

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นรายวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เราสามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม(ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2554, น. 5) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ทั้งนี้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศหลายด้าน เนื่องจากความรู้และทักษะของคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยและสนองความต้องการในสังคมโลก การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของสังคมไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคการปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบันที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามศักยภาพของตนเอง การจัดการกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์จึงควรมีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุดไม่ว่าจะในบริบทใด และในสภาพสังคมปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการติดต่อสื่อสาร การจราจรขนส่ง การพัฒนาด้านเศรษฐกิจและการจัดการศึกษา นอกจากนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังมีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่มีมากมายในสังคม จึงเห็นได้ว่าถ้าประเทศไทยเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ ประเทศนั้นย่อมได้เปรียบกว่าประเทศอื่น อย่างไรก็ตามการที่ประเทศไทยจะสามารถพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นั้น ประเทศนั้นต้องมีการพัฒนาทางด้านคณิตศาสตร์แล้วเป็นอย่างดี เพราะความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญและเป็นเครื่องมือที่มนุษย์จะนำไปใช้ในการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เจริญก้าวหน้า(สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, บทนำ)

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานทั้งในด้านเนื้อหาสาระ ด้านทักษะ กระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน

ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีหลากหลาย เช่น การเรียนร่วมกันทั้งชั้นเรียน การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การเรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัดกิจกรรมมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน มีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาในแหล่งวิทยาการต่างๆ ที่อยู่ในชุมชนหรือท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมของผู้เรียน การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตจริง และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหาปรึกษาหารือ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, น. 2-6) ด้วยความสำคัญของคณิตศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดให้มีกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ถือว่าเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง และคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1)

นักการศึกษาหลายคนจากนานาประเทศเริ่มตระหนักถึงความสำคัญในการสอนคณิตศาสตร์ว่านักเรียนทุกระดับควรจะเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ จะมีการอภิปราย การฝึกปฏิบัติ การฝึกสืบสวน การฝึกแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันให้เกิดความชื่นชมต่อสิ่งต่างๆ ในโลกได้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้แม้คณิตศาสตร์จะมีลักษณะเป็นนามธรรมที่ดูเหมือนจะเข้าใจยาก แต่แนวคิดส่วนใหญ่ทางคณิตศาสตร์ก็เกิดจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและความเป็นจริงในการดำรงชีวิต นำไปสู่การสร้างกฎเกณฑ์แล้วนำกฎเกณฑ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างพีระมิดในยุคโบราณจนถึงการสร้างสรวงสวรรค์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบัน ล้วนต้องอาศัยพื้นฐานการคิดทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการประยุกต์ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ในงานอาชีพหลายๆ สาขา เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เกษตรกรรม ฯลฯ ทำให้แก้ปัญหาในงานอาชีพเหล่านั้นได้มากขึ้นและง่ายขึ้นเมื่อใช้กฎเกณฑ์หรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์เข้าไปช่วย ถ้าครูผู้สอน

สามารถสร้างความตระหนักและทำให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้แก่นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

ทั้งนี้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน(O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา จังหวัดสงขลา พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.74 ในปีการศึกษา 2556 และร้อยละ 27.58 ในปีการศึกษา 2557 และเมื่อพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้ที่ 6.1 ซึ่งเป็นมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่าผลการประเมินเฉลี่ยของนักเรียนในปีการศึกษา 2556 เท่ากับ 8.20 และในปีการศึกษา 2557 เท่ากับ 5.36 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน(รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน(O-NET) สทศ., 2556, 2557) ซึ่งมีค่าลดลงและต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ขาดกิจกรรมในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน โดยการขาดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้และฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพราะการที่นักเรียนได้เห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนช่วยให้เห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับชั้นที่สูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 2-3)

จากสภาพปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ไม่ประสบผลสำเร็จดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาสาเหตุโดยการสอบถามนักเรียน สัมภาษณ์ครูผู้สอน ตลอดจนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในโรงเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าสาเหตุของปัญหาดังกล่าวสามารถสรุปได้เป็น 3 ด้าน คือ ด้านที่ 1 วิธีการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นวิธีการที่ไม่หลากหลายและไม่ส่งเสริมกระบวนการคิดการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน มักจะสอนแบบบอกความรู้ ให้ตัวอย่างและมุ่งให้นักเรียนทำได้ตาม

