

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวกด้วยเทคนิค ซีคริท อ็อฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ทศพร ดิษฐ์ศิริ¹ และ ณรงค์ สมพงษ์²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท อ็อฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วย แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต 3) ศึกษาผลการพัฒนาทักษะด้านการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วย แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตและ 4) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบน อุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนกิ่งเพชร ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก (2) แบบประเมินคุณภาพของ แอปพลิเคชัน (3) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (4) แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วของผู้เรียนต่อ การเรียนด้วยแอปพลิเคชันและ (5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและ $t - test$ ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท อ็อฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต สูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) คะแนนทักษะด้านการคิดเลขเร็วหลังเรียนของผู้เรียนด้วยการเรียน ด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$)

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต การบวก เทคนิค ซีคริท อ็อฟ เมนเทิล แมธ ทักษะการคิดเลขเร็ว

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

² รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

* ผู้ติดต่อประสานงาน โทร. 08-9180-0894 อีเมล: toss1124@hotmail.com



Development of Application for Computer Tablet on Addition with Secrets of Mental Math Techniques to Enhance Fast Mathematics Calculation Skill of Prathomsuksa 6 Students

Tossaporn Ditsiri^{1*} and Narong Sompong²

Abstract

The objectives of this research were 1) to development of Application for Computer Tablet on Addition with Secrets of Mental Math Techniques to Enhance Fast Mathematics Calculation Skill of Prathomsuksa 6 Students. at the quality that was at good level and efficiency 80/80 criteria, 2) to compare the pretest scores with posttest score after learning from Application for Computer Tablet. 3) to study the students Fast Calculation Skill on the Development of Application for Computer Tablet, and 4) to study the students satisfaction on the Development of Application for Computer Tablet. The sample group in this research were 30 the sixth grade students at Kingpat School in the second semester of the 2014 academic year. The student were selected by cluster sampling technique. The research tools utilized in this study were (1) Development of Application for Computer Tablet on Addition (2) Assessment of quality for Application (3) Evaluation form pretest – posttest (4) Fast Calculation Skills Assessment test, and (5) Questionnaire of satisfaction. Data were analyzed by percentage, mean, Standard Deviation, and t - test. The research results were 1) the efficiency of Application for Computer Tablet on Addition with Secrets of Mental Math Techniques to Enhance Fast Mathematics Calculation Skill of Prathomsuksa 6 Students was at 80/80 according to the criteria, 2) the students' post-test scores after studying through of Application for Computer Tablet Instruction were statistically significant higher than the students pre-test scores at .05 level, 3) the students' post-test Fast Calculation Skills Assessment test after studying through Application for Computer Tablet were statistically significant higher than the students' pre-test scores at .05 level, and 4) the students' satisfaction on developed of Application for Computer Tablet was at the highest level ($\bar{x} = 4.52$)

Keywords: Application for Computer Tablet, on Addition, Secrets of Mental Math Techniques,
Fast Mathematics Calculation Skill

¹ Master Program Student, Department of Education Technology, Faculty of Education, Kasetsart University

² Associate Professor, Department of Education Technology, Faculty of Education, Kasetsart University

* Corresponding Author Tel. 08-9180-0894 Email: toss1124@hotmail.com

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้หรือได้รับการศึกษาใน 2 ลักษณะคือ การศึกษาที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ในวิถีชีวิต และการศึกษาตามแนวระบบของโรงเรียน [1] วงการการศึกษาจึงเห็นความสำคัญที่จะอาศัยเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ในการปลูกฝังเด็กและเยาวชนให้เกิดการเรียนรู้เติบโตขึ้นดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีคุณภาพ [2] โดยเฉพาะการนำเอาแท็บเล็ตมาใช้ในการจัดการศึกษาเป็นความพยายามที่จะพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ประโยชน์จากความเป็นคนในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา หรือที่เราเรียกทับศัพท์ว่า “แท็บเล็ตพีซี” [3] ดังนั้นแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาบนคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญกับวงการการศึกษาในการเรียนการสอน [4]

คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ โดยเฉพาะการช่วยพัฒนาให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน และสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม [5] โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท. ได้ทำการประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยผลจากการประเมินผลมีดังนี้ คะแนนเฉลี่ย OECD ของคณิตศาสตร์ใน PISA 2012 เป็นคะแนนมาตรฐานที่ 494 คะแนน นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนนซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD เกือบถึงหนึ่งระดับ [6] ประกอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นวิกฤตทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องเร่งพัฒนา โดยเฉพาะการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว นับเป็นพื้นฐานที่สำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน [7] สำหรับการคิดเลขในใจ (Mental Math) นั้นเป็นสิ่งสำคัญ จำเป็น เพราะมีประโยชน์ในการเรียนคณิตศาสตร์ การฝึกคิดเลขในใจนั้นควรฝึกทุกระดับตั้งแต่ระดับประถมศึกษาแล้วก็จะช่วยส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา การมี

ทักษะในการคิดเลขในใจนี้ ไม่เพียงแต่สำคัญต่อการคิดคำนวณในหนังสือเท่านั้น แต่ทว่ายังมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียน การทำงาน หรือสถานการณ์ใดๆ ก็ตามที่มีตัวเลขเข้ามาเกี่ยวข้อง และเมื่อใช้เทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ ด้วยแล้ว เราจะสามารถคิดเลขในใจได้ไวกว่าเครื่องคิดเลข [8] ประกอบกับบุคคลจะเรียนรู้หรือมีพัฒนาการที่เจริญงอกงามนั้นบุคคลจะต้องอยู่ในภาวะพึงพอใจและสุขใจเป็นเบื้องต้น [9]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเห็นคุณค่าและประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตเรื่องการบวกด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อมุ่งแก้ไขปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำด้วยการเพิ่มทักษะการคิดเลขเร็วและให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีต่างๆ มาสร้างเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่มีความทันสมัยและความสะดวกอย่างแอปพลิเคชันรูปแบบเสริมการเรียน บนอุปกรณ์แท็บเล็ตเข้ามาช่วยให้การเรียนการสอนนั้นก่อประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนสูงสุดส่งผลให้การศึกษาระบบใหญ่่นั้นเกิดการพัฒนาและมีความก้าวหน้ามากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตเรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะด้านการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล



แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. สมมติฐานในการวิจัย

3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนกึ่งเพชร ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 72 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนกึ่งเพชร ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 72 คนได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 ตัวจัดกระทำ คือ แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

4.3.2 ผลของตัวจัดกระทำ ได้แก่

(1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

(2) ทักษะการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

(3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 การสร้างแอปพลิเคชัน เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานในการออกแบบและการพัฒนาแอปพลิเคชันบน โดยหลักการของ ADDIE model [10] มีดังต่อไปนี้

- การวิเคราะห์ (Analysis) เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเรื่อง การบวก ทำการตั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

- การออกแบบ (Design) ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก และศึกษาวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและแหล่งค้นคว้า ข้อมูลต่างๆ นำเนื้อหามาจัดทำ ออกแบบ Flowchart และ Storyboard โดยมีการเขียนบรรยายลักษณะภาพ เสียง การเคลื่อนไหวที่ต้องการในแต่ละลำดับการนำเสนอ

- การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Development) นำ Storyboard มาสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างสื่อ มัลติมีเดีย

- การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

(Implementation and Evaluation) นำแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกึ่งเพชร

5.2 แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ สร้างแบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต ทำการประเมินทางด้านเนื้อหา และการประเมินความเหมาะสมทางด้านการผลิตใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับให้เลือกตอบ ระดับ 5 คะแนนหมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก ระดับ 4 คะแนนหมายถึง มีคุณภาพในระดับดี ระดับ 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพในระดับพอใช้ ระดับ 2



คะแนนหมายถึง มีคุณภาพในระดับต้องปรับปรุงและระดับ 1 คะแนนหมายถึง ไม่มีคุณภาพ

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง สร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนจนครอบคลุมทุกข้อและทุกเนื้อหาของบทเรียน การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ โดยการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความแม่นยำเชิงเนื้อหา [11] และนำแบบทดสอบที่ได้สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คนที่เคยผ่านการเรียนเรื่อง จำนวนนับและการบวก มาแล้ว นำผลการทดลองมาหาค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่ามากกว่า 0.20 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.63 ของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ ถือว่าผ่านเกณฑ์

5.4 แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วจากแบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็วชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการบวกจำนวนทั้งหมด 4 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ ใช้เวลาที่กำหนดชุดละ 3 นาที [7]

5.5 แบบสอบถามความพึงพอใจ ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert Scale) [11] แบ่งออกเป็น 5 ระดับให้เลือกตอบ ระดับ 5 คะแนนหมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ระดับ 4 คะแนนหมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก ระดับ 3 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ระดับ 2 คะแนนหมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยและ ระดับ 1 คะแนนหมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

5.6 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.6.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) เรื่องการบวก ใช้เวลา 20 นาที และแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วก่อนเรียน (Pre – test) เรื่องการบวก ใช้เวลาในการวัดทักษะการคิดเลขเร็วด้วยเวลาที่กำหนด 12 นาที

5.6.2 ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เรียนรู้ด้วยตนเองจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต จำนวน 2 ชั่วโมง

5.6.3 หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างเรียนเรียบร้อยแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post – test) ใช้เวลาในการทดสอบ 20 นาทีและแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วหลังเรียน (Post – test) เรื่องการบวก ใช้เวลาในการวัดทักษะการคิดเลขเร็วด้วยเวลาที่กำหนด 12 นาที

5.6.4 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการหาคุณภาพของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต พบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.80 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

| รายการที่ประเมิน | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | \bar{x} | ระดับคุณภาพ |
|------------------|---------|---------|---------|-----------|-------------|
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.70 | 5.00 | 4.70 | 4.80 | ดีมาก |

ผลการการหาคุณภาพของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

| รายการที่ประเมิน | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | \bar{x} | ระดับคุณภาพ |
|---|---------|---------|---------|-----------|-------------|
| 1. ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ย | 4.25 | 4.75 | 5.00 | 4.66 | ดีมาก |
| 2. ด้านการออกแบบ หน้าจอดี | 3.80 | 5.00 | 5.00 | 4.60 | ดีมาก |
| 3. ตัวอักษรสีและ เสียงค่าเฉลี่ย | 4.00 | 4.71 | 4.71 | 4.47 | ดี |
| 4. การจัดการ บทเรียนและการ เชื่อมโยงค่าเฉลี่ย | 3.66 | 5.00 | 5.00 | 4.55 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 3.92 | 4.87 | 4.93 | 4.57 | ดีมาก |

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดในการทำแบบทดสอบหลังเรียนและร้อยละของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ ถูกในแต่ละข้อ (กลุ่มทดลองใช้)

| รายการ | จำนวนทั้งหมด | \bar{x} | ร้อยละ |
|---|--------------|-----------|--------|
| คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด (E1) | 20 ข้อ | 17.33 | 86.67 |
| จำนวนผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์รายข้อ (E2) | 30 คน | 26.00 | 86.67 |

จากตารางที่ 1 ผู้เรียน จำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต มีระดับค่าเฉลี่ยของการหาประสิทธิภาพ โดยมีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ร้อยละ 86.67 และจำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในแต่ละข้อ จำนวน 20 ข้อ เป็นร้อยละ 86.67 ซึ่งแสดงว่าแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 [12] ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

6.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

ตารางที่ 2 แสดงการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตเรื่อง

| คะแนนเฉลี่ย | \bar{x} | S.D. | t | P |
|-----------------------|-----------|------|------|------|
| ก่อนเรียน | 7.93 | 2.69 | 9.40 | 0.00 |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 15.17 | 4.81 | | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 แสดงการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 7.93 คะแนน และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 15.17 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการพัฒนาทักษะด้านการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

ตารางที่ 3 แสดงการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทักษะด้านการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต (n = 30)

| คะแนนเฉลี่ย | \bar{x} | S.D. | t | P |
|-------------|-----------|------|------|------|
| ก่อนเรียน | 33.50 | 5.32 | 5.14 | 0.00 |
| หลังเรียน | 37.07 | 2.90 | | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 แสดงการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทักษะด้านการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนของก่อนเรียนเท่ากับ 33.50 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 37.07 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทักษะด้านการคิดเลขเร็ว พบว่าคะแนนหลังเรียนทักษะด้านการคิดเลขเร็วสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต

ตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตในด้านเนื้อหา

| รายการที่ประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับ |
|------------------|-----------|------|-----------|
| 1. เนื้อหา | 4.61 | 0.53 | มากที่สุด |
| 2. ด้านเสียง | 4.57 | 0.67 | มากที่สุด |
| 3. ด้านการใช้งาน | 4.52 | 0.64 | มากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.56 | 0.61 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต ในด้านเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.56

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลของการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 86.67/86.67 ที่ได้กำหนดไว้ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนเสริมได้นั้น เป็นผลมาจากการสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบตามหลักการของ ADDIE model [10] และแนวคิดของ Loch and Donovan [13] โดยเริ่มจากการศึกษาเรื่องกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีของแท็บเล็ต คือ การศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับประโยชน์ข้อดีข้อเสีย ของการนำเทคโนโลยีจากแท็บเล็ตใช้ในการเรียนการสอน ได้มีการจัดบทเรียนต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการทดลองที่เป็นไปตามกระบวนการของการวิจัยมีการแก้ไขปรับปรุงแอปพลิเคชันให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นและสามารถนำไปใช้ เป็นสื่อการสอนได้ โดยการใช้แท็บเล็ตนั้นช่วยทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้เข้าใจในบทเรียนนอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถโต้ตอบกันผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตได้อีกด้วย การใช้แท็บเล็ตจึงส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

7.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เนื่องจาก การบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ ของ Arthur Benjamin คือ การบวกเลขจากทางซ้ายไปทางขวา ซึ่งเวลาที่ผู้เรียนอ่านจะอ่านออกเสียงตัวเลขจากทางซ้ายไปทางขวา ดังนั้นการคิดเกี่ยวกับตัวเลขและการคำนวณจากซ้ายไปขวาจึงดูเป็นธรรมชาติกว่า Arthur Benjamin จึงพบว่า นี่คือนิสัยที่เป็นธรรมชาติและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการบวกเลขในใจได้รวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ประกอบกับผลที่ได้มาจากแอปพลิเคชัน ที่มีตัวอักษร ภาพ การ์ตูนและเสียงช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและบทเรียนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถทบทวน

บทเรียนได้บ่อย ตามความต้องการของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนหลังจากการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับDanail and Gunawardena [14] ที่ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถม ซึ่งจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียน ปรากฏให้เห็นว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนมีการกระจายตัวสูง ทำให้คะแนนของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนนั้นเพิ่มขึ้นแบบไม่เกาะกลุ่มกัน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่การทดลองได้มาจากการ สุ่มแบบกลุ่ม ด้วยการจับสลากอย่างง่ายจากห้องเรียนที่มีการละกันของผู้เรียนระดับผลการเรียน เก่ง กลาง อ่อน ประกอบกับทักษะพื้นฐานในการใช้งานแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตของผู้เรียนนั้นแตกต่างกัน

7.3 ผลของการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทักษะด้านการคิดเลขเร็วของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต พบว่า คะแนนหลังเรียนทักษะด้านการคิดเลขเร็วสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้ช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็วของผู้เรียนให้มีทักษะสูงขึ้น เนื่องจาก การบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท ออฟ เมนเทิล แมธ เป็นการบวกเลขจากทางซ้ายไปทางขวาในใจ ที่ไม่ใช่กระดาษในการทดเลข จึงช่วยลดเวลาในการทำโจทย์แต่ละข้อ ให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ อีกทั้ง บทเรียนแอปพลิเคชันนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วจากแบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็วจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีการนำมาทดลองใช้กับโรงเรียนใน 15 เขตพื้นที่การศึกษาครอบคลุมในทุกภูมิภาคของประเทศไทย สอดคล้องกับอุบลรัตน์ [15] ที่ได้ทำการศึกษารูปแบบพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็วโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตคิดเลขเร็ว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตคิดเลขเร็วในการจัดการเรียนการสอน มีคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้ และทุกฉบับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 มีค่าเฉลี่ยของผลการพัฒนาเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70.13



7.4 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เรื่องการบวก ด้วยเทคนิค ซีคริท อ็อฟ เมนเทิล แมธ เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ในเรื่องต่างๆ คือ การมีคำแนะนำใจของวิธีการ และขั้นตอนในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา การบรรยายทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น ความถูกต้องของภาษาที่ใช้บรรยายเนื้อหาและความเหมาะสมของช่วงเวลาที่ใช้ตลอดบทเรียนทั้งหมด เนื่องจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ไม่จำกัดเวลาในการเรียนและไม่จำกัดสถานที่ ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าสู่อการเรียนรู้อีกทั้งแอปพลิเคชันยังง่ายต่อการใช้งาน มีการจัดเรียงเนื้อหาอย่างชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอดคล้องกับวรวิษฐา [16] ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบ ปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.42

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

8.1.1 แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เป็นผลมาจากการสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบตามหลักการของ ADDIE model และแนวคิดของ Loch and Donovan ดังนั้น การผลิตสื่อการเรียนการสอนต่างๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันควรนำเอา หลักการของ ADDIE model ในการผลิตสื่อและแนวคิดของ Loch and Donovan สำหรับการศึกษาประโยชน์ข้อดีข้อเสียของสื่อต่าง ๆ แล้วจึงนำไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม

8.1.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วย แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต มีทักษะการคิดเลขเร็วและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ดังนั้นสถานศึกษาคควรส่งเสริมให้มีการนำเอาแอปพลิเคชันนี้มาใช้ในการ

เรียนการสอน เพื่อให้ครูผู้สอนได้พัฒนาความสามารถในการสอนและกระบวนการในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการนำเอาแอปพลิเคชันไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

8.1.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต อยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นครูผู้สอนควรนำเอาความพึงพอใจในการเรียนรู้ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนกับรายวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้และส่งผลต่อการเรียนรู้ไปในทิศทางที่ดีขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรอิสระในด้านของระดับผลการเรียนของผู้เรียนและระดับทักษะของผู้เรียน รวมถึงตัวแปรตาม ในด้านมโนทัศน์และตรรกะสัญลักษณ์ ที่มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ของผู้เรียน จากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เพื่อนำมาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์และสาระการเรียนรู้ต่างๆ

8.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต เพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว ในเรื่องอื่นๆ ที่มีรายละเอียดและความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่น การลบ การคูณ การหารและเลขยกกำลังต่างๆ

8.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ด้วย แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต กับเทคนิคการคิดเลขเร็วอื่นๆ เช่น การคิดเลขเร็วแบบค้อมอง เทคนิคจินตคณิต Geometer's Sketchpad โปรแกรม

9. กิตติกรรมประกาศ

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จากสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] อารุง จันทวานิช. (2547). แนวทางการบริหารและการพัฒนาสถานศึกษาสู่ – โรงเรียนคุณภาพ =Guidelines on the best practice for quality schools. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

- [2] กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [3] Kampanid, C. (2556). [ออนไลน์]. เทคโนโลยี tablet กับการศึกษา. [สืบค้นเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2556]. จาก <http://goo.gl/Anzjgr>
- [4] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556). คู่มืออบรมสร้างสื่อเรียนรู้สู่แท็บเล็ต. กรุงเทพมหานคร : หน้า 6-9 (อัดสำเนา).
- [5] กองวิจัยทางการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. (2538). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อรุณลาดพร้าว.
- [6] โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท. (2556). ผลการประเมิน pisa 2010 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). กรุงเทพมหานคร
- [7] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). คู่มือการใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็วชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [8] Arthur, Benjamin T. and Shermer, Michael. (2006). *Secrets of MentalMath : TheMathemagician's Guide to Lightning Calculation and Amazing Math Tricks*. New York : Random House.
- [9] ประภา ตูลานนท์. (2540). ความพึงพอใจต่อสภาพการเรียนรู้การสอนของนักศึกษาทางไกลสาย. สามัญระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในอำเภอชายแดนของจังหวัดสระแก้ว. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาผู้ใหญ่ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [10] Seels, B. & Glasgow, Z. (1998). *Making Instructional Design Decisions*. OH : Columbus. Prentice Hall.
- [11] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- [12] มนตรี แยมกสิกร. (2549). การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [13] Birgit, L. and D. Donovan. (2006). [online] *Progressive Teaching of Mathematics with Tablet Technology*. [Retrieved November 9, 2014]. Available from <http://goo.gl/TMP8c>
- [14] Daniel, P. and A. Gunawardena (n.d.). [online] *The Use of Tablet PCs in Early Mathematics Education*. [Retrieved November 9, 2014]. Available from <http://goo.gl/2oWSIU>.
- [15] อุบลรัตน์ แซ่ด่าน. (2554). [ออนไลน์]. การพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็วโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตคิดเลขเร็ว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. [สืบค้นวันที่ 30 พฤษภาคม 2558]. จาก <http://goo.gl/gTfOqF>
- [16] วรัชญา เสรีวิวัฒนา. (2555). การพัฒนาแอปพลิเคชันวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยมสำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอสบนอุปกรณ์แท็บเล็ตระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์