

พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”
Development of Web-based Instruction of Data Communications for Computer Network
Tenth Grade Students of Krathumbaen Wisetsamutthakhun School

สุจิตต์ ตั้งจิตโชคชัย¹ บุญจันทร์ สีสันต์² และทองศักดิ์ โสวัจัสสตากุล³
Sujirat Tungjitchokchai¹, Boonchan Sisan² and Thanongsak Sovajassatakul³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b.sujirat@gmail.com, kiboonch@kmitl.ac.th, and kstonong@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับ หลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.75 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.81 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่า t-test แบบ Dependent Sample

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} =4.45, S = 0.26) เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่าด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี (\bar{X} =4.42, S = 0.28) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (\bar{X} =4.48, S = 0.23) มีค่าประสิทธิภาพของบทเรียน $E_1/E_2 = 81.49/83.51$ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณภาพ ประสิทธิภาพ

Abstract

The objectives of this study were to develop, examine quality and efficiency of web-based instruction (WBI) on Data Communication for Computer Network for Tenth Grade Students and to compare learning achievement of the students before and after learning with the instruction. The sample of the study comprised 37 Tenth Grade Students at Krathumbaen Wisetsamutthakhun School in the academic year 2/2014, selected by Cluster Random Sampling method. The research instrument included a web-based instruction on Data Communication for Computer Network, a WBI quality assessment form and a learning achievement test on Data Communication for Computer Network with Difficulty Index = 0.38-0.78, Discrimination = 0.20-0.75 and Reliability = 0.81. The data were analyzed by using arithmetic mean (\bar{X}), standard deviation (S), and paired t-test for dependent sample.

The results showed that the overall quality of the instruction was at a high level (\bar{X} = 4.45 and S = 0.26). In particular, the content quality (\bar{X} = 4.42 and S = 0.28) and the media production quality (\bar{X} = 4.48 and

$S = 0.23$) were at a high level, with the efficiency $E_1/E_2 = 81.49/83.51$. Learning achievement of the students was found to increase with significantly higher post-test scores when compared to the pre-test scores at 0.05.

Keywords : Web-based instruction; Data Communication for Computer Network; Learning Achievement; Quality; Efficiency

1. บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศมีผลต่อระบบการศึกษาโดยตรง เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวข้องโดยตรงกับการรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร ความรอบรู้ จัดระบบ ประมวลผลส่งผ่านและสื่อสาร ด้วยความเร็วสูง และปริมาณมาก นำเสนอและแสดงผลด้วย ระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งทางด้านข้อมูล รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ อีกทั้งยังสามารถสร้างระบบการ ปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ ทำให้การเรียนรู้ในยุคใหม่ประสบความสำเร็จด้วยดี หากพิจารณาการเรียนรู้ในยุคใหม่ ที่มีชุม ความรู้มากมายมหาศาล การเรียนรู้ในยุคใหม่ใช้ชุมความรู้ที่ เรียกว่า world knowledge แหล่งความรู้ใหม่จำนวนมาก เกิดขึ้นตลอดเวลาและกระจายอยู่ทั่วโลก การเรียนรู้ในยุคใหม่ ต้องเรียนรู้ได้มากและรวดเร็ว อีกทั้งต้องสามารถแยกแยะ ค้นหา ข่าวสาร ตลอดจนการแสวงหาสิ่งที่ต้องการได้ตรงตาม ความต้องการ [1]

การจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องนั่ง เรียนกับผู้สอนทุกชั่วโมงเหมือนสมัยก่อนแล้ว เพียงผู้เรียนมี โทรศัพท์ที่เข้าถึงและมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต่อเชื่อม อินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเรียนได้ไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกล จะ เรียนเวลาใดจะเรียนบทใดก่อนหลังจะเรียนกี่ครั้งก็ได้ นอกจากนี้เมื่อมีเรื่องสงสัยหรือไม่เข้าใจ ก็สามารถถามตอบกัน ได้ เมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละบทเรียนก็มีแบบฝึกหัด หรือ แบบทดสอบและประเมินผลได้อีกด้วย ยิ่งกว่านั้น ผู้เรียนยัง สามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมหรือหาความรู้ในเรื่องที่ตน สนใจจากอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางและไม่มีที่สิ้นสุด จึง เรียกการเรียนรู้ใหม่นี้ว่า “การเรียนรู้ทางไกล” หรือการเรียนการ สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์นั่นเอง [2]

การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอีกหนึ่งกระแสใน การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตที่ในปัจจุบัน การนำมาใช้ ประโยชน์ทางการศึกษากันมากขึ้น ซึ่งหากเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนแบบเดิมที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้เฉพาะที่เข้า เรียนในห้องเรียน โดยมีอาจารย์เป็นผู้ให้ความรู้และต้องเข้า เรียนตามเวลาและสถานที่ที่กำหนดแล้วนั้น การเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนมากกว่า ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถมาเรียนได้ตามวันเวลาที่กำหนด กรณีของการเรียนแบบเดิม ผู้เรียนอาจจะต้องขาดความรู้

ในช่วงที่ตนขาดเรียนไป แต่การเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตสามารถช่วยให้ผู้เรียนกลับไปทบทวน หรือหา เวลาอื่นไปศึกษาในหัวข้อที่ยังไม่ได้เรียนได้ หรือในกรณีที่ นักเรียนในห้องเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน การเรียนการสอนแบบเดิมจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วเกิด การเบื่อหน่าย และผู้ที่เรียนรู้ได้ช้าก็ไม่เข้าใจบทเรียน ถ้ามี ผู้เรียนบางคนเกิดข้อสงสัยและไม่กล้าถามก็จะทำให้ผู้เรียนคน นั้นไม่เข้าใจในส่วนที่เกิดข้อสงสัย หรืออาจเข้าใจอย่างไม่ ถูกต้อง ซึ่งมีผลทำให้การเรียนการสอนขาดประสิทธิภาพ อีกทั้งในกรณีของบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจที่จะศึกษาใน บทเรียนนั้น ๆ แต่ไม่สามารถมาเรียนได้ตามวันเวลาที่กำหนด ก็จะทำให้บุคคลเหล่านั้นขาดโอกาสทางการศึกษาไป ซึ่งทำให้ การเรียนการสอนอยู่ในขีดจำกัด [3] การนำบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น ก็จะ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ หาข้อมูลเพิ่มเติม ได้ทุกที่ ทุกเวลา ทั่วโลก ที่มีคอมพิวเตอร์และใช้อินเทอร์เน็ตได้ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นประตูสู่การเรียนรู้ใน รูปแบบใหม่ ๆ ไม่ใช่การเรียนรู้ที่อยู่เพียงแคในห้องเรียน อีกทั้ง ยังสามารถสร้างกระบวนการคิด และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเข้าใจบทเรียนได้ง่าย มากยิ่งขึ้น [4] การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องถูกพัฒนาและกระตุ้นให้ผู้ ที่เกี่ยวข้องเห็นถึงความสำคัญ และนำบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน [5]

การจัดการเรียนการสอน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” มีระยะเวลาการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนในเวลาเรียนปกติอย่างจำกัด อีกทั้ง ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน นักเรียนขาดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนในรายวิชา นี้ เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชาเป็นเนื้อหาที่เป็นลักษณะบรรยาย มากกว่าปฏิบัติ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเบื่อและไม่สนใจในการเรียน เท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความตระหนักว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถ ช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุดได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยแก้ปัญหาสภาพการเรียนการสอนดังกล่าวและเพื่อช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3. สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งกรอบการวิจัยเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยนำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของถนอมพร เลหาจรัสแสง [6] มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ซึ่งมีบทบาทในทุกขั้นตอนของสถานการณ์ หรือกระบวนการในการสอน สื่อต้องเป็นสิ่งเร้าที่ดึงดูดความตั้งใจของผู้เรียน ได้กระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมา การให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งประกอบด้วย ดึงดูดความสนใจ บอกวัตถุประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม การนำเสนอเนื้อหา ชี้แนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นการตอบสนอง ให้ผลป้อนกลับ ทดสอบความรู้ การจำและนำไปใช้

2. การหาคุณภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของไพโรจน์ ติธธนากุล และคณะ [7] ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ประเมินคุณภาพใน 2 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา และ 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ใช้หลักการหาประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ [8] ดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง ของผู้เรียน ได้แก่ การทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ แต่ละหน่วย งานที่มอบหมายตามที่ผู้สอนกำหนดไว้ 2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom[9] ด้านพุทธิพิสัย ดังนี้ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ และการนำไปใช้ เนื่องจากวัดตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 8 ห้อง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.3 เนื้อหา

เนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. บทบาทของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. การสื่อสารข้อมูล
3. สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
4. เครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. อุปกรณ์การสื่อสาร

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านความถูกต้องของเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ด้วยการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียน จำนวน 37 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ และ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละหัวข้อให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบครบทุกหัวข้อ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ E1/E2
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ Dependent Sample) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำแนกตามรายรวมและรายด้าน

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.42	0.28	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.48	0.23	ดี
รวม	4.45	0.26	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.45$, $S = 0.26$) เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, $S = 0.28$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48$, $S = 0.23$)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		เกณฑ์ร้อยละ
		คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ	
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)	20	16.30	81.49	80 (E ₁)
คะแนนทดสอบหลังเรียน(E ₂)	20	16.70	83.51	80 (E ₂)

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E₁ เท่ากับ 81.49 และ E₂ เท่ากับ 83.51 ซึ่งมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ E₁/E₂ คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผลการทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	\bar{X}	S	t
คะแนนก่อน	37	11.89	1.61	-22.72*
คะแนนหลังเรียน		16.70	1.13	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.89 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.61 และได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 เมื่อทดสอบค่าที ค่าความเทียบกับค่าที่ตาราง โดยกำหนดค่าวิกฤตเท่ากับ 0.05 ค่า df = 36 พบว่า ค่า t_(คำนวณ) เท่ากับ 22.72 และ t_(ตาราง) เท่ากับ 2.021 เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่า t_(คำนวณ) มากกว่า t_(ตาราง) สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

10. สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.49/83.51 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด E₁/E₂ = 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

11. อภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 4.45) เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 4.42) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี (\bar{X} = 4.48) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้น้ำหนักมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน นำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่ประกอบด้วยภาพที่น่าสนใจ อีกทั้งการใช้สีเน้นตัวอักษรที่มีความสำคัญ มีแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไพโรจน์ ติรณานุกุลและคณะ [7] ได้กล่าวว่า เนื้อหาบทเรียนควรมีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนและเหมาะสม การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ที่ปรากฏบนหน้าจอถูกต้องและเหมาะสม การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ถูกต้องตามกรอบการสอนและมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี นิลเหม [10] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} =4.88) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ใน

ระดับดีมาก ($\bar{X}=4.77$) โดยบทเรียนที่สร้างขึ้น มีการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงทำให้นี้อาจมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีการแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ได้นำเสนอภาพที่ตรงกับเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่าย สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนทั่วไปได้

2. ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.49/8.351 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ตอบสนองความสนใจ ความต้องการของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา และเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ใช้หลักการหาประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [8] ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E_2) เท่ากับ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนิชชากร ปิตาระโพธิ์ [1] ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33 : 83.67 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี และได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ถึง 2 ครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนมาใช้จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ

3. ด้านเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียน ($\bar{X} = 16.70$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 11.89$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพประสิทธิภาพ จึงทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ มีแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน เนื้อหาบทเรียนผ่านการเรียบเรียงและตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในทันที มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อตรวจสอบการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับครูและผู้เรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา และสามารถทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามต้องการโดยไม่ขึ้นกับเวลาและสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรรณิการ์ มก

เจียว [11] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตริวิทยา 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ($\bar{X} = 24.72$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.84$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นได้ผ่านการออกแบบตามขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน สามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนต้องเป็นครูผู้ให้คำปรึกษา แนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนนั้น

2. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรเตรียมความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากไม่มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการใช้บทเรียน อาจทำให้ความสนใจเรียนและตั้งใจเรียนของผู้เรียนลดลง

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการนำเสนอบทเรียนที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีในอนาคต

2. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนในชั้นเรียนปกติ

3. ศึกษาการสร้างบทเรียนในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต่างกัน

4. ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานแล้วนำชิ้นงานมาประเมินให้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเพื่อศึกษาทักษะการทำความเข้าใจจริง

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนิชชากร ปิตาระโพธิ์. 2555. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”. วิทยาลัยพณิชยการเกษตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวชิราวุธ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- [2] จุฑาทิพย์ แสงเป้า. 2556. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบเครือข่ายและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [3] สุชีรา มีอาษา. 2552. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับ โรงเรียนนครนายกวิทยาคม**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [4] นันทรัตน์ กลิ่นหอม. 2554. **การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [5] จักรพันธ์ ปิ่นทอง. 2545. **การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ 1**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [6] ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. **Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- [7] ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกล และ เสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-learning**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- [8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอนหรือชุดการสอน**. **วารสารศิลปการศึกษาศาสตรวิจัย**, (5)1, น.7-19.
- [9] วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- [10] ปราณี นิลเหม. 2555. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [11] กรรณิการ์ มักเจียว กาญจนา บุญภักดี และเลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2556. **บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พี เอช พี**. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, (12)1, น.49-55.