



ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนา
ความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

EFFECTS OF ORGANIZING LEARNING ACTIVITIES USING A REALISTIC MATHEMATICS
EDUCATION APPROACH AND ADVANCING CHILDREN'S THINKING ON MATHEMATICAL
REASONING AND COMMUNICATION ABILITIES OF EIGHTH GRADE STUDENTS

นางสาวธัญพิมล จันทรนุ้ม *

Thunpimon Jannoom

อาจารย์ ดร.จกมล ทำสวน **

Jongkol Thamsuan, Ed.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 50 คน และกลุ่มควบคุม 49 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นิสิตมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: thunpimon.j@gmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the mathematical reasoning and communication ability of students learning by using organizing learning activities comprised of a realistic mathematics education approach and advancing children's thinking between, before and after learning, and 2) to compare the mathematical reasoning and communication abilities of students between an experimental group and control group. The subjects were eighth grade students of Nawaminthrachinuthit Satriwitthaya 2 School in the first semester of the academic year 2015. There were 50 students in the experimental group and 49 students in the control group. The experimental instruments constructed by the researcher were lesson plans focusing on the organizing of learning activities using the realistic mathematics education approach and advancing children's thinking and conventional plans. The instruments for data collection were mathematical reasoning and communication abilities tests. The results of the study revealed that 1) the mathematical reasoning and communication ability of students after learning by using the organizing learning activities using the realistic mathematics education approach and advancing children's thinking were higher than those before the experiment at a .05 level of significance; and 2) the mathematical reasoning and communication abilities of students in the experimental group were higher than those of the students in the control group at a .05 level of significance.

คำสำคัญ: แนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง/ การพัฒนาความคิดของเด็ก/ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์/ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

KEYWORDS: REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION/ ADVANCING CHILDREN'S THINKING/ MATHEMATICAL REASONING ABILITY/ MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY

บทนำ

ในปัจจุบันการประเมินด้านการศึกษาทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ เช่น โครงการการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (programme for international student assessment: PISA) การศึกษาแนวโน้มการศึกษาวិชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ (trends in international mathematics and science study: TIMSS) และ การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (ordinary national education test: O-NET) เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสะท้อนถึงความรู้และการเตรียมความพร้อมของประชาชนในแต่ละประเทศ โดยโครงการ PISA มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง ไม่เน้นการประเมินความรู้ของผู้เรียนตามหลักสูตรที่เรียนอยู่ในห้องเรียนโดยตรง แต่เน้นการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในการใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการใช้ชีวิตในสังคมยุคใหม่ โดยให้ความสำคัญกับการรู้เรื่องการอ่าน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีและสามารถใช้สมรรถนะที่หลากหลายในการแก้ปัญหาทั้งการทำใหม่ (reproduction) การเชื่อมโยง (connection) และการสะท้อนและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (reflection and communication) ในขณะที่โครงการ TIMSS มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปรีชาญ เดชศรี, สุนีย์ คล้ายนิล และ อัมพิกา ประโมจน์ย์, 2549; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554) โดยให้ความสำคัญกับพฤติกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ และด้านการให้เหตุผล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554; Wu, 2010) และ O-NET เป็นการสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาตามหลักสูตรมากน้อยเพียงใด (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553)

เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบ O-NET สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ และจากผลการสอบทั้งโครงการ PISA และ โครงการ TIMSS ซึ่งได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย แสดงให้เห็นว่ามีปัญหาบางประการเกิดขึ้นกับการศึกษาของไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่พบว่าผู้เรียนขาดทักษะการคิดทั้งทักษะการให้เหตุผลและการสื่อสาร ซึ่งในศตวรรษที่ 21 วิชาคณิตศาสตร์ที่ถือได้ว่าเป็นวิชาแกนที่สำคัญและจากการวิจัยต่างๆ พบว่าในรายวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนมีทักษะพื้นฐานไม่เพียงพอ ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านการให้เหตุผล และด้านภาษา รวมทั้งขาดแรงจูงใจในการเรียน ไม่เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง หลักสูตรมีความซ้ำซ้อน ไม่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545; สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, 2545; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่า การให้เหตุผลมีความสำคัญอย่างยิ่ง นั่นเป็นเพราะการให้เหตุผลเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งการให้เหตุผลจะช่วยให้เด็กนักเรียนมีการคิด

