



การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Instructional Development with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications for Matthayomsuksa 1

รังสิมา ชูเทียน¹, ทศพร แสงสว่าง²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนบุญคุ้มราษฎร์บำรุง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบโครงงานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีของกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ (t - test for dependent sample) ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 82.93/80.85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.20 และมีค่า S.D. เท่ากับ 0.40 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.17 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.49 มีค่า t - test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 3.77 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศหลังใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
e-mail: tummnaja@gmail.com

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
e-mail: sthosporn@yahoo.com



Abstract

The objectives of this study are to 1) Gain the efficiency of the Instructional with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1. 2) Compare the students' pretest and posttest scores in the Information Technology and Communications Subject. 3) Identify the students' satisfaction in learning with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1. The samples used in the study were 30 students studying at Matthayomsksa 1 level at Boonkhomratbumrung School in the academic year 2014. The research instruments included the teaching materials using the Instructional with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1, the pretest and posttest in the Information Technology and Communications Subject, and the questionnaires on students' satisfaction in learning with the Instructional with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1. The statistical devices used in the study were percentage, mean, standard deviation, and t – test for dependence samples. The findings revealed that the efficiency of the Instructional with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1 was 82.93/80.85 in average based on the standard. The students' learning achievement after using the Instructional with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1 was higher than that of the pretest: 8.20, S.D. 0.40 while the average of the posttest was 16.17, S.D. 1.49, and the t-test between the pretest and posttests was 3.77 which had a significant difference at the 0.05 level. The students' satisfaction in learning with the Instructional with Project - Based Learning in The Information Technology and Communications Subject for Matthayomsuksa 1 gained the average of 4.47 which was at the high level.

Keywords : project – based learning



บทนำ

ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการพัฒนาการศึกษา มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการศึกษา ดังนั้น การวางแผนจัดการศึกษา และพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกระดับ จากความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ความต้องการขยายพื้นที่ทางการศึกษาและความต้องการในด้านการพัฒนาสังคมเพิ่มขึ้น ทำให้มีการคิดเทคนิควิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพกับสภาพการณ์มากขึ้น การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยพัฒนาการจัดการศึกษา ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การปฏิรูปการศึกษามีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ขยายการศึกษาไปสู่ผู้ด้อยโอกาสในชนบทและส่วนภูมิภาค เกิดการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ในรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทั้งในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (วิสุทธิ พิชัยยุทธ์, 2545, 46-47)

การเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผูกติดปฏิบัติให้เป็นการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project - Based Learning) เป็นรูปแบบการสอนที่ทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ เป็นการศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถ ภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงาน (สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, 23) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำนวจค้นคว้า ทดลอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ส่วนนักเรียนต้องดำเนินโครงงานตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงงาน (สุชาติ วงศ์สุวรรณ, 2542, 57) ซึ่งการที่นักเรียนได้ฝึกคิด ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้ที่คิดเป็นสามารถค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษา มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นสนองตามความสนใจของนักเรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้อะไรก็ได้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้ง จากเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชน และแหล่งอื่น ๆ เน้นสื่อที่นักเรียนและผู้สอนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เอง นักเรียน ผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเอง หรือนำสื่อต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, 6)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจ

เกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม สามารถการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ สามารถใช้ทักษะชีวิตในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, 4)

อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ให้เหมาะสม โดยเฉพาะรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับกิจกรรมที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องหลายขั้นตอน ตามลักษณะของโครงงานและการวางแผนการทำโครงงาน ยังพบว่ามีปัญหา โดยผู้วิจัยได้ผลจากแบบสอบถาม สัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลพบว่า นักเรียนมีผลคะแนนอยู่ในระดับพอใช้และต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีสาเหตุมาจากตัวนักเรียน กระบวนการและวิธีการเรียนการสอน

จากความสำคัญและสภาพปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและคิดจะแก้ปัญหาดังกล่าว จึงทำวิจัยการพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สมมติฐานในการวิจัย

