

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้

แบบโครงการ (Project-based Learning : PBL)

วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

The Development of Web Based Instruction CAI Course Using Project-based Learning Model

อัจฉรา ธนียียร¹ และ จิรพันธุ์ ศรีสมพันธ์^{2*}

¹นักศึกษา ²อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ วิชาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศบางบอน ภาคเรียนที่ 2/2555 คัดเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบประเมินคุณภาพโครงการและแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.56/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระดับมาก

Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop web-based instruction (WBI) on CAI course using project-based learning technique; 2) to evaluate if the WBI meets an 80/80 efficiency criterion; 3) to compare the students' learning achievements by pre-test and post-test; and 4) to examine student satisfaction towards the WBI. The sampling group, selected by purposive sampling, was 30 grade 12 students who registered in the 2nd semester of academic year 2012 at Sarasas Witaed Bangbon School. The research instruments consisted of ten units of WBI; a learning achievement test administered before and after the instruction; and the evaluation form of the student projects. The statistical tests employed to verify the efficiency of the WBI were the E1/E2 efficiency index and t-test.

The result of this research found that the efficiency of WBI was 84.56/82.33, which was higher than standard criterion 80/80. There was significantly higher learning achievement of the students in the post-test than in the pre-test at .05 levels. The learners' opinion after using the WBI was very satisfactory.

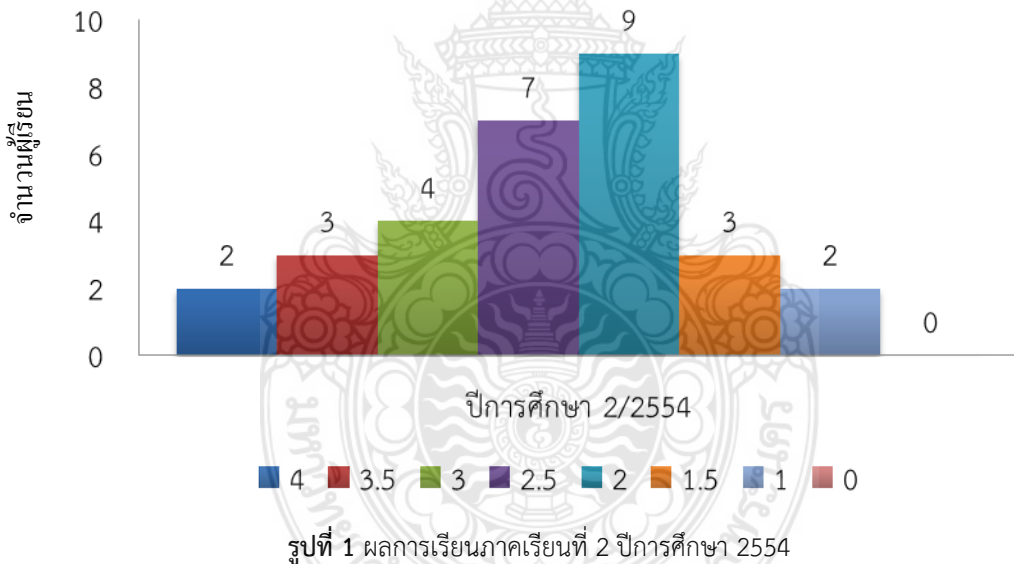
คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

Keywords : Computer Assisted Instruction, Project-based Learning

*ผู้พิมพ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ nong_2917@hotmail.com โทร 08 7156 2300

1. บทนำ

รายวิชา การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 รหัสวิชา ง 30208 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สาราสนวีเทศบาลบอน โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนวิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 ของโรงเรียนสarasnวีเทศบาลบอน พบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ มีตัวอย่างผลการเรียนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ในแต่ละปีการศึกษา มีระดับคะแนนอยู่ระหว่างเกรด 4-0 แสดงดังรูปที่ 1



จากรูปที่ 1-1 แสดงให้เห็นว่าในปีการศึกษา 2554 นักเรียนมีผลการเรียนที่ได้เกรด เกรด 4 จำนวน 2 คน เกรด 3.5 จำนวน 3 คน เกรด 3 จำนวน 4 คน เกรด 2.5 จำนวน 7 คน เกรด 2 จำนวน 9 คน เกรด 1.5 จำนวน 3 คน เกรด 1 จำนวน 2 คน เกรด 0 จำนวน 0 คน โดยผลการเรียนของนักเรียนพบว่าผลการเรียนของผู้เรียนข้างต้นมีผลเกรดระหว่าง 0-2.5 คิดเป็นร้อยละ 70

