



การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริม วิชาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดเมตดารงค์
ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

A Development of Teaching Media of Mathematics for 4th
Grade Students of Elementary School at Watmetarang School,
Chiang Rak Noi Sub-District, Sam Khok District,
Pathum Thani Province

กฤษฎารณ ประเสริฐสิทธิ์ (Krisawan Prasertsith)* และ กัญญา วงศ์ไพศาลสิน (Kunya Wongpaisansin)*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดเมตดารงค์ ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี 2. หาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อน และหลังเรียน และ 3. ศึกษาความพึงพอใจของครู และนักเรียน ต่อสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูเกนส์ (Meguigans Ratio) ค่าเท่ากับ 1.03 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่ามากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการประเมินความพึงพอใจของครู และนักเรียน ต่อสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สื่อการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Abstract

The objectives of this study were 1) to develop media for teaching and learning Mathematics in 4th grade students of elementary school at Watmetarang School, Chiang Rak Noi

* ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

* Department of Information Technology, School of Science and Technology, Bangkok University.

Sub-District, Sam Khok District, Pathum Thani Province, 2) to evaluate the efficiency of the teaching media by comparing students' learning achievement and 3) to evaluate the satisfaction of teachers and students to the teaching media. The results revealed that the efficiency of the teaching media was 1.03 based on Meguigans Ratio. The post-test scores were significantly higher than the pretest scores at the 0.05 level, and the satisfaction of both teachers and students reached the highest level.

Keywords: Teaching Media, Mathematics, 4th Grade Students of Elementary School.

1. บทนำ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในฐานะสถาบันอุดมศึกษาที่มีวิสัยทัศน์ในการเป็นแหล่งผลิตบัณฑิตด้านเทคโนโลยีชั้นนำในประเทศไทย ผลิตบัณฑิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ และมีพันธกิจที่มุ่งส่งเสริมด้านการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเชี่ยวชาญ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการวิชาที่เรียนนำไปประยุกต์เพื่อบริการวิชาการแก่สังคม และสามารถผลิตโครงงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ และพันธกิจ

ของคณะดังกล่าวข้างต้น คณะได้ดำเนินการผ่านวิชาโครงการ (Senior Project) ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามผลิตผลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง อีกทั้งผลงานที่ออกมายังเป็นประโยชน์ในด้านการบริการวิชาการแก่สังคมด้วย ด้วยเหตุดังกล่าวคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมอบหมายให้คณะผู้วิจัยออกไปเก็บข้อมูลโดยการลงพื้นที่สัมภาษณ์ครูและคนในชุมชนบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยกรุงเทพวิทยาเขตรังสิต ในด้านความต้องการ และปัญหาต่างๆของชุมชน คณะผู้วิจัยได้พบว่าโรงเรียนวัดเมตดารงค์ซึ่งเป็นโรงเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่เก่าแก่แห่งหนึ่งของชุมชนเชียงรากน้อย โดยเปิดดำเนินการสอนมาเกือบร้อยปีแล้วได้ประสบปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบกับรายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษาปี 2554 (SAR) ของโรงเรียนวัดเมตดารงค์ [1] พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งสอดคล้องกับที่คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 ของโรงเรียนพบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 50 มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่ยาก และรู้สึกน่าเบื่อ ทำให้ไม่อยากเรียน ส่งผลให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน และกลุ่มนักเรียนของโรงเรียนวัดเมตดารงค์ได้ให้ความเห็นตรงกันว่า ต้องการสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับไว้ให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้า ทบทวนความรู้ และสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนได้หลายครั้งได้ด้วยตนเอง ในสถานที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้ ซึ่งนักเรียนจะได้มีช่องทางในการทำความเข้าใจบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้นักเรียนที่ขาดเรียนยังสามารถติดตามเนื้อหาการเรียน และทำแบบฝึกหัดโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย นักเรียนสามารถโต้ตอบกับสื่อได้โดยง่าย สามารถทบทวนบทเรียนต่างๆ ทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความรู้ได้ด้วยตนเอง [2] นอกจากนี้สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยเสียง ภาพเคลื่อนไหว มีสีสันที่สะดุดตาเป็นที่ดึงดูดใจให้นักเรียนต้องการเรียนรู้และอ่านมากขึ้น อีกทั้งมีวิธีการอธิบายต่างๆ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย สามารถเรียนซ้ำทำความเข้าใจในเนื้อหาได้หลายๆ รอบ และยิ่งไปกว่านั้นในยุคปัจจุบัน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ได้ถูกนำมาใช้งานกัน

