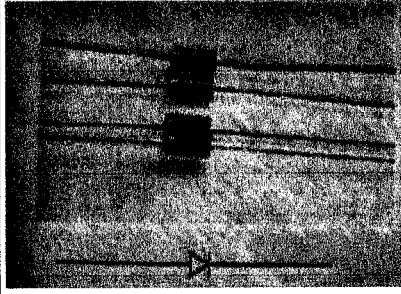
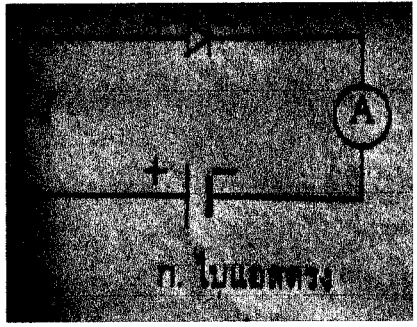


E6_2_4 File

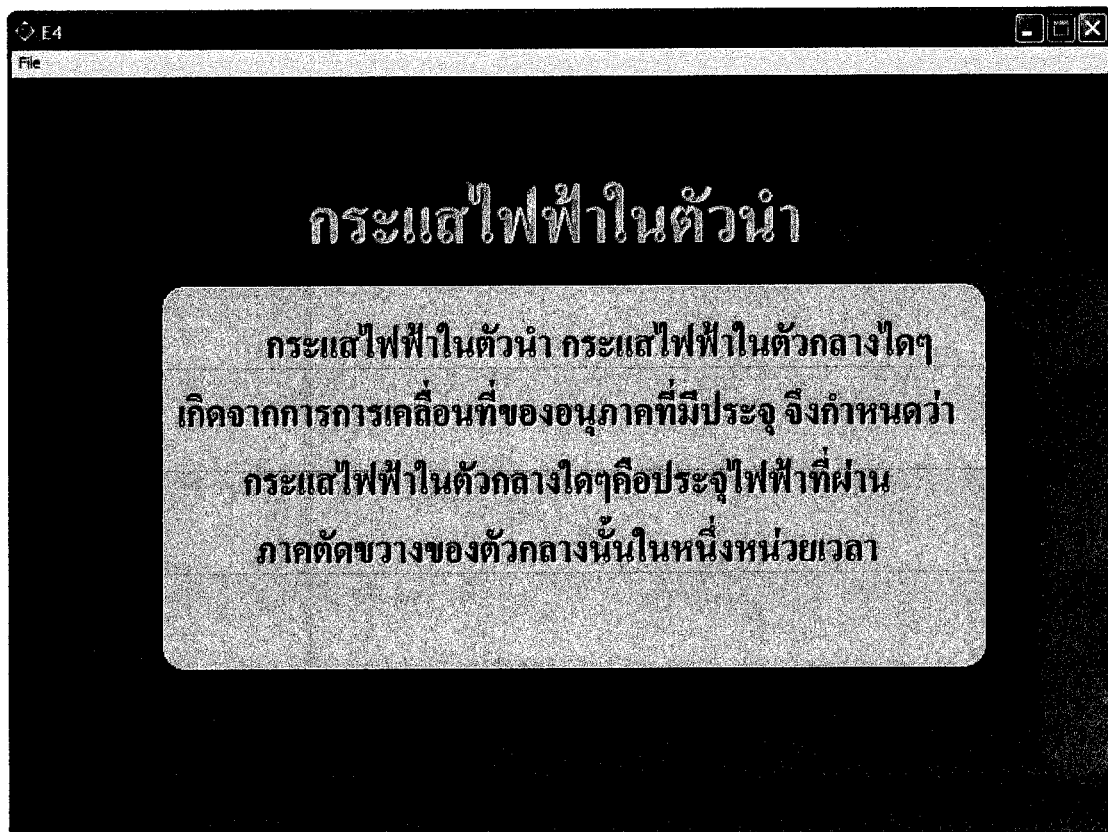
ไดโอด (diode)

เป็นอุปกรณ์ที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำ มีลักษณะ และสัญลักษณ์ดังรูป
 ไดโอด มีขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟ้าลบ เมื่อนำมาต่อกับแบตเตอรี่
 และแอมมิเตอร์เป็นวงจร โดยลัดต่อขั้วบวก ขั้วลบของไดโอดกับ
 แบตเตอรี่ถูกต้องจะมีกระแสไฟฟ้าผ่านแอมมิเตอร์เรียกว่า ไบแอสตรง
 แต่ถ้ากลับขั้วของไดโอด และไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านแอมมิเตอร์เรียกว่า
 ไบแอสกลับ เมื่อไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ทางเดียว
 ไดโอดจึงมีสมบัติในการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรง

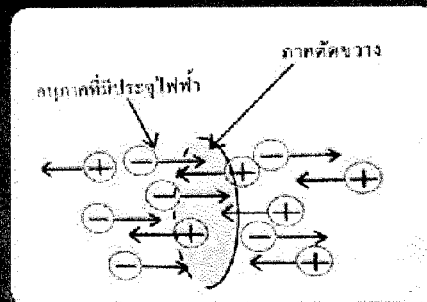
E6_2_4 File

ก. ไบแอสตรง



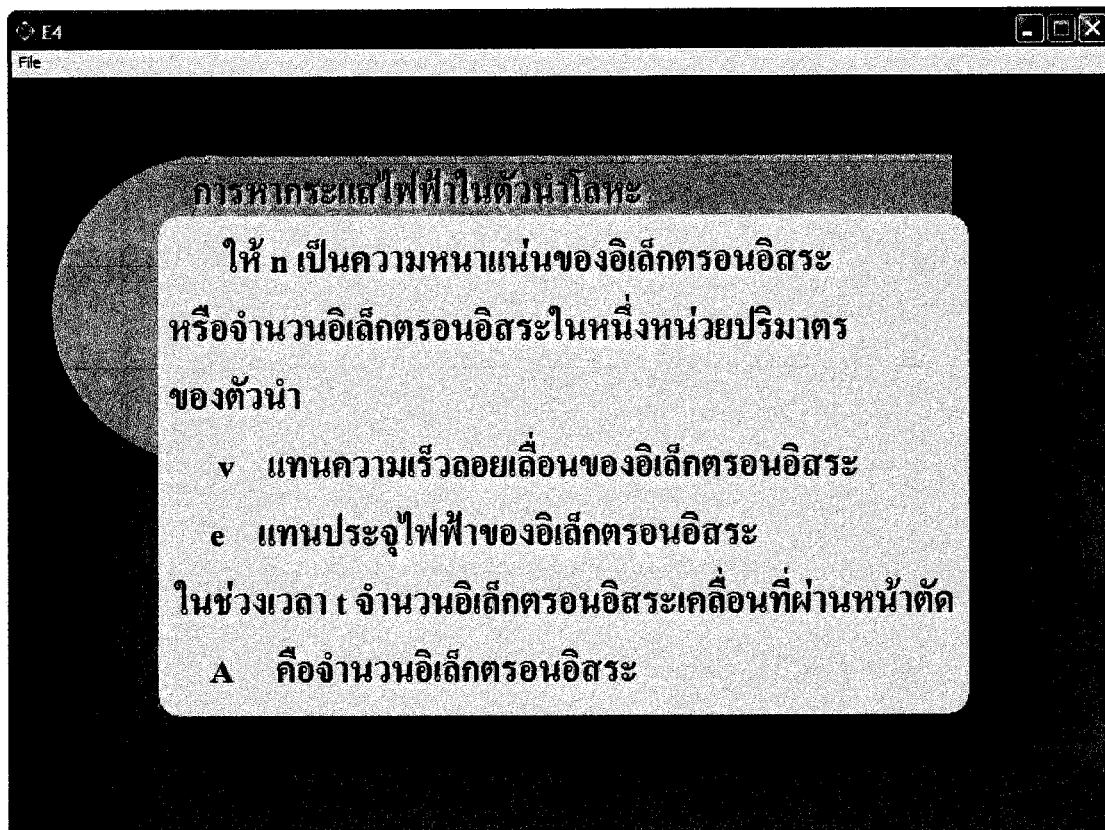
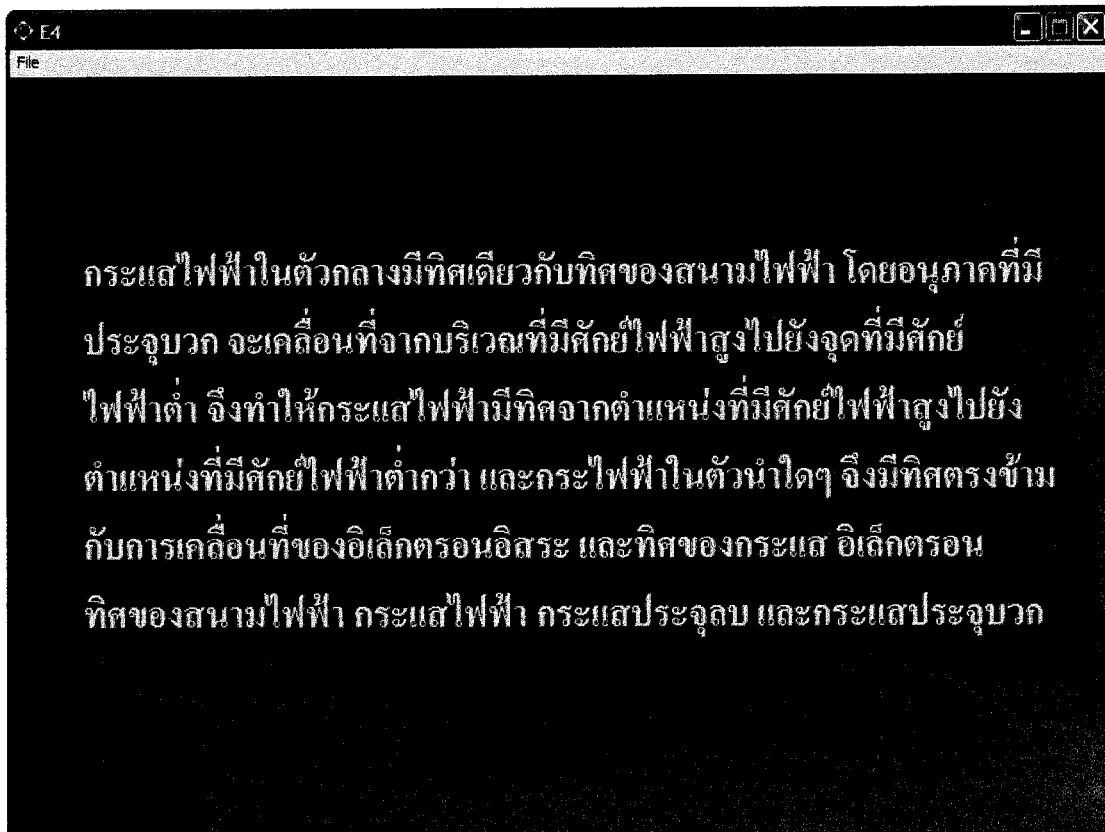
การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าผ่านภาคตัดขวางของตัวนำ
 ในเวลา t มีอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจำนวน N ตัว เคลื่อนที่ผ่าน
 ภาคตัดขวางของตัวกลาง อนุภาคแต่ละตัวมีประจุไฟฟ้า q
 ดังนั้นประจุไฟฟ้าทั้งหมดเป็น Q ที่ผ่านภาคตัดขวางจะเท่ากับ Nq

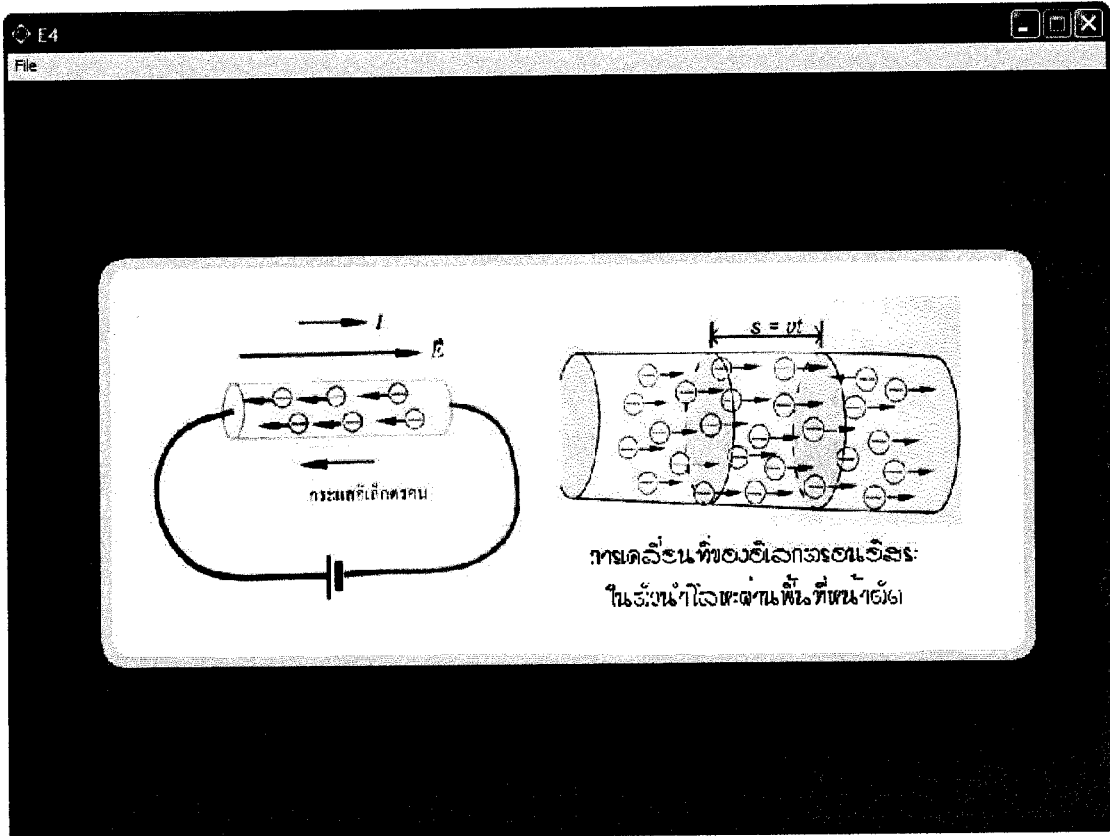


จากที่กำหนด กระแสไฟฟ้า I จึงมีค่า

$$I = \frac{Nq}{t} = \frac{Q}{t}$$

หน่วยของกระแสไฟฟ้าคือ คูლობ์ต่อวินาที หรือแอมแปร์
 แทนสัญลักษณ์ A





ในตัวนำที่มีปริมาตร sA ซึ่งเท่ากับ nsA หรือ $nevA$
 เนื่องจาก $s = vt$
 ดังนั้นประจุไฟฟ้า Q ของอิเล็กตรอนอิสระจำนวน $nevA$
 ตัว เท่ากับ $nevAt$

จากสมการ $I = \frac{Q}{t} = \frac{nevAt}{t}$

นั่นคือ $I = nevA$

E4 File

ตัวอย่าง

ลวดทองแดงเส้นหนึ่งมีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางมิลลิเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำนี้ 2 แอมแปร์ ขนาดความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระเป็นเท่าใด กำหนดให้ ประจุไฟฟ้าของอิเล็กตรอนอิสระเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมป์ และความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระของทองแดงเท่ากับ 8.4×10^{28} ลูกบาศก์เมตร

E4 File

วิธีทำ หาความเร็วลอยเลื่อน v จากสมการ $I = nevA$

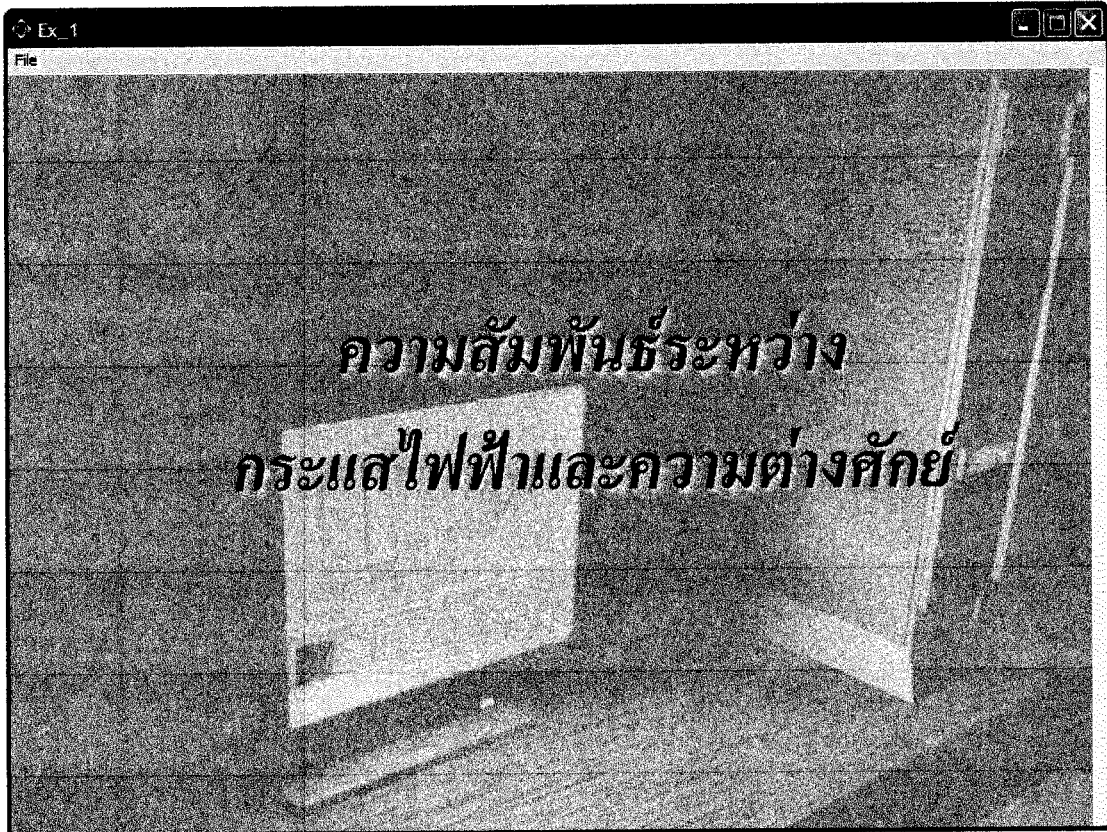
ในที่นี้ $I = 2 \text{ A}$, $n = 8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 และ $A = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

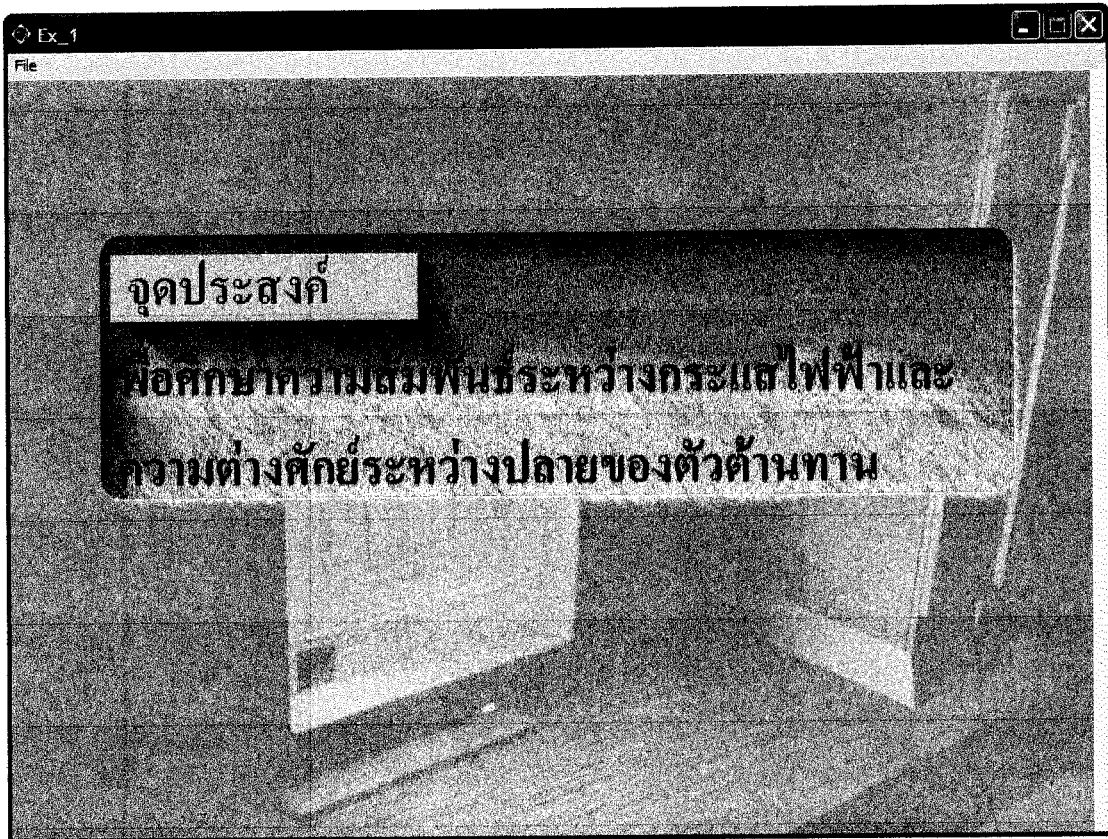
แทนค่าจะได้ $v = \frac{2 \text{ A}}{(8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3})(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(1 \times 10^{-6} \text{ m}^2)}$

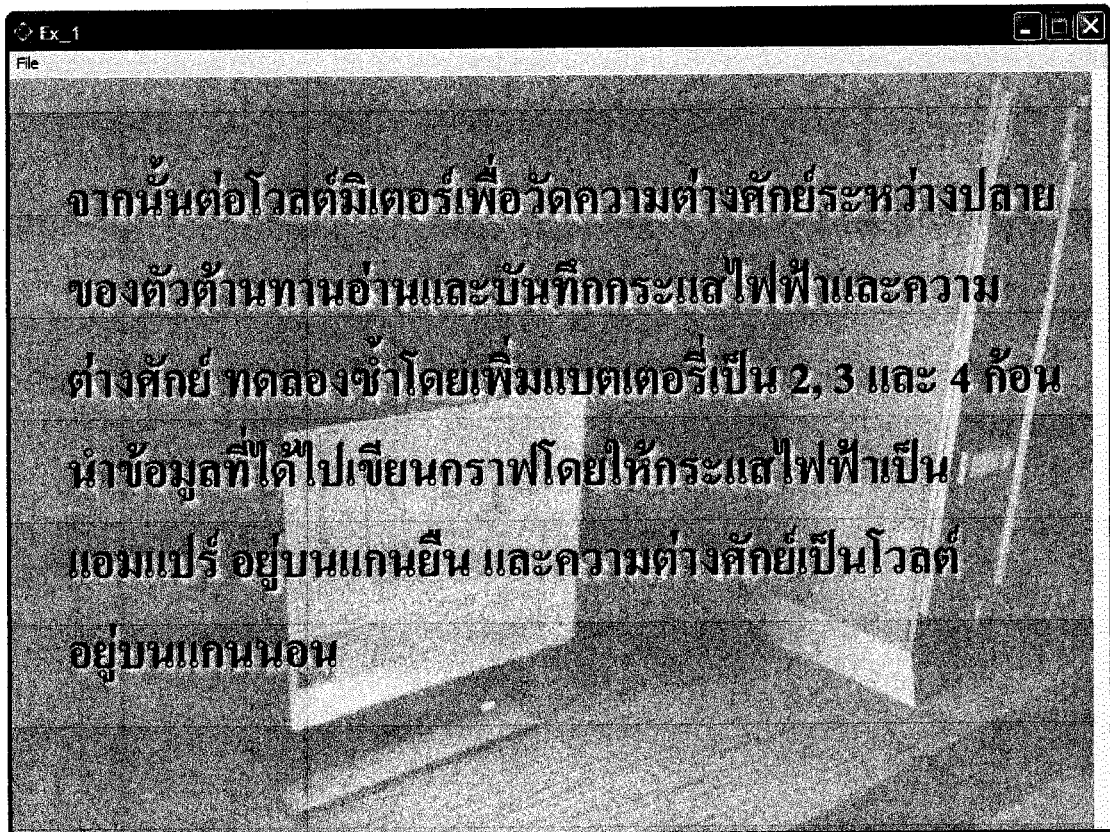
$v = 1.5 \times 10^{-4}$ เมตร/วินาที

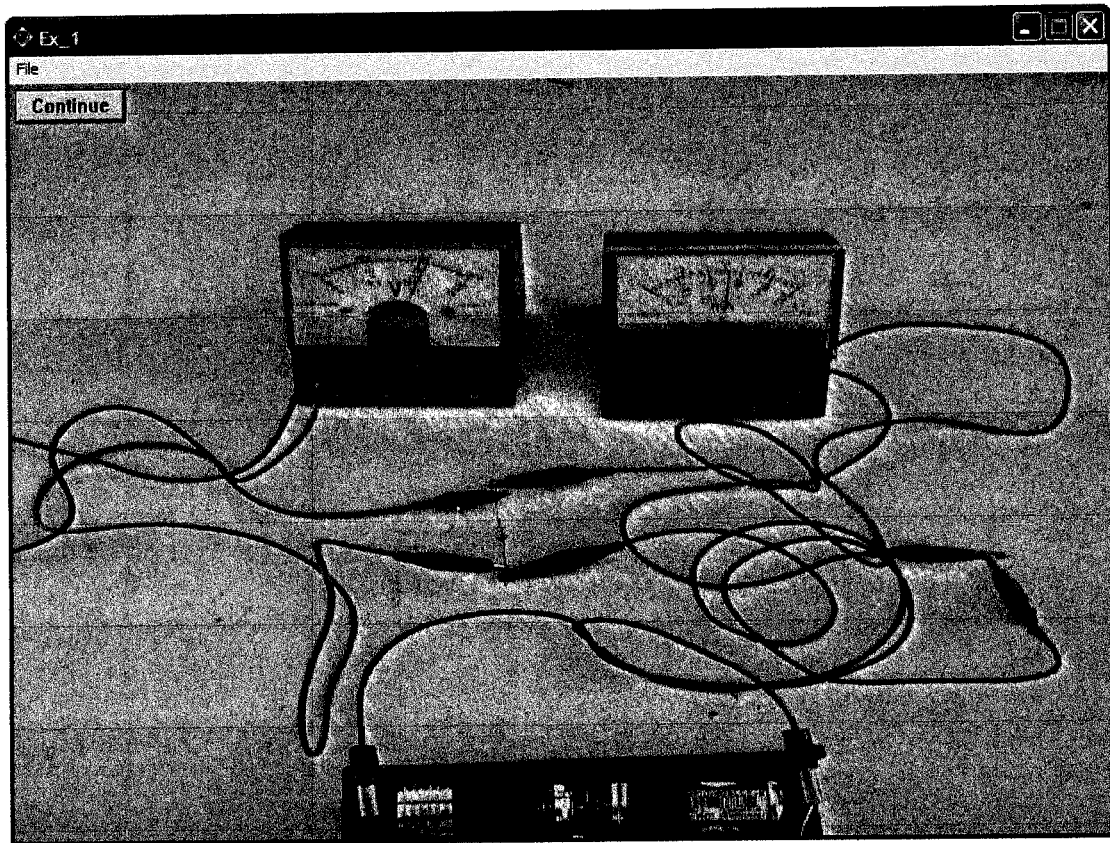
ตอบ

ขนาดความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระเท่ากับ 1.5×10^{-4} เมตร/วินาที









ผลการทดลอง

จำนวนหลอดไฟ	ความดัน (V)	กระแสไฟฟ้า (A)
1 หลอด	1.1	0.120
2 หลอด	2.2	0.240
3 หลอด	3.3	0.360
4 หลอด	4.4	0.480

อภิปรายการตั้งกฎทดลอง

1. กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้า (I) และความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) เป็นเส้นตรงผ่านจุดกำเนิด นั่นคือ ความชันของกราฟมีค่าคงตัว

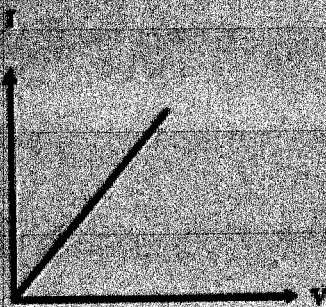
2. จะให้ความชันของกราฟ คือ $\frac{I}{V}$ ดังนั้น $\frac{I}{V} = \text{ค่าคงตัว } (R)$

