

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อม
กับเทคนิคบาร์โมเดล

นายณัฐวุฒิ ชื่นทอง*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ (1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนคลองปึกหลัก สำนักงานเขตประเวศ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องรวมทั้งสิ้น 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียน จับฉลากเป็นกลุ่มควบคุม ได้ห้อง ม. 2/3 จำนวน 30 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่จัดการเรียนรู้แบบตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน – หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.53 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.82 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.609 และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดลเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และระดับคุณภาพผลการศึกษาปรากฏดังนี้

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 76.56/77.1

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับเทคนิค บาร์โมเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ โพลยาร่วมกับ เทคนิคบาร์โมเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้, ค่าดัชนีประสิทธิผล, คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

บทนำ

การศึกษาเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศ และสามารถช่วยแก้ปัญหาทางสังคม เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยในการพัฒนาบุคคลให้มีคุณภาพ และสามารถปรับตัวได้ทันสำหรับ การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะมาถึง (ไพฑูริย์ ลินลารัตน์ 2543 : 4) วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญในเรื่องของ การพัฒนาความคิดและใช้สมองอย่างมีเหตุผล มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวันในการคาดคะเน วางแผนและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังกระแสพระราชดำริของ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี ในการประชุมครั้งที่ 39 วันอังคารที่ 1 สิงหาคม 2543 กล่าวว่าเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ควรแล้วกลุ่มใจเหมือนกัน ผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำและเป็นวิชาที่มีปัญหา มาก คณิตศาสตร์เป็นทักษะธรรมชาติที่ไม่ได้ขึ้น อยู่กับเชื้อชาติ คนทั่วไปน่าจะทำได้แต่ผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำมากคิดเองว่าน่าจะมีความสัมพันธ์กับเรื่อง ภาษา เหมือนกันเพราะสังเกตคณิตศาสตร์ที่เด็ก ๆ ไม่เข้าใจมี 2 ส่วน เรียกตามภาษาโบราณว่าเลขวิธีกับเลขโจทย์ คนที่เข้าใจเลขวิธีกับเลข โจทย์ คนที่เข้าใจเลขวิธีเขาทำได้ แต่พอใส่โจทย์เข้าไปจะไม่รู้ว่าตรงนี้จะบวกหรือจะลบ เพราะว่าไม่เข้าใจภาษาอีกซึ่ง คิดไม่ได้นี้เป็นปัญหาในเรื่องโจทย์เลขสังเกตเห็นได้โดยทั่วไป ซึ่งคุณแล้วน่าจะทำได้ปรากฏว่าคณิตศาสตร์จะมีปัญหา มาก ใน กรุงเทพมหานครมีสำนักสอนคณิตศาสตร์พ่อแม่พาลูก ไปเรียนเขาสอนเพียง 5 นาที 10 นาทีเท่านั้น ก็ได้แต่ครูสอนอย่างน้อยคาบหนึ่งก็ 50 นาทีต่อวันเด็กไม่ได้อะไร ถ้าดีจริงกระทรวงศึกษาธิการควร

จัดสอนอย่างนั้นเพื่อให้เด็กได้ประโยชน์ทุกคนถือเป็นวิทยาทาน เพราะคนไม่มีสตางค์จะไปเสีย สองพันสามพันทุกคน ควรช่วยกันคิดหาวิธีว่าทำอะไรจะช่วยให้เด็กเรียน คณิตศาสตร์ได้ดีในระดับประถมศึกษา(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2548 : 12) นอกจากนั้น ผลวิจัยพบว่า เป็นเพราะผู้ปกครองมักสร้างทัศนคติให้เด็กเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยาก บางคนมักย่ำว่า ยาก คุณพ่ออย่าทำไม่ได้เหมือนเป็นการสะกดจิตเด็กทุกวัน ๆ ซึ่งเรื่องนี้ไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับโรงเรียน แต่ก็เป็นเรื่องสำคัญ นอกจากนั้นการอ่านเขียนคล่องยังมีผลทำให้การเรียนในวิชาอื่น ๆ ได้ผลดีด้วย เช่นคณิตศาสตร์ จะทำให้อ่าน โจทย์ปัญหาได้รวดเร็ว เข้าใจดี และเป็นผลดีต่อการทำงานในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2548 : 8-9) การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้ เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มี จริยธรรม และ วัฒนธรรม ในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ใน กระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้อง เกี่ยวกับการเมืองการปกครอง ในระบบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริม สิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ เคารพกฎหมายความเสมอภาคและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในใจความเป็นไทย รู้จัก รักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่นภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเองมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 : 5-6)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิต พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ความจำเป็นต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เช่น การซื้อ ขาย การคิดคำนวณกำไร ขาดทุน ฯลฯ ดังนั้นการจัดการศึกษาของไทยควรตระหนักถึงความสำคัญ ของการพัฒนา ความคิดของผู้เรียน ให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบมีเหตุผลและแก้ปัญหาได้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้ อย่างถูกต้อง และเป็นเครื่องมือในการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่ เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2546 : 1)

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านการคิด การ ตัดสินใจ การให้เหตุผลและยังเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของวิชาการแขนงต่างๆ เนื้อหาของกลุ่มสาระ

คณิตศาสตร์มีลักษณะ เป็นนามธรรม นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ก็ต้องเรียนด้วยความเข้าใจในมโนทัศน์และหลักการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์แต่ละคนสามารถคิดได้เร็วเพราะมีเทคนิควิธีและได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ การจัดกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในหลักการต่างๆ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและพัฒนาผลการเรียนรู้ ทางคณิตศาสตร์ต้องจัดลำดับของเนื้อหา และลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝน กระบวนการคิดอย่างสม่ำเสมอ (สุวรรณ กาญจนมยุร 2543 : 61,78)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาซึ่ง เทราแมน และลิชเตนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg 1974 : 6) กล่าวว่าพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจะช่วยให้ บุคคลตัดสินใจและเลือกทางดำเนินชีวิตให้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงการเลือก สิ่งที่ต้องการไว้กำจัดสิ่งที่ไม่ต้องการออกไปรู้จักการผสมผสานและเลือกข้อมูลที่จะอำนวยความสะดวกต่อเขา ที่จะมีความสัมพันธ์ต่อผู้อื่น ได้เป็นอย่างดี ครูคณิตศาสตร์ควรฝึกฝนให้นักเรียน ได้รับหรือสัมผัส ปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผลสมจริงและมุ่งที่กระบวนการแก้ปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องและแม่นยำ

แม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญดังที่กล่าวมาแล้ว แต่การสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาก็ยังไม่สามารถบรรลุ เป้าหมาย ดังผลการประเมิน PISA (Programme for International Student Assessment) ปี 2009 พบว่านักเรียนไทยมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติทุกวิชาและมีแนวโน้มลดต่ำลงทุกวิชาเมื่อเทียบกับ การประเมินครั้งแรก (PISA 2000) ยกเว้นกลุ่ม โรงเรียนสาธิตเพียงกลุ่มเดียวที่แสดงว่ามีมาตรฐานเท่าเทียมนานาชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2553 : 2-10) สอดคล้องกับผลการทดสอบวัดและประเมิน คุณภาพระดับชาติ (National Test) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวนผู้เข้าสอบ 8,423 คน มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 28.31 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศที่ 32.40 และคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ ส่วนผลการประเมินของ โรงเรียนคลองปึกหลัก สำนักงานเขตประเวศ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยในระดับกรุงเทพมหานครอยู่มาก

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยซึ่งมีหน้าที่จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 จึงได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2551 พบว่าเหตุที่ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาต่ำ ด้านตัวครูคือใช้วิธีการสอนที่ไม่ ส่งเสริมกระบวนการคิดและทักษะการแก้ปัญหานั้นการสอนเนื้อหาตามแบบเรียนให้นักเรียนทำตามรูปแบบในหนังสือเรียน ซึ่งไม่สอดคล้องกับปัญหาตามสถานการณ์ในชีวิตจริง รวมทั้งครูยังไม่ใช้รูปแบบหรือสื่อกิจกรรมที่จะช่วย ให้นักเรียนเกิดมโน

ภาพในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนไม่เกิดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้อง วีระศักดิ์ เลิศ โสภกา (2544 : 1) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะขั้นสูง นักเรียนต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่างและ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่เป็นประโยค ภาษาและตัวเลขซึ่งมีลักษณะ นามธรรม นักเรียนต้องอ่าน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ นอกจากสาเหตุดังกล่าวแล้ว ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับ สภาพปัญหาคุณภาพการสอนของครูผู้สอน เทคนิคการสอนที่ใช้อยู่เป็นประจำไม่ได้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การคิดอย่างเป็นระบบตาม กระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากปัญหาและสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าเทคนิคแบบ Bar Model เนื่องจากการทำ โจทย์ปัญหาโดยการวาดรูปบาร์โมเดล เป็นยุทธวิธี การทำ โจทย์ปัญหาอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ข้อความจาก โจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับ ความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้ววาดออกเป็นรูปบาร์โมเดล ในระยะเริ่มต้น นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับวิธีนี้อาจจะเสียเวลาไปบ้าง แต่หลังจากนั้นนักเรียนจะเข้าใจเกิดความคิด รวบยอด และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง วิธีนี้จะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ได้อย่างง่ายดายและถูกต้อง

กระบวนการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจว่าควรจะเริ่มต้นอย่างไร จะดำเนินการ แก้ปัญหาอย่างไร วิธีการที่เหมาะสมหรือไม่ กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ โพลยาที่ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้น คือการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การปฏิบัติ ตามแผนและการตรวจสอบ เป็นกระบวนการที่ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างมีลำดับขั้นตอน และการวิจัยปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่กระทำโดยครูผู้สอน (สุวิมล ว่องวานิช 2550 : 21) เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นใน ชั้นเรียนของตนเอง และนำผลมาใช้ใน การปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนให้ดียิ่ง ขึ้น เพื่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนทั้ง ในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ (ธีรวุฒิ เอกะกุล 2552 : 5)

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่มีต่อ การเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการวิจัยปฏิบัติการเชิงทดลองโดยกระบวนการแก้ปัญหาแบบ โพลยาร่วมกับเทคนิควาดรูปบาร์ เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้อย่างเต็ม ศักยภาพ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและครูที่ นำไปประยุกต์ใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนของการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคลองปักหลัก สำนักงานเขตประเวศ สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวน 4 ห้อง รวมมีนักเรียนทั้งสิ้น 136 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนคลองปักหลัก สำนักงานเขตประเวศ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งสิ้น 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียน จับฉลากเป็นกลุ่มควบคุม ได้ห้อง ม. 2/3 จำนวน 30 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้บาร์โมเดล
2. ตัวแปรที่ศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่
 - 2.1.1 วิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามที่กำหนดไว้ในจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับการ แก้สมการ การแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับจำนวน การแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับอัตราส่วนและ ร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับอัตราเร็ว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองในครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 18 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. การสร้างแผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่จัดการเรียนรู้การแก้ปัญหของโพลยาโดยใช้รูปบาร์โมเดล มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือครูการจัดการเรียนรู้กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาของ สสวท.

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายภาค สำหรับเนื้อหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการสอน การเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่กำหนดไว้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 1.5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.5.2 สารการเรียนรู้
- 1.5.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - 1.5.3.1 ขั้นนำ
 - 1.5.3.2 ขั้นสอน
 - 1.5.3.3 ขั้นสรุปผล
- 1.5.4 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
- 1.5.5 บันทึกหลังสอน
 - 1.5.5.1 ผลการสอน
 - 1.5.5.2 ปัญหาอุปสรรค
 - 1.5.5.3 แนวทางแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของจุดประสงค์/สารการเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญเมื่อผู้วิจัยคำนวณหาค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ๓ 5 ระดับ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนดังนี้

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด ตรวจให้ 5 คะแนน

ระดับความเหมาะสมมาก ตรวจให้ 4 คะแนน

ระดับความเหมาะสมปานกลาง ตรวจให้ 3 คะแนน

ระดับความเหมาะสมน้อย ตรวจให้ 2 คะแนน

ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด ตรวจให้ 1 คะแนน

การแปลความหมายจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความว่า มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความว่า มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความว่า มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความว่า มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบความบกพร่องของเนื้อหา การสื่อความหมาย ความเหมาะสม ระหว่างระยะเวลากับกิจกรรมในแต่ละแผน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้

นำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนคลองปึกหลัก ผลปรากฏว่าการดำเนินกิจกรรมแต่ละแผน เป็นไปตามเนื้อหาที่วางไว้ นักเรียนสามารถทำความเข้าใจขั้นตอนของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล ได้มีส่วนเล็กน้อยที่ยังติดขัดในการแก้โจทย์ปัญหา

1.8 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นที่ค้นพบจากการทดลองใช้ให้สมบูรณ์ และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลังเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดล เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนของการทำ แบบทดสอบ ตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนนและตอบผิดได้ข้อละ 0 คะแนน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.2 ศึกษาทฤษฎี/หลักการ/วิธีการสร้างแบบทดสอบ และเทคนิคการเขียนแบบทดสอบของ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 93-121)

3.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่สร้างขึ้น เพื่อนำมาเขียนแบบทดสอบ โดยกำหนดจุดประสงค์/เนื้อหา ในการวัดให้สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบ กับระดับพฤติกรรม คือความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีการและเทคนิคการออกแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 1 ฉบับ 40 ข้อ ที่สร้างขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อดูความเหมาะสมและคุณภาพของแบบทดสอบพร้อมทั้ง ปรับปรุงแบบทดสอบให้ดีขึ้นกว่าเดิม

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขดีแล้ว และตารางวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบ ความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของเครื่องมือ จากผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาหรือ

จุดประสงค์การเรียนรู้ (สมนึก ภัททิยธนี , 2544 : 221) เลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง (Content Validity) เชิงเนื้อหาที่ใช้ได้และปรากฏว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 (เลือกจากผู้เชี่ยวชาญ)

3.7 หลังจากนั้นจึงนำแบบทดสอบไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนคลองปึกหลัก สำนักงานเขตประเวศ สังกัดกรุงเทพมหานคร เหตุผลที่ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพราะนักเรียนได้ผ่านการเรียนเนื้อหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาแล้ว

3.8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ ดังนี้

3.8.1 ตรวจสอบค่าความยากง่าย (Level of difficulty) คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 แต่เนื่องจากข้อสอบเกิน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ 1) มีจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ใกล้เคียงกันและให้กระจายครบทุกจุดประสงค์ 2) ค่าความยากง่ายใกล้เคียง 0.50 มากที่สุด ผลการตรวจสอบค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และถ้าข้อสอบมีค่า ความยากง่ายเท่ากับ 0.80 จะตัดออก และจึงคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ

3.8.2 ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index) คือ ตรวจสอบว่าข้อสอบ สามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ดีเพียงใด โดยใช้เกณฑ์อำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.8.3 ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน – หลังเรียน คือตรวจสอบผลการวัดที่สม่ำเสมอและคงที่ โดยผู้วิจัยเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน – หลังเรียน ที่ผ่านเกณฑ์และตรงตามจุดประสงค์ที่ดีที่สุดครบทุกจุดประสงค์ ได้จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ นำมาหาค่า ความเชื่อมั่นโดยวิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .609 นำไปทดลองเก็บข้อมูลได้

3.9 ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์และตรงตามจุดประสงค์ที่ดีที่สุดครบทุกจุดประสงค์ ได้จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน

3.10 นำแบบทดสอบไปใช้ในงานวิจัยต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้เทคนิคบาร์โมเดลเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ฉบับ ตามแนวคิดของ Likert ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีการของ Likert

4.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม ประกอบด้วย เนื้อหาสาระ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ รูปแบบของสื่อ ความรู้สึกต่อคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ

4.3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบตามแนวคิดของโพลยาโดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล จำนวน 1 ฉบับ โดยให้เลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

การกำหนดค่าระดับของข้อความในแบบสอบถาม มีดังนี้

| | | |
|------------|--------------------|---|
| มากที่สุด | ให้ค่าระดับเท่ากับ | 5 |
| มาก | ให้ค่าระดับเท่ากับ | 4 |
| ปานกลาง | ให้ค่าระดับเท่ากับ | 3 |
| น้อย | ให้ค่าระดับเท่ากับ | 2 |
| น้อยที่สุด | ให้ค่าระดับเท่ากับ | 1 |

การหาประสิทธิภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการนำคะแนนจากผู้ตอบแบบสอบถาม มาหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเทียบกับเกณฑ์ของ Best โดยใช้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

| | | | |
|-----------|-------------|---------|-----------------------|
| ค่าเฉลี่ย | 4.50 – 5.00 | หมายถึง | ระดับพึงพอใจมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย | 3.50 – 4.49 | หมายถึง | ระดับพึงพอใจมาก |
| ค่าเฉลี่ย | 3.00 – 3.49 | หมายถึง | ระดับพึงพอใจปานกลาง |

4.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และการใช้ภาษาให้ถูกต้อง จากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4.5 ได้แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 1 ฉบับ มาหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

4.6 นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปใช้ในการวิจัยต่อไป

วิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยาร์ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- 1.1 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องของ โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 220)
- 1.2 การหาค่าความยากของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจรายข้อ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.1 ค่าเฉลี่ย
- 2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106, หน้า 77)
- 2.3 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยใช้สูตร (กองวิจัยการศึกษา. 2545 : 57-58, หน้า 78)
- 2.4 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยวิธีการทางสถิติ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ (Dependent Samples) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112, หน้า 79)

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประยุกต์ของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการแก้โจทย์ปัญหาของ โพลยาร์ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดล” พบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ โพลยาร์ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลในภาพรวมพบว่า มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 76.56/77.1 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำมีองค์ประกอบครบตาม และผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพร ทิพย์คง (2544 : 157 – 159) ที่เห็นว่า

ควรสนับสนุน ให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาโดยวิธีของตนเอง และอภิปรายหาวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม นอกจากนั้น อุทัย เพชรช่วย (2532 : 50 – 51) ยังกล่าวว่าการสอนแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลดีนั้น ขั้นตอนการอ่านเพื่อ วิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นนักเรียนต้องอ่านและตอบคำถามให้ได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้างสิ่งที่ต้องการหาคืออะไร ส่วนใดของโจทย์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันจะต้อง หาอะไรก่อนหรือไม่ ซึ่งทำให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบและเชื่อมโยงสัมพันธ์กันขึ้นดำเนินการแก้ปัญหา ชั้นนักเรียนสรุปผลและตรวจสอบ แล้วให้นักเรียนออกมานำเสนอเป็นขั้นตอนพร้อมกับการวาดรูปบาร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น

2. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดล เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้จะเป็นเพราะผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ครบทุกขั้นตอน โดยศึกษาเนื้อหาและแก้ปัญหาตามรูปแบบของโพลยาด้วย ตนเองก่อน แล้วจึงนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาค้นหาความรู้เพิ่มเติม และสรุปเป็นองค์ความรู้ จึงทำให้เข้าใจในบทเรียนอย่างถ่องแท้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญญาสุ สุภา (2538, หน้า 77) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณหาร ด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา กับการสอนปกติ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้รับการสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พชรินทร์ เปรมประเสริฐ (2542, หน้า 65) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาทางการเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการสอน โดยเน้นกระบวนการคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเน้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพุทธรังสิตพิบูล ต.ลาดขวาง อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา โดยกลุ่มทดลองที่เน้นกระบวนการ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยเน้นกระบวนการคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิค บาร์โมเดลในด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (4.02) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจ ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (4.17) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม พบว่านักเรียนมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (4.17) ซึ่ง

สอดคล้องกับ อัญชลี พริ้มพรายและคณะ (2548 , หน้า 18-19) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องความพึงพอใจของนักศึกษาที่มี ต่อคุณภาพการสอนและปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้ผลการวิจัยพบว่า ด้านบุคคลจะมีความสอดคล้อง กับวุฒิการศึกษาของครูผู้สอนรวมถึงเทคนิคการสอน มีการชี้แจงแผนการสอนอธิบายจุดประสงค์ การเรียนและเกณฑ์การวัดผลและประเมินให้นักศึกษาทราบมีเทคนิคการสอน และกิจกรรมการเรียนที่ หลากหลายมีความเหมาะสมกับเนื้อหา รวมทั้งพึงพอใจในบุคลิกของครูผู้สอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แนวคิดการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วนำมา สร้างเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอื่นในสาระคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือในระดับชั้นอื่นๆให้ สูงขึ้น

1.2 ครูผู้สอนควรมีการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับ เทคนิคบาร์โมเดลให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ มีการส่งเสริมและเน้นย้ำให้นักเรียนได้นำความรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยศึกษาประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยตามแนวคิดของโพลยาพร้อมกับเทคนิคบาร์โมเดลนอกเหนือจากทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เช่น พฤติกรรมการเรียนรู้หรือการทำงานของนักเรียน เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบหรือพัฒนาผลการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดของโพลยา ร่วมกับเทคนิคบาร์โมเดลกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น เช่น วิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL

3. สำหรับผู้บริหาร

1. ควรสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย
2. ควรมีการติดตามผลการดำเนินการทำวิจัย
3. ควรให้ความสำคัญและส่งเสริมการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรองทอง ไกรริรี และฉวีวรรณ แก้วไพโรษะ. (2554). *คู่มือครูการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบบาร์โมเดล (Bar Model) ชั้น ป.4*. กรุงเทพฯ : เอ ทีม บิสิกเนส ผู้แต่ง.
- จรินทร์ ชันดิพิพัฒน์. (2548). *การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โมเดลชิป ปา (CIPPA Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- จิราภรณ์ อุปภา. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,
- จิรายุ ลิมสุวัฒน์. (2541). *การศึกษาเฉพาะกรณีเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบุญวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐวุฒิ กิรุงเรือง. (2545). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์.
- ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ. (2548) *หนังสือเรียนเสริมคุณภาพแม่ค คณิตศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 1 ป. 3 เล่มที่ 1*. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- ทิสนา แจมมณี. (2544). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิยม เกรียวท่าทราย. (2548) *การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2527). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุญศรี บุลลม. (2541). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้วิธีการสอนแบบขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา กับวิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. “การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์,” วารสารคณิตศาสตร์.

23,6 (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2537) : 62-74.

ปาริชาติ สมใจ. (2549). การพัฒนาการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปริญญา สุภา. (2538). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ หารด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา กับ วิธีการสอน ปกติ. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. สาขาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

รุจิรี ภู่อาระ. (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บั๊กพอยน์.

เรณู นุชบุญช่วย. (2556). รายงานการใช้แบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและ การลบ โดย ใช้รูปแบบบาร์โมเดล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านบาง สีกี่ ม. (ออนไลน์) (อ้างเมื่อ 17 กรกฎาคม 2556) <http://www.rmedu.go.th/pageconfig/viewcontent/viewcontent1.asp?pageid=1187&directory=12997&contents=4194>

pageconfig/viewcontent/viewcontent1.asp?pageid=1187&directory=12997&contents=4194

วารางคณา บุญครอบ. (2554) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนของโพลยากับเทคนิค KWDL.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

วัชรรา เล่าเรียนดี. (2549) เทคนิคการเรียนรู้สำหรับครุมืออาชีพ. นครปฐม : ภาควิชาหลักสูตร และวิธี สอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547. เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนา ทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : ภาควิชาหลักสูตร และวิธีสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วัชรวิ บูรณสิงห์. (2546). การสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ชนพร.

วิชาการ, กรม. (2539). การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สงบ ลักษณ์. (2525). การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์. กรุงเทพฯ : ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษาสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2553). สถาบัน. ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ บทสรุปเพื่อการบริหาร. กรุงเทพฯ : สถาบัน ส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมทรง สุวพานิช. (2539). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023623 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. มหาสารคาม : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

สมบัติ การจนารักพงศ์. (2548). *เคล็ดลับวิธีคิดและวิธีสร้างนวัตกรรมสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : 21 เช่นจู้รี.

สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2543). “ยุทธวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์,”วารสารคณิตศาสตร์. 44,500-502 (พฤษภาคม-กรกฎาคม 2543) : 42.

ลำลี รักสุทธิ และคนอื่นๆ. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและการเขียนแผนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : พัฒนาการศึกษา.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่นๆ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). *การเขียนแผนการจัดการสอนแนวปฏิรูปการศึกษาตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ*. นครสวรรค์ : ริมปิงการพิมพ์.

Adams, Sam Ellis, and B. F. Beeson. (1997). *Teaching Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach*. New York : Row Publishers.

Anderson, K. B. and Pingre. (1973). *Problem Solving In Mathematics*. New York : The National Council of Feachers of Mathematics.

Baroody Arthur J. (1987). *Children’ Mathematical Thinking*. New York : Teacher Collage.

Costa, Sally Reed. (1995). “Limited Reading Proficient Students in Two Types of Cooperative Learning Groups for Reading Instruction,” *Dissertation Abstracts*

International 55,11: 3460.