

การศึกษาอิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

A Study of the Effect of Mathayomsuksa I, Nampong Suksa School Students' Mathematical Beliefs on Mathematical Problem-solving Abilities

วันทนา จุ่มจั่น*

ดร.ชาญณรงค์ เอียงราชม**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์และอิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 คู่ โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีค่าเฉลี่ยของความเชื่อทางคณิตศาสตร์มากกว่า 3.00 จำนวน 4 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน และนักเรียนที่มีค่าเฉลี่ยของความเชื่อทางคณิตศาสตร์น้อยกว่า 3.00 จำนวน 4 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย 1) ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) แบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์ 3) เครื่องบันทึกวิดีโอทัศน์และเครื่องบันทึกเสียง ข้อมูลที่ใช้ในวิเคราะห์ประกอบด้วย 1) ข้อมูลจากแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์ 2) ผลงานของนักเรียนที่เป็นผลจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) โปรโตคอลจากการถอดคำพูดและกิริยาท่าทางของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4) ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังและประวัติของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ในด้านบวก ประกอบด้วยความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ศึกษา ($\bar{X} = 2.66$, $SD = 0.15$) ความเชื่อเกี่ยวกับ ตนเอง ($\bar{X} = 3.03$, $SD = 0.26$) ความเชื่อเกี่ยวกับบริบททางสังคม ($\bar{X} = 2.89$, $SD = 0.19$) 2) ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละด้าน โดยความเชื่อด้านลบจะเป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความเชื่อด้านบวกจะส่งเสริมต่อความสามารถในการแก้ปัญหา มีบางความเชื่อที่ส่งเสริมและเป็นอุปสรรค ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ : ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

Keyword : Mathematical Beliefs, Problem-solving Abilities, Mathematics

*มหบัณฑิต หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

This research was qualitative research by analyzing protocol analysis in addition with the students' writing performance during mathematical problem solving. The target groups included 4 pairs of mathayomsuksa 1/9 students, who were studying in the second semester of 2007 academic year at Nampong Suksa School, Nampong District, Khon Kaen Province. Two groups of students (2 students for each group) were selected from the students with average value of mathematical beliefs more than 3.00, and the other two groups of students (2 students for each group) were students with average value of mathematical beliefs less than 3.00. The instruments for collecting data consisted of: 1) mathematical problems, 2) mathematical beliefs questionnaire, 3) video tape recorder and audio tape recorder. Data for analyzing included: 1) results from mathematical beliefs questionnaire, 2) the students' performances during mathematical problem solving session 3) protocol about students' discussion during mathematical problem solving, and 4) information from the students' demographic data. The research findings found that 1) Mathematical beliefs of Matayomsuksa I Students at Namponmg Suksa School during the second semester of 2007 academic year were positive, including beliefs about mathematics education ($\bar{X} = 2.66$, $SD = 0.15$), beliefs about the self ($= 3.03$, $SD = 0.26$), beliefs about the social context ($\bar{X} = 2.89$, $SD = 0.19$). 2) All of 3 groups of Mathematical Beliefs including Beliefs about Mathematics Education, Beliefs about the Self, and Beliefs about the Social Context had an effect on problem solving in each aspect. Negative belief would be obstacle on problem solving abilities. Positive belief would enhance on problem solving abilities. In addition, there were some kinds of belief enhanced and blocked students' mathematics problem solving abilities.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาผู้เรียนให้พร้อมที่จะดำเนินชีวิต อยู่ในสังคมอนาคต จะต้องพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถต่างๆ สามารถใช้ความรู้ ทักษะและความสามารถเหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหา และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล (สมเดช บุญประจักษ์, 2544) เช่นเดียวกับคุณภาพของผู้เรียนในหลักสูตรคณิตศาสตร์ ที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545) NCTM (2000 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2550) ได้กล่าวถึงกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ว่าประกอบด้วย กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการ พิสูจน์และให้เหตุผล กระบวนการสื่อสาร กระบวนการนำเสนอ และกระบวนการเชื่อมโยงซึ่งการแก้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของ จุดมุ่งหมายของคณิตศาสตร์ (Stacey, 1996)

