การศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ

A ABILITY TO PROBLEM SOLVING IN MATHEMATICS FOR GRADE 7-9 STUDENTS USING FUZZY LOGIC

วรรณศิรินทร์ ภูฉายา*
ณัฐกรานต์ สุระภา**
ชนิษฐา คลังใหญ่***
ดร.นิตยา จันตะคุณ****
ดร.อรุณี จันทร์ศิลา*****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1. ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ 2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 119 คน ซึ่งอยู่ในจังหวัดมหาสารคาม ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด คือ แบบทดสอบ และแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ ค่าสหสัมพันธ์และไคสแควร์ ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนส่วนใหญ่พบว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 47.22 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ใน

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, e-mail : vannasirin@gmail.com

** นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, e-mail : pair_surapa@hotmail.co.th

*** นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, e-mail : bee-jirawan@hotmail.com

**** อาจารย์สาขาสถิติศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, e-mail : taltanot@hotmail.com, nitayabuntao@hotmail.com

***** อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, e-mail : arunee59jan@gmail.com

ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 35.60 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 36.84 และพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ เกรดวิชาคณิตศาสตร์, บรรยากาศในชั้นเรียน, เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์, พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ส่วนปัจจัยด้านเพศไม่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ : ระดับความสามารถ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ

Abstract

The purposes of this research were to study 1. problem solving ability in mathematics of grade 7-9 students using fuzzy logic 2. factors which related to problem solving ability in mathematics of grade 7-9 students. The sample of this research was 119 students studying in grade 7-9, the 2nd semester of 2015 at the school in Maha Sarakham province. The tools used in this research were 2 types of test and questionnaire, while fuzzy logic correlation and chi-square were used in analyzing process.

Research found that most of students at grade 7 had low ability in mathematics problem solving at percentage 47.22, while grade 8 students had reached it in intermediate level at percentage 35.60 and grade 9 students got it at low level with percentage 36.84. The factors that related to their mathematics problem solving ability was mathematics grades, classroom atmosphere, attitude towards mathematics and teaching behavior but not gender : it was not related to the ability of students to solve mathematical problems.

Keywords : Ability level, Mathematics problem, Fuzzy logic

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความมีระเบียบแบบแผน มีลำดับขั้นตอนในการคิดใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุและผล เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน ชัดเจนและรัดกุม นอกจากนี้มนุษย์ยังใช้คณิตศาสตร์ เป็นหลักในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์แขนงอื่น ๆ ประเทศใดมีบุคลากรที่มีศักยภาพด้านความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ก็เป็นเครื่องบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่งว่าประเทศนั้นมีความเจริญก้าวหน้ามากกว่าประเทศอื่น ๆ การจัดการศึกษาเกือบทุกระดับจึงต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นรากฐานของการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ คิดและปฏิบัติได้ มีระเบียบวิธีการหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง, 2545) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา แปลภาษาโจทย์ มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบของปัญหาโดยใช้ความรู้ความคิด ทักษะ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตรวจสอบ (Polya, 1957)

ในประเทศไทย การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี แต่มีนักเรียนจำนวนมากยังคงด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากค่าสถิติผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.65 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558) ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวไว้ว่า นักคณิตศาสตร์ศึกษาต่างยอมรับว่า การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่าง ๆ นำไปใช้แก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิต และสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ในการสอนนักเรียนให้รู้จักแก้ปัญหาจะช่วยส่งเสริมให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และ

