



การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รัตนพร โคมอินทร์^{1*} และทิพรัตน์ ลิทธิวงศ์²

The Development of Application on Tablet PC Titled Multiplication and Division to Support the Problem Solving Skills in Mathematics for Prathom Suksa 2

Rattanaorn Chom-in^{1*} and Tipparat Sittiwong²

^{1,2}ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

^{1,2}Department of Educational Technology and Communications (Computer Education), Faculty of Education,

Naresuan University, AmphorMuang, Phitsanulok Province 65000

* Corresponding author. E-mail address: looktan_bc@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร วิชาคณิตศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณและการหาร วิชาคณิตศาสตร์ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหารเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านปากคลองลาน อำเภอคลองลานจังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 20 คนได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ 2) แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ 4) แบบประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณและการหาร วิชาคณิตศาสตร์ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75.27/79.80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.28, SD = 0.52) เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณและการหารวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ร้อยละ 75 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.62, SD = 0.50)

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี การแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ การคูณและการหาร

Abstract

The aims of this study were 1) to develop of application Tablet PC to support the problem solving skills in mathematic titled multiplication and division for Prathomsuksa 2. 2) to study academic achievement for problem solving skills before and after learning 3) to study the results the development of students 4) to study the students opinion. The sample were the students Prathomsuksa 2 in Pakklonglan School Khlonglan district, Kampeangphet province during the second semester 2013 derived from cluster sampling method. The instrument used in this research consisted of 1) The application on Tablet PC for to support



the problem solving skills in mathematic for multiplication and division for Prathomsuksa 2. 2) the evaluation form of the development Tablet PC Application to support the problem solving skills of the students 3) the evaluation form for measuring academic achievement after learning through the Tablet PC application. 4) the proficiency evaluation from on problem solving skills of multiplication and division 5) the students opinions evaluation from the statistics used for analyzing data were mean, standard deviation and t-test.

The result of this study were summarized as follows: the efficiency of development of Table PC application to support the problem solving skills in mathematic for multiplication and division for Prathomsuksa 2 were 80.72/82.66 which passed the set criteria of 75/75. The quality level of the application was good with its mean of 4.28. The comparison of learning achievement before and after the learning showed that the scores after learning were higher 75.38%. The statistic significant was at .05 level and the opinions of students were at high level and its mean 4.62.

Keywords: Tablet PC Application, Problem Solving Skill, Mathematic, Multiplication and Division

บทนำ

ในสังคมยุคปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) นั้น สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจะมีบทบาทสำคัญค่อนข้างมากต่อการนำมาใช้ในการพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียน ซึ่งสังคมยุคใหม่ในปัจจุบันสื่อการศึกษาประเภท “คอมพิวเตอร์ (Computer)” จะมีอิทธิพลค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาไทยตามนโยบายการแจกแท็บเล็ตเพื่อเด็กนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้กลุ่มนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามโครงการ One Tablet PC Per Child (OTPC) ซึ่งเป็นไปตามนโยบายรัฐบาลด้านการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้ทัดเทียมกับนานาชาติ เพื่อเร่งพัฒนาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้เป็นเครื่องมือยกระดับคุณภาพและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้มีระบบการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติเป็นกลไกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีพ เป็นแนวคิดที่จะนำเอาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ของนักเรียนในรูปแบบใหม่โดยการใช้แท็บเล็ต (Tablet) เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และแสวงหาองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ในรูปแบบทั้ง Offline และ Online ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดูหาความรู้ฝึกปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตัวเองซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวนี้ได้เกิดขึ้นแล้วในต่างประเทศส่วนในประเทศไทยมีการจัดการเรียนการสอนทั้งประถมศึกษา