สมาคมศึกษานิเทศก์คณิตศาสตร์

(The National Council of Supervisor of Mathematics [NCSM]) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับนักเรียนที่จะเติบโตไปสู่สังคมข่าวสารว่า จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการคิดวิเคราะห์ เป็นเครื่องช่วยให้ประยุกต์ศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติและหลักการต่างๆ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ ไป (สมเดช บุญประจักษ์, 2544) ซึ่งถ้าหากผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี ก็จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการคิดได้ ซึ่งแม้ว่าประเทศไทยจะเข้าสู่การปฏิรูปการศึกษามานานพอสมควรแล้ว แต่กระบวนการ

ทางคณิตศาสตร์ยังไม่ได้ได้รับการเน้นในโรงเรียน ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่ากระบวนการทางคณิตศาสตร์คืออะไร (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) และโดยเฉพาะกระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ที่นักเรียนยังไม่ได้ได้รับการส่งเสริมที่ดีและยังมีความบกพร่องอยู่ ซึ่งวันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์ (2543) ทำการศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความบกพร่องในขั้นตอนการทำความเข้าใจโจทย์มากที่สุด ซึ่งปัญหาเกิดจากการที่นักเรียนแปลความจากโจทย์ไม่ได้ บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ ไม่เข้าใจคำศัพท์ และบอกสิ่งที่โจทย์ให้มาผิด ซึ่งความบกพร่องและการแสดงออกในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เหล่านี้เป็นผลมาจากปัจจัยหลายๆ ประการปัจจัยที่สำคัญมากอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน (Schoenfeld, 1985 อ้างถึงใน อรยมล แยมโษษฐ์, 2549)

Schoenfeld (1985) กล่าวว่านักเรียนจะสร้างความเชื่อที่เป็นมุมมองโลกทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากทั้งประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมทางคณิตศาสตร์จากชีวิตจริงและจากประสบการณ์ในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ McLeod (1992) ที่เสนอว่าความเชื่อเป็นสิ่งที่กลั่นกรองจากประสบการณ์และเหตุการณ์ที่ถูกตีความโดยผู้เรียน เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อหรือประสบการณ์เหล่านั้นที่นักเรียนยึดถืออยู่จึงเข้ามามีอิทธิพล Schoenfeld (1992 อ้างถึงใน Carlson & Bloom, 1999) กล่าวว่าไว้อีกว่า ระบบความเชื่อจะกำหนดการรู้และมุมมองที่คนๆ หนึ่งเข้าสู่คณิตศาสตร์และกิจกรรมทางคณิตศาสตร์และบ่งบอกความสำเร็จหรือความล้มเหลวในความพยายามที่มีต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเช่นเดียวกัน Hannula, [et. al.] (1999) กล่าวว่า ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความเชื่อเกี่ยวกับตนเองของนักเรียนมีบทบาทที่สำคัญในการเรียนรู้และความสำเร็จในวิชาคณิตศาสตร์ โดยความเชื่อเหล่านี้อธิบายตัวเด็กด้วยการประเมินค่าในตัวเอง การบริหารจัดการภายในของนักเรียน (Weiner, 1974) ซึ่งเป็นลักษณะของความ

