

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2555 – 2559 ได้ยึดแนวคิดการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวมที่มีคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาเชื่อมโยงทุกมิติของการพัฒนาอย่างบูรณาการให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนและสังคมไทยสู่สังคมคุณภาพ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554 : 7) ดังนั้น สิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นสิ่งแรกคือ คน การพัฒนาคนที่ดีที่สุดคือ ให้การศึกษา ดังที่เปลื้อง กิจรัตน์ภร (2556 : 1) กล่าวไว้ว่า การศึกษา เป็นวิธีการที่จะช่วยพัฒนาคนให้มีความรู้และสามารถนำพาตนเองให้บรรลุเป้าหมายของชีวิต ได้การศึกษาที่มีคุณภาพจึงถือเป็นเครื่องมือพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 6 และมาตรา 27 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542 : 15) ได้กำหนดให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) ในการจัดการศึกษาเพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก การศึกษาจึงมีความสำคัญในการเตรียมคนให้มีคุณลักษณะเป็นนักคิด นักวิเคราะห์ วิจารณ์ เป็นผู้ที่ใช้วิจารณญาณอย่างสุ่มรอบคอบ เป็นผู้ที่คิดเป็น และเป็นนักตัดสินใจที่ดี

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดนั้นเป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่างๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (ยุพิน พิพิธกุล, 2545 : 1) เช่นเดียวกับแนวคิดของ ภัทรกุล จริยวิทยานนท์ (2553 : 1) ที่มีต่อคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล และเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่างๆ หลายสาขา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญมาก นอกจากนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) ยังได้ระบุชัดเจนว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขจากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยที่ไม่ให้ความสำคัญแต่เฉพาะเนื้อหา แต่มุ่งเน้นการพัฒนาความคิด การให้เหตุผลในทุกๆระดับชั้นสมศักดิ์ สินธุระเวช (2544 : 1) ให้ข้อเสนอแนะว่า การที่นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี จะต้องพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์นักเรียนต้องเรียนด้วยความเข้าใจ ไม่อาจเรียนโดยวิธีจำแบบอย่างสำหรับแก้ปัญหาเป็นกรณีๆ โดยวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีคือ การจัดสร้างสถานการณ์สำหรับการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดหรือค้นพบด้วยตนเองจากข้อคิดของสมวงษ์ แปลงประสพโชค (2549 : 4) ทำให้เห็นว่า ประเทศชั้นนำของโลกได้ให้ความสำคัญต่อคณิตศาสตร์อย่างยิ่ง บางประเทศพัฒนาเด็กจนสามารถมีเด็กเก่งคณิตศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 40 เช่น สิงคโปร์ ใต้หวัน และบางประเทศหากเห็นว่าคณิตศาสตร์ของประเทศตนแย่งเพียงเล็กน้อย ก็จะทุ่มเทให้ความสำคัญเช่น สหรัฐอเมริกา แต่ในประเทศไทยเรามีคนเก่งคณิตศาสตร์ตามธรรมชาติ ปริมาณไม่เกินร้อยละ 3 โดยที่ความเก่งนั้น เมื่อเทียบกับต่างประเทศเรายังอยู่ในอันดับท้ายๆ เราให้ความสำคัญในด้านนี้น้อยเกินไป เราทุกฝ่ายควรทุ่มเทกับการส่งเสริมการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์

ในปี 2009 ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA) ในการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ของประเทศสมาชิกองค์กรความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD) ซึ่งประกอบด้วยประเทศสมาชิก 65 ประเทศเพื่อบอกการใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิตของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปีโดยคะแนนเฉลี่ยนานาชาติของการประเมินครั้งนี้ คือ 496 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553 : 1-2) ผลการประเมินของนักเรียนไทย พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 419 ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย ได้อันดับที่ 51 นอกจากนั้นยังพบอีกว่านักเรียนไทยร้อยละ 52.5 รู้เรื่องคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน และมีนักเรียนที่รู้เรื่องคณิตศาสตร์ระดับสูง เพียงร้อยละ 1.3 ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด จากผลดังกล่าวทำให้เห็นได้ว่า นักเรียนในวัยอายุ 15 ปีของไทยเมื่อเทียบกับนักเรียนในกลุ่ม สมาชิก OECD แล้ว ยังไม่สามารถแสดงศักยภาพการแข่งขันทางเศรษฐกิจในอนาคตได้

