

กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี*

วันชนะ ปานสุวรรณภรณ์, นวลชื่น ธาณีพูน, สุดาภรณ์ ภูแพร่¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน โรงเรียนสิงห์บุรี คัดเลือกโดยความสมัครใจ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แบบวัดทักษะการให้เหตุผลก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ t-test แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า การสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรีมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.77 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: ค่ายคณิตศาสตร์, ศักยภาพทางคณิตศาสตร์

* บทความวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

¹ ผู้วิจัยร่วม, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, E-mail: n.thaneepon@gmail.com



Maths Camp Activities to Develop Mathematical Reasoning Skills for Mathayom 1 Students of Singburi School *

Wanchana Pansuwannaporn, Nuanchuen Thaneepoon, Sudaporn Poopra¹

Abstract

The purposes of this research are create math camp for develop reasoning skills of first year of high school students at 2015 in Singburi school. Compare the ability to reason before and after the event of them. The samples of the experiments are voluntarily 20 first years of high school students at 2015 in Singburi school. Tool for data collection is math camp for develop reasoning skills before and after the experiment include average, standard deviation, percent of dependent t-test before and after the event.

The research found that the created math camp for develop reasoning skills of first year of high school students at 2015 in Singburi school appropriateness at the highest level. The average is 4.77 and standard deviation is 1.00. The reasoning skills after join math camp better than before joining 0.1 of statistically significant level that is according to the hypothesis.

Keywords: Mathematics Camp, Mathematics Potential

* Research Article from Thepsatri Rajabhat university.

¹ Co-researchers, Thepsatri Rajabhat University, E-mail: n.thaneepoon@gmail.com

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันพบว่า ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ และจากการรายงานผลการประเมินคุณภาพของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมสามัญ (ordinary national educational test: O-NET) ปีการศึกษา 2550 - 2552 พบว่าผลการประเมินในด้านความเข้าใจในหลักการทางด้านวิชาการและการคิดคำนวณระดับประเทศของนักเรียนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงสูงถึงร้อยละ 33.93 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2551, น. 8) เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยทั้งประเทศ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากนักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่อง ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาและการวัดมากที่สุด (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2551, น.1) จากปัญหานี้ผู้วิจัยเห็นว่าความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะที่สำคัญอื่นๆ อีกมากมาย

ดังนั้นในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงจัดให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และกำหนดมาตรฐานไว้ คือ มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ โดยมุ่งหวังให้เกิดสมรรถนะ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ในการพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ควรเริ่มต้นจากการพิจารณาว่า มีองค์ประกอบอะไรบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ที่กล่าวถึงต่อไปนี้จะเน้นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาลักษณะสำคัญที่ควรคำนึงถึง คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหา และความสามารถในการตรวจสอบ เป็นต้น ในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ปัญหาหนึ่งๆ สามารถแก้ได้ โดยใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย อาจใช้กลยุทธ์วิธีใด วิธีหนึ่งหรือใช้กลยุทธ์มากกว่า 1 วิธี ประกอบกัน



การเลือกและใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญพอๆ กัน ถ้าผู้แก้ปัญหากำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาไม่เหมาะสมกับปัญหาก็จะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ในทำนองเดียวกันถึงแม้เลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมแต่ไม่สามารถปรับใช้ได้สอดคล้องกับสถานการณ์ การแก้ปัญหาก็ไม่ประสบความสำเร็จเช่นกัน ดังนั้นต้องมีการพิจารณาปรับใช้ให้เหมาะสม เพราะปัญหามิใช่ปัญหามีกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเฉพาะแตกต่างไปจากปัญหาอื่นๆ ถ้าใช้กลยุทธ์ที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้ยุ่งยาก กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การคาดเดา และการตรวจสอบ การเขียนแจกแจงรายการ หรือการสร้างตาราง การใช้แบบรูป การสร้างแบบจำลอง การตัดออก การทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย การทำย้อนกลับ เป็นต้น การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมิใช่เพียงการสอนที่ครูอธิบายถึงที่มาของสูตร กฎ แนวคิดและทฤษฎี การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการให้เหตุผลต้องส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายเหตุผลสนับสนุนแนวคิดของตนด้วย ไม่ใช่การบอกกฎ สูตร หรือวิธีการที่จดจำมา ผู้สอนต้องให้ความสำคัญกับที่มาของคำตอบมากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว อีกทั้งบรรยากาศภายในชั้นเรียนควรเป็นกันเอง เปิดกว้างสำหรับการเสนอแนวคิด และซักถามข้อสงสัย กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเน้น การให้เหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ได้ใช้ความรู้เดิมแบบจำลอง สมบัติและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ประกอบการอธิบายแนวคิดของตน สามารถบอกได้ว่าคำตอบที่ได้และกระบวนการหาคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ พร้อมทั้งใช้แบบรูปและความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความเข้าใจการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ยังเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างรูปแบบต่างๆ ของการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น การใช้สื่อที่เป็นจริง การใช้รูปภาพ กราฟ และการอธิบายด้วยวาจา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550. น.2-14)

