**บทที่ 1**

**บทนำ**

**ภูมิหลัง**

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มี ความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)การใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและการสื่อสาร ถือเป็นหนึ่งใน 16 ความพร้อมของประเทศที่ จำเป็นสำหรับอนาคต เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศใน

หลาย ๆ ด้าน เนื่องจากความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย และตอบสนองต่อความต้องการในสังคมโลก โดยผู้นำประเทศต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพ

(Stein. 2001 : 17) การที่จะพัฒนาเทคโนโลยีให้ก้าวทันสังคมโลก จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เป็น

ผู้มีความรู้ ความสารมารถทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่ง ของการจัดการศึกษาของไทย ดังจะเห็นได้จากการกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในหลักสูตการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544:5)

และในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าผู้เรียน ควรมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการให้เหตุผล การแก้ปัญหาและการสื่อสารการคิด วิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง และเตรียมพร้อมเป็นพลเมืองที่มีวิจารณญาณ ห่วงใยและสร้างสรรค์สังคมในอนาคต หรือ (Ontario Ministry of Education and Training. 1999 : 3) ซึ่งสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่พลเมืองทุกคนต้องมี ความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นการรู้และเข้าใจบทบาทคณิตศาสตร์ที่มีในโลกหรือ

ในชีวิตจริง สามารถตัดสินปัญหาต่าง ๆ บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ และรู้จักใช้คณิตศาสตร์

เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง และเตรียมพร้อมเป็นพลเมืองที่มีวิจารณญาณห่วงใยและสร้างสรรค์สังคมในอนาคต (OECD. 1999: 41) รวมถึงการนำเอาความรู้และ ทักษะคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ที่ท้าทายที่อาจพบในชีวิตจริงหรือบทบาทที่ต่างกันและ ในวิธีการ ที่ต่างกัน ซึ่งการที่จะใช้ความรู้และทักษะดังกล่าวได้ต้องมีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ การนำความรู้คณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การเป็นบุคคลที่มีความคิด สร้างสรรค์ และมีความมั่นใจในตนเอง (Bussiere. 2001: 86) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีลักษณะสำคัญที่เน้นการใช้คณิตศาสตร์ในโลกจริง กล่าวคือ ไม่ได้ต้องการเนื้อหาที่พิเศษหรือแปลกใหม่ แต่ต้องการเลือกหาเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับบริบทเท่านั้น (De Lange. 2003: 80) อีกทั้ง (Hughes-Hallet. 2003: 92) ยังกล่าวว่า การจะสามารถเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์ในบริบทได้นั้นจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย แม้ว่าความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานจะไม่ได้เป็นเครื่องยืนยันถึงการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แต่การขาดความรู้พื้นฐานนี้จะไม่ทำให้เกิดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ ดังที่โครงการประเมินผล การศึกษาของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ นำไปสู่การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินผลรวมของการศึกษาภาคบังคับที่รัฐจัดให้แก่ประชาชน โครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development : OECD) เรียกว่าโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลรวมของการศึกษาภาคบังคับที่รัฐจัดให้แก่ประชาชน คือ ดูว่าระบบได้ให้การศึกษาเพื่อเตรียมตัวประชาชนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเป็นผู้ใหญ่และอยู่ในสังคมในอนาคตได้ดีเพียงใด เนื่องจากถือว่าการพัฒนาทางการศึกษา เป็น ปัจจัยหลักของการพัฒนาและแข่งขันทางเศรษฐกิจ การประเมินโครงการของ PISA เป็นการหาตัวชี้วัดและป้อนข้อมูลคุณภาพการศึกษาให้กับประเทศสมาชิก OECD จึงเน้นการประเมินความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิต โครงการ PISA เลือกประเมินนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ที่ผ่านมาในทางปฏิบัติได้ใช้นักเรียนช่วงที่มีอายุ 15 ปี 2 เดือน จนถึง 16 ปี 3 เดือน ณ วันที่เก็บข้อมูล ประเทศไทยเก็บข้อมูลในเดือนสิงหาคม 2552 สำหรับ PISA ประเทศไทย ได้กำหนดกรอบการกลุ่มตัวอย่าง (sampling frame) เป็นนักเรียนอายุ 15 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป จากทุกโรงเรียนทุกสังกัด โดยประเมินการรู้เรื่อง (Literacy) ซึ่ง PISA ถือว่าวิชาที่เป็นตัวแทนของการวางรากฐานของการดำเนินชีวิต ได้แก่ การรู้เรื่องด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่เข้าร่วมโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ ดังนั้นจึงควรศึกษาหาข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็น เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของประเทศให้มีคุณภาพมากขึ้น (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557 : 10)

การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง การศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ในการที่ผู้เรียนจะนำทักษะ และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่พบเจอในชีวิตและสถานการณ์จริงบนโลก ซึ่งเป็นพื้นฐานที่มีความจำเป็นเช่นเดียวกับการอ่านเขียนได้ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้และฝึกฝน (Devlin. 2000: 24 และ Watson. 2002: 157) ในโลกปัจจุบันบุคคลต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการดำเนินชีวิตประจำวัน ความรู้และความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจประเด็นหรือความจำเป็นต่างๆ อย่างมีความหมายและทำให้ภารกิจสำเร็จลุล่วง การขาดความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล อาจทำให้เกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาดหรือสับสนในชีวิตการงานและชีวิตส่วนตัว เฉกเช่นผู้ตัดสินใจอย่างไร้ข้อมูลข่าวสาร

(สุนีย์คล้ายนิล และคณะ. 2549: 8,13) กิจกรรมของมนุษย์และกิจกรรมทางสังคมต้องการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เพื่อการใช้งานและเพื่อเตรียมคนในการใช้ชีวิต มีความเข้าใจ และกระทำอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้น ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นักเรียนจึงไม่เรียนรู้เฉพาะแต่มโนทัศน์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ต้องรู้การใช้แนวคิดนี้เพื่อแก้ปัญหาแปลกใหม่และเรียนรู้การคิดในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายให้เป็นคณิตศาสตร์ ซึ่งการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทย โดยโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) จะทำให้เราทราบว่านักเรียนที่จะเติบโตไปสู่โลกแห่งอนาคต จะสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ และนำความรู้ที่มีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือไม่ การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นการประเมินสมรรถนะของบุคคลในการที่จะบ่งบอกและเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก เพื่อให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่เข้มแข็ง และเพื่อใช้และผูกพันกับคณิตศาสตร์ที่จะตอบสนองความจำเป็นต่อชีวิตของแต่ละบุคคล ในอันที่จะเป็นพลเมืองที่มีความคิด มีความห่วงใย และสร้างสรรค์สังคม (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554 : 88) ข้อสอบ PISA เป็นข้อสอบที่ประเมินการรู้เรื่องการอ่าน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรอบของการบริหารการสอบทุก ๆ 3 ปี ในส่วนรูปแบบของข้อสอบ พิจารณาในการสร้างข้อสอบที่มีรูปแบบหลากหลายมากกว่าจะเป็นข้อสอบแบบใดแบบหนึ่ง โดยเลือกให้มีข้อสอบหลายแบบ และเลือกให้แต่ละแบบมีจำนวนข้อใกล้เคียงกัน ได้แก่ ข้อสอบเลือกตอบ ข้อสอบเขียนตอบอิสระ ข้อสอบเลือกตอบเชิงซ้อน ข้อสอบเขียนตอบแบบปิด ข้อสอบเขียนตอบสั้น ๆ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552 : 33-34)

ผลการประเมินคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยใน PISA 2012 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ 427 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งต้องมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ OECDใน PISA 2012 เป็นคะแนนมาตรฐานที่ 494 (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557: 179-204) และจากโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พ.ศ.2554 (Trends in International Mathematics and Science Study 2011; TIMSS 2011) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งด้านเนื้อหาวิชาและด้านพฤติกรรมการเรียนรู้การรายงานผลการประเมินได้นำเสนอคะแนนเฉลี่ยแยกตามวิชาคณิตศาสตร์โดยเทียบกับค่ากลางของการประเมินคือ 500 คะแนนผลการประเมินพบว่าประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด 10 ลำดับแรก คือ เกาหลีใต้ สิงคโปร์ จีน-ไทเป ฮ่องกง ญี่ปุ่น รัสเซีย อิสราเอล ฟินแลนด์ สหรัฐอเมริกา และอังกฤษตามลำดับ ส่วนประเทศไทย มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เป็น 427 คะแนน จัดอยู่ในลำดับ

