

**การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา  
สถิติเบื้องต้น  
เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น  
Development of Computer Assisted  
Instruction for  
Introduction to Statistics  
on Introductory Probability Theory**

**อภิญญา อิงอาจ**

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (pre-post test) และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาต่างสาขาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 51 คน โดยทำการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (pair t-test) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากพบว่านักศึกษาชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะเห็นเป็นความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ต้องการให้มีการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน

ได้ดีขึ้น                      ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นและตนเองได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชานี้และวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

## **Abstract**

The purpose of this research is to develop and evaluate the efficiency of Computer Assisted Instruction, to study pre-post achievement by Computer Assisted Instruction and to study students' opinion about Computer Assisted Instruction : Introduction to Statistics lesson on "Introduction Theory of Probability". A sample in this research were 51 sophomore students of Bangkok University in 2002 academic year selected by cluster sampling. The instruments used in this research were Computer Assisted Instruction, which had the standard criterion 80/80, Achievement Test and Opinion Questionnaire. Data was analyzed by Percentage, Mean, Standard Deviation and pair t-test.

The results of this research shows : 1) The efficiency of Computer Assisted Instruction (CAI) was 82/81.33 which was higher than the standard criterion set (80/80). 2) After learning from Computer Assisted Instruction (CAI), students got higher scores. The difference is significant at the level .05 and 3) The students' opinion about Computer Assisted Instruction (CAI) indicate that most of them like Computer Assisted Instruction (CAI) because it is interesting and not boring. Also, they understood lesson better and want to continue study using Computer Assisted Instruction (CAI) again in this course and others.

## **ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลในการดำเนินงานต่างๆในทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการศึกษาของไทยมีการตื่นตัวอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้ต่อไป

การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน มีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมากก็เป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน พระราชบัญญัติการ

ศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญอย่างที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 12-13)

ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ที่ถือได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองตามอัตราการเรียนรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อมๆกันกับเพื่อนในห้องเรียน และผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่ต้องมีครู สามารถทบทวนบทเรียนได้เองตลอดเวลา ตลอดจนช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนได้ ซึ่งในห้องเรียนมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีพื้นความรู้ไม่เท่ากัน มีความเข้าใจในบทเรียนไม่พร้อมกัน ผู้เรียนที่มีความรู้มากกว่าจะเข้าใจในบทเรียนได้เร็วแต่ก็ต้องรอเพื่อนๆที่ยังเรียนไม่เข้าใจก็จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือขาดความสนใจ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวก ตามความสนใจของผู้เรียน และที่สำคัญที่สุดคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการประเมินผลในตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นผลสำเร็จ เห็นความเจริญก้าวหน้าของตนในการเรียนรู้ในแต่ละตอนแต่ละหน่วยการเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วย เพราะสามารถใช้สอนแทนครูและสอนผู้เรียนได้จำนวนมากๆในเวลาเดียวกัน (บุรณะ สมชัย, 2542 : 14)

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

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น ในเนื้อหาทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นขึ้นมา เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น

### **วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น

### **ขอบเขตของการวิจัย**

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาต่างสาขาระดับปริญญาตรี 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.) เพื่อให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง ได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลองจริงจำนวน 51 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือวิชาสถิติเบื้องต้นเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 5 หัวข้อคือ บทนำ หลักเบื้องต้นของการนับ การจัดลำดับและการจัดหมู่ การทดลองสุ่ม และความน่าจะเป็น

แต่ละหัวข้อจะมีหัวข้อย่อยให้ผู้เรียนทำการเลือกเรียนตามต้องการและแต่ละหัวข้อจะมีแบบฝึกหัดให้นักศึกษาฝึกทำ ถ้าการเรียนบทเรียนในแต่ละบทเรียนได้เสร็จสิ้นลงแล้ว ในการทำแบบฝึกหัดสามารถย้อนกลับไปดูโจทย์แบบฝึกหัดและเฉลยได้

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยมีลำดับในการพัฒนาดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหารายละเอียดเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

- 2) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) ศึกษาวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามหลักวิชาการ

- 4) ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware Version 5.1 โปรแกรม

Fireworks Version 4.0 และโปรแกรม Cool Edit 96

- 5) เขียนโครงเรื่อง (Out line) และแผนเรื่องราว (Story board) ของบทเรียน
- 6) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแผนเรื่องราวที่เขียนไว้
- 7) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