รู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้รู้ว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เมื่อทราบถึงระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ว ซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนรู้ว่านักเรียนแต่ละคนควรจัดการเรียน การสอน อย่างไรให้เหมาะกับตัวผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือที่จะช่วยแบ่งระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั่นคือ หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับต่าง ๆ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ โดยใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ ตรรกศาสตร์คลุมเครือ มีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean Logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (Partial true) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (Completely True) กับเท็จ (Completely False) ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นจริงกับเท็จเท่านั้น นั่นคือเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงตรรกะ ที่แตกต่างไปจากตรรกะแบบเดิม ๆ ที่เราคุ้นเคยกัน ซึ่งมักจะมีเพียง ถูกกับผิด ใช่หรือไม่ใช่ หรือถ้าว่ากันในแวดวงดิจิตอลก็คือ 0 กับ 1 นั่นเอง โดยหากเราสามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ ในเชิงตรรกะได้ว่า นั่นถูก นี่ผิด นั่นใช่ นี่ไม่ใช่ ก็ถือว่าเป็นตรรกะที่มีความชัดเจน ไม่มีความคลุมเครือใด ๆ Zadeh (1965) ได้นำเสนอแนวคิดการให้ค่าตรรกะอย่างคลุมเครือหรือฟัซซี่ สำหรับอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่า ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) สำหรับใช้วิเคราะห์ตรรกะของเหตุการณ์ที่อาจจะมีความขัดแย้งหรือ คลุมเครือในเรื่องของการให้ตรรกะได้ เช่น สีเทาอ่อนปานกลาง ให้บอกว่าคือสีดำใช่หรือไม่ ตอบแบบ ฟัซซี่ก็อาจจะได้คำตอบว่า เป็นสีดำ 50% เป็นสีขาว 50% ซึ่งแต่ละคนอาจจะตอบไม่เหมือนกันก็ได้ จะเห็นว่าคำตอบที่ได้ ฉีกไปจากแนวคิดเดิมอย่างชัดเจน ดังนั้น การบอกค่าเชิงตรรกะแบบฟัซซี่ จึงเป็นทางออกที่รู้สึกว่าจะสะท้อนความจริงได้มากกว่าตรรกะแบบเดิม ๆ นั่นเอง นี่คือจุดเริ่มต้นเชิงแนวคิดของการให้ตรรกะรูปแบบใหม่ที่เรียกว่าตรรกศาสตร์คลุมเครือ หรือฟัซซีลอจิก ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ Voskoglou (2011) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวัดระดับความสามารถแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับอาสาสมัคร 35 คน เป็นนักศึกษา คณะเทคโนโลยีการประยุกต์ของประเทศกรีซ จากการใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวัดระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีนักศึกษาส่วนมากจำนวน 15 คน มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับกลาง จะเห็นได้ว่าตรรกศาสตร์คลุมเครือเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะช่วยในการแบ่งระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เนื่องจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.65 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยจากโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 3 โรงเรียน และมีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ได้แก่ โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.73 โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.83 และโรงเรียนมหาวิชานุกูล มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.65 คะแนน จากการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้ผู้วิจัยมีโอกาสได้ฝึกประสบการณ์สอนในแต่ละโรงเรียนและแต่ละระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จึงสะดวกในการเก็บข้อมูลของแต่ละระดับชั้นที่ฝึกประสบการณ์สอน จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจนำหลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือมาใช้ในการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เพราะเป็นระดับชั้นที่มีความสำคัญมากในนำความรู้ไปต่อยอดการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ถ้านักเรียนมีความรู้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะส่งผลให้การเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการนำตรรกศาสตร์คลุมเครือมาวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อจะได้รู้ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนเป็นอย่างไร และเนื่องจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ ซึ่งมีอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะในประเทศไทยที่ยังไม่มีการวิจัยทำเกี่ยวกับเรื่องนี้ จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำวิจัยในเรื่องนี้ และทำการศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์ โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม และโรงเรียนมหาวิชานุกูล จังหวัดมหาสารคาม

จำนวน 295 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์ จำนวน 36 คน โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม จำนวน 45 คน โรงเรียนมหาวิชานุกูล จำนวน 38 คน รวม 119 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

2. แบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพเครื่องมือ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

2. นำแบบทดสอบตามที่ได้สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้คำแนะนำว่าควรปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และภาษาที่ใช้ต้องใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม

3. นำแบบทดสอบวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

-1 หมายถึง ข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ข้อสอบไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

1 หมายถึง ข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำว่าควรปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และควรใช้ภาษาที่ถูกต้องเข้าใจง่ายกับนักเรียน

จากนั้นนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC เลือกแบบทดสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ผลการหาความสอดคล้องได้เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

4. จัดทำแบบทดสอบวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับร่าง แล้วนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่เคยเรียนผ่านมาแล้ว เพื่อดูความเหมาะสมของเวลาและหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยจะวิเคราะห์หาค่าความยาก และอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของสูตรวิทนีย์ และซาเบอส์ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้พบว่า แบบทดสอบของการวิจัยได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.6 ถึง 0.8 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.4 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้พบว่าแบบทดสอบของการวิจัยได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.2 ถึง 0.6

6. นำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86

7. รวบรวมคำถาม ข้อความหรือพฤติกรรมที่เป็นปัจจัยส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

8. นำแบบสอบถามวัดปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมระหว่างแบบสอบถามกับผู้ให้ข้อมูล ซึ่งอาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้คำแนะนำว่าควรปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามต้องให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ และภาษาที่ใช้ต้องมีความชัดเจนของภาษา มีความเหมาะสมกับผู้ตอบแบบสอบถาม

9. นำแบบสอบถามวัดปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและนิยามศัพท์เฉพาะ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำว่าควรปรับภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม และข้อคำถามบางข้อยังไม่ชัดเจนควรปรับข้อคำถามให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC เลือกแบบสอบถามที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ผลการหาความสอดคล้องได้ค่าตั้งแต่ -0.33 ถึง 1.00

10. คัดเลือกข้อคำถาม ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากค่า IOC ที่ได้ค่าตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และเลือกข้อคำถามที่ครอบคลุมกับนิยามศัพท์เฉพาะมากที่สุด

11. จัดทำแบบสอบถาม วัดปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ผ่านการทำแบบทดสอบมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม

12. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามโดยวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

ขั้นดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

2. ศึกษาเกณฑ์การวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง สูงมาก

3. สร้างแบบทดสอบวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นแบบทดสอบอัตนัย

4. ศึกษาหลักการสร้าง แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

5. ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

6. รวบรวมคำถาม ข้อความหรือพฤติกรรมที่เป็นปัจจัยส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ และสร้างแบบสอบถาม

7. นำแบบทดสอบวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และทราบถึงวัตถุประสงค์ในการสอบและขอความร่วมมือในการสอบ

8. ให้นักเรียนที่ทำการสอบเสร็จแล้วตอบแบบสอบวัดปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

9. เมื่อดำเนินการสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน

10. นำคะแนนที่ได้มาตรวจวิเคราะห์ ใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการแบ่งระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

11. นำแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์และวิเคราะห์ไคสแควร์เพื่อวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

12. นำผลที่ได้มาสรุปผล และอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ใช้สถิติไคสแควร์ และสหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ

ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ ดังตารางที่ 1-3 ดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ช่วงคะแนนของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
สูงมาก	97 – 120	0	0.00
สูง	73 – 96	4	11.11
ปานกลาง	49 – 72	10	27.78
ต่ำ	25 – 48	17	47.22
ต่ำมาก	0 - 24	5	13.89
รวม		36	100.00

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่า นักเรียนส่วนมากมีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 47.22 รองลงมาเป็นระดับปานกลาง ร้อยละ 27.78, ระดับต่ำมาก ร้อยละ 13.89 และระดับสูง ร้อยละ 11.11

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระดับความสามารถ	ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
สูงมาก	49 - 60	8	17.80
สูง	37 – 48	15	33.30
ปานกลาง	25 – 36	16	35.60
ต่ำ	13 - 24	5	11.10
ต่ำมาก	0 - 12	1	2.20
รวม		45	100.00

จากตารางที่ 2 ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 35.60 คน รองลงมาเป็น ระดับสูง คิดเป็นร้อยละ

33.30 ระดับสูงมากคิดเป็นร้อยละ 17.80 ระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 11.10 และระดับต่ำมากคิดเป็นร้อยละ 2.20

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ระดับความสามารถ	ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
สูงมาก	49 - 60	4	10.53
สูง	37 – 48	7	18.42
ปานกลาง	25 – 36	10	26.32
ต่ำ	13 - 24	14	36.84
ต่ำมาก	0 - 12	3	7.89
รวม		38	100.0

จากตารางที่ 3 ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 36.84 คน รองลงมาเป็น ระดับปานกลาง ร้อยละ 26.32, ระดับสูง ร้อยละ 18.42 ระดับสูงมาก ร้อยละ 10.53 และระดับต่ำมาก ร้อยละ 7.89

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการวิเคราะห์ไคสแควร์ ซึ่งได้แสดงดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ไคสแควร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปัจจัย	χ^2	P- Value
เพศ	4.881	0.181
เกรดวิชาคณิตศาสตร์	28.966	0.049*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 ปรากฏว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่เกรดวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ไคสแควร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปัจจัย	χ^2	P- Value
เพศ	6.395	0.172
เกรดวิชาคณิตศาสตร์	97.500	0.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 ปรากฏว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่เกรดวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ไคสแควร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปัจจัย	χ^2	P- Value
เพศ	5.915	0.206
เกรดวิชาคณิตศาสตร์	70.492	0.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 ปรากฏว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่เกรดวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ซึ่งได้แสดงดังตารางที่ 7-9