ต่อมาในปี 2011 ประเทศไทยได้เข้าร่วมการประเมินการศึกษาระดับนานาชาติ ซึ่งเรียกสั้นๆว่า TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) เพื่อศึกษาแนวโน้ม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นานาชาติของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จาก 45 ประเทศ โดยลักษณะการประเมินครั้งนี้ถามความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตร ข้อสอบมีทั้งหมด จำนวน 10 ข้อ วัดความรู้เกี่ยวกับพีชคณิตมากที่สุดจำนวน 4 ข้อ วัดความรู้เรื่อง จำนวน 3 ข้อ วัดความรู้เรื่องเรขาคณิต จำนวน 2 ข้อ และวัดความรู้เรื่องข้อมูลและโอกาส จำนวน 1 ข้อ มัลลิส มาทิน ฟอย และ อโรรา (Mullis, Mortin, Foy and Arora. 2012 : 58, 118-119) พบว่ามีค่าเฉลี่ยของการประเมินนานาชาติ คือ 500 คะแนน ผลการประเมินของนักเรียนไทยในปี 2011 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งเป็นปีที่ต่ำกว่าค่ากลางมากที่สุดคือ 73 คะแนน ได้รับการจัดลำดับให้อยู่ในระดับต่ำ (Mullis, Martin, Foy and Arora. 2012 : 122-137) และเมื่อเปรียบเทียบผลการสอบย้อนหลังกับคะแนนเฉลี่ยในปี 1999 ปี 2007 และในปี 2011 (Mullis, Martin, Foy and Arora. 2012 : 118-119) พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยลดลงทุกปี และมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่ากลางของระดับนานาชาติในทุกปี ประชาญ เดชศรี (<http://thaipost.net/news>) ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการประเมินครั้งนี้ว่า เมื่อพิจารณาในภาพรวมของประเทศโดยพิจารณาคะแนน จำแนกรายสังกัด พบว่า ในปี 2011 โรงเรียนสาธิตมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 554 คะแนน สูงกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ คือ 500 คะแนนแต่คะแนนลดลงจากที่เคยได้ในปี 2007 คือ 600 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 440 คะแนน ลดลงจากคะแนนปี 2007 คือ 445 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาคะแนนจำแนกตามภูมิภาค พบว่า ภาคตะวันออกและปริมณฑลมีคะแนนสูงขึ้น โดยภาคตะวันออกมีคะแนนเฉลี่ย 495 สูงกว่าคะแนนปี 2007 คือ 427 ส่วนปริมณฑล มีคะแนนเฉลี่ย 481 สูงกว่าปี 2007 คือ 436 ภาคเหนือมีคะแนนเฉลี่ย 415 ลดลงจากปี 2007 คือ 483 ภาคใต้มีคะแนนเฉลี่ย 428 ลดลงจากคะแนนปี 2007 คือ 460 สำหรับภาคตะวันออก เฉียงเหนือ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดของประเทศคือจาก 410 ลดลงจากคะแนนปี 2007 คือ 428 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ในปี 2007 (Mullis, Martin, Foy and Arora. 2012 : 156-157) พบว่า ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง จำนวน มีคะแนนเฉลี่ย 425 คะแนนลดลงจากปี 2007 ซึ่งได้ 443 คะแนน ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง พีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ย 425 คะแนนลดลงจากปี 2007 ซึ่งได้ 431 คะแนน ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง เรขาคณิตมีคะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน ลดลงจากปี 2007 ซึ่งได้ 437 คะแนน และความรู้ในเนื้อหาเรื่อง ข้อมูลและโอกาส มีคะแนนเฉลี่ย 431 คะแนน ลดลงจากปี 2007 ซึ่งได้ 438 คะแนน จะเห็นว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยลดลงจากปี 2007 ในทุกเนื้อหา และต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของนานาชาติทุกเนื้อหา

เมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Educational Test) วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2552 และ

ปีการศึกษา 2553 พิจารณาในรายละเอียดกลาง ทั้ง 5 สาร ในข้อที่นักเรียนตอบไม่ถูก (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2553: 4) พบว่า ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 72.22 สารที่ 2 การวัด คิดเป็นร้อยละ 71.65 สารที่ 3 เรขาคณิต คิดเป็นร้อยละ 66.61 สารที่ 4 พีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 79.59 และสารที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น คิดเป็นร้อยละ 71.15 จะเห็นว่าสารที่ 4 พีชคณิต เป็นสารที่มีนักเรียนตอบไม่ถูกมากเป็นอันดับ 1 คือร้อยละ 79.59 เมื่อพิจารณาข้อสอบ O-NET ที่เกี่ยวกับพีชคณิต ในปีการศึกษา 2552-2553 รวมทั้งหมดมีจำนวน 10 ข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยของร้อยละระดับประเทศที่นักเรียนตอบไม่ถูกได้แก่ข้อสอบในเนื้อหา ชั้นม.1 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 7 ข้อ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.71 ในเนื้อหาชั้น ม.2 เรื่องการประยุกต์ใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 2 ข้อมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.44 และในเนื้อหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นจำนวน 1 ข้อมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.35 สำหรับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2554 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2554 : 1) พบว่า จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้น ได้คะแนนไม่ถึง 50 คะแนน โดยคะแนนที่ได้มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14-19 คะแนน เมื่อพิจารณาคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้งระดับนานาชาติ และระดับประเทศพบว่า สารพีชคณิตเป็นสารที่มีผลการประเมินไม่น่าพอใจ และเมื่อวิเคราะห์ลึก ลงไปถึงระดับชั้นพบว่า เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเรื่องที่สมควรได้รับการพัฒนา

เนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญในสาระพีชคณิต มีองค์ประกอบของเนื้อหาได้แก่ แบบรูปและความสัมพันธ์ คำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เมื่อศึกษาถึงปัจจัยหลายประการ ทั้งด้านตัวครู นักเรียนและสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัญหาที่ครูผู้สอนจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขก็คือ ปัญหาจากองค์ความรู้ของครู จะเป็นในลักษณะยังไม่มีความเข้าใจว่า ทำไมการแสดงการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจึงต้องเขียนแสดงการแก้สมการก่อนข้างขวายืดขาด ทำไมต้องเขียนบรรยายแสดง การทำทุกขั้นตอน ทำให้เสียเวลา ครูผู้สอนบางท่านเห็นว่า ผู้ให้ทำวิธีลัดเลยไม่ได้ จึงฝึกให้ผู้เรียนมีมโนคติในการแก้สมการแบบจำ เช่นจำว่า “การแก้สมการนั้นต้องย้ายข้าง” “ต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้าม” เช่น เปลี่ยนจากบวกเป็นลบ จากลบเป็นบวก จากคูณเป็นหาร และจากหารเป็นคูณ แต่เมื่อถูกถามว่า “ทำไมต้องย้ายข้าง” “ทำไมต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้าม” ก็ตอบไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ คำกล่าวของ ปานทอง กุลนาถศิริ (2546 : 424-425)