มัธยมศึกษาและอุดมศึกษาในบางแห่งเท่านั้นประเด็นที่กล่าวถึงนี้อาจสรุปได้ว่าศักยภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประเภทคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet PC) เริ่มมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผู้ใช้ในทุกระดับในสังคมสารสนเทศในปัจจุบันเนื่องจากในยุคแห่งสังคมออนไลน์หรือยุคเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้น สื่อเทคโนโลยีประเภทแท็บเล็ตเพื่อศึกษานี้จะมีศักยภาพในการปรับใช้ค่อนข้างสูงและปรากฏชัดในหลากหลายปัจจัยที่สนับสนุนเหตุผลดังกล่าว (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2554)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมากทั้งในด้านชีวิตประจำวัน ด้านความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีต่างๆ ของโลก อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของวิชาอื่นๆ การจัดการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ และเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะควบคู่กันไป ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, น. 65) กล่าวว่า ทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน ถ้านักเรียนได้รับการฝึกมาไม่ดีพอย่อมเป็นปัญหาที่นักเรียนคณิตศาสตร์ทั่วๆ ไปพบ แต่เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพและความสามารถที่แตกต่างกันจึงต้องการเวลาในการเรียนที่ต่างกันด้วย สอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2537, น. 93) เสนอว่า ครูไม่สามารถสอนให้นักเรียนทุกคนทำให้รวดเร็วและถูกต้องเหมือนกันทุกคน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ที่พร้อมกันทั้งชั้นและทุกคนต้องทำแบบฝึกหัดเดียวกันภายในเวลาที่กำหนด จึงไม่สามารถตอบสนองตามศักยภาพและความแตกต่างระหว่างบุคคล

จากการพิจารณาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาพบว่า ในส่วนท้ายของเนื้อหาจะมีโจทย์

ปัญหาแทรกอยู่ทุกเรื่อง ทั้งนี้เพราะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยทักษะและความสามารถต่างๆ มาประกอบกัน เช่น ทักษะการอ่านและวิเคราะห์ปัญหา การคำนวณ การมองเห็นความสำคัญของสิ่งต่างๆ เป็นต้นแสดงให้เห็นว่า โจทย์ปัญหาเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้เด็กนักเรียนได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตลอดจนรู้จักปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิต เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาตามความสามารถแต่ละคน อาจกล่าวได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดก็คือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้นี้ จะเป็นรากฐานสำคัญที่จะถ่ายโอนไปสู่การพัฒนาวิธีการคิดและเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันให้กับนักเรียนได้ ดังนั้นครูควรปลูกฝังและพัฒนาความคิดของเด็กให้เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน โดยอาศัยโจทย์ปัญหาเป็นบันไดนำทาง

โรงเรียนบ้านปากคลองลาน สำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 มีผลการทดสอบระดับเขตพื้นที่ (LAS) เฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยปีการศึกษา 2554 ได้ 20.21 คะแนนและปีการศึกษา 2555 ได้ 23.58 คะแนน และจากการวิเคราะห์ผู้เรียน รวมถึงจากประสบการณ์สอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีปัญหาการตีความโจทย์ปัญหาไม่ได้ ยังไม่เข้าใจหรือแปลความโจทย์ปัญหาไม่ถูก ทำให้การคิดคำนวณผิดพลาดส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ เพราะขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการและระดับสติปัญญาของนักเรียนต่ำเกินไป และยังพบอีกว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องมากในการคิดคำนวณผิดพลาด เช่น โจทย์ปัญหาการบวกใช้วิธีลบ โจทย์ปัญหาการคูณใช้วิธีหาร โจทย์ปัญหาการหารใช้วิธีบวกและลบ (บุรินทร์ ทองแมน, 2535) นอกจากนั้นการลืมวิธีคิด ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นอย่างไร และแปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ และทั้งนี้อาจรวมถึงวิธีการ

สอนของครูผู้สอนที่ไม่สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน รวมทั้งบรรยากาศการเรียนยังเป็นแบบเดิม คือเรียนในห้องเรียนและเรียนบนกระดานดำ สื่อการสอนไม่น่าสนใจ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ครูผู้สอนควรต้องแสวงหาวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ตามที่ แวดี ปัญญาเรือง (2538, น. 10) กล่าวว่า ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเรียนได้ดีและเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนก็ต่อเมื่อมีความสนใจในวิชานั้นๆ ถ้าต้องการให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนตลอดช่วงระยะเวลาเรียน โดยไม่มีความเบื่อหน่ายหรือ่วงนอน ผู้สอนจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศให้สนุกสนานเพลิดเพลิน ทั้งนี้สื่อการสอนประเภทเกมมีคุณสมบัติที่จะช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ดีขึ้นได้ ทั้งยังช่วยให้เด็กจดจำเรื่องที่เรียนได้อย่างแม่นยำ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น แนวทางส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน รวมถึงการปรับวิธีการสอนของครูที่น่าสนใจ คือ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลปัจจุบันกับโครงการ one tablet per child (OTPC) ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จะมีเครื่องแท็บเล็ตพีซีติดตัว ซึ่งได้รับมาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 และเพื่อส่งเสริมการพัฒนาจุดเน้นของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 กลยุทธ์ที่ 4 มุ่งเน้นพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งระบบ ให้ครูผู้สอนมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา อนึ่งแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซีเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เนื่องจากใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง ทำให้สร้างความสนใจของผู้เรียน ทั้งนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น มีคุณสมบัติที่จะช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ดีขึ้นได้ ทั้งยังช่วยให้เด็กจดจำเรื่องที่เรียนได้แม่นยำ และเมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่องการคูณและการหารเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณและการหารวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ด้วย แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านปากคลองลานสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 75

วิธีการศึกษาและวัสดุอุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซีเรื่องการคูณและการหารเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีการพัฒนาขึ้นตามหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ตามหลักการ ADDIE Model (ภาสกร เรืองรอง 2556, น. 38-44) และหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3 คน ในระดับความรู้ ความสามารถในการเรียนอ่อน ปานกลาง และเรียนเก่ง โดยพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาพ สีและขนาด

ตัวอักษร และแบบทดสอบ เพื่อนำข้อบกพร่องมาทำการแก้ไข

ครั้งที่ 2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย เป็นการทดลองกับผู้เรียน 9 คน เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องในการใช้งานแอปพลิเคชัน ปรากฏว่า คะแนนการทดสอบระหว่างการเรียนด้วยแอปพลิเคชันฯ มีค่าเฉลี่ย (E1) ร้อยละ 75.30 และคะแนนการทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี มีค่าเฉลี่ย (E2) ร้อยละ 76.00

ครั้งที่ 3 ทดลองกลุ่มใหญ่ เป็นการทดลองกับผู้เรียน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันฯ โดยการจัดให้ผู้เรียนเหมือนจริงด้วยแอปพลิเคชันฯ พบว่าคะแนนการทดสอบระหว่างการเรียน มีค่าเฉลี่ย (E1) ร้อยละ 75.27 และคะแนนการทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี มีค่าเฉลี่ย (E2) ร้อยละ 79.80

2. แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยเป็นแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 ข้อเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ข้อละ 1 คะแนน

4. แบบประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการคูณและการหารวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

โดยแบบประเมินและแบบทดสอบทั้งหมด นำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง เพื่อนำมาหาค่าดัชนีค่าสอดคล้อง (IOC) และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้



การเก็บรวบรวมข้อมูล/ขั้นตอนการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

สอบก่อน	การจัดกระทำ	สอบหลัง
T1	X	T2
1. ทดสอบ ผู้เรียน ก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ 2. การจัดกระทำ (Treatment) 2.1 ผู้เรียนเรียนตามแผนการสอนโดยมีแท็บเล็ตพีซีเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน 2.2 ครูผู้สอนแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต พีซี เรื่อง การดูแลและการทารเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2.3 ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าบนแท็บเล็ตพีซี ที่สร้างขึ้น โดยเริ่มต้นจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล 2.4 เรียนเนื้อหาทุกหน่วย จากนั้นทำใบงานหรือแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย ซึ่งมีกำหนดไว้ในบทเรียน		
เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยเป็นรายบุคคล 3. ทดสอบ ผู้เรียน หลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 25 ข้อ 4. ทำแบบประเมินทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การดูแลและการทารชั้นประถมศึกษาปีที่2 5.ทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่องการดูแลและการทารเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 6. นำคำตอบของผู้เรียนมาตรวจให้คะแนน 7. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน		

ผลการศึกษา

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการทาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน		SD	ระดับการประเมิน
1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน	4.38	0.59	มาก
2. ด้านระบบการทำงานและการนำเสนอ	4.03	0.45	มาก
3. ด้านการวัดผลและประเมินผล	4.44	0.51	มาก
เฉลี่ย	4.28	0.52	มาก

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการทาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มทดลอง	ประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E ₁)	ประสิทธิภาพหลังเรียน (E ₂)
กลุ่มย่อย 9 คน	75.30	76.00
กลุ่มใหญ่ 20 คน	75.27	79.80



ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

จำนวน	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน				ประสิทธิภาพระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพหลังเรียน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	(E ₁)	(E ₂)
คะแนนเต็ม	50	30	20	30	130	25
คะแนนเฉลี่ย	37.5	21.75	15.4	23.2	97.85	19.95
เฉลี่ยร้อยละ	75.00	72.50	77.00	77.33	75.27	79.80

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การดูแลและการหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผลลัพธ์	N	$\bar{X}$	SD	%
คะแนนเฉลี่ย	20	30.15	4.61	75.38

สูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 72

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลลัพธ์	N	$\bar{X}$	SD	t-test
ก่อนเรียน	20	12.90	4.25	13.29*
หลังเรียน	20	19.95	3.53	

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับการประเมิน
1. ด้านการออกแบบ	4.60	0.49	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งานและรูปแบบการนำเสนอ	4.51	0.54	มากที่สุด
3. ด้านการนำไปใช้	4.74	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.62	0.50	มากที่สุด

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.1 ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี พบว่าประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.28, SD = 0.52) ดัง ตารางที่ 2 นี้ เนื่องจากแอปพลิเคชันมีการพัฒนาขึ้นตามหลักของการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอน อย่างมีระบบตามหลักการ ADDIE Model เริ่มจากการวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหา

กิจกรรม สภาพแวดล้อมบริบทรวมถึงสื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา โดยออกแบบหน้าจอ กิจกรรมการเรียนการสอนตามผลการวิเคราะห์เรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย วัฒน พลอยศรี (2551) ได้ทำการศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์เรื่องเทคโนโลยีก่อนพิมพ์ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 4.25 อยู่ในระดับมีคุณภาพดี มีผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ มีค่าเท่ากับ 3.95 อยู่ในระดับมีคุณภาพดี และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของจาริก อัดตะชีวะ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนแท็บเล็ต พีซี เรื่องการใช้โปรแกรม Paint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีรูปแบบการนำเสนอ ข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีเอกสารแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียน ใช้แทนตำราเรียนได้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนแท็บเล็ต พีซี เรื่องการใช้โปรแกรม Paint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.09 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.82

1.2 ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นการประเมินพฤติกรรมสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานหรือกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินผลหลังเรียนทั้งหมด โดยการกำหนดค่า E_1/E_2 เป็นไปตามธรรมชาติของวิชา ที่เนื้อหาสาระเป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ซึ่งผลคะแนนการทดสอบรวมระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 75.27 และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 79.80 ดังตาราง 4 แสดงว่า ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์

สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คือ 75.27/79.80 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะ แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซีเรื่อง การดูแลและการหา มีการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก และมีแบบฝึกทักษะแต่ละหน่วยให้นักเรียนได้ฝึกซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาการดูแลและการหาที่พบในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา เส็งเยี่ยม (2554) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลการพิจารณาความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมากและเมื่อนำไปหาประสิทธิภาพ พบว่ามีประสิทธิภาพ 77.45/76.83 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และพรรษา เชื้อวีระชน (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสอดคล้องที่จะนำไปใช้กับนักเรียน โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน และมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 76.11/73.89

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนจากแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 6 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การดูแลและการหา เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ที่พัฒนาโดยมีรูปแบบที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โจทย์ปัญหาในแอปพลิเคชันเป็นสถานการณ์ของชีวิตประจำวัน เป็นโจทย์ปัญหาของเรื่องใกล้ตัวและสภาพจริง มีภาพและเสียงเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยและนึกภาพแนวทางการตีความโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้นอีกทั้งแอปพลิเคชันนี้ยังส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา มีการปฏิสัมพันธ์กับ



ผู้เรียนตลอดเวลา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของดวงฤดี ถิ่นวิไล (2546); อาจารย์ สุษดีไพศาล (2547); วิสัยพร ไชยสิทธิ์ (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/แอปพลิเคชัน แบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณและการหารวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.38 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังตาราง 5 และสูงกว่ามาตรฐานของโรงเรียนร้อยละ 72 เนื่องจากแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นใช้โจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน มีภาพประกอบเป็นรูปธรรมสามารถถ่ายทอดและสื่อสารให้เกิดความเข้าใจได้ชัดเจน และง่ายขึ้น อีกทั้งแอปพลิเคชันมีเสียงประกอบ และการเคลื่อนไหวของตัวการ์ตูนทำให้ดึงดูดความสนใจของนักเรียน รวมถึงแบบฝึกทักษะมีลักษณะการใช้งานง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับตัวสื่อตลอดเวลา ส่งผลให้นักเรียนมีความใส่ใจกับการเรียนแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี ซึ่งจากผลการวิจัยของ อารีรัตน์ ใจผาวัน (2552) ที่ทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิศ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3 พบว่า คะแนนหลังเรียนทุกหน่วยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การคูณและการหาร เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น พบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ดังตาราง 7 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อารีรัตน์ ใจผาวัน (2552) ที่ทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิศ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน

บ้านดอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3 ผลการวิจัยพบว่าเจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาพรวมนักเรียนมีเจตคติเห็นด้วยในระดับมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสัยพร ไชยสิทธิ์ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุดที่ค่าเฉลี่ย 4.28 สรุปได้ว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับระดับผู้เรียนและสามารถที่จะนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งสามารถลดปัญหาความแตกต่างของผู้เรียนลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ของการเรียนและสามารถตอบสนองความต้องการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้

1.1 ในการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตพีซี ควรใช้หูฟังแทนลำโพงเพื่อคุณภาพเสียงที่ชัดเจนและไม่ให้เสียงดังรบกวนผู้อื่น

1.2 ควรมีกิจกรรมเสริมสำหรับนักเรียนที่ศึกษาบทเรียนเสร็จก่อนเวลาเพื่อไม่ให้ไปรบกวนผู้อื่น

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรนำบทเรียนนี้ไปพัฒนาให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น หรือในรายวิชาอื่น เพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

2.2 ควรนำรูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันดังกล่าวนี้ไปพัฒนาร่วมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์โดยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ ลิทธิวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา โดยให้คำปรึกษาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด ให้คำแนะนำ



และให้แนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ จนสามารถดำเนินการวิจัยได้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 8 ท่าน ดร.สามารถ กมขุนทด นายปัญญา ภาษาทอง นางสาวธรรรัตน์ เย็นใจราษฎร์ นางอุบล คงใหญ่ นางสาวตะวัน เขตคง นางศิภาภรณ์ กมลรัตน์ นางสาวกัลยา คล้ายแก้วสกุล นางวิณา พุ่งธีรกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งยังให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ และขอขอบคุณนางสาวแวววิไล จำปาศักดิ์ ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการสร้างแอปพลิเคชัน จนสำเร็จลุล่วง จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์ และมีคุณค่าขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านปากคลองลาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กำแพงเพชร เขต 2 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- จารึก อัดตะชีวะ. (2556). การพัฒนาบทเรียนบนแท็บเล็ต พีซี เรื่องการใช้โปรแกรม Paint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, พิษณุโลก.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 9.
- ดวงฤดี ถิ่นวิไล. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม.
- บุรินทร์ ทองแมน. (2535). การศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์. วิทยาสนเทศ, 12(139), 14-16.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). หนังสือส่งเสริมการอ่านระดับประถมศึกษา ผลคุณชวนคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- พรรษา เชื้อวีระชน. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ภาสกร เรืองรอง. (2556). การพัฒนาบทเรียนบน Tablet PC. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พรทิชา.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2537). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ปัทมการพิมพ์.
- วัฒน์ พลอยศรี. (2551). การสร้างบทเรียนออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง เทคโนโลยีก่อนพิมพ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วิไลพร ไชยสิทธิ์. (2555). การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- แววดี ปัญญาเรือง. (2538). การใช้เพลงและเกมเพื่อฝึกอ่านออกเสียงคำที่ใช้พยัญชนะ ร ล ว ควบกล้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุพัตรา เล็งเอี่ยม. (2555). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา และเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล เรื่อง การบวก ลบ คูณหารกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.



สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2554). แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา:โอกาสและความท้าทาย. ค้นเมื่อ 21 กันยายน 2556, จาก <http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2011/11/tablet-for-education.pdf>

อาจารย์ สฤณี ไพศาล. (2547). การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี

อารีรัตน์ ใจผาวัง. (2552). การสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.