ความสัมพันธ์ของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม

ชนากานต์ กาหลง[1]
ญาณภัทร สีหะมงคล[2]
อมร มะลาศรี[3]

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจและมีเหตุผลเป็นสิ่งที่ดีกว่าการสอนแบบท่องจำ การส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ และสหสัมพันธ์คาโนนิคอลของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม จำนวน 369 คน จากโรงเรียน 13 โรง ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .35 ถึง .65 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .35 ถึง .71 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .94 แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .32 ถึง .65 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .34 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .93 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .29 ถึง .65 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .36 ถึง .73 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .92 ลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบวัดปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.32-0.86 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .97 ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation)

---

[1] นิสิตระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[2] อาจารย์ ดร.คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[3] อาจารย์ ดร.คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

ผลการวิจัย พบว่า

1. ความสัมพันธ์ระหว่างชุดตัวแปรพยากรณ์ ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ตัวแปร กับตัวแปรเกณฑ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 1 ชุด เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล มีค่าเท่ากับ .360 และ .011 แสดงว่า มีความแปรปรวนร่วมเท่ากับ 36.0 และ 1.1

2. สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวแปร กับกลุ่มของตัวแปรเกณฑ์ทั้ง 2 ตัวแปร มีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 2 ชุด คือ ชุดแรก ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล สูงสุดเท่ากับ .599 ค่าไอเกนเท่ากับ .360 อธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 36.00 ความสัมพันธ์ชุดแรกนี้เกิดจากกลุ่มตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุดคือ ตัวแปร (Y1) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -.461 กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ (X5), (X2), (X6) และ (X3) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .009, -.482, -.528 และ -.629 ตามลำดับ ส่วนชุดที่สองมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลอยู่สูงรองลงมา เท่ากับ .107 ค่าไอเกนเท่ากับ .011 อธิบายความสัมพันธ์ได้ ร้อยละ 1.10 ความสัมพันธ์ชุดที่สองนี้เกิดจากกลุ่มตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุดคือ (Y1) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -1.072 กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ (X3), (X6) และ (X2) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .895, .046 และ -.610

สำคัญ : ปัจจัยบางประการ, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Abstract

Holding instruction for learners in a way which the learners can percrive knowledge understandably and reasonably is better than in a way of content chanting. Promoting the ability of giving a reason concerning mathematics is very necessary for mathematical-problem solution of students, Thus, this research aimed at studying the relation and canonical correlation of some foctors affecting problem-solving and the ability to give a reason concerning mattermatics of Matthayom Suaksa 3 students. A sample was 369 Matthayom Suaksa students selected by a multi-stage random sampling from 12 schools under Mahasarakham Secondary Educational Service Area Office in semester 2 of academic rear 2012. Research instruments were a problem-solving from of 20 questions with its difficulty per question beginning from .35 to.65,

its discrimination per question beginning from .34 to .72, had its discrimination of all questions was .93, a test from of the ability to give a reason concerning mattermatics of 30 questions with its difficulty per question beginning from .32 to .65, its discrimination per question beginning from .34 to .72, and its reliability of all questions was .93, a basic mathematical test from of 30 questions which each question had 4 choices with its difficulty per question beginning from .29 to .65, its discrimination per question beginning from .36 to .73, and its reliability of all questions was .92, and an evaluation from of factors affecting problem-solving and the ability to give a reason concerning mathematics of 50 questions which each question evaluated is 5 rating scales with its discrimination per question beginning from 0.32 to 0.86 and its reliability of all questions was .97. Statistical methods used for analizing data were percentage, mean, standard deviation, and Canonical correlation.

Research results revealed the following:

1. In terms of the relation between a set of estimation variables, the factors affecting problem-solving ability and the ability to give a reason concerning mathematics of 6 variables and the criterion variables of problem-solving and the ability to give a reason concerning mathematics had the relation with in one set at a .01 of statistical significant level. Considering the variances of canonical correlation were .360 and .011, it indicated that the covariances were 36.0 and 1.1