วิเคราะห์ที่หลากหลาย เป็นคนมีเหตุมีผล มีความมั่นใจในการตัดสินใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคิดตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ การหาข้อสรุป อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานการคิดในขั้นสูงเพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (นาเดีย กองเป็ง, 2555; สิริวรรณ จันทร์กุล, 2554: 48; NCTM, 2000) ซึ่งแนวทางของการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผล และจัดกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสร้างบรรยากาศการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดภายในห้องเรียน กระตุ้นให้นักเรียนคิดตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (กุลนิดา วรสารนันท์, 2552; ญัฐกานต์ รักนาค, 2552; สุภารัตน์ ภิรมย์ราช, 2555) ซึ่งโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ควรเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อดึงดูดความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการคิด และนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ (พรหมทิพา พรหมรักษ์, 2552; Baroody and Coslick, 1998 อ้างถึงใน พรหมทิพา พรหมรักษ์, 2552; NCTM, 2000)

นอกจากการให้เหตุผลแล้วทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นไม่น้อยกว่ากันทั้งในชีวิตประจำวัน และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นั่นคือ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น เกิดความมั่นใจในการแสดงออก อีกทั้งช่วยให้ครูเข้าใจระบบความคิดของนักเรียน และสามารถจัดกิจกรรมได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียน (ชนิสรา เรืองนุ่น, 2556; สิริวรรณ จันทร์กุล, 2554; NCTM, 2000) โดยแนวทางในการพัฒนาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้น ครูควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด (Rowan & Morrow, 1993) โดยอาจจะเป็นรูปแบบกิจกรรมที่อยู่ในรูปของเกม การแก้โจทย์ปัญหา หรือรูปแบบอื่นๆ ที่น่าสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจแนวคิด และอธิบายแนวคิดแบบกลุ่มหรือรายบุคคล ซึ่งครูจะคอยเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น (กรมวิชาการ, 2544 อ้างถึงใน พรหมทิพา พรหมรักษ์, 2552; NCTM, 2000)

จากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ข้างต้นนั้น ในปัจจุบันมีรูปแบบและแนวทางการจัดการเรียนรู้รวมถึงกลยุทธ์ที่ใช้ในหลายรูปแบบที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาได้ ซึ่งรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าจะมีความเหมาะสมสามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ นั่นคือ แนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิต (RME) และการพัฒนาความคิดของเด็ก (ACT) จากแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงนั้นจะมุ่งเน้นในการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ผ่านการทำงานในบริบทที่มีความหมาย (Dickinson & Hough, 2012) โดยการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงหรือนำแนวคิดและโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา (Hirza, Kusumah, Darhim & Zulkardi, 2014) อีกทั้งให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดอย่างสมเหตุสมผล และมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Zulkardi, 1999) ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

(เกศินี เพ็ชรรุ่ง, 2556) และทำให้นักเรียนปรับใช้รูปแบบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์อื่นได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ดีขึ้น และช่วยพัฒนาหรือส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ได้อีกด้วย (Fauzan, Slettenhaar & Plomp, 2002) ในขณะที่การพัฒนาความคิดของเด็กจะมุ่งเน้นในการพัฒนาการคิดและทักษะในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จากการล้วงความคิดของนักเรียนด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงและหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยตัวนักเรียนเอง รวมถึงการสนับสนุนความคิดของนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดและร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ นักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่เป็นทางการมากยิ่งขึ้น และขยายความคิดของนักเรียนโดยการให้ สถานการณ์ที่ยากขึ้น เพื่อให้ นักเรียนได้วิเคราะห์เพื่อสะท้อนความคิดโดยร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบ วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Fraivilling, Murphy & Fuson, 1999) ซึ่งทำให้นักเรียนได้มีการใช้เหตุผล ผูก การสื่อสาร และฝึกการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Irwin & Woodward, 2005; เกษณีย์ ยอดไพอินทร์, 2556)