สำเร็จและความล้มเหลวในความพยายามที่จะแก้ปัญหาต่างๆ ดังนั้นความเชื่อจึงมีอิทธิพลอย่างมากต่อวิธีการที่เด็กจะเรียนรู้และใช้คณิตศาสตร์ แต่กระนั้นมันอาจเป็นอุปสรรคสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ เพราะเด็กที่มีความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบตายตัวและในเชิงลบ จะทำให้กลายเป็นผู้เรียนที่เป็นผู้รับฝ่ายเดียว ซึ่งการให้ความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนี้จะเข้าไปอยู่ในความทรงจำมากกว่าจะไปอยู่ที่การเข้าใจในกระบวนการของการเรียนรู้ของเด็ก (Spangler, 1992) การขาดความมั่นใจใจประกอบกับการมีประสบการณ์ที่ไม่ประสบความสำเร็จเกี่ยวกับการแก้ปัญหามาก่อนเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจที่จะหยุดแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว (Lerch, 2004) ซึ่งในบางครั้งตัวนักเรียนเองไม่ได้มองเห็นหรือตระหนักถึงความเชื่อเหล่านี้ที่ตนเองยึดถือและผลของความเชื่อที่ส่งผลไปถึงการตัดสินใจต่างๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการแก้ปัญหาและกระบวนการของการเรียนรู้ต่างๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าความเชื่อเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งถ้าครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ทราบถึงอิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ว่า ความเชื่อใดที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และความเชื่อใดที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ว จะทำให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ได้ตระหนักถึงความสำคัญของความเชื่อที่มีต่อการแก้ปัญหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อลดข้อบกพร่องและความล้มเหลวในการแก้ปัญหา ส่งเสริมประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ดีให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนไทยมีมุมมองที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงอยากเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยในการค้นหาแนวทางการในการลดข้อบกพร่องและความล้มเหลวในการแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนไทยมีมุมมองที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาอิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ความเชื่อทางคณิตศาสตร์** หมายถึง มุมมองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสร้างมาจากประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมทางคณิตศาสตร์ และจากประสบการณ์ในห้องเรียน และความเข้าใจที่มีต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในที่นี้ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ประยุกต์ใช้จากแบบสอบถามของ Schoenfeld (1989) และ Peter Op't Eynde & Erik De Corte (2003) ให้เหมาะสมตามกรอบการวิเคราะห์ ที่ประยุกต์มาจากการวิเคราะห์ของ Op't Eynde et al. (2002) ซึ่งประกอบด้วยความเชื่อต่างๆต่อไปนี้

(1.1) ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ศึกษา (beliefs about mathematics education) ประกอบด้วย

1. ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ในฐานะที่เป็นวิชาหนึ่ง (beliefs about mathematics as a subject) เช่น “คณิตศาสตร์ที่เป็นแบบแผนมีความเกี่ยวข้องกับการคิดหรือการแก้ปัญหาจากชีวิตจริงน้อยมากหรือไม่เลย”

2. ความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ (beliefs about mathematical Learning and problem solving) เช่น “การเรียนรู้คณิตศาสตร์คือการจำ”

(1.2) ความเชื่อเกี่ยวกับตนเอง (beliefs about the self)

1. ความเชื่อเกี่ยวกับประสิทธิภาพ ของตนเอง (self-efficacy beliefs) เช่น “ฉันมั่นใจว่า

ฉันเข้าใจเนื้อหาสาระรายวิชาที่อ่านนำเสนอในรายวิชา คณิตศาสตร์”

2. ความเชื่อเกี่ยวกับการบริหารจัดการ (control beliefs) เช่น “ถ้าฉันเรียนรู้ด้วยวิธีการที่เหมาะสม แล้วฉันจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระในรายวิชาได้”

3. ความเชื่อเกี่ยวกับการให้คุณค่า กิจกรรม (task-value beliefs) เช่น “มันเป็นสิ่งที่สำคัญกับฉันที่จะเรียนรู้เนื้อหาสาระในชั้นเรียนคณิตศาสตร์นี้”

4. ความเชื่อเกี่ยวกับการกำหนดทิศทางเป้าหมาย (goal-orientation beliefs) เช่น “ความพอใจอย่างมากของฉันในวิชาคณิตศาสตร์คือการพยายามเข้าใจเนื้อหาที่เป็นน่าจะเป็นไปได้อย่างทั่วถึงกันตลอด”

(1.3) ความเชื่อเกี่ยวกับบริบททางสังคม (beliefs about the social context)

ความเชื่อเกี่ยวกับบรรทัดฐานทางสังคมในชั้นเรียน (beliefs about social norms in their own class)

1. บทบาทและหน้าที่ของครู (the role and the functioning of the teacher)

2. บทบาทและหน้าที่ของนักเรียน (the role and the functioning of the students)

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ในขณะที่นักเรียนทำการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ยึดกรอบการวิเคราะห์ของ Gagne (1970 อ้างถึงใน สายหมอก ขุนศักดิ์, 2543) ซึ่งประกอบด้วยด้านต่างๆ ต่อไปนี้

(2.1) ทักษะทางปัญญา (Intellectual skills) หมายถึง ความสามารถในการนำกฎ สูตร ความคิดรวบยอดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาจะเป็นความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนมาก่อน และความยืดหยุ่นในการคิด คือ ไม่ติดยึดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ

(2.2) ลักษณะของปัญหา (Problem schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการ

แก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ เมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องอ่าน และทำความเข้าใจ โดยสามารถแยกประเด็นที่สำคัญของปัญหา ต้องการให้หาอะไร มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหา การทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกแยกแยะประเด็นต่างๆ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างตัวแบบ การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา ปัญหาใหม่นั้นมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่ตนเองคุ้นเคยมาก่อนบ้างหรือไม่ ปัญหาใหม่นั้นสามารถแยกเป็นปัญหาย่อยๆ ที่มีโครงสร้างของปัญหาลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วหรือไม่

(2.3) การวางแผนหาคำตอบ (Planning strategies) หมายถึง ความสามารถในการ ใช้ทักษะทางปัญหาและลักษณะของปัญหาในการวางแผน การแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็นกลวิธีการคิดอย่างหนึ่ง สามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสมหรือไม่

(2.4) การตรวจสอบคำตอบ (Validating the answer) หมายถึง ความสามารถในการ ตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาตลอดกระบวนการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ใช้แบบสอบถาม ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้แบบสอบถามของ Schoenfeld (1989) และ Peter Op't Eynde & Erik De Corte (2003) ให้เหมาะสมตามกรอบการวิเคราะห์ ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่ประยุกต์จาก Op't Eynde et. al. (2002) และใช้การวิเคราะห์โปรโตคอลเพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนตามกรอบการวิเคราะห์ของ Gagne (1970 อ้างถึงใน สายหมอก ขุนศักดิ์, 2543) แล้วจึงทำการ

วิเคราะห์อิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1/9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียน น้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 จำนวน 8 คน 4 คู่ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีค่าเฉลี่ยของความเชื่อทางคณิตศาสตร์มากกว่า 3.00 จำนวน 4 คนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน และนักเรียนที่มีค่าเฉลี่ยของความเชื่อทางคณิตศาสตร์น้อยกว่า 3.00 จำนวน 4 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ซึ่งนักเรียนที่เป็นนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดนี้ เป็นนักเรียนที่เข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(2.1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.1.1 ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ปัญหา

2.1.2 แบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์

2.1.3 เครื่องบันทึกวิดีโอทัศน์และเครื่องบันทึกเสียง อย่างละ 4 เครื่อง

(2.2) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.2.1 ข้อมูลจากแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ผลงานของนักเรียนที่เป็นผลจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แก่ กระดาษทด การขีดเขียนลงในกระดาษ นำเสนอผลงาน

2.2.3 โปรโตคอลจากการถอดคำพูดและกิริยาท่าทางของนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงถึงพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังและประวัติของนักเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นตอนของการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นตอนของการเก็บข้อมูลจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 3 ปัญหา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความเชื่อทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์พฤติกรรมการความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์หัตถิทธิพลความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

(1.1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

(1.1.1) นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ศึกษาในด้านบวก ($\bar{X} = 2.66$, $SD = 0.15$) ประกอบด้วยความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นวิชาหนึ่ง ($\bar{X} = 2.84$, $SD = 0.18$) และความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 2.48$, $SD = 0.24$)

(1.1.2) นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับตนเองในด้านบวก ($\bar{X} = 3.03$, $SD = 0.26$) ประกอบด้วยความเชื่อเกี่ยวกับประสิทธิภาพของตนเอง ($\bar{X} = 3.10$, $SD = 0.37$) ความเชื่อเกี่ยวกับการบริหารจัดการ ($\bar{X} = 2.93$, $SD = 0.50$) ความเชื่อเกี่ยวกับการให้คุณค่ากิจกรรม ($\bar{X} = 2.90$, $SD = 0.37$) และความเชื่อเกี่ยวกับการกำหนดทิศทางการเป้าหมาย ($\bar{X} = 3.32$, $SD = 0.40$)

(1.1.3) นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับบริบททางสังคมในด้านบวก ($\bar{X} = 2.89$, $SD = 0.19$) ประกอบด้วยความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่

ของครู ($\bar{X} = 2.91$, $SD = 0.22$) และความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของนักเรียน ($\bar{X} = 2.82$, $SD = 0.45$)