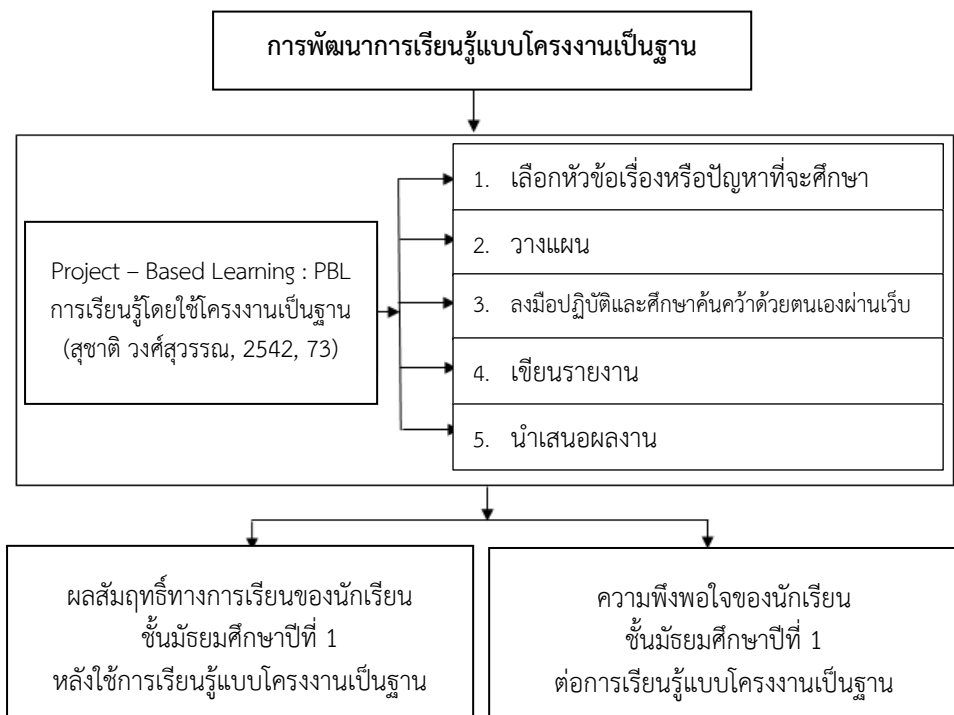
1. การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80



2. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระดับพึงพอใจมาก

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบุญคุ้มราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 20 คน รวมประชากรทั้งหมด 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนบุญคุ้มราษฎร์บำรุง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

แบบแผนการวิจัย

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามรูปแบบ One – Group Pretest Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มตัวอย่าง
- O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน
- X แทน การเรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- O₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระบุลักษณะเครื่องมือวิจัย และคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการพัฒนาการสอนตามการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อประสานงานทำหนังสือขอความร่วมมือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อขอทดลองในการทำวิจัยและใช้สถานที่
2. เตรียมสถานที่และเครื่องมือ



3. ออกแบบการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. ดำเนินการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนจะใช้ขั้นตอนในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของ (สุชาติ วงศ์สุวรรณ, 2542, 73)

5. เก็บข้อมูลก่อนทำการทดลองด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

6. ในระหว่างทดลองทำการเก็บคะแนนของผลระหว่างเรียน โดยให้นักเรียนทำใบงานหลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

7. เก็บข้อมูลหลังทำการทดลองด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

8. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

9. ผู้วิจัยดำเนินการตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน จัดเก็บข้อมูลเป็นแบบการใช้คะแนน โดยให้คำตอบถูกเท่ากับ 1 และคำตอบที่ผิดคือ 0 (Zero - One Method) จากนั้น นำคะแนนที่ได้มาทดสอบด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

10. ดำเนินการบันทึกข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ใช้สูตร E_1/E_2
- ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
- ทดสอบค่าที (t - test Dependent)
- ค่าความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน

สรุปผลการวิจัย

1. หาประสิทธิภาพของการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพของการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 รายงานสรุปผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน	E_1/E_2
คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน	60	49.17	82.93	80	82.93
คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน	20	16.17	80.85	80	80.85

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำผลของคะแนนจากการทำใบงานของนักเรียน 30 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละได้ 82.93 และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 80.85 แสดงให้เห็นว่า ผลการพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กล่าวคือ E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 82.93/80.85 จึงเป็นไปตามสมมติฐาน

2. ผลการวิเคราะห์การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการทดสอบก่อนเรียน แล้วให้นักเรียนได้เรียนรู้การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แล้วทำการทดสอบหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่า S.D.	t - test	Sig.(2-tailed)
คะแนนการทดสอบก่อนเรียน	20	8.20	0.40	3.77	7.08
คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	16.17	1.49		

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ผลการใช้การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการทดสอบก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.20 ค่า S.D. เท่ากับ 0.40 หลังจากให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วทำการทดสอบหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ



16.17 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.49 การวิเคราะห์ t - test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 3.77 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากการเรียน ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอน ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1. ด้านเนื้อหา				
	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.1	เนื้อหาวิชาในการสอนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.73	0.45	มากที่สุด
1.2	การลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก	4.47	0.62	มาก
1.3	ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้รวดเร็ว	4.37	0.61	มากที่สุด
1.4	ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่าย	4.40	0.62	มาก
1.5	ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.50	มาก
1.6	ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของความรู้ที่ได้รับ	4.33	0.66	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.46		มาก
2. ด้านแบบทดสอบและการประเมินผล				
	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.1	การสอนมีแบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้เหมาะสม	4.00	0.69	มาก
2.2	คำถามมีความชัดเจน	4.33	0.60	มาก
2.3	แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.63	0.49	มากที่สุด
2.4	ความยากง่ายของแบบทดสอบเหมาะสม	4.40	0.62	มาก
2.5	สรุปผลคะแนนท้ายบทเรียนชัดเจน	4.30	0.70	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.33		มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.47		มาก

จากตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวนทั้งหมด 30 คน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.47 และไม่พบข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การเรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสำคัญ ดังนี้ การฝึกการใช้และการสื่อสารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เนื่องจาก หากผู้เรียนไม่มีความพร้อมทางด้านทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านการใช้โปรแกรมการประมวลผลและการใช้งานอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น รวมทั้งความเข้าใจในขั้นตอนและการทำงานของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในแต่ละขั้นตอนแล้ว ย่อมส่งผลให้เกิดอุปสรรคในการเข้าปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมาก อาจทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ ผู้สอนได้จัดทำคู่มือเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนให้มีความพร้อมมากที่สุดก่อนที่จะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จากการพัฒนาประสิทธิภาพของการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนการใช้บทเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน เท่ากับ 8.20 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน หลังจากทำการทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ได้ออกแบบสร้างไว้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และให้นักเรียนทำใบงานในแต่ละเรื่อง นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นสนใจเรียนมากขึ้น มีการบันทึกผลคะแนนระหว่างเรียนไว้ แล้วนำผลของคะแนนระหว่างเรียนมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 82.93 หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จึงทำใบงานจนครบทุกใบงาน จากนั้นนักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.85 แสดงให้เห็นว่า การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.93/80.85 ซึ่งมี



ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของ (สุภางค์ แจ่มสูงเนิน, 2549, 112) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องเส้นตรง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีทักษะการแก้ปัญหาต่างกัน ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.81/82.33 ; (สิทธิราช ชื่นชม, 2548, 110) ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่าย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.80/80.06 สูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ (เสรี ทรัพย์เกิด, 2548, 92) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องงานช่างไฟฟ้าในบ้าน วิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยีพื้นฐาน 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนบนเครือข่ายกับการเรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.67/82.92 สูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้คือ 80/80 (สมปรารถนา เพื่อนรัมย์, 2549, 85 - 87) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.76/82.26

2. จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นจากเดิม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.17 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.49 การวิเคราะห์ t - test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 3.77 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (เกียรติศักดิ์ วจิศิริ, 2553, 134) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบนเว็บมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.47 เพราะนักเรียนได้เรียนรู้กิจกรรมที่ทางบทเรียนจัดกิจกรรมไว้ ทำให้ผู้เรียนมีความพอใจต่อการสอนเนื่องจากการสอนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน รวมทั้งช่วยให้รู้จักคิดและปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้เรียนได้เรียนตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการ ได้ลงมือปฏิบัติ มีผลแสดง

ความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นระยะ ๆ ทำทนายให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเมื่อผู้เรียนใช้ความพยายามถึงระดับหนึ่งจะประสบความสำเร็จทันที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สิทธิราช ชื่นชม, 2548, 110) ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะจักรวาลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับมาก

ข้อสังเกตที่พบในระหว่างการเรียนรู้จากการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีความตั้งใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสนุกสนาน ถูกต้อง เป็นระเบียบ มีความเชื่อมั่นในการทำงานมากขึ้นเพราะทุกคนได้ปฏิบัติจริง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้รวมทั้งสามารถเรียนรู้ได้เองโดยอิสระ อีกทั้งยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามศักยภาพ โดยมีครูวางแผนร่วมกับผู้เรียน กระตุ้น ทำทนาย ให้กำลังใจ และชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การฝึกการใช้งานกิจกรรมที่สำคัญในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งหากผู้เรียนขาดความพร้อม จะส่งผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ควรเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยการฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูล การใช้โปรแกรมสำหรับการติดต่อสื่อสาร รวมไปถึงวิธีการและขั้นตอนในการศึกษา การสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานอย่างละเอียดในทุกขั้นตอนของจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนได้ทุกช่วงชั้นของการศึกษาและทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยการปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ในช่วงชั้นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยที่ได้สรุปและอภิปรายผลผู้วิจัยมีแนวคิดเป็นข้อเสนอแนะดังนี้

1. มีการศึกษาผลของการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปใช้กับทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียนตามมาตรฐานของหลักสูตรอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ทักษะกระบวนการคิดแบบมีวิจารณญาณ เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาผลของการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปใช้กับผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่างกัน เพื่อหาแนวทางในการเสริมสร้างความสามารถของผู้เรียน



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- กันยารัตน์ ศรีวิสุทธิกุล และลักษณะ เถาว์ทิพย์. (2550). *กลยุทธ์การพัฒนา Blog เพื่อสนับสนุนการตลาดอิเล็กทรอนิกส์*. สืบค้นวันที่ 30 มกราคม 2557. จาก <http://dlllibrary.spu.ac.th:8080/dspace/bitstream/123456789/1474/12/12>.
- จันทวรรณ น้อยวัน และธวัชชัย ปิยะวัฒน์. (2548). *การใช้ระบบบล็อก GotoKnow.org เพื่อการจัดการความรู้เขียนจากประสบการณ์ของผู้พัฒนาและดูแลระบบ*. กรุงเทพมหานคร : นานาเรื่องราวการจัดการความรู้ของสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (สคส.).
- ดวงตา เสาวโรนุพันธ์. (2552). *การพัฒนาระบบจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- ถนอมพร ตันติพิพัฒน์. (2539). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (ก.ค. - ก.ย.), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 1 - 11.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : เท็กซ์แอนด์เจอร์นัลพับลิชชิง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิสุทธิ์ พิชัยยุทธ์. (2545). *การศึกษาความคิดเห็นต่อปัญหาการใช้หลักสูตรสถานศึกษาของครูระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- ศุภชัย สุชนะรินทร์. (2545). *เปิดโลก e - Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี*. กรุงเทพมหานคร : ศุภสภา Educational Technology, 19(1), 20 - 26.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). *การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ.



อนงค์วรรณ คุณดิลกชุตีวัต. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บรายวิชา Word Processing สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ เกียรติโกมล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.ทศพร แสงสว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้