



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้
ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The development of computer assisted instruction for practice math problem
by using Polya learning model of the math of phathomsuksa 5

นิภาวรรณ ใจกล้า¹ และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธ์²

¹ นักศึกษา คอ.ม.เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
087-5341793 hoshikong_147@hotmail.com

² อาจารย์ที่ปรึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนนี้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดโบสถ์ จำนวน 40 คน คัดเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวนที่พัฒนาขึ้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.81/81.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนที่พัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์, ฝึกทบทวน, รูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา, คณิตศาสตร์

Abstract

The research are to The development computer assisted instruction for practice math problem with Polya learning model of the math of phathomsuksa 5 and to compare the test results between before and after studying and the satisfaction of students after using Computer Assisted Instruction Dill and Practice. The samples used in this study were the PrathomSuksa 5 students in the second semester of academic year 2016 at Watboth School were 40 students selectively. The research instruments were 1) Computer Assisted Instruction Dill and Practice 2) The Learning Achievement as Pre-test and Post-Test 3) The satisfaction survey.

The results indicates that the Computer Assisted Instruction Dill and Practice was at 82.81/81.88 which was higher than the criterion 80/80. The learning achievement of students who studied by Computer Assisted Instruction Dill and Practice is significantly different from that of students who studied as usual at the .05 level of significance. And the results of the satisfaction assessment on computer lessons in the form of reviewing the students were very satisfied. In conclusion Computer Assisted Instruction Dill and Practice was developed as a quality lesson.

Keyword : Computer Assisted Instruction Dill and Practice, Polya Learning Modle, Mathematics



1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพราะในการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องใช้ความคิด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎหรือสูตรต่าง ๆ นำไปใช้แก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา มีความสำคัญต่อชีวิตและสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ ในการสอนผู้เรียนให้รู้จักแก้ปัญหาจะช่วยส่งเสริมให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผนและรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้องตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต

ผู้วิจัยจึงได้ทำแบบสอบถามปัญหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ฉบับ ฉบับแรกคือฉบับที่เป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นข้อความ ฉบับที่สองคือเปลี่ยนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นข้อความในฉบับแรกเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งทั้งสองฉบับใช้คำตอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเหมือนกัน ต่างกันที่รูปแบบโจทย์เพื่อวัดผลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาแล้วโดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 โรงเรียน รวม 43 คน ได้แก่ โรงเรียนวัดบ้านลำ จำนวน 11 คน โรงเรียนวัดสว่างอารมณ์ จำนวน 12 คน และโรงเรียนอนุบาลเมืองสิงห์บุรี จำนวน 20 คน ข้อมูลดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1 ข้อมูลการทำข้อสอบคณิตศาสตร์

ชื่อโรงเรียน	คะแนนเต็ม	โจทย์ปัญหา (คะแนนร้อยละ)	คะแนนเต็ม	โจทย์สัญลักษณ์ (คะแนนร้อยละ)	เพิ่มขึ้นร้อยละ
โรงเรียนวัดบ้านลำ	10	28.18	10	45.45	17.27
โรงเรียนวัดสว่างอารมณ์	10	48.33	10	74.17	25.83
โรงเรียนอนุบาลเมืองสิงห์บุรี	10	36.00	10	65.00	29.00
รวม	30	37.44	30	62.56	25.12

จากตารางแสดงว่านักเรียนทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้คะแนนน้อยกว่าโจทย์สัญลักษณ์ทั้ง 3 โรงเรียน เห็นได้ว่าเมื่อเป็นโจทย์อย่างเดียวกันแต่โจทย์แรกเป็นข้อความภาษา ส่วนอีกโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นข้อความไม่ค่อยได้แต่เมื่อเป็นประโยคสัญลักษณ์เป็นตัวเลข นักเรียนทำโจทย์ได้มากกว่า และจากการสอบถามครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้ง 3 โรงเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ค่อยได้เนื่องจากตีความหมาย วิเคราะห์โจทย์ไม่ได้ อ่านแล้วไม่รู้ว่าจะโจทย์นั้นถามอะไร ไม่เข้าใจคำถาม นักเรียนไม่เข้าใจในข้อความที่เป็นโจทย์ปัญหาขาดทักษะในการอ่าน และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขาดทักษะการคิดคำนวณ ขาดกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ขาดการคิดหาเหตุผล รวมทั้งขาดแรงจูงใจ ขาดความสนใจและตั้งใจที่จะแก้โจทย์ปัญหา และการสอนของครูที่ยังขาดกระบวนการและกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาและไม่ใช้สื่อการเรียนการสอน

ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นจึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา (Polya) หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาที่โพลยาได้คิดขึ้นมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน โดยสอนเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาไปตามลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร 2) ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาว่าจะใช้วิธีใดได้บ้างในการแก้ปัญหาที่พบนั้น ๆ 3) ขั้นการดำเนินการตามแผน โดยลงมือแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ 4) ขั้นการตรวจสอบวิธีการและคำตอบ โดยตรวจสอบดูว่าคำตอบและการคิดคำนวณนั้นถูกต้องหรือไม่ เมื่อผู้เรียนแก้โจทย์ปัญหาคตามขั้นตอนแล้วจะทำให้ทราบได้ทันทีว่าการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้น ๆ ทำได้ถูกต้องและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีความกระตือรือร้นสนใจใฝ่รู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Polya, 1957 อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

โดยได้นำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวนเข้ามาช่วยในระบบการเรียนการสอนซึ่งออกแบบขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกและทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้ว เป็นการผสมผสานระหว่างแนวความคิด และหลักการที่มุ่งเน้นด้านเนื้อหาความรู้โดยตรงเพื่อนำความรู้ที่มีอยู่แล้วจากการเรียนการสอนโดยวิธีปกติในชั้นเรียน ให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและสามารถปฏิบัติได้จริง (มนต์ชัย, 2548)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึก ทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจในเนื้อหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วย รูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึก ทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วย รูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดโบสถ์ จำนวน 3 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 122 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดโบสถ์ จำนวน 40 คน คัดเลือกแบบเจาะจง

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 เรื่อง ได้แก่ โจทย์ปัญหาบัญญัติไตรยางศ์ โจทย์ปัญหาร้อยละ โจทย์ปัญหาการลดราคา

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหา

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และรายละเอียดของเนื้อหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จะนำมาใช้ในการวิจัย โดยกำหนด ขอบเขตเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 3 เรื่อง คือ โจทย์ปัญหาบัญญัติไตรยางศ์ โจทย์ปัญหาร้อยละ โจทย์ปัญหาการลดราคา

4.1.2 ศึกษาแบบการเรียนรู้ของโพลยาในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน

4.1.3 ศึกษาหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน ได้แก่ ความหมายของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน องค์ประกอบของบทเรียน หลักการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE ประโยชน์ และ ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน เป็นต้น



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4.1.4 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียนเพื่อฝึกทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน การสรุปคะแนน ได้แก่โปรแกรม Adobe Flash CS6 โปรแกรม Adobe Illustrator CS6 โปรแกรม Audacity

4.1.5 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดูจากเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนการสอน เพื่อออกข้อสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้แล้ว ในหลักสูตรการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกแบบข้อสอบเป็นแบบหลายตัวเลือก ชนิด 4 ตัวเลือก เพื่อใช้ในบทเรียน

4.1.6 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถาม เพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค

4.1.7 ศึกษาการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการวิจัย ได้แก่ การหาประสิทธิภาพบทเรียน การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การหาความพึงพอใจของผู้เรียน

4.2 กำหนดแบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยเลือกการทดลองโดยจำแนกตามระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวจัดให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อนเรียน	กระบวนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา	การทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายสัญลักษณ์