จากการเรียนการสอนรายวิชา การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 พบว่ามีปัญหาอยู่หลายประการ สรุปได้ดังนี้ ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ และทักษะการใช้งานโปรแกรมไม่เท่ากัน ผู้เรียนแต่ละคนมีการรับรู้เนื้อหาไม่เท่ากัน จึงส่งผลให้การใช้โปรแกรมของผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาไม่เท่ากัน เนื้อหาของวิชาค่อนข้างมาก แต่เวลาในชั้นเรียนมีเพียงสัปดาห์ละ 1 คาบ ใช้เวลาเรียนเพียง 50 นาที เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนไม่เพียงพอต่อการฝึกทักษะการปฏิบัติ ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติควบคู่กันไป ปัจจัยดังกล่าว ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตรายวิชา การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยมีการออกแบบอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและเป็นสื่อที่ตอบสนองการเรียนการสอนในรูปแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้อย่างดี โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้ ค้นคว้าด้วยกระบวนการที่สามารถให้คิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นเพื่อเป้าหมายให้นักเรียนเป็นคนเก่งคนดี และดำรงตนอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0

1.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0

1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0

1.1.4 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 มีค่าตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

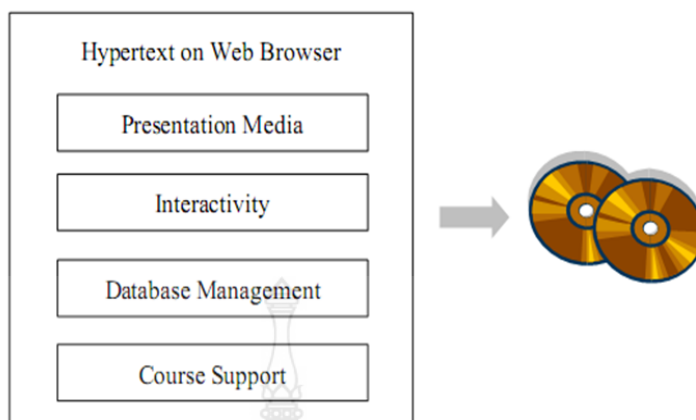
1.2.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 อยู่ในระดับมาก

1.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นระบบที่มีศักยภาพในด้านการติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้ใช้งานเข้ามาประกอบในการออกแบบรูปแบบในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนที่กระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ทำได้โดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web) หรือเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เว็บเป็นพื้นฐาน หรือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้ทำให้มีคำเรียกที่แตกต่างกันไป เช่น การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web based Interactive Learning Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (Web-based Education) การนำเสนอ 멀티มีเดียผ่านเว็บ (Web-based Multimedia Presentations) หรือการศึกษาที่ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Education Aid) เป็นต้น (บุปผชาติ, 2544 : 4)

1.3.2 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ (มนต์ชัย, 2545) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ส่วนที่ 1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) หมายถึง ตัวบทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ข้อความ (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดิทัศน์ (Video) และเสียง (Sound)

ส่วนที่ 2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง ส่วนของการสนับสนุนให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

ส่วนที่ 3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) หมายถึง ส่วนของการจัดการกับบทเรียนตั้งแต่การลงทะเบียนจนถึงการประเมินผลเรียน

ส่วนที่ 4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) หมายถึง การบริการต่าง ๆ เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบ่งเป็น 2 ระบบได้แก่ ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบไม่พร้อมกัน (Asynchronous Course) เป็นส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ Off-line ของผู้เรียนและบทเรียนในขณะนั้นเพื่อใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน เช่น กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์, Webboard, จดหมายอิเล็กทรอนิกส์และระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบพร้อมกัน (Synchronous Course Support) เป็นส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ On-line ของผู้เรียนและบทเรียนเพื่อใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน เช่น MSN, ICQ, การประชุมทางไกลด้วยวิดิทัศน์ (Video Conferencing), การบรรยายสด (Live Lecture), Internet Phone, Net Meeting

1.3.3 หลักการออกแบบบทเรียน WBI

กระบวนการออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่ง ขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้ (มนต์ชัย, 2545:42-46)

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

1.3.4 ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงงาน

การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษาสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นการ

เสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนให้ได้รับการพัฒนาได้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (สุชาติ, 2542)