2. In terms of Canonical correlation between a group of 6 estimation variables and others, it had the relation with a group of 2 criterion variables with canonical correlation at a .01 of statistical significant level within 2 sets. The first set had the highest canonical correlation at a .599, its Eigen value was .360, it could indicate the relation in a percentage at 36.00, this relation resulted from the group of criterion variables, the most outstanding weight variable was y_1 which had its significant weight at a -.461 and had the relation with a group of estimation variables which had outstanding weight such as X5, X2, X6, and X3, their significant weights were .009, -.482, -.528 and -.629 respectively. The second set had the secondary high canonical correlation at a .107, its Eigen value was .011, it could indicate the relation in a percentage at

1.10, this relation resulted from the group of criterion variables, the most outstanding weight variable was Y1 which had significant weight at a -1.072 and had relation with a group of estimation variables which had outstanding weight such as x3, x6, and x2, their significant weights were 895, .046 and -.610.

Keywords : Some Factors, Problem-Solving Ability, Ability to Give a Reason Concerning Mathematics

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด การมีระบบระเบียบขั้นตอนในการคิด มีเหตุผล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

ในการเรียนคณิตศาสตร์มุ่งหวังว่าคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น เช่น ความสามารถในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปยังศาสตร์อื่น ๆ ได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552 : 59) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา นอกจากนี้การเรียนต้องผสมผสานทั้งสาระด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้องและเหมาะสม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความถนัดความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 1)

การแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตมนุษย์ ช่วยพัฒนาความรู้ ความคิดของนักเรียน ช่วยพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การเชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ ความรู้ ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 71) บุคคลจะมีชีวิตอยู่ได้อย่างเป็นสุขมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของตนในการแก้ปัญหา ซึ่งดูจะเป็นกิจกรรมตลอดชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2538 : 370) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นการนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. 2551 : 104) ซึ่งความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นทักษะสำคัญที่ครูควรให้ความสำคัญในการพัฒนาให้เกิดกับนักเรียน ซึ่งมีนักวิจัยได้ศึกษาปัจจัยและความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นจำนวนมาก (จารุ หร่ายเจริญ. 2553 : 64)

การให้เหตุผลเป็นมาตรฐานหนึ่งของสาระที่ 6 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน เป็นทักษะ/กระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีระบบ สามารถวิเคราะห์เห็นปัญหาได้อย่างถี่ถ้วน คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลจึงเป็นหัวใจของการสอนคณิตศาสตร์ การสอนให้นักเรียนเรียนอย่างเข้าใจและมีเหตุผลเป็นสิ่งที่ดีกว่าการสอนแบบท่องจำ สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 38) บุคคลใช้คณิตศาสตร์เพื่อพิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่า สิ่งที่คิดขึ้นนั้นมีเหตุผลหรือไม่ด้วยวิธีคิด สามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้เป็นคนที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งที่แปลกใหม่ และยังพบว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์นั้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รวมทั้งการมีความสามารถในการคิดให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เป็นรากฐานที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความคิด ความสามารถในการให้เหตุผล (ยุพิน พิพิธกุล. 2545 : บทนำ) ดังนั้นการส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งเพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนานอกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผล มีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงซึ่งล้วนใช้หลักเหตุผล (ประยูร สันดี. 2553 : 130-131)

จากรายงานการติดตามผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 เป็นนักเรียนที่อยู่ในช่วงวัยและ

ระดับชั้นที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อที่จะก้าวสู่วัยรุ่นเต็มตัวและก้าวสู่ระดับชั้นเตรียมอุดมศึกษา ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญของทรัพยากรบุคคลในทางการศึกษาหรือกำลังสำคัญในการนำเข้าสู่กระบวนการฝึกวิชาชีพที่จะต้องนำความรู้ไปใช้จริงและมีเหตุมีผล พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยสังเกตได้จากผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์คือ 61.23/76.92 (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2554 : 61)

จากที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีและงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะศึกษาตัวแปรพยากรณ์ จำนวน 6 ด้าน ตัวแปรเกณฑ์ จำนวน 2 ด้าน พร้อมกันและงานวิจัยในประเทศส่วนมากจะศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุของคุณลักษณะบางประการกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด แบบการคิด แบบการเรียนกับความสามารถในการคิดวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ยังไม่ปรากฏว่า มีการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มาก่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เพื่อนำผลที่ได้นั้นมาใช้ในการพัฒนานักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม

2. เพื่อศึกษาสหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม

สมมุติฐานการวิจัย

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก สามารถแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม จำนวน 4,430 คน จากโรงเรียน 132 โรง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม จำนวน 369 คน จากโรงเรียน 13 โรง ได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือวิจัย จำนวน 2 ชนิด แบ่งออกเป็นเครื่องมือประเภทแบบทดสอบ จำนวน 3 ฉบับ และแบบวัด จำนวน 1 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบ แบ่งเป็น 3 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากตั้งแต่ .29 ถึง .65 มีค่าอำนาจจำแนก รายข้อ ตั้งแต่ .36 ถึง .73 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .92

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าความยากตั้งแต่ .35 ถึง .65 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .35 ถึง .71 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .94

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากตั้งแต่ .32 ถึง .65 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .34 ถึง .72 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .93

2. แบบวัด แบ่งเป็น 1 ฉบับ ประกอบด้วย

ด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ ด้านการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง และด้านพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ ด้านๆ ละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 50 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจากแบบทดสอบและแบบวัด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ด้วยกัน และค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ ของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังนี้

1.1 ตัวแปรพยากรณ์ (X1-X6) ได้แก่ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน (X1) กับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ (X3) มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ .456 และตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (X2) กับตัวแปรความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X6) มีความสัมพันธ์กันทางบวกต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .166

1.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรเกณฑ์ ได้แก่ ตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหา (Y1) กับตัวแปรความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Y2) มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .516

1.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรพยากรณ์ (X1-X6) กับตัวแปรเกณฑ์ (Y1) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวแปร คือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเท่ากับ .135, .354, .334, .204 และ .309 ยกเว้น ตัวแปรการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (X4) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเท่ากับ .127 ส่วนตัวแปรเกณฑ์ (Y2) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวแปร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเท่ากับ .116, .344, .413, .175 และ .342 ยกเว้น ตัวแปรพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์(X5) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเท่ากับ .134

1.4 ตัวแปรพยากรณ์ทั้งหมดมีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุดกับตัวแปรเกณฑ์ (Y1) คือ (X2) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .354 และตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกต่ำสุดกับตัวแปรเกณฑ์ (Y1) คือ (X4) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ .127 และตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุดกับตัวแปรเกณฑ์ (Y2) คือการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ (X3) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .413 และตัวแปรเกณฑ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกต่ำสุดกับตัวแปรเกณฑ์ (Y2) คือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน(X1) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ .116

2. ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล ระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ ผลปรากฏดังนี้

2.1 สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวแปร กับตัวแปรเกณฑ์ 2 ตัวแปร มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 1 ชุด เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล มีค่าเท่ากับ .360 และ .011 แสดงว่ามีความแปรปรวนร่วมเท่ากับ ร้อยละ 36.0 และ ร้อยละ 1.1

2.2 ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวแปร กับกลุ่มตัวแปรเกณฑ์ทั้ง 2 ตัวแปร มีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 2 ชุด คือ ชุดแรก ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล สูงสุดเท่ากับ .599 ค่าไอเกนเท่ากับ .360 อธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 36.00 ความสัมพันธ์ชุดแรกนี้เกิดจากกลุ่มตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุดคือ ตัวแปร (Y1) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -.461 กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์(X5),เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์(X2), ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (X6) และการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ (X3) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .009, -.482, -.528 และ -.629 ตามลำดับ ส่วนชุดที่สองมีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลอยู่สูงรองลงมา เท่ากับ .107 ค่าไอเกนเท่ากับ .011 อธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 1.10 ความสัมพันธ์ชุดที่สองนี้เกิดจากกลุ่มตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุดคือ (Y1) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ -1.072 กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์

(X3), ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์(X6) และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์(X2) โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ .895, .046 และ -.610 ดังตารางที่ 2

ตาราง 1 ค่าน้ำหนักความสำคัญคาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของสหสัมพันธ์คาโนนิคอล

