

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Developing Web Based Instruction by Using Learning Together Model (LT) on the Topic of “Surface Area and Capacity” for Grade 9th Students

พิลาศลักษณ์ อาคมศิลป์¹ สิทธิชัย บุษหมั่น² และกาญจนา คำสมบัติ³

Philasluck Arkhomsin¹, Sittichai Bussaman², and Kanjana Khamsoambut³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ **ประการแรก** เพื่อการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 **ประการที่สอง** เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลทีและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ **ประการที่สาม** เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย และ**ประการที่สี่** ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน (87.91/86.94) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนหลังจากได้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคิดเป็นร้อยละ 74
4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย ; คณิตศาสตร์ ; การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบแอลที

ABSTRACT

The objectives of this study were: 1) to develop a web-based instruction program by using the Learning Together model (LT) on the topic of “Surface Area and Capacity” for 9th grade students

based on the 80/80 standardized criteria, 2) to compare the learning achievement of the experimental group with the control group, 3) to assess the effectiveness index of the instructional program by using the Learning Together model, and 4) to survey the satisfaction of the students with the web-based instruction program. The research results showed that 1) the index of the instructional program efficiency was 87.75/83.75 which were higher than the standardized criteria. 2) The results indicated that the score of the experimental students was significantly higher than that of the control students at the .05 level. 3) The effectiveness index of the web-based instruction program by using the Learning Together model was 75 percent. 4) The average

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² ประ.ด. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รับต้นฉบับ 29 มกราคม 2557 รับลงพิมพ์ 13 มีนาคม 2557



level of the satisfaction of the students with the instructional program was very high.

Keywords : Web-Based Instruction ; Mathematics ; LT Cooperative Learning Model

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช (2551 : 1-2) โดยมีสาระที่สำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม กระบวนการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร และมุ่งให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ในวิชาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ ของโลกโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 15)

ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web - based instruction) เป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ (www) เพื่อสร้างเสริมสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกัน การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้น จะช่วยในการสนับสนุนศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 : 115) ซึ่งได้มีการนำเอามาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างเสริมสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกัน การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้น จะช่วยในการสนับสนุนศักยภาพการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาของบทเรียนที่นำเสนออยู่ในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมโยงเนื้อหาหลักด้วยเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการเชื่อมโยงนี้เป็นได้ทั้งการเชื่อมโยงข้อความไปสู่เนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้อง หรือสื่อภาพ และเสียง การเชื่อมโยงดังกล่าวซึ่งเป็น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง โดยเลือกลำดับเนื้อหาบทเรียนตามความต้องการและเรียนตามกำหนดเวลาที่เหมาะสมในส่วนคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ใน

เวลาเดียวกัน หรือ ณ สถานที่เดียวกัน (Human to human interaction) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 : 115)

นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนบทบาทของครู จากในฐานะผู้บอกเล่าความรู้ทั้งหมดแก่ผู้เรียน มาเป็นบทบาทในการสนับสนุนส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งหมดแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุดตามศักยภาพของตน "กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ" เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจและมุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้แก่ผู้เรียนเป็นกิจกรรมที่นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัว ผ่านกิจกรรมหลากหลายที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวในการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สาระควบคู่ไปกับการเรียนรู้กระบวนการ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการอื่นๆ จนเกิดเป็นความสามารถในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้ง กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียนอีกด้วย (ทิศนา แคมมณี. 2551 : 9) วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้กันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม คนที่เรียนเก่งจะช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่แต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำมาใช้กับการเรียนทุกวิชาและทุกระดับชั้น จะมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 51) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลทีนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าเป็นการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูป

แบบแอลทีเอ็น มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองพร้อมด้วยความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะด้านต่างๆ เช่น ทักษะทางด้านสังคม ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหา ขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ การยอมรับ และการไว้วางใจกันและกัน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนจุฬารัตนาวิทยาลัย นูริร์มัย ได้มีการสนับสนุนนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย (WBI) เข้ามาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือให้มีความหลากหลาย และเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2555 พบว่า ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สาระพื้นที่ผิวและปริมาตร ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ เมื่อเทียบกับสาระอื่นๆ เนื่องจากปัญหาจากการไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา วิธีหลักการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ ขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับ ผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และรูปแบบวิธีการสอนที่ยังไม่หลากหลาย ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาของวิชา และไม่ตรงกับความต้องการ จึงทำให้ผู้เรียนขาดประสบการณ์และความรู้ที่ได้มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงไม่เป็นไปตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้ และไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (แบบสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา.ฝ่ายงานวิชาการโรงเรียนจุฬารัตนาวิทยาลัย นูริร์มัย.2554)

จากความเป็นมาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ในการพัฒนา นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้วยการพัฒนาแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อสนับสนุนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีโอกาสพัฒนาสติปัญญาในทุก

ด้านพร้อมกันจากการช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาและเตรียมความพร้อมของสมาชิกในกลุ่มเพื่อแข่งขันค้นหาคำตอบทางวิชาการทำให้ได้พัฒนาความรู้ความสามารถ และสนุกสนานกับการเรียน ตลอดจนพัฒนาด้านวินัย คุณธรรมและจริยธรรมไปพร้อมกัน รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ
3. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการระบบ (System approach) 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล โดยในการวิจัย ตัวแปรต้นได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที ส่วนตัวแปรตามจัดแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย ได้แก่ คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

ด้านการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่าย ได้แก่ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน



ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ได้มาด้วยวิธีการเลือกกลุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลาก แบ่งเป็น

1.2.1 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติจำนวน 1 ห้องเรียน ได้จากผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 36 คน

1.2.2 กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ จำนวน 1 ห้องเรียน ได้จากผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 36 คน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสุ่มอย่างง่าย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลอง โดยมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้รูปแบบแผนการวิจัย Pre-test - Post-test Random Control Group Design (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 148)

เครื่องมือการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย

โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่ได้พัฒนาขึ้น
2. ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
3. หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
4. เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่
5. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
6. สรุปผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ คำนวณจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2
 2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ในการวิจัยในครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent samples) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง แล้วนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกับเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุม

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้ใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มทดลองผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้ประกอบผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ผู้เรียนจำนวน 36 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้

แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ ผลการทดลองใช้ได้ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่าย ที่พัฒนาขึ้น

พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 จากผลการทดลอง พบว่าผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 87.91 และผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 86.94 สรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ โดยมีค่าเท่ากับ 87.91/86.94 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 26.083 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.333 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกัน เท่ากับ 7.750 ทดสอบสถิติ t เท่ากับ 16.657 จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 36 คน มาวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที่ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยมีคะแนนหลังเรียน (939) มากกว่าคะแนนก่อนเรียน (536) คิดเป็นค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.740 หมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น 0.740



4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลทีที่พัฒนาขึ้น จนครบทุกเรื่องแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

พบว่า ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนมีกลุ่มทดลองโดยภาพรวมเฉลี่ย 6 ด้าน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

อภิปรายผล

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 87.91/86.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบ โดยเนื้อหาในบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน การเรียนบทเรียนสามารถโต้ตอบได้โดยการตั้งคำถามให้ผู้สอนทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์เหมาะสมสำหรับการเรียนแบบใหม่ที่ต้องการให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและเรียนรู้ด้วยตนเอง และขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนมีการตรวจสอบคุณภาพโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ มีการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้บทเรียนกับผู้เรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คนและทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ บทเรียน หาข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถวรรัตน์ บุญยะผลานันท์ (2550 : 68-70) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 ขึ้นพื้นฐานสำหรับบุคคลทั่วไป พบว่า บทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 86.90/83.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยในครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยาณี ยะสานติทิพย์ (2552 : 68-74) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.80

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.74 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น หรือมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 74 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัย ศักดิ์สกลธ์ พลไชย (2549 : 93) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ (LT) เรื่องบทประยุกต์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.93/78.33 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (LT) เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.5945

4. ความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีภาพ เสียง สีสันสวยงาม มีความเข้าใจ ดึงดูดความสนใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สามารถเสริมสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้เป็น

อย่างดี ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ บัญชา อนุญา
หงส์ (2550 : 88-91) กัลยาณี ยะสานติทิพย์ (2552 : 68-74
อรรถรัตน์ บุญยะผลานันท์ (2550 : 68-70) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับ
บทเรียนบนเครือข่าย พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบท
เรียนที่สร้างขึ้น เนื่องจากผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียนรู้
ไม่เบื่อหน่าย และผู้เรียนสามารถสามารถเรียนรู้และทบทวนบท
เรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่ผู้วิจัย
พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (87.91/86.94) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง
ไว้ที่ 80/80
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการ
เรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร และ
กลุ่มควบคุมที่เรียนวิธีการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย สูงกว่ากลุ่มควบคุม
ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย เมื่อเปรียบเทียบค่า t พบว่า ค่า t ที่ได้
จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 16.65 ซึ่งมากกว่าค่า t ในตาราง
1.6669 สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูง
กว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียน หลังจากได้เรียนด้วยบท
เรียนบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ
แอลที เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร คิดเป็นร้อยละ 74
4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย
ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ที่สุด

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการกรรมการเรียนรู้บนเครือข่ายในโรงเรียน ครู
ผู้สอนควรจัดเตรียมคอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมด้านการใช้งาน
สำหรับสื่อมัลติมีเดีย จัดตารางการใช้งานห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้
เรียนได้ศึกษาเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการ
2. การจัดการกรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย ควรสนับสนุน
ให้ผู้เรียนใช้สื่อในการเรียนรู้และทบทวนบทเรียน เนื่องจากสื่อ

บทเรียนบนเครือข่ายสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มหรือ
รายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาและควบคุมบทเรียนด้วย
ตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียน
รู้ที่ต่างกัน บางคนอาจเรียนรู้ได้ช้าในขณะที่บางคนเรียนรู้ได้เร็ว
ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาตอนใดสามารถทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความ
กรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ รองศาสตราจารย์.
ดร.สิทธิชัย บุษหมั่น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กาญจนา คำสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่อง อันเป็น
ประโยชน์ต่อการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอ
กราบขอบพระคุณ อาจารย์ทินกร คุณาสีห์ อาจารย์จักรพันธ์
ศรีวงษา อาจารย์เอกรินทร์ ศิลาพัฒน์ อาจารย์ประกอบ พิมพ์
ตะครอง อาจารย์ไทยรัฐ วงษ์ทอง อาจารย์พยุงค์ศักดิ์ โพธิ์ไทร และ
อาจารย์นันทวัน คำสียา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขเครื่อง
มือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่ง
ชาติ พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว,
- กัลยาณี ยะสานติทิพย์. (2552). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ เรื่อง ระบบเครือ
ข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. การค้นคว้า
อิสระ คุรุศาสตรมหาบัณฑิต มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2548) **เทคโนโลยีทางการศึกษา : การ
ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียน
บนเครือข่าย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์,
- ทิศนา แคมมณี. (2551) **รูปแบบการเรียนการสอน : ทาง
เลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



บัญชา อนุญาหงส์. (2550) **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549) **การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning), วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.** 9 : 30-37 ; กรกฎาคม,

มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). **สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ศักดิ์สกุล พลไชย. (2549). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,

อรรษรัตน์ บุญยะผลานนท์. (2550) **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.**วิทยานิพนธ์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาสารคาม : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,