ตารางที่ 7 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปัจจัย	r	P- Value	ระดับความสัมพันธ์
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	0.883	0.000**	สูง
บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์	0.776	0.000**	สูง
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์	0.687	0.000**	สูง

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 7 ปรากฏว่า บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปัจจัย	r	P- Value	ระดับความสัมพันธ์
บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์	0.837	0.000**	สูง
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	0.861	0.000**	สูง
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์	0.856	0.000**	สูง

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 8 ปรากฏว่า บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปัจจัย	r	P- Value	ระดับความสัมพันธ์
บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์	0.937	0.000**	สูง
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	0.903	0.000**	สูง
พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์	0.885	0.000**	สูง

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 9 ปรากฏว่า บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

การอภิปรายผลและสรุป

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ดังนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ พบว่าส่วนมากมีระดับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 47.22 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนมากมีระดับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน

16 คน คิดเป็นร้อยละ 35.60 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าส่วนมากมีระดับวามสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 36.84

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ผลการวิจัยพบว่า เพศ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่เกรดวิชาคณิตศาสตร์ บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ พบว่าส่วนใหญ่มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 47.22 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าส่วนใหญ่มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 35.60 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าส่วนใหญ่มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 36.84 ทั้งนี้อาจเนื่องจากโรงเรียนที่ทำการวิจัยเป็นโรงเรียนระดับตำบล จึงทำให้มีนักเรียนบางส่วนเข้าไปเรียนในโรงเรียนประจำอำเภอ หรือโรงเรียนที่มีชื่อเสียงในตัวจังหวัด ดังนั้นนักเรียนที่เข้ามาเรียนในโรงเรียนส่วนมากจึงเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในกลุ่มเรียนไม่ค่อยเก่ง ซึ่งสภาพชุมชนส่วนใหญ่มีอาชีพทำไร่ ทำนา (ไร่อ้อย/ไร่มันสำปะหลัง) และหลังจากการทำนา ผู้ปกครองของส่วนใหญ่จะเข้าไปทำงานหารายได้เพิ่มที่ต่างจังหวัด เพื่อหาเลี้ยงครอบครัว ทำให้ไม่มีเวลาอยู่ดูแลครอบครัวอย่างเต็มที่ ทำให้การเอาใจใส่จากพ่อและแม่ในครอบครัวลดน้อยลง และนักเรียนบางส่วนอาศัยอยู่กับ ตา ยาย และญาติ ทำให้นักเรียนใช้เวลากับการช่วยพ่อแม่ทำงานบ้านหลังเลิกเรียนเพื่อแบ่งเบาภาระภายในครอบครัว จึงส่งผลให้นักเรียนไม่มีเวลาในการอ่านหนังสือ หรือทบทวนบทเรียนน้อย เพราะต้องช่วยพ่อแม่ทำงานบ้าน เพื่อแบ่งเบาภาระภายในครอบครัว เนื่องด้วยปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะทำให้เด็กขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพราะเครียดกังวลกับปัญหาภายในครอบครัว หรือการที่พ่อแม่ละเลย ไม่มีเวลาเอาใจใส่และไม่เห็นความสำคัญของการศึกษา จึงส่งผลต่อการเรียนของนักเรียน และจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 และผลการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเกรดอยู่ที่ 2.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Campbell (1994) ที่กล่าวไว้ว่า ปัญหาภายในครอบครัวที่พบได้บ่อย ๆ คือความขัดแย้งภายในครอบครัว พ่อแม่แยกกันอยู่ หย่าร้าง ไม่มีเวลาเลี้ยงดูเด็ก ปล่อยให้ปู่ ย่า ตา