กล่าวว่า ครูผู้สอนบางท่านเคยมีมโนคติเกี่ยวกับการแก้สมการแบบจำมา เช่นจำว่า การแก้สมการนั้นต้องย้ายข้าง ต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงกันข้าม ปัญหาดังกล่าวนี้จะเป็นปัญหาของครู ไม่ใช่ปัญหาของนักเรียน” อีกปัญหาหนึ่งคือ นักเรียนไม่สามารถตอบโจทย์สมการได้สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น ลักษณะของโจทย์ที่ถามนักเรียนว่า ในการขนส่งสิ่งของที่ได้จากการบริจาค จำนวน 4,100 ถุงส่งไปให้แก่หมู่บ้านที่ได้รับความเดือดร้อนจากน้ำท่วมที่จังหวัดแห่งหนึ่ง โดยใช้รถบรรทุกซึ่งจุได้ 250 ถุงต่อ 1 คัน ในการนี้จะต้องใช้รถบรรทุก กี่คัน จึงจะลำเลียงสิ่งของบริจาคจำนวนนี้ได้หมด ปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่า “16 เศษ 100” ซึ่งคำตอบดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงการขาดความเข้าใจการคิดทางคณิตศาสตร์ที่จะต้องบูรณาการกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน คือ ไม่ได้พิจารณาถึงหลักความจริงว่าสมควรจะตอบอย่างไร สอดคล้องกับคำกล่าวของ สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2549 : 3) ที่กล่าวว่า บทเรียนคณิตศาสตร์เรื่องที่เป็นปัญหามากที่สุดคือ โจทย์ปัญหาทุกเรื่อง วิธีการเรียนเรื่องนี้ให้ได้ ต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจ โจทย์เสียก่อน มีคำศัพท์อะไรที่เราไม่รู้จักหรือลืม มีข้อความตอนใดที่เราไม่เข้าใจ เราต้องทำความเข้าใจก่อน โจทย์ถามอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง อาจวาดภาพช่วย อาจสร้างตารางช่วย ขึ้นต่อไป วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และสุดท้ายเราต้องตรวจสอบคำตอบ ขั้นตอนที่กล่าวมานี้แนะนำโดย

จอร์จ โพลยา ได้รับความนิยมนานกว่า 50 ปี ที่สำคัญเราควรฝึกการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อสะสมประสบการณ์ ยุทธวิธีการแก้ปัญหา ตัวอย่างปัญหาในระดับมัธยมศึกษา นักเรียนในระดับประถมศึกษา ก็แก้โจทย์ปัญหาได้ เช่น “มีนกและหนูรวมกัน 15 ตัว นับขา รวมกันได้ 40 ขา ถามว่า มีนกและหนูอย่างละกี่ตัว” นักเรียนระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปมักจะใช้วิธีแก้สมการ บางคนอาจจะใช้วิธีวาดภาพหรือสร้างตารางเงนนับเป็นแบบรูปแล้วตรวจสอบนับจำนวนขา จะนำไปสู่การหาคำตอบได้

จากปัญหาที่กล่าวถึง เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องหาทางตรวจสอบมโนทัศน์ ของผู้เรียน วินิจฉัยสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ครู ผู้สอนควรต้องศึกษาคู่มือ หนังสือ ตำรา เอกสารประกอบหลักสูตรในการวางแผนการจัดการเรียนรู้อาความรู้ของครูที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีอะไรบ้าง ซึ่งประการสำคัญครูผู้สอนต้องมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครูต้องเข้าใจหลักการ วิธีการ มองเห็นเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งเห็นประโยชน์และคุณค่าของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนของครู

มีผลการวิจัย แนวคิด ของนักการศึกษาไทย ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ในเชิงบวก ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประสิทธิภาพการสอนของครู เช่นงานวิจัยของ สมวงษ์

