

**บทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
Web-Based Instruction for Review
on Integer System for Grade 7 Students**

วรัชมล ชนะศิลป์^{1*} ไพฑูรย์ พิมดี² และ ฐิยาพร กันตารณวัฒน์³
Vassamon Chanasil^{1*}, Paitoon Pimdee² and Thiyaporn Kantathanawat³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตวิทยา จังหวัด นครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยการจับสลากมา 2 ห้องเรียน จำนวน 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนทบทวนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม แบบประเมินคุณภาพบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35–0.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.24–0.59 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่ม ไม่เป็นอิสระต่อกัน (T-test for dependent samples) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนทบทวนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.58 S = 0.50) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.33 S = 0.61) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/80.10 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 24.20 S = 3.44) สูงกว่าก่อน เรียน ($\bar{X}$ = 13.77 S = 4.04) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: บทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบจำนวนเต็ม คุณภาพและ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

¹ สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

² ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

³ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

* Corresponding author e-mail: vassamon070@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to create and find out the quality and efficiency of web-based instruction (WBI) for review on integer system for grade 7 students and to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with WBI for review on integer system. The sample consisted for grade 7 students in Noppitam Wittaya School year 2017 by the cluster random sampling 2 classes overall 70 students. The research instruments included a WBI for review on integer system, a quality assessment form, a learning achievement test (with $p = 0.35-0.68$, $r = 0.24-0.59$, and $KR-20 = 0.88$). The data were analyzed by using mean ($\bar{X}$), standard deviation (S) and t-test for dependent samples

The result showed that the quality of WBI for review on standard of network connectivity were at a high level ($\bar{X} = 4.58$, $S = 0.50$) in the aspect of the lesson content and also the media production ($\bar{X} = 4.33$, $S = 0.61$) with the efficiency of 81.11/82.67. The results of learning achievement tests showed that the post-test scores ($\bar{X} = 24.20$, $S = 3.44$) of the students were significantly higher than the pre-test scores ($\bar{X} = 13.77$, $S = 4.04$)

Keywords: web-based instruction for review, integer system, quality and efficiency, learning achievement, grade 7 students.

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์จัดเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ มีส่วนสนับสนุนให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ นอกจากนี้แล้ววิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาวิชาทางด้านศาสตร์อื่นๆ ซึ่งจะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สมบูรณ์ จากความสำคัญดังกล่าวครูผู้สอนจำเป็นต้องสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ แต่สภาพการเรียนการสอนจากอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ หรือในการเรียนการสอนส่วนใหญ่มักจะสอนแบบบรรยาย ไม่ใช้สื่อการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ (กองบรรณาธิการ, 2545)

ในจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเนื้อหา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ครูผู้สอนจะมุ่งสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปเป็นพื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนในระดับที่ยากขึ้น รวมถึงเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นๆ ต่อไป โดยปกติครูผู้สอนจะสอนให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในทาง

ปฏิบัตินั้นเป็นไปได้ยากมากเนื่องจากในห้องเรียนหนึ่งๆ นักเรียนมีเซาว์ปัญญา ความสามารถ ความถนัดแตกต่างกัน และเนื่องด้วยเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละเนื้อหาที่จำกัด ถ้านักเรียนที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาเรื่องใด ก็ต้องไปทบทวนความรู้ด้วยตนเองโดยอาจจะศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารต่างๆ ชักถามเพื่อน หรือปรึกษาครูผู้สอน แต่ยังมีข้อเสียที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว และแบบทดสอบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สามารถทบทวนได้อย่างไม่มีข้อจำกัด จะเห็นได้ว่าที่กล่าวมานั้นเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนอย่างสูงสุด

นวัตกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเข้ามามีบทบาทส่งเสริมการจัดการศึกษาให้ก้าวหน้า ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ โดยผู้สอนจะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองตามเวลาที่นักเรียนจะสะดวก หรือศึกษาเพิ่มเติมจากในชั้นเรียนได้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2551) เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่างๆ เพราะเป็นความหวังที่จะพัฒนาคุณภาพการศึกษา ด้วยความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลทั้งภาพ และเสียงในเวลาเดียวกัน (มธุรส จงชัยกิจ, 2546) เทคนิคการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จึงกลายเป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้และนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วยข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ประกอบกับใช้คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ควบคู่กับการดูแลของผู้สอนอย่างใกล้ชิด ซึ่งจะสามารถให้คุณประโยชน์อย่างแท้จริง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นสื่อสำหรับทบทวนให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และทฤษฎีด้วยตนเองผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สะดวกรวดเร็ว ในทุกที่ทุกเวลา ช่วยให้เกิดแรงผลักดันในการจัดการศึกษารูปแบบแปลกใหม่มากขึ้น อันเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษา ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนวิชาอื่นๆ ต่อไปได้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สมมติฐานของการวิจัย

1) บทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ที่พัฒนามีระดับคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1 / E_2 มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

2.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาตามขั้นตอน วัฏจักร สงคราม (2553) สรุปขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาบทเรียนได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Revise)

2.2 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณานกุล ไพบูรณ์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพิณิจ (2546) ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.3 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประกอบด้วย

1) ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2.4 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ Krathwohl และ Anderson (2001) ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1) จำ (Remembering)

2) เข้าใจ (Understanding)

3) ประยุกต์ใช้ (Applying)

4) วิเคราะห์ (Applying)

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตดา วิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 105 คน ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์ 1 มาแล้ว โดยนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน

กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ด้วยการจับสลาก มาจำนวน 2 ห้อง จำนวน 70 คน โดยนักเรียนมีทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน

- ห้องที่ 1 ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จำนวน 35 คน

- ห้องที่ 2 ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับ หลังเรียน จำนวน 35 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

3.2.1 ตัวแปรเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วย

1) คุณภาพของบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

2) ประสิทธิภาพของบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

3.2.2 ตัวแปรเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของ นักเรียน

3.3 ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

- 1) จำนวนเต็ม
- 2) การบวกจำนวนเต็ม
- 3) การลบจำนวนเต็ม
- 4) การคูณจำนวนเต็ม
- 5) การหารจำนวนเต็ม
- 6) สมบัติของจำนวนเต็ม

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) บทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้พัฒนาและอัปโหลดบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ที่ <http://www.reviewonmath1.com/> ซึ่งในหน้าแรกของบทเรียนนักเรียนจะต้องทำการสมัครสมาชิกเพื่อใช้งาน เมื่อสมัครเรียบร้อยแล้วก็ลงชื่อเข้าสู่ระบบ โดยเมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่เป็นข้อสอบแบบปรนัย (Multiple-choice) ชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เมื่อทำครบทุกข้อจะมีหน้าสรุปคะแนนให้ทราบ และข้อมูลคะแนนจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนเลือกเรียนเนื้อหา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ทั้ง 6 หน่วยการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีคำอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และแบบฝึกหัด ซึ่งแบบฝึกหัดจะเป็นแบบเลือกตอบถูก-ผิด หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ ในกรณีที่นักเรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียน หรืออยากศึกษาบททวนอีกครั้ง สามารถกลับไปศึกษาได้ และเมื่อนักเรียนเรียนครบทั้ง 6 หน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เมื่อทำครบทุกข้อจะมีหน้าสรุปคะแนนให้ทราบ และข้อมูลคะแนนจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล



ภาพที่ 1 แสดงหน้าหลักบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม



ภาพที่ 2 แสดงเนื้อหา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้

2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เป็นข้อสอบแบบปรนัย (Multiple-choice) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความ

สอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35-0.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.24-0.59 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.88

3.5 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้บทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ผู้วิจัยใช้แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2558) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อน และหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 70 คน

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน คือ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

X หมายถึง การให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ซึ่งเป็นสิ่งทดลอง

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน คือ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2) ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และศึกษาเนื้อหาบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา 6 เรื่อง เมื่อศึกษาเนื้อหาในแต่ละเรื่องจบให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน เมื่อเรียนจบทุกเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม

3) ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไปวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การหาคุณภาพของบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2558) และใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนบททวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี

2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ใช้สูตร E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน ทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สถิติการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่ เป็นอิสระต่อกัน (T-test for dependent samples) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2558)

ผลการวิจัย

1. ผลการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนทบทวนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผลการประเมินแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนทบทวนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้าน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
เนื้อหา	4.58	0.50	ดีมาก
เทคนิคการผลิตสื่อ	4.33	0.61	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.46	0.56	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณภาพบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$, $S = 0.56$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$, $S = 0.50$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, $S = 0.61$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนน	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ที่กำหนด
	เต็ม	เฉลี่ย		
ระหว่างเรียน	60	48.50	80.83(E_1)	80
หลังเรียน	30	24.03	80.10(E_2)	80

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีค่า เท่ากับร้อยละ 80.83 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์แบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับร้อยละ

80.10 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) มีค่าเท่ากับ 80.83/80.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียน ทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 4 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (n = 35)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t	Sig.
หลังเรียน	30	24.20	3.44	29.51 *	.00
ก่อนเรียน	30	13.77	4.04		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

