

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

: การวิเคราะห์พหุระดับ

The Factors Affecting Mathematical Problem Solving Ability of
Prathomsuksa 6 Students under the Office of Roi-Et Elementary
Educational Service Area Zone 2

: A Multilevel Analysis

สุภาภรณ์ อุดมทรัพย์¹

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน²

ปิยะธิดา ปัญญา³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อสร้างและตรวจสอบความตรงของโมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 และศึกษาตัวแปรระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 840 คน จาก 36 ห้องเรียน 31 โรงเรียน ได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ชนิด คือ แบบทดสอบ 3 ฉบับ และแบบสอบถาม 1 ฉบับ คือ แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .33-.62 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23 -.59 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .83, แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .25 -.73 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 -.70 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .84, แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .20 -.73 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23 -.70 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82, แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 5 ด้าน คือ แบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความตั้งใจเรียน แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์และแบบสอบถามคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{XY}) ตั้งแต่ .268 -.636 และมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .77 -.86 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงบรรยาย การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ (mCFA) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (Multilevel Structural Equation Model : MSEM) สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ $\chi^2 = 1470.281$

¹มหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

df = 489 CFI = .955 TLI = .947 RMSEA = .049 SRMR_W = .022 SRMR_B = .056 และค่า $\chi^2/df = 3.006$

2. ผลการศึกษาตัวแปรในระดับนักเรียน (Within Group) ผลปรากฏ พบว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม โดยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยขนาดอิทธิพล .360 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขนาดอิทธิพลเท่ากับ .182 และ .501 และความตั้งใจเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ขนาดอิทธิพล .327 ความถนัดทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางอ้อม โดยผ่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความตั้งใจเรียน ด้วยขนาดอิทธิพล .262 และ .654 สัมประสิทธิ์การทำนายของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลตัวแปรทำนายทุกตัวร่วมกันทำนายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ร้อยละ 89.6

3. ผลการศึกษาตัวแปร ในระดับห้องเรียน (Between Group) พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของห้องเรียน ด้วยขนาดอิทธิพล .159 และ .163 โดยพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของห้องเรียนส่งผ่านคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ ขนาดอิทธิพล .598 สัมประสิทธิ์การทำนายของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลตัวแปรทำนายทุกตัวในระดับร่วมกันทำนายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของห้องเรียนได้ร้อยละ 37.2

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

Abstract

This research aims to create and validate a model of factors affecting the ability to solve mathematical problems of the students under the Office of Roi-Et Elementary Educational Service Area Zone 2, To study the variables Prathomsuksa 6 Students and to study the influences at the classroom-level of that affecting the ability of solving mathematical problems under the Office of Roi-Et Elementary Educational Service Area Zone 2, The sample consisted of 840 Prathomsuksa 6 students attending the second semester of the academic year 2011 from 36 classrooms in 31 schools under the Office of Roi-Et Elementary Educational Service Area Zone 2, obtained using the Multi - Stage Random Sampling technique. The research instruments used in this study were. Test of prior mathematics knowledge with difficulties ranging from .33 -.62, discriminating powers ranging from .23 -.59 and a reliability of .83 ; Test of ability to solve mathematical problems with difficulties ranging from .25 -.73, discriminating powers ranging from .20 -.70 and a reliability of .84 ; Test of the scholastic aptitude with difficulties ranging from .20 -.73, discriminating powers ranging from .23 -.70 and a reliability of .82 ; Queries factors that affecting the ability to solve mathematical problems of the students 5 factors including the achievement motivation, the attitudes toward mathematics, the attention to learning, the mathematics teacher's teaching behaviors and mathematics teaching quality with discriminating powers (r_{XY}) ranging from .286 -.636 and reliabilities ranging from .77-.86 respectively. Data analysis using descriptive statistics, multiple correlation analysis, confirmatory factor analysis (CFA), multilevel confirmatory factor analysis (mCFA) and multilevel structural equation model (MSEM).