(1.2) ความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละด้าน โดยความเชื่อในด้านลบจะเป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความเชื่อในด้านบวกจะส่งเสริมต่อความสามารถในการแก้ปัญหา มีบางความเชื่อที่ส่งเสริมและเป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยจะพบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ศึกษาในด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นวิชาหนึ่งและความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลอย่างมากต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในด้านทักษะทางปัญญา ซึ่งส่งผลให้นักเรียนนำความรู้เดิมที่เคยเรียนมาก่อนเช่นกฎ สูตร ทฤษฎีต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาสอดคล้องกับ อรรถมล แยมไธษฐ์ (2549) ที่พบว่ากลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมตามเงื่อนไข ที่มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากำหนดเป็นยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทั้งในด้านที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา และเป็นอุปสรรคต่อการแก้ปัญหานักเรียนซึ่งทำให้นักเรียนแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาได้ไม่เต็มศักยภาพเท่าที่ควร ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมุมมองทางคณิตศาสตร์ที่จะส่งผลให้นักเรียนแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มศักยภาพมากที่สุด

2. จากการวิเคราะห์หัตถิทธิพลความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนตามกรอบการวิเคราะห์ของ Gagne (1970 อ้างถึงใน สายหมอก ขุนศักดิ์, 2543) ทำให้เห็นว่าความเชื่อทางคณิตศาสตร์ใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการ

แก้ปัญหา ซึ่งบางครั้งการแสดงออกของพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหานั้น อาจเป็นผลมาจากความเชื่อทางคณิตศาสตร์ 2 กลุ่มความเชื่อ ซึ่งเป็นมุมมองที่น่าสนใจและต้องทำการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2550). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- ปฐมพร บุญลี. (2545). การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2546). การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. (2543). ความสามารถและลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.1-6. **วารสารวิชาการ**, 3(9); 61-70.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2544). แนวคิดในการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์. **วารสารคณิตศาสตร์**, 44(506-508), 33-38.
- สายหมอก ขุนศักดิ์. (2543). การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและกำหนดการเชิงเส้นตามเทคนิคเอ็มอีคิวในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรยมล แยมไธสง. (2549). ระบบความเชื่อทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Carlson, M. P., & Bloom, I. (1999). **The Cyclic Nature of Problem Solving: An Emergent Multidimensional Problem Solving Framework**. Retrieved December 10, 2007, from <http://www.cresmet.asu.edu/media/pdf/pubs/Carlson-Bloom.html>
- Hannula, M. S., Risnes, M., & Malmivuori, M. L. (1999). The impact of teacher's instructional Practice on students' mathematical beliefs and achievement. In G. Philippou (Ed.). **MAVI-8 proceedings; eight european workshop; Research on Mathematical Beliefs; March 11-15, 1999**. (pp. 106-115) Nicosia, Cyprus: University of Cyprus.
- Lerch, C. M. (2004). Control decisions and personal beliefs: their effect on solving mathematical Problems. **Journal of Mathematical behavior**, 23, 21-36.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in Mathematics Education: A reconceptualization. In A.G. Douglas (Ed.). **Handbook of Research on Mathematics teaching and learning**. pp. 575-595. New York :Macmillan Publishing Company.
- Op't, E.P., Corte, D.E. & Verschaffel, L. (2002). Framing Students' Mathematics-Related Beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.). **Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?**. pp.13-37. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Op't, E. P., & Corte, D. E. (2003, 4). **Students' Mathematics-Related Belief Systems: Design and Analysis of a Questionnaire**. Paper presented in the symposium "The relationship between students' epistemological beliefs,cognition,and learning", Chicago,U.S.A.
- Schoenfeld, A. H. (1985). **Mathematical Problem Solving**. San Diego, California: Academic Press.
- _____. (1989). Explorations of Students'Mathematical Beliefs and Behavior. **Journal for Research in Mathematics Education**, 4(20), 338-355.
- Spangler, D. A. (1992). Assessing Students' Beliefs about Mathematics. **Arithmetic Teacher**, 40 (3), 148-152.
- Stacey, K. (1996). Problem solving: A universal theme. In L.Grison & J. Pegg (Eds.). **Teaching Secondary School Mathematics: Theory into Practice**. pp. 208-229. Sydney, Australia: Harcourt Brace & Company.
- Weiner, B. (1974). **Achievememt motivation and attribution theory**. Morristown, New York : General Learning Press.