แปลงประสพโชค เดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม (2550 : 23) ที่ได้สำรวจความเห็นของ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 474 คนและนักเรียน 971 คน ผลการวิจัยที่มาจากนักเรียน พบว่า สาเหตุที่นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์เนื่องมาจากครูมากที่สุด ครูคณิตศาสตร์มีปัญหาด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอนและการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยได้แจงรายละเอียดของสาเหตุ ดังนี้คือ สอนไม่ดี ไม่น่าสนใจ จิตวิทยาไม่ใช้ในการสอน วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจอธิบายไม่รู้เรื่องเจ้าอารมณ์ไม่เข้มงวด ในการทำการบ้านสอนจริงจังเกินไป บรรยากาศเครียดขาดอารมณ์ขัน ไม่อดทนที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจไม่ใช่สื่อการสอนให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระขาดแรงจูงใจสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและการนำไปใช้ไม่จบสาขาวิชา คณิตศาสตร์โดยตรงมีความรู้ในเนื้อหาไม่เพียงพอ และขาดความมั่นใจในตนเอง สำหรับ ผลการวิจัยที่มาจากครูพบว่า ครูมีความเห็นในระดับมากที่สุดกับนักเรียนอยู่ เพียง 4 ประเด็น ได้แก่ให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระไม่จบสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรงมีความรู้ในเนื้อหาไม่เพียงพอและ ขาดความมั่นใจในตนเอง ณรงค์ ปันนัม (อ้างอิงจาก วชิร กาญจน์ศิริติ. 2554 : 19-20) ได้กล่าวถึง ความรู้ครูไว้น่าสนใจว่า ครูทุกวันนี้ มุ่งสอนเพื่อหวังให้เด็กไปสอบเรียนต่อให้ได้ มีการสอนวิธีลัด สอนเทคนิค แต่ไม่ได้สอนเพื่อให้เด็กเกิดความรู้ การสอนเพื่อให้เด็กสอบเข้าเรียนได้กับการสอนให้เด็กเกิดความรู้จึงไม่เหมือนกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะนี้จึงเกิดจากตัวครูและการใช้ความรู้ของครู

วชิร กาญจน์ศิริติ (2554 : 10-11) ยังกล่าวในอีกแง่มุมหนึ่งว่า การจัดการเรียนรู้ที่จะเกิดความสุขและมีประสิทธิภาพนั้น บุคคลสำคัญคือ ครู ครูจะต้องมีความสามารถทั้งในการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชา โดยครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียนมีความรู้และสมรรถภาพในการหาวิธีแปลกๆใหม่ๆมาจัดการเรียนรู้ มีความรู้ในการจัดหา เอกสารเสริม การเรียนรู้ของนักเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภชัย สว่างภพ, ประวิต เอรารวรรณ์และไพฑูริย์ บุญไชย (2555 : บทนำ) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาจะประสบความสำเร็จเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ของครู เนื่องจากครูเป็นผู้ใช้หลักสูตรและเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ตามหลักสูตร ดังนั้นครูจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง มีความเข้าใจในตัวของผู้เรียนเป็นอย่างดี รู้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ดี รู้จักใช้สื่อการเรียนรู้ สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู ตลอดจนมีคุณลักษณะส่วนตัวที่ดี สามารถเป็นแบบอย่างได้ โกวิท ประวาลพตฤกษ์ (2544 : 86) กล่าวถึงบทบาทของครูว่า เป็นผู้แนะนำเสนอ เป็นผู้สังเกต เป็นผู้ถาม เป็นผู้ให้การเสริมแรง เป็นผู้นำ เป็นผู้ให้

ข้อมูลย้อนกลับ เป็นผู้จัดบรรยากาศ เป็นผู้จัดระบบ เป็นผู้แนะแนว และเป็นผู้ประเมิน การที่ครูจะดำเนินบทบาทเหล่านี้ได้ดีครูจะต้องมีความรู้ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2544 : 10-12) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับครูไว้ว่า ความรู้ของครูควรประกอบด้วย ความรู้ด้านการเตรียมการหมายถึง การเตรียมตนเอง การเตรียมแหล่งข้อมูล การเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ การเตรียมการวัดและประเมินผล ความรู้ ด้านการดำเนินการ หมายถึง การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำปรึกษา การเป็นผู้สนับสนุนและการเสริมแรง การเป็นผู้ร่วมทำกิจกรรม การเป็นผู้ติดตามตรวจสอบ การเป็นผู้เสริมบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร ความรู้ด้านการประเมินผล หมายถึง การประเมินให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณธรรมจริยธรรม หากครูสามารถใช้ความรู้ทั้ง 3 ด้านนี้ ย่อมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี ฉวีวรรณ กิรติกร (2546 : 601) ได้กล่าวถึง ความรู้ของครูว่ามีผลโดยตรงต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยครูนั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ดี เอาใจใส่ในการสอน และรู้จักนักเรียนเป็นอย่างดี มีคุณธรรม และรู้จักเสริมพลังให้แก่นักเรียน สังคมไทยในปัจจุบันได้ยกย่องเชิดชูครูที่มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาอย่างดี มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรู้ความสามารถในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของตนเอง ให้เป็นครูแห่งชาติ ครูต้นแบบ ครูดีเด่นหรือวิทยากรของสสวท. เพื่อขยายผลสู่เพื่อนครู (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 10)

ผลการวิจัย แนวคิด ของนักการศึกษาต่างประเทศ ได้เสนอผลการวิจัย และแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ของครูไว้อย่างน่าสนใจ เช่น ผลการวิจัยตามโครงการ TIMSS 2011 พบว่า ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน ความพร้อมของครูทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้จะส่งผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 :17) สอดคล้องกับบิดดัลพ์ (Biddulph. 1984 : 170) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง จึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาถึงปัจจัยหลายประการทั้ง ตัวครู นักเรียน และสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแบนดูรา (Bandura. 1997 : 240-242) กล่าวว่า ความรู้ความสามารถในการสอนของครู เป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนและวิธีประเมินผลแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ได้รับการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางในต่างประเทศมานานกว่าหนึ่งทศวรรษ ผลการวิจัยจำนวนมากได้รายงานสอดคล้องกันว่า ความรู้ความสามารถของครูมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการสอนที่มีประสิทธิผลของครู จากผลการวิจัยที่ศูนย์วิจัยทางการสอนและนโยบายแห่งสหรัฐอเมริกา (Center for the Study of Teaching and Policy) ได้มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ

ความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียนในหลายมลรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ความรู้ในเชิงเนื้อหาที่สอน ความรู้ทางการสอน วุฒิการศึกษาในวิชาที่สอน ความเอาใจใส่ต่อการเตรียมการสอนและการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครูเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียน คราร์ลิง ฮัมมอด (Darling Hammond, 1999 : 50) ทั้งนี้มีรายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย (California) ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อครูคณิตศาสตร์สามารถปรับปรุงความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และเพิ่มความเอาใจใส่ต่อการเตรียมการสอนให้มากยิ่งขึ้นจะทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น มีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ กีรยาท (Gearhart, Et. al. 1999) สอดคล้องกับคำกล่าวของเครสซิวัน (Crescione, 2000 : 15) ที่กล่าวว่า ความรู้ของครูมีความสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ครูจึงควรเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้สอน (Instructor) มาเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก (Facilitator) คือ เป็นผู้จัดประสบการณ์และสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางสร้างความรู้ด้วยตนเอง

งานวิจัยของมัลลิส มาร์ติน ฟอยและอโรรา (Mullis, Martin, Foy and Arora, 2012 : 296) ได้เปรียบเทียบประสบการณ์การสอนของครูไทย กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นานาชาติ TIMSS 2011 พบว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนน้อย

จะเห็นว่านักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศต่างมีความเห็นตรงกันในเรื่องความสัมพันธ์ในทางบวก ระหว่างความรู้ของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นความรู้ของครู คณิตศาสตร์จึงเป็นประเด็นที่นักวิจัยและนักคณิตศาสตร์ศึกษาต่างให้ความสำคัญ เพราะความรู้ของครูจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีผลโดยตรงต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน โลกาน ฟอร์ด และ กรีนเวรดส์ (Lokan; Ford; and Greenwood, 1997) ความรู้บางเรื่องของครูเป็นเรื่องทั่วไปสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละวิชา แต่ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเฉพาะเป็นสิ่งที่พิเศษและมีความจำเป็นต่อครูในการจัดการเรียนการสอนวิชาเฉพาะนั้นให้มีประสิทธิภาพ ชิค และ สตาซี (Chick and Stacy, 2003) ชูลแมน (Shulman, 1986 : 3-4,15) ได้กำหนดความรู้ที่จำเป็นที่ครูต้องรู้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา (Content Knowledge) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge) และความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร (Curriculum Knowledge) ผลการศึกษาแนวคิดความรู้ที่จำเป็นของครูทั้งสามประเภทของชูลแมน พบว่า ความรู้ของนักเรียนจะพัฒนา