ยาย หรือญาติเลี้ยงดู มีการทอดทิ้งปล่อยปละละเลย ส่วนปัญหาทางสังคม เช่น ฐานะยากจน พ่อแม่ตกงาน ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เด็กขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพราะเครียดกังวลกับปัญหาภายในครอบครัว ต้องช่วยพ่อแม่ทำงานเพื่อแบ่งเบาภาระครอบครัว อาจส่งผลให้เด็กซึมเศร้า หรือมีปัญหาพฤติกรรมอื่นตามมา นอกจากนี้ความคาดหวังของพ่อแม่ที่มีมากเกินไป หรือการละเลยไม่เอาใจใส่และไม่เห็นความสำคัญของการศึกษา ล้วนส่งผลต่อการเรียนของเด็กทั้งสิ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aunola K. (2000) พบว่า การอบรมเลี้ยงดู หรือการเอาใจใส่ของพ่อ แม่มีผลโดยตรงต่อผลการเรียนของนักเรียน จากการศึกษาครอบครัวของนักเรียนที่มีฐานะยากจน พบว่าการที่พ่อแม่ไม่เอาใจใส่นักเรียนปล่อยปละละเลยให้ปู่ ย่า ตา ยาย หรือญาติเลี้ยงดู ทำให้นักเรียนต้องช่วยงานที่บ้านหลังเลิกเรียน มีเวลาในการทบทวนบทเรียน หรือทำการบ้านน้อย จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ต่ำ เพราะเกิดจากการอบรมเลี้ยงดู หรือการขาดการเอาใจใส่จากพ่อแม่ การที่ปล่อยปละละเลยไม่ให้ความสำคัญกับการศึกษาจึงส่งผลโดยตรงต่อการเรียนของนักเรียน

2. จากการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเพศชายและเพศหญิงทุกคนได้มีโอกาสทำกิจกรรมในห้องเรียนเท่ากัน มีงานที่ได้รับมอบหมายเท่ากัน จึงทำให้เพศชายและเพศหญิงมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับ Castle (1913) ที่กล่าวว่า ไม่ว่าจะเป็นเพศชายหรือเพศหญิงต่างมีความสามารถในด้านต่าง ๆ เท่าเทียมกัน หากพวกเขามีความตั้งใจที่จะทำในสิ่งนั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิรัตน์ พรหมรักษ์ (2553) พบว่า เพศไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนทุกคนได้มีโอกาสทำกิจกรรมในการเรียนเท่ากันจึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เกรดวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกรดวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือหากนักเรียนมีผลการเรียนดี จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Rosenblatt (1995) ที่กล่าวไว้ว่า ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จะนำมาซึ่งการเรียนรู้ในครั้งใหม่ นั่นคือ การที่ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมในเรื่องนั้นแสดงว่าเขาต้องมีเกรดเฉลี่ยที่ดีด้วย ซึ่งจะส่งผลโดยตรงให้การเรียนในครั้งใหม่ดีไปด้วย นั่นคือความรู้พื้นฐานเดิมส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ครั้งใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัณฑนา พรมรักษ์ (2556) พบว่า เกรดส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาโดยการที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ที่ดีนั้น แสดงว่านักเรียนมีเกรดวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีด้วย ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นั่นคือถ้านักเรียนมีเกรดวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็จะดีไปด้วย

บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากบรรยากาศในชั้นเรียนมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความสนใจใคร่รู้ใคร่เรียนให้แก่ผู้เรียน ชั้นเรียนที่มีบรรยากาศเต็มไปด้วยความอบอุ่นความเห็นอกเห็นใจ และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อกันและกัน ย่อมเป็นแรงจูงใจภายนอกที่กระตุ้นให้ผู้เรียนรักการเรียน รักการอยู่ร่วมกันในชั้นเรียน และช่วยปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ความประพฤติอันดีงามให้แก่นักเรียน นอกจากนี้การมีห้องเรียนที่มีบรรยากาศแจ่มใส สะอาด สว่าง กว้างขวางพอเหมาะ มีโต๊ะเก้าอี้ที่เป็นระเบียบเรียบร้อย มีมุมวิชาการส่งเสริมความรู้ มีการตกแต่งห้องให้สดใส ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ส่งผลทำให้ผู้เรียนพอใจมาโรงเรียน เข้าห้องเรียนและพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอน ซึ่งสอดคล้องกับ วิจิตร อาวะกุล (2537) ที่กล่าวไว้ว่า บรรยากาศในชั้นเรียนที่ดีนั้นห้องเรียนต้องมีบรรยากาศอบอุ่น ราบรื่น ทุกคนจริงใจต่อกัน ต่างคนต่างช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนและครูต่างก็มีความสุข ทุกคนนับถือกฎเกณฑ์และระเบียบ โดยครูเป็นกัลยาณมิตรของนักเรียน บรรยากาศที่ครูแสดงออกถึงความสนใจต่อนักเรียน มีการเสริมแรง กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ ให้ความรักความอบอุ่นเป็นกันเองกับนักเรียน และนักเรียนเป็นมิตรต่อกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์พร ฟองหล่ำ (2554) พบว่าบรรยากาศในชั้นเรียนมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นั่นคือ การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนจะช่วยส่งเสริมและสร้างเสริมผู้เรียนในด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ และสังคมได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสุข รักการเรียน และเป็นคนใฝ่เรียนใฝ่รู้ในที่สุด

