

**การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค
เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
Development of the Computer-Assisted Instruction on the subject of Technique Drawing
Entitled Orthographic Projection for Vocational Certificate Level Students**

ผู้วิจัย นางสุรีย์พร ชินบุรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภุมพงศ์ จอมหงษ์พิพัฒน์

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย

Researcher : Mrs.Sureporn Chinboon;

Thesis Advisors : (1) Asst. Prof. Dr.Bhumphong Jomhongbhibhat (2) Asst. Prof. Dr.Samran Kamjatpai

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย และศึกษา เจตคติ ของนักเรียนต่อการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/81.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เจตคติต่อการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับสูงที่สุด

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop and investigate efficiency of Computer-Assisted Instruction on the subject of Technique Drawing entitled Orthographic Projection, to compare for students', learning achievement and attitudes. The subjects were 30 first year. Electronic students at Nakhon Phanom Technical College, Nakhon Phanom University. The samples were selected by using purposive sampling technique. The instruments used for this study included the Computer-Assisted Instruction lessons of Technique Drawing subject entitled Orthographic Projection, the learning achievement test and the attitude test. The statistics used to analyze data were mean, standard deviation, percentage and t-test (Dependent Samples).

The findings were as follows :

1. The Computer-Assisted Instruction of Technique Drawing subject entitled Orthographic Projection has efficiency of 83.11/81.42 which was higher than the criterion of 80/80.
2. The post-test average scores was higher than the pre-test at the .01 level of significance.
3. The average score of attitudes towards Technique Drawing subject entitled Orthographic Projection using Computer-Assisted Instruction was at the high level.

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ในหมวดที่ 4 มาตรา 24(5) กล่าวว่า “ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ” หมวดที่ 9 มาตรา 64 กล่าวว่า “รัฐต้องส่งเสริมให้มีการผลิตและพัฒนาบทเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์ อื่นๆ วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา” (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2546 : 12-30)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกัตบุคคลหรือการสอนที่สอดคล้องกับเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ การสอนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป ตามแนวคิดของสกินเนอร์ ซึ่งจะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษา และการเรียนการสอนแบบนี้ได้เป็นอย่างดี สกินเนอร์ ได้กล่าวว่า

“การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเรายังไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้” ดังนั้นการเขียนโปรแกรมตามแนวคิดของสกินเนอร์ จึงถูกนำมาใช้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ตามความสามารถและความสนใจ ตลอดจนความถนัดของแต่ละบุคคล (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2521 : 147)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) สามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง ได้แก่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อตัวเช่นการอ่านจำทำความเข้าใจฝึกฝนการนำเสนอทางอ้อมได้แก่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด

สำหรับรายวิชาเขียนแบบเทคนิค เป็นรายวิชาหนึ่งที่อยู่ในหมวดวิชาชีพพื้นฐาน ที่นักเรียนสาขาช่างอุตสาหกรรมทุกสาขาต้องเรียน หากนักเรียนไม่สามารถศึกษาและทำความเข้าใจพื้นฐานของการอ่านและเขียนแบบภาพถ่ายให้ถูกต้องและลึกซึ้งได้แล้ว นักเรียนก็จะไม่สามารถแสดงรูปร่างลักษณะของงานแต่ละด้านได้ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่อการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิคและวิชาเขียนแบบในรหัสวิชาอื่นๆ ต่อไป

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ประกอบกับผู้วิจัยมีประสบการณ์ในการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเป็นระยะเวลาอันยาวนานจึงพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพถ่าย อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งนับว่าเป็นปัญหามากกว่าหน่วยการเรียนอื่นๆ ผู้สอนจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาสื่อการสอนที่สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน เกิดความสนุกไม่เบื่อหน่าย มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเขียนแบบเทคนิคได้ง่าย และชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถทำซ้ำหลายๆ ครั้ง ได้จนกว่าจะเข้าใจในเนื้อหาต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงน่าจะเป็นสื่อการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการ

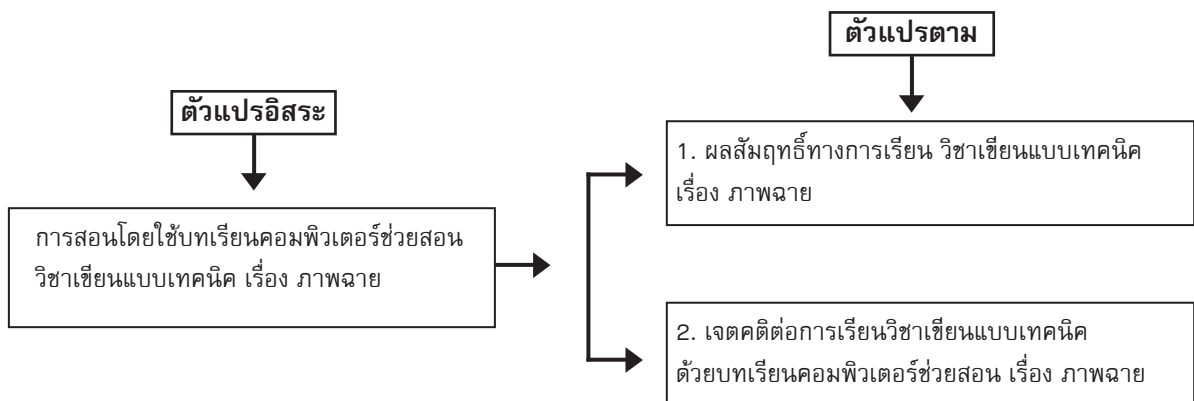
ทฤษฎี ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการเขียนแบบจริงผลจากการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ น่าจะได้ใช้เป็นแนวทาง ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพถ่าย เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพถ่ายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่องภาพถ่าย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพถ่าย ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้างานวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค รหัส 2100-1001 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม จำนวน 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพราะนักเรียนมีระดับสติปัญญาไม่แตกต่างกันและเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาพฉาย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรคำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละตอนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อกำหนดวิธีและขั้นตอนการเรียน การวัด และการประเมินผลในเนื้อหาของแต่ละตอน

4. กำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายและความสำคัญของภาพฉาย (จำนวน 4 ชั่วโมง)

- 1) ความหมายของภาพฉาย
- 2) หลักการพื้นฐานของภาพฉาย
- 3) หลักการเขียนแบบภาพฉาย
- 4) ระนาบของภาพฉาย
- 5) การเกิดมุมของภาพฉาย

หน่วยที่ 2 สัญลักษณ์และทิศทางการมองภาพฉาย (จำนวน 4 ชั่วโมง)

- 1) สัญลักษณ์ของภาพฉาย
- 2) ทิศทางการมองภาพฉาย
- 3) หลักการมองภาพฉายมุมที่ 1
- 4) หลักการมองภาพฉายมุมที่ 3

หน่วยที่ 3 เทคนิคการมองและเขียนภาพฉาย (จำนวน 4 ชั่วโมง)

- 1) หลักการมองภาพฉายมุมที่ 1
- 2) หลักการมองภาพฉายมุมที่ 3
- 3) การเขียนภาพฉายมุมที่ 1
- 4) การเขียนภาพฉายมุมที่ 3
- 5) การเขียนเส้นฉาย

หน่วยที่ 4 การอ่านและเขียนภาพฉาย
แบบต่างๆ (จำนวน 4 ชั่วโมง)

1) การอ่านและเขียนภาพฉายจากภาพ
สามมิติ

2) การอ่านและเขียนภาพฉายจากงาน
ทรงเหลี่ยม

3) การอ่านและเขียนภาพฉายจากงาน
รูปทรงกระบอก

4) การอ่านและเขียนภาพฉายจากงาน
รูปทรง ปริามิต

5) การอ่านและเขียนภาพฉายจากงาน
รูปทรงกรวย

5. ศึกษาแบบ หลักการ วิธีการ และราย
ละเอียดเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยต่างๆ

การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการ
ทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จ
สมบูรณ์และผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน
ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย
เทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน
30 คนที่กำลังเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551
เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมการทดลอง

1. ห้องคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน 1 เครื่อง
ต่อ 1 คน

2. กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมตามเวลา
ที่ระบุในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ทำการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนที่สร้างและปรับปรุงแล้วไป
ทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ไม่เคยเรียน
เนื้อหาใหม่มาก่อนเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุง
แก้ไขโดยทดสอบกับนักเรียนจำนวน 3 คน เป็นเด็กเก่ง
1 คน เด็กปานกลาง 1 คน เด็กอ่อน 1 คน ที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง โดยให้ผู้เรียนศึกษา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์
1 คนต่อ 1 เครื่อง เพื่อสังเกตปฏิกิริยาระหว่างเรียน
ให้ผู้เรียนซักถามปัญหาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนนำข้อมูลที่ได้นำไปปรับปรุงแก้ไข ในขั้นนี้พบข้อ
บกพร่องและความคิดเห็น คือ สีเส้นของภาพและเสียง
บรรยายประกอบบทเรียน ควรให้ได้รับความสนใจยิ่งขึ้น
ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อบกพร่องนี้

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุง
แก้ไขข้อบกพร่องจากการทดลองครั้งที่ 1 แล้วไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขา
วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม
มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน 9 คน โดยเป็นเด็กเก่ง
3 คน เด็กปานกลาง 3 คน เด็กอ่อน 3 คน ที่ไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง โดยให้ผู้เรียนศึกษา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 4 หน่วย จากเครื่อง
คอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ให้เรียนเนื้อหาและ
ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อจบแต่ละหน่วย
การเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียนจนครบทั้ง 4 ตอนจากนั้นนำผล
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ได้มาหาแนวโน้ม
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ทำ
แนวโน้มประสิทธิภาพจากการทดลองครั้งที่ 1 และการ
ทดลองครั้งที่ 2 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน
กลุ่มตัวอย่างระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1
ห้อง 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค
นครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน 30 คน
โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน แบบ 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง วันละ
4 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งแรกแนะนำการใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่นักเรียนประกอบด้วย 4 หน่วย
การเรียน แต่ละหน่วยการเรียนจำเป็นต้องเรียนเนื้อหา
บทเรียนให้เข้าใจ แล้วจึงทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

เพื่อประเมินผลการเรียนแต่ละหน่วย โดยกำหนดให้นักเรียนเรียนเนื้อหาในหน่วยที่ 1 จนจบแล้วทำแบบฝึกหัดของหน่วยที่ 1 เสร็จจึงเรียนในเนื้อหาถัดไป ทำเช่นนี้ตามลำดับจนครบทั้ง 4 หน่วย นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักเรียน

2. หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) โดยการประเมินจากคะแนนการปฏิบัติของผู้เรียน ในการตอบคำถามระหว่างเรียน

3. หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยประเมินจากคะแนนหลังเรียน

4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์กับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80

5. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้และหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples)

6. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเกณฑ์การประเมิน มีรายละเอียดดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546)

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.51-5.00, หมายถึง เจตคติอยู่ในระดับสูงที่สุด

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51-4.50 หมายถึง เจตคติอยู่ในระดับสูง

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.51-3.50 หมายถึง เจตคติอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51-2.50 หมายถึง เจตคติอยู่ในระดับต่ำ

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00-1.50 หมายถึง เจตคติอยู่ในระดับต่ำที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1) ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

2) ค่าร้อยละ

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบมาตรฐาน ได้แก่

1) ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนก่อนใช้และหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการทดสอบค่าที (t-test Dependent samples)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC หาค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยาก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder-Richarson

