

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างควมมีระเบียบแบบแผนมีลำดับขั้นตอนในการคิด ใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุและผล เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน ชัดเจนและรัดกุม นอกจากนี้มนุษย์ยังใช้คณิตศาสตร์เป็นหลักในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์แขนงอื่น ๆ ประเทศใดมีบุคลากรที่มีศักยภาพด้านความรู้ความสามารถ ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ก็เป็นเครื่องบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่งว่าประเทศนั้นมีความเจริญก้าวหน้ามากกว่าประเทศอื่น ๆ การจัดการศึกษาเกือบทุกระดับจึงต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นรากฐานของการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ คิดและปฏิบัติได้ มีระเบียบวิธีการหลักเกณฑ์ ที่แน่นอนในการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 1) การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่สำคัญกระบวนการหนึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าการจัดการศึกษาได้ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 5)

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา แปลภาษาโจทย์ มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบของปัญหาโดยใช้ความรู้ ความคิด ทักษะ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ หลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะก่อให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการแก่ผู้เรียน เช่น ความใฝ่รู้

ความอยากรู้อยากเห็น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551: 6) ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ประกอบด้วย หนึ่ง ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ผู้ที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนักเรียนต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าปัญหานั้นกำหนดสิ่งใดให้บ้าง และต้องการให้หาอะไร สอง ขั้นวางแผนแก้ปัญหาผู้ที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนักเรียนต้องเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหา จะดำเนินการหาคำตอบของปัญหานั้นได้อย่างไร สาม ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหตามแนวทางหรือกลยุทธ์ที่ได้เลือกไว้จนกระทั่งหาคำตอบของปัญหานั้นได้ สี่ ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นนำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้อง โดยการทำย้อนกลับจากคำตอบไปสู่สิ่งที่กำหนดให้ ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ (Polya. 1957 : 24)

ในประเทศไทย การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี แต่มีนักเรียนจำนวนมากยังคงต้องอาศัยความสามารถเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากค่าสถิติผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.65 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.2558 ) ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2545: 4) กล่าวไว้ว่า นักคณิตศาสตร์ศึกษาต่างยอมรับว่าการแก้ปัญหาคือหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่างๆ นำไปใช้แก้ปัญหา โดยเฉพาะทักษะในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อชีวิต และสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ ในการสอนนักเรียนให้รู้จักแก้ปัญหจะช่วยส่งเสริมให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนับเป็นทักษะและกระบวนการหนึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งหากครูทราบว่าแต่ละคนมีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด จะทำให้สามารถจัดการเรียน การสอน ให้เด็กมีความรู้ได้อย่างถูกต้อง

การศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้รู้ว่าคุณนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เมื่อทราบถึงระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของคุณนักเรียนแล้ว ซึ่งจะช่วยให้คุณผู้สอนรู้ว่านักเรียนแต่ละคนควรจัดการเรียน การสอน อย่างไรให้เหมาะกับตัวผู้เรียน ซึ่งได้มีนักวิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น Michael (2011: 23) ได้ศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ความสำคัญของระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง สูงมาก โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีนักศึกษาจำนวน 15 คน มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง นักศึกษาจำนวน 12 คน มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง และนักศึกษาจำนวน 8 คน มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าการแบ่งระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของคุณนักเรียนนั้นมีความสำคัญอย่างมาก เพราะถ้าครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับตัวผู้เรียนในแต่ละระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว น่าจะส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ ซึ่งเครื่องมือที่จะช่วยแบ่งระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของคุณนักเรียนนั้นคือ หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ

ตรรกศาสตร์คลุมเครือ(Fuzzy Logic) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับต่างๆ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ โดยใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ ตรรกศาสตร์คลุมเครือ มีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (partial true) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (completely true) กับเท็จ (completely false) ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นจริงกับเท็จเท่านั้น นั่นคือเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงตรรกะ ที่แตกต่างไปจากตรรกะแบบเดิมๆที่เราคุ้นเคยกัน ซึ่งมักจะมียกเพียง ถูกกับผิด ใช่หรือไม่ใช่ หรือถ้าว่ากันในแวดวงดิจิทัลก็คือ 0 กับ 1 นั่นเอง โดยหากเราสามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ต่างๆในเชิงตรรกะได้ว่า นั่นถูก นั่นผิด นั่นใช่ นั่นไม่ใช่ ก็ถือว่าเป็นตรรกะที่มีความชัดเจน ไม่มีความคลุมเครือใดๆ L.A. Zadeh(1965 : 1) ได้นำเสนอแนวคิดการ

ให้ค่าตรรกะอย่างคลุมเครือหรือฟัซซี่ สำหรับอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ว่า ตรรกศาสตร์คลุมเครือ ( Fuzzy Logic ) สำหรับใช้วิเคราะห์ตรรกะของเหตุการณ์ที่อาจจะมีความขัดแย้งหรือคลุมเครือในเรื่องของการให้ตรรกะได้ เช่น สีเทาอ่อนปานกลาง ให้บอกว่าคือสีดำใช่หรือไม่ ตอบแบบฟัซซี่ก็อาจจะได้คำตอบว่า เป็นสีดำ 50% เป็นสีขาว 50 % ซึ่งแต่ละคนอาจจะตอบไม่เหมือนกันก็ได้ จะเห็นว่า คำตอบที่ได้ ถูกลงไปจากแนวคิดเดิมอย่างชัดเจน ดังนั้น การบอกค่าเชิงตรรกะแบบฟัซซี่ จึงเป็นทางออกที่รู้สึกว่าจะสะท้อนความจริงได้มากกว่าตรรกะแบบเดิมๆนั่นเอง นี่ก็คือจุดเริ่มต้นเชิงแนวคิดของการให้ตรรกะรูปแบบใหม่ที่เรียกว่าตรรกศาสตร์คลุมเครือ หรือ ฟัซซี่ลอจิก ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ Michael (2011 : 27) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวัดระดับความสามารถแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับอาสาสมัคร 35 คน เป็นนักศึกษา คณะเทคโนโลยีการประยุกต์ของประเทศกรีซ จากการใช้ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวัดระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีนักศึกษาส่วนมากจำนวน 15 คน มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับกลาง จะเห็นได้ว่าตรรกศาสตร์คลุมเครือเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะช่วยในการแบ่งระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จัดตั้งเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2536 ปัจจุบันโรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก จัดการศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 356 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยได้ทำการฝึกประสบการณ์สอน ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด ซึ่งจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.83 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 และจากการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ อาจเนื่องมาจากหลายปัจจัย ซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาวามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์โคสแควร์ดูว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจนำหลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือมาใช้ในการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพราะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นระดับชั้นที่มีความสำคัญมาก ถ้านักเรียนมีความรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะส่งผลให้การเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการนำตรรกศาสตร์คลุมเครือมาวัดระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อจะได้รู้ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนเป็นอย่างไร และเนื่องจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ ซึ่งมีอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะในประเทศไทย ที่ยังไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับเรื่องนี้ จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำวิจัยในเรื่องนี้ และทำการศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ไคสแควร์ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน

## 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ตัวแปรอิสระ คือ เพศ เกรดวิชาคณิตศาสตร์ บรรยายภาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## 3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

## 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้เวลาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์** หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งปัญหาอาจอยู่ในรูปของตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ ข้อความ หรือเป็นโจทย์ปัญหา โดยที่ผู้ตอบไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ประกอบกับความสามารณ์ด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการตัดสินใจ และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้นๆ

**ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง การมีทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา แปลภาษาโจทย์ มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้ ความคิด ทักษะ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาได้

**ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง สูงมาก โดยใช้หลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือในการวัดระดับความสามารถ

ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แบ่งช่วงคะแนนของความสามารถในการแก้  
 โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ช่วงคะแนน 0 – 24 คือ มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมาก

ช่วงคะแนน 25 – 48 คือ มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

ช่วงคะแนน 49 – 72 คือ มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 73 – 96 คือ มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง

ช่วงคะแนน 97 – 120 คือ มีระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก

**ตรรกศาสตร์คลุมเครือ ( Fuzzy Logic )** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้แบ่งระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ช่วยในการตัดสินใจ โดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ ใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ ด้วยการพิจารณาส่วนประกอบต่าง ๆ ในความไม่แน่นอน เพื่อกำหนดเงื่อนไขในการตัดสินใจ สามารถที่จะสร้างและกำหนดรูปแบบของลักษณะความไม่แน่นอนที่เป็นความคลุมเครือ ความไม่ตายตัวได้ โดยการแบ่งระดับเพื่อช่วยในการตัดสินใจ

**ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์**  
 หมายถึง สิ่งที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ เพศ เกรดวิชาคณิตศาสตร์ บรรยายาศในชั้นวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์

**เพศ** หมายถึง รูปลักษณะที่แสดงให้รู้ว่าหญิงหรือชาย หรือลักษณะบอกให้ใครๆ รู้ว่าบุคคลนั้นๆ เป็นผู้หญิงหรือผู้ชาย ในลักษณะของรูปธรรม

**เกรดวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่เป็นผลการประเมิน เพื่อบอกระดับผลการเรียนรู้ ผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน แสดงถึงระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในรายวิชา แทนสัญลักษณ์และความหมายดังนี้

4 หมายถึง ผลการเรียนดีเยี่ยม

3.5 หมายถึง ผลการเรียนดีมาก

- 3 หมายถึง ผลการเรียนรู้ดี
- 2.5 หมายถึง ผลการเรียนรู้ค่อนข้างดี
- 2 หมายถึง ผลการเรียนรู้น่าพอใจ
- 1.5 หมายถึง ผลการเรียนรู้พอใช้
- 1 หมายถึง ผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
- 0 หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ
- ร หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่ไม่ส่งงานชิ้นสำคัญ
- มส หมายถึง นักเรียนมีเวลาเรียนไม่ถึง 80%

**บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนควรสะอาดมีแสงสว่างที่เพียงพอ ห้องเรียนควรมีมุมเสริมทักษะ มีการจัดป้ายนิเทศ การตกแต่งห้องเรียนด้วยผลงานของนักเรียน ห้องเรียนไม่คับแคบจนเกินไปสามารถจัดกิจกรรมได้อย่างสะดวกมีการจัดโต๊ะเปลี่ยนเป็นรูปตัวที ตัวยู รูปร่างวงกลม รวมถึงระดับอารมณ์และความรู้สึกของครูกับนักเรียนที่เกิดความเป็นมิตรต่อกัน และนักเรียนให้ความสนใจต่อการเรียน มีการตอบสนองเป็นอย่างดี

**เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งทางบวกและทางลบ เพราะถ้าผู้ที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางบวก จะมีความชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ต้องการที่จะเรียนคณิตศาสตร์ มีความสุขรู้สึกสบายใจเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสนใจ ตั้งใจในการเรียน เมื่อมีกิจกรรมให้ทำจะให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ และทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมต่างๆออกมาได้ดี

**พฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์** หมายถึง การที่ครูมีวิธีการสอนหรือเทคนิคต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดการสนใจไม่เบื่อหน่ายในการเรียน การที่ครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน มีการใช้สื่อในการเรียนการสอน มีเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ในชั้นเรียนครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

จากผลการวิจัยจะเป็นข้อสนเทศ ในการพัฒนาระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้น โดยหลักการตรรกศาสตร์คลุมเครือสามารถแบ่งแยกนักเรียนแต่ละคนได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับใด และได้ทราบว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้



โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาปรับปรุงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป