

บทความวิทยานิพนธ์

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2

The Variables Influencing Mathematics Problem-Solving Ability

of Matthayomsuksa 1 Students under the Office of

Si Sa Ket Educational Service Area Zone 2

ประภาพร मुखสมบัติ ¹

สมนึก ภัททิยธนี ²

นุชวนา เหลืองอังกูร ³

บทคัดย่อ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนามนุษย์ ให้รู้จักวิธีการคิด มีเหตุผล และมีทักษะในการแก้ปัญหา ดังนั้นการที่จะพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องทราบถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และสร้างรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าสองขั้นตอน คือ ขั้นแรกกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน ขั้นที่สอง ทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ

¹ มหาบัณฑิตสาขาวิชาการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ประจำ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

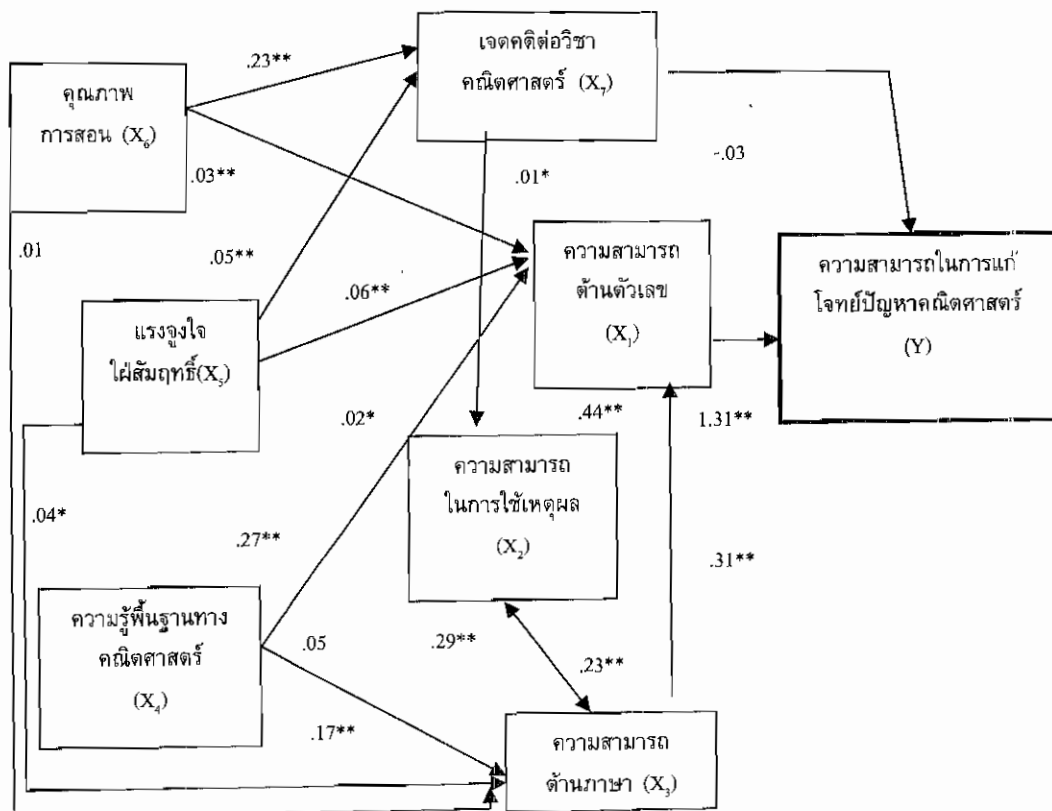
ความสัมพันธ์ตามสมมติฐานที่ปรับปรุงให้เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ที่ปรับแก้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 360 คน ในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตัวแปรอิสระมีทั้งหมด 7 ตัว การวิเคราะห์ข้อมูลใช้เทคนิคการวิเคราะห์อิทธิพล (Path Analysis: PA)

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ตัวแปรเชิงสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 มี 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านภาษา ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือความสามารถด้านตัวเลข ส่วนค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถร่วมกันทำนายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้ร้อยละ 41 ($R^2 = .41$)

2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงกับความความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือความสามารถด้านตัวเลข ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมอย่างเดียวได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข (X_1) รองลงมา ได้แก่ ความสามารถด้านเหตุผล (X_2) ความสามารถด้านภาษา (X_3) ความรู้พื้นฐานเดิม (X_4) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_5) และคุณภาพการสอน (X_6)