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษา คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่นักเรียนอาจพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่ง น่าจะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากเรื่องดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของนักเรียนได้ จึงมีความเป็นไปได้ว่า หากนำแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาจัดกิจกรรมร่วมกับการ พัฒนาความคิดของเด็กโดยใช้เนื้อหาเรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ จะสามารถพัฒนา ความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิด ของเด็กกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ



ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental research) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

การกำหนดประชากรและตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 โดยมีกลุ่มทดลองจำนวน 50 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 49 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กสำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมแบบปกติ สำหรับกลุ่มควบคุม เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 แผน ใช้เวลาสอน 14 คาบเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยรายละเอียดมีดังนี้

2.1 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วย

2.1.1 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.788 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.49 – 0.60 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.33 – 0.74

2.1.2 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.819 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.42 – 0.67 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.46 – 0.83

2.2 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วย

2.2.1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบชนิด
อัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.759 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.48 – 0.57 และ
ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.71 – 0.97

2.2.2 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิด
อัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.794 ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.51 - 0.63 และ
ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.48 – 0.67

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นดำเนินการทดลองผู้วิจัยทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างในการวิจัยด้วยแบบวัด
ความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน หลังจากนั้นทำการทดลองสอนด้วย
ตนเอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยวัดความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลัง
เรียนของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลจากการทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และแบบวัด
ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มาตรวจให้คะแนนและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม
วิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป โดยทำการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์
ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คะแนนสอบจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทาง
คณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการสื่อสารฉบับก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้ง 2 ฉบับ มาคำนวณหา
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วย
การทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการ
พัฒนาความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง
ร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

การที่ผลการวิจัยออกมาเป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยคอยปล้ำงความคิดของนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบหลายๆ คำตอบ ด้วยการให้นักเรียนสำรวจสถานการณ์ วิเคราะห์ ค้นหา และระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและใกล้ตัวนักเรียน พร้อมทั้งสนับสนุนความคิดของนักเรียน โดยการให้นักเรียนวิเคราะห์และเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมหรือดีที่สุดจากวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

อีกทั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนพูดอธิบายถึงประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลว่า ข้อมูลสำคัญจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นั้นมีอะไรบ้าง และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาเขียนความสัมพันธ์ได้ด้วยตนเองอย่างสมเหตุสมผล และเขียนอธิบายข้อสรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ NCTM (2000) ที่กล่าวว่า การให้นักเรียนทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ การให้อธิบายเหตุการณ์ต่างๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล นักเรียนจะมีเหตุผลของตนเองที่แตกต่างจากผู้อื่น และการให้นักเรียนได้อธิบายหรือชี้แจงเหตุผลจะช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนการทำงานเพื่อสะท้อนความคิดของตน และที่สำคัญคือนักเรียนจะได้ข้อสรุปหรือตัดสินใจความต้องการของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง และที่สำคัญผู้วิจัยได้จัดบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนที่เปิดกว้างทางความคิด โต้แย้งกันด้วยเหตุผล และสนับสนุนความคิดของนักเรียนเพื่อฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลของตนเองในการอธิบายคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Lappan and Scharm (1989) ที่ว่าความสามารถในการคิดให้เหตุผลเป็นทักษะที่ต้องใช้ในการฝึก โดยการจัด

บรรยากาศของชั้นเรียนที่สนับสนุนให้มีการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผลและแก้ปัญหาาร่วมกัน ทั้งนี้ครูต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่า การให้เหตุผลเป็นสิ่งที่สำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง และครูไม่ควรคำนึงถึงคำตอบสุดท้ายที่ถูกต้องเท่านั้น แต่ควรให้ความสำคัญกับเหตุผลว่าทำไมนักเรียนจึงได้คำตอบเหล่านั้น และคำตอบเหล่านั้นถูกต้องหรือผิดเพราะเหตุใด (Rowan & Morrow, 1993) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Fauzan, Slettenhaar, and Plomp (2002) ที่พบว่า การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงส่งผลในเชิงบวกกับกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียน นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในเชิงบวก และเป็นวิธีการที่มีศักยภาพสำหรับการเรียนการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการให้เหตุผล และความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุดารัตน์ ภิรมย์ราช (2555) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบ โดยให้นักเรียนเป็นผู้หาความรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่ครูจัดสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย สำรวจ ค้นหา ทำความเข้าใจ เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายและลงข้อสรุปได้ อีกทั้งยังให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิชาณิกา เพชรสังข์ (2557) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนได้สำรวจ สืบค้น เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ ไปแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาและใช้ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อีกด้วย

2. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

การที่ผลการวิจัยออกมาเป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยสนับสนุนให้นักเรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาด้วยภาษาของตนเอง อีกทั้งยังให้นักเรียนเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหของนักเรียนแต่ละคน โดยผ่านการทำงานร่วมกัน การอภิปราย การอธิบาย การตัดสินใจ การแสดงการเห็นด้วยและการไม่เห็นด้วย การตั้งคำถามหลากหลาย และการสะท้อนความคิด เพื่อให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกัน

ในภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กนั้น เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ทำความเข้าใจสถานการณ์หรือบริบทปัญหานั้น เพื่อจะนำมาเชื่อมโยงปัญหาในบริบทชีวิตจริงและคณิตศาสตร์โดยใช้แบบจำลอง เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดและสร้างผลงานด้วยตัวนักเรียนเอง แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างกัน ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการแก้ปัญห สะท้อนความคิด เปรียบเทียบ และหาวิธีการแก้ปัญหที่ดีที่สุด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนวิธีการแก้ปัญหในรูปแบบที่เป็นทางการมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า การนำแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาใช้ในการ

สอนคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอนได้ดียิ่งขึ้น (Dickinson, Eade, Gough, & Hough, 2010) และสอดคล้องกับ NCTM (2000) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน มีโอกาสชี้แจงแนวคิด อธิบายเหตุผล และสื่อสารให้บุคคลอื่นเห็นด้วยกับแนวคิดของตนทั้งการพูดและการฟัง กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้สร้างความรู้ เรียนรู้ที่จะรับฟังแนวคิดในลักษณะต่างๆ และให้เกิดความชัดเจนในแนวคิดของตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นกุญแจสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Rowan and Morrow (1993) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนที่เน้นการอภิปรายภายในกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจแนวคิด อธิบายแนวคิดในกลุ่ม เป็นการส่งเสริมความสามารถการสื่อสารโดยตรง อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ หทัยรัตน์ ยศแผ่น (2556) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ความช่วยเหลือนักเรียนในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน อีกทั้งยังใช้การสนทนา ซักถาม ยกตัวอย่างและอภิปรายเพื่อให้นักเรียนระลึกถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียน พบว่า ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก ครูจะให้นักเรียนทำความเข้าใจบริบทปัญหา ด้วยการให้นักเรียนสำรวจสถานการณ์ วิเคราะห์ ค้นหา และระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างสมเหตุสมผล พร้อมทั้งให้นักเรียนวิเคราะห์และเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมหรือดีที่สุดจากวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเป็นการแสดงข้อสรุปของข้อมูลและยืนยันคำตอบได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล และในทุกๆ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนเพื่อให้นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบคำตอบที่นักเรียนตอบทุกครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กุลนิตา วรสารนันท์ (2552), ณิชฎีกานต์ รักนาค (2552) และ สุदारัตน์ ภิรมย์ราช (2555) ที่ว่า แนวทางการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ และสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผล และจัดกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสร้างบรรยากาศการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดภายในห้องเรียน กระตุ้นให้นักเรียนคิดตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่า

นักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 อาจเป็นเพราะในแต่ละขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก ครูจะล้างความคิดเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเขียนความสัมพันธ์ของข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ด้วยภาษาของตนเอง นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้นักเรียนใช้รูปภาพ แผนภาพ ตาราง กราฟ แบบจำลองหรือตัวแทนแนวคิดในลักษณะอื่นๆ ในการแสดงความเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า การใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นการใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายสถานการณ์และความคิดทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสื่อสารและเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อีกด้วย (Dossey et al, 2002) ที่สำคัญการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบนี้ยังให้โอกาสนักเรียนในการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครู อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้นักเรียนฝึกการอธิบาย และให้นักเรียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของเพื่อนที่อธิบายก่อนหน้า พร้อมทั้งส่งเสริมให้รับฟังและทำความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนคนอื่น และสนับสนุนให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาในแต่ละรูปแบบในประเด็นข้อดี ข้อจำกัด รวมถึงระบุวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า การให้นักเรียนมีการอภิปรายมากขึ้นและการให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมโดยมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น (Kramaski & Mevarech, 2003; Sheffield & Cruikshank, 2005)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กนั้น เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างจากปกติที่นักเรียนคุ้นเคย เนื่องจากส่วนใหญ่ นักเรียนจะพบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบรรยาย โดยมีครูเป็นศูนย์กลางของห้องเรียน แต่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัยจะเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับครู ดังนั้นในช่วงแรกของการเรียนการสอนครูควรให้เวลานักเรียนมากพอ ในการส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนคิด อีกทั้งครูจะต้องใจเย็นในการใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นชินกับการแสดงความคิด การให้เหตุผล การสื่อสาร และการอภิปรายในห้องเรียน

1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก ควรมีการออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เช่น สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเหตุการณ์ที่ทันสมัยที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สอน เป็นต้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในแบบนี้ควรมีการยกตัวอย่างที่อยู่ในชีวิตจริงของนักเรียนในช่วงเวลานั้นจึงจะดีที่สุด เพื่อให้เด็กมีความรู้สึกร่วมกับสถานการณ์นั้นๆ อย่างแท้จริง

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก จะให้ความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีเหตุมีผล และการสื่อสารของนักเรียน โดยครูจะเป็นเพียงผู้จุดประกายความคิด ชี้แนะโดยใช้คำถามกระตุ้น ดังนั้นครูจะต้องมีการเตรียมตัวสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นอย่างดี โดยเฉพาะการตั้งคำถามเพื่อล้าวงความคิดของนักเรียน ซึ่งควรเป็นคำถามที่สร้างสรรค์และเกิดประโยชน์กับการแสดงแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหา เพื่อนำทางให้นักเรียนไปสู่จุดมุ่งหมาย และสามารถตอบคำถามได้ตรงตามสถานการณ์ที่กำหนด

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก จะมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นสูง ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ครูจึงต้องเป็นผู้ที่เปิดกว้างทางความคิด พร้อมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ไม่ยึดติดกับคำตอบรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง

1.5 ครูต้องหมั่นสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงความเปลี่ยนแปลงของนักเรียนเป็นรายบุคคลว่าแต่ละคนมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นหรือควรปรับปรุงในด้านใด ทั้งในด้านการตอบคำถามในชั้นเรียน การเขียนอธิบาย การทำใบกิจกรรมที่จะสะท้อนถึงพัฒนาการของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาออกแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มากที่สุด เพราะการสอนในรูปแบบนี้ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแค่ของผลลัพธ์หรือของคำตอบเท่านั้น แต่ยังเน้นกระบวนการคิดของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา กลุ่มผู้เรียนและระดับชั้นอื่นๆ เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กว่าสามารถทำให้พัฒนาการของผู้เรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 ควรศึกษาว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กสามารถพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นได้หรือไม่ อย่างไร