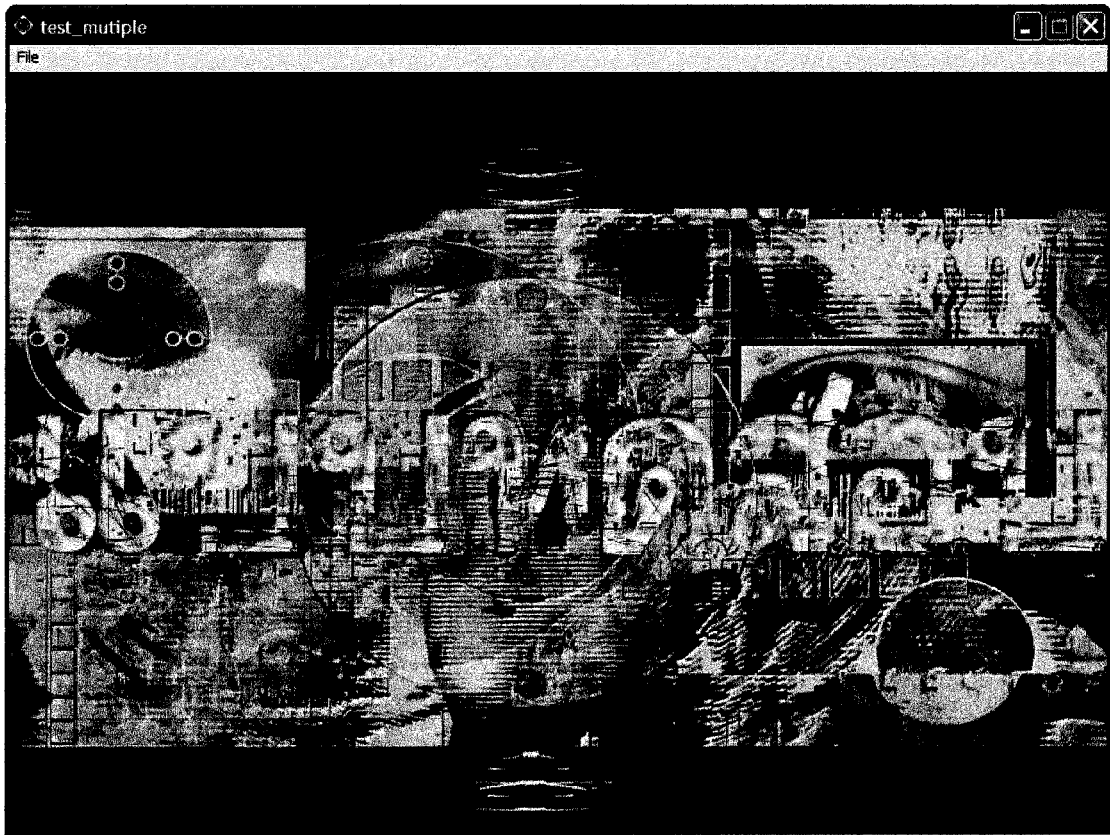
3. ดังนั้น กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวนำโคจรจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองข้างของตัวนำโคจร โดยสามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ว่า

$$I = kV \text{ หรือ } \frac{I}{V} = \frac{V}{I} = \frac{1}{R} = R$$

$$\text{นั่นคือ } \frac{V}{I} = R \text{ เมื่อ } R \text{ คือค่าคงตัว}$$

กราฟ





test_multiple

File

แบบทดสอบ

ยินดีต้อนรับคุณdj

เข้าสู่แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์

เรื่องไฟฟ้ากระแส

test_multiple File ไฟฟ้ากระแส

แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์

1. กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของทั้งหมด ยกเว้น ข้อใด

- ก) อิเล็กตรอน
- ข) โปรตอน
- ค) นิวตรอน
- ง) ไอออนบวก

test_multiple File ไฟฟ้ากระแส

แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์

คุณ ดุจ

ผลการทำแบบทดสอบ

คุณทำถูก 13 ข้อ

คุณทำผิด 11 ข้อ

คะแนนรวม 13 คะแนน



ภาคผนวก ง

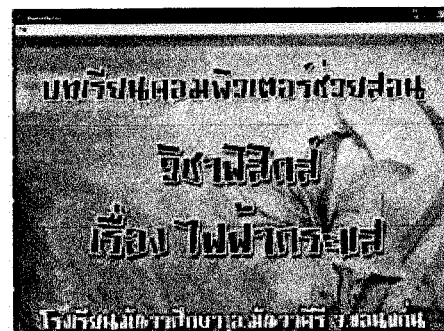
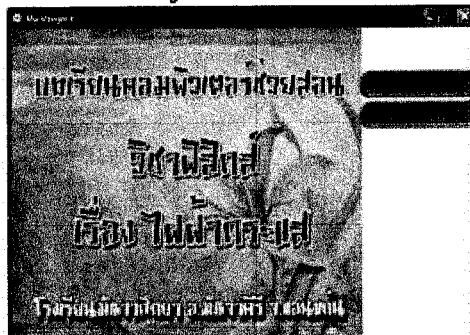
คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์

คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์

เรื่อง ไฟฟ้ากระแส

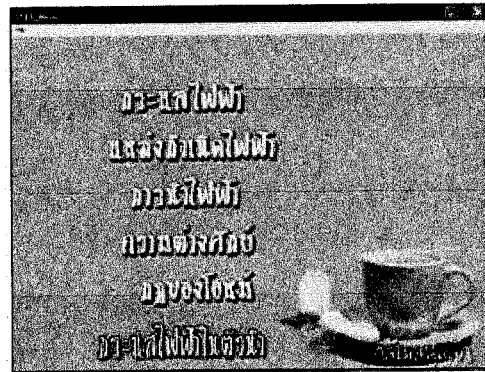
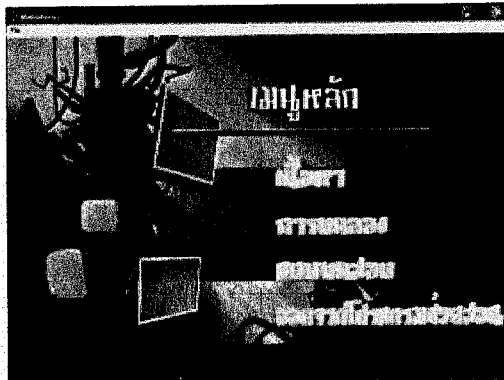
เมื่อป้อนแผ่นข้อมูลในซีดีรอมแล้ว

- เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เริ่มอ่านแผ่นโปรแกรมแล้วจะปรากฏหน้าจอเพื่อเข้าสู่บทเรียน
- เลือกเข้าสู่โปรแกรม
- เมื่อเลือกเข้าสู่โปรแกรมแล้ว จะปรากฏหน้าจอดังรูป
- กด Enter หรือ คลิก Mouse



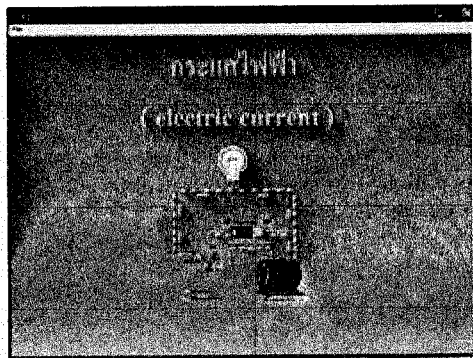
เมื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว

- โปรแกรมจะเข้าสู่เมนูหลักให้เลือก โดยคลิก
- เลือกเนื้อหาเพื่อศึกษาบทเรียนจะพบหน้าจอให้เลือก โดยคลิก Mouse



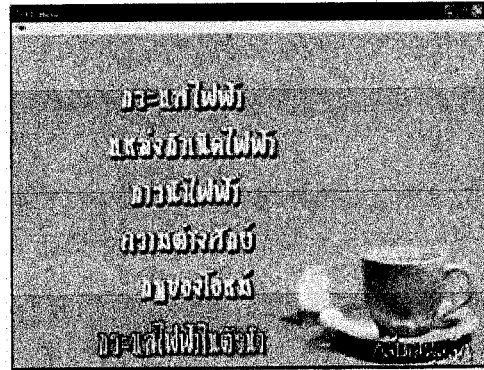
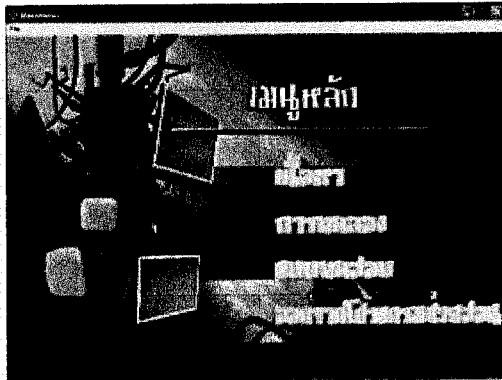
เริ่มศึกษาบทเรียน

- เช่นเลือกหัวข้อกระแสไฟฟ้าโดยใช้ Mouse จะพบกับหน้าจอดังรูป
- ศึกษาบทเรียน เปลี่ยนหน้าโดย กด Enter หรือ คลิก Mouse ก็ได้
- ทริปปฏิบัติตามคำสั่งในหน้าจอ เช่น กด Enter เพื่อเลื่อนหน้าต่อไป



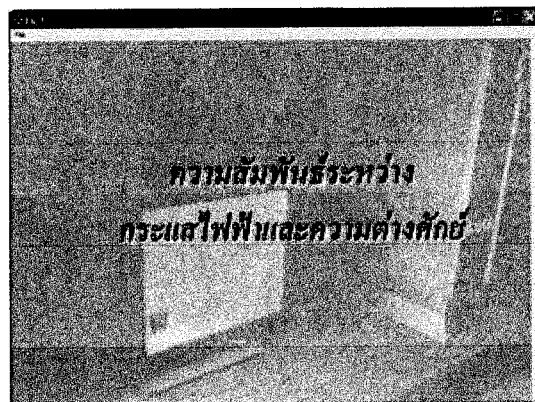
เมื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว

- โปรแกรมจะเข้าสู่เมนูหลักให้เลือก โดยคลิก
- เลือกเนื้อหาเพื่อศึกษาบทเรียนจะพบ หน้าจอให้เลือก โดยคลิก Mouse



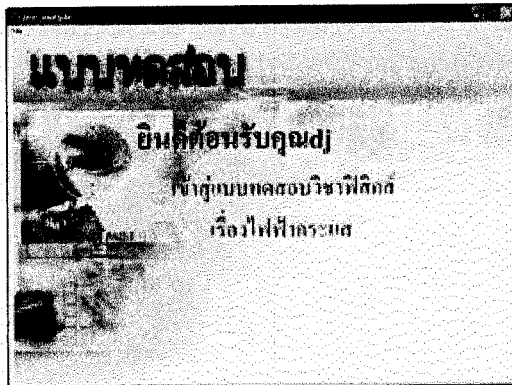
การศึกษารทดลอง

- เลือกการทดลองจะพบกับหน้าจอ
- กด Enter หรือ คลิก Mouse เพื่อเข้า ศึกษาการทดลอง
- เข้าสู่เนื้อหาการทดลอง



เลือกเมนูทดสอบ

- เมื่อเลือกทำแบบทดสอบจะพบหน้าจอตั้งรูป
- กรอกรายชื่อผู้ทำข้อสอบ



- โปรแกรมจะกล่าวต้อนรับ
- กด Enter เพื่อเข้าทำการทดสอบ
- เลือกตอบโดยใช้ Mouse คลิกเลือก
- ในแต่ละข้อเมื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง จะมีสัญลักษณ์ถูก หรือเลือกคำตอบที่ผิดจะมีสัญลักษณ์ผิด ให้ทราบ

ภายหลังการทดสอบ

- จะสรุปคะแนนโดยหน้าจอ



- เมื่อจะออกจากโปรแกรม จะพบหน้าจอแนะนำผู้สร้างบทเรียน
- การย้อนกลับทุกกรณี ใช้ Mouse คลิกที่ File ที่มุมบนซ้าย

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องไฟฟ้ากระแส

แบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

1. กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคต่างๆ ยกเว้น ข้อใด

ก. อิเล็กตรอน	ข. โปรตอน
ค. นิวตรอน	ง. ไอออนบวก
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวไม่ถูกต้อง

ก. เมื่อมีการเคลื่อนที่ของประจุในตัวนำใดๆ เราเรียกว่ามีกระแสไฟฟ้าในตัวนำนั้น	
ข. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าคือแหล่งที่สร้างให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้า	
ค. การเคลื่อนที่ของโฮลในสารกึ่งตัวนำเกิดจากอิเล็กตรอนเคลื่อนที่	
ง. ที่อุณหภูมิคงตัว กระแสไฟฟ้าจะแปรผกผันกับความต่างศักย์	
3. ทิศการไหลของกระแสไฟฟ้ากำหนดให้มีทิศตามทิศการเคลื่อนที่ของ

ก. ประจุไฟฟ้าบวก	ข. ประจุไฟฟ้าลบ
ค. ออกจากขั้วลบ	ง. ออกจากขั้วบวก
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซลล์ไฟฟ้าทุติยภูมิ

ก. ถ่านอัลคาไลน์	ข. ถ่านลิเทียม
ค. ถ่านนิกเกิล - แคดเมียม	ง. ถ่านสังกะสี - คาร์บอน
5. เซลล์ไฟฟ้าโดยทั่วไปเปลี่ยนรูปพลังงานรูปอื่นให้เป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานที่เซลล์ไฟฟ้าเปลี่ยนไปคือ

ก. พลังงานกล	ข. พลังงานแสง
ค. พลังงานเคมี	ง. พลังงานความร้อน
6. หม้อแบตเตอรี่รถยนต์โดยทั่วไปใช้สารใดเป็นขั้วลบ

ก. สังกะสี	ข. ตะกั่ว
ค. กรดกำมะถัน	ง. ถ่าน
7. เครื่องตรวจความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนร่างกายมนุษย์ มีชื่อเรียกอย่างไร

ก. สเตรนเกจ	ข. สควิด
ค. แมกเลฟ	ง. อิเล็กโทรคาร์ดิโอแกรม
8. กระแสไฟฟ้าในเส้นลวดโลหะจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

ก. ชนิดของโลหะ	ข. ความต่างศักย์ไฟฟ้า
ค. ขนาดของโลหะ	ง. ถูกทุกข้อ

22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแอลซีอาร์
1. ความต้านทานขึ้นกับแสงสว่าง
 2. ความต้านทานแปรผกผันกับความเข้มแสง
 3. ใช้เป็นอุปกรณ์ปิดเปิดด้วยแสง
 - ก. ถูกเฉพาะข้อ 1
 - ข. ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
 - ค. ถูกทั้งข้อ 1, 2 และ 3
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
23. ประโยชน์ของเทอร์มิสเตอร์ คือข้อใด
- ก. ใช้ทำสวิตช์ปิดเปิด
 - ข. ใช้ทำหม้อแปลงปรับทิศการไหลของกระแส
 - ค. ใช้ทำตัวปรับปริมาณกระแส
 - ง. ใช้ทำเทอร์มอมิเตอร์
24. ไคโอตมีสมบัติเป็นตัวต้านทานเช่นกัน เนื่องจาก
- ก. ไคโอตสามารถจำกัดค่าของกระแสไฟฟ้าได้
 - ข. ไคโอตสามารถปรับปริมาณของกระแสไฟฟ้าได้
 - ค. ไคโอตยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทางเดียว
 - ง. ไคโอตสามารถปรับค่าความต้านทานได้

แบบทดสอบหลังเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ว 40224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

คำสั่งเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. กระแสไฟฟ้าในโลหะตัวนำ มีอนุภาคใดที่เคลื่อนที่อย่างแท้จริง

ก. อิเล็กตรอน	ข. นิวตรอน
ค. โปรตอน	ง. ไอออนบวก
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าในตัวนำ

ก. เมื่อมีการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุในตัวนำใดๆ เราเรียกว่ามีกระแสไฟฟ้าในตัวนำนั้น	
ข. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าคือแหล่งที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่น	
ค. การเคลื่อนที่ของโหนดในสารกึ่งตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของไอออนบวก	
ง. ที่อุณหภูมิคงตัวกระแสไฟฟ้าจะแปรผกผันกับความต่างศักย์	
3. ทิศการไหลของกระแสไฟฟ้า กำหนดให้มีทิศทางเดียวกับข้อใด

ก. การเคลื่อนที่ของนิวตรอน	ข. การเคลื่อนที่ของไอออนลบ
ค. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน	ง. ทิศของสนามไฟฟ้า
4. ไคโนโมเปลี่ยนรูปพลังงานใดให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

