



วารสารอิเล็กทรอนิกส์
ทางการศึกษา

OJED, Vol.10, No.2, 2015, pp.158-171

OJED

An Online Journal
of Education
<http://www.edu.chula.ac.th/ojed>

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

EFFECTS OF USING MINDTOOL IN ORGANIZING MATHEMATICS
INSTRUCTIONAL ACTIVITY ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT
AND PROBLEM SOLVING ABILITY OF FOURTH GRADE STUDENTS

นางสาวนัชชนัน แก้วประเสริฐสุข *

Natchanan Kaewprasertsuk

อาจารย์ ดร. ยुरวัฒน์ คล้ายมงคล **

Yurawat Klaimongkol, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม จำนวน 104 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้มายด์ทูลจำนวน 52 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติจำนวน 52 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลสำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: nuchanan13@hotmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: yurawat05@gmail.com

ISSN1905-4491

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare mathematics learning achievement of fourth grade students between groups being taught by using Mindtool and by traditional method. 2) to compare mathematics problem solving ability of fourth grade students between groups being taught by using Mindtool and by traditional method. The populations of this research were fourth grade students of Assumption Convent Silom School in second semester in academic year 2014. There were 104 students divided into two groups, one experimental group with 52 students being taught by using Mindtool and one control group with 52 students being taught by traditional method. The instruments for data collection were mathematics learning achievement test and problem solving ability test. The experimental materials were lesson plans based on Mindtool and lesson plans based on traditional method in order of operations. The data were analyzed by means of arithmetic mean, standard deviation, and t-test. The results of the study revealed that: 1. the mathematics learning achievement of students being taught by using Mindtool were not higher than those of students being taught by traditional method at a significant level of .05. 2. The mathematics problem solving ability of students being taught by using Mindtool were higher than those of students being taught by traditional method at a significant level of .05.

คำสำคัญ: มายด์ทูล / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / ความสามารถในการแก้ปัญหา

KEYWORDS: MINDTOOL / LEARNING ACHIEVEMENT / PROBLEM SOLVING

บทนำ

ปัจจุบันเป็นโลกในศตวรรษที่ 21 ที่มีการติดต่อสื่อสาร เชื่อมโยงข้อมูล เชื่อมโยงความรู้กันอย่างไร้พรมแดน ทุกประเทศทั่วโลกต่างมุ่งที่จะพัฒนาคนภายในประเทศของตนให้มีความรู้ มีความสามารถ และมีทักษะใหม่แห่งอนาคต เพื่อจะก้าวทันโลกที่เปลี่ยนแปลงไป การจะทำให้ประเทศของเราเจริญก้าวหน้าได้นั้น ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและทักษะของมนุษย์เป็นสำคัญ เพื่อที่จะให้มนุษย์สามารถดำรงอยู่อยู่ในสังคมได้ มนุษย์จำเป็นต้องเรียนรู้ทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีอีกวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะใหม่แห่งอนาคตอย่างมาก วิชานั้นคือวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น คิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องใช้ความรู้และทักษะทางคณิต เช่น การซื้อขาย การใช้จ่ายเงิน การดูเวลา การชั่ง การวัด การตวง และอื่นๆอีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับจำนวน และตัวเลข อาจกล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ได้ (ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ, 2537) ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545) ที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน ทำให้สามารถวางแผน และตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ด้วยความสำคัญดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์จึงถูกจัดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้มีการกำหนดคุณภาพของนักเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา มีทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักและเห็นคุณค่า ว่าเป็นวิชาพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นไป ทั้งที่วิชาคณิตศาสตร์มี