ผลการวิเคราะห์สามารถเขียนเป็นภาพประกอบได้ดังนี้



คำสำคัญ : การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

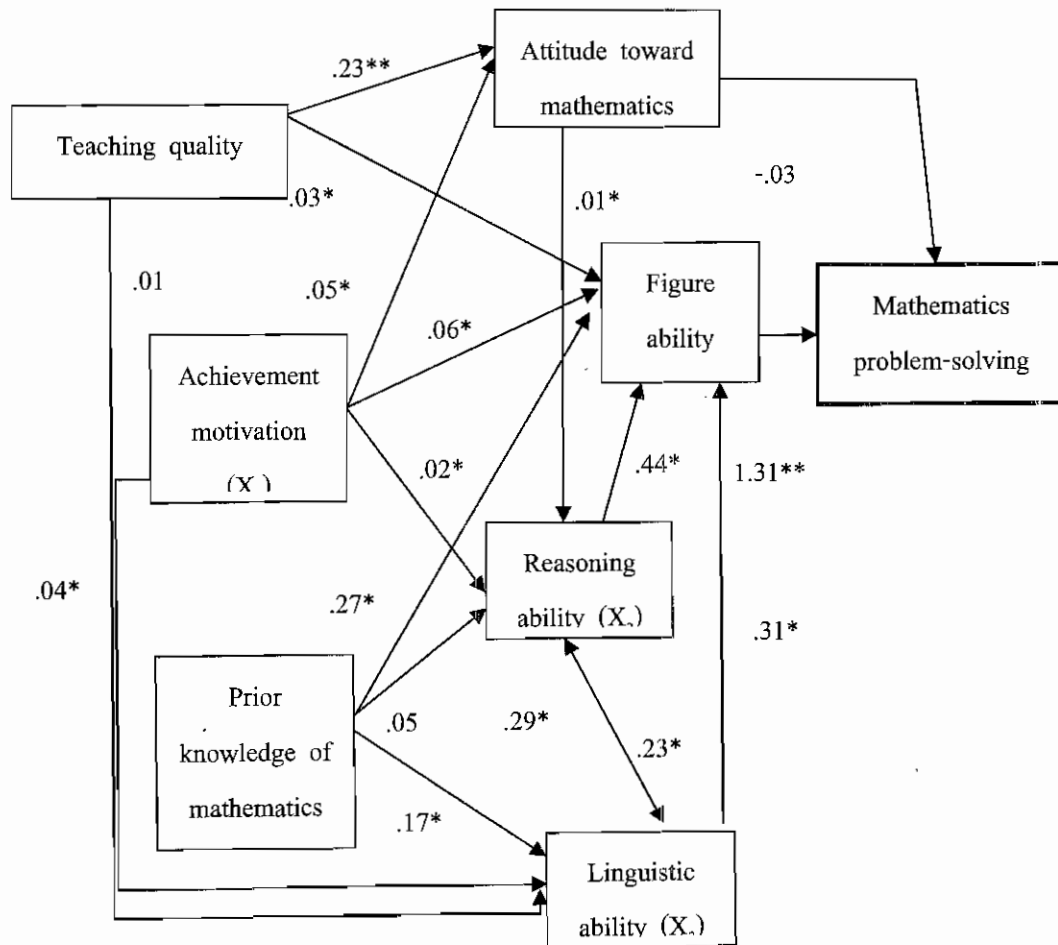
ABSTRACT

Mathematics is important to human development to know how to think, to be reasonable and to have problem-solving skills. Thus to develop mathematics problem-solving skills to be efficient, it is greatly necessary that those involved must know the variables influencing mathematics problem-solving ability. This study aimed to examine causal relationships and to construct a model of causal relationships of the variables influencing mathematics problem-solving ability. The study was conducted in 2 stages. First stage determined a model of causal relationships influencing mathematics problem-solving ability according to the hypotheses. Second stage tested the validity of the model of relationships according to the hypotheses, which was improved to be the adjusted model of relationships. The sample consisted of 360 Matthayomsuksa 1 (grade 7) students at schools under the Office of Si Sa Ket Educational Service Area Zone 2, obtained using the stratified random sampling technique. There were totally 7 independent variables. The collected data were analyzed using path analysis.

The results of the study were as follow :

1. There were totally 7 variables related to mathematics problem-solving ability of Matthayomsuksa 1 students under the Office of Si Sa Ket Educational Service Area Zone 2 : figure ability, reasoning ability, linguistic ability, prior knowledge, achievement motivation, teaching quality, and attitude toward mathematics. Path coefficient at the .01 level of statistical significance was figure ability. Path coefficient of attitude toward mathematics did not show statistical significance. All of these independent variables could cooperatively predict variance of the dependent variables at 41 percents ($R^2 = 41$).
2. The variable directly influencing mathematics problem-solving ability of Matthayomsuksa 1 students was figure ability. The variable with direct and indirect influences was attitude toward mathematics. The variables with only indirect influence were figure ability (X_1), and next from most being reasoning ability (X_2), linguistic ability (X_3), prior knowledge (X_4), achievement motivation (X_5), and teaching quality (X_6) .

The analysis results could be written into a diagram as below.