อย่างแพร่หลาย ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้เป็นอย่างดีด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงได้ร่วมสรุปประเด็นปัญหาหลักกับชุมชน และคุณครูได้มีความเห็นตรงกันว่า ควรจะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากถ้านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีพื้นฐาน และความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีแล้ว ก็สามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ได้ไม่ยาก นอกจากนี้ทุกฝ่ายต่างก็มองเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [3] ซึ่งถ้านักเรียนในชุมชนมีความเก่ง ย่อมจะส่งผลให้มีการนำไปต่อยอดในเรื่องต่างๆ ให้สามารถทำได้ดี และคนในชุมชนก็จะมีความสุขที่เห็นลูกหลานเยาวชนในชุมชนประสบความสำเร็จในชีวิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ โรงเรียนวัดเมตดารงค์ ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครู และนักเรียนต่อสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สื่อการเรียนการสอน (Instruction or Teaching Media) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการใดๆ ที่เป็นตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอด หรือนำความรู้ ทักษะไปสู่ผู้เรียน และเป็นกระบวนการสื่อความหมายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน [4],[5] ซึ่ง



สอดคล้องกับ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช [6] ที่กล่าวถึงความหมายของสื่อเสริมไว้ว่า คือ สื่อที่ขยายเนื้อหา และประสบการณ์ที่นักศึกษาไม่สามารถเข้าใจอย่างถ่องแท้ให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น หรือเพื่อเสริมเพิ่มเติมและช่วยให้นักศึกษาที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันให้เข้าใจดียิ่งขึ้น ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา มีนักวิจัยหลายท่านได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีในปัจจุบัน เช่น เพ็ญญา พวงทอง [7] ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บนอุปกรณ์แบบหน้าจอสัมผัสระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยวัดประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูเกนส์อยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้อง และได้ผลการวิจัยเช่นเดียวกับงานวิจัยของปิยวรรณ [8] และภวนัย [9] ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเช่นกัน นอกจากนี้ สุนทรี เด่นเทศ [10] ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนซ่อมเสริมสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ รายวิชาสถิติในชีวิตประจำวัน ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อบริการวิชาการแก่สังคม ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ซึ่งเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริม วิชาคณิตศาสตร์ ให้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดเมตดารงค์ ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วยบทเรียนใจหทัยระคนเรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหาร จำนวนเต็ม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ผลของการใช้สื่อการเรียนการสอน ได้ตามมาตรฐานของเมกยูเกนส์ (Meguigans Ratio: MR) ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 [8]

2. มาตรฐานของเมกยูเกนส์ (Meguigans Ratio: MR) หมายถึง ค่าคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาจากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจบบทเรียนในช่วงอัตราส่วน 0 - 2 โดยค่าที่ได้ถ้ามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าบทเรียนนั้นมีความคุณภาพ [8]

3. วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Reliability: KR20) เป็นวิธีการหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบในฉบับเดียวกัน และคำนวณหาค่าความสัมพันธ์คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อ โดยต้องแปลงให้เป็นคะแนน 2 ค่าเท่านั้น ได้แก่ ถ้าถูกจะได้ค่า 1 และถ้าผิดจะได้ค่า 0 ถ้าข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้ 1 หมายถึง ข้อสอบนั้นยังมีความเชื่อมั่นสูง [11]

