

การศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียน  
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก  
A Study Of Learning Retention Using MindMap Through Computer Multimedia Instruction  
Package On Principle Of Effect On Graphic Program

ปวีณา สงวนชม<sup>1</sup> ฉันทนา วิริยเวชกุล<sup>2</sup> และอรรณพร ฤทธิเกิด<sup>3</sup>  
Paweena Sa-nguanchom<sup>1</sup>, Chantana Viriyavejakul<sup>2</sup> and Attaporn Ridhikerd<sup>3</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตร คร.อ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<sup>2,3</sup> รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

pla55bc08@gmail.com, kmchanta@kmitl.ac.th, and krattarp@kmitl.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (3) ศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน ได้จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง Krejcie and Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อน  $\pm 5\%$  เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก คุณภาพด้านเนื้อหาภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.=0.18) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ , S.D.=0.01) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.49-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.876 วิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยใช้ (t-test independent)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}=28.33$ , S.D.=1.25) และคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X}=19.46$ , S.D.=3.28) ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญา ผู้เรียนมีคะแนนสอบเฉลี่ยวัดซ้ำ ( $\bar{X}=28.43$ , S.D.=1.20) กับคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}=28.33$ , S.D.=1.25) หลังจากการเรียนผ่านไป 14 วัน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

**คำสำคัญ:** แผนผังทางปัญญา ความคงทนในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก  
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### Abstract

The purposes of this thesis were (1) to construct and to find out the efficiency of computer multimedia lesson on the topic of Effect Construction in Graphic Program, (2) to compare the learning achievement of the students who studied with the computer multimedia lesson before and after learning to the retention in learning with mind map in computer multimedia lesson on the topic of Effect Construction in Graphic Program, and (3) the retention in learning with mind map in computer multimedia lesson on the topic of Effect Construction in Graphic Program

The samples were 70 third-year vocational education students in the department of commerce, majoring in business computer, Pattaya Technical College, second semester, academic year 2014, by using Krejcie and Morgan table with the error of  $\pm 5\%$ . The instrument was the computer multimedia lesson on the topic of Effect Construction in Graphic Program which evaluated by 3 experts was qualified in the content as a whole at the highest level ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.18) and in the technical aspect, as a whole at the high level ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.01). The difficulty of the achievement test both before and after learning was 0.49 – 0.77, the discrimination was 0.20 -0.50 and the reliability was 0.87. The data was collected in the second semester, academic year 2014.

The result of this research revealed that for the learning achievement, the average scores of the students after learning with computer multimedia lesson on the topic of Effect Construction in Graphic Program ( $\bar{X} = 28.33$ , S.D. = 1.25) and the average scores before learning with computer multimedia ( $\bar{X} = 19.46$ , S.D. = 3.28) were statistical significantly different at the level of 0.01. For the retention in learning by using mind map, the average of retest scores ( $\bar{X} = 28.43$ , S.D. = 1.20), and the scores after learning ( $\bar{X} = 28.33$ , S.D. = 1.25) were not statistical significantly different at the level of 0.05 in accordance with the hypothesis.

**Keywords :** MindMap; Retention in learning; Learning achievement; Effect on graphic program; Computer multimedia

## 1. บทนำ

ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ นับว่ามีความเจริญและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นสิ่งที่พัฒนาได้อย่างรวดเร็วทั้งด้านของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งทำให้ผู้คนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้นต้องมีการพัฒนาและแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทันเทียมและรู้เท่าทันกับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น จากการศึกษาที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องนั้นเป็นเพราะความต้องการที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์นั่นเอง ไม่ว่าจะเรื่องของความสะดวกสบาย เรื่องของความบันเทิงหรือแม้แต่บางครั้งคอมพิวเตอร์ยังต้องทำงานแทนมนุษย์อีกด้วย จนกระทั่งทุกวันนี้ก็ถือได้ว่าคอมพิวเตอร์นั้นได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากกับมนุษย์ และเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

ระบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะสื่อการเรียนการสอน เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล โดยเฉพาะสื่อที่เร้าความสนใจ และดึงดูดความสนใจให้แก่ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องมีความถูกต้อง และได้รับการยอมรับจากวงการการศึกษา ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นับว่าได้รับความนิยม เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะมีลติมีเดีย คือให้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงบรรยายประกอบกันเป็นเรื่องราว ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

สำหรับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องเกี่ยวข้องกับ ความจำและกระบวนการทางการคิดที่เกิดขึ้นในสมองเป็นพื้นฐานและเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งของการเรียนรู้ที่มนุษย์ขาดเสียมิได้ เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการทางพุทธิปัญญา ซึ่งมีผลต่อการรับรู้ การเรียนการใช้ภาษา การสร้างมโนทัศน์ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผลและการตัดสินใจ ซึ่งการพัฒนากระบวนการเรียนรู้จึงต้องอาศัยทักษะหลายด้าน เช่น เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นเทคนิคที่นำความสามารถของสมองออกมาใช้ Buzan T and Buzan B. [1] เชื่อว่าการคิดของมนุษย์มีการเชื่อมโยงกันเป็นร่างแห สามารถแตกกิ่งก้านสาขาออกไปได้ทุกทิศทุกทางไม่มีที่สิ้นสุด เป็นการคิดรอบทิศทาง เพื่อไปเชื่อมโยงกับเซลล์ประสาท สมองเซลล์อื่น ๆ จำนวนมากมาย เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นเทคนิคที่จำลองโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองของมนุษย์ เรียกว่าแผนผังทางปัญญา เป็นการผสมผสานทักษะการทำงานของสมองทั้งสองซีกโดยอาศัยการใช้คำ ภาพ ตัวเลข ตรรกะ จังหวะ สี และการรับรู้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้แผนผังทางปัญญาจะช่วยให้มีความเข้าใจและมีความจำในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดให้ผู้เรียนสาขาวิชา พณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เรียนวิชาโปรแกรมกราฟิก ซึ่งจะกล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมกราฟิก เช่น การสร้างตัวอักษรและข้อความ การสร้างเอฟเฟกต์ให้กับรูปภาพ เป็นต้น [2] ซึ่งในการเรียนการสอนนั้น การที่จะทำให้

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมากขึ้นนั้น ผู้เรียนจะต้องฝึกปฏิบัติตามและนำความรู้ที่ได้ไปฝึกฝน ซึ่งนักเรียนมีหนังสือที่ใช้ในการฝึกฝนแล้วก็จะเปิดแต่หนังสือโดยจะไม่ค่อยจำเนื้อหา จึงทำให้เกิดการลืม เพราะนักเรียนไม่ได้รวบรวมองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนในแต่ละครั้ง จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้การเรียนการสอนในวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ไม่เป็นไปดังวัตถุประสงค์ตามที่โครงสร้างของหลักสูตรได้กำหนดไว้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามหลักสูตรกำหนดและประสบผลสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น ภายในระยะเวลาที่พอสมควรและสอดคล้องกับหลักสูตร

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกโดยการผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการใช้ตัวหนังสือ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีการพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนและส่งเสริมความคงทนในการเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเอง และเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้แก่กันเรียนต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

## 3. สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยเมื่อวัดผลการเรียนซ้ำ ผลไม่แตกต่างจากหลังเรียน

## 4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดหลักทฤษฎีความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยศึกษาทฤษฎี ดังนี้

4.1 ทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนแบบ IMMCIP :Interactive Multimedia Computer Instruction Package ของไพโรจน์ ตีรณชนากุลและไพบุลย์ เกียรติโกมล [3] ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

การออกแบบการสอนบทเรียน (Design)

การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ (Implementation)

การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation)

4.2 ทฤษฎีการสร้างแผนผังทางปัญญา อังในชนิดา บุญชรโชติกุล [4]ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแผนผังทางปัญญาตามแนวคิดของ Buzan T and Buzan B. [1] ไว้ทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 Paper : หากกระดาษที่มีพื้นที่ว่าง ตั้งกระดาษตามแนวนอน และเริ่มการเขียนแผนผังทางปัญญา

ขั้นที่ 2 Use : ใช้รูปภาพ สี และคำ ในการช่วยสื่อความหมายของแกนเรื่องและความคิดรอง

ขั้นที่ 3 Line : ใช้เส้นช่วยเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแกนของเรื่องที่จะเป็นศูนย์กลางความคิดทุกอย่างกับความคิดรองที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 4 Style : รูปแบบการนำเสนอสามารถกำหนดได้ตามต้องการ