จากปัญหาและความเป็นมาข้างต้น เพื่อจะส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 6 มาตรฐาน ค 6.1 ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนากิจกรรมประเภทต่างๆ มาประกอบการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ และนำผลการวิจัยนี้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 6

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความริเริ่มสร้างสรรค์

แนวคิดของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ค่ายคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่สำคัญ ในการช่วยเสริมสร้างความสามารถในด้านต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การจัดค่ายคณิตศาสตร์ยังสามารถจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยสอดแทรกอยู่ในกิจกรรมต่าง ๆ อีกทั้งการจัดค่ายคณิตศาสตร์โดยแบ่งนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เป็นกลุ่ม จะทำให้นักเรียนฝึกการทำงานเป็นทีม ขอมรับฟังเหตุผลของคนอื่น ๆ มีการวางแผนการทำงาน และรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เป็นการปลูกฝังลักษณะอันพึงประสงค์ จะเห็นว่าค่ายคณิตศาสตร์มีประโยชน์ทั้งในด้านความรู้ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงควรให้ความสำคัญและจัดให้มีค่ายคณิตศาสตร์แก่นักเรียนอยู่เสมอ

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบความคิดสำหรับการวิจัยซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ดังนี้

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการให้เหตุผล

ความสามารถในการให้เหตุผล หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการหาความสัมพันธ์และการสรุปที่สมเหตุสมผลของแนวคิดนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วย

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล
2. ความสามารถในการหาข้อสรุป
3. ความสามารถในการแสดงข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปแนวคิดอย่างมีเหตุผล

ความสามารถในการให้เหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น.38) ได้กล่าวว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หมายถึงกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และ/หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ แจกแจงความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

พงศธร มหาวิจิตร (2550, น.50) กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดหรืออธิบายแนวคิดให้ผู้อื่นรับรู้ได้โดยนำวิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยมาช่วยในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล

กนกวลี อุษณกรกุล และธณชัย มาเจริญทรัพย์ (2547, น.71) กล่าวว่า การให้เหตุผล คือการอ้างซึ่งเหตุหรือข้ออ้างที่กำหนดให้ซึ่งเป็นผลให้เกิดข้อสรุปได้

เกรียงศักดิ์ ราพรรณ (2552, น.11) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ หาความสัมพันธ์ของแนวคิด และการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิด

อรรณพ พรหมแก้ว (2552, น.14) ทักษะกระบวนการการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ การรวบรวมข้อมูลความรู้ที่มีอยู่ในการอ้างอิงหรือสนับสนุน วิเคราะห์เพื่อตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล

นอกจากนี้ อัมพร ม้าคะนอง (2554, น.48) ยังได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้ออ้างอิงทั่วไปและการสร้างข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวคิดหรือวิธีการที่ส่งต่างๆ เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน

สรุปว่า ทักษะกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหรืออธิบายการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการสร้างความสัมพันธ์หรือข้ออ้างอิงแล้วสรุปแนวคิดจากความสัมพันธ์ที่มีอยู่อย่างสมเหตุสมผล

ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น.39) ได้แบ่งประเภทของการให้เหตุผลออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบหยั่งรู้ (intuitive reasoning) การให้เหตุผลแบบหยั่งรู้ของคนเราไม่ได้เกิดขึ้นมาจากพิจารณาถึงข้อเท็จจริงหรือหลักฐานใดๆ แต่เกิดจากการที่คนเรานั้นรู้สึกถึงได้ว่าน่าจะเป็นเหตุการณที่ตัวเองรู้สึกได้นั้น

2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive reasoning) การให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นการมองหารูปแบบ และสร้างรูปทั่วไปและข้อความคาดการณ์จากการสังเกตตัวอย่างเป็นจำนวนมากแล้วนำมาสร้างเป็นข้อสรุป ลักษณะของการให้เหตุผลชนิดนี้มักจะเกิดในชีวิตประจำวันบ่อยๆ รวมถึงการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนด้วย ครูมักจะให้นักเรียนใช้เหตุผลประเภทนี้หากคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ที่ครูต้องการ

3. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning) การให้เหตุผลแบบนิรนัยใช้เพื่อแสดงความถูกต้องของการให้เหตุผลชนิดต่างๆ ได้เป็นอย่างดีในแง่ของการตรวจสอบข้อสรุปและสร้างเหตุผลสนับสนุนที่น่าเชื่อถือ ลักษณะของการให้เหตุผลชนิดนี้จะเป็นความเป็นทางการมากกว่าแบบอุปนัย การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลแบบนิรนัยจะนำไปสู่การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีได้

แนวทางในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผล

กรมวิชาการ (2545, น.198-199) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผลว่า การให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกในการเรียนเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ได้โดยเสนอหลักไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการให้เหตุผลของตัวเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ขาดตกบกพร่องอย่างไร

ดังนั้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ครูควรส่งเสริมให้โอกาสผู้เรียนได้พบโจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระและครูควรสรุปและเสนอแนะเหตุผลของผู้เรียน

ค่ายคณิตศาสตร์

ความหมายของค่ายคณิตศาสตร์มีผู้ให้ความหมายของค่ายคณิตศาสตร์ไว้ต่างๆ ดังนี้

ค่ายคณิตศาสตร์ในโรงเรียน หมายถึง การจัดสถานที่ในโรงเรียนหรือในห้องเรียนให้เป็นฐานกิจกรรม สำหรับนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2540, น.107) เป็นกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ประเภทหนึ่งของการศึกษาคณิตศาสตร์นอกห้องเรียน โดยจัดให้นักเรียนได้เข้าร่วมพักแรมร่วมกัน ณ ที่ใดที่หนึ่งในช่วงเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งมีการเข้าร่วมกิจกรรมด้านวิชาการและด้านนันทนาการเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการและประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์ โดยสภาพแวดล้อมที่จัดให้และส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (ชัยศักดิ์ ถีลาจารีสกุล, 2542, น.6) เป็นสถานที่พักแรมชั่วคราวของคนจำนวนมาก ที่ร่วมทำกิจกรรมต่างๆ ทางคณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ กระบวนการประสบการณ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ (สมวงษ์ แปลงประสพโชคและคนอื่นๆ, 2543, น.12)

สรุปได้ว่า ค่ายคณิตศาสตร์ หมายถึงการจัดการเรียนรู้ กระบวนการและประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์ ใช้การเรียนรู้เป็นกลุ่มในโรงเรียน ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน โดยจัดให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม ณ ที่ใดที่หนึ่งในช่วงเวลาที่กำหนดให้ พร้อมทั้งมีการเข้าร่วมกิจกรรม ด้านวิชาการและด้านนันทนาการ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายในการจัดค่ายคณิตศาสตร์

