

ผลการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช

The Effects of Using Computer–Assisted Instruction via the Internet in the Topic of
Mechanical Waves on Learning Achievement and Attitude towards Science of Mathayom
Suksa V Students at Kangpla Wittayakom School in Nakhon Si Thammarat Province

สุภาวดี สุขพอม (Supawadee Sukphom)* ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (Tweesak Chindanurak)**

ชำนาญ ชาวกิรติพงษ์ (Chumnan Chaowakeratipong)***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล และ (3) ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล วิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล มีประสิทธิภาพ 80.27/81.17 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32

คำสำคัญ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิทยาศาสตร์ คลื่นกล มัธยมศึกษา

Abstract

The purposes of this study were (1) to develop a Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves. based on the 80/80 (2) to compare Learning Achievement of the students before and after Learning from the Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves (3) to study the students' Attitude towards Science on the using Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves. The sample consisted of 37 Mathayom Suksa V Students in an intact classroom of Kangpla Wittayakom School in Nakhon Si Thammarat Province. the first semester of the 2015 academic year, obtained by cluster sampling. The instruments were Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves, an Achievement test, and Attitude towards Science Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves. Statistics for data analysis were the mean, standard deviation, and t – test. The research findings showed that (1) the efficiency of Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves was at 80.27/81.17 (2) the post – Learning Achievement of students after Learning from the Computer–Assisted Instruction via the Internet in the topic of Mechanical Waves was significantly higher than their pre – learning Achievement at the .05 level (3) the students had high Attitude towards science Computer–Assisted Instruction via the Internet, with the Attitude mean of 3.90 and standard deviation of 0.32.

Keywords : Computer–Assisted Instruction, Internet, Science, Mechanical Waves, Mathayom Suksa

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

*** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกตสำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้น การจัดการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มีจุดมุ่งหมายหลักคือ ต้องการให้คนไทยเป็นคนดี มีความรู้คู่คุณธรรม และสามารถอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 มาตรา 22 ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” การจัดการกระบวนการเรียนรู้ เนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมและวิธีการที่หลากหลาย เพื่อสนองความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ต้องส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต แหล่งเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดเฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้นแต่จะรวมถึงแหล่งเรียนรู้หลากหลายทั้งในและนอกโรงเรียน (กรมวิชาการ, 2545) ดังนั้นครูผู้สอนต้องเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความเหมาะสม ความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ ผู้เรียน และยิ่งในปัจจุบันเป็นยุคของการใช้เทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ของทุกมุมโลกเข้าด้วย การเปลี่ยนแปลงทางสังคมก็มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นครูจะต้องเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งนอกจากครูเป็นผู้ให้ความรู้ผ่านการผ่านให้กับผู้เรียนแล้ว ครูยังต้องเป็นผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์แล้วผู้เรียนยังต้องมีทักษะที่สำคัญ 3 ด้าน คือ ทักษะการเรียนรู้และวัฒนธรรม นั่นคือ การคิดวิเคราะห์เป็น รู้จักการแก้ปัญหาและมีความความคิดสร้างสรรค์ ทักษะชีวิตและอาชีพ เป็นการเน้นการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น มีภาวะความเป็นผู้นำ มีความรับผิดชอบ มีทักษะทางสังคมและเข้าในในความแตกต่างทางวัฒนธรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ผู้เรียนสามารถใช้สื่อ หรือเทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ข้อมูลสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ จากสื่อและเทคโนโลยี และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ด้วยความก้าวหน้าทางไอซีที การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี (Technology – Based Learning) ครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (Computer – Based Learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web – Based Learning) เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น อินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) เอ็กทราเน็ต (Extranet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (Satellite Broadcast) เป็นต้น การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีความสำคัญมากขึ้น และยิ่งการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดนิ่งของเทคโนโลยี ทำให้ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้และเตรียมพร้อมตนเองเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ในการเรียนการสอน นักวิชาการและนักศึกษานำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ และความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะและชี้แนะ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยไม่มีครู (ทิสนา แคมมณี, 2545) โดยการเรียนรู้มุ่งไปที่ตัวผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น การศึกษาจึงใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้

ในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น โดยครูเป็นเพียงผู้วางแผนจัดการเกี่ยวกับการเรียนรู้ ติดตามการเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่นิยมกันอย่างมาก โดยการนำเสนอเนื้อหาเป็นสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและคำบรรยาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง ชิตพันธ์ จินต์เกิดแจ่ม (2545) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสารและความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลปทุมธานี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ดวงแข เพชรเรือนทอง (2544) ได้ศึกษาผลการสอนซ่อมเสริมฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ กานดา สุลักษณ์ (2556) ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศรีสุทรบุรพาพิทย กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ Wise (1984) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรัฐจอร์เจีย สหรัฐอเมริกา พบว่าทั้งกลุ่มที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการปฏิบัติการและหลังการปฏิบัติการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติและมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงกว่าอีกด้วย