ตัวอย่าง ไม่ให้โอกาสนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการฝึกให้คิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ นอกจากนี้ครูผู้สอนมักไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนติดตามเรียนรู้ ซึ่งใช้สื่อเพียงหนังสือเรียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ด้านที่ 2 ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ลักษณะของเนื้อหาเป็นนามธรรม โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา เนื้อหามีความยากและซับซ้อน นักเรียนต้องใช้สมาธิและความตั้งใจในการเรียนค่อนข้างสูง รวมทั้งนักเรียนต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับบทนิยาม ทฤษฎี กฎและสูตรพื้นฐานต่างๆ เพื่อสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนต่อไปได้ ทำให้นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเป็นอย่างดีอันจะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่เข้าใจมากขึ้นในเนื้อหาในระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังระบุว่าเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ไม่ค่อยเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้ในลักษณะของนามธรรมที่ต้องใช้จินตนาการ ซึ่งทำให้นักเรียนไม่เห็นคุณค่าของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านที่ 3 ธรรมชาติของผู้เรียน พบว่านักเรียนอยู่ในช่วงวัยรุ่น ซึ่งธรรมชาติของนักเรียนวัยนี้มักมีความคิดเป็นของตนเอง มีความอยากเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจ ต้องการเหตุผลในการตัดสินใจทำอะไร รวมทั้งเป็นวัยที่ต้องการการยอมรับจากเพื่อนๆ ในกลุ่ม ไม่ชอบทำงานคนเดียว ชื่นชอบการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งถ้าครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายหรือถ่ายทอดความรู้โดยการบอกเพียงอย่างเดียว ก็จะส่งผลให้นักเรียนไม่ให้ความสนใจในการเรียนการสอนและไม่กระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้ในเรื่องนั้นๆ

จากข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนควนเนียงวิทยา และจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงศึกษาสังเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จและมีคุณภาพจากนักการศึกษา ครู อาจารย์ตามสถาบันการศึกษาต่างๆ โดยในระยะแรกได้สนใจวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์ ซึ่งโครงงานคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ความสนใจ และตามศักยภาพของนักเรียน ให้มีโอกาสดำเนินความคิดอย่างอิสระ ด้วยการเชื่อมโยงทฤษฎีทางคณิตศาสตร์กับประเด็นปัญหา โครงงานคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในลักษณะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สร้างสรรค์ชิ้นงานและเป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา นำไปอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต โครงงานคณิตศาสตร์อาจมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ในบทเรียนโดยตรงเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้หรือเป็นการขยายฐานความรู้จากบทเรียนให้กว้างยิ่งขึ้น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์(ปรีชา เนาว่าเย็นผล, 2554, น. 13-32) ผู้วิจัยเชื่อว่า

การจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สอดแทรกไปกับการเรียนการสอนตามปกติ จะช่วยให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย ได้ลงมือปฏิบัติจริงเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียน ตระหนักในคุณค่าและเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้สูงขึ้น เป็นไปตามผลงานวิจัยของ เจียมใจ จันทรศรี (2550) ปราณีต ธรรม โลก (2550) พรเนตร ตีระมาตย์ (2550) สมชาย ทองบ่อ (2551) รักษ์ชล พัสตุสาร (2552) และ รัชณี ทุมแห้ว (2552) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สูง กว่าก่อนจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกเรื่อง ทั้งนี้จาก การทดลองนำวิธีการสอนแบบโครงการไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียน โรงเรียนควนเนียงวิทยา ที่รับผิดชอบ พบว่าในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตาม กระบวนการของโครงการนั้นมีปัญหาอยู่หลายประการ ได้แก่ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่มี ลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลง เบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็น ระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และ มี ความสมบูรณ์ในตัวเอง ทำให้มีความจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องให้ความรู้ที่จำเป็นต่างๆ โดยเฉพาะบท นิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น และทฤษฎีบทต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ใ นการศึกษาประเด็นในโครงการที่ตนสนใจต่อไป รวมทั้งในการทำโครงการคณิตศาสตร์นักเรียนจะ เลือกประเด็นที่ศึกษาค้นคว้าเป็นคณิตศาสตร์นามธรรมเนื่องจากขาดการเชื่อมโยงความรู้ใน ห้องเรียนสู่การดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้ไม่เกิดคุณค่าในการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ในการที่ จะให้นักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ขึ้นมา 1 โครงการนั้น จากประสบการณ์พบว่านักเรียน ส่วนใหญ่จะมองว่าเป็นเรื่องยากหรือไม่สามารถเริ่มต้นประเด็นที่จะศึกษาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ ปรับแต่งรูปแบบการสอนแบบโครงการ ผสมผสานกับบริบทของโรงเรียน ควนเนียงวิทยา ชุมชน และนักเรียนที่รับผิดชอบ โดยได้นำการเรียนรู้ด้วยทักษะกระบวนการกลุ่ม เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มตั้งแต่เริ่มต้นการเรียน การสอนในชั่วโมงแรก มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดและ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สอดแทรกกระบวนการขั้นตอนของโครงการเข้าไปโดยที่นักเรียนไม่รู้ตัว รวมทั้งมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้นอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นภายใน ชุมชนของตนเอง และได้ศึกษาอาชีพของผู้ปกครองเพื่อร่วมกันกำหนดเป็นประเด็นศึกษาที่จะจัดทำ เป็นโครงการคณิตศาสตร์ต่อไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความตระหนักและเห็นคุณค่าในการเรียน

คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวัน และมีส่วนร่วมในการยกระดับคุณภาพของภูมิปัญญาท้องถิ่นและอาชีพของผู้ปกครองได้จริง

นอกจากนี้ ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ได้มีนโยบายในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางของสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการ(Project-Based Learning) ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผสมกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผสมกับแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนไม่ควรเป็นผู้ที่หยิบนำความรู้ให้เพียงฝ่ายเดียว ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ต้องเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกแก้ปัญหาอย่างมีระบบขั้นตอน มีการวางแผนการศึกษาดำเนินการเรียนรู้ รวมทั้งนักเรียนได้รับการพัฒนาทางด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่างๆ เช่นการทำงานเป็นกลุ่ม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง โดยที่นักเรียนต้องได้รับองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นครบถ้วน ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้(ทิสนา แคมมณี, 2555, น. 131) ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ตระหนักและเห็นคุณค่าในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น โดยสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายหรือคอนสตรัคติวิสต์(Constructivism) ภายใต้การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงจากสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีพัฒนาการเขาว์ปัญญาของพือาเจต์(Piaget) ที่เชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมามีความพร้อมที่จะปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และจะต้องมีการปรับตัวอยู่เรื่อยๆ (สุรางค์ ภั้วตระกูล, 2556, น. 48) รวมทั้งเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนควนเนียงวิทยา ที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลาย ควรค่าแก่การอนุรักษ์ ได้แก่ หนึ่งตะลุง มโนราห์ อาหารพื้นบ้าน เป็นต้น ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาและอาชีพของผู้ปกครอง เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยได้

นำเอาความรู้วิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่จากต่างชาติเข้ามาใช้ในการพัฒนาประเทศมากขึ้น โดยไม่ได้ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความรู้วิทยาการและเทคโนโลยีของท้องถิ่น เป็นผลทำให้สภาพปัญหาสังคมของสังคมไทยมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น จากสภาพดังกล่าวจึงจำเป็นต้องพัฒนาประเทศด้วยการผสมผสานความรู้ วิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่จากต่างชาติ กับความรู้วิทยาการและเทคโนโลยีอันเกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าด้วยกัน จึงจะทำให้ประเทศไทยสามารถดำรงอยู่ได้ในสภาพที่สมดุล ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นจะให้ผู้เรียนรู้จักภูมิปัญญาท้องถิ่นเกิดความรักความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเองนั้น นอกจากการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับชีวิต อาชีพ เศรษฐกิจ สังคม และภูมิปัญญาท้องถิ่นแล้ว จะต้องนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นคือทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วย เพราะจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับชีวิต สภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง จนสามารถบรรลุเป้าหมายสูงสุดของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 5) ที่กำหนดไว้ว่า “มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมไทย และอยู่ร่วมกันในสังคมไทยอย่างมีความสุข”

จากการศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้ รวมทั้งรูปแบบวิธีการสอนต่างๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ และสอดคล้องกับสภาพปัญหา สาเหตุ รวมทั้งสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและปัจจัยด้านต่างๆ เมื่อได้นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เชื่อมโยงและจัดระบบความคิด เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและสร้างนวัตกรรมที่เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งกระตุ้นการเรียนรู้และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการด้วยโครงงานตามแนวทางของสะเต็มศึกษา ทำให้ได้นวัตกรรมที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 สร้างสรรค์ด้วยโครงงานน้อย(Mini project)

ขั้นที่ 2 ร้อยเรียงจากภูมิปัญญาท้องถิ่น(Experience from local wisdom)

ขั้นที่ 3 คัดสรรสิ่งที่สนใจไปวางแผน(Selection and planning)

ขั้นที่ 4 แสดงเป็นโครงงานคณิตศาสตร์(Using mathematics project)