1. **ด้านคุณภาพของบทเรียน** จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$, $S = 0.56$) โดยที่ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.48$, $S = 0.50$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, $S = 0.61$) ในการพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่ได้วางแผนเอาไว้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพื่อให้บทเรียนมีความทันสมัยและตอบสนองกับความต้องการของนักเรียนมากที่สุด โดยได้พัฒนาบทเรียนตามแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนของ ธีรกร สงคราม (ธีรกร สงคราม, 2553) ซึ่งเริ่มต้นจากการวางแผน การออกแบบ การพัฒนา การประเมินผลและการปรับปรุง ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ การจัดวางอักษร ภาพ ปุ่มควบคุมเหมาะสม มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา การปฏิสัมพันธ์ และการให้ผลป้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรวิญญู ตันแก้ว (2554) ได้พัฒนาสื่อหลายมิติแบบปรับตัวเพื่อทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐานสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า สื่อหลายมิติแบบปรับตัวเพื่อทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐานสอง ที่สร้างขึ้นด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. **ด้านประสิทธิภาพของบทเรียน** จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 80.83/80.10 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E_1 / E_2) ที่ได้กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ มัลลิกา บังขมโพธิ์ (2557) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1

พบว่า ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.43/93.43 และสอดคล้องกับการวิจัยของ สันต์ศักดิ์ ศรีทองเพชร (2551) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.35/88.25 และสอดคล้องกับการวิจัยของ แสงเดือน อิศรำนนท์ศิริ (2551) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.35/84.02

3. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนนักเรียนยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมากพอ การตอบคำถามจึงเป็นการเดาคำตอบ และหลังจากเรียนเนื้อหาครบ นักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ส่งผลให้คะแนนสอบได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างมีระบบ ส่งผลให้บทเรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ จันทรทอง (2551) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิริยาพร พัฒนาพรพงศ์ (2550) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสามัคคีศรัทธาราม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พจนา โม้มมาลา (2555) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหาเรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ่วงาม (โสภณปทุมรักษ์ประชาสรรค์) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหาเรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังเรียน (ร้อยละ 71.94) สูงกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 30.93)

สรุปผลการวิจัย

1) คุณภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม มีภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$ $S = 0.56$) โดยที่ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$ $S = 0.50$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$ $S = 0.61$)

2) ประสิทธิภาพของบทเรียนทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E_1/E_2) เท่ากับ 80.83/80.10

3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 24.20$, $S = 3.44$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.77$, $S = 4.04$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนบพิตวิทยา จังหวัดนครศรีธรรมราช ไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา

2) บุคคลทั่วไปและผู้มีความสนใจ สามารถเข้ามาศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ระบบจำนวนเต็มได้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) สามารถพัฒนาบทเรียนในรูปแบบที่เหมาะสมและทันสมัย ยกตัวอย่างเช่น Mobile Application

2) สามารถพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีเนื้อหารายวิชาครบถ้วน หรือสามารถเพิ่มรายวิชาอื่นๆ ได้ เพื่อเป็นการจัดการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา

3) ควรมีการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนไปทดลองใช้กับนักเรียนในสถานศึกษาอื่นๆ เพื่อเป็นการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการ. (2545). การศึกษากับชุมชน. *สวนปฎิรูป*, 3(6), 33.

จารุวรรณ จันทร์ทอง. (2551). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, หนองคาย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 2-12.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2551). *การพัฒนาคอร์สแวร์และบทเรียนบนเครือข่าย*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ณัฐกร สงคราม. (2553). *การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรณี ลีกิจวัฒน์. (2558). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- ปิริยาพร พัฒนาพรพงศ์. (2550). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสามัคคีครุฑธาราม เขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสาคร*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- พจนา โมมาลา. (2555). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบัวงาม (โสภณ ปทุมรักษ์ประชาสรรค์)*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบูรณ์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. (2546). *การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับ e-Learning*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- มธุรส จงชัยกิจ. (2546). E-learning กับการเรียนการสอนในสถานศึกษา. *วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*, 31(123), 12-18.
- มัลลิกา บังขมโพธิ์. (2557). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- วรัญญู ต้นแก้ว. (2554). *การพัฒนาสื่อหลายมิติแบบปรับตัวเพื่อทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐานสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางละมุง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สันห์ศักดิ์ ศรีทองเพชร. (2551). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพฯ.
- แสงเดือน อิศรนนทศิริ. (2551). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา บัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, ฉะเชิงเทรา.
- Krathwohl, D., & Anderson, L. (2001). *Current Trends and Future Practices for Digital Literacy and Competence*. Italy: Russell A. Spangler.