จากผลการศึกษางานวิจัยข้างต้นยังไม่เคยปรากฏผลการศึกษาหรืองานวิจัยใดที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำลงเลย และ Dence (1980) ได้ศึกษารวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 – 1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ วิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถตอบสนองการจัดการเรียนรู้ในยุคความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วและเรียนรู้ได้ดี และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของผู้เรียน จึงได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 73 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล วิชาวิทยาศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล

2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล

3.2 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ตามลำดับของบทเรียนในชั่วโมงที่ผู้วิจัยนัดหมาย

3.3 เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล จนครบทุกบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่มีการสลับข้อคำถามและตัวเลือก

3.4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.5 นำคะแนนที่ได้จากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และร้อยละ

4.2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที (t - test)

4.3 วิเคราะห์เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.27/81.17 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ในการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
80.27	81.17	80.27/81.17

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S. D.	t
คะแนนก่อนเรียน	37	12.32	0.36	33.27*
คะแนนหลังเรียน	37	24.92	0.48	

* $p < .05$, $df = 36$

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อจำแนกตามรายข้อคำถามพบว่า นักเรียนมีเจตคติในระดับมากที่สุด 1 ข้อ คือ การได้รับรางวัลทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ยิ่งใหญ่ ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.61) มีเจตคติในระดับมากจำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยรองลงมาคือ วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ช่วยให้ผู้พัฒนาตนเองได้ ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.55) และข้าพเจ้ามีความรู้สึกภาคภูมิใจมากถ้าสามารถทำคะแนนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.68) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบแอบอ่านหนังสือหรือทำกิจกรรมอื่นเสมอ ($\bar{X} = 3.05$, S.D. = 0.94) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 4.3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แจกแจงเป็นค่า $\bar{X}$ และ S. D. และแปลความหมาย

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S. D.	แปลความหมาย
1. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ช่วยให้ผู้พัฒนาตนเองได้	4.38	0.55	มาก
2. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้สังคมมีความก้าวหน้า	4.27	0.45	มาก
3. ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบแอบอ่านหนังสือหรือทำกิจกรรมอื่นเสมอ	3.05	0.94	ปานกลาง
4. ขณะที่มีการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าไม่ชอบร่วมกิจกรรม	4.19	0.78	มาก
5. ทุกครั้งที่มีการทบทวนทางวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะดูอย่างตั้งใจ	3.81	0.70	มาก
6. เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วข้าพเจ้าไม่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองได้	3.84	0.90	มาก
7. ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทำกิจกรรม	4.30	0.57	มาก
จนกว่าจะสำเร็จ			

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S. D.	แปลความหมาย
8. ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์	3.51	0.87	มาก
9. ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้	4.11	0.70	มาก
10. ในช่วงโมเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งข้าพเจ้าต้องการให้เวลาหมดไปเร็วๆ	3.73	0.87	มาก
11. ถ้ามีโอกาสเลือกเรียนข้าพเจ้าจะไม่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	4.00	0.74	มาก
12. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเองเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี	3.43	0.80	ปานกลาง
13. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ใช้เวลามากเกินไป	3.30	0.81	ปานกลาง
14. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยุ่งยากมาก	3.70	0.70	มาก
15. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกภาคภูมิใจมากถ้าสามารถทำคะแนนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี	4.38	0.68	มาก
16. การได้รับรางวัลทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ยิ่งใหญ่	4.51	0.61	มากที่สุด
17. เมื่อโรงเรียนจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง	4.35	0.86	มาก
18. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไม่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของข้าพเจ้าในอนาคต	3.68	0.78	มาก
19. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อกับการทำแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์	3.43	0.83	ปานกลาง
20. ข้าพเจ้าได้รับความรู้จากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการทดลองด้วยตนเอง	4.00	0.91	มาก
เฉลี่ย	3.90	0.32	มาก

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นกล วิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.27/81.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล โดยมีการศึกษาสภาพปัญหาทั่วไปที่ผ่านมา ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเภทและเนื้อหาย่อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเป็นรูปแบบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่การนำเสนอเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สถานการณ์จำลอง แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบมีการประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน คือการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมของบทเรียนในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและการใช้ภาษา การออกแบบหน้าจอและ

แบบทดสอบในบทเรียน การทดลองกับนักเรียนรายบุคคล การทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก ซึ่งมีการปรับปรุงหลายครั้งตามขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ เกริก ท่วมกลางและจินดา ท่วมกลาง (2555) และ ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2551) ทำให้ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกลมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ กานดา สุสัยหมัด (2556) นรินทร์ ศรีสุข (2549) จันทิมา กาญจนกระจ่าง (2546) ซึ่งจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนด 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งใช้ภาพประกอบคำอธิบาย ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว การทดลองเสมือนจริง มีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ เป็นการเสริมแรงให้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความเพลิดเพลินกับบทเรียนที่มีการนำเสนอ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถ และเป็นบทเรียนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 (หมวด 4 มาตรา 22) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนรูปแบบและบรรยากาศการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ จากการนั่งฟังการบรรยายและถ่ายทอดความรู้โดยครู ไปสู่การให้นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียน สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นได้โดยผ่านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น Line Facebook ฯลฯ เนื่องจากนักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับได้ในทันที นักเรียนจึงทราบคำตอบที่เลือกไว้ถูกต้องหรือไม่ ทำให้นักเรียนสามารถกลับไปศึกษาในเรื่องนั้นๆ ได้ สอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2551) ที่กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนว่าสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับในทันที และในการวิจัยครั้งนี้ ในช่วงเวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยในบทเรียน นักเรียนสามารถซักถามครูหรือเพื่อนได้ตลอดเวลา เพราะในช่วงเวลาเรียนจะมีการร่วมกันอภิปรายและสรุปเนื้อหาที่ได้หลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียน ทำให้นักเรียนได้รับการเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังขาดอยู่ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกานดา สุสัยหมัด (2556) นรินทร์ ศรีสุข (2549) จันทิมา กาญจนกระจ่าง (2546) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

3. เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล มีการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว การทดลองเสมือนจริง แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบหลังเรียนทุกบทเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละบทเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนนักเรียนจะเห็นผลความสำเร็จในการเรียนของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจและตั้งใจในการเรียนเพิ่มขึ้นนอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสามารถโดยไม่จำกัดเวลา จึงทำให้นักเรียนรู้สึกชอบ พอใจและอยากที่จะเรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของกิลฟอร์ด (Guilford) ที่ว่าเจตคติเป็นอารมณ์หรือความรู้สึก หรือความคิดเห็นที่ทุกคนมีในระดับที่แตกต่างกัน เจตคติจะผลักดันให้บุคคลตอบสนองต่อวัตถุหรือเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ในทางที่พอใจหรือไม่พอใจ ซึ่งสนับสนุนผลการวิจัยว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นกล มีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ สังคม ไชยสงคราม (2547) วชิระ มัททวิวงศ์ (2548) และ ประภาภรณ์ นະไชย (2548) ที่ศึกษาความคิดเห็นหรือเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาต่างๆ โดยผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหาร โรงเรียนควรส่งเสริม สนับสนุนให้ครูพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้แก่ครูผู้สอน

1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการศึกษาที่ไม่จำกัดเวลาเรียน ครูผู้สอนต้องมีการติดตามการเรียนของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

1.3 ในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องใช้เวลาอย่างมาก ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในโปรแกรมที่นำมาใช้ และมีการวางแผนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นอย่างดี

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผู้วิจัยต้องศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้เข้าใจก่อนจะเลือกนำมาใช้ เพราะ โปรแกรมแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกัน

2.2 ควรมีการศึกษา วิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเนื้อหา วิชา ระดับชั้นอื่นๆ

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับวิธีสอนรูปแบบอื่น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือพัฒนาสื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กานดา สุลัยหมัด. (2556). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องคลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศรีนครินทรบุศย์ กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เกริก ท่วมกลางและจินตนา ท่วมกลาง. (2555). *การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสถาพรบุ๊ค จำกัด.
- จันทิมา กาญจนกระจ่าง. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง เสียงและการได้ยิน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางละมุง จังหวัดชลบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. (2551). *สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ดวงแข เพชรเรือนทอง. (2544). *ผลการสอนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ในมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต:มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ทศนา แฉมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดินันท์ จันท์เกิดแจ่ม. (2545). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นรินทร์ ศรีสุข. (2549). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญ อุบลราชธานี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ประภากรณ์ นะไชย. (2548). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาการ จังหวัดน่าน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วชิระ มัททิวังศ์. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย (MMCAI) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สังคม ไชยสงเมือง. (2547). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา:มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Dence, Marie. (1980). *Toward Defining the Rold of CAI : A Review*. Educational Technology.
- Wise, K. C. (1984). *The Impact of Microcomputer Simulation on the Achievement and Attitude of High School Physical Sciece Student*. Dissertation Abstracts International.