

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของคนไทยทุกคน ที่รัฐต้องจัดให้เพื่อพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยให้มีความเจริญงอกงามทุกด้าน เพื่อเป็นต้นทุนทางปัญญาที่สำคัญในการพัฒนาทักษะ คุณลักษณะ และสมรรถนะในการประกอบสัมมาชีพ และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข อันจะนำไปสู่เสถียรภาพ และความมั่นคงของสังคม และประเทศชาติ ที่ต้องพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศในเวทีโลกท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญด้านการศึกษาในฐานะกลไกหลักในการพัฒนาประเทศมาโดยตลอด โดยมุ่งจัดการศึกษาให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ พัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, คำนำ) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรม เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยยุทธศาสตร์ที่ 2 เป็นยุทธศาสตร์ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคน ที่มีสมรรถนะตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและผลผลิต รวมทั้งเพิ่มผลิตภาพของกำลังแรงงานของประเทศ ด้วยการกำหนดกรอบทิศทางและเป้าหมายการผลิตและพัฒนา กำลังคนที่ชัดเจนในสาขาต่าง ๆ การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาในระดับต่าง ๆ ที่สอดคล้องเชื่อมโยงกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติและมาตรฐานอาชีพหรือวิชาชีพ การจัดการเรียนการสอน การฝึกอบรมฝีมือแรงงาน และการฝึกงานที่มุ่งเน้นการปฏิบัติจริงอย่างครบวงจรในสถานการณ์จริง พัฒนาฝีมือแรงงานระดับสูงในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ส่งเสริมการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM Education) พัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และพัฒนาครูผู้สอนอาชีพที่มีคุณภาพและมาตรฐาน เพื่อสร้างกำลังคนให้มี

สมรรถนะตอบสนองต่อความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รองรับพลวัตของโลกและการแข่งขันในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติและยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 การจัดการกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM Education) ซึ่งสถานศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทในการขับเคลื่อน ยุทธศาสตร์ที่ 2 สู่การปฏิบัติ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมทั้งดำเนินการด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 150 – 155)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากร บุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและ สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1)

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และหัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ปัญหาที่เกิดขึ้นในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยผลการสัมภาษณ์พบปัญหาด้านการจัด การเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องนักเรียนขาดวินัยในตนเองโดยสังเกตได้จาก การร่วมกิจกรรมในโรงเรียน การเข้าเรียนในชั้นเรียน ความตรงต่อเวลา ความอดทน ความรับผิดชอบ การปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคม รวมทั้งขาดทักษะในการตีความ โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ไม่ดีเท่าที่ควร และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำลง ปัจจุบันการเรียน การสอนของโรงเรียนยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากผลการประเมินคุณภาพ การศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้วยการทดสอบข้อสอบมาตรฐานกลาง ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2559 พบว่า รายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.94 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ในการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนยังไม่ประสบผลสำเร็จ ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน และเทคนิควิธีการที่มีความหลากหลายมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ อันจะทำให้