The results of the research were as follows :

1. Multilevel structural equation model of the factors affecting the ability to solve mathematical problems of the Prathomsuksa 6 students of Roi – Et Elementary Educational Service Area Zone 2 were in harmony with the empirical data by considering the statistical validity of the model as below : $\chi^2 = 1470.281$, $df = 489$, $CFI = .955$, $TLI = .947$, $RMSEA = .049$, $SRMR_W = .022$, $SRMR_B = .056$ and $\chi^2/df = 3.006$
2. The factors at the student level (within group) that had both direct and indirect influences on the ability of mathematical problems solving were the prior mathematics knowledge and the achievement motivation. The effect size of the prior mathematics knowledge through attitudes toward mathematics was .360. The achievement motivation was the indirect factors that influenced on the ability of mathematical problems solving, and the effect size was .182 and .501. The attention to learning has direct effect on the ability of the students in solving mathematical problems, and the effect size was .327. The aptitude and attitude toward mathematics have indirect effect on the ability of the students in solving mathematical problems through the prior mathematics knowledge, and the effect size was .262 and .654. The prediction coefficients of the variables in the estimation of all model variables predicted the ability of students to solve mathematical problems at 89.6 percent.
3. The factors at the classroom level (between group) that had direct influences on the ability of mathematical problems solving were the mathematics teacher's teaching behaviors and mathematics teaching quality, the effect size was .159 and .163. The mathematics teacher's teaching behaviors had both directly and indirectly influence on the ability to solve mathematical problems through the quality of classroom teaching of mathematics teachers, the effect size was .598. The prediction coefficients of the dependent variables in all estimation models to predict all the variables at the classroom level predicted the ability to solve mathematical problems of the classroom at 37.2 percent.

Keyword : Mathematical Problem Solving Ability, Multilevel SEM

บทนำ

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ถือเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และเนื่องจากธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดที่เป็นนามธรรมซึ่งยากต่อการเรียนรู้และการทำความเข้าใจอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ และทักษะที่นักเรียนมีปัญหามากที่สุดคือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต

ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจึงเป็นภารกิจที่สำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องพัฒนานักเรียนให้มีทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ หลายปัจจัย ดังนั้นนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ทำการศึกษาและเสนอแนะไว้ สรุปพอสังเขปดังนี้ ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และความถนัดทางการเรียน ปัจจัยด้านจิตพิสัย ได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความ

ตั้งใจเรียน โดยแมคเคลลีแลนด์ (McClelland. 1961 : 36-62) แมคเคลลีแลนด์เน้นความสำคัญในเรื่องแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากกว่าแรงจูงใจทางด้านอื่น ๆ เพราะเห็นว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะตั้งใจเรียน และประสบความสำเร็จในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom. 1956 : 108-110) ; กรวิภา สนวนบุรี (2546 : 96) จารุวรรณ เข้าทา (2546 : 61-62) ; มะลิวรรณ โคตรศรี (2547 : 85-89) ; ธวัชชัย ธรรมพันธ์ (2548 : 83) ; รัชณี ดีพร้อม (2552 : 93) ; แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552 : 114-116) ; ฐิตยา วงศ์วิทยากุล (2554 : 106-107) ; กรองกาญจน์ ทองคำสุข (2553 : 73-74) ; Bloom (1976 : 167-169) ; แลม และฟูลลาตัน (Stephen Lamb and Sue Fullarton. 2001 : Abstract) ที่กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนและคุณภาพของการสอนเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญเพราะการสอนที่มีคุณภาพจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียน มีความตั้งใจเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยด้านพุทธิพิสัย เช่น ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน และปัจจัยด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติต่อวิชาที่เรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความตั้งใจเรียน และปัจจัยด้านครูผู้สอน เช่น พฤติกรรมการสอนของครู และคุณภาพการสอนของครูต่างก็ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนในระดับที่ต่างกัน เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีแล้วย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพการเรียนที่ดีขึ้น

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างโมเดลและตรวจสอบความตรงของโมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 โดยการวิเคราะห์หุระดับ
2. เพื่อศึกษาตัวแปรระดับนักเรียนที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2
3. เพื่อศึกษาตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

ระเบียบวิธีวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 5,861 คน ทั้งหมด 339 โรงเรียน จาก 8 อำเภอ
2. กลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ซึ่งสุ่มได้มา 4 อำเภอ จาก 8 อำเภอ จำนวน 31 โรงเรียน รวมทั้งหมดจำนวน 840 คน จากวิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi – Stage Random Sampling)
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรพยากรณ์ (Predictive Variables)
 - 3.1.1 ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่
 - 3.1.1.1 ความถนัดทางการเรียน
 - 3.1.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
 - 3.1.1.3 ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 3.1.1.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

- 3.1.1.5 ความตั้งใจเรียน
- 3.1.2 ตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่
 - 3.1.2.1 พฤติกรรมการสอนของครุคณิตศาสตร์
 - 3.1.2.2 คุณภาพการสอนของครุคณิตศาสตร์
- 3.2 ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด คือ แบบทดสอบ 3 ฉบับ และแบบสอบถาม 1 ฉบับ คือ 1) แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .33 - .62 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23 - .59 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .83 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .25-.73 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20-.70 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .84 3) แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .20 - .73 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23-.70 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .82 และแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 5 ด้าน คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความตั้งใจเรียน พฤติกรรมการสอนของครุคณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอนของครุคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{XY}) ตั้งแต่ .268 - .636 และมีค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ .77 - .86

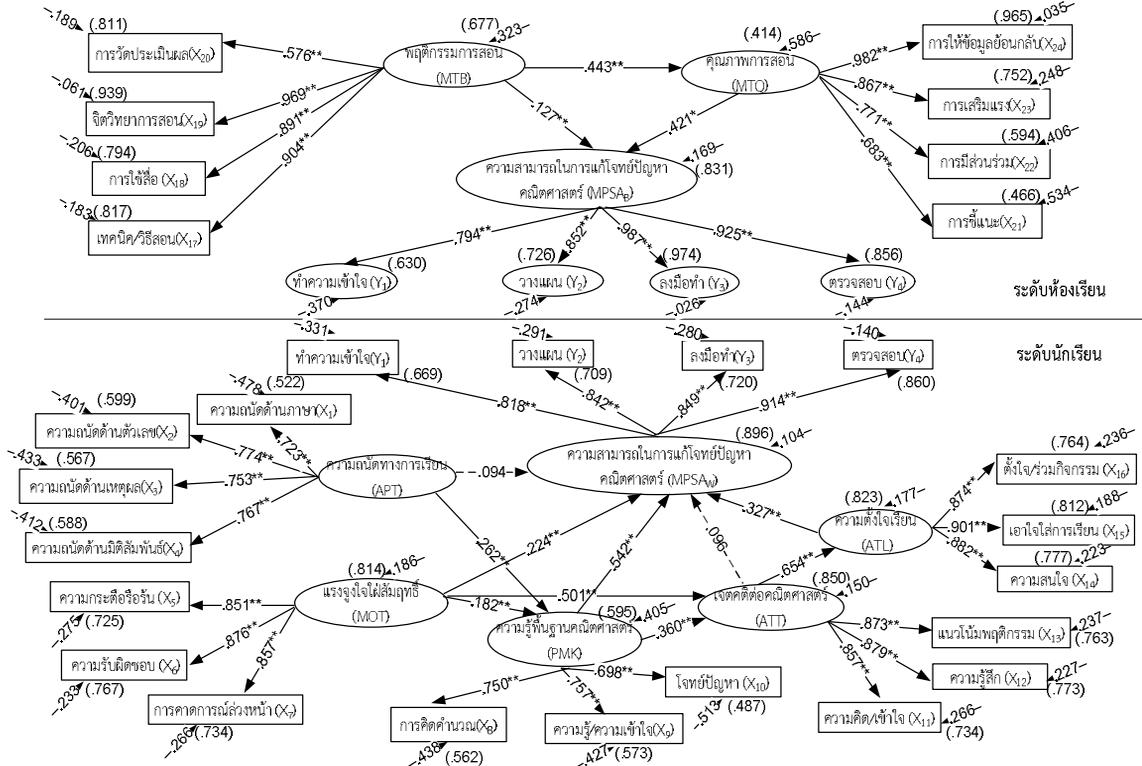
การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ แบบสอบถามแต่ละฉบับโดยหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น และวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน (\bar{X} , SD) ของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
2. การวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย แต่ละประเด็นด้วยโมเดลสมมติฐานในการวิจัย การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ (mCFA) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (Multilevel Structural Equation Model : MSEM)