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 44-51) ตามเกณฑ์ 80/80

4. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

5. วิเคราะห์เจตคติที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ทดลองภาคสนามกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังตาราง

ตาราง ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

N	ประสิทธิภาพของกระบวนการ			ประสิทธิภาพของผลลัพธ์			$E_1 E_2$
	คะแนน	\bar{X}	E_1	คะแนน	\bar{X}	E_1	
30	40	24.93	83.11	40	32.56	81.42	83.11/81.42

จากตาราง แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 83.11 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.42

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม

มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสรุปผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ กล่าวคือ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/81.42

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา มีความถูกต้อง ครบถ้วนและครอบคลุมเนื้อหา มีความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ มีความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพ มีความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย มีความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาที่มีความน่าสนใจของการดำเนินเรื่อง มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน มีความถูกต้องและเหมาะสมในการให้ข้อมูลป้อนกลับ สำหรับด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่ามีความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอมีความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ส่วนประเด็นของ ภาพ ภาษา และเสียง พบว่า มีความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพที่นำเสนอ มีความชัดเจนถูกต้องของเสียงบรรยาย มีความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ ในประเด็นของตัวอักษรและสีพบว่า มีความชัดเจนและเหมาะสมกับขนาดของตัวอักษร เลือกใช้สีตัวอักษรได้เหมาะสม สีพื้นหลังของบทเรียน และ ความเหมาะสมของสีภาพและกราฟิกการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าว สามารถผ่านเกณฑ์

มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 กล่าวคือ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.11 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.42 ซึ่งการประเมินผลที่สร้างขึ้นเป็นหลักประกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน (ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528 : 213) ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินบทเรียนได้สอดคล้องกับการประเมินสื่อการสอนที่ สมพร จารุณภู (2534 : 34-35) ที่ได้กำหนดไว้ 3 ลักษณะ คือ การประเมินแบบตัวต่อตัวการประเมินในกลุ่มย่อย และการประเมินผลกับนักเรียนที่เป็นผู้แทนจริง จำนวน 30 คน จึงอนุมานได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่สร้างและพัฒนาขึ้นครั้งนี้ มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามกำหนดสามารถนำสู่การจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. ผลการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่องภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่องภาพฉาย ก่อนได้รับการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ทั้งนี้เพราะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็น บทเรียนประเภทบททวนการสอน (Tutorial) ซึ่งเป็น บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนมีบทนำ (Introduction) คำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีกฎเกณฑ์ คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่สอนโดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชาเป็นระบบเรียงต่อกันไป จากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นและจะมีการตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เสนอไปเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไป

บทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่รู้แล้วไปก็ได้ (Auten and others. 1983) ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2537 : 8) ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งต่อตัวผู้เรียนและตัวผู้สอน ซึ่งประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนได้แก่ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนปกติ แม้จะมีบางแห่งไม่แสดงความแตกต่างมากนักกับการเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนจะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐาน และความสามารถของผู้เรียนหรือเรียนตามเอกัตภาพ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อขาดเรียน นอกจากนี้ กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 253) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีส่วนในการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่อยู่เสมอ การใช้สี ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเข้าใจให้ผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมต่างๆ ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียน ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้ทันที ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนเข้าสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนได้อย่างสะดวก Hall (1982: 362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงสอนของครู ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้น มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารงานวิจัยและพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น ช่วยในการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้คอมพิวเตอร์แทน ทำให้ครูมีเวลาในการสร้างสรรค์ และพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมใหม่ๆ สามารถเพิ่มวิชาสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักเรียน

3. ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า เจตคติโดยรวมของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่องภาพฉาย อยู่ในระดับสูงที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้โดยการตอบสนองต่อผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องก็จะมีปฏิสัมพันธ์กลับทันที บทเรียนมีทั้งภาพ สี เสียงและการเคลื่อนไหวที่สร้างความสนใจ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังคำนึงถึงการออกแบบหน้าจอ ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพ ข้อความ องค์กรประกอบด้านกราฟิก สี และด้านเสียง องค์กรประกอบด้านความรู้สึกที่สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษา ซึ่งการให้ผู้เรียนสร้างแรงเสริมด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งความคาดหวังที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน คิดหาทางแก้ปัญหาและมีแรงจูงใจที่จะรับรู้และเรียนเนื้อหาอื่น (วุฒิชัย ประสานสอย. 2547 : 12)

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นเอาใจใส่ต่อการเรียนรู้ด้วยความสุข เป็นผลให้คะแนนเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง ภาพฉาย ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ดังนั้นจึงควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ ครูผู้สอนควรฝึกใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนไม่มีอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์ และครูควรเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อคอยแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนซึ่งไม่อาจสอนแทนครูได้ทั้งหมด ครูจึงควรมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนไปพร้อมๆ กับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจเมื่อมีที่ปรึกษาในการเรียนรู้

4. การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงระดับพัฒนาการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นก่อนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครูผู้สอนควรศึกษาความพร้อมของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

5. ครูควรให้ความสำคัญของบรรยากาศการเรียนรู้อย่างยิ่ง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะเสริมให้การเรียนรู้ของผู้เรียนได้รับการพัฒนาถึงขีดสุดของศักยภาพ

6. ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา อาทิ ผู้บริหาร ควรให้การสนับสนุนในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และให้การส่งเสริมวัสดุอุปกรณ์ที่เอื้อต่อการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้กับการเรียนการสอน ในรายวิชาอื่นๆ

2. ควรมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการสอนอื่นๆ เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้

3. ควรมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มทดลองในโรงเรียน หรือวิทยาลัยอื่นๆ เพิ่มขึ้น เพื่อที่จะได้ทราบผลในระดับกว้างขึ้น

4. ควรมีการค้นคว้าหรือศึกษาวิจัย เพื่อหารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคนิค วิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาวิชา และระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละรูปแบบย่อมมีข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมที่แตกต่างกัน

บรรณานุกรม

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. “แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI,” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5(3) : 11-14 ; มิถุนายน 2538.

กุล อักษรนุ. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีวงจรถติจิตอล 1 เรื่อง โลจิกไดอะแกรม. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2543.

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์การเชื่อมงานเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2538.

จรินทร์ น้อยสุวรรณ. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการทำความเย็นเบื้องต้น เรื่องความร้อน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2541.

ฉลอง ทับศรี. การพัฒนา CAI ด้วย Author ware. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.

ฉลอง ทับศรี. การออกแบบบทเรียน CAI. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.

ปรารถนา เพชรโต. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.

พรเทพ เมืองแมน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2).

กระทรวงศึกษาธิการ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2546.

ไพโรจน์ ตรีธนากุล. เอกสารประกอบการสอน Instruction Package. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546.

ภิญญา ทองเหลา. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง การวิเคราะห์และสังเคราะห์ประโยค ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉิงเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สกลนคร เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2547.

यरรอง ประกอบเกื้อ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเขียนแบบก่อสร้าง เรื่องโครงสร้างหลังคาไม้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2549.

วุฒิชัย ประสานสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี, 2547.

- Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip.
Computer-Base Instruction. 2nd ed.
Englewood Cliffs, New Jersey :
Prentice-Hall Inc., 1991.
- Chamber, J. and Spreehes J. Computer Assisted Instruction Its Use in the Classroom. N.J. : Prentice-Hall, 1983.
- Caforio, Syivia T. E. "Computer-Assisted Tutorial as a Supplementary Learning Tool," Dissertation Abstracts Ondisc. 32(2) : 42 ; April, 1994.
- Donhardt, G.L. "Microcomputers in Education : Elements of Computer-Based Curriculum," Education Technology. 24 : 30-32 ; April, 1984.

วารสารวิชาการ
หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร