

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

The Development of Computer Lesson Information Technology, Matayom 4  
Standard Curriculum, 2008.

15 สิงหาคม 2555

รศ.สุวรรณา สมบุญสุข<sup>1</sup>, รศ.ไพโรจน์ ตีระธนากุล<sup>2</sup>, นางสาวกัญญาพร ทองย้อย<sup>3</sup>

Assoc. Prof. Suwanna Sombunsukho, Assoc. Prof. Pairoaj Tiranathanagul, Kantaporn Thongyoi

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1.บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.48/83.37 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียน พบว่าได้ประสิทธิภาพก่อนกระบวนการ ( $E_{pre}$ ) มีค่าเท่ากับ 12.70 และ ประสิทธิภาพหลังกระบวนการ ( $E_{post}$ ) มีค่าเท่ากับ 83.37 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียน มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 70.67 และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน อยู่ในระดับพึงพอใจค่อนข้างมาก (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.96) สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการสอน ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี King Mongkut's University of Technology Thonburi
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี King Mongkut's University of Technology Thonburi
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี King Mongkut's University of Technology Thonburi

## Abstract

The purposes of this research were to the development of computer lesson information technology, Matayom 4 Standard Curriculum, 2008 using and find out the efficiency of the package, learning effectiveness, and trainee s' satisfaction towards the package. The research tools were as follows: 1) the development of computer lesson information technology, Matayom 4 , 2) the achievement tests, 3) evaluation form on multimedia software 4) questionnaire on trainee s' satisfaction. The research sampling group were composed of 45 higer vocational certificate student from Matthayom Wat Nongkhaem School, Bangkok. The results revealed that the efficiency of the computer instruction package was at 80.48/83.37 The analysis of pre-test and post-test scores for the trainee's effectiveness revealed that the efficiency before the process ( $E_{pre}$ ) was at 12.70, it was lower than the efficiency after the process ( $E_{post}$ ) which was at 83.37. Therefore, the computer instruction package could increase the learning effectiveness to 70.67 and the sampling group's satisfaction was at a rather high level ( $\bar{X}=3.96$ ). It could be concluded that the computer instruction package on the computer lesson information technology, Matayom 4 has the efficiency that could be used for self-study.

## ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

การศึกษานับเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดในการสร้างความเจริญก้าวหน้า และการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในสังคม เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้พัฒนาตนเอง ตลอดจนช่วยวางรากฐาน พัฒนาการศักยภาพและขีดความสามารถด้านต่างๆ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 ว่าด้วย เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รัฐต้องการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและ พัฒนาบทเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์ วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่นๆ และให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และมี ประสิทธิภาพ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น เพราะมีการนำไปใช้งาน ในหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ที่ได้นำ เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ ก็คือ คอมพิวเตอร์ที่สามารถสื่อสารในเรื่องเนื้อหาต่างๆ ที่เป็นการเรียน การสอนได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนั้น นำไปใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสมคุ้มค่า และมีคุณธรรม อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียน สามารถช่วยเหลือตนเองได้ การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมาใช้ นั้น เป็นสื่อการสอนที่ใช้ เทคโนโลยีระดับสูงทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์มี ความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที เป็นการช่วยส่งเสริมแรงแก่ ผู้เรียน ซึ่งบทเรียนจะครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรม จะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ที่เป็นสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ซึ่งทำให้กระบวนการรับรู้มี ชีวิตชีวา น่าสนใจ ชวนติดตาม และดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้เห็นสภาพ การเรียนการสอนว่ามีปัญหาและอุปสรรคในการสอน ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าไม่ทันเพื่อน มีเวลาเรียน จำกัด ขาดสื่อที่เหมาะสม จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพบว่าสามารถนำ บทเรียนคอมพิวเตอร์และความสามารถของคอมพิวเตอร์มาแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ที่ดี และให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนมากขึ้น

ดังนั้น ในการพัฒนางานวิจัยนี้ จึงกำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ห้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. กลุ่มตัวอย่าง

แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างใช้ในการทดลองกระบวนการทดสอบ สำหรับตรวจสอบปัญหาข้อบกพร่องและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพจริงและกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2554 ที่ยังไม่เคยเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คือ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมาก่อน จำนวน 11 คน และ 45 คน ตามลำดับ

### 2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

#### 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบ IMMCIP (Interactive Multimedia Computer Instruction Package) ตามแนวทางของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พัฒนาขึ้นโดย รศ. ไพโรจน์ ติรันธนากุลและคณะ โดยขั้นตอนในการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ประกอบด้วย 16 ขั้นตอนย่อย ซึ่งจัดอยู่ในกรอบ 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)
2. การออกแบบการสอนบทเรียน (Design)
3. การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development)
4. การสร้างบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ (Implementation)
5. การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation)