สรุปผลการวิจัย

1. โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ $\chi^2 = 1470.281$ $df = 489$ $CFI = .955$ $TLI = .947$ $RMSEA = .049$ $SRMR_W = .022$ $SRMR_B = .056$ และค่า $\chi^2/df = 3.006$
2. ผลการศึกษาตัวแปร ในระดับนักเรียน (Within Group) พบว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม โดยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยขนาดอิทธิพล .360 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขนาดอิทธิพลเท่ากับ .182 และ .501 และความตั้งใจเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ขนาดอิทธิพล .327 ความถนัดทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางอ้อม โดยผ่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความตั้งใจเรียน ด้วยขนาดอิทธิพล .262 และ .654 สัมประสิทธิ์การทำนายของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลตัวแปรทำนายทุกตัว ร่วมกันทำนายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ร้อยละ 89.6

3. ผลการศึกษาตัวแปร ในระดับห้องเรียน (Between Group) พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู คณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของห้องเรียน ด้วยขนาดอิทธิพล .159 และ .163 โดยพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์มีอิทธิพล ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของห้องเรียนส่งผ่านคุณภาพการสอนของ ครูคณิตศาสตร์ ขนาดอิทธิพล .598 สัมประสิทธิ์การทำนายของตัวแปรตามในการประมาณค่าโมเดลตัวแปรทำนาย ทุกตัวในระดับห้องเรียน ร่วมกันทำนายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของห้องเรียนได้ร้อยละ 37.2



$\chi^2 = 1470.281$ df = 489 CFI = .955 TLI = .947 RMSEA = .049 SRMR_W = .022
 SRMR_B = .056 ค่า $\chi^2/df = 3.006$

โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ระดับนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า

1.1 ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงว่า นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดีจะทำให้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงด้วย เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่จัดลำดับขั้นตอนการสอนเนื้อหาจาก