### **สมมติฐานการวิจัย**

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

ตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาสถิติเบื้องต้น ในหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ได้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาสถิติเบื้องต้น ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ได้ทราบความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น

## วิชาสถิติเบื้องต้น

4. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาสถิติเบื้องต้น และวิชาอื่นๆอีกต่อไป

5. ได้สื่อการเรียนการสอน สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอน ทบทวนบทเรียน ได้อีกทางเลือกหนึ่งนอกเหนือจาก

ตำราเรียน และสามารถแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

6. เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีการนำเอาวิทยาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา และวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์

มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาและแก้ปัญหาทางการศึกษา

## ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ อายุ อารมณ์ สังคม และพื้นฐานทางเศรษฐกิจของผู้เรียน

2. คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ถือว่าเป็นคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างได้ตอบคำถามด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

## นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

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

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง กลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลังหมายถึง กลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้วได้ถูกต้องเฉลี่ย

ร้อยละ 80

4. นักศึกษาต่างสาขาหรือผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาที่ไม่ได้เรียนวิชาสถิติ เป็นวิชาเอก เช่น นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ นักศึกษาคณะบัญชี นักศึกษาคณะ เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI)ไว้ ดังนี้

บุรณะ สมชัย (2542:14) อรนุช ลิมตศิริ (2544: 200) ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541: 7) อำนวย เดชชัยศรี (2542: 112-117) และวุฒิชัย ประสาร สอย (2543: 30) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้นำไปพัฒนาอย่างเป็นระบบ ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเองเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดความรู้เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอน พร้อมทั้งประเมิน ให้ผลย้อนกลับ และสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ ซึ่ง ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541: 8-11) และบุรณะ สมชัย (2542: 23 -30) กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญ ดังนี้

1) สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ถูก เรียบเรียงอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

หรือทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนราย

บุคคลประเภทหนึ่ง ซึ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีอิสระในการ ควบคุมการเรียนรู้ได้เอง

3) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีการ โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

อย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

4) การให้ผลย้อนกลับในทันที (Immediate Feedback) การให้ผลย้อน กลับเป็นวิธีที่ให้ผู้เรียนทดสอบหรือ

ประเมินความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ การให้ผลย้อนกลับในทันที ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่นๆ

## **รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน อำนวย เดชชัยศรี (2542: 112 - 117) วุฒิชัย ประสารสอย (2543: 19-23) อรุณข ลิมตศิริ (2544: 202-206) ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541: 11-12) และกิดานันท์ มลิทอง (2543: 245 - 248 ) ได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเสนอเนื้อหา (Tutorial Instruction) มีลักษณะเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยการใช้สื่อประสม เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้ เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่าง ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด(Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้ จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยัน หรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยการเสนอเนื้อหาความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในงานกิจการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นเต้น ความสนุกสนานในการเรียนรู้ รูป

แบบของบทเรียนแบบนี้คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Tests) การใช้บทเรียนแบบนี้ นอกจากเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่งน่าสนใจกว่าและเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบคำถามได้อีกด้วย

#### **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objectives) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) เลือกกลยุทธ์ทางการสอนและการนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) และวัดและประเมินผล (Evaluation) (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543: 28 - 31)

#### **การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543: 39-43)

กระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเน้นไปทางด้านการประกันคุณภาพหรือความสามารถของสื่อที่จะใช้เชื่อมโยงความรู้และมีคุณลักษณะภายในตัวของสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจและช่วยส่งเสริมการแสวงหาความรู้จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนผสมผสานกับความรู้ใหม่ที่ถ่ายโยงจากโปรแกรมบทเรียนไปสู่ตัวของผู้เรียนจากการที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการนำเสนอความรู้เอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัด ซึ่งเป็นการกำหนดลำดับขั้นในการเรียนและเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินคุณค่าของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นควรเริ่มต้นจากการตรวจสอบคุณภาพและหาค่าความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ด้วยการประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความเหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพและด้านการจัดการบทเรียน เกณฑ์การ

วัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมระหว่างเรียนในบทเรียนนั้นต่อร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือทำกิจกรรมหลังการเรียน เนื้อหาครบถ้วนแล้ว นั่นคือ  $E_1/E_2$  ตัวอย่างเช่น กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายความว่าเมื่อผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิตย์, 2528: 294-295)

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

- 1) ทดลองแบบเดี่ยว(1:1) คือทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
  - 2) ทดลองแบบกลุ่ม(1:10) คือทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คณะผู้เรียนที่เก่ง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
  - 3) ทดลองภาคสนาม(1:100) คือทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข
- ในการทดลองแต่ละชั้น ถ้าคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ให้ยอมรับ แต่ถ้ายังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและหาประสิทธิภาพจนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### **งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้ ไพฑูรย์ นพภาค (2535: บทคัดย่อ) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 75/70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบวิธีปกติ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญา เลิศสามัตถียกุล (2540: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องภาคตัดกรวย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ บรรจง เชื้อนแก้ว (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกหัดวินิจฉัยโรคในช่องปากสำหรับนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมามีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าผลสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ 0.001 สอดคล้องกับผลงานวิจัยในปี 2530 ของ อาจารย์ อัยรักษ์ ที่ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกพาณิชยการ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่า (1) บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปให้นักศึกษาเรียนเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงถึง เกณฑ์ร้อยละ 50 และ ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียนเพิ่มเติมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเพิ่มเติมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทูโร(Tauro, 1981: 643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกและสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามแบบปกติ ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของไรท์(Wright, 1984: 1063-A) ได้ทำการวิจัยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่มกลุ่มแรกเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมใช้การเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เดวิด บี.เอลมอนด์(David B. Almond, 2001,<http://wwwlib.umi.com/dissertations>) ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องสนธิสัญญาแบบดั้งเดิมระหว่างประเทศในแถบภูมิภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมตอนต้นจำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบหลัง

เรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญ แครร์รอล เอ. เบรด(Carol A. Beard, 2001, <http://wwwlib.umi.com/dissertations> ) ทำการศึกษาทักษะการเขียนสำหรับการเรียนการสอนการออกแบบเครื่องประดับ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้สอนทักษะการเขียนในวิชาการออกแบบเครื่องประดับ และทำการเปรียบเทียบกับผลที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสามารถใช้สอนในเรื่องดังกล่าวได้

## ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีระเบียบวิธีการวิจัยดังนี้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ซึ่งมีการหาประสิทธิภาพ

ภาพดังนี้

1) ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ซึ่ง

ใช้ลักษณะการประเมินแบบลิเคิร์ต (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 หมายถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

ในการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และด้านการผลิตสื่อการสอน ได้ผลการประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งสองด้าน

2) การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ในที่นี้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

ภาพ โดยสุ่มนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจชั้นปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นมาก่อน 2 ครั้ง ครั้งแรกสุ่มมา 3 คน ครั้งที่ 2 สุ่มมา 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อทำการทดลองใช้และหาข้อบกพร่องต่างๆ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีการทดลอง 2 ครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอน มาดำเนินการ

ทดลองใช้ (Try-out) ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาจำนวน 3 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ครั้งแรก ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 พบว่า ได้ประสิทธิภาพ 76.67/75.56 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วจึงนำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพใหม่

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

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยจำนวน 15 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือก
- 2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อวัดความตรงเชิง

เนื้อหา (Content Validity)

- 3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเสนอแนะ
- 4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เคย

เรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นมาก่อนหน้านี้ เพื่อหาค่าดัชนีความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ พบว่า มีดัชนีความยากง่ายในช่วง 0.34 – 0.80 และได้ค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.24 – 0.64 และได้ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.42 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เท่ากับ 0.77

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอน

ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 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 เพื่อตรวจ

สอบความถูกต้องในด้านการใช้ภาษา ความชัดเจนของข้อความ และคำถาม

- 4) นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

#### **วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. สมนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 มา 1 กลุ่มโดยวิธีสุ่ม

แบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้นักศึกษาตัวอย่างจำนวน 85 คน แล้วตัด 20% บนและล่างออกตามคะแนนเฉลี่ยสะสม (G.P.A.) เพื่อให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง ได้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดลองจริงจำนวน 51 คน

2. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องทฤษฎี

ความน่าจะเป็นเบื้องต้นวิชาสถิติเบื้องต้น แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล

3. นำนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเอง

ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็นเวลา 5 คาบๆ ละ 1 ชั่วโมง 10 นาที

4. เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทันที โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์หลังเรียน และนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปสอบถามความคิดเห็นนักศึกษาหลังจากที่นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จสิ้นแล้ว แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อไปวิเคราะห์ต่อไป

5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

#### **การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1) การหาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) (บุญธรรม กิจปรีดา  
บริสุทธิ, 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 ใช้  
สูตร  $E_1/E_2$  ของเสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต

(2528 : 294 – 295)