ที่ 28 โดยคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามเนื้อหา ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการมีคะแนนเฉลี่ย 425 คะแนน พีชคณิตมีคะแนนเฉลี่ย 425 คะแนน เรขาคณิตมีคะแนนเฉลี่ย 415 คะแนนและการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมีคะแนนเฉลี่ย 431 คะแนน และจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O - Net) ผลการประเมินระดับประเทศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนน เฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ 20.48 และ 21.74 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนกมลาไสย. 2557 : 4) จากรายงานสรุปผลการประเมินชี้ให้เห็นว่านักเรียนในประเทศไทยยังไม่มีศักยภาพ การแข่งขันทางเศรษฐกิจในอนาคต ประเทศไทยควรที่จะพัฒนาการจัดการศึกษาอย่างเร่งด่วน ทั้งด้านนักเรียน ครู ทรัพยากรการเรียนและการจัดการในระบบโรงเรียน ซึ่งต้องคำนึงถึงความเสมอภาคทางการศึกษา โรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน อยู่ในบริบทต่างกัน ควรได้รับการพัฒนาอย่างเท่าเทียมกัน นอกจากนี้ข้อสรุปข้างต้นยังแสดงให้เห็นว่า คุณภาพผู้เรียนของประเทศไทยมีแนวโน้มยากต่อการสร้างองค์ความรู้จากการศึกษา ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษาต้องร่วมมือกันหาวิธีการในการแก้ไขปัญหานี้ และการที่จะพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้ดีขึ้น จึงควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาในรายละเอียดว่ามีสาเหตุใด ปัจจัยใด ที่ส่งผลต่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โรงเรียนกมลาไสย อำเภอ กมลาไสย จังหวัด กาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งเมื่อวันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2492 ปัจจุบันโรงเรียนกมลาไสย เป็นโรงเรียนขนาดพิเศษ จัดการศึกษาตั้งแต่ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มี จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,420 คน เป็นนักเรียนชาย 1,119 คน และนักเรียนหญิง 1,301 คน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี นักเรียนมีอายุระหว่าง 15 ปี เดือน ถึง 16 ปี 3 เดือน จำนวนทั้งสิ้น 397 คน เป็นนักเรียนชาย 185 คน และนักเรียนหญิงจำนวน 212 คน ได้เข้ารับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน

(O - Net) ทุกปี ผลการประเมินระดับประเทศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3พบว่ามีคะแนน เฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ 20.48 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐาน (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนกมลาไสย. 2556: 1) อย่างไรก็ตามโรงเรียนยังไม่เคย ได้รับการสุ่มเข้าทดสอบตาม โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553: 3) หากได้มีการศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลาไสย จะทำให้ทราบศักยภาพของผู้เรียนว่าจะ

มีความสามารถใน การแข่งขันทางเศรษฐกิจในอนาคตหรือไม่ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อสอบ PISA ปี 2012 โดยพิจารณาเนื้อหาของ PISA ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำมาทดสอบกับนักเรียนกลุ่มดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม ของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. 2557 : 30-32) ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ทำให้ทราบศักยภาพของผู้เรียนในอนาคต

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลาไสย เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมด้านการคิดและการให้เหตุผล การสื่อสาร อีกทั้งยังเป็นข้อสนเทศ เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อศึกษาระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาสาเหตุของปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**ขอบเขตการวิจัย**

**กลุ่มเป้าหมาย**

**กลุ่มเป้าหมาย** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 40 คน โดยเฉพาะผู้ที่มี อายุระหว่าง 15 ปี 2 เดือน จนถึง 16 ปี 3 เดือน

**ตัวแปรที่ศึกษา**

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

**เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย**

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูต

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาตามแนวการประเมินของ PISA

**ระยะเวลาในการวิจัย**

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ คือ ปีการศึกษา 2558

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

**การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy)** หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ที่จำเป็น มาใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาของตนเองซึ่งอาจพบในชีวิตจริง บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ และเตรียมเป็นพลเมืองที่มีวิจารณญาณ ห่วงใย และสร้างสรรค์สังคมในอนาคต

**การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์** หมายถึง การศึกษาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ในการที่ผู้เรียนจะนำทักษะ และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่พบเจอในชีวิตและสถานการณ์จริงบนโลก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**สมรรถนะทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการคิด การใช้ การตีความคณิตศาสตร์ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนนำมาใช้ในความพยายามที่จะแก้ปัญหา ได้แก่ การคิดและการให้เหตุผล (Thinking and Reasoning) การสร้างข้อโต้แย้ง (Argumentation) การสื่อสาร (Communication) การสร้างตัวแบบ (Modeling) การตั้งและการแก้ปัญหา (Problem Posing and Solving) การแสดงเครื่องหมายแทน (Representation) การใช้สัญลักษณ์ ภาษา และการดำเนินการ (Using Symbolic, Language and Operation) และใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ (Using Aids and Tools)

**ความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์** หมายถึง ระดับในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในแต่ละระดับจะมีสมรรถนะทางคณิตศาสตร์อยู่หลายสมรรถนะ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้ ระดับ 1 นักเรียนสามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องในบริบทที่คุ้นเคยและสามารถทำโจทย์ที่คุ้นเคยหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ ระดับ 2 นักเรียนสามารถตีความและรู้สถานการณ์ในบริบทที่ไม่ซับซ้อน และตีความผลที่พบอย่างตรงไปตรงมา ระดับ 3 นักเรียนสามารถเลือกและใช้กลยุทธ์ที่ไม่ซับซ้อนสำหรับการแก้ปัญหาแปลความ สามารถให้เหตุผลสร้างคำอธิบายได้ ระดับ 4 นักเรียนสามารถเลือกและผสมผสานรูปแบบต่างๆ โดยนำมาเชื่อมโยงโดยตรงกับสถานการณ์ในโลกจริง ระดับ 5 นักเรียนสามารถสร้างตัวแบบ และใช้ตัวแบบในเรื่องที่มีความซับซ้อน สามารถเลือกเปรียบเทียบและประเมินกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่เหมาะสม ระดับ 6 นักเรียนสามารถสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ หรือจากการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ นำมาเชื่อมโยง ระหว่างกันได้ และสื่อสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

**กลุ่มความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์** หมายถึง กลุ่มสมรรถนะการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 3 กลุ่มคือ กลุ่มการทำใหม่ กลุ่มการเชื่อมโยง และ กลุ่มการสะท้อนและการสื่อสาร

กลุ่มการทำใหม่ (Reproduction) หมายถึง การทำโจทย์หรือการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยหรือคล้ายคลึงกับตัวอย่างหรือสถานการณ์เดิม แต่มีการเปลี่ยนตัวแปรบางตัวไปมีระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ระดับ 1 และระดับ 2

การเชื่อมโยง (Connection) หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมเข้ากับความรู้ ใหม่ ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาใหม่ที่ไม่คุ้นเคย มีระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตั้งแต่ ระดับ 3 ถึงระดับ 4

กลุ่มการสะท้อนและการสื่อสาร (Reflection and Communication) ได้แก่ การคิดทบทวนกลับไปกลับมา เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจน สร้างคำอธิบายหรือลงข้อสรุปของปัญหา พร้อมทั้งสามารถอธิบายหรือสื่อสารให้เป็นที่เข้าใจได้ มีระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตั้งแต่ ระดับ 5 ถึงระดับ 6

**การศึกษาสาเหตุของปัญหาในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์** หมายถึง การสัมภาษณ์เชิงลึกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

**แนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์** หมายถึง วิธีการเพิ่มระดับความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ โดยการสัมภาษณ์ครูที่มีประสบการณ์และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคณิตศาสตรศึกษา

**แบบทดสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์** หมายถึงเครื่องมือวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบและเขียนตอบซึ่งได้มาจากการพิจารณาจากข้อสอบคณิตศาสตร์ของ PISA

**แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง** หมายถึง เครื่องมือในศึกษาสาเหตุของปัญหา และแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการกำหนดประเด็นข้อคำถามสำหรับการสัมภาษณ์

**การสัมภาษณ์** หมายถึง วิธีการสนทนาซักถามความคิดเห็น เกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

และผู้เชี่ยวชาญ

**ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย**

ผลงานวิจัยนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมสำหรับการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตามโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์กร เพื่อความร่วมมือ และพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) เรียกว่าโครงการ PISA และอีกทั้งยังเป็นข้อสนเทศเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ตลอดทั้งยังเป็นข้อสนเทศในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21