ง่ายไปหายาก แต่ละเนื้อหามีความสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนครั้งที่ผ่านมาแล้วต้องนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ของปัจจุบัน จึงจะสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียน ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กรวิภา สวนบุรี (2546 : 96) ; ขวัญจิรา อนันต์ (2546 : 88-89) ; สุชาติ หอมจันทร์ (2546 : 93-95) ; พรพรรณ สีละมนตรี (2546 : 104-105) ; จำเนียร แซ่อ๋ิม (2547 : 89) ; มะลิวรรณ โคตรศรี (2547 : 85-89) ; สุทิน กองเงิน (2547 : 76-77) ; ทศนรงค์ จารุเมธีชน (2548 : 230) ; สุทัต ช่างนอก (2549 : 89) ; รัชณี ดีพร้อม (2552 : 93) ; นารีรัตน์ สมัครผล (2552 : 82-83) ที่กล่าวว่า ระดับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นฐานสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น เร็วขึ้นและมั่นคงขึ้นและมีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.2 ความถนัดทางการเรียน (ด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยส่งผ่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แสดงว่า การที่นักเรียนมีความถนัดทางการเรียนดีนั้นมีแนวโน้มว่านักเรียนจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีตามไปด้วย นักเรียนมีความถนัดทางการเรียนก็จะส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ ทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาได้เร็วกว่า และดีกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิภา สวนบุรี (2546 : 96) ; บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 184) ; สุชาติ หอมจันทร์ (2546 : 93-95) ; สุทิน กองเงิน (2547 : 76-77) ; ทศนรงค์ จารุเมธีชน (2548 : 230) ; มณิกา เรื่องสินชัยวานิช (2551 : 105-106) ที่กล่าวว่า ความถนัดทางการเรียน มีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยอิทธิพลทางอ้อมผ่านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แสดงว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางเรียนสูงจะมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงด้วย มีความพยายาม มีความอดทนเอาใจใส่ต่อการเรียนแม้การเรียนจะยากเพียงใด นอกจากนี้แล้วผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะรู้ว่าเมื่อตัดสินใจทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไปแล้วจะเกิดผลอย่างไรตามมา สามารถคาดผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ จากการกระทำของตนเอง ด้วยคุณลักษณะเหล่านี้ย่อมจะให้นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงตามไปด้วย ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และงานวิจัยของแมลลิสแลนด์ ; กรวิภา สวนบุรี (2546 : 96) ; จำเนียร แซ่อ๋ิม (2547 : 89) ; สุทิน กองเงิน (2547 : 76-77) ; ธวัชชัย ธรรมพันธ์ (2548 : 83) ; สุทัต ช่างนอก (2549 : 89) ; รัชณี ดีพร้อม (2552 : 93) ; นารีรัตน์ สมัครผล (2552 : 82-83) ; ราตรี น้อยดี (2552 : 89-91) ; แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552 : 114-116) ; สาคร พิมพทา (2552 : 151-153) ; ละเอียด ภาชี (2552 : 93-94) ; กรองกาญจน์ ทองคำสุก (2553 : 70-71) ; อติทยา ป้องเศร่า (2553 : 61-62) ; ทองพันธ์ ยงกุล (2554 : 151-153) ที่กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.4 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยส่งผ่านความตั้งใจเรียน แสดงว่า นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รู้และเข้าใจว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง มีคุณค่าควรแก่การเรียนรู้ นักเรียนมีความรู้สึกชอบ ชื่นชม และมักเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ รวมทั้งมีความสนใจในสิ่งรอบข้างที่เกี่ยวข้องกับวิชานี้ ย่อมส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิภา สวนบุรี (2546 : 95-96) ; ราตรี น้อยดี (2552 : 89-91) ; นารีรัตน์ สมัครผล (2552 : 82-83) ; ธนบดี สีขาวอ่อน (2549 : 114) ; สาคร พิมพทา (2552 : 152-153) ; จารุวรรณ เอ้าทา (2546 : 61-62) ; มะลิวรรณ โคตรศรี (2547 : 85-89) ; สุทิน กองเงิน (2547 : 76-77) ; ทศนรงค์ จารุเมธีชน (2548 : 230) ; ธวัชชัย ธรรมพันธ์ (2548 : 83) ; สุทัต ช่างนอก (2549 : 89) ; มณิกา เรื่องสินชัยวานิช (2551 : 105-106) ; แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552 : 114-116) ; อติทยา ป้องเศร่า (2553 : 61-62) ; อัล-ฟูรัยโฮ (Al - Furaihi. 2003 : Abstract) ;