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

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

$E_1$  คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจาก  
การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจาก  
การทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหา  
ครบถ้วนแล้ว

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติค่าที (pair t-test) ด้วยโปรแกรม

SPSS for Windows

4. วิเคราะห์ความคิดเห็น ด้วยสถิติร้อยละด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

## ผลการวิจัย

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมามีจำนวน 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 ปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 คุณลักษณะทั่วไปของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนเรียน	41	15	4.85	1.65
หลังเรียน	41	15	10.00	1.86

ผลการวิเคราะห์ พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย 4.85 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.65 คะแนน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 10.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.86 คะแนน ซึ่งจะเห็นว่าหลังจากนักศึกษาเรียนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักศึกษาได้คะแนนทดสอบเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบเฉลี่ยก่อนเรียนประมาณ 2 เท่า

### ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

$H_0$  : คะแนนทดสอบก่อนเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียน

$H_1$  : คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียน  
ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสหสัมพันธ์และการทดสอบความสัมพันธ์

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

ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( P-value = .021)

**ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังและก่อนการเรียน**

การวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

$H_0$  : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติสำหรับใช้ในการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียน

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

ผลการวิเคราะห์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = .000) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

### ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในวิชาสถิติเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมาแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าวไปสอบถามกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้ ระดับ 5 หมายถึงเห็นด้วยมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึงเห็นด้วยมาก ระดับ 3 หมายถึงเห็นด้วยปานกลาง ระดับ 2 หมายถึงเห็นด้วยน้อย และระดับ 1 หมายถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คนที่มีต่อการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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. ท่านรู้สึกอึดอัดมากในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยากให้จบบทเรียนเร็วๆ	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

## อภิปรายผล

จากการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น พบว่า

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

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น วิชาสถิติเบื้องต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ นั่นเป็นเพราะว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอนที่ยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดกระบวนการเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 12-13) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวกเหมาะสม ตามความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีการประเมินผลให้ผู้เรียนทราบได้ทันที ทำให้ผู้เรียนเห็นผลสำเร็จในทันที ซึ่งสอดคล้องกับ บุรณะ สมชัย(2542: 14, 23-30) ญนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง(2541: 8-11) กิดานันท์ มลิทอง(2543: 245) และอรนุช ลิมตศิริ

(2544: 202) ที่กล่าวว่าไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประสมทั้งภาพและเสียง มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก แผนภูมิ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายในระยะเวลาจำกัด ตรงตามวัตถุประสงค์ในบทเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเอง และประเมินผลการเรียนได้ในทันที และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ได้ตรงทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอสารสนเทศ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีปฏิสัมพันธ์ ให้ผลย้อนกลับในทันที มุ่งการเรียนเป็นรายบุคคลตามความสนใจและความสามารถ ซึ่งเป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังที่ อำนวย เดชชัยศรี(2542: 112-117) และถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง(2541: 41-48) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ในการเรียน มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนรับความรู้ใหม่ ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัญญา เลิศสามัตถียกุล(2540) วินัส พีชวณิชย์(2511) และบรรจง เชื้อนแก้ว (2542) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักศึกษา ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนดีกว่าหรือสูงกว่าก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3. จากการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าส่วนใหญ่แสดง

ความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ในด้าน (1) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นความแปลกใหม่ (2) ความต้องการให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องอื่นๆในวิชาสถิติเบื้องต้นและในวิชาอื่นๆด้วย (3) ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) ต้องการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกในโอกาสต่อไป และยังพบว่านักศึกษาลส่วนใหญ่ไม่ได้รู้สึกเบื่อหน่ายกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเมื่อถามความคิดเห็นเปรียบเทียบการเรียนที่เรียนกับครูผู้สอนกับเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ นักศึกษาแสดงความคิดเห็นในระดับปานกลาง และในการสอบถามความยากในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่านักศึกษาลส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่ได้ยุ่งยากกว่าการเรียนกับครูผู้สอน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี คือนักศึกษาที่เรียนรู้ได้เร็ว ก็สามารถเรียนไปได้ก่อน ในขณะที่นักศึกษาที่เรียนรู้ช้า ก็ไม่ต้องเร่งเรียนเพื่อให้ทันเพื่อน นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตัวเอง

## ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการเรียนเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความจำ และการนำไปใช้ ฉะนั้นสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนหรือประกอบการเรียนการสอน ในวิชาสถิติเบื้องต้น หรือวิชาอื่นๆ ที่มีเนื้อหาลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และในด้านความคิดเห็นของนักศึกษาที่พบว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปในทิศทางที่ดี ดังนั้นจากความคิดเห็นในลักษณะดังกล่าว จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีการศึกษาและวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ให้มีประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

## ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หรือกับวิธีการสอนอื่น
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำเป็นตำราหรือหนังสือในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งวิชา
3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยการสนับสนุนการช่วยเหลือและความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงาน ซึ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงโดยเริ่มจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

วิไลลักษณ์ เสรีตระกูล หัวหน้าภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา สุนทรชัย ผู้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและแนวคิดในการวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อที่ได้สละเวลาประเมินและให้คำแนะนำในการวิจัยครั้งนี้ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์คอมพิวเตอร์ วิทยาเขตรังสิต ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่อบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาดลอดจนขอระลึกถึงพระคุณครู และอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนถ่ายทอดความรู้วิชาการให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณอาจารย์สุพจน์ อิงอาจ ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำการวิจัยครั้งนี้และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยอย่างดียิ่งตลอดมา

## **บรรณานุกรม**

กัญญา เลิศสามัตถียกุล. “ การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ ค012 เรื่องภาคตัด

กรวย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยนเรศวร 2540 บทคัดย่อ

จาก <http://203.146.77.6/research/r001/0129.htm> [เข้าถึง 3 มีนาคม 2544] .

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2543.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วงกลม โปรดักชัน จำกัด, 2541.

นิคม ลนขุนทด. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความชอบทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอ

เนื้อหาแบบต่อเนื่องกับแบบสมบูรณ์ในการสอนเรื่องลอจิกเกต

พื้นฐาน”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท

สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2540 บทคัดย่อจากสถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [เข้าถึง 21 สิงหาคม 2544].

บรรจง เชื้อนแก้ว. “ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกหัดวินิจฉัยโรคในช่องปากสำหรับนักศึกษาทันต

แพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ขอนแก่น”. [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทมหาวิทยาลัยขอนแก่น

2542 บทคัดย่อจาก <http://203.146.77.6/research/r001/y43e3299.htm>

[เข้าถึง 3 มีนาคม 2544].

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. การวิจัย การวัดและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ศรีอนันต์, 2543.

บุรณะ สมชัย. การสร้าง CAI Multimedia ด้วย AUTHORWARE 4.0.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บริษัทเอช.เอ็น กรุป

จำกัด, 2542.

ไพฑูรย์ นพภาค. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัว

ประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3".[ออนไลน์] วิทยานิพนธ์

ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2535 บทความคัดย่อจาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [เข้าถึง 3 มีนาคม 2544].

วุฒิชัย ประสารสอย. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: วี เจ พี รินดิง, 2543.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี.

**พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542.**

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บริษัทพริกหวานกราฟิก จำกัด, 2542

อาภรณ์ อัยรักษ์. **"การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา**

**คณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับ**

**ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกพาณิชการ"**. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์, 2530.

อรนุช ลิมตศิริ. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.

องอาจ ชาญเขาว. **"การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา**

**วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง**

**โลกและการเปลี่ยนแปลง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการนำเสนอบทสรุปต่างกัน"**. วิทยา

นิพนธ์ระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.

อำนวยการ เดชชัยศรี. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา 2542 (สิงหาคม 2542): 112-117.

David B. Almond. **"Ancient Oriental Covenants"** [online] Master Degree of Arts California State University

Dominguez Hills 2001. Available:

<http://wwwlib.umi.com/disertations>. [Accessed: May 31, 2002].

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://wwwlib.umi.com/disertations>.

[Accessed: May 31, 2002].

Tauro, J.P. **Study of academecally superior students response to particular computer assested programs in**

**Chemistry.** Dissertation Abstracts International 42, 2 (August) 1981: 643-A.

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.

**อ.อภิญญา อิงอาจ** สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จากมหาวิทยาลัยกรุงเทพ พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์ จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ มีผลงานการเขียนตำรา ได้แก่ ตำราสถิติเบื้องต้น (เขียนร่วม) ตำราสถิติธุรกิจ (เขียนร่วม) ตำราสถิติเพื่อสังคมศาสตร์ (เขียนร่วม) และเอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติธุรกิจ (กำลังดำเนินการ) และมีงานวิจัย เช่น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น และ ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษาเอกชน (กำลังดำเนินการ)