นักเรียนได้เรียนรู้และเกิดทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการฝึกทักษะ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้การสอนมีคุณภาพสูงสุดทางการศึกษา (โรงเรียนชุมชนบ้านนาดีหนองไผ่, 2560, หน้า 22)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา นอกจากการบูรณาการด้าน เนื้อหาวิชาแล้วยังได้นำหลักการและทักษะ กระบวนการคิด การออกแบบ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล ต่าง ๆ ทางวิศวกรรม มาบูรณาการร่วมด้วยทั้งในระดับชั้นประถมศึกษา จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนจะได้เรียนรู้และก่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย และการบูรณาการกระบวนการ ทางวิศวกรรมและการแก้ปัญหาไปในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นการ เชื่อมโยงหลักสูตรไปสู่โลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งนำไปสู่เป้าประสงค์ที่แท้จริงของการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านสะเต็มจะสามารถ ตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาในโลกที่เป็นจริง ในขณะที่เดียวกันก็สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้นักเรียนที่มีความชำนาญหรือเชี่ยวชาญทางสะเต็มยังมีคุณสมบัติของการเป็น นักคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล เป็นนักสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและขณะเดียวกันก็เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สุพรรณิ ซาญประเสริฐ, 2557, หน้า 5)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษา ที่บูรณาการด้านเนื้อหาวิชาทั้ง 4 สาขา ได้แก่วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นอีกแนวทางหนึ่ง ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วย ตนเอง รวมทั้งปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย และครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ เต็มตามศักยภาพของตนเอง การใช้สะเต็มศึกษาจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยครูในการแก้ปัญหา การเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์เพราะนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะได้ นักเรียนต้องเข้าใจในเรื่องที่เรียนและมีโอกาสได้ทำ นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จ ในการเรียนของตนเองถ้าไม่มีการฝึกทักษะ นักเรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้ เมื่อนักเรียนสามารถเข้าใจในบทเรียนและนำเนื้อหาหรือทักษะที่เกิดจากการเรียนนั้นมาใช้ ในชีวิตประจำวันได้

การใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะเด่นที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการขึ้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 1) นอกจากนี้ ทิศนา แคมณี (2560, หน้า 137-138) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรืออาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมถึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดจำแนก แจกแจง องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนควรฝึกให้นักเรียนใช้สมองคิดโดยขบคิดอย่างมีเหตุผลที่มีเชื่อมโยงเรื่องที่เกิดขึ้น และฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง และให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ (สิริพร ทิพย์คง และทรงชัย อักษรคิด, 2553, หน้า 1-5)

การใช้คู่มือการเรียนรู้เป็นแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้ใช้คู่มือปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้จริงเนื่องจากมีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้ใช้คู่มือนั้นเรียนรู้กิจกรรมได้รวดเร็วจากขั้นตอนที่กำหนด นอกจากนี้ยังช่วยลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน และทำให้ผู้ใช้คู่มือปฏิบัติกิจกรรมตามเกณฑ์ได้ถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยคู่มือการจัดการเรียนรู้ ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามทิศทางที่ต้องการ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติตาม

คู่มือการเรียนรู้ที่ครูจัดไว้ให้ มีความรู้ ความสามารถ ตลอดจนมีทักษะที่ใกล้เคียงกัน มีวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินกิจกรรม การวัดผลโดยมีความสะดวกต่อผู้นำไปใช้ สามารถจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

วินัยในตนเอง เป็นความสามารถของบุคคลในการควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้ประพฤติ ปฏิบัติในทางที่พึงปรารถนา ตามความต้องการของตนเองตามระเบียบและกฎเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ระเบียบของ โรงเรียน ของชุมชน ตามหลักศีลธรรม เป็นต้น โดยที่ไม่ได้ปฏิบัติเพราะได้รับคำสั่งจากคนอื่น ซึ่งนอกเหนือจาก จะกระทำในสิ่งที่เหมาะสมแล้ว ยังยับยั้งการกระทำที่ไม่เหมาะสมด้วย ในการพัฒนาให้เกิดวินัยในตนเองต้องอาศัยสถาบันต่าง ๆ ได้แก่ ครอบครัว เพื่อน ๆ โรงเรียน ศาสนา สถาบันอาชีพต่าง ๆ สถาบันการเมือง เป็นต้น การพัฒนาวินัยในตนเองกระทำทางตรงด้วยการอบรมสั่งสอน และโดยทางอ้อมซึ่งอาศัยการสังเกตลักษณะและการกระทำต่าง ๆ (บุญชม ศรีสะอาด, 2555, หน้า 4-7)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งช่วยให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มความมีวินัยในตนเอง เพื่อฝึกฝนความรู้พื้นฐาน นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา จนเกิดความชำนาญ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนา การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่งผลถึงคุณภาพของนักเรียนด้านการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และพัฒนาเด็กและเยาวชนไทย ให้เติบโตอย่างมีคุณภาพเป็นคนเก่ง คนดี มีวินัยในตนเองทั้งทางด้านการศึกษาตามกฎระเบียบของสังคม ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความรับผิดชอบ ด้านความตั้งใจ ด้านความเป็นผู้นำ ด้านความพากเพียร และด้านความอดทน ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ร่วมกันตามแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์พร้อมกับความมีวินัยในตนเองต่อไป

คำถามการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัย ดังนี้

1. คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคุณภาพตามเกณฑ์ของดัชนีประสิทธิผลหรือไม่ อย่างไร

2. ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

3. การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

5. ความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ของดัชนีประสิทธิผลร้อยละ 50 ขึ้นไป

2. เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. เพื่อเปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

5. เพื่อเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคุณภาพตามเกณฑ์ของดัชนีประสิทธิผล ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป
2. ความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. ความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนโดยใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความแตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความสำคัญของการวิจัย ดังนี้

1. ได้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ของดัชนีประสิทธิผล
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการส่งเสริมและพัฒนาความมีวินัย

ในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการใช้คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

4. ได้แนวทางในการศึกษาวิจัยกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ที่สอดคล้องเหมาะสมในเนื้อหาอื่นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ในระดับต่าง ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนในกลุ่มศูนย์การศึกษาเครือข่ายที่ 4 อำเภอพรหมนิคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ที่เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทั้ง 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 62 (บ้านนาหัวบ่อบัวหนองเม็ก) โรงเรียนชุมชนบ้านนาดีหนองไผ่ โรงเรียนชุมชนบดมาตพอกน้อย โรงเรียนบ้านวังยาง(วังยางวิทยานุกูล) และโรงเรียนบ้านบึง มีจำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 147 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนชุมชนบ้านนาดีหนองไผ่ จำนวน 31 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในคู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อความมีวินัยในตนเอง การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย จำนวน 11 เรื่อง โดยคัดเลือกและปรับปรุงเนื้อหาแต่ละเรื่องให้มีความยากง่ายเหมาะสม โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่อง สมการ

เชิงเส้นตัวแปรเดียว มีเนื้อหาจำนวน 4 เรื่อง คือ การเตรียมความพร้อมก่อนรู้จักสมการ, สมการและคำตอบของสมการ, การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีเนื้อหาจำนวน 4 เรื่อง คือ อัตราส่วน, สัดส่วน, ร้อยละ และบทประยุกต์ และหน่วยที่ 3 เรื่อง สถิติ มีเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง คือ คำถามทางสถิติ, การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูล เพื่อนำมาจัดทำคู่มือการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 44 แผน

3. ตัวแปร

3.1 ตัวแปรอิสระ

3.1.1 วิธีการสอนด้วยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.1.2 การคิดวิเคราะห์ (สูง ปานกลาง และต่ำ) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ผู้วิจัย ต้องการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้มีคุณภาพ