ขั้นที่ 5 ประสานองค์ความรู้สู่การแบ่งปัน(Knowledge sharing)

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ขั้นตอนดังกล่าว เพื่อให้เข้าใจง่ายและสะดวกต่อการนำไปสู่การปฏิบัติ จึงได้ใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้นตอนมาร้อยเรียงเพื่อใช้เรียกรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าว คือ **“MESUK Model”** อย่างไรก็ตามหากเรียกเป็นภาษาไทยโดยอาศัยการพ้องเสียง จะเรียกรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างมีคุณค่านี้ได้ว่า **“มีสุข โมเดล”** ทั้งนี้เป็นนวัตกรรมที่ผู้วิจัยเชื่อว่าจะส่งเสริมและมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติต่อไปในอนาคตได้

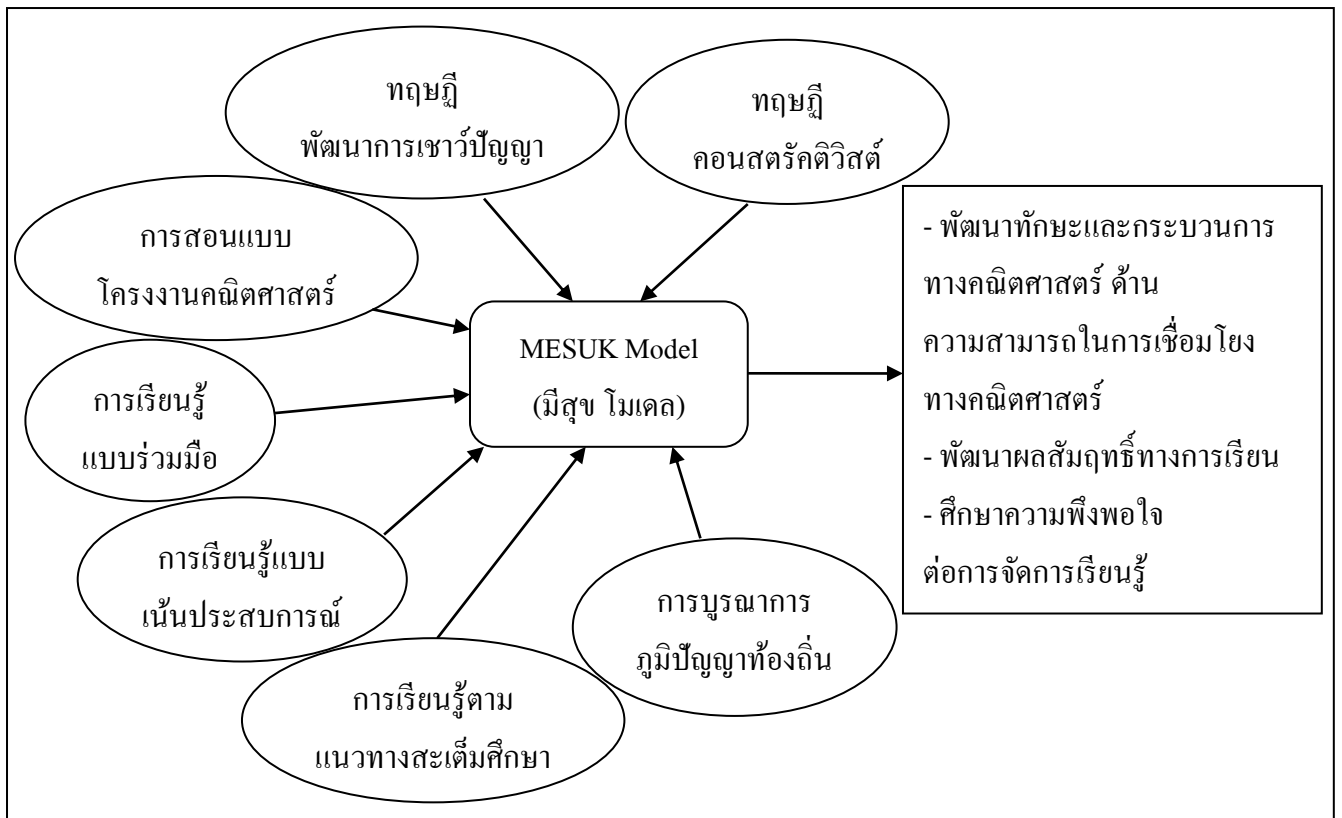
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้
 - 2.1 เพื่อศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระหว่างก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยรูปแบบ MESUK Model