## 2.2 แบบทดสอบหาประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

การสร้างแบบทดสอบสำหรับบทเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้สำหรับบทเรียน คือ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยในการสร้างแบบทดสอบนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มข้อสอบ (Random) จากฐานข้อมูลคลังข้อสอบ ที่จัดเตรียมไว้ ตามจำนวนที่จำแนกไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับวิธีการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนนั้น ผู้วิจัยใช้ วิธีการสุ่มข้อสอบ (Random) จากฐานข้อมูลคลังข้อสอบที่จำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเช่นกัน แล้วจัดพิมพ์ออกมาในรูปแบบเอกสารสิ่งพิมพ์ (Paper-base) เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ทั้งสิ้น 120 ข้อ ซึ่งข้อสอบเหล่านี้จะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลคลังข้อสอบ

## 2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้บทเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้บทเรียนขึ้นเอง และได้นำไปให้ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความเหมาะสม และสำนวนภาษาที่ใช้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามที่ได้รับคำแนะนำ โดยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นแบบ Rating Scale (Likert's method) 5 ระดับ คือ พึงพอใจมาก พึงพอใจค่อนข้างมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจค่อนข้างน้อย พึงพอใจน้อย ตามลำดับ โดยทำการสอบถามกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น

## 3. การทดสอบหาประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

1. การทดสอบกระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน โดยนำชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาทดลองกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างจริง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม สังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาของบทเรียนนี้มาก่อน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน และก่อนที่จะทำการศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้

ได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ก่อนที่จะทำการศึกษาเนื้อหาวิชาทั้งหมดของบทเรียนนี้ ในการทดลองแบบกลุ่มย่อยครั้งนี้จะไม่นำไปใช้ในการทดลองภาคสนามอีก เพราะถือว่าเป็นกลุ่มที่เคยเรียนบทเรียนมาแล้ว

2. การดำเนินการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน โดยนำชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงจนสมบูรณ์ มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม สังกัดกรุงเทพมหานคร โดยให้กลุ่มผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบที่จัดเตรียมไว้ในรูปแบบของเอกสาร (Paper-base) โดยกำหนดให้ทำด้วยเวลา 60 นาที หลังจากนั้น นำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ โดยถ้าพบว่า ได้คะแนนน้อยกว่า 20% จะถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน ซึ่งคะแนนที่สอบพบว่า มีผู้ที่คะแนนสอบก่อนเรียน น้อยกว่า 20% จำนวน 45 คน จึงนำคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุดไปหามากที่สุดแล้วนับนักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ ลำดับที่ 1 ลงมาถึงลำดับที่ 45 มาเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองจริง จำนวน 45 คน โดยกำหนดให้ผู้เรียน ทำการศึกษายบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลผลคะแนนสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองจริง เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของผู้เรียนในลำดับต่อไป

3. วิธีดำเนินการเก็บข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกรอกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นี้ ภายหลังจากทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Post-test) เรียบร้อยแล้ว ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### ผลการวิจัย

ผลจากการทดลอง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.48/83.37 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และประสิทธิผลทางการเรียน พิจารณาจากประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียน ( $E_{pre}$ ) ได้ 12.70 และประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียนรู้ ( $E_{post}$ ) ได้ 83.37 ซึ่งมีความต่างกันเท่ากับ 83.37 จึงมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ คือมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ดังนั้นสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นร้อยละ 70.67 สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลจากการหาค่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ที่พัฒนาขึ้นพบว่ามีความเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 3.8 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับค่อนข้างมาก

### อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และได้ทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลที่ได้เท่ากับ 80.48/83.37 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลที่ได้เท่ากับ 83.37 และระดับความพึงพอใจของผู้เข้าเรียน ที่มีต่อบทเรียนเท่ากับ 3.96 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยทั้ง 20 เรื่อง ได้ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น ระหว่างปี 2546-2553 อย่างเห็นได้ชัด โดยค่าเฉลี่ยของงานวิจัยทั้ง 20 เรื่อง มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 80.48-83.37 และประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เท่ากับ 70.67 ซึ่งผลที่ได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การที่บทเรียนมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ก็ยังมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับที่พึงพอใจมากนั้น อาจมาจากผลของการวิเคราะห์เนื้อหา และการออกแบบโครงสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Structure) ที่มีประสิทธิภาพโดยมีการจัดกลุ่มของเนื้อหา การวิเคราะห์ ถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา และความต่อเนื่องกันของเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา ทำให้ผู้เรียน มองเห็นภาพรวมของเนื้อหาที่เรียน พร้อมทั้งมีการลำดับเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก รวมถึงมีการออกแบบการสอน ที่มีรูปแบบของบทเรียนที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายอีกทั้งยังสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนจากที่ได้กล่าวมาแล้ว พบว่า มีเหตุผลที่ช่วยสนับสนุนให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และได้รับความพึงพอใจจากผู้เรียน มีดังต่อไปนี้

1. กระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พัฒนาอย่างเป็นระบบตามหลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบ IMMCAI ของรองศาสตราจารย์ไพโรจน์ ศิริชนากุล รองศาสตราจารย์สุวรรณ สมบุญสุขุโธและคณะ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมีการวางแผนการพัฒนา เริ่มตั้งแต่ ทำการวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบการสอน การเตรียมส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน การพัฒนาลงบนคอมพิวเตอร์ และการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนและเครื่องมือต่างๆ ซึ่งในทุกขั้นตอนจะมีผู้เชี่ยวชาญ คือผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน

แบบทดสอบ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดีย คอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบข้อบกพร่อง พร้อมทั้งช่วยเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการพัฒนาบทเรียน ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.48/83.37 สูงกว่าผลการวิจัยที่คาดหวังที่คาดว่าจะได้รับ เป็นไปตามกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ได้ออกแบบไว้

2. การออกแบบรูปแบบของกระบวนการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้ตามแบบ IMMCAI ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหา รวมถึงการออกแบบ โครงสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ซึ่งผ่านคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาตลอดกระบวนการทำงาน จนกระทั่งเป็นองค์ความรู้ที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำมาออกแบบกระบวนการสอนให้มีรูปแบบเช่นเดียวกับการสอนจริงในชั้นเรียน โดยมี Module Presentation Chart และมีโครงสร้างบทเรียนที่ผ่านการออกแบบไว้อย่างดี ประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน การเสริมความเข้าใจ การสรุปบทเรียน และการทดสอบหลังเรียน มาช่วยทำให้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ผู้เรียน มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ที่มี ค่าคะแนนเฉลี่ย 70.67 ซึ่งเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าผลการวิจัยที่คาดหวังไว้ และผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา ทำให้เกิดผลทางการเรียนรู้ที่ดีกับผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

3. จากการทำการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับค่อนข้างมาก (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.96) โดยผู้เรียน มีความพึงพอใจใน ลักษณะทั่วไปของบทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา การเสริมความเข้าใจ การสรุปเนื้อหา แบบทดสอบและการประเมินคุณค่าบทเรียน อยู่ในระดับมาก และ อยู่ในระดับค่อนข้างมาก โดยรวมแล้วมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.5-4.06

### ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

จากการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้ ดังนี้

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เรียนได้ด้วยตนเอง ตามความต้องการของผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูง
- 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบ พัฒนาให้เป็นทั้งผู้สอนและผู้ประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้เรียนได้ทั้งแบบเรียนผ่าน CD บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนโดยตรง อีกทั้งยังสามารถพัฒนาขึ้นใน

ระดับสูง ตามเทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับเผยแพร่ทางเว็บไซต์เป็นบทเรียน online โดยการบันทึกเป็น \*.swf จะได้ไฟล์ที่มีนามสกุล \*.html จากนั้น ผู้พัฒนาบทเรียน สามารถ upload บทเรียน ไปยัง Server เพื่อทำเป็น Web Base Instruction สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3) จากการที่ผู้วิจัยได้มีกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนอย่างเป็นระบบตามหลักการพัฒนาในรูปแบบของ IMMCAI ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีนั้น ผู้ที่มีความสนใจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สามารถนำหลักการนี้ไปใช้ในการพัฒนาได้ซึ่งจะทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ปัจจุบันความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก รวมถึงทางด้านการจัดการเรียนการสอนของครูส่งผลให้ครูต้องมีทักษะวิชาชีพในการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี ที่ทันสมัยเหมาะสมกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ ใฝ่ใจ ได้เรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่เสมือนเรียนในห้องเรียน เพื่อพัฒนาตนเองตามศักยภาพอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ไม่สมบูรณ์ในบางครั้ง ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปที่ได้ขาดคุณภาพเท่าที่ควร โดยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะการศึกษาและการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

- 1) ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนของผู้วิจัยในครั้งนี้ ได้ยึดหลักการและกระบวนการตามหลักการพัฒนา ในรูปแบบของ IMMCAI ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนจะมีรายละเอียดและการพัฒนาบทเรียนที่ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยจะนำหลักการนี้ไปใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในครั้งต่อไป
- 2) ควรมีการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนด้านต่างๆ ที่อาจจะส่งผลต่อผู้เรียนด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และด้านสังคม

### เอกสารอ้างอิง

1. ไพโรจน์ ตีรณานกุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพิณี, 2543, **เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน**, ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, หน้า 1-3, 5-6,11, 38-94,135-182.
2. ไพโรจน์ ตีรณานกุล ไพบุลย์ เกียรติโกมลและเสกสรรค์ แยมพิณี, 2546, **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน e-Learning**, ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, หน้า 9-214.

3. ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ เข้มพินิจ, 2546, การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน, ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, หน้า 163-164, 205-214.
4. อติสร แสงส่องฟ้า, 2550, การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน, วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
5. Pairoj Trirathanakul and Suwanna Sombunsukho etc., 2007, **An Effective Construction of Comput Assisted Lesson Based on Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction Theory**, Proceeding of Conference on Innovation Techniques in Instruction Technology, E-Learning, E-assessment, and Education, Bridgeport, CT, USA, December 3-12, 2007, PP.526-531.