

วิทยานิพนธ์

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5

Some Factors Affecting Mathematics Problem-solving Ability
of Prathomsueksa 3 Students under the Office of
Khon Kaen Educational Service Area Zone 5

กรองกาญจน์ ทองคำสุก¹

รศ.ดร.ประวิต เอรารรณ์²

ผศ.ดร.ไพบุลย์ บุญไชย³

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งคือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้ การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเพื่อสร้างสมการพยากรณ์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 จำนวน 357 คน จาก 28 โรงเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ชนิด ได้แก่ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบ

¹ มหาบัณฑิตสาขาการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.59 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.58 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความสามารถเชิงเหตุผล จำนวน 10 ข้อ ค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.59 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.50 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 และแบบวัดปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 6 ด้านๆละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.78 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตั้งแต่ 0.76 ถึง 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเป็นขั้นตอน

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรพยากรณ์แต่ละตัวกับตัวแปรเกณฑ์ ซึ่งวิเคราะห์ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ พบว่า ตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์สูงสุด คือ ความตั้งใจเรียน (X_1) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .537 ส่วนตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์ต่ำสุด คือ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (X_6) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .249

2. สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 จากตัวแปรพยากรณ์ ความตั้งใจเรียน (X_1) ความสามารถเชิงเหตุผล (X_7) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_3) และคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ (X_4) ตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 4 ตัว ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีสมการในรูปคะแนนดิบและสมการในรูปคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

สมการในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = -8.661 + .396 X_1 + .612 X_7 + .313 X_3 + .290 X_4$$

สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z_y' = .215 Z_1 + .320 Z_7 + .162 Z_3 + .123 Z_4$$

โดยสรุป ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ความตั้งใจเรียน ความสามารถเชิงเหตุผล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อจะได้นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

คำสำคัญ : คณิตศาสตร์, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ABSTRACT

One important objective of organization of mathematics learning and teaching is that students must have ability to solve mathematics problems. This will be an important foundation to transfer to development and enhancement of skills in solving problems in the daily life of students. Thus this study aimed to examine some factors related to ability to solve mathematics problems and to construct a predictive equation. The sample consisted of 357 Prathomsueksa (grade) 3 students from 28 schools under the Office of Khon Kaen Educational Service Area Zone 5, obtained using the multistage random sampling technique. Two types of the instruments used for collecting data were: a 35-item 3-rating-scale inventory on the factors related to ability to solve mathematics problems with discriminating powers ($\lambda \times \gamma$) ranging 0.38-0.78 and reliabilities ranging 0.76-0.86; and 2 4-choice tests: Test 1 was a 10-item test of reasoning ability with difficulties ranging 0.42-0.59, discriminating powers ranging 0.35- 0.50 and a reliability of 0.88; Test 2 was a 20-item test of mathematics problem-solving ability with difficulties ranging 0.42-0.59, discriminating powers ranging 0.33-0.58 and a reliability of 0.93. The statistics used for analyzing the collected data was a stepwise multiple regression analysis.

The results of the research were as follows:

1. For the multiple correlation coefficient between each predictive variable and the criterion variable using stepwise multiple regression analysis, it was found that every predictive variable was positively related to the criterion variable at the .01 level of significance. The predictive variable related to the criterion variable the most was learning attention to learning (X_1) with a correlation coefficient of .537. However, the predictive variable related to the criterion variable the least was family relationship (X_6) with a correlation coefficient of .249.

2. For the predictive equations of ability to solve mathematics problems of Prathomsueksa 3 students from the predictive variables of learning attention (X_1), reasoning ability (X_7), achievement motivation (X_3), and mathematics teaching quality (X_4), all of these 5 predictive variables could affect ability to solve mathematics problems (Y). Equations could be constructed in a raw-score form and a standard-score form as below.