ทองพันธ์ ยงกุล (2554 : 151-153) ; ฐิตยา วงศ์วิทยากุล (2554 : 106-107) ที่กล่าวว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.5 ความตั้งใจเรียน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงว่า นักเรียนที่ตั้งใจเรียนจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง นั่นคือ นักเรียนที่มีสมาธิในการเรียน มีใจจดจ่ออยู่ในเรื่องที่ครูสอน มีความสนใจในการศึกษา หมั่นทบทวน หาความรู้ เพิ่มเติมอยู่เสมอ มีการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่สนใจจากแหล่งเรียนรู้ โดยเฉพาะปัจจุบันคือการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ก็นักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่องานของตนเองสูง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาติ หอมจันทร์ (2546 : 93-95) ; จำเนียร แซ่อ๋ม (2547 : 89) ; สุทิน กองเงิน (2547 : 76-77) ; มณิศา เรืองสียชัยวานิช (2551 : 105-106) ; รัชณี ดีพร้อม (2552 : 93) ; นารีรัตน์ สมัครผล (2552 : 82-83) ; แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552 : 114-116) ; สาคร พิมพทา (2552 : 151-153) ; กรองกาญจน์ ทองคำสุก (2553 : 70-71) ; ฐิตยา วงศ์วิทยากุล (2554 : 106-107) ; ทองพันธ์ ยงกุล (2554 : 151-153) ที่กล่าวว่า ความตั้งใจเรียนมีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ระดับห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า

2.1 พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงว่า ครูที่มีพฤติกรรมการสอนที่ดีจะทำให้ห้องเรียนนั้นมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีตามไปด้วย กล่าวคือ ครูที่รู้จักผู้เรียนดี ย่อมหาแนวทางในการช่วยเหลือและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเอง และครูที่มีการวางแผนการสอนโดยมีการเตรียมทุกอย่างไว้ให้พร้อมล่วงหน้าก่อนทำการสอน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มีการปรับปรุงการสอน นอกจากนี้ครูยังต้องใช้หลักจิตวิทยาที่เหมาะสมกับนักเรียนและสถานการณ์ในห้องเรียน ใช้หลักการวัดและประเมินผลการเรียนที่ตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมาใช้ในการวัดและตัดสินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเรียน ซึ่งพฤติกรรมการสอนของครูดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ย่อมส่งเสริมผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน รับผิดชอบต่อการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และลงมือแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยความมุ่งมั่น เต็มใจและมีความสุข จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดีขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญจิรา อนันต์ (2546 : 88) ; ประภาศ มิชชัย (2548 : 107) ; แสงจันทร์ วรรณพันธ์ (2552 : 114-116) ; ขวัญจิรา อนันต์ (2546 : 88-89) ; ทศนรงค์ จารุเมธีชน (2548 : 230) ; สุทัต ช่างนอก. (2549 : 89) ; วิชราภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ (2549 : บทความย่อ) ; สาคร พิมพทา (2552 : 151-153) ; เบอร์คฮาร์ด (Burkhart. 2005 : 834 - A) ; ฐิณดา คำภูแก้ว (2553 : 130-131) ที่กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์มีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2 คุณภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงว่า ครูที่มีคุณภาพการสอนที่ดีจะส่งผลให้ห้องเรียนที่สอนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงด้วย กล่าวคือ ครูที่มีความสามารถในการนำเสนอบทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดการอยากเรียนรู้ ครูที่มีความสามารถในการให้สิ่งเสริมแรงที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งครูที่มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมตามเหมาะสม ย่อมจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของห้องเรียนนั้นสูงด้วยเช่นกัน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ บลูม (Bloom. 1976 : 128) ; บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 26) ; จารุวรรณ เอ้าทา (2546 : 61-62) ; นารีรัตน์ สมัครผล (2552 : 82-83) ; กรวิภา สนวนบุรี (2546 : 96) ; สุชาติ หอมจันทร์ (2546 : 93-95) ; สุทิน กองเงิน (2547 : 76-77) ; รัชณี ดีพร้อม (2552 : 93) ;