1.3.5 ขั้นตอนในการดำเนินโครงการ (สุชาติ 2542)

1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การเขียนเค้าโครงของโครงการ
4. การปฏิบัติโครงการ
5. การเขียนรายงาน
6. การแสดงผลงาน

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการโดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า เช่น “จะศึกษาอะไร”, “ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว” สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการ จะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียนเอง

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้ รวมไปถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ จากผู้ทรงคุณผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้จะเกิดความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดต่าง ๆ ของเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงาน และภาพความสำเร็จของโครงการวิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียดเพื่อแสดงแนวคิดแผนและขั้นตอนการทำโครงการ การดำเนินงานในขั้นนี้อาจใช้การระดมสมอง ถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้ร่วมงานและผู้เกี่ยวข้องทุกคนได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความเห็นชอบจากครู-อาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากสถานศึกษาแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผล การดำเนินงานโครงการเพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ ซึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ บทคัดย่อ บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงานผลการศึกษารูปและอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และตารางที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานโครงการทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการงานประเภทต่าง ๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติ การแสดงผลงานซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ

2. วิธีการทดลอง

2.1 การกำหนดประชากรกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate V.3.0

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2/2555 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศบางบอน จำนวน 30 คน

2.2 การศึกษาข้อมูลและหลักสูตร

2.2.1 ศึกษาข้อมูลหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รหัสวิชา ง 30208 ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาโดยใช้แผนผังปะการัง (Coral Pattern) กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การให้เนื้อหา การออกแบบทดสอบ และการวัดผล การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการออกแบบทดสอบ สำหรับใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

2.2.2 ศึกษาหลักการและวิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

2.2.2.1 ศึกษาหลักการออกแบบการเรียนการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การเขียนวัตถุประสงค์ การออกแบบบทเรียน วิธีการให้เนื้อหา การออกข้อสอบและการหาประสิทธิภาพของข้อสอบจากตำรา เอกสารงานวิจัย และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.2 ศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกแบบนำเสนอเนื้อหาใหม่ โครงสร้างของบทเรียน ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้เลือกระบบการสอนของ ADDIE Model นำเสนอเนื้อหาใหม่ โครงสร้างของบทเรียนขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้เลือกระบบการสอนของ ADDIE Model

2.2.2.3 ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านเว็บบราวเซอร์ โครงสร้างของการนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถาปัตยกรรมของระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา เป็นต้น

2.2.2.4 ศึกษาแนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE Model

2.2.3 ศึกษาเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่

2.2.3.1 โปรแกรม Adobe Captivate V.3.0 เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยเลือกเพื่อนำมาสร้างสื่อชุดนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเพื่อใช้สอนร่วมกับการสอนแบบบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนและสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

2.2.3.2 โปรแกรม Moodle 2.0 เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยเลือกเพื่อนำมาสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.3.3 โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการตกแต่งภาพสร้างภาพแบบกราฟิกสร้างตัวอักษร และตัดต่อภาพ

2.2.3.4 โปรแกรม Audacity เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการ อัดเสียง ตกแต่งเสียง และตัดเสียงรบกวน

2.2.4 ศึกษารูปแบบการเรียนแบบโครงงานและขั้นตอนการดำเนินโครงงานโดยมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงงานการเสนอหัวข้อโครงงานที่สนใจการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องของโครงงานการเขียนเค้าโครงของโครงงาน การปฏิบัติโครงงาน การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน

2.2.5 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจากการดูเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนการสอนเพื่อการออกข้อสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้วในหลักสูตรการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบเป็นแบบหลายตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือกเพื่อใช้ในบทเรียน

2.2.6 ศึกษาการสร้างแบบประเมินเพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการและความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยและตัวอย่างแบบสอบถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.7 ศึกษาการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แก่ การหาประสิทธิภาพของบทเรียน การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2.3 การกำหนดรูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง (One – Group Pretest – Posttest design) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ มีดังต่อไปนี้