เมื่อ E คือ กลุ่มทดลอง

T₁ คือ การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

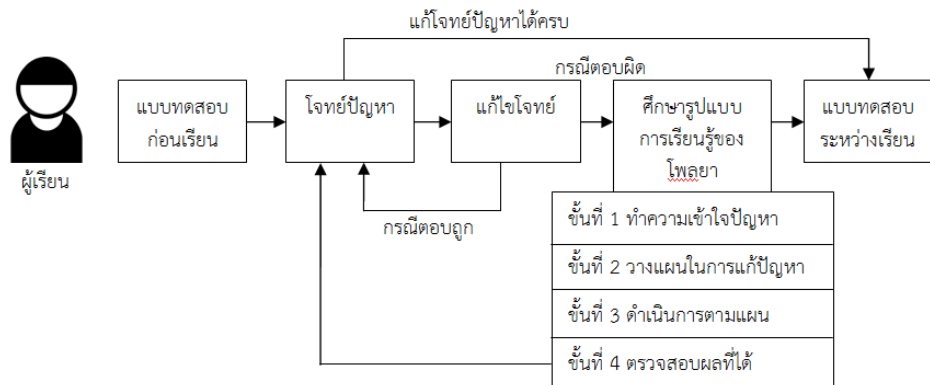
X คือ กระบวนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน รูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา

T₂ คือ การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

4.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ออกแบบทดสอบให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละเรื่อง ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า IOC เฉลี่ยในแต่ละข้อสูงกว่า 0.5 ขึ้นไป ซึ่งเป็นข้อสอบที่ใช้ได้โดยผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 48 ข้อ นำผลการทดลองไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คนที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาแล้ว แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจสอบให้คะแนน เกณฑ์ที่กำหนดคือ ค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยที่ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน ดังภาพ



ภาพที่ 1 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยนำบทดำเนินการที่ได้รับการตรวจปรับมาแล้วมาสร้างบทเรียนได้ทั้งหมด 3 เรื่อง โดยนำเนื้อหาที่ได้จากการออกแบบบทเรียนใส่ในโปรแกรมต่าง ๆ

4.3.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนเพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ นำแบบประเมินคุณภาพเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคทำการประเมินบทเรียน

โดยการประเมินพบว่า การประเมินเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดีมาก ส่วนผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 4.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมินในแต่ละส่วนพบว่า ด้านการออกแบบหน้าจอ โดยเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 อยู่ในระดับดี ด้านตัวอักษรและสี โดยเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 อยู่ในระดับดี ด้านเสียง โดยเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 3.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 อยู่ในระดับดี ด้านปฏิสัมพันธ์ โดยเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 3.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 อยู่ในระดับดี นำข้อเสนอแนะที่ได้รับการปรับปรุง แก้ไขบทเรียนจนสมบูรณ์

4.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถาม ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

4.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.1 ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน

4.4.2 ดำเนินการทดลองให้ผู้เรียนทำการเข้าสู่บทเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จากนั้นให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนน

4.4.3 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเรียนแต่ละเรื่อง พร้อมกับทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

4.4.4 เมื่อเรียนครบทุกเรื่องแล้ว ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบันทึกผลการทดสอบให้เป็นคะแนน และให้ตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการเรียน

4.4.5 นำผลที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4.4.6 นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน



5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะภาพดังนี้



ภาพที่ 2 หน้าจอภาพบทเรียน การแก้โจทย์ปัญหาด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา

5.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

คะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	E1/E2
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	24	19.88	1.81	82.81	82.81/81.88
แบบทดสอบหลังเรียน	24	19.65	1.90	81.88	

จากตารางที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนไปใช้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

5.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	24	13.65	3.67	11.03*	0.000
แบบทดสอบหลังเรียน	40	24	19.65	1.90		

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึก ทบทวนมีคะแนนเฉลี่ย 13.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.67 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนมีคะแนนเฉลี่ย 19.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.90 เมื่อทดสอบความแตกต่างของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านความสนใจของผู้เรียน	4.65	0.50	มากที่สุด
ด้านการออกแบบจอภาพ	4.50	0.60	มากที่สุด
ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.45	0.65	มาก
ด้านเสียง	4.17	0.74	มาก
รวม	4.49	0.60	มาก

จากตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน โดยเฉลี่ยโดยรวม ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา หัวข้อการประเมินในแต่ละส่วน สรุปหัวข้อย่อยในการประเมินพบว่า ด้านความสนใจของผู้เรียน โดยเฉลี่ยรวมมีค่า เท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการออกแบบจอภาพ โดยเฉลี่ย รวมมีค่าเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านรูปแบบการนำเสนอ โดยเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้านเสียง โดยเฉลี่ย รวมมีค่าเท่ากับ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.81/81.88 ถือว่ามีประสิทธิภาพ เนื่องมาจากกระบวนการในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน รูปแบบการเรียนรู้ของโพลยาได้ผ่านการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น มีส่วนประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ จึงกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และสนุกสนานไปกับการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เนตรทราย (2553) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียแบบทบทวน วิชา คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.10 ตามสูตรของเมกุยแกนส์

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนได้ 3.67 หลังเรียนได้ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.90 สังเกตได้ว่าเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนนักเรียนจะมีระดับความรู้ที่หลากหลาย มีทั้งคนที่ทำได้คะแนนน้อยมากกับนักเรียนที่ทำได้คะแนนมาก ซึ่งมีความต่างของคะแนนมาก แต่เมื่อนักเรียนทำ



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

แบบทดสอบหลังเรียนนักเรียนมีระดับความรู้ที่ใกล้เคียงกันมากขึ้น ซึ่งมีความต่างของคะแนนน้อยลง ประกอบกับทำคะแนนได้มากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งจากผลที่ได้นี้ชี้ให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน รูปแบบการเรียนรู้ของโพลยา นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ของโพลยามีลำดับขั้นตอน มีการวิเคราะห์ที่โจทย์ เกิดทักษะในการอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ ช่วยทำให้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น ประกอบกับนักเรียนได้ฝึกทบทวนการทำโจทย์ปัญหาหลายครั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกทำงานเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิกันต์ (2559) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลดีมีเดียที่ใช้รูปแบบการสอนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบการคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนอยู่ในระดับมาก เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนเป็นการเรียนแบบอิสระ นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน นักเรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหา และทบทวนเนื้อหาได้บ่อยครั้งตามต้องการ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวนช่วยในการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น นักเรียนมีความสุขกับการเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทบทวน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มีศักดิ์ (2552) พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

7.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

7.1.1 ความพร้อมของห้องเรียนจะมีผลต่อความสนใจของนักเรียน ควรจัดเตรียมห้องเรียนและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนทำการทดลอง

7.1.2 ควรมีการออกแบบการวัด และประเมินผลให้มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้นทั้งปรนัย และอัตนัย เพื่อให้นักเรียนไม่รู้สึกเหมือนการถูกบังคับให้ทำแบบทดสอบ

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการออกข้อสอบต่อวัตถุประสงค์ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อแบบทดสอบจะได้จัดทำเป็นแบบการสุ่มข้อสอบได้

7.2.2 ควรทำการวิจัยโดยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในกลุ่มรายวิชาการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อช่วยพัฒนาความรู้และทักษะในด้านอื่นๆ ด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

ชนิกานต์ โชติจันท์ก. (2559). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลดีมีเดียที่ใช้รูปแบบการสอนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบการคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สารการศึกษาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา,

ดวงเดือน อ่อนนวม และคณะ. (2550). เรื่องนารูสำหรับครุคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

เนตรทราย สมถะธัญกรณ์. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมีผลดีมีเดียแบบทบทวน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด. สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.

กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2550). การวัดประเมินผลเพื่อคุณภาพการเรียนรู้และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA). กรุงเทพฯ : เซเว่นพรี้นติ้งกรุ๊ป.