นารีรัตน์ สมัครผล (2552 : 82-83) ; ละเอียด ภาชี (2552 : 93-94) ; กรองกาญจน์ ทองคำสุก (2553 : 70-71) ; วิญญา คำภูแก้ว (2553 : 130-131) ; ทองพันธ์ ยงกุล (2554 : 151-153) ; วิฑิตยา วงศ์วิทยากุล (2554 : 106-107) ที่กล่าวว่า คุณภาพการสอนของครุคณิตศาสตร์มีทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับนักเรียน ควรมี การสนับสนุนหรือส่งเสริมให้นักเรียนเป็นบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้นในการเรียน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี มีความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ และความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นฐานสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น เร็วขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียน เป็นผู้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับห้องเรียนครูผู้สอนควรมีการพัฒนาเทคนิค/วิธีการสอนที่หลากหลาย การวัดและ ประเมินผลการเรียนที่หลากหลาย และนำหลักจิตวิทยามาใช้ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการสอนของครุมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูผู้สอนควรมุ่งศึกษาถึงวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง

1.2 ด้านการวางแผนทางการปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ครู และผู้ปกครองควร ร่วมมือกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีมีคุณลักษณะเป็นผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง เน้นให้ตระหนัก ถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แนะนำให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี มีความตั้งใจเรียน ขณะอยู่ในห้องเรียน

1.3 ด้านการปฏิบัติตนของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนที่ต้องการมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ควรฝึกทักษะต่างๆของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของตนให้ดี เช่น ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะความรู้/ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หมั่นทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว และต้อง ฝึกตนให้เป็นคนมีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น รู้จักวางแผนเป้าหมายในการเรียน ตั้งใจเรียนในปัจจุบันให้ดีที่สุด ทำให้รักและชอบที่จะเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากที่ได้เรียนในห้องเรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเพิ่มระดับกลุ่มข้อมูลในการศึกษาจากงานวิจัยนี้ เป็น 3 ระดับ เช่น ระดับนักเรียน ระดับห้องเรียน และระดับโรงเรียน หรือศึกษาตัวแปรเป็น 4 ระดับ โดยเพิ่มระดับผู้ปกครองเข้าไป จะทำให้ได้ ข้อมูลสำหรับคนทุกกลุ่มที่มีส่วนได้เสียกับการจัดการศึกษา ไว้ใช้เป็นสารสนเทศในการตัดสินใจที่จะส่งเสริมสนับสนุน หรือวางแผนกำหนดนโยบายในการพัฒนา ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษารูปแบบหรือแนวทางในการพัฒนาโมเดลการวัดตัวแปรแฝงแต่ละตัวที่ใช้ในงานวิจัย ครั้งนี้ ว่ามีรูปแบบใดบ้างที่จะทำให้พฤติกรรมที่สังเกตได้จากตัวแปรแฝงเหล่านี้ ให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน หรือ เกิดขึ้นในตัวครูผู้ทำการสอน เพราะเมื่อทุกปัจจัยที่ศึกษาได้รับการพัฒนาด้วยแนวทางที่ชัดเจนดีแล้ว โดยส่งผลให้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ย่อมส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงขึ้นได้แน่นอน

เอกสารอ้างอิง

- กรองกาญจน์ ทองคำสุก. ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- จำเนียร แซ่อ๋ิม. ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- ฐิตดา คำภูแก้ว. โมเดลสมการโครงสร้างพระดบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- ฐิตยา วงศ์วิทยากุล. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. โปรแกรม Mplusกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.
- แสงจันทร์ วรรณพันธ์. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- Al-Furaihi, Ali m. H. "An Investigation of the Relationship Between Student' Attitude Toward Learning Mathematics and Mathematics Achievement with Respect to Gender in 10 th Grade in Riyadh, Saudi Arabia," Dissertation Abstracts international. 64(07), 2003.
- Bloom, Benjamin S, Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw-Hill, 1976.
- Burkhart, Jay H. "A Quantitative Analysis of Student Cultural Background Influencing Teacher Expectations of Eight Grade Mathematical Achievement : NELS : 88," Dissertation Abstracts International. 66(03) : 834-A ; September, 2005.
- Byrne, B.M. Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS : Basic Concepts, Applications and Programming. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- McClelland, David C. The Achievement Motive. New York : Appleton Century Croffs, 1969.
- Polya, George. How to Solve it. 2nd ed. New Jersey : Princeton University Press, 1973.