E หมายถึง กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเว็บที่สร้างขึ้น

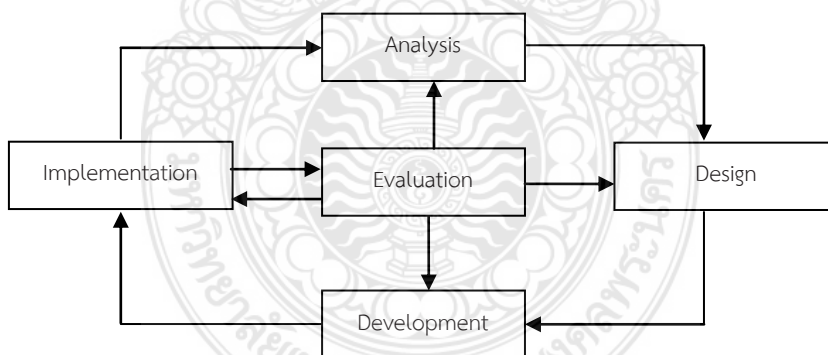
T1 หมายถึง การทดสอบก่อนที่จะดำเนินการทดลอง ได้แก่ Pretest

X หมายถึง วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T2 หมายถึง การทดสอบหลังจากดำเนินการทดลอง ได้แก่ Posttest

2.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning : PBL) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคและแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือตามหลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วย ADDIE Model ดังรูปที่ 3

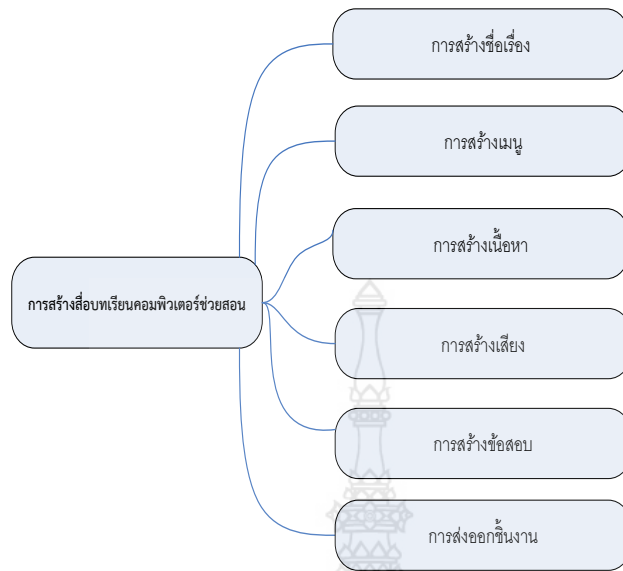


รูปที่ 3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย ADDIE Model

2.4.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วย

2.4.1.1 วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน

ก) วิเคราะห์หัวข้อเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายรายวิชา การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างความสัมพันธ์ของหัวข้อในลักษณะของแผนผังปะการัง (Coral-Pattern Method) ได้เนื้อหา 6 หัวข้อเรื่อง แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนปะการังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Coral Pattern Method)

ข) ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย (Evaluate Sub – Topic) สำหรับการประเมินขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้แบบฟอร์ม Sub – Topic Evaluation Sheet โดยระบุหัวข้อย่อยที่รวบรวมได้ทั้งหมดจากแผนภูมิปะการัง

ค) จัดลำดับเนื้อหาจากหัวข้อเรื่องที่ได้จากการวิเคราะห์ นำมาเขียนแผนผังโครงสร้างบทเรียนโดยใช้ Network Diagram

ง) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยเขียนตามหัวข้อเรื่องทั้งหมด 6 หัวข้อเรื่องและวิเคราะห์ว่าวัตถุประสงค์แต่ละข้อเป็นประเภทความรู้ความจำ (Recall of Knowledge) นำไปประยุกต์ใช้ (Applied knowledge) หรือถ่ายทอดได้ (Transfer) รวมถึงการวิเคราะห์ว่าเป็นประเภทพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หรือจิตพิสัย (Affective Domain) ลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objective Analysis Listing Form)

จ) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4.1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างวัตถุประสงค์ละ 3 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อสอบจำนวน 90 ข้อ

ข) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Consistency : IOC) โดยค่า IOC ที่ใช้ได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยกำหนดเกณฑ์ การประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามสามารถวัดตามวัตถุประสงค์ข้อนั้นได้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามสามารถวัดตามวัตถุประสงค์ข้อนั้นได้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามไม่สามารถวัดตามวัตถุประสงค์ข้อนั้นได้

ซึ่งผลจากการหาค่า IOC พบว่าข้อสอบทั้ง 90 ข้อมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 แสดงว่าสามารถนำข้อสอบ