ก. พลังงานแสง	ข. พลังงานกล
ค. พลังงานเคมี	ง. พลังงานความร้อน
5. ความแตกต่างของเซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิ กับเซลล์ไฟฟ้าทุติยภูมิคือข้อใด

ก. ปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้า	
ข. การย้อนกลับของปฏิกิริยาเคมีภายใน	
ค. การได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้า	
ง. ไม่มีข้อใดถูก	
6. โซลาร์เซลล์ เปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสิ่งใด

ก. สารกึ่งตัวนำ	ข. กระจกอ่อน
ค. พลังงานกล	ง. ถ่าน - สังกะสี

7. อิเล็กโทรคาร์ดิโอแกรม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์อย่างไร
- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าในร่างกายมนุษย์
 - ตรวจสอบความต่างศักย์ไฟฟ้าในร่างกายมนุษย์
 - ตรวจสอบความต้านทานไฟฟ้าในร่างกายมนุษย์
 - ใช้ตรวจสอบทุกข้อที่กล่าวมา
8. ความต่างศักย์ไฟฟ้าในเส้นลวดโลหะจะมีผลอย่างไรต่อกระแสไฟฟ้าในลวดโลหะนั้น
- กระแสไฟฟ้าจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์
 - กระแสไฟฟ้าจะไหลในลวดโลหะได้
 - กระแสไฟฟ้าจะหยุดการไหล
 - ไม่มีผลต่อกระแสไฟฟ้าที่ไหลอยู่
9. กระแสไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์เกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคตามข้อใด
- อิเล็กตรอนกับไอออนลบ
 - ไอออนบวกกับโฮล
 - ไอออนบวกกับไอออนลบ
 - อิเล็กตรอนกับโฮล
10. การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศจะเกิดขึ้นได้ตามข้อใด
- เกิดความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ
 - เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากขั้วแคโทดไปแอโนด
 - เกิดขึ้นเมื่อมีแสงตกกระทบกับขั้วแคโทด
 - เกิดตามข้อ ก และ ข
11. ในโลหะตัวนำหนึ่งกระแสไฟฟ้าจะไหลได้อย่างรวดเร็ว เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- อิเล็กตรอนอิสระมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงมาก
 - อิเล็กตรอนอิสระทุกตัวเคลื่อนที่ทางเดียวกัน
 - ความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนสูง
 - ในโลหะไม่มีความต้านทานเลย
12. ในเวลา 1 วินาที ถ้าลวดตัวนำมีกระแสไฟฟ้าผ่าน 1.6 แอมแปร์ จะมีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในลวดตัวนำนี้เท่าใด
- 0.625 คูลอมป์
 - 0.16 คูลอมป์
 - 6.25 คูลอมป์
 - 1.60 คูลอมป์
13. จากข้อ 12. ถ้าคิดเป็นจำนวนอนุภาคที่เคลื่อนที่ จะมีอนุภาคที่เคลื่อนที่ในลวดตัวนำนี้กี่อนุภาค
- 1.6×10^{19}
 - 1.0×10^{19}
 - 1.6×10^{-19}
 - 1.0×10^{-19}

14. ทิศทางของกระแสไฟฟ้าที่ไหลในโลหะตัวนำมีทิศทางตามข้อใด
- ทิศทางตามทิศของสนามไฟฟ้า
 - ทิศทางตรงข้ามกับทิศของการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
 - ทิศทางจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
 - ถูกทุกข้อ
15. ถ้า n แทนจำนวนอิเล็กตรอนอิสระ e แทนประจุของอิเล็กตรอน 1 ตัว A แทนพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ และ I แทนกระแสไฟฟ้าที่ไหลในตัวนำนี้ ความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระหาได้ตามข้อใด
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. $nevA$ | ข. $IneA$ |
| ค. $\frac{neA}{I}$ | ง. $\frac{I}{neA}$ |
16. ที่อุณหภูมิคงตัวตามกฎของโอห์มกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าจะมีลักษณะเป็นไปตามข้อใด
- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ก. แปรผกผันซึ่งกันและกัน | ข. แปรผันตรงซึ่งกันและกัน |
| ค. กระแสจะมีค่ามากกว่าความต่างศักย์ | ง. กระแสและความต่างศักย์เท่ากัน |
17. ลวดโลหะตัวนำเส้นหนึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอนอิสระ 2×10^{28} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีภาคตัดขวาง 5 ตารางมิลลิเมตร มีกระแสไฟฟ้าผ่าน 8 แอมแปร์ อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าใด
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. 0.5×10^{-3} m | ข. 1.0×10^{-3} m |
| ค. 5.0×10^{-3} m | ง. 10×10^{-3} m |
18. ถ้าพื้นที่ภาคตัดขวางของตัวนำโลหะหนึ่งเท่ากับ 2 ตารางมิลลิเมตร ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระ 2.5×10^{28} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลอยเลื่อนเท่ากับ 1.0×10^{-4} เมตร/วินาที กระแสไฟฟ้าที่ไหลในตัวนำนี้จะมีค่าเท่าใด
- | | |
|----------|-----------|
| ก. 0.5 A | ข. 0.05 A |
| ค. 0.8 A | ง. 0.08 A |
19. ตัวต้านทานค่าคงตัวที่บอกค่าความต้านทานด้วยแถบสี ถ้าตัวต้านทานดังกล่าวมีแถบสีดังนี้ น้ำตาล แดง แดง ทอง สีแดงในแถบที่ 3 แทนค่าตามข้อใด
- | | |
|-------|--------|
| ก. 2 | ข. 20 |
| ค. 10 | ง. 100 |

20. ตัวต้านทานที่มีแถบสี น้ำตาล เขียว ดำ ทอง จะมีค่าความต้านทานตามข้อใด ในหน่วยโอห์ม
- | | |
|-------------------|------------------|
| ก. $15 \pm 5\%$ | ข. $1.5 \pm 5\%$ |
| ค. $0.15 \pm 5\%$ | ง. 150 |
21. อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าในวงจรคือ
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ก. ตัวต้านทานค่าคงตัว | ข. ตัวต้านทานแปรค่า |
| ค. แอลคิอาร์ | ง. เทอร์มิสเตอร์ |
22. ไดโอดมีหน้าที่สำคัญในวงจรไฟฟ้าคือ
- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| ก. เปิดปิดวงจรไฟฟ้าด้วยแสง | ข. ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า |
| ค. ปรับทิศการไหลของกระแสไฟฟ้า | ง. จำกัดปริมาณกระแสไฟฟ้า |
23. แอลคิอาร์จะมีความต้านทานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับข้อใด
- | | |
|---------------------------|-------------------|
| ก. ทิศการไหลของกระแสไฟฟ้า | ข. ความเข้มของแสง |
| ค. อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น | ง. การปรับของคน |
24. อุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิในเตาหลอมโลหะควรจะเป็นอุปกรณ์ใด
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ก. ตัวต้านทานค่าคงตัว | ข. ตัวต้านทานแปรค่า |
| ค. เทอร์มิสเตอร์ | ง. แอลคิอาร์ |

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ค	1. ก
2. ง	2. ก
3. ก	3. ง
4. ค	4. ข
5. ค	5. ข
6. ก	6. ก
7. ง	7. ข
8. ข	8. ก
9. ก	9. ค
10. ข	10. ง
11. ค	11. ข
12. ง	12. ง
13. ข	13. ข
14. ค	14. ง
15. ค	15. ค
16. ข	16. ข
17. ค	17. ก
18. ข	18. ค
19. ค	19. ค
20. ข	20. ก
21. ข	21. ข
22. ค	22. ค
23. ง	23. ข
24. ค	24. ค

ภาคผนวก จ

เครื่องมือตรวจสอบค่า IOC และแบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน

แบบตรวจสอบการหาค่า (IOC) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส

สำหรับนักเรียน ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง: ขอให้ท่านพิจารณาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ และโปรดระบุผลการพิจารณาแต่ละข้อ ถ้าแน่ใจว่า**ตรงจุดประสงค์ +1** ถ้าแน่ใจว่า**ไม่ตรงจุดประสงค์ให้ -1** และถ้า**ไม่แน่ใจว่าตรงจุดประสงค์ให้ 0**

รายการ	ผลการพิจารณา			
	ตรง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่ตรง (-1)	หมายเหตุ
1. ภาพ ภาษาและเสียง				
1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ.....
1.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา.....
1.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน.....
1.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน...
1.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน
1.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....
1.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน.....
2. ตัวอักษรและสี				
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ.....
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ.....