Keyword : Mathematics Problem-Solving Ability

บทนำ

คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนามนุษย์ ให้รู้จักวิธีการคิด มีเหตุผล และมีทักษะในการแก้ปัญหา ดังนั้นการที่จะพัฒนา ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องทราบถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ พร้อมทั้งสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนมีเป้าหมายชัดเจน คือ ให้นักเรียนรู้จักคิด และมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เครื่องมือหรือวิธีการที่จะเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะตามเป้าหมายนั้น คือ การฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน หรืออีกนัยหนึ่งจุดมุ่งหมาย สูงสุดของการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนคือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งนี้เพราะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล มองเห็นคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรมมากขึ้น และนำประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกทักษะการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนไปเป็นพื้นฐานสำคัญเพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการคิด และเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาดัง ๆ ในชีวิตประจำวัน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงสาเหตุกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ศรีสะเกษ เขต 2

2. เพื่อสร้างแบบจำลองของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Model) ระหว่างความรู้พื้นฐานเดิม ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะทางภาษา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2

ระเบียบวิธีวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 5,860 คน จาก 23 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จาก 8 โรงเรียน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านภาษา ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอน

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี แบบทดสอบ 5 ฉบับ และแบบวัด 2 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางจำนวน จำนวน 20 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางภาษา จำนวน 24 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ
6. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
7. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 20 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนแต่ละคนจากแบบทดสอบ และแบบวัด
2. คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เส้นทางของรูปแบบตัวแปรเชิงสาเหตุกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 สรุปได้ดังนี้

1. ตัวแปรเชิงสาเหตุกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 มี 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านภาษา ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือความสามารถด้านตัวเลข ส่วนค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถร่วมกันทำนายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้ ร้อยละ 41 ($R^2 = .41$)

2. รูปแบบตัวแปรเชิงสาเหตุกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ที่สร้างและพัฒนาขึ้น

อภิปรายผล

1. ความสามารถด้านตัวเลข เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางสูงสุด ความสามารถด้านตัวเลขหรือทักษะการคำนวณเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนมากทั้งนี้เพราะนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจะมีความสามารถมาในการคิดคำนวณได้ดีทั้งทักษะการบวก การลบ การคูณและการหาร

2.. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แต่มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางโดยรวมต่ำที่สุดทั้งนี้อาจเป็นเพราะเจตคติเป็นความรู้สึกที่จะทำให้ให้นักเรียนสนใจใฝ่ต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็ทำให้นักเรียนมีความพยายามมีความตั้งใจทำการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ความสามารถด้านเหตุผล เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อม ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือ นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลส่งผลให้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นเพราะความสามารถด้านเหตุผลเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างรอบคอบและไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบ มีหลักเกณฑ์และมีขั้นตอนอย่างถูกต้อง

4. ความสามารถทางภาษาเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยส่งผลผ่านมาทางทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ซึ่งถ้านักเรียนมีสมรรถภาพทางภาษาสูงก็ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์สูงตามไปด้วย และส่งผลโดยตรงต่อไปที่ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงตามไปด้วย ในทางตรงข้ามถ้านักเรียน สมรรถภาพทางภาษาดำก้ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ต่ำตามไปด้วย และส่งผลโดยตรงต่อไปที่ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่ำด้วย ถ้านักเรียนเข้าใจความหมายของโจทย์ข้อความเรื่องราวต่าง ๆ ที่อ่านแล้วจะทำให้นักเรียนสามารถตีความหมายของประโยคคำถาม และหาคำตอบได้ซึ่งส่งผลต่อทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ตรงกันข้ามกับนักเรียนอ่านหนังสือไม่ออกหรือแปลความหมายของคำไม่ได้ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ ภาษาจึงเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5. ความรู้พื้นฐานเดิม ทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงก็จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำก็จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็น

นามธรรม อาศัยทักษะในการคิดคำนวณ ต้องศึกษาจากเนื้อหาง่ายไปหายากตามลำดับ ดังนั้นนักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้เป็นพื้นฐานเพื่อการเรียนรู้ต่อไปได้ดี จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในทางตรงกันข้ามหากนักเรียนขาดความรู้ที่สำคัญอันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไปแล้ว

6. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยส่งผลผ่านทางสมรรถภาพทางภาษา สมรรถภาพทางจำนวน ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงแสดงว่านักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะทำสิ่งนั้นสูง จะส่งผลให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางภาษา มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูง และมีสมรรถภาพทางจำนวนสูง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงด้วย ถ้านักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำแสดงว่านักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะทำสิ่งนั้นต่ำจะส่งผลให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางภาษา มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำ และมีสมรรถภาพทางจำนวนต่ำ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำด้วย

7. การสอนของครูมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูมีความสัมพันธ์กับความตระหนักในการคิดอย่างมีเหตุผล ทั้งนี้เนื่องมาจากในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ครูต้องสอนให้นักเรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นตอนและมีความรอบคอบในการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนมีเหตุผลเพิ่มขึ้น