

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาคนและสังคมให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียนใน พ.ศ. 2558 จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมให้แก่คน สังคมและระบบเศรษฐกิจของประเทศ ให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของโลก ในยุคศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554, หน้า 5)

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 47)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ข้อหนึ่งว่า ผู้เรียนจะต้องมีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 5) และเมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว ผู้เรียนจะต้องใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบตัดสินใจแลภาคบังคับการศึกษาปัจจุบันมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนทุกคน

ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย มีจุดหมายให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาเพื่อประกอบอาชีพ มีความรู้อันเป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีทักษะชีวิต และยังมีพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญคือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดเป็นระบบ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม การคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 4-6)

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) คือความสามารถทางปัญญาในการคิดเพื่อแก้ปัญหาโดยการแยกแยะหรือจำแนกความคิด ปัญหา สิ่งของ หรือเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง รวมถึงการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบย่อยๆ เหล่านั้นว่ายึดติดกันด้วยกฎเกณฑ์หรือหลักการใด (Boom and Others; อ้างถึงใน ประภาพร ศรีตระกูล, 2549, หน้า 58) ความสามารถในการคิดเป็นทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมี เพราะทำให้มุมมอง การมองโลกกว้างขึ้นมีเหตุผล สามารถเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ปรับตัวให้เข้ากับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปและดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพและมีความสุขในโลกยุคโลกาภิวัตน์ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, หน้า 316) ดังนั้นจึงควรพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถทางการคิดถึงคิดขั้นสูง

การแก้โจทย์ปัญหาในการจัดการเรียนนั้นสามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ทำทนาย น่าสนใจ เหมาะสมกับวัยให้ผู้เรียนนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ ภายใต้การให้คำแนะนำของครูผู้สอน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549, หน้า 5) การแก้ปัญหาจึงเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรเรียนรู้ ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะในตัวผู้เรียน การเรียนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อและมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 35) ดังนั้นการแก้โจทย์ปัญหาเป็นทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ทักษะหนึ่งที่จะช่วยให้มนุษย์

ปรับตัวให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข การสอนวิธีแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ ในปีการศึกษา 2556-2558 มีผลคะแนนเฉลี่ยตามลำดับ 35.77, 41.95, 38.06 ซึ่งมีแนวโน้มคะแนนเฉลี่ยลดลง และจากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนโรงเรียนบ้านลาดค้อ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556-2558 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยตามลำดับ 28.12, 30.33, 27.73 และจากการรายงานผลการสอบ LAS (Local Assessment System) นักเรียนระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่ามีผลคะแนนเฉลี่ย 45.07 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ นอกจากนั้น จากการรายงานผลการประเมิน คุณภาพภายนอกสถานศึกษา รอบสาม ปีการศึกษา 2554-2558 มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 คือผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างมีสติสมเหตุสมผล พบว่า อยู่ในระดับควรปรับปรุงและมาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า อยู่ในระดับควรปรับปรุง (โรงเรียน บ้านลาดค้อ, 2557, หน้า 57-58)

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ นั้นอาจจะมาจากจัดการเรียนรู้ครูส่วนใหญ่มักสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนจำและบันทึกตามเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ทำให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ แบบท่องจำส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิด การให้เหตุผลไม่สามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้และใช้สอนโดยการบรรยายเป็นส่วนมาก ผู้เรียนต่างคน ต่างทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่างเพื่อให้เสร็จทันเวลาและมึนงงส่งครู ผู้เรียนที่เรียนเก่งมุ่งหวัง ความสำเร็จเพียงคนเดียวทำให้ผู้เรียนมีจิตใจเห็นแก่ตัวซึ่งไม่สอดคล้องกับนโยบายปฏิรูป การศึกษาที่มุ่งหวังให้ผู้เรียน เก่ง ดี และมีความสุขอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้นักเรียนไม่ยอม เรียนคณิตศาสตร์ คือนักเรียนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์และเบื่อหน่าย ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในห้องเรียน เพราะวิธีการสอนที่จำเจไม่น่าสนใจให้ติดตาม ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการต่ำ (ชัยยุทธ บุญธรรม, 2549, หน้า 2) ครูขาดสื่อ

การเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียนอย่างแท้จริง ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งเหล่านี้จึงทำให้ผู้เรียนไม่รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกไม่ดีต่อบรรยากาศในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นอกจากนี้ ผู้เรียนไม่สามารถเรียงลำดับความคิด อธิบายวิธีการวิเคราะห์ปัญหา และขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ ปัญหาดังกล่าวอาจเป็นเพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมเป็นตัวเลข และสัญลักษณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 1) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจยาก

จากปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้ครูจะต้องพยายามพัฒนาสื่อการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยมีเป้าหมายสำคัญ คือให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิดที่มีลำดับขั้นตอน มีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ การสอนให้เกิดการคิดแก้ปัญหาไม่ใช่สิ่งใหม่ แต่เป็นสิ่งที่ต้องฝึกให้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ด้วยวิธีที่หลากหลาย ดังนั้นจะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดแก้ปัญหา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพ พร้อมทั้งนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมในด้านการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง (ภาวนา แง่มสุราช, 2555, หน้า 4) เครื่องมือที่จะเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะตามเป้าหมายนั้น คือการจัดกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาในชั้นเรียน ซึ่งประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนนี้ จะเป็นรากฐานสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาวิธีการคิดและเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาต่างๆ การฝึกคิดแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดเป็นระเบียบ มีขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด เพราะฉะนั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหาให้กับนักเรียน เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความสามารถและมั่นใจในการแก้ปัญหา (อังคณา อุทัยรัตน์, 2555, หน้า 2) นอกจากนี้ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน จึงจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และประสบการณ์มากขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 20-22)

การศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ ชุดการสอนซึ่งเป็นสื่อการสอน ที่เป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประกอบ การของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่องหรือ กระเป๋า แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้นในการสร้างชุดการสอนนี้จะใช้วิธีระบบเป็นระบบหลักสำคัญ ด้วยจึงทำให้มั่นใจได้ว่าชุดการสอนจะสามารถช่วยผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนด้วย (ศิริพร คุณภาพดีเลิศ และพิทยา คุณโอภาส, 2554, หน้า 27) ผู้เรียนจะได้รับความรู้ที่ได้กลิ่นกรอง จนมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐานของชุดการสอนนั้นๆ โดยผู้เรียนจะได้รับความรู้ ไปในแนวทางเดียวกันมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะต่างๆ ประกอบการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ด้านต่างๆ มีความตื่นตัวและปะทะ สัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งจะทำให้รู้จักตนเองมากขึ้นผู้เรียนได้เห็นผลย้อนกลับได้ทันที ว่าในสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วนั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์อย่างไร ซึ่งทำให้นักเรียนได้ปรับปรุงและ พัฒนาตนเองอยู่เสมอ (ศุภวรรณ จับชั้น, 2548, หน้า 39) ชุดการสอนจึงเป็นอีกแนวทาง ทางหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอน และช่วยให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E (Learning Cycle) ซึ่งอ้างอิงมาจาก ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อแสวงหาความรู้และสามารถสรุปเป็นองค์ ความรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003, p.58) มีแนวคิด 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความ สนใจขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการตรวจสอบความรู้เดิม การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบ และหากยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็สามารถกลับไปสู่ขั้นตอนเดิมได้ จะส่งผลให้เกิด การคิดวิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหา อันจะส่งผลของผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงขึ้นอีกทางหนึ่ง

กระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA (Polya, 1957, pp.16–17 อ้างถึงใน สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 180) กล่าวถึง ขั้นตอนการ แก้ปัญหาของ POLYA มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผน แก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ 4) ขั้นตรวจสอบผลที่ได้ ซึ่งเป็นรูปแบบการ

