



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น

อภิญา อิงอาจ*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (pre-post test) และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาต่างสาขาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 51 คน โดยทำการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (pair t-test) ด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ผลการวิจัยพบว่า

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากพบว่านักศึกษาชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะเห็นเป็นความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ต้องการให้มีการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดีขึ้น ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นและตนเองได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชานี้และวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลในการดำเนินงานต่าง ๆ ในทุกวงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการศึกษาของไทยมีการตื่นตัวอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้ต่อไป

การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน มีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมากก็เป็นที่ยากที่จะให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญอย่างที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 12-13)

ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ที่ถือได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองตามอัตราการเรียนรู้โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อม ๆ กันกับเพื่อนในห้องเรียน และผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่ต้องมีครู สามารถทบทวนบทเรียนได้เองตลอดเวลาตลอดจนช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนได้ ซึ่งในห้องเรียนมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน มีความเข้าใจในบทเรียนไม่พร้อมกัน ผู้เรียนที่มีความรู้มาก

* อาจารย์ประจำ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ



กว่าจะเข้าใจในบทเรียนได้เร็วแต่ก็ต้องรอเพื่อน ๆ ที่ยังเรียนไม่เข้าใจก็จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือขาดความสนใจ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวก ตามความสนใจของผู้เรียน และที่สำคัญที่สุดคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการประเมินผลในตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นผลสำเร็จ เห็นความเจริญก้าวหน้าของตนในการเรียนรู้ในแต่ละตอนแต่ละหน่วยการเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วย เพราะสามารถใช้สอนแทนครูและสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน (บุรณะ, 2542 : 14)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการสอนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ทันเพื่อน และถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนใดของบทเรียนก็สามารถกลับไปเรียนซ้ำได้ ซึ่งในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ที่สอนวิชาสถิติเบื้องต้น ทราบดีว่าในการเรียนการสอนในห้องเรียนขนาดใหญ่ที่มีผู้เรียนจำนวนมากจึงเป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน โดยเฉพาะเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น (Introduction Theory of Probability) เป็นเนื้อหาหนึ่งในหลักสูตรวิชาสถิติเบื้องต้น ที่นักศึกษา มักจะมีปัญหาในการเรียน เนื่องจากทำความเข้าใจได้ยาก ต้องอาศัยการจินตนาการสูง จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น ในเนื้อหาทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นขึ้นมาเพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาต่างสาขา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 1,375 คน (17 กลุ่ม)
2. กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 และไม่เคยเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นมาก่อนด้วยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) มาจำนวน 1 กลุ่มซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 85 คน แล้วตัด 20% บนและล่างออกตามคะแนนเฉลี่ยสะสม (G.P.A.) เพื่อให้เหลือกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง ได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลองจริงจำนวน 51 คน
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 5 หัวข้อคือ บทนำ หลักเบื้องต้นของการนับ การจัดลำดับและการจัดหมู่ การทดลองสุ่ม และความน่าจะเป็นแต่ละหัวข้อจะมีหัวข้อย่อยให้ผู้เรียนทำการเลือกเรียนตามต้องการและแต่ละหัวข้อจะมีแบบฝึกหัดให้นักศึกษาฝึกทำ ถ้าการเรียนบทเรียนในแต่ละบทเรียนได้เสร็จสิ้นลงแล้ว ในการทำแบบฝึกหัดสามารถย้อนกลับไปดูโจทย์แบบฝึกหัดและเฉลยได้
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยมีลำดับในการพัฒนาดังนี้
 - 1) ศึกษาเนื้อหารายละเอียดเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
 - 2) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 3) ศึกษาวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามหลักวิชาการ
 - 4) ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware Version 5.1 โปรแกรม Fireworks Version 4.0 และโปรแกรม Cool Edit 96
 - 5) เขียนโครงเรื่อง (Outline) และแผ่นเรื่องราว (Story board) ของบทเรียน



6) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแผ่นเรื่องราวที่เขียนไว้

7) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาสถิติเบื้องต้น ในหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ได้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาสถิติเบื้องต้น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ได้ทราบความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น

4. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาสถิติเบื้องต้น และวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป

5. ได้สื่อการเรียนการสอน สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอน ทบทวนบทเรียนได้อีกทางเลือกหนึ่งนอกเหนือจากตำราเรียน และสามารถแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

6. เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีการนำเอาวิทยาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา และวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาและแก้ปัญหาทางการศึกษา

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ อายุ อารมณ์ สังคม และพื้นฐานทางเศรษฐกิจของผู้เรียน

2. คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ถือเป็นคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างได้ตอบคำถามด้วยความตั้งใจ และเต็มความสามารถจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

1.7 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่บรรจุเนื้อหาและชุดคำถามคำตอบจัดเตรียมไว้ตามลำดับอย่างเหมาะสม ที่ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเองได้และสามารถเลือกเรียนเนื้อหาและการทดสอบได้ตามความต้องการของผู้เรียน เนื้อหาเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาสถิติเบื้องต้น ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง กลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้วได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80

4. นักศึกษาต่างสาขาหรือผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาที่ไม่ได้เรียนวิชาสถิติเป็นวิชาเอก เช่น นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ นักศึกษาคณะบัญชี นักศึกษาคณะเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ไว้ ดังนี้

บุรณะ (2542:14) อรณูช (2544 : 200) ถนอมพร (2541 : 7) อำนวย (2542 : 112-117) และวุฒิชัย (2543 : 30) ให้ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้นำไปพัฒนาอย่างเป็นระบบในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในลักษณะสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเองเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดความรู้ เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอน พร้อมทั้งประเมิน ให้ผลย้อนกลับ และสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ ซึ่งถนอมพร (2541 : 8-11) และบุรณะ (2542 : 23 -30) กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญ ดังนี้

1) สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ถูกเรียบเรียงอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ซึ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ได้เอง

3) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

4) การให้ผลย้อนกลับในทันที (Immediate Feedback) การให้ผลย้อนกลับเป็นวิธีที่ให้ผู้เรียนทดสอบหรือประเมินความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ การให้ผลย้อนกลับในทันที ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น ๆ

2.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน อำนวย (2542 : 112 - 117) วุฒิชัย (2543 : 19-23) อรณูช (2544 : 202-206) ถนอมพร (2541 : 11-12) และกิตานันท์ (2543 : 245 - 248) ได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) มีลักษณะเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดย

การใช้สื่อประสม เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อเท็จจริงเพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่าง ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้จะไม่มีคำแนะนำเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยการเล่นเนื้อหาความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในกิจการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นตัว ความสนุกสนานในการเรียนรู้ รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย



5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Tests) การใช้บทเรียนแบบนี้ นอกจากเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่งน่าสนใจกว่าและเป็น การสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบคำถามได้อีกด้วย

2.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการ กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objectives) ศึกษา รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) วิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis) กำหนดวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม (Behavioral Objective) เลือกกลยุทธ์ทางการสอน และการนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) และวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (วุฒิชัย, 2543 : 28 - 31)

2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่ คาดหวังไว้ และ ครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะ ใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) (วุฒิชัย, 2543: 39-43)

กระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเน้นไปทางด้านประกันคุณภาพหรือความ สามารถของสื่อที่จะใช้เชื่อมโยงความรู้และมีคุณลักษณะ ภายในตัวของสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจ และช่วยส่งเสริมการแสวงหาความรู้จากประสบการณ์เดิม ของผู้เรียนผสมผสานกับความรู้ใหม่ที่ถ่ายโยงจากโปรแกรม บทเรียนไปสู่ตัวของผู้เรียนจากการที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์ ในการนำเสนอความรู้เอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัด ซึ่งเป็นการ กำหนดลำดับขั้นในการเรียนและเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินคุณค่า ของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นควรเริ่มต้นจากการตรวจสอบคุณภาพและหาค่า

ความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ด้วยการ ประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไข ข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความ เหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ เช่น ด้าน เนื้อหา ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา ด้านการออกแบบ จอภาพและด้านการจัดการบทเรียนเกณฑ์ การวัด ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนด เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือ ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในบทเรียนนั้นต่อร้อยละของคะแนน เฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือทำกิจกรรมหลังการ เรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว นั่นคือ E_1/E_2 ตัวอย่างเช่น กำหนด เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายความว่าเมื่อผู้เรียนเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถทำ แบบฝึกหัดได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 และสามารถทำแบบ ทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 (เสาวนีย์, 2528 : 294-295)

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน (องอาจ, 2544 : 51 อ้างถึง ชัยยงค์, 2520) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) คือทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
- 2) ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) คือทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คณะผู้เรียนที่เก่ง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว ให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
- 3) ทดลองภาคสนาม (1:100) คือทดลองกับผู้เรียน ทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขใน การทดลองแต่ละชั้น ถ้าคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วได้ ผลลัพธ์เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ให้ยอมรับ แต่ถ้า ยังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและหา ประสิทธิภาพจนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้หลายท่านดังนี้ ไพฑูรย์ (2535: บทคัดย่อ) พัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพ 75/70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยการใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบวิธีปกติ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญา (2540 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องภาคตัดกรวย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ เรียนโดยใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ เรียนโดยการสอนแบบปกติมี เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ บรรจง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกหัดวินิจฉัยโรคในช่องปากสำหรับนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการศึกษพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าผลสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ 0.001 สอดคล้องกับผลงานวิจัยในปี 2530 ของ อาภรณ์ อัยรักษ์ ที่ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกพาณิชยการ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่า (1) บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปให้นักศึกษาเรียนเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียนเพิ่มเติมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (3) นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดี

ต่อการเรียนเพิ่มเติมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทูโร (Tauro, 1981 : 643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กันกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกและสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามแบบปกติ ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของไรท์ (Wright, 1984 : 1063-A) ได้ทำการวิจัยการใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่มกลุ่มแรกเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมใช้การเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เอลมอนด์ (Almond, 2001, <http://www.lib.umi.com/disertations>) ทำการศึกษาผลของการใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องสถิติสัญญาแบบดั้งเดิมระหว่างประเทศในแถบภูมิภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมตอนต้นจำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญ เบรด (Beard, 2001, <http://www.lib.umi.com/disertations>) ทำการศึกษาทักษะการเขียนสำหรับการเรียนการสอนการออกแบบเครื่องประดับ โดยใช้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้นบทเรียนการเขียนในวิชาการออกแบบเครื่องประดับ และทำการเปรียบเทียบกับผลที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสามารถใช้นการสอนในเรื่องดังกล่าวได้

3. ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีระเบียบวิธีการวิจัยดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ซึ่งมีการหาประสิทธิภาพ



ภาพดังนี้

1) ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ซึ่งใช้ลักษณะการประเมินแบบลิเคิร์ต (Likert) ที่มี 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้ระดับ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และต้องปรับปรุงแก้ไข ตามลำดับ และความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคือ 4.51 - 5.00 หมายถึง ดีมาก 3.51 - 4.50 หมายถึง ดี 2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง 1.51 - 2.50 หมายถึง พอใช้ และ 1.00 - 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข

ในการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และด้านการผลิตสื่อการสอน ได้ผลการประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งสองด้าน

2) การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ในที่นี้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยสุ่มนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจชั้นปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นมาก่อน 2 ครั้ง ครั้งแรกสุ่มมา 3 คน ครั้งที่ 2 สุ่มมา 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อทำการทดลองใช้และหาข้อบกพร่องต่าง ๆ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีการทดลอง 2 ครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอนมาดำเนินการทดลองใช้ (Try-out) ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาจำนวน 3 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายครั้งแรก ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 พบว่าได้ประสิทธิภาพ 76.67/75.56 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจึงนำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพใหม่

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 10 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายครั้งที่ 2 ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82/81.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยจำนวน 15 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือก

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อวัดความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเสนอแนะ

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 10 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายครั้งที่ 2 ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82/81.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยจำนวน 15 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือก

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อวัดความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเสนอแนะ

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เคยเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นมาก่อนหน้านี้ เพื่อหาค่าดัชนีความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ พบว่า มีดัชนีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.34 - 0.80 และได้ค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.24 - 0.64 และได้ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.42 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เท่ากับ 0.77

ค. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิด



เห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นแบบลิเคิร์ต(Likert) โดยมี 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3) นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ และทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในด้านการใช้ภาษา ความชัดเจนของข้อคำสั่ง และคำถาม

4) นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

3.1 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 มา 1 กลุ่มโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้นักศึกษาตัวอย่างจำนวน 85 คน แล้วตัด 20% บนและล่างออกตามคะแนนเฉลี่ยสะสม (G.P.A.) เพื่อให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง ได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลองจริงจำนวน 51 คน

2. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นวิชาสถิติเบื้องต้น แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล

3. นำนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเองในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องเป็นเวลา 5 คาบ ๆ ละ 1 ชั่วโมง 10 นาที

4. เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทันที โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน และนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาหลังจากที่นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จสิ้นแล้ว แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อไปวิเคราะห์ต่อไป

5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1) การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (บุญธรรม, 2543 : 177-179)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่าย

r คือ ค่าอำนาจจำแนก

n คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

P_H คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สูตร E_1/E_2 ของเสาวณีย์ (2528 : 294 – 295)

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

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E_2 คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย



สอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

ΣX คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติค่าที (pair t-test) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3. วิเคราะห์ความคิดเห็น ด้วยสถิติร้อยละด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

4. ผลการวิจัย

นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมามีจำนวน 85 คน เมื่อตัดบนล่างออก 20% ตามคะแนนเฉลี่ยสะสม (G.P.A.) จึงเหลือนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 51 คน ซึ่งในจำนวนนี้ปรากฏว่าขาดการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน (pre-test) 8 คน และขาดการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (post-test) 2 คน ดังนั้นจึงเหลือข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์จำนวน 41 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เป็นดังนี้

ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณลักษณะทั่วไปของคะแนนทดสอบของนักศึกษา ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนเรียนหลังเรียน	41/41	15/15	4.85/10.00	1.65/1.86

ผลการวิเคราะห์ พบว่านักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย 4.85 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.65 คะแนน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 10.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.86 คะแนน ซึ่งจะเห็นว่าหลังจากนักศึกษาเรียนเรื่องทฤษฎี

ความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นักศึกษาได้คะแนนทดสอบเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบเฉลี่ยก่อนเรียนประมาณ 2 เท่า

ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : คะแนนทดสอบก่อนเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียน

H_1 : คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียน

ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์และการทดสอบความสัมพันธ์

คะแนนทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง	ค่าสหสัมพันธ์	P-value
ก่อนเรียนและหลังเรียน	41	.359	.021

ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = .021)

ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังและก่อนการเรียน

การวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อสรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังตารางที่ 3

ผลการวิเคราะห์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิเคราะห์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน



ตารางที่ 3 ค่าสถิติสำหรับใช้ในการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียน

	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สถิติทดสอบ (pair t-test)	P-Value
ผลต่าง (หลังเรียน - ก่อนเรียน)	5.15	1.99	16.522	.000