ดังกล่าวไปใช้ได้

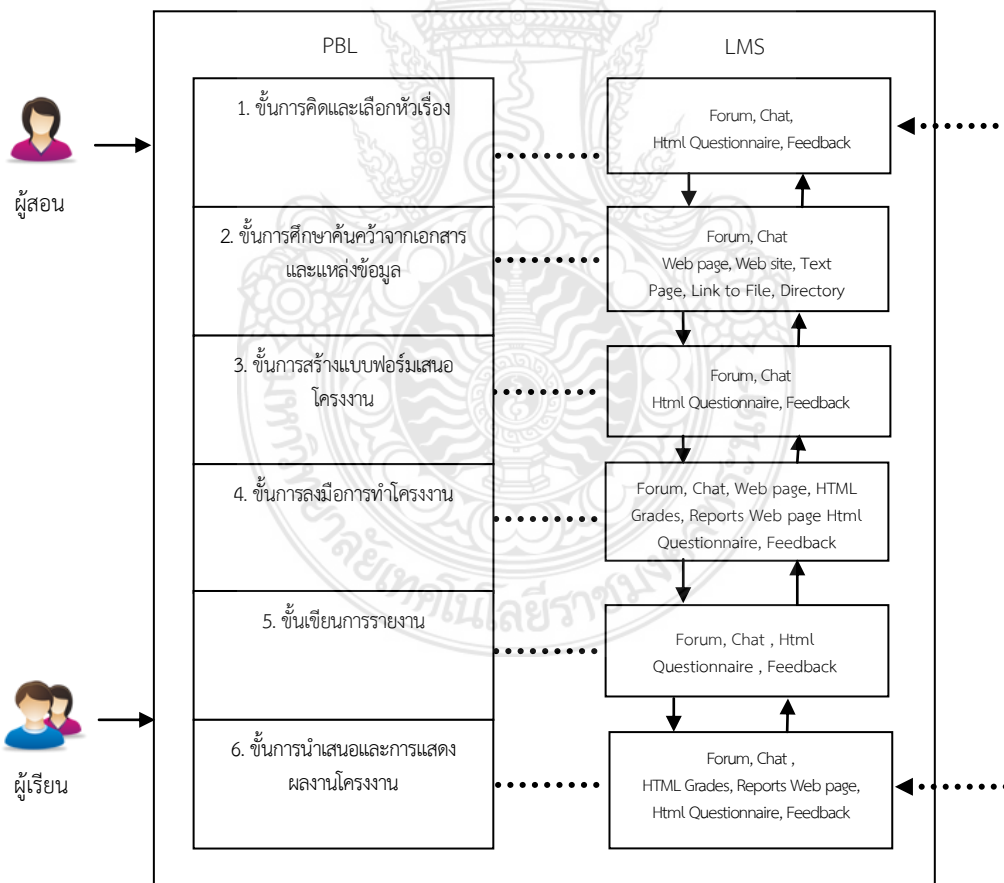
ค) นำแบบทดสอบไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนซึ่งเป็นักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้วจำนวน 30 คน
ง) นำผลการทดลองไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่าย(Difficulty) ที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดคือ ค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใกล้ 1 แสดงว่ามีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้ (พวงรัตน์ , 2543 : 120 -130) การออกข้อสอบตาม วัตถุประสงค์ทั้งหมด 30 วัตถุประสงค์ ออกข้อสอบได้ทั้งหมด 90 ข้อ ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้จำนวน 90 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

รายการ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบ 90 ข้อ	0.25-0.80	0.20-0.90	0.95

ผลจากการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบได้แบบทดสอบมาใช้ในบทเรียนจำนวน 90 ข้อ เพื่อนำมาเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2.5 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการเรียนแบบโครงการ ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นแผนภาพ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนดังนี้ ผลที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผลการดำเนินการทำโครงงานโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.1.1 ผลที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีดังนี้

3.1.1.1 หน้าจอชั้นการคัดเลือกหัวข้อโครงงาน โดยหน้าจอนี้จะแสดงชั้นการคัดเลือกหัวข้อโครงงาน ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าจอชั้นการคัดเลือกหัวข้อโครงงาน

3.1.1.2 หน้าจอชั้นการศึกษาจากเอกสารและแหล่งข้อมูล โดยหน้าจอนี้จะแสดงชั้นการศึกษาจากเอกสารและแหล่งข้อมูล ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 หน้าจอชั้นการศึกษาจากเอกสารและแหล่งข้อมูล

3.1.2 จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ณ โรงเรียนสาธิตสาสน์วิเทศบางบอน เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร โดยวัดจากแบบทดสอบท้ายบทเรียนของแต่ละบทเรียน และวัดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดในสมมุติฐาน ซึ่งแสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนแบบทดสอบท้ายบทเรียน

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D	ร้อยละ
แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 1	7	5.87	0.82	83.80
แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 2	3	2.43	0.57	81.11
แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 3	11	9.43	1.17	85.75
แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 4	3	2.50	0.51	83.33
แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 5	3	2.53	0.51	84.44
แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 6	3	2.60	0.50	86.66
คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E1)	30	25.37	1.97	84.56
คะแนนการทำจากแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	60	24.70	2.77	82.33

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของ E1 คือ 1.97 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของ E2 คือ 2.77 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 84.56/82.33 แสดงว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างน้อย 80/80 แสดงว่าบทเรียนนี้สามารถนำไปใช้ป็นสื่อในการเรียนการสอนได้

3.1.3 ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบค่าแจกแจงแบบที (t-test) ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

ผลสัมฤทธิ์จากการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	จำนวนผู้เรียน (N)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t _{คำนวณ}	t _{ตาราง}
แบบทดสอบก่อนเรียน	30	31.40	9.42	10.42	1.6991
แบบทดสอบหลังเรียน	30	49.33	2.88		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 29

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 31.40 (จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 49.33 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งด้วยการทดสอบด้วยสถิติค่าที (t-dependent) สถิติทดสอบ t-test เท่ากับ 10.42 มีค่ามากกว่าค่า t (t_{ตาราง}) มีค่าเท่ากับ 1.6991จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการแจกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 30 ชุดเพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D	ความหมาย
1. ด้านการออกแบบบทเรียน	4.64	0.56	มากที่สุด
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	4.44	0.67	มาก
3. ด้านการจัดการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน	4.60	0.49	มากที่สุด
4. ด้านประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.62	0.49	มากที่สุด
รวม	4.57	0.58	มากที่สุด

3.1.5 ผลผลการดำเนินการทำโครงงานโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 6 ผลการทำโครงงาน

ช่วงคะแนน	จำนวน (คน)	ร้อยละ	แปลผล
30 - 40	12	40	ดีมาก
20 - 30	18	60	ดี

4. สรุป

4.1 สรุปผลการวิจัย

หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นจนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างเรียนทำยบทเรียนเท่ากับ 84.56 และแบบทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 82.33 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 84.56/82.33 สูงว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้

4.1.2 ความพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

4.1.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ด้าน เท่ากับ 4.57 อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลวิจัยได้ดังต่อไปนี้

4.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning : PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น เมื่อคิดคะแนนเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) กับคะแนนการทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังเรียน (E2) มีค่า 84.56/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะว่าในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจในการเรียนในการจัดบทเรียนจะเน้นที่การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบข้อความ หลังจากนั้นจะมีการสาธิตสร้างงานต่าง ๆ เป็นลำดับขั้นตอนและมีแบบทดสอบระหว่างเรียนและใบงานให้ผู้เรียนปฏิบัติตามช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น

4.2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของสมพร (2549) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาห้องสมุดกับการรู้สารสนเทศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดค้นคว้าหาความรู้ได้ปฏิบัติจริงช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4.2.3 การหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของลัดดาวัลย์ (2551) เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาโทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียน ผู้เรียนเห็นเป็นความแปลกใหม่ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รวมทั้งคณะผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขงานวิจัยทำให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีสมบูรณ์ทุกประการ

6. เอกสารอ้างอิง

- กุลนิษฐ์ วงศ์แก้ว. 2553. การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงาน เรื่องนิทานคุณธรรม.วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ทรงศักดิ์ สองสนิท. 2553.การพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเว็บโดยใช้พื้นฐานการเรียนรู้แบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษาภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุปผชาติ ทัทพิกรณ์และคณะ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ลัดดาวัลย์ สวัสดิ์หลง. 2551. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ อดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ศึกษาภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศิริรัตน์ สุทธิสนธิ. 2553. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเรื่อง การใช้ Microsoft Access ด้วยวิธีแบบทบทวนรวมกับ Project Based. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ศึกษาภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมพร همانมา. 2549. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาห้องสมุดกับการรู้สารสนเทศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542. การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ.
- อนงค์วรรณ คุณดิลกชุตินัด. 2553. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บรายวิชา Word Processing สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์ อดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.