



รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ
เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Development of Active Learning with accountability Model to Enhance
Mathematical Problem Solving Skills of 9th Grade

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 March 2019

Revised 1 May 2019

Accepted 26 May 2016

Available Online 4 March 2020

เถลิงศักดิ์ ศุภฤกษ์^{1*}, เผ่าไทย วงศ์เหลา²

และ เสนอ ภิรมจิตร์ฟอง³

Thaloengsak Supharoek^{1*}, Paotthai Wonglao²

and Saner Piromjitpong³

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1. study the circumstances of mathematics teaching and learning management, 2) construct and develop of active learning with accountability model and 3) try out development of active learning with accountability model to enhance mathematical problem solving skills of 9th grade. The related samples and target groups consisted of 175 mathematics teachers teaching in the lower secondary schools under the Office of the Secondary Educational Service Area Office 29, 4 advisory level teachers in teaching mathematics in the lower secondary schools, 7 experts and 5 students. The research instruments were (1) active learning with accountability model, (2) test and (3) satisfactoral questionnaires. The statistics used to analyze the data were frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test independent, two-way ANOVA, correlation analysis and multiple regression analysis.

The research revealed that 1) The experiment students learning by active learning with accountability model had higher responsibilities significantly than the students in the controlled group at .01, 2) The experiment students learning by active learning with accountability model had higher significantly than the controlled group students at .01 and 3) The active learning with accountability method affected positively to the mathematics problem solving skills at the significance of .01.

KEYWORDS: LEARNING MODEL / ACTIVE LEARNING / ACCOUNTABILITY / MATHEMATICS PROBLEM SOLVING SKILLS

¹ ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประเทศไทย
Doctor of Education (Research and Educational Assessment) Faculty of Education Ubon Ratchathani Rajabhat University, Thailand.

² อาจารย์สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประเทศไทย
Lecturer in Faculty of Education Ubon Ratchathani Rajabhat University, Thailand.

³ อาจารย์สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประเทศไทย
Lecturer in Faculty of Science Ubon Ratchathani Rajabhat University, Thailand.

* Corresponding author; E-mail address: thaloengsak_s@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 2. สร้างและพัฒนารูปแบบ และ 3. ทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตัวอย่างและกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 175 คน ครูผู้เชี่ยวชาญพิเศษในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 4 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน และนักเรียน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t (แบบอิสระ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ

ผลการศึกษา พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกมีความรับผิดชอบมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .01 และ 3) ความรับผิดชอบและวิธีการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ ส่งผลทางบวกต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .01

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้ / การเรียนรู้เชิงรุก / จิตสำนึกความรับผิดชอบ / ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บทนำ

การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ควรเป็นการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Mathematics for All) เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพและศักยภาพเพื่อจะได้เป็นกำลังของชาติ (Man Power) สืบไป การสอนคณิตศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21 นี้ จำเป็นจะต้องอาศัยครูผู้รู้คณิตศาสตร์ เพื่อจะได้ถ่ายทอดความรู้ที่นำมาพัฒนาเยาวชนให้เป็นผู้รู้คณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) อย่างสมสมัย ทันกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์นี้ นอกจากนี้การศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นี้ จะต้องเป็นการศึกษาที่ช่วยเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตให้สงบสุข มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เจริญรุดหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง การสอนคณิตศาสตร์ในยุคนี้จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีทักษะความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มากพอเพียง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ การสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถ รู้จักคัดแปลงตัวอย่างกิจกรรมแบบฝึกหัดตลอดจนหาสื่ออุปกรณ์ประกอบการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง การสอนให้เยาวชนรู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นนั้นเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society) ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในสังคมของโลกยุคใหม่ จะต้องมีความรู้อันเป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีวินัยและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและมีทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสันติสุข ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องเป็นการจัดการศึกษาให้คนในชาติ เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ตามปฏิญญาว่าด้วยการจัดการศึกษาของ UNESCO โดยในศตวรรษที่ 21 ทุกประเทศตื่นตัวให้ความใส่ใจต่อการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ทุกเพศทุกวัย ทุกสมรรถนะ จึงได้มีการพัฒนาและ