ความสำคัญต่อมนุษย์อย่างมาก แต่ผลคะแนนสอบระดับชาติที่ออกมากลับพบว่าคะแนนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ได้วิเคราะห์คะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2554 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 52.40 คะแนน มีโรงเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจำนวน 15,448 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 54.67 และมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยจำนวน 12,842 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 45.33 พบว่า มีจำนวนโรงเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมากกว่าโรงเรียนที่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ร้อยละ 9.34 สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนคณิตศาสตร์ต่ำนั้น อาจเกิดจากการคิดคำนวณเลขไม่คล่อง เมื่อเจอโจทย์ปัญหาไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของจักรพันธ์ ทองเอียด (2540) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ และเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา เป็นเรื่องที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำไม่ได้เนื่องจากขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ในปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ดีความโจทย์ปัญหาไม่เป็น ซึ่งสาเหตุเหล่านี้สอดคล้องกับที่อุทัย เพชรช่วย (2532) กล่าวโดยสรุปว่า ครูขาดวิธีการสอนที่ถูกต้อง ในห้องเรียนบทบาทของครูมากเกินไป สอนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยายให้นักเรียนฟัง แล้วให้ทำแบบฝึกหัด สอนโดยมุ่งเน้นที่เนื้อหามากกว่ากระบวนการ ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย จนไม่เกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว จำเป็นอย่างมากที่ครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจากที่เคยมุ่งเน้นครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และสอนให้นักเรียนท่องจำ มาเป็นการสอนที่เน้นทักษะใหม่แห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งก็คือทักษะในการแก้ปัญหา (วิจารณ์ พานิช, 2555) ความสามารถในการแก้ปัญหา ถือเป็นหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัย การเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์ ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ ตลอดจนสูตรต่างๆ เพื่อใช้แก้ปัญหา

การแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการหาคำตอบของโจทย์ซึ่งนักเรียนต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ หรือวิธีการมาช่วยในการหาคำตอบ อย่างเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไปอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล จนกระทั่งได้คำตอบตามที่โจทย์ต้องการ สำหรับกระบวนการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับและได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันนี้ คือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya (1957) ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหาม (devising a plan) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (carrying out the plan) และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (looking back)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อที่เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ได้นั้น นอกจากดำเนินการแก้ปัญหามตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya แล้วเพื่อให้นักเรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องมีการใช้สื่อและเทคนิคการสอนเข้ามาช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ ซึ่งเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ตลอดจนแท็บเล็ตก็ถือเป็นหนึ่งในสื่อเรียนการสอน เพราะมีแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมที่มีประโยชน์ ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยผู้เรียนในการสร้างความรู้ หรือทำให้สามารถแก้ปัญหามได้อย่างมีเหตุผล เป็นลำดับขั้นตอน

การนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ ดังเช่น ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร (2554) กล่าวว่า ประโยชน์ของการบูรณาการ

คอมพิวเตอร์เข้ากับการศึกษานั้นมีหลายประการ ได้แก่ การช่วยปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการทดสอบ ช่วยปรับปรุงคุณภาพผลงานของผู้เรียน ช่วยยกระดับความสามารถทางการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่ในการแสดงสิ่งที่ผู้เรียนคิด ส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการคิดแก้ปัญหาในการจัดเรียนการสอนให้กับผู้เรียนนั้น เรียกว่า การเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูล (Mindtool)

นักวิชาการหลายท่านทั้ง Jonassen (อ้างถึงใน ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร, 2554) และ Van Den Dool and Kirschner (2003) ได้ให้ความหมายของมายด์ทูล กล่าวโดยสรุปว่า มายด์ทูล เป็นเครื่องมือบนฐานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เหมาะสม ใช้โดยผู้เรียนเพื่อแสดงสิ่งที่รู้ โดยจะอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่และทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล เครื่องมือเหล่านี้ ประกอบไปด้วย โปรแกรมสร้างกราฟิกออแกไนเซอร์ โปรแกรมผังมโนทัศน์ โปรแกรมผังงาน การค้นหาข้อมูล การสนทนาทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรมบันทึกเสียง โปรแกรมบันทึกวีดิทัศน์ โปรแกรมจดบันทึก บล็อก เว็บบอร์ด เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Shuhsiang, Weichung and Oui-Ming (2002) ที่ทำการวิจัย การใช้คอมพิวเตอร์มายด์ทูลในการเรียนรู้ความคิดรวบยอด เรื่องเวลา ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นในเว็บไซต์การเรียนรู้ มีความเข้าใจในเรื่องเวลามากขึ้น เกิดกระบวนการคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล ใช้มายด์ทูลแล้วมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร (2554) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านโดยใช้มายด์ทูลด้วยข้อมูลเชิงหลักฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่านที่ได้รับการพัฒนาด้วยระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านฯ มีความสามารถทางการอ่านเข้าใจความ ความสามารถทางการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

ปัจจุบันมีโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันหลายๆตัวที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถวางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้ เช่น แอปพลิเคชันการสร้างแผนผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ก็ถือเป็นเครื่องมือในการจัดระบบความรู้ ความคิด และความเข้าใจ โดยใช้คำสำคัญแทนความคิดหลัก เชื่อมโยงสัมพันธ์โดยใช้ลูกศรชี้ไปยังความคิดรอง ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุปรียา ต้นสกุล (2540) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และถ้าใช้แอปพลิเคชันการสร้างแผนผังมโนทัศน์ ก็อาจจะส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับโชติ จันทรวัง (2547) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเตรียมทหารกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยภาพมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้ เมื่ออ่านโจทย์จบแล้วไม่ทราบว่าจะดำเนินการหาคำตอบของปัญหานั้นด้วยวิธีการใด และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้นำเสนอไปข้างต้นนั้น พบว่าการนำมายด์ทูลมาเป็นสื่อการเรียนการสอนนั้น จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยมายด์ทูลจะเป็นเครื่องมือใช้ทดสอบความคิดของนักเรียน ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์ และคณะ (2554) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลการใช้แท็บเล็ตพีซี ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิ่นสร้อยดอกลีวิทยาลักษณ์ พบว่า การใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหา ทำให้ผลการทดสอบหลังเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยสูงกว่าก่อนเรียน และแท็บเล็ต พีซี ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศไทยยังไม่พบผู้วิจัยที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งที่ได้เคยมีการทำวิจัยมาก่อนนั้นทำในวิชาภาษาไทยและทำกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบการสอนระหว่างกลุ่มที่จัดการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับกลุ่มที่จัดการสอนแบบปกติ โดยผู้วิจัยจะใช้โจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปปรับใช้หรือนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างเหมาะสม และที่เลือกทำวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะเป็นระดับชั้นแรกของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายที่อยู่ในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 9-12 ปี เป็นช่วงที่สมองซีกซ้ายของเด็กสามารถพัฒนาได้ดีที่สุด และตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ขั้นพัฒนาการเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผลเป็นรูปธรรม กล่าวไว้ว่า เด็กอายุ 7-12 ปี เป็นวัยที่สามารถใช้สมองคิดอย่างมีเหตุผล สื่อออกมาเป็นรูปธรรมได้แล้ว จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมายด์ทูลมาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปของนักเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลกับการเรียนการสอนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้มายด์ทูล การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. การออกแบบการวิจัย
การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ที่ประกอบด้วย

กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดีย และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พุทธศักราช 2557

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ สีลม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ผู้วิจัยใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง(Purposive Sampling) โรงเรียนนี้มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ คือ มีนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ อยู่ในห้องเดียวกัน ขั้นตอนในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพื่อให้มีความเท่าเทียมกันดังนี้

1) ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) พบว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทั้ง 3 ห้องเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น พื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ไม่แตกต่างกัน

2) เลือกห้องที่มีค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{x}$) ใกล้เคียงกันมากที่สุดจำนวน 2 ห้อง คือ ป.4/2 มีค่ามัชฌิมเลขคณิต เท่ากับ 20.00 และ ป.4/3 มีค่ามัชฌิมเลขคณิต เท่ากับ 19.71

3) ผู้วิจัยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากเพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้น ป.4/2 จำนวน 52 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้มัลติมีเดีย และนักเรียนชั้น ป.4/3 จำนวน 52 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดีย สำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม ซึ่งครอบคลุมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 12 แผน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ นำคะแนนมาวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ ค่าความเที่ยงมีค่า 0.67 ค่าความยาก มีค่า 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20-1.00 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวมทั้งหมด 30 คะแนน

การเปรียบเทียบขั้นตอนการสอนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ ดังตาราง

ตาราง เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม (สอนแบบปกติ)	กลุ่มทดลอง (สอนโดยใช้มายด์ทูล)
1. <u>ขั้นนำ</u> ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยการสนทนา ถาม ตอบ สร้างสถานการณ์จำลองหรือให้นักเรียนเล่นเกม เพื่อกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน 2. <u>ขั้นสอน</u> ครูสอนตามแนวคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ระบุในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระ และทักษะกระบวนการ เช่น การสาธิต ใช้ปัญหาหรือคำถาม การอภิปราย และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม สอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยดำเนินการสอนตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ 3. <u>ขั้นสรุป</u> ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระความคิดรวบยอดที่ได้รับและทำใบงาน	1. <u>ขั้นนำ</u> ครูใช้มายด์ทูล เป็นเครื่องมือในการช่วยทบทวนความคิดของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วย โปรแกรมการสร้างผังงาน คือ PureFlow และโปรแกรมสร้างผังมโนทัศน์ คือ popplet lite ในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน 2. <u>ขั้นสอน</u> ครูอธิบายพร้อมสาธิตการใช้โปรแกรมมายด์ทูล ให้นักเรียนการร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้มายด์ทูลเป็นเครื่องมือในการทบทวนความคิด ทำเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ สอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยดำเนินการสอนตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ให้นักเรียนใช้ “ไอแพด” ในการทำโจทย์ ด้วยโปรแกรมที่นักเรียนใช้ประกอบไปด้วย 1) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังงานโฟว์ชาร์ต มีชื่อว่า “PureFlow” ใช้ในขั้นที่ 1 -2 ช่วยลำดับเรื่องราวให้ง่ายขึ้น นำไปสู่การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน 2) แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหา ใช้ทบทวนความรู้นักเรียน เป็นการเสนอเป็นแผนภาพ ในการประมวลความรู้ วิเคราะห์เชื่อมโยงโจทย์ปัญหา 3. <u>ขั้นสรุป</u> ครูและนักเรียนร่วมกันใช้มายด์ทูล ในการสรุปเนื้อหาสาระและให้นักเรียนทำใบงาน ได้แก่ ใช้แอปพลิเคชัน “PureFlow” สร้างผังงานโฟว์ชาร์ต ช่วยลำดับเรื่องราวของโจทย์ปัญหาให้ง่ายขึ้นและยังช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เห็นภาพชัดเจน และใช้แอปพลิเคชันที่ “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์

5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติสำหรับกลุ่มควบคุม และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้มายด์ทูลสำหรับกลุ่มทดลอง

5.2 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน

5.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มายด์ทูลและกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ โดยสอนทั้งสิ้น 12 แผน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

5.4 หลังจากดำเนินการสอนสิ้นสุดแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน และ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนแล้วนำคะแนนจากบททดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

6.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนสอบหลังการทดลองของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

6.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนสอบหลังการทดลองจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

7.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

7.1.1 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

7.1.2 อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

7.1.3 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (KR-20)

7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.2.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของคะแนน

7.2.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

7.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียหลังการทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง
4. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ
6. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียหลังการทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง

จากผลการวิจัยข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้นไม่แตกต่างกัน แต่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมได้

อภิปรายผล

มีประเด็นสำคัญสำหรับการอภิปราย ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียกับกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียและกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะมาจากสาเหตุดังนี้

1.1 เนื่องจากนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานในการคิดคำนวณที่ดีใกล้เคียงกัน เมื่อได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 30 ข้อ พบว่า 1 ใน 3 ของจำนวนข้อทั้งหมดเป็นโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ที่นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom, อ้างถึงใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะไม่แตกต่างกัน