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเจตคติต่อวิชาคณิตศาตร์เป็นความคิดเห็น ความรู้สึก ชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ก็จะทำให้เกิดความตั้งใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากนักเรียนมีความรู้สึก ไม่ชอบ ไม่พอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกของนักเรียนก็จะถูกปิดกั้นด้วยความรู้สึกนั้น จนไม่สามารถที่จะเปิดรับความรู้ในด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2530) ที่กล่าวไว้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งทางบวกและทางลบ เพราะผู้ที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางบวก ส่วนผู้ที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางลบ การที่ครูจะทำให้นักเรียนมีเจตคติทางบวกในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องหากลวิธีให้นักเรียนชอบคณิตศาสตร์ ไม่เบื่อหน่าย และไม่เคร่งเครียดจนเกินไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิรัตน์ พรหมรักษ์ (2553) พบว่า เจตคติส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นั่นคือเจตคติเป็นอัชฌาสัย (Disposition) หรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งเร้าซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิดเจตคติอาจเป็นบวก หรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติลบก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้ และ

เป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล หากนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีไปด้วย

พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากครูเป็นผู้วางแผนทั้งเนื้อหาและวิธีการ ช่วยชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย ความถนัดและความสนใจ อธิบายเนื้อหาที่ซับซ้อนให้นักเรียนเข้าใจและถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนได้ซึ่งต้องใช้เทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย สรรหาวิธีการสอนที่ดีที่สุดเหมาะสมกับองค์ประกอบหลายประการของสภาพที่เป็นอยู่ ด้วยการนำเทคนิคต่าง ๆ มากระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ นวลละออ สุภาผล (2527) ที่กล่าวไว้ว่า พฤติกรรมการสอนที่ดีของครูนั้น คือการที่ครูมีวิธีการสอนหรือเทคนิคต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการสนใจ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน การที่ครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน มีการใช้สื่อในการเรียนการสอน มีเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาคร พิมพ์ทา (2552) พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูควรมีวิธีการสอนหรือเทคนิคต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการสนใจไม่เบื่อหน่ายในการเรียน การที่ครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน มีการใช้สื่อในการเรียนการสอน มีเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ในชั้นเรียนครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน หากครูผู้สอนมีพฤติกรรมการสอนดังที่กล่าวมาจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีไปด้วย

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ เกรดวิชาคณิตศาสตร์ บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ แต่เพศไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

นวลละออ สุภาผล. (2527). *ทฤษฎีบุคลิกภาพ.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พิมพ์พร ฟองหล่ำ. (2554). *สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีปทุม).

มัณฑนา พรมรักษ์. (2556). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการแก้ปัญหาที่เน้นกระบวนการกับทางปัญญา ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย).

ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. (2553). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐมเขต 1*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

วิจิตร อาวะกุล. (2537). *เทคนิคมนุษยสัมพันธ์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2558). *ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET ม.3 ปีการศึกษา 2557 จำแนกตามวิชา (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)*. สืบค้น 16 มกราคม 2558, จาก http://www.niets.or.th/upload-files/uploadfile/9/bdaea64f96d90aeca

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

สาคร พิมพ์ทา. (2552). *การพัฒนาโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

สิริพร ทิพย์คง. (2545). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Aunola, K. (2000). Parenting styles and adolescents' achievement strategies. *Journal of Adolescence, 23*(2), 205-222.

Campbell, F. A. (1994). Effect of early intervention on intellectual and academic achievement: A follow-up study of children from low-income families. *Child Development, 65*(2), 684-698.

Castle, W. E. (1913). Simplification of mendelian formulae. *The American Naturalist, 47*(555), 170-182.

Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University.

Rosenblatt, Louise. (1995). *Individualized Instruction unit method of teaching administrator relationships*. Madison: Wisconsin Research and Development Center for Cognitive University of Wisconsin.

Voskoglou, Michael Gr. (2011). Measuring students modeling capacities: A Fuzzy Approach. *Iranian Journal of Fuzzy Systems*, *8*(3), 23-33.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, *8*(3), 239-354.