ในการจัดค่ายคณิตศาสตร์มีผู้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการจัดค่ายคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้
2. เพื่อช่วยปรับปรุงพัฒนาบุคลิกภาพลักษณะอุปนิสัยใจคอ
3. เพื่อช่วยฝึกหัดการเป็นผู้นำ
4. เพื่อช่วยให้ได้พบมิตรภาพใหม่ๆ
5. เพื่อฝึกให้รู้จักรับผิดชอบ ฝึกการตัดสินใจ
6. เพื่อให้รู้จักซาบซึ้งในลักษณะธรรมชาติ
7. เพื่อให้ได้รับความสนุกสนาน
8. เพื่อฝึกหัดความอดทน
9. เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจในการจัดค่ายพักแรม ระบบการจัดค่ายพักแรม
10. เพื่อให้เรียนรู้ความชำนาญใหม่ๆ
11. เพื่อช่วยส่งเสริมสุขภาพอนามัย
12. เปิดโอกาสให้ทุกคนได้ฝึกหัดความรู้ใหม่ๆ (พิรพงศ์ บุญศิริ, 2538, น.120 - 123)

จุดมุ่งหมายในการจัดค่ายคณิตศาสตร์ ได้แก่

1. เพื่อให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้จากธรรมชาติ

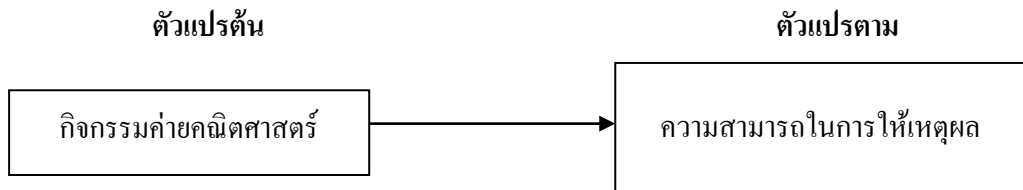
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยเป็นคนช่างสังเกต หาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลรู้จักวางแผนและสรุปในสิ่งที่ตนเองพบเห็น
5. เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน
6. เพื่อนำเอาประสบการณ์ มาใช้ในชีวิตประจำวัน
7. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
8. เพื่อฝึกการเรียนรู้ร่วมกัน การทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
9. เพื่อให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
10. เพื่อฝึกให้มีวินัย รู้จักเสียสละ ตรงต่อเวลา รู้จักเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี (สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคนอื่นๆ, 2543, น.12 - 13)

บทบาทของครูในการพัฒนาทักษะกระบวนการการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000, pp. 345-346) กล่าวว่า ในการพัฒนาความคิดและการให้เหตุผลของนักเรียนควรทำเป็นประจำ ครูต้องมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ครูต้องจัดบรรยากาศในการเรียนคณิตศาสตร์ ต้องแสดงให้เห็นความสำคัญของสิ่งที่รู้อย่างมีเหตุผลในเรื่องรูปแบบและข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินความสมเหตุสมผลข้อเสนอที่ได้อภิปรายไว้ นักเรียนต้องพัฒนาความเชื่อมั่นในความสามารถของการให้เหตุผลที่มีต่อคำถามที่มีเหตุผลทางคณิตศาสตร์อื่นๆ วิธีนี้ทำให้นักเรียนเชื่อว่าตรรกศาสตร์สำคัญกว่าอำนาจภายนอกในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

พงศธร มหาวิจิตร (2550, น.50) กล่าวว่า การที่ครูสร้างบรรยากาศในการอภิปราย การตั้งคำถาม และการฟังในชั้นเรียน ครูคาดหวังว่านักเรียนจะต้องค้นหา กำหนดและวิจารณ์คำอธิบายของเพื่อนในชั้นเรียนแบบสืบสวนสอบสวน ครูจะต้องช่วยนักเรียนอภิปรายถึงโครงสร้างทางตรรกศาสตร์ด้วยเหตุผลของนักเรียนเอง การวิจารณ์อย่างมีเหตุผลและการอภิปรายถึงข้อคาดการณ์เป็นเนื้อหาสาระที่มีความละเอียดรอบคอบ การคาดเดาอย่างมีเหตุผลสามารถอธิบายได้ถึงแม้ว่าบางครั้งอาจจะผิด ครูสร้างความชัดเจนในแนวคิดหลักที่นักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำแนะนำดังกล่าว นักเรียนจะพัฒนามาตรฐานระดับสูงของการยอมรับความคิดเห็น และพวกเขาเข้าใจถึงความถูกต้องและความรับผิดชอบในการพัฒนาและปกป้องเหตุผลของพวกเขา ครูมีบทบาทอย่างมากต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ครูช่วยเสนอแนะเอื้อบรรยากาศในการให้เหตุผลและการคิดที่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิงห์บุรี ครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลอง

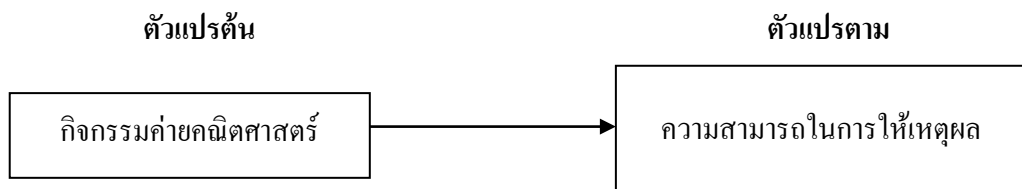
ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 540 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน โรงเรียนสิงห์บุรี คัดเลือกโดยความสมัครใจ

ตัวแปรที่ศึกษา



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผล
2. แบบทดสอบวัดทักษะการให้เหตุผล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยจัดค่ายคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ในวันเสาร์ที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 โดยใช้กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ก่อนเริ่มกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดทักษะการให้เหตุผล ก่อนการทดลอง
3. เมื่อสิ้นสุดการเข้าค่ายคณิตศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบวัดทักษะการให้เหตุผล
4. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะการให้เหตุผล แล้วนำผลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี

ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเน้นพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในด้านการให้เหตุผล การจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ฐาน ดังนี้

1. ฐานที่หนึ่ง ปริศนาหาล่อง เป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการให้เหตุผล การแก้ปัญหาโดยยุทธวิธี เคาตรวจสอบ และยุทธวิธีการลองผิดลองถูก อุปกรณ์ที่ใช้ คือ เล่มกิจกรรม “ค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์” หน้าที่ 8
2. ฐานที่สอง คณิตคิดเพลิน เป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการให้เหตุผลแบบอุปนัย และวิเคราะห์ แบบรูปที่กำหนดให้อุปกรณ์ที่ใช้ คือ เล่มกิจกรรม “ค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์” หน้าที่ 13
3. ฐานที่สาม แบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการให้เหตุผลแบบอุปนัย และวิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้อุปกรณ์ที่ใช้ คือ เล่มกิจกรรม “ค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์” หน้าที่ 18
4. ฐานที่สี่ เรขาคณิตพาเพลิน เป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการคิดและการให้ คือ เล่มกิจกรรม “ค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์” หน้าที่ 21

หลังจากนั้นผู้วิจัยสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เสร็จแล้วได้นำกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์และแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมในประเด็นต่างๆ ดังนี้ คือ

1. ชื่อกิจกรรม
2. วัตถุประสงค์
3. เวลาที่ใช้
4. สถานที่
5. สื่อและอุปกรณ์
6. การดำเนินกิจกรรม
7. การประเมิน

นำผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) แล้วเทียบกับเกณฑ์แปลความหมายของค่าเฉลี่ยของบุญชม ศรีสะอาด (2535, น.100) ในแต่ละระดับ ดังนี้