กรอบแนวคิดของงานวิจัย

ขั้นตอนในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริม วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัย ได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนทางอินเทอร์เน็ตในรูปแบบออนไลน์ต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และศึกษาวิเคราะห์เอกสารต่างๆ ได้แก่ บทความ หนังสือ งานวิจัย พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการโดยการสัมภาษณ์ครู และนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น เนื้อหาบทเรียน รูปแบบการแสดงผลผ่านทางหน้าจอ และรูปแบบการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ เป็นต้น ตลอดจนศึกษาเทคนิคที่เหมาะสมในการพัฒนา และวิธีการประเมินสื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ และกำหนดขอบเขตของสื่อการเรียนการสอน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยพบว่าทั้งครู และนักเรียนต้องการสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำมาใช้ ทบทวนใจหทัยระคนในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนเต็ม รวมทั้งครูต้องการให้มีแบบฝึกหัดเพื่อให้ให้นักเรียนฝึกทำทบทวนด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ดังนั้น คณะผู้วิจัย และคุณครูจึงร่วมกันศึกษา และวิเคราะห์ขอบเขตเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำมาสร้างบทเรียน และแบบฝึกหัด ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปรถมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2551

ขั้นที่ 3 การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

คณะผู้วิจัยพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเป็นการดูแอนิเมชัน เพื่อเพิ่มความสนุก ความน่าสนใจ และไม่น่าเบื่อ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนนี้ออกแบบให้ใช้งานบนเว็บไซต์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย 3 เมนูหลัก ดังนี้

1. คู่มือการใช้งาน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีการใช้งานของสื่อการเรียนการสอน โดยมีภาพ และเสียงอธิบายการใช้งานอย่างละเอียดทุกขั้นตอน

2. บทเรียน สื่อการเรียนการสอนนี้แบ่งหน้าบทเรียนออกเป็น 2 บทเรียนหลัก ซึ่งในแต่ละบทเรียนจะมีการดูแอนิเมชันประกอบบทเรียนบทละ 1 เรื่อง ได้แก่ บทเรียนที่ 1 สอนเรื่องการบวก และการลบจำนวนเต็ม และบทเรียนที่ 2 สอนเรื่องการคูณ และการหารจำนวนเต็ม

3. แบบฝึกหัด ในแต่ละบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ฝึกทำ และทดสอบความรู้ จำนวน 2 บทเรียนรวม 80 ข้อ โดยมีแบบฝึกหัดบทเรียนละ 40 ข้อ ในการเข้าทำแบบฝึกหัดในแต่ละครั้งระบบจะสุ่มคำถามบทเรียนละ 10 ข้อ ที่ไม่ซ้ำกัน และในแต่ละครั้งของการทำแบบฝึกหัดนักเรียนจะได้แบบฝึกหัดข้อที่ไม่เหมือนกันด้วย ซึ่งแบบฝึกหัดจะมีรูปแบบคำถามที่เป็นโจทย์ระคน และมีตัวเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดเรียงทีละข้อ และทำทุกข้อที่ระบบสุ่มมาให้โดยนักเรียนไม่สามารถข้ามข้อได้ เมื่อทำเสร็จครบ 10 ข้อ ระบบจะสรุปผลคะแนนที่นักเรียนตอบได้ถูกต้อง นอกจากนี้หลังจากที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนสามารถเลือกปุ่มคลิกดูเฉลยจะมีขั้นตอนการทำอย่างละเอียดเรียงตามตรงกับข้อที่นักเรียนทำในแต่ละครั้ง

ทั้งนี้แบบฝึกหัดทุกข้อได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (Index of Item-Objective Congruency: IOC) จากครูผู้สอน จำนวน 2 ท่าน จากนั้นนำแบบฝึกหัดมาคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ได้แบบฝึกหัดจำนวน 80 ข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน

(Kuder-Richardson Reliability: KR20) มีค่าเท่ากับ 0.940 โดยแต่ละรายข้อมีค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 และมีค่าระดับความยาก (Level of Difficulty) รายข้อตั้งแต่ 0.24 - 0.98 ซึ่งวัตถุประสงค์ของการทำแบบฝึกหัดนี้เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนเท่านั้น ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงคัดเลือกเก็บแบบฝึกหัดข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความยากสูงกว่า 0.8 ไว้ [12]

ขั้นที่ 4 การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver ด้วยภาษา PHP HTML5 และ CSS ใช้โปรแกรม Adobe Illustrator CS6 และโปรแกรม Adobe Flash Professional CS6 เป็นเครื่องมือสำหรับวาดภาพ และทำภาพเคลื่อนไหว และใช้โปรแกรม Audicity ในการอัดเสียง