ใช้หลักสูตรการศึกษาที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียน Learn to know, Learn to be, Learn to do เพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในฐานะพลโลก เยาวชนไทยกำลังเติบโตในสังคมโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยี และสติปัญญาของมนุษย์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2556) ดังจะเห็นได้จากกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดเน้นในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 จึงได้มีการพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเหตุผล พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีหลักการและมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกเนื่องจากปัจจุบันเจริญขึ้น เพราะมีการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นบุคคลที่สมบูรณ์เป็นพลเมืองดี ดังนั้นคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญและจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ให้เป็นพลเมืองดีของชาติ เพราะว่าคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้คิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2557-2559 ซึ่งสถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ประกาศผลการทดสอบปรากฏว่าคะแนนจากการทดสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยของระดับชั้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ร้อยละ 26.95, 25.45, 29.31 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ร้อยละ 22.73, 20.48, 24.88 จากผลการประเมินดังกล่าวข้างต้นสะท้อนให้เห็นสภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบกับนโยบายการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการผ่านการประเมินของสำนักงานการประเมินมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่เน้นคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบระดับชาติต้องผ่านเกณฑ์ ทำให้แต่ละโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา ครูจัดเตรียมสอบให้กับนักเรียนโดยเน้นให้ได้รับความรู้ ความจำ ไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้ซึ่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นจะต้องใช้ความรู้พื้นฐานเรื่องเดิมเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้แบบลัดขั้นตอน จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการหาวิธีแก้ไขปัญหาซึ่งการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานและเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ สิ่งที่มีผลต่อการพัฒนาดังกล่าว คือ ความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เนื่องจากทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเป็นเครื่องมือของผู้เรียนในการทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมายและมีคุณค่ามากกว่าเป็นเพียงวิชาที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์และขั้นตอนการแก้ปัญหาในห้องเรียน ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงเป็นของคู่กันและเป็นสิ่งจำเป็นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (อัมพร ม้าคะนอง, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) กล่าววาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมี



ประสิทธิภาพและบรรจุอยู่ในสาระที่ 6 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่ออื่น ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ตลอดจนได้รับการฝึกปฏิบัติที่เพียงพอในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งเป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ที่ความสามารถในการแก้ปัญหา (Krulik and Reys, 1977) ซึ่งนักคณิตศาสตร์ต่างยอมรับว่าการคิดแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ถ้าหากเราไม่ใช้การแก้ปัญหา การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่ผู้เรียนหาคำตอบได้ (NCTM, 1989) ในการพัฒนาการคิดและความสามารถในการให้เหตุผล ควรเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผลจากกิจกรรมผสมผสาน การคิดและการให้เหตุผลควบคู่กันไป โดยการฝึกคิดวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของแนวคิดและสรุปแนวคิดจากสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งผู้เรียนได้แสดงสถานการณ์จากการสืบค้น คาดการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกต ได้อธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดและชี้แจงเหตุผลกัน (สสวท., 2546) ดังนั้น การแก้ปัญหาจึงเป็นทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญเพราะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดตรองหาเหตุผลให้พิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหาการโดยอาศัยองค์ประกอบพื้นฐาน คือ การสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม ซึ่งสามารถแสดงออกมาให้รับรู้ได้โดยการใช้ภาษาพูดหรือภาษาเขียนก็ได้ เนื่องจากการแก้ปัญหาทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านความคิด ตั้งแต่ระดับที่เป็นรูปธรรมจนถึงระดับนามธรรมและสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาด้านความคิดของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้นเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสังคมในปัจจุบันและให้ความสำคัญพร้อม ๆ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยหลักการแล้วทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญต่างก็มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ภายในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำและปรับความรู้เดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ จนกระทั่งเกิดความสมดุลทางพุทธิปัญญา ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอาศัยหลักการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการทำงานของสมอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้น ด้านการรู้คิด (Cognitively active) มากกว่าการฟังครูผู้สอนในห้องเรียนและการท่องจำ โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ นั้น ๆ ด้วยตนเองผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่จึงเกิดการสร้างมโนทัศน์ในองค์ความรู้ นั้น ๆ ขึ้น อีกทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสที่จะนำความรู้ไปทดลองใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ฝึกทักษะแล้วนำเสนอต่อกลุ่มเพื่อยืนยันมโนทัศน์ที่ถูกต้องนอกจากจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วยังเป็นการพัฒนาทักษะเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียน (Life-long learning) ได้อีกด้วย จะทำให้เกิดการพัฒนาเป็นความคิดขั้นสูง นั่นคือ สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าได้ นักเรียนจะสามารถบูรณาการเชื่อมโยงความรู้และนามโนทัศน์ที่ถูกต้องไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bonwell and Sutherland, 1996)

การวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) เป็นการวิจัยลักษณะหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนางานพัฒนาอาชีพหรือการพัฒนาวิถีชีวิตมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันองค์กรจำนวนมากได้พยายามส่งเสริมให้บุคลากรในสังกัดมีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา โดยเชื่อว่าการวิจัยและพัฒนาจะช่วยให้ได้ทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบงานวิจัยที่มี

ความสำคัญสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาและการปรับปรุงการศึกษาให้มีคุณภาพสนองความต้องการการจัดการศึกษา ผู้ที่อยู่ในวิชาชีพทางการศึกษาจึงต้องพัฒนาความสามารถในการวิจัยประเภทนี้ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังเป็นการวิจัยเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับคุณภาพและประสิทธิภาพต้นแบบ ชิ้นงานนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นใหม่ เพื่อให้ได้รูปแบบ ระบบ กระบวนการ วิธีการ แนวปฏิบัติและสิ่งประดิษฐ์ที่จะขยายองค์ความรู้ใหม่ทางการศึกษาก่อนนำนวัตกรรมไปใช้ ในการจัดการศึกษาต่อไป (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2546) จะเห็นได้ว่าการวิจัยและการพัฒนาสามารถนำมาใช้และสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี

จากความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และสมรรถนะสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกมาประยุกต์ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนหนึ่งที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อทำให้เกิดการเชื่อมโยงสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำแนวคิด การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ด้านทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านที่ 2 มีความสามารถในการให้เหตุผล ด้านที่ 3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ด้านที่ 4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ด้านที่ 5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมโดยการกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขต ในการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ยังคงมีปัญหาโดยใช้วิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเก็บข้อมูลกับครูที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 175 คน จาก 21 โรงเรียน ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาคือสภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามครูเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 2 สร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิจัยที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นตัวกำหนดโครงสร้าง องค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ รวม 7 คน ที่มีความรู้ ความสามารถ ตรวจสอบพิจารณาคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 16 แผน แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อตรวจพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งใช้แผนการทดลองแบบ Solomon Four Group Design มีตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมที่เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้อิงในห้องเรียนตามปกติ จำนวน 2 กลุ่ม มีการเก็บข้อมูล ก่อนและหลังการทดลอง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน โดยเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอำนาจเจริญ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 80 คน (กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยคือ วิธีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการเรียนรู้อิงในห้องเรียนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บทเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 16 แผน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้การวิจัยเชิงประเมินเพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเก็บข้อมูลจากตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองในขั้นตอนที่ 3 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอำนาจเจริญ จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t แบบอิสระ (Independent Sample t-test) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way ANOVA) และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression) วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาสภาพการการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 แบ่งตามความคิดเห็นของครู 4 ด้าน ได้แก่ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ นักเรียน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยภาพรวมสภาพสภาพการการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.9$, S.D. = .29) แต่เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย ($\bar{x} = 2.40$, S.D. = .29)

2. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D.= .46) ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มี 4 ขั้นตอน 1) ขั้นเข้าใจปัญหา 2) ขั้นศึกษาข้อมูลและวางแผน 3) ขั้นดำเนินการทดสอบ และ 4) ขั้นตรวจสอบและทบทวนวิธีการ

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการทดสอบก่อนเรียนและไม่ได้รับการทดสอบก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบปกติและนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 (2) คะแนนความก้าวหน้าในการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีความก้าวหน้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 (3) คะแนนคุณภาพด้านความรับผิดชอบของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ มีความก้าวหน้ามากกว่า

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.89$, S.D. = .51)

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลของการวิจัยนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สภาพการการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ และด้านวัดและประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง และด้านนักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย แสดงให้เห็นว่าสิ่งที่ทำให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์น้อยนั้นมาจากตัวนักเรียนเอง เนื่องจากการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนขาดความเอาใจใส่และรับผิดชอบ ไม่ให้ความสำคัญกับคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Sanford (1970, อ้างถึงใน กัญญา พลายมี, 2553) ที่ได้กล่าวว่าความรับผิดชอบเป็นคุณสมบัติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของคนเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จ การมีความรับผิดชอบของบุคคลมีผลทำให้เขารับผิดชอบต่อหน้าที่การทำงาน การเรียน ต่อตนเอง และสังคมด้วย และเมื่อเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ จะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ นั้นได้ สอดคล้องกับ John Miller (2011) สรุปว่า

การสร้างควมรับผิดชอบส่วนตัว ก็คือ การพยายามตั้งคำถามใหม่ที่ไม่เหมือนกับคำถามแบบที่เราเคยถามมาตลอดชีวิต เช่น แทนที่จะถามว่าใครคิดบัญชีมาผิด ก็เปลี่ยนเป็นถามว่า เราจะป้องกันไม่ให้คนทำบัญชีผิดได้อย่างไร หรือเมื่อข้อความบนเว็บที่พนักงานนำขึ้นหน้าเว็บมีค่าที่สะกดผิดมาก ก็ไม่ต้องถามเชิงดูตำว่า “ใครเป็นคนพิมพ์ผิด ทำไมไม่รู้จักแก้ไขก่อนนำขึ้นเว็บ” แต่เปลี่ยนไปตั้งคำถามตัวเองว่า จะป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดแบบนี้ได้อย่างไร เราควรกำหนดวิธีป้องกันความผิดพลาดแบบนี้ได้อย่างไร

2. ผลการพัฒนา ซึ่งประเมินได้จาก 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความรับผิดชอบ รวมถึงความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งเป็นการให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการสร้างจิตสำนึก รับผิดชอบให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความรับผิดชอบ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Brandes and Ginis (1996) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน สะท้อนแนวคิด และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ดังเช่น ไพศาล เครือแสง (2558) กล่าวว่าการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการปรับเปลี่ยนบทบาทโรงเรียนจากโรงงาน ที่เน้นการผลิตซ้ำในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งจะมีสูตรการผลิตเหมือน ๆ กันหมด มาเป็นเหมือน โรงถ่ายสตูดิโอ ในรูปแบบที่เรียกว่า “Hollywood Model” ที่เน้นการรังสรรค์ร่วม ในการกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดหลักสูตรการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนเป็นหลัก ควบคู่กับหลักสูตรมาตรฐาน เพื่อสร้างสภาวะและบรรยากาศที่เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ มีนักวิชาการบางท่านบอกว่า การสร้างคนในโลกใหม่ จะต้องเปลี่ยนจากการศึกษา ให้เป็นการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้เป็นเพียงวิถี เป็นตัวกลาง หรือเป็นเพียงเครื่องมือเพื่อการสร้างคนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างเป็นปกติสุขในโลกที่เป็นอิสระ และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เมื่อถึงคราวที่จะต้องอิงอาศัยกัน การเรียนรู้หรือ Learning อย่างเดียวจึงอาจจะไม่เพียงพอ จะต้องมีการ Living และ Loving ด้วย และ Living จะตอบโจทย์ความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในโลกที่มีความเป็นอิสระมากขึ้น ในขณะที่ Loving จะเป็นตัวตอบโจทย์ในการใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นในท่ามกลางโลกที่อิงอาศัยกันมากขึ้น ฉะนั้นการสอนเชิงรุกที่เน้นการปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลง จะเป็นการเตรียมพร้อมให้เด็กเป็นคนที่มีสมบูรณ์ จึงอยู่ที่การออกแบบกรอบแห่งการเรียนรู้ที่สามารถผสมผสานและถักทอ Learning, Living, Loving, เข้าด้วยกัน อย่างลงตัวเริ่มด้วยจากสอนให้เด็ก รักที่จะเรียน ต่อด้วย รู้ที่จะเรียน จากนั้นจึงเป็นเรื่องของ เรียนรู้ที่จะอยู่รอด ควบคู่กับเรียนรู้ที่จะรัก ซึ่งสอดคล้องกับ ทรายาคิม ชันคำหมื่น (2553) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ภาพสมมูลสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เชิงรุกมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่า normalize gain เฉลี่ยเท่ากับ .39 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิมมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่า normalize gain เฉลี่ยเท่ากับ .25 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เชิงรุกมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิม เมื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เรื่องภาพสมมูลของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เชิงรุกกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เชิงรุกมีความคงทนในการเรียนรู้อีกสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบ พบว่า 1) อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้อีกกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อคะแนนสอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการทดสอบก่อนเรียนและไม่ได้รับการทดสอบก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบปกติและนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้



เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 2) คะแนนความก้าวหน้าในการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีความก้าวหน้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 3) คะแนนคุณภาพด้านความรับผิดชอบของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบมีความก้าวหน้ามากกว่า โดยผู้วิจัยจะแยกอภิปรายเป็นผลจากการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนในการเชื่อมโยงและใช้ความรู้ที่เรียนมาในการเลือกและใช้กลวิธีแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ พิสมัย อาแพงพันธ์ (2557) ได้ทำการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบอิงบริบท ผลการวิจัยหลังการทดลองพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมจากผลการวิจัยอธิบายได้ว่าเนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการเรียนรู้แบบอิงบริบทได้ฝึกให้ผู้เรียนและปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในเกือบทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียน การสอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยในการแก้ปัญหานั้นประกอบไปด้วยกระบวนการคือ การทำความเข้าใจปัญหาการวางแผนแก้ปัญหาคำดำเนินการตามแผนและตรวจสอบคำตอบโดยในขั้นตอนแรกของ รูปแบบการเรียนการสอนขั้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ผู้เรียนจะได้เผชิญปัญหาเนื่องจากปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเชื่อมโยงมายังปัญหาใหม่ที่นักเรียนจะต้องได้รับการแก้ไขปัญหานั้นมีส่วนคล้ายปัญหาเดิมที่นักเรียนมีประสบการณ์อยู่แล้ว ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาการพิจารณาในการแก้ปัญหา รวมถึงระบุมุมมองที่จะนำมาสู่การแก้ปัญหาคำดำเนินการตามแผนและตรวจสอบคำตอบโดยในขั้นตอนแรกของ รูปแบบการเรียนการสอนขั้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ผู้เรียนจะได้เผชิญปัญหาเนื่องจากปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเชื่อมโยงมายังปัญหาใหม่ที่นักเรียนจะต้องได้รับการแก้ไขปัญหานั้นมีส่วนคล้ายปัญหาเดิมที่นักเรียนมีประสบการณ์อยู่แล้ว ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาการพิจารณาในการแก้ปัญหา รวมถึงระบุมุมมองที่จะนำมาสู่การแก้ปัญหาคำดำเนินการตามแผนและตรวจสอบคำตอบโดยในขั้นตอนแรกของ รูปแบบการเรียนการสอนขั้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ผู้เรียนจะได้เผชิญปัญหาเนื่องจากปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเชื่อมโยงมายังปัญหาใหม่ที่นักเรียนจะต้องได้รับการแก้ไขปัญหานั้นมีส่วนคล้ายปัญหาเดิมที่นักเรียนมีประสบการณ์อยู่แล้ว ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาการพิจารณาในการแก้ปัญหา รวมถึงระบุมุมมองที่จะนำมาสู่การแก้ปัญหาคำดำเนินการตามแผนและตรวจสอบคำตอบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุนิสา แก้วกระจ่าง (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การฝึกกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนจะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาโดยกระบวนการกลุ่มและรายบุคคลการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มจะทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันตามศักยภาพของผู้เรียนการฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกันในกระบวนการของการทำงาน สอดคล้องกับผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการแก้ปัญหาโดยใช้การศึกษาแบบกลุ่มร่วมมือแก้ปัญหาดีกว่ารายบุคคลสอดคล้องกับ ปิยนาด เหมวิเศษ (2551) ทำการวิจัยเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้นั้นโดยครูออกแบบสถานการณ์โจทย์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน



ความรับผิดชอบของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้รูปแบบเชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบจะสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ปกติ นั่นคือ ความรับผิดชอบเกิดจากการสร้างความตระหนักที่ครูและนักเรียนร่วมกัน โดยในทุกขั้นตอนดังกล่าว ต้องแทรกด้วยการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยครูและนักเรียนต้องเปลี่ยนบทบาทและวิธีคิดเมื่อพบกับสถานการณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใด ๆ ในกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละชั้น ซึ่งมีหลักการสำคัญ คือ เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในเรื่องต่าง ๆ หรือเกิดสถานการณ์ที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมขึ้น ในขณะการจัดการเรียนการสอนครูและนักเรียนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทและวิธีคิดใหม่ คือ จากการสืบหาผู้ทำให้เกิดข้อผิดพลาดหรือสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมเพื่อมารับผิดชอบต่อเหตุการณ์ดังกล่าว ต้องเปลี่ยนเป็นหันมาร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อหาทางป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดหรือสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมนั้นขึ้นอีก ด้วยวิธีการฝึกตั้งคำถามและตอบตนเอง ดังนี้ ครูหรือนักเรียนมีบทบาทอย่างไรในสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมนี้ ครูหรือนักเรียน ได้ทำหรือไม่ได้ทำอะไร ไปบ้างจึงทำให้เกิดสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมนี้ สถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมนี้อยู่ในการควบคุมของครูหรือนักเรียน หรือเปล่า ครูหรือนักเรียนคิดอย่างไรในเรื่องนี้ ครูหรือนักเรียนมีความเชื่ออย่างไรเกี่ยวกับเรื่องนี้ ครูหรือนักเรียนควรจะทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนแปลงสถานการณ์นี้ได้ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ กับทฤษฎีของ Sanford (1970, อ้างถึงใน กันยา พลายมี, 2553) ที่ได้กล่าวไว้ว่าความรับผิดชอบเป็นคุณสมบัติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของคน เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จ การมีความรับผิดชอบของบุคคลมีผลทำให้เขารับผิดชอบต่อหน้าที่ การงาน การเรียน ต่อตนเอง และสังคมด้วย และเมื่อเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ จะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ นั้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สิริรัตน์ บุตรสิงห์ (2551) ได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีจิกซอร์ 2 การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายกลุ่ม สมาชิกมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมมีการฝึกและใช้ทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกัน ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับ ผลงานของสมาชิกแต่ละบุคคลในกลุ่มต่างได้รับความสำเร็จร่วมกัน การเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีจิกซอร์ 2 มีความรับผิดชอบสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนรู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบ เป็นการเป็นการส่งเสริมการทำงานอย่างมีขั้นตอน แบ่งหน้าที่ บทบาทของนักเรียน ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและการทำงานด้วยตนเอง ซึ่งในการปลูกฝังความรับผิดชอบให้เด็กควรเริ่มให้ทำงานง่าย ๆ เหมาะกับวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล ให้เด็กได้รับผิดชอบอย่างเต็มที่ มีประสบการณ์ในการทำงานด้วยตนเองเพื่อให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นและจะทำให้เด็กมีความรับผิดชอบในที่สุด

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบ พบว่า ความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลให้นักเรียนพยายามจำแนกสิ่งที่ต้องการเพื่อวางแผน ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบเมื่อเผชิญกับปัญหาและนักเรียนจะพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ นอกจากนี้นักเรียนยังเกิดความรับผิดชอบต่อทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการที่อยากจะเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แนวนี้สามารถตอบสนองความพึงพอใจของนักเรียนได้ สอดคล้องกับทฤษฎีของ Walberg (1984, อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2541) ได้กล่าวว่า กิจกรรมที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ คือ กิจกรรมที่เสริมแรงทางบวก ทำให้ทราบว่าผู้เรียนทำได้อุบัติต้องเป็นที่ยอมรับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิทธิพล อัจฉรินทร์ (2554) ได้วิจัย



เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปริญญา พวงจันทร์ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างราชอาณาจักรไทย กับสาธารณรัฐอินโดนีเซียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบไปใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนได้และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมชุมนุมได้
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย และมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนได้รู้จักคิดในขณะที่ทำงาน ส่งเสริมการให้นักเรียนได้วางแผน กำกับตรวจสอบ และประเมินการแก้ปัญหาของตนเองและสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนได้อย่างอิสระ และเน้นการจัดกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้เข้าใจมากขึ้น เพื่อที่จะทำให้นักเรียนสามารถทำงานได้สำเร็จและบรรลุเป้าหมาย
3. ครูสอนที่วิชาคณิตศาสตร์สามารถที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา และระดับชั้นอื่น ๆ ที่สอนได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้วิธีวิทยาการวิจัยอื่น ๆ
2. ควรนำแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อศึกษาเปรียบเทียบกับประสิทธิผลในวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาสาระที่เหมาะสม เป็นการยืนยันผลการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กันยา พลายมี. (2553). *การพัฒนาแบบวัดความรับผิดชอบ ตามพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, กาญจนบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.
- ปริญญา พวงจันทร์. (2556). *การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างราชอาณาจักรไทยกับสาธารณรัฐอินโดนีเซียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการสำหรับโรงเรียนคู่พัฒนาไทย-อินโดนีเซีย (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

- ปิยนาด เหมวิเศษ. (2551). *การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- พิสมัย อาแพงพันธ์. (2557). *การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้อิงบริบท* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ไพศาล เครือแสง. (2558). รูปแบบการส่งเสริมจริยธรรมทางการบริหารตามหลักธรรมาภิบาลของผู้บังคับการปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตภาคเหนือตอนล่าง. *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์*, 4(1), 205-220.
- รัฐศาสตร์ พนคุณวุฒิ. (2553). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง การวัดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่น้อยศึกษา จังหวัดเชียงใหม่* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ศราววุฒิ ชันคำหมื่น. (2553). *การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สภาพสมดุลสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิทธิพร อาจอินทร์. (2554). *การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. *วารสารวิจัย มข*, 16(1), 72-82.
- สิริรัตน์ บุตรสิงห์. (2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีจิกซอร์ 2 กับการสอนตามปกติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- สุนิสา แก้วกระจ่าง. (2553). *การศึกษาศาสนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- Bonwell, C. C., and Sutherland, T. E. (1996). *Using active learning in college class : A range of option for faculty*. San Fransico: Jossey-Bass.
- Brandes, D., and Ginis, P. (1996). *Aguide to student-centered learning*. Oxford: Blackwell.
- John, M. (2011). *QBQ!: The Question Behind The Question*. New York: USA, G. P. Putnam's Sons.
- Krulik, S., and Reys, R. E. (1980). *Problem solving in school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standard for school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Sandford, F. H., and Wrightsman, L. S. Jr. (1970). *Psychology*. Belmont: Books/Cole.
- Walberg, H. J. (1984). Improving the productivity of America's schools. *Educational leadership (Alexandria, VA)*, 41(8), 19-27.