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในวิชาสถิติเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมาแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าวไปสอบถามกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้ ระดับ 5 หมายถึงเห็นด้วยมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึงเห็นด้วยมาก ระดับ 3 หมายถึงเห็นด้วยปานกลาง ระดับ 2 หมายถึงเห็นด้วยน้อย และระดับ 1 หมายถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คนที่มีต่อการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำถาม	ร้อยละความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ท่านรู้สึกชอบความแปลกใหม่ในการเรียนวิชาสถิติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	58.5	34.1	7.3	0	0
2. ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายขณะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.9	7.3	29.3	26.8	31.7
3. ท่านอยากให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้นในเรื่องอื่นๆบ้าง	39.0	31.7	19.5	7.3	2.4
4. การเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นแบบเดิมที่ครูสอนโดยตรงน่าสนใจกว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.9	12.2	51.2	17.1	14.6
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาการเรียนได้ดีขึ้น	15	52.5	25.0	7.5	0
6. ท่านรู้สึกอึดอัดมากในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยากให้จบบทเรียนเร็ว ๆ	7.3	9.8	29.3	26.8	26.8
7. ท่านรู้สึกว่า การเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นแบบที่ครูสอนในชั้นเรียนสะดวกสบายกว่าการเรียนครั้งนี้	12.2	9.8	36.6	24.4	17.1
8. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยากกว่าการเรียนกับครู	0	17.1	26.8	34.1	22.0
9. ท่านอยากให้ผู้อื่นได้มีโอกาสได้เรียนเหมือนท่าน	46.3	19.3	19.5	2.4	2.4
10. ท่านต้องการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่นๆ	36.6	29.3	26.8	4.9	2.4
11. ท่านต้องการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกในโอกาสต่อไป	48.8	31.7	14.6	2.4	2.4



5. อภิปรายผล

จากการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้นพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือเท่ากับ 82/81.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับ เสาวณีย์ (2528 : 294-295) ที่ได้กล่าวไว้ว่า “เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ E_1 / E_2 กล่าวคือเป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง เมื่อผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบแล้วได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80”

2. จากการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ นั่นเป็นเพราะว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอนที่ยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการกระบวนการเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 12-13) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวกเหมาะสม ตามความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีการประเมินผลให้ผู้เรียนทราบได้ทันที ทำให้ผู้เรียนเห็นผลสำเร็จในทันที ซึ่งสอดคล้องกับ บุรณะ (2542 : 14, 23-30) ถนอมพร (2541 : 8-11) กิตานันท์ (2543 : 245) และอรนุช (2544 : 202) ที่กล่าวว่าไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประสมทั้งภาพและเสียง มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวภาพกราฟิก แผนภูมิ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายในระยะเวลาจำกัด ตรงตามวัตถุประสงค์ใน

บทเรียน สามารถทบทวนเนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองและประเมินผลการเรียนได้ในทันที และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ได้ตรงทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอสารสนเทศ สอนของความแตกต่างระหว่างบุคคล มีปฏิสัมพันธ์ ให้ผลย้อนกลับในทันที มุ่งการเรียนเป็นรายบุคคล ตามความสนใจและความสามารถ ซึ่งเป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังที่ อำนวย (2542 : 112-117) และถนอมพร (2541 : 41-48) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ในการเรียน มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนรับความรู้ใหม่ ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของกัญญา (2540) วินัส (2511) และบรรจง (2542) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักศึกษา ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนดีกว่าหรือสูงกว่าก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. จากการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ในด้าน (1) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นความแปลกใหม่ (2) ความต้องการให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องอื่น ๆ ในวิชาสถิติเบื้องต้นและในวิชาอื่น ๆ ด้วย (3) ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) ต้องการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกในโอกาสต่อไป และยังพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้รู้สึกเบื่อหน่ายกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเมื่อถามความคิดเห็นเปรียบเทียบการเรียนที่เรียนกับครูผู้สอนกับเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ก็ศึกษาแสดงความคิดเห็นในระดับปานกลาง และในการสอบถามความยากในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่ได้ยุ่งยากกว่าการเรียนกับครูผู้สอน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี คือนักศึกษาที่เรียนรู้ได้เร็ว ก็สามารถเรียนไปได้ก่อน ในขณะที่นักศึกษาที่เรียนรู้



ซ้ำก็ไม่ต้องเร่งเรียนเพื่อให้ทันเพื่อน นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตัวเอง

5.1 ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความจำ และการนำไปใช้ ฉะนั้นสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนหรือประกอบการเรียนการสอนในวิชาสถิติเบื้องต้น หรือวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และในด้านความคิดเห็นของนักศึกษาที่พบว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปในทิศทางที่ดี ดังนั้นจากความคิดเห็นในลักษณะดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีการศึกษาและวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ให้มีประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หรือกับวิธีการสอนอื่น
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำเป็นตำราหรือหนังสือในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งวิชา
3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดีด้วยการสนับสนุนการช่วยเหลือและความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงาน ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงโดยเริ่มจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิไลลักษณ์ เสรีตระกูล หัวหน้าภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา สุนทรชัย ผู้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและแนวคิดในการวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อที่ได้สละเวลาประเมินและให้คำแนะนำในการ

วิจัยครั้งนี้ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์คอมพิวเตอร์ วิทยาเขตรังสิต ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่อบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา ตลอดจนขอระลึกถึงพระคุณครู และอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนถ่ายทอดความรู้วิชาการให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณอาจารย์สุพจน์ อิงอาจ ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำการวิจัยครั้งนี้และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยอย่างดีตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัญญา เลิศสามัตถียกุล. “ การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ ค012 เรื่อง ภาคตัดกรวย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยนเรศวร 2540 บทความคัดย่อจาก <http://203.146.77.6/research/r001/0129.htm> [เข้าถึง 3 มีนาคม 2544].
- [2] กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2543.
- [3] ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วงกลม โปรดักชัน จำกัด, 2541.
- [4] นิคม ลนขุนทด. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความชอบทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาแบบต่อเนื่องกันแบบสมบูรณ์ในการสอนเรื่องลอจิกเกตพื้นฐาน”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2540 บทความคัดย่อจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [เข้าถึง 21 สิงหาคม 2544].
- [5] บรรจง เขื่อนแก้ว. “ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกหัดวินิจฉัยโรคในช่องปากสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2542 บทความคัดย่อจาก <http://203.146.77.6/research/r001/y43e3299.htm> [เข้าถึง 3 มีนาคม 2544].
- [6] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. การวิจัย การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีอนันต์, 2543. บุรณะ สมชัย. การสร้าง CAI Multimedia ด้วย AUTHORWARE 4.0. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทเอช.เอ็น กรุ๊ป จำกัด, 2542.



- [7] ไพฑูรย์ นพภาค. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2535 บทคัดย่อจาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [เข้าถึง 3 มีนาคม 2544].
- [8] วุฒิชัย ประสารสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: วี เจ พรินติ้ง, 2543.
- [9] เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- [10] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บริษัทพริกหวานกราฟิก จำกัด, 2542
- [11] อาภรณ์ อัยรักษ์. “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกพาณิชการ”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.
- [12] อรุณช ลิ้มตศิริ. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.
- [13] อองอาจ ชาญเชาว์. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการนำเสนอบทสรุปต่างกัน”. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.
- [14] อำนวย เดชชัยศรี. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา 2542 (สิงหาคม 2542): 112-117.
- [15] David B. Almond. “Ancient Oriental Covenants” [online] Master Degree of Arts California State University Dominguez Hills 2001. Available: <http://www.lib.umi.com/disertations>. [Accessed: May 31, 2002].
- [16] Carol Ann Bread. “A Comparison of Computer-Aided Instruction Versus Traditional in Apparel Design Programs” [online] Master Degree of Arts Michigan State University 2001. Available: <http://www.lib.umi.com/disertations>. [Accessed: May 31, 2002].
- [17] Tauro, J.P. Study of academecally superior students response to paticular computer assteded programs in Chemistry. Dissertation Abstracts International 42, 2 (August) 1981 : 643-A.
- [18] Wright. P. A. A Study of computer-assisted instruction for Remediation in Mathematics on the secondary level. Dissertation Abstracts International 45, (October) 1984: 1063-A.

อภิญา อิงอาจ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพ พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิตสาขาสถิติประยุกต์ จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ มีผลงานการเขียนตำรา ได้แก่ ตำราสถิติเบื้องต้น (เขียนร่วม) ตำราสถิติธุรกิจ (เขียนร่วม) ตำราสถิติเพื่อสังคมศาสตร์ (เขียนร่วม) และเอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติธุรกิจ (กำลังดำเนินการ) และมีงานวิจัย เช่น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น และความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษาเอกชน (กำลังดำเนินการ)