แก้ปัญหาที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องทุกขั้นตอน นักเรียนได้ฝึกคิดและแนวทาง
 แก้โจทย์ปัญหาด้วยตัวเอง การแก้ปัญหาหนึ่งๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีใดวิธีหนึ่งเสมอไป
 สามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียน ในแต่ละขั้นตอนจะมี
 วิธีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทักษะต่างๆ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึก
 ทักษะ และกระบวนการโดยให้นักเรียนสามารถสรุปกฎและขั้นตอนการแก้ปัญหามา
 นำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบโดยอาศัยการเรียนรู้และฝึกฝนไปพร้อมๆ กัน มีการ
 ตรวจสอบผล/คำตอบทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับคำตอบที่ได้มี
 การปรับและขยายแนวคิดในการแก้ปัญหามาด้วยฝึกคิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนรู้ของ
 POLYA มีจุดเด่น คือ เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของ POLYA
 มีขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ซับซ้อนและเมื่อผู้เรียนแก้โจทย์ปัญหาครบตามขั้นตอนแล้วจะ
 ทราบได้ทันทีว่าการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้นๆ ทำได้ถูกต้อง และเป็นการตอบสนองของความ
 แตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น
 ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหามาจัดทำเป็นชุดการสอน
 คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E
 และกระบวนการแก้ปัญหามาของ POLYA จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์
 สามารถแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น ผลการศึกษา
 ค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นข้อเสนอแนะพื้นฐานสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตร
 และเทคนิคการสอนของครูคณิตศาสตร์ที่จะนำไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแนวการเรียน
 การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ
 กระบวนการแก้ปัญหามาของ POLYA ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา
 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
 75/75 หรือไม่ อย่างไร

2. การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

3. การแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

5. การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

5. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และต่ำ

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ที่ส่งผลกระทบต่อการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. การคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ระหว่างนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความแตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้ความสำคัญของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ได้พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคุณภาพสูงขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ในการพิจารณาเลือกคู่มือการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และในสาระอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของศูนย์เครือข่ายแมตดำนพลังวิทย์ จำนวน 9 โรงเรียน รวม 9 ห้องเรียน ได้แก่โรงเรียนบ้านป่าปอสหพัฒนศึกษา โรงเรียนบ้านดำนม่วงคำโรงเรียนบ้านลาดค้อ โรงเรียนบ้านหนองกอมป่าขาว โรงเรียนบ้านม่วงไข่ประชากรราษฎร์สงเคราะห์ โรงเรียนบ้านแมตนาทม โรงเรียนบ้านไร่ญาติ โรงเรียนบ้านโพหนองประชาอุทิศ โรงเรียน ตชด. คีอกนิสไทย จำนวน 173 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านลาดค้อ ศูนย์เครือข่ายแมตดำนพลังวิทย์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 15 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าน่าจะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้ด้วยเหตุผลดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้หลักสูตรเดียวกันคือ หลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ทุกโรงเรียนอยู่ในศูนย์เครือข่ายแมตต์ด้านพลังวิทย์ ซึ่งดำเนินการ
ภายใต้นโยบายเดียวกันมีสภาพบริบทโดยทั่วไปเหมือนกัน
3. จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในศูนย์
เครือข่ายแมตต์ด้านพลังวิทย์ มีการจัดชั้นเรียนแบบลดความสามารถนักเรียน
4. คะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียน
ในศูนย์เครือข่ายแมตต์ด้านพลังวิทย์ มีคะแนนใกล้เคียงกัน
5. ครูที่ทำการสอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในศูนย์เครือข่าย
แมตต์ด้านพลังวิทย์ ผ่านการอบรมหลักสูตรเดียวกัน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่องการบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง
ไม่เกิน 1,000 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องย่อย 8 เรื่อง ดังนี้

- 2.1 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่ไม่มีการทด
หนึ่งหลัก
- 2.2 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทด
สองหลัก
- 2.3 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการทด
หนึ่งหลัก
- 2.4 การลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่ไม่มีการยืม
หนึ่งหลัก
- 2.5 การบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการยืม
สองหลัก
- 2.6 การลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ที่มีการยืม
สองหลัก
- 2.7 โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000
- 2.8 โจทย์ปัญหาการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 ตัวแปรจัดกระทำคือ ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA

3.1.2 ตัวแปรจัดประเภท คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และต่ำ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 การคิดวิเคราะห์

3.2.2 การแก้โจทย์ปัญหา

3.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

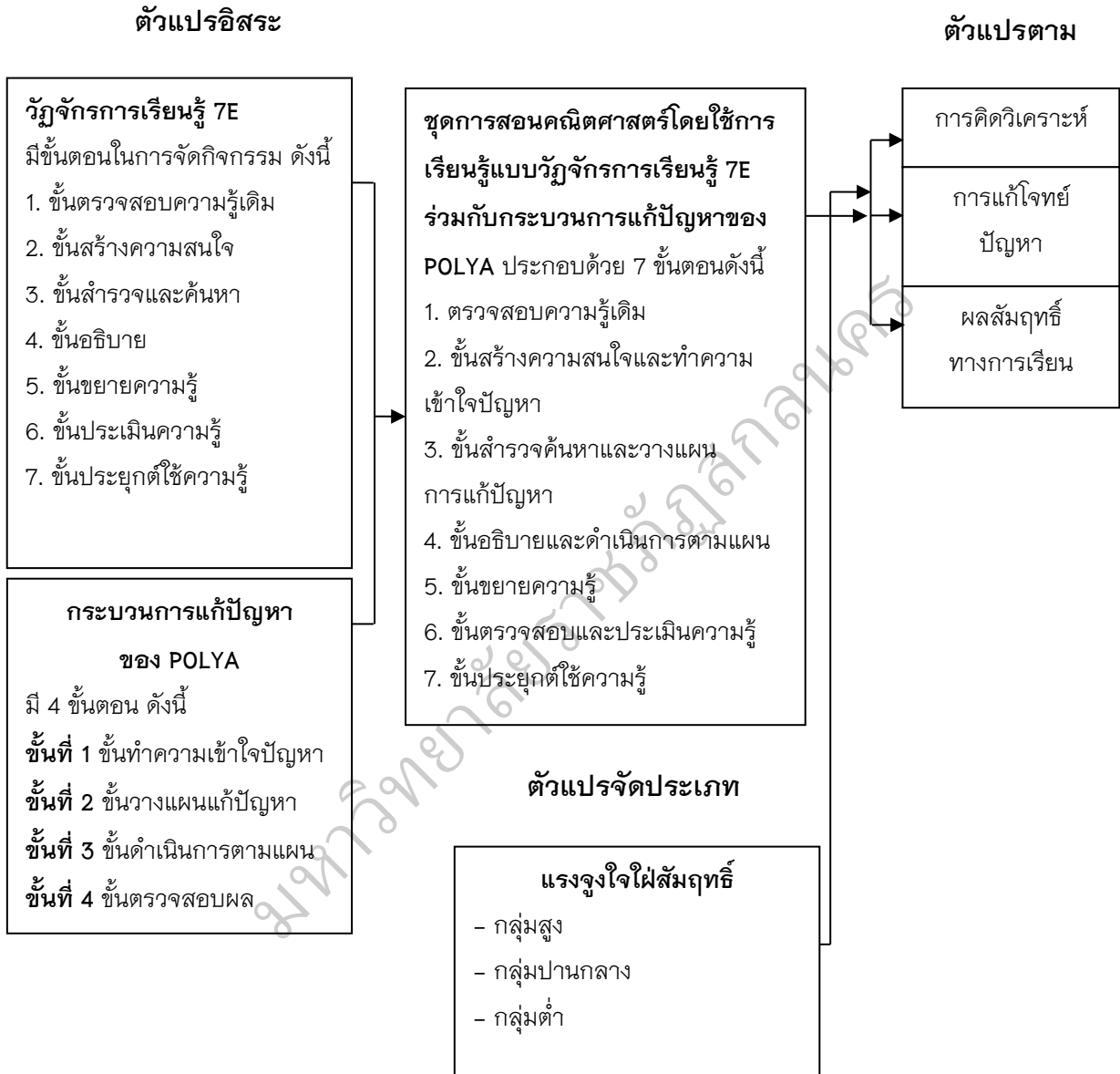
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 30 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA เพื่อกำหนดแนวทางเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E (Eisenkraft, 2003, pp.56-57) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA (Polya, 1957, pp.15-17) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบวิธีการหาคำตอบ ตัวแปรจัดประเภท คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่ง แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ นักเรียนกลุ่มสูง นักเรียนกลุ่มปานกลาง และนักเรียนกลุ่มต่ำ ทั้งนี้เพราะต้องการทราบว่าวิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นเมื่อนำมาจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันแล้ว ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

จากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปกรอบแนวคิดของการวิจัยดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อประสมที่มีการรวบรวมไว้เป็นระบบระเบียบในกล่องหรือซอง จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบ 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน) ส่วนที่ 2 คู่มือครู ซึ่งประกอบด้วย แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้

2. การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นวงจรการเรียนรู้จำนวน 7 ขั้น ซึ่งให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อให้ครูสามารถเลือกจัดประสบการณ์ให้ได้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน และเน้นการเชื่อมโยงความรู้ จึงเป็นวิธีสอนที่เน้นทักษะการคิด ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งที่หลากหลาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมนักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมีทำให้ครูผู้สอนได้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไรครูผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน

2.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือสิ่งที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียนหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มครูผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน

2.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสังเกตหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น สืบค้นข้อมูลสำรวจทดลองกิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ

ครูผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2.4 **ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)** เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่

2.5 **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)** ขั้นนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.6 **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่นอกจากนี้ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

2.7 **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ครูผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันครูผู้สอนเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้

3. กระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA หมายถึง ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง สาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎ หรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้

ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการตรวจสอบวิธีการและหาคำตอบ (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์

4. ชุดการสอนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA หมายถึง สื่อประสม ที่จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละหน่วยโดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมนักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมีทำให้ครูผู้สอนได้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไรครูผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน

4.2 ขั้นสร้างความสนใจและทำความเข้าใจปัญหาขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือสิ่งที่น่าสนใจ ครูผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นโดยพิจารณาโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง สารความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้

4.3 ขั้นสำรวจค้นหาและวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางหาคำตอบ กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้

4.4 ขั้นอธิบายและดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมโดยนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่

4.5 ขั้นขยายความรู้ขั้นนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ

เหตุการณ์อื่นๆ ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

4.6 **ขั้นตรวจสอบและประเมินความรู้เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาของ** ย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้อง สมบูรณ์ และประเมินการเรียนรู้ว่านักเรียนรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใด ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็น องค์ความรู้ใหม่นอกจากนี้ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

4.7 **ขั้นนำความรู้ไปใช้**ครูผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียน นำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันครูผู้สอน เป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้

5. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดเกณฑ์ และใช้เกณฑ์นั้น เพื่อการคิดวิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหาของสิ่งต่างๆ เช่น การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ต่างๆ และการคิดวิเคราะห์เชิงหลักการหรือการสรุปความและนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี ไปประยุกต์ใช้ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบคูณหารระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิด เลือกรับ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. การแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ เมื่อกำหนดสถานการณ์หรือ คำถามที่เป็นปัญหามาให้ จนสามารถหาคำตอบที่ต้องการได้ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบการวัดแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชนิดเลือกรับ จำนวน 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถ และทักษะที่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการ นำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และ การประเมินค่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

8. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี แม้จะยุ่งยากลำบากก็ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่างๆ ที่จะแก้ปัญหาด้วยความมุ่งมั่นอดทน เพื่อจะนำตนไปสู่ความสำเร็จที่ตั้งไว้ วัดได้จากแบบสอบถามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ แบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 33 เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ปานกลาง และต่ำ

9. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง คุณภาพของชุดการสอน คณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ POLYA โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 75/75

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ตอบคำถามในแบบฝึกหัดของแต่ละชุดการสอน คณิตศาสตร์ ระหว่างเรียนรวมกัน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 75

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนในเนื้อหาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดการสอนคณิตศาสตร์ทุกชุดเรียบร้อยแล้วได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

10. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านลาดค้อ ตำบลด่านม่วงคำ อำเภอโคกศรีสุพรรณ จังหวัดสกลนคร