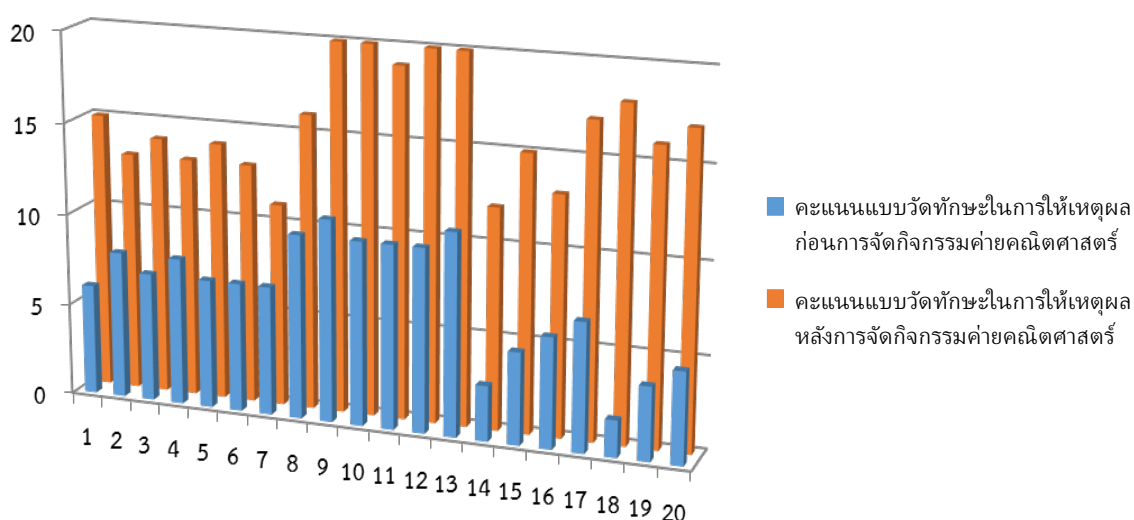
- | | |
|-------------|-------------------|
| 1.00 – 1.49 | เหมาะสมน้อยที่สุด |
| 1.50 – 2.49 | เหมาะสมน้อย |
| 2.50 – 3.49 | เหมาะสมปานกลาง |
| 3.50 – 4.49 | เหมาะสมมาก |
| 4.50 – 5.00 | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน ปรากฏในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเหมาะสมของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	การแปลผล
1. ฐานที่หนึ่ง ปริศนาท้าลอง	4.92	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2. ฐานที่สอง คณิตคิดเพลิน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3. ฐานที่สาม แบบรูปและความสัมพันธ์	4.80	1.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. ฐานที่สี่ เรขาคณิตพาเพลิน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.77	1.00	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเหมาะสมของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมพบว่ากิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $S = 1.00$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ ฐานที่ 1 ปริศนาท้าลอง ($\bar{X} = 4.92$, $S = 0.58$) รองลงมา ได้แก่ ฐานที่ 3 แบบรูปและความสัมพันธ์ ($\bar{X} = 4.80$, $S = 1.00$) และกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ได้แก่ ฐานที่ 2 คณิตคิดเพลิน กับ ฐานที่ 4 เรขาคณิตพาเพลิน ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.58$) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลก่อนและภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ โดยใช้ t-test แบบ dependent samples ปรากฏในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
ก่อนการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์	20	7.20	6.80	13.474	19	.000**
หลังการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์	20	15.80	8.69			

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เท่ากับ 7.20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 6.80 คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เท่ากับ 15.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 8.69 และ $t > 2.54$, $p < .01$ ดังนั้นความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรีมี 4 ฐาน ประกอบด้วย ฐานที่หนึ่ง ปริศนาท้าลอง ฐานที่สอง คณิตคิดเพลิน ฐานที่สาม แบบรูปและความสัมพันธ์ ฐานที่สี่ เรขาคณิตพาเพลิน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ รวม 7 ชั่วโมง ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์กับวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม ผลปรากฏว่าความเหมาะสมของกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมต่างๆ มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการให้เหตุผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ และประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ ผลปรากฏว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.60 - 1 ค่าความยากง่าย (*p*) อยู่ในระหว่าง 0.30 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (*r*) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิงห์บุรี พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

1. กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้จัดค่ายคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจมีผลมาจากกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกิจกรรมที่หลากหลายที่ให้นักเรียนได้ฝึกการให้เหตุผล โดยใช้สื่อและอุปกรณ์ในชุดกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้ให้ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และมีการเรียนการสอนที่ต่างห้องเรียนปกติโดยผู้สอนอยู่ในฐานะ พี่-น้อง มีกิจกรรมนันทนาการ เรียนปนเล่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้นักเรียนเกิดความสบายใจ มีความรู้สึกเป็นกันเอง ไม่เขินอาย สนุกสนาน ผลที่ตามมาคือ นักเรียนจะแสดงความสามารถออกมาอย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2540, น.6) กล่าวว่ากิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เป็นการศึกษาคณิตศาสตร์นอกห้องเรียนโดยจัดให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม ณ ที่ใดที่หนึ่ง ในช่วงเวลาที่กำหนดให้พร้อมทั้งมีการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ และนันทนาการ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการ และประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ในสภาพแวดล้อมที่จัดให้ และส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2. ผลการศึกษาศามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจมีผลมาจาก

2.1 กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสิงห์บุรี ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาโดยแต่ละคนในกลุ่มสามารถร่วมกันแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ทำให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมและมีกิจกรรมสนทนากลุ่มสอดแทรกทำให้เกิดความสนุกสนาน ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สลาวิน (salavin, 1980, pp.315 - 342) ที่พบว่าการเรียนแบบร่วมมือและใช้กระบวนการกลุ่ม ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบอื่นๆ

2.2 นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจในการทำกิจกรรม เพราะนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติจริง โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 มีอุปกรณ์และกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งในแต่ละกิจกรรมใช้วิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วม เช่น การสอนโดยใช้บทบาทสมมติ การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง การสอนโดยใช้เพลงและทำเต้นประกอบเพลง ที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, น.185) กล่าวว่า การนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธี

การเรียนการสอนในรูปแบบสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทำให้ไม่น่าเบื่อ ซึ่งส่งผลให้ความสามารถให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาพรณ เกตุสร (2539, น.34) ที่ว่าการเรียนโดยใช้สื่อประสมเป็นสิ่งแปลกใหม่ทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่น่าเบื่อ นักเรียนสนใจเรียนมากกว่าสอนบนกระดาน

2.3 นักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมสันทนาการ เพราะโดยธรรมชาติของนักเรียนวัยนี้ชอบเล่นเกม เต้น ร้องเพลง ซึ่งในกิจกรรมสันทนาการได้สอดแทรกความมีระเบียบวินัย การอยู่ร่วมกันในสังคม ความรับผิดชอบ และสูตรคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สอนง อินละคร (2544, น.108) กล่าวว่า เพลงเป็นกิจกรรมที่ผู้จัดให้กับนักเรียนได้เรียนรู้จากเนื้อหา ทำนอง ซึ่งสะท้อนให้เห็นชีวิตและวัฒนธรรมในแง่มุมต่างๆ อีกทั้งยังแนะนำสั่งสอนในด้านคุณธรรมอันเป็นแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้อีกด้วย นักเรียนจะได้ทั้งความรู้และความสนุกสนานควบคู่กันไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยนำไปใช้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อทำให้นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่คงทนและเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรจัดให้มีกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ทุกปีการศึกษา เพื่อให้นักเรียนได้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนคณิตศาสตร์
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ แยกตามมาตรฐานในสาระที่ 6 ทักษะกระบวนการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนากิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2540). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิค.
- จิรรัตน์ พิษัณยาพ. (2532). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้บทเรียน โมดูลกับการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท. ปริญญาบัตรการศึกษามหาบัณฑิต (สาขาการมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จารุลักษณ์ พินพรหมราช. (2529). *ผลการใช้กิจกรรมกลุ่มที่มีต่อการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมคงคา กรุงเทพมหานคร. ปริญญาบัตรการศึกษามหาบัณฑิต*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทดสอบทางการศึกษา, สำนัก, กรมวิชาการ. (2540). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537, พฤศจิกายน-ธันวาคม). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์ ปริมา*. 38, 437-438.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เยาวเรศ จตุพรสวัสดิ์. (2543). *การจัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์. ปริญญาบัตรการศึกษามหาบัณฑิต (สาขาคณิตศาสตร์)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. ปริญญาบัตรการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- Elliot, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. Philadelphia: Open University Press.
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problem. *Journal of Sociology*. 2(4), 34 - 46.



Machit, S. (2004). *Math camp: a non-traditional fieldwork experience for the pre-service teacher*.

(M.A. Interdisciplinary Studies). CA: California State University. Retrieved April, 2, 2010,
from ProQuest Dissertation & Theses databases.

Stufflebeam, D. L. (1971). *Action Research for Educational Change*. Philadelphia: Open
University Press.