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กุลนิดา วรรณนันท์. (2552). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการอุปนัยที่มีต่อมโนทัศน์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- เกศินี เพ็ชรรุ่ง. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมมโนทัศน์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- เกษณีย์ ยอดไพอินทร์. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลเฟสเมทที่อดคอมบิเนชันและกลยุทธ์การพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและการนิรนัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). รายงานการติดตามและประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในวาระครบรอบ 3 ปี ของการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: สกศ.
- ชนิสรา เรืองนุ่น. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยบูรณาการกลยุทธ์พุทธิปัญญาและอภิปัญญาที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- ณัฐกานต์ รักษานาค. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการถ่ายโยงการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ดุขุฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553). คู่มือนักเรียนในการสอบ O-NET ม.6. กรุงเทพมหานคร: พายุagma.
- นาเดีย กองเป็ง. (2555). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแอบสแตรกชันที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ . (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2545). *ปัญหาปฏิรูปการศึกษา/ แนวทางสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดี จำกัด.
- ปรีชาญ เดชศรี, สุนีย์ คล้ายนิล, และ อัมพิกา ประโมจน์. (2549). *การเรียนรู้เพื่อโลกวันพรุ่งนี้*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- พีชานิกา เพชรสังข์. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ร่วมกับคำถามปลายเปิดที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*. 9 (3), 16 – 30.
- พรหมทิพา พรหมรักษ์. (2552). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวางนัยทั่วไปเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางพีชคณิตและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2554). *คู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารครูและนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการประเมินตามโครงการวิจัยนานาชาติ (PISA และ TIMSS)*. กรุงเทพมหานคร: สกศ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). *สภาพปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สิริวรรณ จันทร์กุล. (2554). *การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- สุดารัตน์ ภิรมย์ราช. (2555). *ผลของการใช้เทคนิค Think-Talk-Write ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- หทัยรัตน์ ยศแผ่น. (2556). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ภาษาอังกฤษ

- Dickinson, P., & Hough, S. (2012). *Using Realistic Mathematics Education (RME) in UK Classrooms*. England: Mathematics in Education & Industry Schools Project.
- Dickinson, P., Eade, F., Gough, S. & Hough, S. (2010). Using Realistic Mathematics Education with low to middle attaining pupils in secondary schools reference. *Proceedings of the British Congress for Mathematics Education April*.
- Dossey, J. A., et. Al. (2002). *Mathematics Methods and Modeling for Today's Mathematics Classroom a Contemporary Approach to Teaching Grades 7 – 12*. Brooks/Cole.
- Fauzan, A., Slettenhaar, D. & Plomp, T. (2002). *Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: hoping for changes*. Paper presented at the In: 3rd International Conference on Mathematics Education and Society, MES 2002, Helsingør.
- Fraivillig, J., Murphy, L. & Fuson, K. (1999). Advancing Children's Mathematical Thinking in Everyday Mathematics Classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(2), 2,148-170.
- Hirza, B., Kusumah, Y., Darhim., & Zulkardi,. (2014). Improving Intuition Skills with Realistic Mathematics Education. *IndoMS-JME*, 5(1), 27-34.
- Irwin, K. a. W., J. (2005). *Advancing Pasifika Students' Mathematical Thinking. Findings from the New Zealand Numeracy Development Projects 2005*. Wellington: Ministry of Education. Retrieved from <http://nzmaths.co.nz/annual-evaluation-reports-and-compendium-papers>
- Kramaski, B., Mavarech, Z. R. (2003). The Effects of Metacognitive Training Versus Worked-Out Examples on Students' Mathematical Reasoning. *British Journal Of Educational Phychology*, 73(2003A), 449 – 471.
- Lappan, G. & Schram, P. W. (1989). Communication and Reasoning: Critical Dimensions of Sense Making in Mathematics. *New Directions for Elementary School Mathematics 1989 Yearbook*. Reston Virginia: The National council of Teacher of Mathematics, 14 – 30.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics.

Rowan, T., & Morrow. (1993). *implementing K-8 Curriculum and Evaluation Standards from the Arithmetic Teacher*. MA: Ally and Bacon.

Sheffield, L. J. and Cruikshank, D. E. (2005). *Teaching and Learning Elementary and Middle School Mathematics*. New York: John Wiley & Sons.

Wu, M. (2010). *Comparing the Similarities and Differences of PISA 2003 and TIMSS*. Paris: OECD Publishing.

Zulkardi, Z. (1999). *How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach*. Retrieved from www.reocities.com/ratuilma/rme.html