ประเภทตัวแปร	ชื่อตัวแปร	ค่าน้ำหนักตัวแปร	
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
ตัวแปรตาม หรือ ตัวแปรเกณฑ์	ความสามารถในการแก้ปัญหา (Y1)	-.461*	-1.072*
	ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ Y2)	-.681	.948
ตัวแปรอิสระ หรือ ตัวแปรพยากรณ์	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน(X1)	.186	-.461
	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์(X2)	-.482*	-.610*
	การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์(X3)	-.629*	.895*
	การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (X4)	.238	.142
	พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์(X5)	.009*	-.567
	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์(X6)	-.528*	.046*
สหสัมพันธ์คาโนนิคอล		.599	.107
Eigenvalue		.360	.011

* ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยความสัมพันธ์ของปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกค่อนข้างสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์สูง โดยมีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทางบวกค่อนข้างต่ำ อาจเป็นเพราะนักเรียนยังขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเห็นว่าเป็นวิชาที่มีความยาก นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน จึงทำให้มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์น้อย ซึ่งพบความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยังพบนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง สังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรเกณฑ์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหากับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง และนักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง และมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง ซึ่งสังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรพยากรณ์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับตัวแปรเกณฑ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประยูร สันดี (2553 : 130-131) พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดด้านภาษา ความถนัดด้านการใช้เหตุผล การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมกับพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์และเจคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางอ้อมกับความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อัญชลี มาลา (2553 : 132) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของจารุ หร่ายเจริญ (2554 : 67) พบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ กับชุดตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็น

เพราะว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ส่วนใหญ่จะมีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ค่อนข้างสูง โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างสูง ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะมีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ ค่อนข้างสูง โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างสูง การที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ และมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ ค่อนข้างจะมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ซึ่งสังเกตได้จากการทดสอบค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีค่าค่อนข้างสูง มีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างดี จะส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ควรได้รับการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์จากผู้ปกครองและครูผู้สอนอย่างใส่ใจมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนจะต้องคิดหาแนวทางปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและเกิดความเร้าในการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียนและการนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น มีกระบวนการคิดเป็นเหตุเป็นผลมากยิ่งขึ้นต่อไปซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปิยวดี ธรรมรส (2552 : 68-69) พบว่า สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างกลุ่มของตัวแปรอิสระร่วมกันจากองค์ประกอบของลักษณะนิสัยกับกลุ่มตัวแปรตามร่วมกันกับความสามารถด้านภาษาและความสามารถด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 2 ชุด คือ ชุดที่หนึ่ง ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลสูงสุด แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์กลุ่มตัวแปรชุดนี้เกิดจากกลุ่มของตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุด คือ ความสามารถด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ ลักษณะนิสัยด้านความซื่อสัตย์ ด้านความมีระเบียบวินัย ด้านความตั้งใจ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง และด้านความมีเหตุผล ส่วนชุดที่สองได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลสูง ความสัมพันธ์กลุ่มตัวแปรชุดนี้เกิดจากกลุ่มของตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุด คือความสามารถด้านภาษา กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ ลักษณะนิสัยด้านความพยายาม ด้านความมีเหตุผล ด้านความรับผิดชอบ ด้านความตั้งใจ ด้านความอดทน ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง และด้านความซื่อสัตย์ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างสูงหากพิจารณาจากตัวเลขที่วิเคราะห์ได้

ปีที่ 3 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์สูง โดยมีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทางบวกค่อนข้างต่ำ อาจเป็นเพราะนักเรียนยังขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเห็นว่าเป็นวิชาที่มีความยาก นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน จึงทำให้มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์น้อย ซึ่งพบความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยังพบนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง สังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรเกณฑ์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหากับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง และนักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง และมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง ซึ่งสังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรพยากรณ์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กับตัวแปรเกณฑ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประยูร สันดี (2553 : 130-131) พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดด้านภาษา ความถนัดด้านการใช้เหตุผล การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมกับพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคณิตศาสตร์และเจคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางอ้อมกับความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อัญชลี มาลา (2553 : 132) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของจารุ หร่ายเจริญ (2554 : 67) พบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างชุดตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์กับชุดตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็น

