

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน

เรื่อง การแปลงภาพเวกเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์

Computer Based Tutorial on Digital Image Classification

กฤตพน ชูศรี* เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม** รวีวรรณ ชินะตระกูล***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้าง และหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลงภาพเวกเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลงภาพเวกเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลงภาพเวกเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.13$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.47$) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.83/82.17 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน การประเมินคุณภาพ การแปลงภาพเวกเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์

Abstract

The purposes of this research were 1) To create and find quality of Computer Based Tutorial on Digital Image Classification. 2) To find efficiency of Computer Based Tutorial on Digital Image Classification. 3) Comparison of learning achievement on Digital Image Classification pre and post learning with Computer Based Tutorial. The samples group used in the study were 20 students of bachelor's of science, department of Rural Technology, faculty of Science Technology, Thammasat University in second semester 2009. Tools for the research were consisted of Computer Based Tutorial, the quality evaluation form of Computer Based Tutorial and an achievement test of learning. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent sample. The results of this study; 1) The quality of Computer Based Tutorial was at good level ($\bar{x} = 4.13$) for lesson contents and good level ($\bar{x} = 4.47$) for media production. 2) The efficiency of Computer Based Tutorial was $E_1/E_2 = 86.83/82.17$ 3) Achievement of learning after using of Computer Based Tutorial was statistical significant higher than before learning at 0.05 level.

Keywords : Computer Based Tutorial Quality evaluation Digital Image Classification

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

*** รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลในการดำเนินงานต่างๆ ในทุกวงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการศึกษายังของไทยมีการตื่นตัวอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวงการศึกษาเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้ต่อไป

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเป็นอย่างมาก ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้สนับสนุนให้มีการส่งเสริมการวิจัยเพื่อพัฒนาการศึกษาและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาการศึกษาส่งผลให้ครูผู้สอน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาต้องหันมาคิดนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ [1]

เป็นที่ยอมรับกันอยู่แล้วว่า การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล คำนึงถึงว่าเด็กต้องสามารถศึกษาด้วยตนเอง และคำนึงถึงสิทธิของนักเรียนที่เขาจะมีสิทธิที่จะเรียน ได้มากที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของเขาจะอำนวยให้ สื่อการสอนที่สามารถตอบสนองต่อการเรียนการสอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดีและกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction, CAI) [2] คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะสามารถสร้างขึ้นมาใช้สอนได้เกือบทุกรายวิชา

ในความพยายามของมนุษย์ที่จะศึกษาสภาพรอบกาย ไม่ว่าจะด้วยการจับต้อง และการสังเกตจากทั้งระยะใกล้และไกลมีมานานในประวัติศาสตร์ การศึกษาสภาพของโลกจากระยะไกล สืบเนื่องนับแต่ได้มีการประดิษฐ์คิดค้นเลนส์และกล้องถ่ายภาพ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการประมวลการสำรวจและการบันทึก อันเป็นศาสตร์ในการสำรวจทางไกลเข้าไว้ด้วยกัน

อันเป็นที่มาของเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียม หรือการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing) โดยข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรเหล่านี้ได้นำไปใช้งานในการสำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ในหลายสาขา อาทิ การใช้ที่ดิน การป่าไม้ การเกษตร ธรณีวิทยา อุทกวิทยา สมุทรศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม [3]

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชา เทคโนโลยีชนบท เป็นภาควิชาที่มีการเรียนการสอน วิชารีโมทเซนซิง (Remote Sensing) และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม รหัสวิชา ทย.272 เป็นวิชาที่นักศึกษาเรียนในชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ของทุกปี การศึกษา พบว่ามีเนื้อหาและจุดประสงค์ในการเรียนรู้มาก ซึ่งมีการเรียนในส่วนของเนื้อหาเบื้องต้น และการเรียนในภาคปฏิบัติ แต่มีเวลาในการสอนน้อย ทำให้นักศึกษาบางส่วนสอบไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ไม่สามารถเข้าใจในขั้นตอนวิธีการในการเรียนภาคปฏิบัติ และทำให้มีปัญหาในการทำงานจริงในการออกภาคสนาม จึงทำให้การเรียนในวิชาที่ต่อเนื่องจากวิชานี้ เป็นไปได้อย่างลำบาก ถ้ามีการทบทวนก็จะทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น แต่การทบทวนถ้าใช้ครูผู้สอนยอมไม่เพียงพอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน น่าจะเป็นวิธีการที่แก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้

จากปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชา รีโมทเซนซิง และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม ทย.272 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ เอื้อประโยชน์ต่อผู้สอนในการเตรียมการสอน และผู้เรียนสามารถศึกษาตามความสะดวก สามารถนำมาใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา และเป็นการเสริมพื้นฐานของผู้เรียนให้มีความเข้าใจมากขึ้น เพื่อพัฒนาการศึกษาของผู้เรียนให้มีศักยภาพอย่างเต็มที่

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการสอนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ทันเพื่อน และถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนใดของบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนบทเรียนอีกครั้งได้ จากเหตุผลที่กล่าวมาจึง

ทำให้ผู้วิจัยสนใจสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาค้างที่กล่าวมาข้างต้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

1. คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อการทบทวนเรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วย มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนเรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยเลือกใช้ทฤษฎีและแนวความคิดของ Robert Gagne' [4] จำนวน 9 ข้อ ที่ได้กล่าวถึง เทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบการให้ตัวอย่างเป็นรูปแบบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ โดยนำมาคิดแปลงใช้เพียง 7 ข้อ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1. สร้างความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)
3. เสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
4. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
7. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

4.2 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำแนวคิดของ Benjamin S.Bloom [5] ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกไว้เป็น 6 ระดับ คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลซึ่งกรอบแนวคิดที่นำมา ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เพียง 2 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2552 รวมทั้งสิ้น 30 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2552 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยวิธีจับสลาก (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

5.3.1 ตัวแปรตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

5.3.2 ตัวแปรตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

5.3.3 ตัวแปรตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือ

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ จำแนกเป็น ก่อนเรียน และ หลังเรียน

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์

5.4 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาวิชารีโมทเซนซิง และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม ประกอบไปด้วย 9 หัวข้อคือ

1. บทนำเรื่องรีโมทเซนซิง และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม
2. พัฒนาการของการสำรวจจากระยะไกล
3. คุณสมบัติพื้นฐานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. การปรับแก้ข้อมูลดาวเทียมก่อนการประมวลผล
5. เทคนิคการจัดการข้อมูลเชิงเลข
6. การแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา
7. การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์
8. การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก
9. แนวทางการประยุกต์ใช้ประโยชน์ภาพดาวเทียม

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาในหัวข้อที่ 7 เรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากเนื้อหามีปริมาณมาก และยากต่อการทำความเข้าใจ โดยแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักการแปลภาพด้วยคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทคนิคการจำแนกแบบอิสระ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เทคนิคการจำแนกแบบควบคุม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การจำแนกข้อมูลแบบอื่นที่สำคัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เทคนิคการจำแนกเซลล์ภาพผสม

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.35 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 –0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและ เก็บรวบรวมข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 20 คน ระหว่างวันที่ 20 มกราคม ถึง 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ไปทดสอบกับนักศึกษา ซึ่งผ่านการเรียนโดยจะใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อนักศึกษาเรียนจบแต่ละหน่วยให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำผลที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาหาค่าทางสถิติ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่า E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	1.15	ดี
2. มีความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
3. การเรียงลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.33	0.58	ดี
4. การดำเนินเนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง	4.00	1.00	ดี
5. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักศึกษา	4.33	0.58	ดี
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	3.67	0.58	ดี
7. ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
8. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.00	1.00	ดี
9. ความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการทบทวนบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้	3.67	0.58	ดี
รวม	4.13	0.72	ดี

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. ความเหมาะสมของรูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลังและสีพื้นหลัง	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความสัมพันธ์ระหว่างการบรรยายกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและภาพกราฟิก	4.00	0.00	ดี
6. ความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ	4.33	0.58	ดี
7. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.33	0.58	ดี
8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาและออกแบบบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
10. เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน	4.00	0.00	ดี
รวม	4.47	0.35	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	20	30	26.05	86.83
หลังเรียน (E_2)	20	30	24.65	82.17

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน

คะแนนสอบ	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D	$\sum D$	$\sum D^2$	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	30	14.10	2.00	211	2333	19.89*	.05
หลังเรียน	20	30	24.65	1.14				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 19$, $t = 1.729$)

10. สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.83/82.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อ พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.13$) เนื่องมาจากเนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่สร้างมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน เนื้อหาที่ประกอบเข้าด้วยกันมีความเหมาะสม บทเรียนมีการบอกวัตถุประสงค์ก่อนการเรียนทำให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าในประเด็นที่สำคัญของบทเรียน ทำให้ศึกษาได้โดยไม่ผิดวัตถุประสงค์ และจากผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่าอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.47$) ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย ความสัมพันธ์ระหว่างการ

บรรยายกับเนื้อหาเหมาะสม ลำดับของเนื้อหาเหมาะสม น่าสนใจ มีความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง หน้าจอมีความสวยงาม มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วยภาพ แสง สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม รวมถึงเสียงดนตรีที่ประกอบช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย และจากการนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.30 ($\bar{x} = 4.30$) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพดีใช้เป็นการเรียนการสอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภักดิ์ สมดีป [6] ได้วิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง งานถ่ายสายตอนนอก นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินด้านเนื้อหา โดยได้ผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ($\bar{x} = 4.78$) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยได้ผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ($\bar{x} = 4.61$) ซึ่งแสดงว่าการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก

2. ด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ (E_1/E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 86.83/82.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลที่เป็นเช่นนี้อันเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามขั้นตอนตามแนวคิดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบบทเรียนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนรู้ของ Robert Gagne' มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาผลที่เกิดจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเอากระบวนการเรียนรู้ของ Robert Gagne' มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนไม่ว่าจะเป็นสร้างความสนใจ (Gain Attention) โดยประกอบด้วย ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างความสนใจของผู้เรียน ภาพกราฟิกแสดงบนหน้าจอ ขนาดของตัวอักษร สีตัวอักษรหรือฉากหน้า สีพื้นหลัง ความชัดเจนของรูปภาพและเสียงดนตรีประกอบ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป มีการบอกวัตถุประสงค์ (Define Objective) ของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความคิดหวังของบทเรียน ทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเอง หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานความรู้ในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) โดยการนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความและเสียงบรรยายประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำ ได้ดีกว่า มีการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) บทเรียนนำเสนอเนื้อหาที่สัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน มีการกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Responses) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม ซึ่งไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) โดยบทเรียนมีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจน มีแบบทดสอบระหว่างบทเรียน หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาที่จัดไว้ให้ มีการทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) เป็นการประเมินผลการเรียนหลังเรียนบทเรียน (Post-test) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง และให้ผู้เรียนสามารถจำได้โดยเป็นการทดสอบที่ตรงกับจุดประสงค์บทเรียน จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง

การแปลภาพควมเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการทดลองเชิงปฏิบัติการได้ค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่ากับ 80/80 สามารถให้ความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้แก่นักศึกษาเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิชัย สุทธิ [7] ได้วิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง สายเคเบิล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ซึ่งผลพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 81.35/81.56 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน โดยได้ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 14.10 คะแนน ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.65 คะแนน จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของ Robert Gagne' มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ เร้าใจ บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน พร้อมภาพประกอบอันหลากหลาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจ เป็นการส่งเสริมการเรียนอย่างเป็นอิสระซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิกรม พวงจิตร [8] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่าการเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอวัตกรรมการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน พร้อมทั้งคำอธิบายภาพเคลื่อนไหวและมัลติมีเดียที่ให้ความชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ทำให้เกิดความตั้งใจและศึกษาในบทเรียนซ้ำจนเข้าใจ และทำให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

12.1.1. ก่อนที่นักศึกษาจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษาควรมีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

12.1.2. การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะทำการอ่านทำความเข้าใจและทบทวนเนื้อหาให้มาก พร้อมทั้งคู่มือที่ค้นตัวอย่างประกอบเพื่อสร้างความเข้าใจของการแปลภาพควมเทียบด้วยคอมพิวเตอร์ให้มากยิ่งขึ้น

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

12.2.1. ควรมีการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ เช่น แบบเกมแบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

12.2.2. ควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปทำการทดลองเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สัมฤทธิ์ กางเพ็ญ. 2545. การวิจัยการพัฒนาการเรียนรู้อารสารวิชาการ.2(45), 75.
- [2] วีระ ไทยพานิช. 2527. บทเรียนและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ใน รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษากกรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- [3] ญัฐพล จันทร์แก้ว. 2550. เอกสารประกอบการสอนวิชาการรับรู้จากระยะไกล ทย.272. ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [4] สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง.15(3), 42-48.
- [5] Bloom B. 1956. *Taxonomy of Educational Objective Handbook I : Cognitive Domain*. New York : David Mac Kay.
- [6] ภัทรระ สมดิบ. 2551. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องงานช่างสายต่อนอก. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.8(1), 106-113.
- [7] สิทธิชัย สุทธิ. 2551. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องสายเคเบิลสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [8] วิกรม พวงจิตร. 2548. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้