1.2 เนื่องจากเกิดตัวแปรแทรกซ้อนที่ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้ ตามหลักการ Max-Min-Con กล่าวคือในวันก่อนที่จะมีการจัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 1 วัน เป็นวันที่โรงเรียนจัดกิจกรรมวันภาษาอังกฤษ ในวันถัดมาซึ่งเป็นวันที่ให้นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองขาดเรียนจำนวนหลายคน โดยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติมาครบทั้ง 52 คน แต่นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียเพียง 45 คน จากทั้งหมด 52 คน ทำให้นักเรียนที่ขาดเรียนไปต้องมาตามสอบในภายหลัง ช่วงพักกลางวันแทน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรี วรจรัสรังสี (2553) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ใช้ และไม่ใช่เอกสารสรุปมโนทัศน์ ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ประกอบการเรียนการสอนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 จากนักเรียนที่เรียนโดยไม่ ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ ซึ่งสาเหตุที่อาจจะทำให้ผลของการเรียนการสอนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่าง เวลาที่ใช้ถ้าน้อยเกินไปทำให้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ มณฑา หิริธัญญ์ (2549) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นมีจำกัด อาจทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ได้ และด้วยนักเรียนบางส่วนอาจจะไม่มีความชำนาญในการใช้สร้างผังมโนทัศน์ จึงควรต้องเพิ่มเวลาเรียนให้มากกว่าเดิม การฝึกทำโจทย์ปัญหาอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดการพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติมีเดียที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มัลติมีเดียกับกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า

แอปพลิเคชันระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูลและกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้มายด์ทูล ประกอบด้วย การใช้แอปพลิเคชันในการสร้างผังงานและแอปพลิเคชันในการสร้างผังมโนทัศน์นี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุปรียา ตันสกุล (2540) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ที่เป็นเช่นนี้เพราะ เทคนิคผังกราฟิกช่วยให้ประมวลความรู้ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการนำเสนอออกมาในรูปของแผนภาพ หรือแผนผังมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับดวงเดือน อ่อนน่วม (2536) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การใช้รูปภาพ เส้นจำนวน หรือการเขียนด้วยแผนภาพ เป็นการเปลี่ยนข้อมูลของโจทย์ปัญหาทำให้ทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นภาพรวมในการแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น เปลี่ยนจากสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นเห็นรูปธรรมมากขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shuhsiang, Weichung and Oui-Ming (2002) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การใช้คอมพิวเตอร์มายด์ทูล ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอด เรื่องเวลา ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า นักเรียนสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นใน เว็บไซต์การเรียนรู้ มีความเข้าใจในเรื่องเวลามากขึ้น เกิดกระบวนการคิด สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล ใช้มายด์ทูลแล้วมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

การสอนโดยใช้มายด์ทูลเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งให้นักเรียนได้ใช้แอปพลิเคชันการสร้างผังงาน (FlowChart) และแอปพลิเคชันการสร้างผังมโนทัศน์ (Mind Mapping) ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทดความคิดของนักเรียน แสดงสิ่งที่นักเรียนรู้ ออกมาได้อย่าง เป็นลำดับขั้นตอน และถ้าใช้ควบคู่กับขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ Polya ยิ่งทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การวางแผนอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับ ว่าต้องอ่านโจทย์ทั้งหมดก่อนแล้ววางแผนในการทำ โจทย์ข้อนั้นโดยใช้แอปพลิเคชันการสร้างผังงาน ช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เห็นภาพชัดเจน และใช้แอปพลิเคชันที่ใช้สร้างผังมโนทัศน์ มีชื่อว่า “popplet lite” ใช้สร้างผังมโนทัศน์แสดงการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่ 1-4 ของกระบวนการแก้ปัญหา นับได้ว่าการให้นักเรียนได้ใช้แอปพลิเคชันบน iPad เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ดี มีบทบาทสำคัญในการเรียน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถตีวิเคราะห์ได้ (ศศิธร ลิจันทรพร, 2557)

การใช้แอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา เมื่อทำผิดก็ลบแก้ไขได้ทันที ทำให้การคิดของนักเรียนไม่สะดุด โดยปกติแล้วนักเรียนจะสร้างผังงานหรือผังมโนทัศน์ในกระดาษ เมื่อได้มาทดลองทำลงบนแอปพลิเคชันใน iPad ก็เกิดความสนใจอยากจะเรียนรู้ อยากจะทำโจทย์ปัญหาที่ครูให้ทำมากขึ้น เพราะสามารถพิมพ์หรือเขียนตัวอักษร ใส่สีพื้นหลัง สีตัวอักษร แทรกภาพที่มีในคลังภาพมาใส่ได้ ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับสรวิทย์ ศิริพิลา (2557) ที่ศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของครูและนักเรียน : การวิจัยแบบผสมวิธี ผลการวิจัยพบว่า การนำ