ขั้นที่ 5 การทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน

เมื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสร็จสมบูรณ์แล้ว คณะผู้วิจัยได้ให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายทุกคน โรงเรียนวัดเมตดารงค์ จำนวน 2 คน และนักเรียนทุกคนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเมตดารงค์ จำนวน 6 คน ทดลองใช้ ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และประเมินความพึงพอใจของสื่อการเรียนการสอน โดยแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบประเมินมีมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับน้อยที่สุด ถึง ระดับมากที่สุด ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (Index of Item-Objective Congruency: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำแบบประเมินมาคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจของครู และนักเรียนมีคุณภาพด้านความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Reliability) พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha) ได้ค่าเท่ากับ 0.957 และ 0.859 ตามลำดับ

ขั้นที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

คณะผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ค่าสถิติ t - test (Paired-Samples Test)



4. ผลการวิจัย

4.1 สื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของข้อความ การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ และวิดีโอ พร้อมทั้งมีแบบฝึกหัด และเฉลยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยสื่อการเรียนการสอนนี้ใช้งานบนเว็บไซต์มีชื่อว่า <http://science.bu.ac.th/> คลิกเลือกที่หัวข้อเรื่อง ผลงานของคณะ โครงการบริการวิชาการแก่สังคม สำหรับตัวอย่างหน้าจอของสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

4.1.1 หน้าหลัก ประกอบด้วยลิงค์เพื่อเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน คู่มือการใช้งาน และแบบฝึกหัด แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หน้าหลักของสื่อการเรียนการสอน



ภาพที่ 2 คู่มือการใช้งาน

4.1.2 หน้าคู่มือการใช้งาน ประกอบด้วยลิงค์เพื่อเข้าถึงการอธิบายขั้นตอน และวิธีการใช้งานในฟังก์ชันงานต่างๆ ได้แก่ การเข้าสู่บทเรียน การทำแบบฝึกหัด และการเฉลยแบบฝึกหัด ถ้ากรณีที่นักเรียนเลือกเข้าไปที่ปุ่ม "เข้าสู่บทเรียน" นักเรียนสามารถกดปุ่มเพื่อเลื่อนดูขั้นตอนในการเข้าสู่บทเรียนได้แสดงดังภาพที่ 2

4.1.3 หน้าบทเรียน ประกอบด้วยลิงค์ 2 เมนู คือ บทเรียนเรื่องการบวก และการลบ และบทเรียนเรื่องการคูณ และการหาร แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หน้าบทเรียน

หลังจากเลือกบทเรียน จะปรากฏหน้าต่างสำหรับชมวิดีโอการสอนในแต่ละเรื่อง แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5



ภาพที่ 4 บทเรียนเรื่องการบวก และการลบ

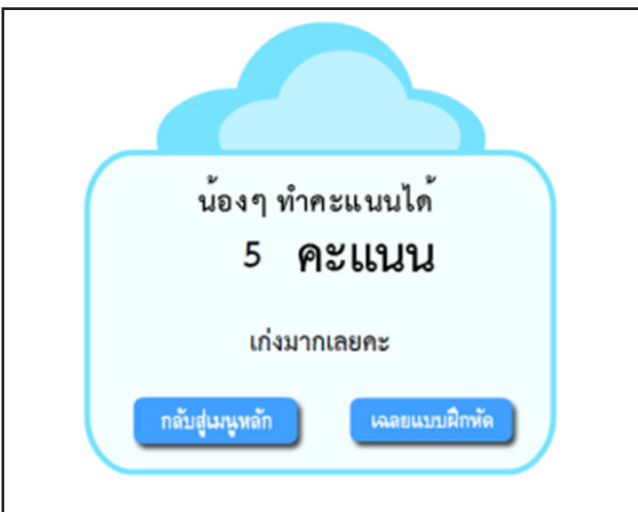


ภาพที่ 5 บทเรียนเรื่องการคูณ และการหาร

4.1.4 หน้าแบบฝึกหัด การทำแบบฝึกหัดในแต่ละครั้งนักเรียนจะต้องทำครั้งละ 10 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 4 ตัวเลือกแสดงตัวอย่างแบบฝึกหัด ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าแบบฝึกหัด



ภาพที่ 7 หน้าคะแนนรวม



ภาพที่ 8 หน้าเฉลยแบบฝึกหัด

หลังจากที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่นักเรียนทราบคะแนนแล้ว นักเรียนสามารถเลือกดูเฉลยแบบฝึกหัด หรือเลือกกลับไปสู่หน้าหลักของสื่อการเรียนการสอนได้แสดงดังภาพที่ 7

4.1.5 หน้าเฉลยแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถเลือกปุ่มคลิกดูเฉลยจะมีขั้นตอนการทำอย่างละเอียดเรียงตามตรงกับข้อที่นักเรียนทำในแต่ละครั้ง แสดงตัวอย่างหน้าเฉลยแบบฝึกหัด ดังภาพที่ 8

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเมตดารงค์ทุกคนจำนวน 6 คน พบว่าเป็นนักเรียนเพศชายร้อยละ 50 และเพศหญิงร้อยละ 50 มีอายุโดยเฉลี่ย 10.17 ปี ส่วนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายจำนวนทั้งหมด 2 คน เป็นเพศหญิง มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรี และมีอายุโดยเฉลี่ย 39 ปี

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คณะผู้วิจัยได้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเมตดารงค์ทุกคนจำนวน (n) 6 คน ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูเกนส์ (Meguigans Ratio: MR) โดยคะแนนเต็มของแบบทดสอบ (P) เท่ากับ 20 ได้ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนเรียน (M1) เท่ากับ 3.33 และได้ผล



ของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน (M2) เท่ากับ 12.67 ขณะที่ผู้วิจัยนำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการสอบก่อน และหลังเรียนไปคำนวณค่าตามสูตรเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยเกนส์ (MR) ได้ผลเท่ากับ 1.03 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่าสื่อการเรียนการสอนนี้มีประสิทธิภาพในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้ [8] แสดงผลค่าต่างๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเสริม วิชาคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยเกนส์ (MR)

n	p	M ₁	M ₂	MR
6	20	3.33	12.67	1.03

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยค่าสถิติ t – test (Paired-Samples Test) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังใช้สื่อการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนใช้สื่อการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังใช้สื่อการเรียนการสอน

คะแนนการเรียน	จำนวนนักเรียน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t-test	Sig.
คะแนนก่อนเรียน (Pre-test)	6	3.33	1.21	11.626*	0.000
คะแนนหลังเรียน (Post-test)	6	12.67	2.88		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของครู และนักเรียนต่อสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียน

การสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น พบว่าครูมีความพึงพอใจในด้านประโยชน์และการนำไปใช้โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.50, S.D. = 0.71$) ส่วนด้านเนื้อหา รูปภาพ ตัวอักษร ภาษา และด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ครูมีความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.14, S.D. = 0.32$ และ $\bar{x} = 3.92, S.D. = 0.33$ ตามลำดับ) ซึ่งมีเพียงข้อคำถามเดียวเท่านั้น คือ ขนาดตัวอักษร และรูปแบบความสวยงามของตัวอักษร ที่ครูมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00, S.D. = 0.00$) แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความพึงพอใจของครู

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา รูปภาพ ตัวอักษร และภาษา			
1.1. ความสวยงามของบทเรียน	4.00	0.00	มาก
1.2. ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพประกอบเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
1.3. ความชัดเจนของตัวอักษร	4.00	1.41	มาก
1.4. ความชัดเจนของเสียงพากย์ภาษาไทย	4.50	0.71	มากที่สุด
1.5. มีความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ	4.00	0.00	มาก
1.6. ปริมาณเนื้อหาไม่เพียงพตรงกับหลักสูตร และ ความต้องการ	4.00	0.00	มาก
1.7. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.50	0.71	มากที่สุด
1.8. มีการจัดหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ	4.00	0.00	มาก
1.9. การอธิบายในแต่ละบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
1.10. โจทย์ เฉลย และแบบฝึกหัด มีความถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	4.50	0.71	มากที่สุด
1.11. วิธีการเฉลยแบบฝึกหัด สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.32	มาก
2. ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน			
2.1. การจัดรูปแบบในสื่อการเรียนง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
2.2. สีสันในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนมีความสวยงาม	4.00	0.00	มาก
2.3. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษร มีความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.00	0.00	มาก



ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
2. ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน			
2.4. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบ ความสวยงามของตัวอักษร	3.00	0.00	ปานกลาง
2.5. มีความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และเสียง	4.00	1.41	มาก
2.6. ความน่าสนใจของเทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอ	4.00	1.41	มาก
2.7. การนำเสนอสื่อมีความต่อเนื่อง	4.00	0.00	มาก
2.8. สื่อมีการใช้งานง่ายอยู่ในระดับใด	3.50	0.71	มาก
2.9. การจัดรูปแบบสื่อการเรียนการสอน ง่ายต่อการอ่าน	4.00	0.00	มาก
2.10. ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	4.50	0.71	มากที่สุด
2.11. การดูสำหรับสอนมีความสนุก และเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
2.12. ความสะดวกในการใช้งาน (ใช้ได้ทุกสถานที่ไม่จำเป็นต้องใช้ที่โรงเรียน)	4.00	0.00	มาก
2.13. ความถูกต้องในการเชื่อมโยง การใช้ปุ่มต่างๆ ไปยังเรื่องที่ต้องการ	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.32	มาก
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
3.1. เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ตรงกับ ความต้องการของผู้ใช้	4.50	0.71	มากที่สุด
3.2. สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้	4.50	0.71	มากที่สุด
3.3. มีความเพลิดเพลินในการใช้สื่อ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	4.50	0.71	มากที่สุด
3.4. สื่อมีประโยชน์สามารถช่วยเสริม ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้จริง	4.50	0.71	มากที่สุด
3.5. สื่อนี้สามารถช่วยสอนนักเรียนที่ เรียนในห้องเรียนไม่เข้าใจ ให้เรียน คณิตศาสตร์ได้เข้าใจมากขึ้นได้	4.50	0.71	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.71	มากที่สุด

จากการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียน การสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น พบว่านักเรียนมีความ พึงพอใจในด้านประโยชน์และการนำไปใช้โดยรวมมี ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.83, S.D. = 0.31$) ส่วน ด้านเนื้อหา รูปภาพ ตัวอักษร ภาษา และด้านการออกแบบ สื่อการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมมีค่า

เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.15, S.D. = 0.76$ และ $\bar{x} = 4.43, S.D. = 0.70$ ตามลำดับ) มีเพียงข้อเดียวเท่านั้น คือ ระดับความยากของแบบฝึกหัด ที่นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.33, S.D. = 0.52$) แสดงผล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับ ของความพึงพอใจของนักเรียน

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา รูปภาพ ตัวอักษร และภาษา			
1.1. ความสวยงามของบทเรียน	4.17	0.75	มาก
1.2. ความเข้าใจในเนื้อหา	3.83	0.75	มาก
1.3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	1.01	มาก
1.4. ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ ประกอบเนื้อหา	4.00	0.63	มาก
1.5. ความชัดเจนของตัวอักษร	4.50	1.23	มากที่สุด
1.6. ความชัดเจนของเสียงพากย์ภาษาไทย	4.33	0.82	มาก
1.7. ความเหมาะสมของเสียงดนตรี ประกอบ	4.50	0.55	มากที่สุด
1.8. มีปริมาณเนื้อหาเพียงพอต่อความ ต้องการของนักเรียน	4.33	0.82	มาก
1.9. ความยากของแบบฝึกหัดอยู่ใน ระดับใด	3.33	0.52	ปานกลาง
1.10. วิธีการเฉลยแบบฝึกหัด นักเรียน เข้าใจได้ในระดับใด	4.50	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.15	0.76	มาก
2. ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน			
2.1. หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม ทัน สมัย น่าสนใจ	4.67	0.52	มากที่สุด
2.2. ความน่าสนใจของเทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอ	4.83	0.41	มากที่สุด
2.3. การนำเสนอได้อย่างต่อเนื่อง	4.17	0.75	มาก
2.4. สีสันในการออกแบบสื่อการเรียน การสอนมีความสวยงาม	4.67	0.52	มากที่สุด
2.5. สีพื้นหลังกับตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	3.83	1.17	มาก
2.6. ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน และสามารถสื่อความหมายได้	4.50	0.84	มากที่สุด
2.7. ระดับของความง่ายในการใช้งาน อยู่ในระดับใด	4.33	0.82	มาก



ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
2. ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน			
2.8.การจัดรูปแบบสื่อการเรียนการสอน ง่ายต่อการอ่าน	4.50	0.55	มากที่สุด
2.9. การดูสำหรับสอนมีความสนุก และเข้าใจง่าย	4.33	0.82	มาก
2.10.ขนาดของตัวอักษร และรูปแบบตัว อักษร มีความสวยงามอ่านได้ง่าย	4.67	0.82	มากที่สุด
2.11. ความสะดวกในการใช้งาน (ใช้ได้ ทุกสถานที่ไม่จำเป็นต้องใช้ที่โรงเรียน)	4.83	0.41	มากที่สุด
2.12.ความถูกต้องในการเชื่อมโยง การใช้งุ่มต่างๆ ไปยังเรื่องที่ต้องการ	3.83	0.75	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	0.70	มาก
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
3.1. มีความเพลิดเพลินในการใช้สื่อการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	4.83	0.41	มากที่สุด
3.2. มีประโยชน์สามารถช่วยเสริม ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3. สื่อนี้สามารถช่วยนักเรียนที่เรียน ไม่เข้าใจในห้องเรียน ให้เรียนคณิตศาสตร์ ได้เข้าใจมากขึ้นได้	4.67	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.83	0.31	มากที่สุด

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 จากผลการวิจัย พบว่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ได้ค่าตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยเกนส์ (Meguigans Ratio) โดยมีค่าเท่ากับ 1.03 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่าสื่อการเรียนการสอนนี้มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้ ซึ่งผลการวัดประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยเกนส์ ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่านเช่นกัน [7-9]

5.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับนักวิจัยหลายท่านที่ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ที่ต่างก็ได้ผลการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ 0.05 เช่นกัน [7-9], [13-14] เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเสริมนี้เป็นการ์ตูนแอนิเมชัน ซึ่งมีส่วนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจ และสนใจเรียนมากขึ้น [7] รวมทั้งการออกแบบเน้นการนำเสนอทั้งเนื้อหา ข้อความ มีเสียง และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อ ทำให้สื่อนี้ช่วยเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจแก่นักเรียนมากขึ้น และช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกันได้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น [6]

5.3 ครู และนักเรียนมีความพึงพอใจในด้านประโยชน์ และการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเหมือนกัน และมีความพึงพอใจด้านเนื้อหา ตัวอักษร ภาษา และการออกแบบสื่อการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์นี้สามารถแก้ปัญหาให้ครู และนักเรียนโรงเรียนวัดเมตตารามค์ได้อย่างแท้จริง เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเสริมนี้ เป็นสื่อที่สอนเนื้อหาผ่านตัวการ์ตูนแอนิเมชัน มีภาพน่ารักสวยงาม เหมาะสมกับการเรียนรู้และวัยของผู้เรียน เพื่อให้ นักเรียนมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนสามารถจดจำทำความเข้าใจง่าย เพิ่มความคงทนในความจำให้มีระยะยาวนานขึ้น และนักเรียนจะได้ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนมาอย่างสนุกสนานอีกด้วย [13] ประกอบกับสื่อการเรียนการสอนนี้มีเนื้อหาครบตรงตามความต้องการ มีแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนสามารถฝึกฝนได้ด้วยตนเอง พร้อมเฉลยอธิบายวิธีการคิดคำนวณ อย่างละเอียดเป็นขั้นตอน ซึ่งถ้านักเรียนไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ้ำ และหยุดอ่านเพื่อทำความเข้าใจอย่างช้าๆ ได้ตามต้องการ อีกทั้งนักเรียนยังสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนนอกห้องเรียนได้ทุกสถานที่ และทุกเวลาอีกด้วย

ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมครูสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนที่ตามบทเรียนไม่ทัน หรือยังไม่เข้าใจดีพอ ให้ทบทวนบทเรียนนอกเวลาเรียนได้ด้วยตัวเองอีกครั้งโดยปราศจากข้อจำกัดต่างๆ ทำให้นักเรียนมีทางเลือกในการเรียนมากขึ้น ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาของชุมชน ตอบสนองความต้องการของโรงเรียนวัดเมตตารามค์ ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ทุกประการ



6. ข้อเสนอแนะ

6.1. ในช่วงแรกเริ่มต้นของการใช้สื่อการเรียนการสอนเสริมนี้ โรงเรียน และครูต้องช่วยกันประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนได้รับทราบรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ของการใช้สื่อ และอาจจะกำหนดให้นักเรียนต้องกลับไปทบทวน ผี๊กทำแบบฝึกหัด และนำผลคะแนนที่ทำแบบฝึกหัดได้มาแจ้งให้คุณครูทราบ

6.2. เนื่องจากคณะผู้วิจัยมีช่วงระยะเวลาในการพัฒนาสื่อที่จำกัด ทำให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในครั้งนี้ ระบบยังไม่สามารถเก็บคะแนนการทำแบบฝึกหัดของผู้เข้าไปใช้งานได้ ดังนั้นในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ควรเพิ่มระบบการจับเก็บคะแนนของการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนทุกครั้ง เพื่อผู้เรียนจะได้เห็น และวิเคราะห์พัฒนาการของการทำแบบฝึกหัดของตนเองได้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Watmetarang School. *SAR Watmetarang School 2011*. Pathum Thani Province: Watmetarang School, 2011.
- [2] N. Sroidokson, A. Engart, S. Kusupkornjareon and R. Teamveradaj. "Development of English Teaching Program for Visually Handicapped Children" *The Journal of KMUTNB*. Vol. 20, No. 3, pp. 581-590, September – December, 2010.
- [3] Pathum Thani Primary Educational Service Area Office 1. *Learning Mathematics Watmetarang School 2014 according to Core Curriculum for Basic Education 2008*, 2014.
- [4] Institute of Technological Development for Industry King Mongkut's University of Technology North Bangkok. *Teaching Media*. Available Online at http://www.stjohn.ac.th/polytechnic/stpoly/rbm/file_ar/54016.pdf. accessed on 27 March 2015.
- [5] Kalasin Rajabhat University. *Instruction*. Available Online at http://reg.ksu.ac.th/teacher/sudatip/elearning_files/data2.html. accessed on 27 March 2015.
- [6] Sukhothai Thammathirat Open University. *Instruction*. Available Online at <http://www.stou.ac.th/Offices/oet/media/> accessed on 27 March 2015.
- [7] P. Phuangthong. *A development of an instructional media of Mathematics on android for mathayomsuksa I students*. Master Thesis, Master of Education (Industrial Technology), Computer Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2013.
- [8] P. Intanont. *The design of computer assisted instruction on database management for secondary school students*. Master Thesis, Master of Education (Industrial Technology), Technical education technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2007.
- [9] P. Jitchu. *The development and efficiency of web-based instruction of Mathematics on polynomial for mathayomsuksa I*. Master Thesis, Master of Education (Industrial Technology), Computer Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2010.
- [10] S. Denthet. "A design and development of the tutorial e-learning for engineering students on Statistic in everyday life." *Information Technology Journal*. Vol. 9, No. 2, pp. 62 - 67, July – December, 2013.
- [11] W. Arreerat. *The development software for education*. Available Online at www.drpisutta.arreerard.com/ accessed on 27 October 2015.
- [12] P. Kannasuite. *Research Statistics for The Behavioral Sciences*. Pathum Thani Province: Soonnangsae Dr. Srisagua Company, 1991.
- [13] N. Kaewsai and P. Pongnoi. "The development of teaching and learning material package on "Japanese for Tourism and Hotel" according to KMUTNB's Curriculum" *The journal of KMUTNB*, Vol. 20, No. 3, pp. 571 - 580, September – December, 2010.
- [14] P. Watchawalku. *The development instruction multimedia of geometry on the relationship between two - dimensional and three - dimensional for Mathayomsuksa I*. Bangkok: Learning Mathematics Satriwit School, Bangkok Educational Service Area Office 1, Office of The Basic Education Commission, 2012.