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบโดยมีหลักการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกับบริบทและสาเหตุของปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนควนเนียงวิทยาดังกล่าว โดยผู้วิจัยได้นำจุดเด่นของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาต่างๆ ตามที่นักเรียนสนใจมาผนวกเข้ากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(Co-operative Learning) ที่มุ่งเน้นความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในทุกกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้(ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2544, น.114) และการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์(Experiential Learning) โดยใช้การจัดประสบการณ์จากการใช้จุดเด่นของแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน ภายในอำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา มาเป็นแหล่งเรียนรู้และเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนผ่านการคิดแก้ปัญหาหรือพัฒนาตามแนวทางของสะเต็มศึกษา(STEM Education) เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้วยการศึกษาและจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตัวนักเรียนเป็นผู้กำหนด โดยช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมในเรื่องที่เรียนรู้แล้วส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอด หลักการและข้อสรุปจากการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ผ่านประสบการณ์(ทิสนา แฉมมณี, 2555, น.131) มาเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งพัฒนาคุณภาพการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

จากการศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยรูปแบบ MESUK Model ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ นักวิชาการที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการศึกษา ด้านการวัดผลและประเมินผล มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2558 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling)
2. การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling)
 - 2.3 ตัวแปรที่ศึกษา ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีตัวแปรดังนี้
 - 2.3.1 ตัวแปรต้น(Independent Variable) ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.3.2 ตัวแปรตาม(Dependent Variable) ได้แก่ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้คิดค้นและพัฒนาขึ้น โดยอาศัยการศึกษาจากหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและบริบทของนักเรียน โรงเรียนควนเนียงวิทยา โดยมีการประยุกต์แนวทางการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตประจำวัน และภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ด้วยกัน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 สร้างสรรค์ด้วยโครงงานน้อย(Mini project) เป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ด้วยการให้นักเรียนจัดทำโครงงานน้อยหรือโครงงานอย่างง่ายหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ซึ่งจะดำเนินการจัดทำโครงงานน้อยในทุกหน่วยการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน รวมทั้งมีการสอดแทรกกิจกรรมฝึกปฏิบัติแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่เชื่อมโยงกับอาชีพและชีวิตประจำวัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการวางแผนแก้ปัญหา ออกแบบและใช้องค์ความรู้เชิงบูรณาการทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีตามแนวทางสะเต็มศึกษา(STEM Education) มาช่วยแก้ปัญหาต่างๆ

ขั้นที่ 2 ร้อยเรียงจากภูมิปัญญาท้องถิ่น(Experience from local wisdom) เป็นขั้นตอนที่มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปสู่การปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน ผ่านการเรียนรู้แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและอาชีพของผู้ปกครอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเห็นความสำคัญของอาชีพของผู้ปกครอง ตลอดจนได้รู้จักการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปศึกษาแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นรูปธรรม และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในที่สุด

ขั้นที่ 3 คัดสรรสิ่งที่สนใจไปวางแผน(Selection and planning) เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกความมีน้ำใจ รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกการตัดสินใจเลือกปัญหาที่สนใจ และได้ฝึกการร่วมกันวางแผนในการดำเนินงานต่างๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมุ่งเน้นไปที่การฝึกแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นและอาชีพของผู้ปกครองที่อยู่ภายในชุมชนที่ผู้เรียนอาศัยอยู่

ขั้นที่ 4 แสดงเป็น โครงการคณิตศาสตร์(Using mathematics project) เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปศึกษาเรียนรู้ แก้ปัญหาหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้วยการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ภายใต้ความสนใจของผู้เรียนเอง โดยมีการดำเนินงานตามการวางแผนงานไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทั้งนี้จะมีการฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะของตนเอง

ในทุกๆ ด้าน ทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่สังคมต้องการ

ขั้นที่ 5 ประสาทองค์ความรู้สู่การแบ่งปัน (Knowledge sharing) เป็นขั้นตอนที่ต้องการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้สรุปองค์ความรู้จากการเรียนรู้ในการจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ที่เป็นการแก้ปัญหาหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นหรืออาชีพของผู้ปกครอง แล้วได้มีการนำเสนอผลงานโครงงานคณิตศาสตร์เพื่อขยายผลที่ได้เรียนรู้ไปสู่เพื่อนนักเรียน ผู้ปกครองและชุมชนต่อไป

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอความรู้หลักการทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้หลักการทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์อื่นๆ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการหาคำตอบจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล จากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินผลจากการทำโครงงานคณิตศาสตร์ที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ด้วยแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานแบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตจริงได้
3. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจในการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ
4. เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนในด้านอื่นๆ สำหรับนักเรียนต่อไป