ขั้นที่ 5 Structure : โครงสร้างมีหลายรูปแบบ เช่น มีโครงสร้างอย่างชัดเจน โดยจัดตามลำดับความสำคัญหรือเสนอแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นต้น

4.3 ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ Benjamin S. Bloom และอังใน บุญชม ศรีสะอาด [5] มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มุ่งเน้นทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) มีทั้งหมด 6 ส่วน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วนคือ

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge)

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application)

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความคงทนในการเรียน อ้างอิงในสุพรรณิ เสนภักดี [6] ได้กล่าวว่าการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำใช้เวลาประมาณ 14 วันหลังจากได้เรียนผ่านไปแล้ว

## 5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพาณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 85 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพาณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิทยาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความคลาดเคลื่อน  $\pm 5\%$

- กลุ่มที่ 1 นักเรียนจำนวน 35 คน ใช้เพื่อทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- กลุ่มที่ 2 นักเรียนจำนวน 35 คน ใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในที่นี้ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.49-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.87
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

## 7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 จำนวน 35 คน เพื่อหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 2 จำนวน 35 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำการวัดซ้ำหลังจากเรียนไปแล้ว 14 วัน เพื่อวิเคราะห์หาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก โดยใช้สถิติ (t-test) แบบ dependent samples
3. ศึกษาความคงทนในการเรียนโดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดซ้ำ หลังจากผ่านไป 14 วัน โดยใช้แผนผังทางปัญญาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก วิเคราะห์สถิติ (t-test) แบบ dependent samples

## 9. ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหา ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.=0.18) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ , S.D.=0.01) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ทั้งส่วนของเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อสามารถนำไปใช้งานด้านการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.53	0.18	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.33	0.01	ดี

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ด้านเนื้อหาภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. นักเรียนมีคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}=28.33$ , S.D.=1.25) คะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X}=19.46$ , S.D.=3.28) ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งมีค่า t เท่ากับ 22.95 โดยผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน หลังเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนสอบ		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig. (2-tailed)
	เต็ม	ค่าเฉลี่ย			
คะแนนก่อนเรียน	30	19.46	3.28	22.95	0.00**
คะแนนหลังเรียน	30	28.33	1.25		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ผู้เรียนมีคะแนนสอบเฉลี่ยวัดซ้ำ ( $\bar{X}=28.43$ , S.D.=1.20) และคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}=28.33$ , S.D.=1.25) หลังจากผู้เรียนเรียนไปแล้ว 14 วัน พบว่านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาพณิชยการ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิทยา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยวัดซ้ำไม่แตกต่างกันจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความคงทนในการเรียนโดยใช้แผนผังทางปัญญาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนสอบเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig. (2-tailed)
		คะแนนเฉลี่ย	มาตรฐาน		
คะแนนหลังเรียน	30	28.33	1.25	1.15	0.25
คะแนนวัดซ้ำ	30	28.43	1.20		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาผลคะแนนสอบเฉลี่ยวัดซ้ำ และผลคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก หลังจากที่ผู้เรียนเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยวัดซ้ำไม่แตกต่างกันจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

## 10. อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.=0.18) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาให้ครอบคลุมบทเรียนที่สร้างขึ้น จึงทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และจากการศึกษาเนื้อหาตลอดบทเรียนทำให้มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสม มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ได้นำเสนอภาพที่ตรงตามเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่าย สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้ได้ จึงทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหาภาพรวมในระดับดีมาก ตรงตามทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนแบบ IMMCIP : Interactive Multimedia Computer Instruction Package ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติยา ไชยชนะ [7] ได้ทำการศึกษากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.83$ ) และงานวิจัยของสมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล [8] ได้ทำการศึกษากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ พบว่าผลการหาคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.=0.15)

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ , S.D.=0.01) ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอมีความเหมาะสม การใช้สี ขนาดตัวอักษร และการใช้สื่อของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวมีความชัดเจน น่าสนใจ และมี

ความสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถจูงใจให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ตัวบทเรียนมีความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงเพิ่มเติมรูปแบบของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จึงทำให้ตัวบทเรียนมีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเศรษฐ์ ไชยมงคล [9] ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเสริมเรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51 พบว่าผลการทาคูณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.42$ ,  $S.D.=0.51$ ) และงานวิจัยของพละชัย บุญรักษา ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.42$ ,  $S.D.=0.85$ )

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ที่สร้างขึ้นนั้นได้ยึดเทคนิคแผนผังทางปัญญานำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก จึงเป็นปัจจัยให้การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน อีกทั้งนักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโดมินิค เฟ็งจาก [10] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของธนิตรา มะลิซ้อน [11] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียนวิชา การสื่อสารมวลชน พบว่า นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรณารักษณ์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อทำการวัดซ้ำผลการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่นักเรียนได้ทำการเรียนรู้อาศัยการนำเทคนิควิธีการและรูปลักษณะที่ทันสมัย ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สัญลักษณ์ การเน้น การเชื่อมโยง เนื้อหากับแบบทดสอบ ดึงดูดความสนใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนักเรียนต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการคิด วิเคราะห์ และพิจารณาเนื้อหาบทเรียนเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณิ เสนอกิติ [6] ได้ทำการศึกษาการใช้วิธีการสอนแบบโครงงานเพื่อสร้างความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดตะกล้า กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์วัดซ้ำไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดครั้งแรก

## 12. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

### 12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิกไปใช้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรจำกัดด้านเวลา และขอบเขตของความรู้เพื่อตอบสนองความแตกต่างของบุคคล

2. ก่อนทำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างเอฟเฟกต์ในโปรแกรมกราฟิก นักเรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกก่อน เพื่อความคล่องตัวและเข้าใจเนื้อหาในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นควรมีการชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียน ตลอดจนถึงวิธีการใช้งานเบื้องต้น การปรับขนาด ความละเอียดของจอภาพและการตั้งค่าอื่น ๆ ของคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 12.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ครบเนื้อหา รายวิชาที่ต่อเนื่องกันทั้งหมดหรือรายวิชาอื่น ๆ

2. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักเรียน  
สามารถใช้งานบนอินเทอร์เน็ตได้

3. ในเนื้อหาบทเรียนสามารถดาวน์โหลดเอกสาร  
ประกอบการเรียน ซึ่งอาจจะเป็นรูปแบบของไฟล์ PDF ไว้  
ทบทวนเพิ่มเติม

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถนำไปทำการ  
เปรียบเทียบกับการสอนด้วยเทคนิควิธีการสอนแบบอื่น ๆ

5. ควรศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจและเจตคติของ  
ผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
เรื่อง การสร้างเอฟเฟ็กต์ในโปรแกรมกราฟิก

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Buzan, T. and Buzan, B. 1997  
**The Mind Map Book :Radiant Thinking.**  
London: BBC Book.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ.กรมอาชีวศึกษา. 2556.  
**การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด:  
แนวทางสู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์  
คุรุสภาลาดพร้าว
- [3] ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบูลย์ เกียรติโกมล. 2541.  
**Creating IMMCAI Package.** วารสารครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม, 1(1), น. 14-18.
- [4] ชนิดา บุญจรชิตกุล. 2547. **การประยุกต์ใช้  
Mind Mapping และ Project Management  
วิเคราะห์โครงการเชิงบูรณาการ.**  
กรุงเทพฯ: สาร NECTEC.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **วิธีการสร้างสถิติสำหรับการ  
การวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [6] สุพรรณิ เสนอกักดี. 2553. **การใช้วิธีการสอนแบบ  
โครงการเพื่อสร้างความคงทนในการเรียนรู้  
คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดตะกล้า กรุงเทพมหานคร.**  
สารนิพนธ์ ศศม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] จูติยา ไชยชนะ. 2549. **บทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย  
คอมพิวเตอร์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ  
การเรียนรู้.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา  
วิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- [8] สมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล. 2549. **บทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องาน  
อาชีพเรื่อง ความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบ  
ของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัย  
เทคนิคสมุทรปราการ.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [9] เศรษฐ์ ไชยมงคล. 2551. **บทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนแบบสอนเสริม เรื่องการเขียนโปรแกรม  
ภาษาซี สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51.**  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [10] โดมินิค เห่งจาก. 2552. **การพัฒนาบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัย  
ทางการศึกษา เรื่อง ประสิทธิภาพของแบบวิจัย  
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต.  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [11] ธนิตรา มะลิซ้อน. 2548. **การพัฒนาบทเรียน  
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แผนผังทางปัญญา  
ที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียนวิชาการ  
สื่อสารมวลชน.** ครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.