โดยอาศัยความรู้ทางการสอนของครูและผ่านการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนกับเนื้อหาวิชา และ
 ตัวนักเรียน และซุลแมน ยังกล่าวอีกว่า คุณเอาจุดสำคัญที่จะแยกฐานความรู้ของการสอนอยู่ที่
 การรวมกันของเนื้อหาและการสอน ความสามารถของครูที่จะเปลี่ยนความรู้ในเนื้อหาที่มีไปเป็น
 รูปแบบที่มีพลังอย่างมากในการปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถและพื้นฐาน
 ของนักเรียน

ผลงานวิจัยของ บอลล์และคณะ (Ball. et. at. 2005 : 18) ได้นำแนวคิดทั้งสามประเภท
 ของซุลแมนมาศึกษาและขยายผล และให้นิยามความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับการสอน โดย
 การทำการวิจัยจากการปฏิบัติการสอนของครู ได้พัฒนากรอบการขยายความรู้ทั้ง 3 ประเภทของ
 ซุลแมนและการนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยการศึกษา
 ความรู้จากครู 3 คน กรอบแนวคิดนี้สรุปประเด็นได้ว่า ความรู้ของครูแบ่งออกเป็น 2 ประเภท
 ใหญ่ๆ ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหาวิชา (Subject Matter Knowledge) ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ที่ใช้
 ร่วมกับเนื้อหาความรู้ที่ระบุในเนื้อหา และขอบข่ายความรู้ทางคณิตศาสตร์ ส่วนประเภทที่สอง
 คือ ความรู้ในเนื้อหาผนวกการสอน (Pedagogical Content Knowledge) ซึ่งประกอบด้วย ความรู้
 เกี่ยวกับเนื้อหาและนักเรียนความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและการสอน และความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
 นอกจากนี้ยังมีแนวคิดของนักวิจัยต่างประเทศหลายท่าน ที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้ของครู อาทิ
 อลิซาเบธ และ มีแกน (Alizabeth and Megan. 1983. e.g.) เกรวีส (Growth. 1992 : 162-163)
 นีกอย (Neagoy. 1995 : 19) บาร์เกอร์ (Barker. 2007 : 20) ซุลแมน (Shulman. 1986 : 3 -4)
 บอลล์และคณะ (Ball. et. Al. 2005) ฮิลล์ และบอลล์ (Hill and Ball. 2004) ฮิลล์ บอลล์ และชิลลิ่ง
 (Hill, Ball, and Schilling. 2008, 2008) จากผลการวิจัยเหล่านี้ยังไม่พบว่ามิงงานวิจัยที่ศึกษาความรู้
 ของครู สำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่าประกอบด้วยประเด็นใดบ้าง
 จึงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
 และพัฒนาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ
 คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ในทุกระดับชั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำถามการวิจัย

ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร
 เดียว ควรเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ 1

กลุ่มเป้าหมายที่ 1 ใช้ในการยกย่ององค์ความรู้ของครู ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูง และเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน รายละเอียด เป็นดังนี้

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 คน กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นครูผู้สอนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ทำการสอนนักเรียนแล้วประสบความสำเร็จ โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง หรือมีคะแนนสอบ TIMSS สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่น้อยกว่า 10 ปี เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ และเป็นผู้สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นอาจารย์คณะครุศาสตร์ หรือคณะศึกษาศาสตร์ หรือคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาพฤติกรรมกรรมการสอน หรือมีประสบการณ์ในด้านคณิตศาสตร์ศึกษาในระดับอุดมศึกษา ไม่น้อยกว่า 10 ปี เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือมีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และเป็นผู้สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ 2

กลุ่มเป้าหมายที่ 2 ใช้ในการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้ เป็นครูที่สอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน รายละเอียด เป็นดังนี้

กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่น้อยกว่า 20 ปี เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือหลักสูตรการสอนที่ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ และเป็นผู้สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ 3

กลุ่มเป้าหมายที่ 3 ใช้ในการยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน รายละเอียดเป็นดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นอาจารย์คณะครุศาสตร์หรือคณะศึกษาศาสตร์หรือคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือนักวิชาการสาขาคณิตศาสตร์ในสถาบันหรือองค์กรภาครัฐที่ส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาพฤติกรรมการสอน หรือมีประสบการณ์การสอนสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ในระดับอุดมศึกษา หรือเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ในองค์กรภาครัฐที่ส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 20 ปี เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือมีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และสมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หรือเป็นผู้มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 20 ปี เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือหลักสูตรการสอนที่ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และมีวิทยฐานะเชี่ยวชาญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นครูที่มีผลงานดีเด่นได้รับรางวัลสูงสุดระดับชาติ และเป็นครูที่สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 องค์ประกอบของเนื้อหา
ได้แก่ แบบรูปและความสัมพันธ์ คำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ
การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยระหว่างปีการศึกษา 2555-ปีการศึกษา 2556

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ความรู้ของครู (Teacher's Knowledge)** หมายถึง สิ่งที่ได้จากการสะสมภูมิปัญญา
และความรู้ที่เกิดจากสถานการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียน ความรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัว
ครู เป็นสิ่งที่ไม่ตายตัวและส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของครูและการเรียนรู้ของนักเรียน

2. **ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Teacher's Mathematics
Instructional Strategies Knowledge)** หมายถึง ความสามารถของครูในการเชื่อมโยงความรู้
เนื้อหาและทักษะกับพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ
สามารถดูได้จากกระบวนการตามสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้านคือ
ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้
ของผู้เรียน

3. **ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies Knowledge)** หมายถึง
ความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ครูตัดสินใจในการเลือกวิธีการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ การวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น
สำคัญ การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ การเลือกเครื่องมือและวิธีการ
วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในหลักสูตร ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. ความรู้ในหลักสูตร (Mathematics Curriculum Knowledge) หมายถึง ความรู้ในการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ การเลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (Principles Instructional Strategies Knowledge on Linear Equation in One Variable) หมายถึง ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ครูจะนำมาจัดประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

6. ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Mathematics Principles Instructional Strategies Knowledge) หมายถึง ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ จิตวิทยาการเรียนรู้ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ครูนำมาจัดประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน

7. ความรู้ของครูด้านเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับ มโนทัศน์ หลักการ สมบัติ ขั้นตอน ทักษะการคำนวณ วิธีการ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน และความรู้พื้นฐานที่ใช้ ในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง ได้แก่ ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ความรู้เชิงมโนทัศน์ และ ความรู้เชิงกระบวนการ

8. ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา (Common Content Knowledge) หมายถึง ความรู้ตามกรอบสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

9. ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจในเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การมองเห็นความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงแนวคิดไปพร้อมกับการปรับโครงสร้างของความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับความรู้ใหม่ให้สอดคล้องกันในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

10. ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับหลักการ สมบัติ ขั้นตอน ทักษะการคำนวณ และวิธีการต่างๆที่ใช้อธิบายขั้นตอนการคำนวณ และกระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

11. ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner's Learning Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ช่วยให้ครูเข้าใจการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนกระบวนการคิดที่แสดงถึงความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจในความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบรองได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน และ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

12. ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน (Learner's Learning Knowledge on Linear Equations One Variable) หมายถึง ความรู้ที่ช่วยให้ครูเข้าใจวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน เข้าใจวิธีการสร้างมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ และวิธีการแก้ปัญหาในการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

13. ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Learner's Nature of Mathematics Learning Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่เกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ทำให้ทราบว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดี ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง วัย ความพร้อม การมีสื่อ การเสริมแรง การเรียนรู้อย่างมีความสุข และสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยจะเป็นข้อเสนอแนะในการศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ในทุกระดับชั้น ตลอดจนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น