รายการ	ผลการพิจารณา			
	ตรง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่ตรง (-1)	หมายเหตุ
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม.....
2.4 สีพื้นหลังของบทเรียน โดยรวม....
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน.....
3.1 วิธีการรายงานผลคะแนนรายข้อ...
3.2 วิธีการสรุปผลคะแนนรวมทั้ง แบบฝึกหัดระหว่างเรียน.....
3.3 จำนวนข้อของแบบฝึกหัดระหว่าง เรียน.....
3.4 การโต้ตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์....
4. การจัดการบทเรียน.....
4.1 การนำเสนอชื่อหลักของบทเรียน....
4.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน..
4.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์.....
4.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม.....
4.5 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพ บทเรียน โดยรวม.....
4.6 ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบ บทเรียน.....
4.7 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

แบบตรวจสอบการหาค่า (IOC) แบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส

สำหรับนักเรียน ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง: ขอให้ท่านพิจารณาแบบทดสอบตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ และโปรดระบุผลการพิจารณาแต่ละข้อ ถ้าแน่ใจว่า**ตรงจุดประสงค์** +1 ถ้าแน่ใจว่า**ไม่ตรงจุดประสงค์**ให้ -1 และถ้า**ไม่แน่ใจว่าตรงจุดประสงค์**ให้ 0

จุดประสงค์	ข้อที่	ผลการพิจารณา			
		ตรง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่ตรง (-1)	หมายเหตุ
1. บอกได้ว่ากระแสไฟฟ้าในตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำนั้น	1	.....	.....	.....	.....
	2	.....	.....	.....	.....
	3	.....	.....	.....	.....
	4	.....	.....	.....	.....
2. บอกส่วนประกอบ และหลักการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานรูปอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้าได้	5	.....	.....	.....	.....
	6	.....	.....	.....	.....
	7	.....	.....	.....	.....
	8	.....	.....	.....	.....
3. อธิบายเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ และบอกได้ว่า การนำไฟฟ้าในตัวกลางนั้นๆ เกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุชนิดใด	9	.....	.....	.....	.....
	10	.....	.....	.....	.....
	11	.....	.....	.....	.....
	12	.....	.....	.....	.....
4. อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าในตัวนำได้	13	.....	.....	.....	.....
	14	.....	.....	.....	.....
	15	.....	.....	.....	.....
	16	.....	.....	.....	.....

จุดประสงค์	ข้อ	ผลการพิจารณา			
		ตรง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่ตรง (-1)	หมายเหตุ
5. ทำการทดลองและสรุปได้ว่า กระแสไฟฟ้าในตัวนำจะแปรผันตรงกับ ความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุดในตัวนำ นั้น และบอกกฎของโอห์มได้	17	.....	.....	.....	.....
	18	.....	.....	.....	.....
	19	.....	.....	.....	.....
	20	.....	.....	.....	.....
6. บอกความหมายของความต้านทาน ตัว ต้านทาน และอ่านค่าความต้านทานจาก แถบสีบนตัวต้านทานได้	21	.....	.....	.....	.....
	22	.....	.....	.....	.....
	23	.....	.....	.....	.....
	24	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินความพึงพอใจในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ ว 40224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น**

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

() ชาย

() หญิง

ตอนที่ 2 ให้พิจารณาข้อความต่อไปนี้ โดยใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับระดับความ
พึงพอใจ โดยมี เกณฑ์การประเมินคือ

- 5 หมายถึง มากที่สุด
4 หมายถึง มาก
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง น้อย
1 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน					
2. รูปแบบของเนื้อหาที่น่าสนใจ					
3. เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
5. ความครอบคลุมในเนื้อหาสาระ					
6. การกล้าตัดสินใจในการโต้ตอบของนักเรียนกับบทเรียน					
7. การสรุปบทเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
8. ความสัมพันธ์ของกิจกรรมในชั้นเรียนกับจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
9. ความสอดคล้องของเนื้อหา กับข้อสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์					
10. การแนะนำ ชี้แนะจากครู					

ข้อเสนอแนะ

.....

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงคะแนนผลสอบก่อนเรียน หลังเรียน และผลการคำนวณ

ตาราง แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน ทดสอบในบทเรียน และทดสอบหลังเรียน

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	คะแนนระหว่าง เรียน	คะแนนหลังเรียน x_2	D ($X_2 - X_1$)	D ²
1	14	21	22	6	36
2	9	19	20	11	121
3	7	20	20	13	169
4	9	18	19	10	100
5	10	20	21	11	121
6	8	19	18	8	64
7	9	19	19	10	100
8	11	20	19	8	64
9	9	21	20	11	121
10	10	18	18	8	64
11	9	19	19	7	49
12	11	18	19	8	64
13	12	22	21	9	81
14	9	18	19	10	100
15	13	19	21	8	64
16	14	21	20	6	36
17	11	20	22	9	81
18	9	18	19	10	100
19	9	21	20	11	121
20	12	18	19	7	49
21	8	19	18	11	121
22	9	19	19	7	49
23	11	18	19	8	64
24	7	20	18	9	81
25	8	20	21	14	196
26	7	18	18	9	81

27	10	19	19	9	81
28	14	20	21	7	49
29	8	20	20	12	144
30	9	18	19	10	100
31	12	18	21	6	36
32	9	22	20	13	169
33	7	20	19	13	169
34	11	20	18	10	100
35	9	19	22	9	81
36	12	20	20	7	49
37	9	18	21	12	144
38	6	18	18	12	144
39	11	20	20	9	81
40	12	18	19	7	49
รวม	394	773	783	375	3693

การคำนวณค่า E_1 E_2

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

$$E_1 = \frac{773}{40} \times 100$$

$$E_1 = 80.52$$

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

$$E_2 = \frac{783}{40} \times 100$$

$$E_2 = 81.56$$

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	VAR00001	9.8500	40	2.04501	0.32334
1	VAR00002	19.5750	40	1.21713	0.19245

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig
Pair	VAR00001&			
1	VAR00002	40	0.324	0.041

Paired Samples Test

		Paired Differences					t
		Mean	Std Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Differences		
					Lower	Upper	
Pair	VAR00001-	-9.7250	2.01262	0.31822	-10.369	-9.0813	-30.560
1	VAR00002						

Paired Samples Test

		Df	Sig (2-tailed)
Pair	VAR00001-		
1	VAR00002	39	0.000

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายชัยเดช โพธิ์เกตุ
วัน เดือน ปี	9 สิงหาคม 2516
สถานที่เกิด	อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ
ประวัติการศึกษา	ค.บ. สถาบันราชภัฏนครราชสีมา พ.ศ. 2537
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัธยาศิรี จังหวัดขอนแก่น
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