เพราะว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ส่วนใหญ่จะมีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ค่อนข้างสูง โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างสูง ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะมีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ ค่อนข้างสูง โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างสูง การที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ มีการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง มีพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ และมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ ค่อนข้างจะมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ซึ่งสังเกตได้จากการทดสอบค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีค่าค่อนข้างสูง มีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างดี จะส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถการรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ควรได้รับการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์จากผู้ปกครองและครูผู้สอนอย่างใส่ใจมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนจะต้องคิดหาแนวทางปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและเกิดความเร้าในการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียนและการนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น มีกระบวนการคิดเป็นเหตุเป็นผลมากยิ่งขึ้นต่อไปซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปิยวดี ธรรมรส (2552 : 68-69) พบว่า สหสัมพันธ์คาโนนิคอลระหว่างกลุ่มของตัวแปรอิสระร่วมกันจากองค์ประกอบของลักษณะนิสัยกับกลุ่มตัวแปรตามร่วมกันกับความสามารถด้านภาษาและความสามารถด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 2 ชุด คือ ชุดที่หนึ่ง ได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลสูงสุด แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์กลุ่มตัวแปรชุดนี้เกิดจากกลุ่มของตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุด คือ ความสามารถด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ ลักษณะนิสัยด้านความซื่อสัตย์ ด้านความมีระเบียบวินัย ด้านความตั้งใจ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง และด้านความมีเหตุผล ส่วนชุดที่สองได้ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลสูง ความสัมพันธ์กลุ่มตัวแปรชุดนี้เกิดจากกลุ่มของตัวแปรเกณฑ์ที่มีน้ำหนักเด่นที่สุด คือความสามารถด้านภาษา กับกลุ่มตัวแปรพยากรณ์ที่มีน้ำหนักเด่น คือ ลักษณะนิสัยด้านความพยายาม ด้านความมีเหตุผล ด้านความรับผิดชอบ ด้านความตั้งใจ ด้านความอดทน ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง และด้านความซื่อสัตย์ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างสูงหากพิจารณาจากตัวเลขที่วิเคราะห์ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ค้นพบจากการวิจัย

1.1 ครูควรหากิจกรรมที่จะพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเชิงแก้ไขปัญหาให้หลากหลายวิธีมากยิ่งขึ้น ให้เป็นไปตามความต้องการของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ค่อนข้างดี

1.2 ครูผู้สอนควรหาเทคนิควิธีการสอนในเชิงให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนให้มากยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ค่อนข้างบกพร่องในด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก

1.3 ครูผู้สอนควรกระตุ้นและสร้างเจตคติที่ดีและแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจที่จะตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ให้มีความสนุกสนาน เห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะจากการวิจัยพบว่า นักเรียนยังขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก

1.4 ควรกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณค่าและความสามารถของตนที่มีต่อคณิตศาสตร์ในเชิงบวก และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.5 ผู้ปกครองควรมีส่วนส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ เพราะจากการวิจัยพบว่า ผู้ปกครองไม่ได้ส่งเสริมและให้ความสำคัญในเรื่องคณิตศาสตร์กับบุตรหลานเท่าที่ควร

1.6 ควรผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียนและหมั่นทบทวนบทเรียนทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพราะนักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างดี เพียงต้องการแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดความต้องการมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 การทำวิจัยครั้งต่อไป ควรสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในด้านความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้มีความหลากหลาย เช่น เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกใช้เทคนิคในการนำเสนออย่างสร้างสรรค์

2.2 ควรทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยแยกกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อนอย่างชัดเจน เพื่อนำผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ไปเป็นข้อสรุปในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครูผู้สอนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการวิจัยในลักษณะเดียวกันกับนักเรียนในชั้นอื่นๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบหาความสอดคล้อง เพื่อจะนำไปสู่กระบวนการแก้ไขปัญหาการใฝ่เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

บรรณานุกรม

จารุ หร่ายเจริญ. **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2554.

ประยูร สันดี. **ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.

ปิยวดี ธรรมรส. **ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะนิสัยกับความสามารถด้านภาษาและความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ศรีสะเกษ เขต4.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. **เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8-15 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.** กรุงเทพ : จุฬาลงกรณ์, 2538.

ยุพิน พิพิธกุล. **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์, 2545.

สมเดช บุญประจักษ์. **การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2540.

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. **พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอน.** กรุงเทพฯ : 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **การอบรมครูด้วยระบบทางไกลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค., 2548.

_____. **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2550.

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. **แนวทางการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2554.

อัญชลี มาลา. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.