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ความมีวินัยในตนเอง

3.2.2 การแก้โจทย์ปัญหา

3.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ระยะเวลาในการวิจัย

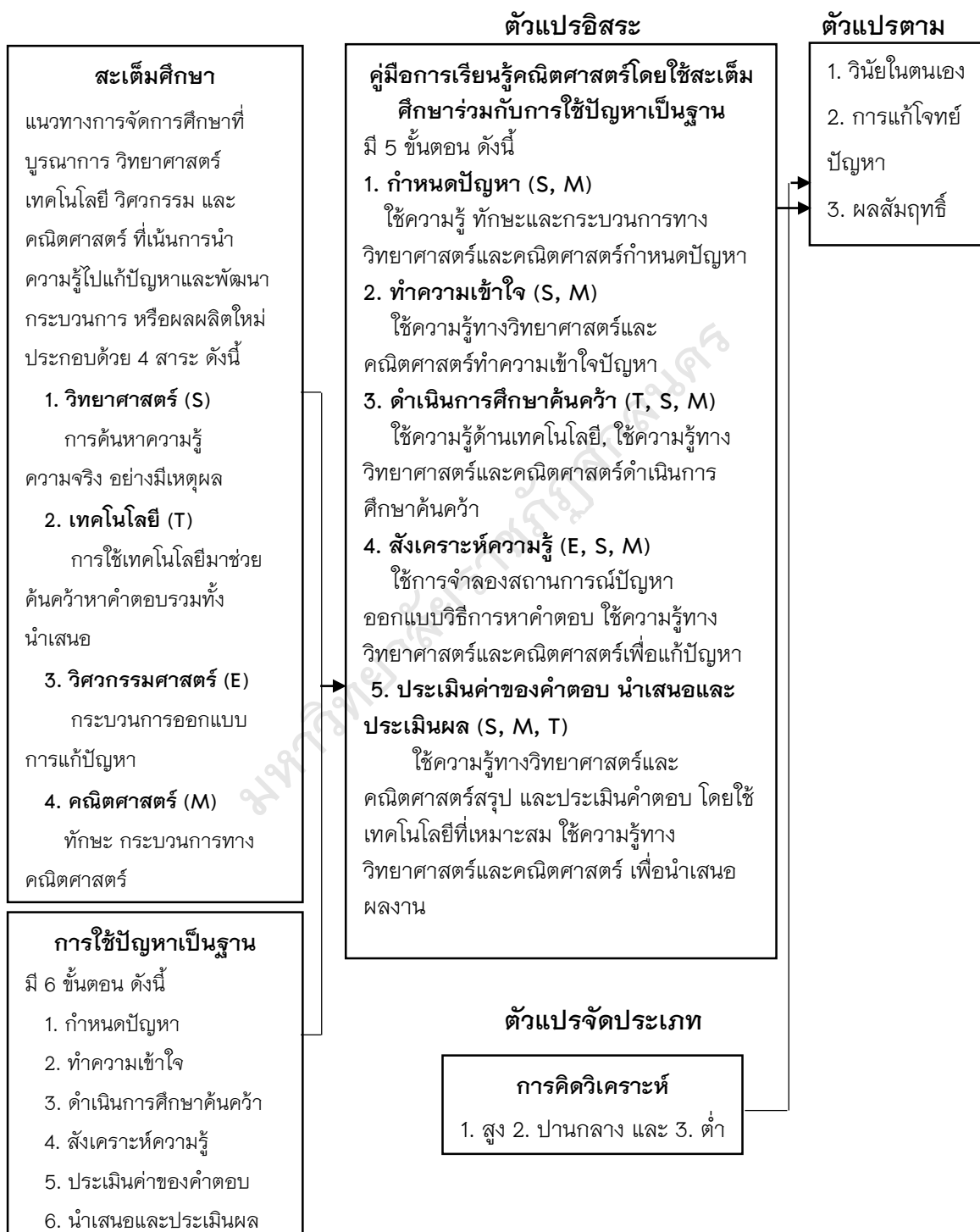
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 8 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 45 ชั่วโมง โดยไม่รวมกับชั่วโมงสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคู่มือ ของวัลย์วัลล์ พุ่มพิงพุท (2554, หน้า 65) และสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 5-6) รวมทั้งการใช้ปัญหาเป็นฐานของกระทรวง ศึกษาธิการ (2550, หน้า 8) ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทางด้านการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา รวมทั้งการปฏิบัติกิจกรรมตามคู่มือ ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมเพื่อให้เกิดการ

ช่วยเหลือกัน อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

1. คู่มือการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูและนักเรียน ในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้นักเรียน มีความรู้ ความสามารถ ตลอดจนทักษะใกล้เคียงกัน มีการกำหนดวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ กิจกรรม การวัดผล โดยมีความสะดวกต่อผู้นำไปใช้ สามารถจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มืองศ์ประกอบ 7 ส่วน ดังนี้

