



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2550 (53-60)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

มาตุภูมิ คำรัตน์, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, สุดใจ เห่งสีไพร
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งหัวข้อเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ คือ ไฟฟ้าเบื้องต้น ความปลอดภัย เครื่องมือช่างไฟฟ้า การอ่านและการเขียนแบบ การดำเนินการเดินสาย การตรวจซ่อมและบริการ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ตามเกณฑ์ 80 / 80 การทดลองครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เลือกเรียนรายวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานครปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทุกหน่วยการเรียนรู้จากนั้นนักเรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 89.33/91.33 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความปลอดภัย มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 88.33/90.33 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือช่างไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 86.00/90.66 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านและการเขียนแบบ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 87.33/92.00 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การดำเนินการเดินสาย มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 84.33/92.66 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การตรวจซ่อมและบริการ มีประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ 86.33/92.00 และสรุปทุกหน่วย การเรียนมีประสิทธิภาพ 86.95/91.50

คำสำคัญ : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ภูมิหลัง

การศึกษามีความสำคัญสูงสุดและมีบทบาทต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ ฉะนั้นต้องจัดการศึกษาเพื่อ

พัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีความรู้คู่คุณธรรม มีจริยธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข สำหรับการจัดการ

เรียนการสอนควรเน้นผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้มีมาตรฐานสามารถก้าวทันเทคโนโลยีและสามารถใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542) นโยบายการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยังได้ระบุว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้อาจจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา (วิชัย ตันศิริ. 2542 : 67 – 84) ในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องใช้สื่อที่มีความเหมาะสม เพราะสื่อจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี เพราะสื่อการสอนช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาจำกัดช่วยให้การเรียนการสอนง่าย เพราะสื่อสามารถทำสิ่งที่เป็นการนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ทำสิ่งที่ไม่เคลื่อนไหวให้ เคลื่อนไหว ทำสิ่งที่เล็กให้ใหญ่ขึ้น หรือทำสิ่งที่ใหญ่ให้เล็กลงและนำสิ่งที่อยู่ไกลมาศึกษาได้ (บุญนิตย์ ไวสุตติก. 2534 : 103)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมและนำมาใช้ทางการศึกษาได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จัดกิจกรรมทางการศึกษา (Computer-Based Education : CBE) กระทำได้ 2 ลักษณะคือ ใช้ในด้านการจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) และใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน หรือใช้เป็นเครื่องช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียน การสอน หรือ

ใช้เป็นสื่อในการสอนแทนครู โดยความสำคัญเน้นในด้านการจัดการเรียน การสอนรายบุคคล บทเรียนจะสร้างขึ้นตามวิธีการของระบบที่มีการวางแผนการสอนไว้ล่วงหน้า ตามหลักการของการสร้างบทเรียน ภายในบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ การนำเสนอบทเรียนมีทั้งข้อความ ภาพกราฟิก เสียง มีการให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนของการตอบคำถาม ความเหมาะสมในการนำเสนอขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชา นำบทเรียนที่ได้สร้างขึ้นมาบรรจุไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรียกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Courseware) ลักษณะของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้วิธีการโต้ตอบกันระหว่าง ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่าเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ หรือ Interactive Learning ในภาษาอังกฤษ

การเรียนการสอนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมในสภาพ การเรียนการสอนในปัจจุบันตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือกระทำกิจกรรมร่วมกับคอมพิวเตอร์ เรียนไปตามความสามารถของตนเองตามอัตราเร็วในการเรียนรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อม ๆ กับเพื่อนในชั้นเรียน จึงเป็นลักษณะการเรียนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างแท้จริง (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 208) ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเอาหลักการบทเรียนโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนเข้ามาผสมผสานกัน ในด้านการเรียนการสอนรายบุคคล คอมพิวเตอร์ให้ผลดีและถูกต้อง เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอสิ่งเร้าอันขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนอย่างแท้จริงและรวดเร็ว ด้านการจัดเก็บเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเก็บไว้ได้มากกว่าและเรียกใช้ได้ทันที (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2524 : 6) คอมพิวเตอร์สามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้หลายวิชา ขึ้นอยู่กับ การเขียนโปรแกรมให้ตรงกับเนื้อหาวิชาเป็นสำคัญ (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 50) ซึ่งมีนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านได้สรุปถึงคุณลักษณะเฉพาะ (Attribute) ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้ดี สามารถ

แสดง ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี และเสียง ตอบสนองต่อการเรียนรายบุคคลได้ดี เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ให้ข้อมูลย้อนกลับ ในทันทีได้ สามารถสร้างให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหา ของบทเรียน เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนหนึ่งส่วนใดของ บทเรียนก็สามารถที่จะกลับไปเรียนซ้ำได้ บทเรียนบาง บทเรียนที่เป็นมนโนทัศน์หรือทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การ สอนโดยครู หรือจากตำรา การจำลองสถานการณ์ โดย คอมพิวเตอร์จะช่วยให้ ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดี ขึ้นกว่าการเรียนจากครู การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็น การสอนที่มีแผนการสอนที่เหมาะสม จาก การออกแบบเพื่อสร้างบทเรียนแต่ละบทนั้น ยึด หลักการทาง วิชาการ (บุญเกื้อ ครุหาเวช. 2545 : 65-67)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถลดเวลาในการเรียน ของผู้เรียน เมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนปกติ สามารถ ลดเวลาในการสอนของครูลงเพื่อให้ครูได้นำเวลาไปใช้ใน ด้านของ การพัฒนา ความรู้ ปรับปรุงการสอน พัฒนา การศึกษา หรืออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ได้มากขึ้น ซึ่งจาก การศึกษาของ วิไลวรรณ อ่ำคำสง (2537 : บทคัดย่อ) และปิยะวัฒน์ อารีมิตรย์ (2547 : บทคัดย่อ) และคนอื่น ๆ พบว่า การเรียนการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าเวลาที่ใช้กับการเรียนใน ห้องเรียนหรือการเรียนที่ใช้ครูเป็นผู้สอน ประกอบกับ ปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการประกาศสนับสนุนให้มีการใช้ สื่อการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายและให้มีการพัฒนาสื่อ การเรียนการสอนทุกประเภทอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้การ เรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามหลักสูตร ประกอบกับมี การติดตามผลการใช้ หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งสรุปผลที่ได้จากการติดตามว่า ในส่วนของครูผู้สอนนั้น ครูมักไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอน หรือไม่เข้าใจใน จุดเน้นของการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการ เรียน ในส่วนของสื่อและอุปกรณ์การสอนยังไม่เพียงพอ กับ ความต้องการของครูที่จะใช้ และสื่อที่มีนั้นล้าสมัย ด้อย คุณภาพ ไม่ตรงกับเนื้อหาของบทเรียนตามหลักสูตร และ จากการสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาโดย ฝ่าย ส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา ศูนย์เทคโนโลยี ทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน พบว่า ความ

ต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น มีความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน วิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา ภาษาไทย ตามลำดับ ในส่วนของความต้องการ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหา ได้แก่วิทยาศาสตร์ทั่วไป รองลงมาคือ เรื่องไฟฟ้า คลื่น คาน ความสมดุล ตามลำดับ (ศูนย์ เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2542 : 58-64)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์ที่จะ พัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมี ความสุขบน พื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็น สากล ซึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมี ทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ ค้นพบความสามารถ ความถนัดและความ สนใจของ ตนเอง เป็นการศึกษาทั่วไป เพื่อเป็นพื้นฐาน สำหรับประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ เป็น การศึกษาที่ สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ ซึ่งมุ่งให้ ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตและการดำรงชีวิต ในหลักสูตรจะ มีการสอนทั้งวิชาสามัญและวิชาอาชีพ โดยวิชาชีพมี จุดประสงค์เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจในหลักของวิชาชีพ พอที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับการ ดำรงชีวิต มีความสามารถ และทักษะในอาชีพเพียงพอที่จะนำไปประกอบอาชีพ มี ความสามารถในการจัดการ การตลาดและการร่วมมือในการ ประกอบกิจการหรือธุรกิจ (กรมวิชาการ. 2544 : 1-5)

วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร มีการจัดการเรียน การสอนในหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ในสาระการ เรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นวิชาอาชีพทางด้าน ไฟฟ้า เป็นวิชาที่จัดอยู่ในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ในลักษณะของวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) ซึ่ง มีเนื้อหาประกอบด้วย ไฟฟ้าเบื้องต้น ความปลอดภัย เครื่องมือ ช่างไฟฟ้า การอ่านและการเขียนแบบ การ ดำเนินการเดินสาย และ การตรวจซ่อมและบริการ เป็น เนื้อหาที่ถูกรับรองอยู่ในหลายวิชาที่เป็นวิชาชีพทางด้านไฟฟ้า เพื่อเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาทางด้านนี้ต่อไป ลักษณะของเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคารเป็น

การศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับ ไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องมือไฟฟ้า การอ่านแบบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับงาน กฎระเบียบ ข้อบังคับในการเดินสายไฟฟ้าในอาคาร การเดินสายไฟฟ้าวิธีต่าง ๆ การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และปฏิบัติฝึกทักษะเกี่ยวกับการต่อสายแบบต่าง ๆ เดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายตุ้มอุปกรณ์จับยึดแบบ อื่น ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ อ่านแบบและปฏิบัติงานตามแบบที่กำหนดให้บริการตรวจสอบซ่อมเหตุขัดข้องทางไฟฟ้าสำรวจแหล่งวัสดุและบริการในท้องถิ่น คำนวณค่าใช้จ่ายและกำหนดราคาค่าบริการทำบัญชีรายรับ - รายจ่าย เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อนที่จะแสดงให้เห็นถึงของจริงได้ และต้องใช้ความจำและความเข้าใจค่อนข้างสูง จำเป็นที่ต้องใช้สื่อที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบ มีสีที่แสดงให้เห็นความแตกต่าง สามารถที่จะสร้างเป็นบทเรียนให้ผู้เรียนได้ศึกษาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสื่อที่สามารถสนองความต้องการนี้ได้ คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย วิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์เป็นไปตามหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้า ในอาคาร มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยสอนในวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร
2. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบมัลติมีเดียสอนสำหรับอาจารย์ผู้สอนและบุคคลที่เกี่ยวข้องในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

3. สามารถลดปัญหาในเรื่องความเลื่อมล้ำในกระบวนการเรียนการสอนรายวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคารได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชา ในส่วนของทฤษฎีเท่านั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วย (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2547)

หน่วยที่ 1 ไฟฟ้าเบื้องต้น

หน่วยที่ 2 ความปลอดภัย

หน่วยที่ 3 เครื่องมือช่างไฟฟ้า

หน่วยที่ 4 การอ่านและการเขียนแบบ

หน่วยที่ 5 การดำเนินการเดินสาย

หน่วยที่ 6 การตรวจสอบและบริการ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2548

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย ที่เรียนวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ปีการศึกษา จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระ การเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

สรุปผลการวิจัย

1. กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

ศึกษา วิเคราะห์เนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ช่วงชั้นที่ 3 พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจในเรื่องวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล

1.1 กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเรียงลำดับ และกำหนดเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2 ทำสคริปต์ (Script) บทเรียนและออกแบบข้อทดสอบที่ใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วให้กรรมการควบคุมปริมาณนิพนธ์ และ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา และลำดับการสอนปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 นำสคริปต์ (Script) บทเรียนมาจัดทำ Story Board โดยเขียนเป็นผังงานเพื่อเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับศักยภาพของโปรแกรมสำเร็จรูปออดิโอเวอร์ชัน 5.0 แล้วให้กรรมการควบคุมปริมาณนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคารไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คนเพื่อตรวจสอบการใช้ภาษา คำสั่ง ความเข้าใจและนำมา ปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคารที่ผ่านการ

ปรับปรุงแก้ไข และผ่านการเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญ และกรรมการควบคุมปริมาณนิพนธ์ ไปทดสอบกับ นักเรียน 3 คน เพื่อตรวจสอบและศึกษาข้อบกพร่องต่างๆในการใช้งานและนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนจะนำไปทดลองจริง

1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคารไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

1.7 ทำการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ด้วยการนำมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่1 เรื่องไฟฟ้าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียน(E1/E2) เท่ากับ 89.33/91.33

2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่2 เรื่องความปลอดภัย มีประสิทธิภาพของบทเรียน(E1/E2) เท่ากับ 88.33/90.33

2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่3 เรื่องเครื่องมือช่างไฟฟ้า มีประสิทธิภาพของบทเรียน(E1/E2) เท่ากับ 86.00/90.66

2.4 หน่วยการเรียนรู้ที่4 เรื่องการอ่านและการเขียนแบบมีประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2) เท่ากับ 87.33/92.00

2.5 หน่วยการเรียนรู้ที่5 เรื่อง การดำเนินการเดินสาย มีประสิทธิภาพของบทเรียน(E1/E2) เท่ากับ84.33/92.66

2.6 หน่วยการเรียนรู้ที่6 เรื่อง การตรวจซ่อมและบริการ มีประสิทธิภาพของบทเรียน(E1/E2) เท่ากับ86.33/92.00

การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 86.95 และประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนแบบฝึกหัดหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 91.50 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าใน

อาคาร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

อภิปรายผล

ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 82/89 ซึ่งค่าที่ได้มากกว่า 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1. การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถอย่างอิสระเมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาไม่เข้าใจ ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้ (ปัญญาจันทร์ อิ่ม .2544:49-50)

2. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เป็นการเรียนแบบใหม่ที่มีทั้ง ภาพประกอบ แสง สี เสียง ที่ดึงดูดการเรียนรู้วิชาดังกล่าว ซึ่งเป็นภาพลักษณะเหมือนจริง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งแบบทดสอบในระหว่างบทเรียน นักเรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ทันที จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจและตั้งใจเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย(ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณะ .2540: 60)

3. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้จากนั้น ในระหว่างการเรียน นักเรียนสามารถผ่อนคลายความตึงเครียดด้วยการฟังเพลงจากบทเรียนที่ได้กำหนดไว้และจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ยังส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการช่วยเหลือตนเองจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้และ การรับผิดชอบตัวเองมากขึ้น(สุขณ กล้าหาญ .2543: 100)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีค่าเท่ากับ 86.95/91.50 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับ(ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9; ทักษิณา สวานานนท์ 2530 : 214 ; วีระ ไทยพานิช. 2527 : 11; อ่างอิง มาจาก Gerrard. n.p.)ซึ่ง สรุปได้ว่า ผู้ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนตามปกติ และสอดคล้องกับ (อมรรรัตน์ ฉิมพลีนภานนท์.2543 : 88-89) ได้ศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 เรื่องสารกึ่งตัวนำไดโอดตามหลักสูตรสภาสถาบันราชภัฏ. ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องสารกึ่งตัวนำไดโอดที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีประสิทธิภาพ 87.60/86.95 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับ (ทองแท่ง ทองลิ่ม 2541: 59)ได้ศึกษาวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงหลังคา มีประสิทธิภาพ 92.14/91.07 สูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนด ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่เกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าแบบปิด ยังไม่มีการสื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดีซึ่งในโปรแกรมควรมีรูปแบบของการเดิน สายไฟแบบปิดที่มีส่วนประกอบมากขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่เกี่ยวกับความปลอดภัย ควรมีรูปภาพประกอบที่เน้นด้าน อันตรายจากไฟฟ้าโดยตรงและวิดีโอประกอบการเรียน

3. ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ควรมีวิดีโอ ประกอบการเรียนให้ครบทุกหน่วย โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับการ ปฏิบัติ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เห็นภาพการปฏิบัติงานจริงที่ ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ในระหว่างการเรียนผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีความ วิตกกังวล มีความเครียดอาจเนื่องมาจากความมุ่งมั่นใน การเรียนมากเกินไป สำหรับผู้ที่ทำการวิจัยทำนองนี้ควรมี การพูดคุยกับนักเรียนในเรื่องที่ผู้ฟังรู้สึกสบาย หรือ มีการ สร้างเกมส์ ที่สามารถผ่อนคลายความตึงเครียดได้ ให้ นักเรียนใช้เล่นช่วงพักระหว่างเรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิด ความกระตือรือร้นอยากจะทำเรียนมากขึ้น และไม่เกิด ความเครียดดังกล่าว

5. จากผลการวิจัยพบว่าในระหว่างการดำเนินการ ทดลองนักเรียนมักขาดความสนใจในเนื้อหา ที่ให้นักเรียน ศึกษา แต่นักเรียนมักจะสนใจผ่อนคลายด้วยการฟังเพลง หรือมักออกจากโปรแกรมเพื่อไปเล่นอินเทอร์เน็ตแทน ถ้ามี การจัดทำสื่อการเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียผู้ทำควร ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาให้ชัดเจนว่าเป็นเนื้อหาที่เหมาะสม กับสื่อทางด้านคอมพิวเตอร์หรือไม่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอน โดยการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียโดยใช้หลักการในการ สร้างที่เป็นระบบและมีมาตรฐาน เป็นแนวทางในการสร้าง บทเรียน จากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร แล้วหาประสิทธิภาพได้ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการ ทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดียวิชาช่างหนัง ทั้งรายวิชา เพื่อใช้เป็นสื่อ

ประกอบการเรียนรู้ที่เข้าใจมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อพัฒนานักเรียน ก้าวเข้าสู่สายงานช่างหนัง ซึ่งในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ที่ เพียงพร้อม การเรียนรู้ด้วยสื่อที่มีประสิทธิภาพส่งผลให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจ และสนใจ ส่งผลทำให้เกิดการ พัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ และเป็นผลดีต่อการส่งออก สินค้าเครื่องหนังไทยซึ่งเป็นที่ยอมรับ ทั้งทางด้านคุณภาพ ของสินค้าและฝีมือช่างหนังไทยต่อไปในอนาคต

2. ควรมีการพัฒนาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบมัลติมีเดีย ด้านภาพเคลื่อนไหว และทางด้านเสียง ประกอบ เพื่อให้มีลักษณะของสื่อมัลติมีเดีย อย่างสมบูรณ์ ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ที่เกิดการเรียนรู้ และ เข้าใจได้ยาก

3. ควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

บรรณานุกรม

- [1.] กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2542). "มัลติมีเดีย". ใน *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [2.] ถนอมพร (ต้นติพิพัฒน์) เลาจรัสแสง. (2543). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- [3.] เทียมใจ อำไพวรรณ. (2545). *การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3*.
- [4.] นิคานต์ บุญยากรณ์. (2542). *การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่อง ทฤษฎีงานเชื่อมแก๊ส ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรม ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . 2542. ถ่ายเอกสาร.*
- [5.] บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). *นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6*. กรุงเทพฯ : เอส อาร์ พรินต์ติ้ง.
- [6.] บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. มหาสารคาม: ถ่ายเอกสาร.

- [7.] ปรีศนา แก้วประดับ. (2545). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อเชิงโต้ตอบ เรื่องหลักการเขียนแบบ เพื่อ ประกอบโครงการงาน วิชาเขียนแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2542).
- [8.] ไพบูลย์ เปานิล. (2539). เทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนาการศึกษาตามแนวนโยบายของรัฐ.วารสารเทคโนโลยีการศึกษา.
- [9.] รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- [10.] วิชัย ตันศิริ. (2542). คำอธิบายพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ:สายธาร.
- [11.] วิชัย วงษ์ใหญ่. (2538). กระบวนทัศน์ใหม่ในนวัตกรรมหลักสูตร. ในวารสารวิจัยทางการศึกษา. 25 (2-4).
- [12.] ตักดา ไชยลาภ. (2541). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทรัพยากรน้ำระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- [13.] สมเชาว์ เนตรประเสริฐ. (2543) สื่อการสอน. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ .
- [14.] สุขเกษม อูยโต. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- [15.] สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์. (2538). การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียการกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- [16.] อรวรรณ นิ่มตลุง. (2545). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.
- [17.] ฮากีม พงษ์ยี่หล้า. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.