แท็บเล็ตมาใช้ในห้องเรียนส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และมีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีต่อไป

จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างได้ออกแบบให้นักเรียนใช้แอปพลิเคชันการสร้างผังมโนทัศน์ด้วยตนเองคนเดียว และมีการแบ่งปันความรู้ของตนเองร่วมกับเพื่อน ทำให้ได้เห็นว่าในโจทย์ปัญหา 1 ข้อนั้นมีวิธีการคิดที่หลากหลาย เป็นการเพิ่มประสบการณ์ให้กับนักเรียน ซึ่งถือว่าทำให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้มัลติทัช ครูควรสอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ทั้งแอปพลิเคชันการสร้างผังงานและแอปพลิเคชันการสร้างผังมโนทัศน์ ให้กับนักเรียนอย่างละเอียดเป็นลำดับขั้นตอนด้วยความชัดเจน
2. เริ่มแรกต่อนักเรียนยังใช้แอปพลิเคชันไม่ชำนาญ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและร่วมทำไปพร้อมกับครู แต่เมื่อนักเรียนมีความชำนาญในการใช้แล้วครูต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือกับนักเรียน
3. การจะให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ควรให้เวลาในการฝึกทำโจทย์ปัญหานักเรียนมากๆ ให้ได้ทำโจทย์ปัญหาที่มีความหลากหลายและทำอย่างต่อเนื่อง
4. ทำโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง แล้วนำสิ่งที่ตนทำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ว่าทำเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะในโจทย์ปัญหา 1 ข้อนี้อาจจะมีวิธีการคิดหาคำตอบที่มากกว่า 1 วิธี

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไปในครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลการใช้มัลติทัชในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น หรือนำไปปรับใช้ในรายวิชาอื่นๆ
2. ศึกษาผลการใช้มัลติทัชในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามความสามารถ เพื่อศึกษาว่าการใช้มัลติทัชในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีผลต่อกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถระดับใด อย่างไร
3. ศึกษาผลการใช้มัลติทัชในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนเพิ่มเข้ามา

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมวิชาการ. (2545). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร:

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ และคณะ. (2554). *การศึกษามัลติทัชแท็บเล็ตพีซีในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลล์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่*.

- จักรพันธ์ ทองเอียด. (2540). การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร. (2554). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบเสริมศักยภาพการอ่านโดยใช้มัลติมีเดียด้วยข้อมูลเชิงหลักฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีปัญหาทางการอ่าน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โชติ จันทรวงศ์. (2547). ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม และคณะ. (2537). เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพมหานคร.
- พัชร วรจรัสศรี. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปบทเรียน. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑา หิรัญบุญ. (2549). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์,
- ศศิธร ลิขจันทร์พร. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมความมีวินัยของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา OJED, 9(4), 15.
- สรวิทย์ ศิริพิลา. (2557). ผลของการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของครูและนักเรียน : การวิจัยแบบผสมวิธี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา OJED, 9(2), 327-328.
- สุปรียา ตันสกุล. (2540). ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทัย เพชรช่วย. (2532). การสอนโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 4 คำถาม. สารพัฒนาหลักสูตร, 54.

ภาษาอังกฤษ

- Van Den Dool, P., & Kirschner, P. A. (2003). *Integrating the educative functions of ICT in 'the teachers and learners toolboxes': A reflection on pedagogical benchmarks for ICT in teacher education*. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14759390300200151>

Shuhsiang, Weichung and Oui-Ming. (2002). *Using Computers as Mindtools to Learn Time Concept in Elementary School*. Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1186081&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fstamp%2Fstamp.jsp%3Ftp%3D%26arnumber%3D1186081>