An equation in a raw-score form:

$$Y' = -8.661 + .396 X_1 + .612 X_7 + .313 X_3 + .290 X_4$$

An equation in a standard-score form:

$$Z_y' = .215 Z_1 + .320 Z_7 + .162 Z_3 + .123 Z_4$$

In conclusion, the variables which could predict ability to solve mathematics problems of the students included: attention to learning, reasoning ability, achievement motivation, mathematics teaching quality, and attitude toward mathematics. Therefore, those involving in education provision should regard these different factors to lead to improvement and development of students to have higher ability to solve mathematics in the future.

Keyword : Mathematic , Problems Solving Ability

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยจะเป็นสารสนเทศให้กับครู ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
2. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 จำนวน 4,944 คน จากโรงเรียน 266 โรง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 357 คน จากโรงเรียน 28 โรง ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
จำนวน 20 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถเชิงเหตุผล จำนวน 10 ข้อ

2.2 แบบวัดปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 6 ด้านละ 5 ข้อ ได้แก่

ด้านที่ 1 แบบวัดความตั้งใจเรียน

ด้านที่ 2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ด้านที่ 3 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ด้านที่ 4 แบบวัดคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์

ด้านที่ 5 แบบวัดมโนภาพเกี่ยวกับ

ด้านที่ 6 แบบวัดความสัมพันธ์ภายในครอบครัว

3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2551 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2552 ซึ่งในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง ร่วมกับครูผู้สอนที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยได้รับการชี้แจงรายละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1. คำนวณสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์และสร้างสมการพยากรณ์ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis)

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรพยากรณ์แต่ละตัวกับตัวแปรเกณฑ์ซึ่งวิเคราะห์ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ พบว่าตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์สูงสุด คือ ความตั้งใจเรียน (X_1) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .537 ส่วนตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์ต่ำสุด คือ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (X_6) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .249

2. สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ความตั้งใจเรียน (X_1) ความสามารถเชิงเหตุผล (X_7) แรงจูงใจใฝ่

สัมฤทธิ์ (X₃) และคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ (X₄) ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) ในรูปคะแนนดิบและในรูปคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

สมการในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = -8.661 + .396 X_1 + .612 X_7 + .313 X_3 + .290 X_4$$

สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z_y' = .215 Z_1 + .320 Z_7 + .162 Z_3 + .123 Z_4$$

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย พบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมี 4 ตัวแปร จากตัวแปรทั้งหมด 7 ตัวแปร โดยสามารถอธิบายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกันได้ร้อยละ 46.60 ตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงสุด คือ ความตั้งใจเรียน (X₁) ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ โสภา ชูพิกุลชัย (2529 : 7) ที่กล่าวว่า บุคคลที่มีความตั้งใจมากจะมีผลสัมฤทธิ์ในการทำงานสูงกว่าบุคคลที่มีความตั้งใจน้อย ตัวแปรที่มีความสำคัญรองลงมาคือ ความสามารถเชิงเหตุผล (X₇) ความสามารถเชิงเหตุผล เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเทอร์สโตน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 29-30) กล่าวว่า ความสามารถเชิงเหตุผล เป็นความถนัดหรือความสามารถทางสมองในการคิดหาเหตุผลซึ่งเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ได้มาจากการเรียนรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ (X₄) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนรงค์ จารุเมธีชน (2548 : 78-81) เรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเลย : การวิเคราะห์เชิงสาเหตุทุกระดับโดยใช้โมเดลระดับลดหลั่นเชิงเส้น ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 7 ตัวแปร ได้แก่ ความตั้งใจเรียน ความสามารถเชิงเหตุผล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชา

คณิตศาสตร์ มโนภาพแห่งตน และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ควรตระหนักถึงความสำคัญของตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สูงขึ้นซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป

2. จากผลการวิจัยพบว่า ความตั้งใจเรียน ความสามารถเชิงเหตุผล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ สามารถพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนทางที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- ทัศนรงค์ จารุเมธีชน. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเลย : การวิเคราะห์เชิงสาเหตุพหุระดับโดยใช้โมเดลระดับผลหลังเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2527.
- โสภา ชูพิกุลชัย. ความรู้เบื้องต้นทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศ.ส., 2529.