1. ปก
2. คำนำ
3. สารบัญ
4. คำชี้แจงในการใช้คู่มือ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของคู่มือ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการใช้คู่มือ วิธีการใช้ คำแนะนำ
5. เนื้อหาสาระและขั้นตอนในการดำเนินการ
6. การวัดและประเมินผล อธิบายเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล
7. แหล่งอ้างอิง ที่ผู้ใช้สามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้

2. สะเต็มศึกษา หมายถึง แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการของการเรียนรู้ของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถ นำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคมขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพต่าง ๆ ในอนาคต

3. การใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดประสบการณ์โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียน ซึ่งตัวปัญหานั้นจะมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงและเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ในการตัดสินใจคิดแก้ปัญหา เมื่อเผชิญปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ และแสวงหาความรู้มาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกัน และมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือก

และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา
- ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจ
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้
- ขั้นที่ 5 ประเมินค่าของคำตอบ
- ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผล

4. คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้

ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง เอกสารสื่อการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้น เพื่อแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ ผลการเรียนรู้ สื่อประกอบการสอน และวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการบูรณาการของการเรียนรู้ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 ประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผล ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนฝึกค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้การทำงานเป็นกลุ่ม โดยร่วมกันรวบรวมข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และนักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

เป็นขั้นตอนของการกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจ

เป็นขั้นตอนของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

เป็นขั้นตอนของการใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

เป็นขั้นตอนของการจำลองสถานการณ์ปัญหา ออกแบบวิธีการ
หาคำตอบ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ประเมินค่าของคำตอบ นำเสนอและประเมินผล

เป็นขั้นตอนของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สรุป
และประเมินคำตอบ โดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ
คณิตศาสตร์เพื่อนำเสนอผลงาน

5. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ
ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร อะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุด
มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด ซึ่งแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร อาศัย
หลักการใด โดยสามารถเชื่อมโยงไปสู่การหาคำตอบ หาความจริงของสิ่งที่เกิดขึ้นได้ และ
นำไปประยุกต์ใช้เพื่อที่จะแก้ไขปัญหา หรือใช้ในการตัดสินใจต่อไป ซึ่งเป็นตัวแปรจัด
ประเภท ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถในการวิจัยครั้งนี้ โดย
วัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. ความมีวินัยในตนเอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุม
อารมณ์และพฤติกรรมของตน ให้ประพฤติปฏิบัติตามความต้องการของตนเองและตาม
ระเบียบกฎเกณฑ์ของสังคมที่กำหนดขึ้น เพื่อให้ตนเองกระทำในสิ่งที่เหมาะสมและยับยั้ง
การกระทำที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ ทำให้คนในสังคมอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุข สังคมมีความเป็น
ระเบียบเรียบร้อย โดยวัดจากแบบสอบถามวัดความมีวินัยในตนเอง ซึ่งวัดได้จาก
แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 35 ข้อ ครอบคลุมความมีวินัย
7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม 2) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง
3) ด้านความรับผิดชอบ 4) ด้านความตั้งใจ 5) ด้านความเป็นผู้นำ 6) ด้านความพากเพียร
และ 7) ด้านความอดทนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

7. การแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์
ที่ประกอบด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยผู้แก้ปัญหาเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจ
เข้าใจโจทย์ปัญหา การเลือกวิธีในการแก้ปัญหา การใช้วิธีในการแก้ปัญหา และสามารถ
สรุปคำตอบได้ โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ และวิธีการทาง
คณิตศาสตร์มาประกอบในการแก้ปัญหา โดยวัดจากแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา
ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 24 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อสอบแบบ
ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 22 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และความสามารถของบุคคล โดยการใช้ความรู้ ความจำ การคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ในการวิจัยครั้งนี้วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึง ผู้ที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ 4 อำเภอพรหมนิคม จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 147 คน

10. ประสิทธิภาพ หมายถึง การหาคุณภาพของคู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) มีค่าดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป