

การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรณีศึกษา : เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

A Study of Teacher's Knowledge on Management of Mathematics Learning of One Variable Linear Equations for Mathayom Suksa 1 Level

นงลักษณ์ จิรเมธาภัทร¹ สมทรง สุวพานิช² และทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน³

Nonglak Chiramethaphat¹, Somsong Suwapanich² and Songsak Phusi-on³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 2 คน และอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 1 คน เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และองค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ครูที่สอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน เพื่อศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และสังเคราะห์องค์ความรู้ของครู และกลุ่มที่ 3 ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง แบบสังเกตที่มีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง กล้องบันทึกวีดิทัศน์ และแบบตรวจสอบยืนยัน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ และร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) นำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า

ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบรอง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในหลักสูตร
2. ความรู้ของครูด้านเนื้อหา มีองค์ประกอบรอง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ความรู้เชิงโมโนทัศน์ และความรู้เชิงกระบวนการ
3. ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มีองค์ประกอบรอง 2 ด้าน ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียน

คำสำคัญ : สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

¹ นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² ค.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ ค.ด. (วิจัยและพัฒนาการศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รับต้นฉบับ 2 มิถุนายน 2557 รับตีพิมพ์ 20 กรกฎาคม 2557



ABSTRACT

The objective of this research was to study teacher's knowledge necessary for management of mathematics learning on the topic of One Variable Linear Equations. The research target sample comprised three following groups: the first group comprised two Mathayom Suksa 1 mathematics teachers at the Demonstration School of Khon Kaen University and one mathematics instructor at Ubon Ratchathani Rajabhat University, who were to provide data for a study of current conditions, problems, and body of knowledge concerning management of mathematics learning; the second group consisted of three teachers teaching the topic of One Variable Linear Equations in the Basic Mathematics Course during the 2013 academic year, who were to provide data concerning their knowledge on management of mathematics learning to be synthesized as the body of knowledge required for management of mathematics learning; and the third group consisted of five experts on mathematics and mathematics education and five experts on management of mathematics learning to verify the teachers' knowledge in management of mathematics learning on the topic of One Variable Linear Equations. The employed research instruments were a structured interview form, a structured observation form, a semi-structured interview form, a video camera, and a checking and verification form. Statistics employed for data analysis were mean, standard deviation, frequency, and percentage. The data were analyzed by using content analysis and presented in the form of analytic description and synthesis of data.

Research findings were as follows:

The teacher's knowledge on management of mathematics learning on the topic of One Variable Linear Equations comprised three components: namely, knowledge on learning management, knowledge on mathematics contents, and knowledge on the learner's learning.

The teacher's knowledge on learning management consisted of three sub-components: namely, knowledge on mathematics curriculum, knowledge on principles of learning management in mathematics, and knowledge on principles of learning management in the topic of One Variable Linear Equations.

The teacher's knowledge on mathematics contents consisted of three sub-components: namely, knowledge on the scope of contents, knowledge on mathematics concepts, and knowledge on mathematics process.

The teacher's knowledge on the learner's learning consisted of two sub-components: namely, knowledge on the nature of learner's learning in general, knowledge on the nature of learner's mathematics learning, and knowledge on the nature of learner's learning the topic of One Variable Linear Equations.

Keywords : One Variable Linear Equations

บทนำ

เนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญในสาระพีชคณิต มืองค์ประกอบของเนื้อหาได้แก่ แบบรูปและความสัมพันธ์ คำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว เมื่อศึกษาถึงปัจจัยหลายประการ ทั้งด้านตัวครู นักเรียนและสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัญหาที่ครูผู้สอนจะต้องริบดำเนินการแก้ไขก็คือ ปัญหาจากองค์ความรู้ของครู จะเป็นในลักษณะยังไม่มีความเข้าใจว่า ทำไมการแสดงการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจึงต้องเขียนแสดงการแก้สมการค่อนข้างยาว ยืดเยื้อ ทำไมต้องเขียนบรรยายแสดง การทำทุกขั้นตอน ทำให้เสียเวลา ครูผู้สอนบางท่านเห็นว่า สู้ให้ทำวิธีลัดเลยไม่ได้ จึงฝึกให้ผู้เรียนมีมโนคติในการแก้สมการแบบจำ เช่นจำว่า “การแก้สมการนั้นต้องย้ายข้าง” “ต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้าม” เช่น เปลี่ยนจากบวกเป็นลบ จากลบเป็นบวก จากคูณเป็นหาร และจากหารเป็นคูณ แต่เมื่อถูกถามว่า “ทำไมต้องย้ายข้าง” “ทำไมต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้าม” ก็ตอบไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ คำกล่าวของ ปานทอง กุลนาถศิริ (2546 : 424-425) กล่าวว่า ครูผู้สอนบางท่านเคยมีมโนคติเกี่ยวกับการแก้สมการแบบจำมา เช่นจำว่า การแก้สมการนั้นต้องย้ายข้าง ต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงกันข้าม ปัญหาดังกล่าวนี้เป็นปัญหาของครู ไม่ใช่ปัญหาของนักเรียน” อีกปัญหาหนึ่งคือ นักเรียนไม่สามารถตอบโจทย์สมการได้สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น ลักษณะของโจทย์ที่ถามนักเรียนว่า ในการขนส่งสิ่งของที่ได้จากการบริจาคจำนวน 4,100 ถุงส่งไปให้แก่หมู่บ้านที่ได้รับความเดือดร้อนจากน้ำท่วมที่จังหวัดแห่งหนึ่ง โดยใช้รถบรรทุกซึ่งจุได้ 250 ถุงต่อ 1 คัน ในการนี้จะต้องใช้รถบรรทุก กี่คัน จึงจะลำเลียงสิ่งของบริจาคจำนวนนี้ได้หมด ปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่า “16 เศษ 100” ซึ่งคำตอบดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงการขาดความเข้าใจการคิดทางคณิตศาสตร์ที่จะต้องบูรณาการกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน คือ ไม่ได้พิจารณาถึงหลักความจริงว่าสมการจะตอบอย่างไร สอดคล้องกับคำกล่าวของ สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2549 : 3) ที่กล่าวว่า บทเรียนคณิตศาสตร์เรื่องที่เป็นปัญหามากที่สุดคือ โจทย์ปัญหาทุกเรื่อง วิธีการเรียนเรื่องนี้ให้ได้ ต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจโจทย์เสียก่อน มีคำศัพท์อะไรที่เราไม่รู้

จักหรือลืม มีข้อความตอนใดที่เราไม่เข้าใจ เราต้องทำความเข้าใจก่อน โจทย์ถามอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง อาจวาดภาพช่วย อาจสร้างตารางช่วย ขึ้นต่อไป วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และสุดท้ายเราต้องตรวจสอบคำตอบ ขึ้นตอนที่กล่าวมานี้แนะนำโดย จอร์จ โพลยา ได้รับความนิยมนมากกว่า 50 ปี ที่สำคัญเราควรมีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อสะสมประสบการณ์ ยุทธวิธีการแก้ปัญหา ตัวอย่างปัญหาในระดับมัธยมศึกษา นักเรียนในระดับประถมศึกษาก็แก้โจทย์ปัญหาได้ เช่น “มีนกและหนอรวมกัน 15 ตัว นับขาารวมกันได้ 40 ขา ถามว่ามีนกและหนออย่างละกี่ตัว” นักเรียนระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปมักจะใช้วิธีแก้สมการ บางคนอาจจะใช้วิธีวาดภาพหรือสร้างตารางแจงนับเป็นแบบรูปแล้วตรวจสอบนับจำนวนขา จะนำไปสู่การหาคำตอบได้

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

มีผลการวิจัย แนวคิด ของนักการศึกษาไทย ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประสิทธิภาพการสอนของครู เช่นงานวิจัยของ สมวงษ์ แปลงประสพโชค เดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม (2550 : 23) ที่ได้สำรวจความเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 474 คนและนักเรียน 971 คน ผลการวิจัยที่มาจากนักเรียน พบว่า สาเหตุที่นักเรียนไทยอ่อนคณิตศาสตร์ เนื่องมาจากครูมากที่สุด ครูคณิตศาสตร์มีปัญหาด้านความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอน และการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยได้แจกจ่ายละเอียดของสาเหตุ ดังนี้คือ สอนไม่ดี ไม่นำหลักจิตวิทยาไปใช้ในการสอน วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจอธิบายไม่ชัดเรื่องเจ้าอารมณ์ไม่เข้มงวดในการทำการบ้านสอนจริงจิงเกินไป บรรยายภาคเดียวขาด



อารมณ์ขันไม่อดทนที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจไม่ใช้สื่อการสอนให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระขาดแรงจูงใจสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและการนำไปใช้ไม่จบสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรงมีความรู้ในเนื้อหาไม่เพียงพอ และขาดความมั่นใจในตนเอง สำหรับผลการวิจัยที่มาจากครูพบว่า ครูมีความเห็นในระดับมากที่สุดกับนักเรียนอยู่ เพียง 4 ประเด็นได้แก่ให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระไม่จบสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรงมีความรู้ในเนื้อหาไม่เพียงพอ และขาดความมั่นใจในตนเอง ณรงค์ บั้นน้อม (อ้างอิงจาก วัชร กัญจนกิริติ. 2554 : 19-20) ได้กล่าวถึง ความรู้ครูว่าน่าสนใจว่า ครูทุกวันนี้ มุ่งสอนเพื่อหวังให้เด็กไปสอบเรียนต่อให้ได้ มีการสอนวิธีลัด สอนเทคนิค แต่ไม่ได้สอนเพื่อให้เด็กเกิดความรู้ การสอนเพื่อให้เด็กสอบเข้าเรียนได้กับการสอนให้เด็กเกิดความรู้จึงไม่เหมือนกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะนี้จึงเกิดจากตัวครูและการใช้ความรู้ของครู

วัชร กัญจนกิริติ (2554 : 10-11) ยังกล่าวในอีกแง่มุมหนึ่งว่า การจัดการเรียนรู้ที่จะเกิดความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพนั้น บุคคลสำคัญคือ ครู ครูจะต้องมีความสามารถทั้งในการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชา โดยครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียนมีความรู้และสมรรถภาพในการหาวิธีแปลกๆใหม่ๆมาจัดการเรียนรู้ มีความรู้ในการจัดหา เอกสารเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภชัย สว่างภพ และประวีต เอราวรรณ (2555 : บทนำ) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาจะประสบความสำเร็จเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความรู้ของครู เนื่องจากครูเป็นผู้ใช้หลักสูตรและเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ตามหลักสูตร ดังนั้นครูจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง มีความเข้าใจในตัวของนักเรียนเป็นอย่างดี รู้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ดี รู้จักใช้สื่อการเรียนรู้ สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ดี มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู ตลอดจนมีคุณลักษณะส่วนตัวที่ดี สามารถเป็นแบบอย่างได้ โกวิท ประวาลพุกฤษ์ (2544 : 86) กล่าวถึงบทบาทของครูว่า เป็นผู้นำเสนอ เป็นผู้สังเกต เป็นผู้ถาม เป็นผู้ให้การเสริมแรง เป็นผู้นำ เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นผู้จัดบรรยากาศ เป็นผู้จัดระบบ เป็นผู้แนะแนว และเป็นผู้ประเมิน การที่ครูจะดำเนิน

บทบาทเหล่านี้ได้ดีครูจะต้องมีความรู้ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2544 : 10-12) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับครูไว้ว่า ความรู้ของครูควรประกอบด้วย ความรู้ด้านการเตรียมการหมายถึง การเตรียมตนเอง การเตรียมแหล่งข้อมูล การเตรียมกิจกรรมการเรียน การเตรียมการวัดและประเมินผลความรู้ ด้านการดำเนินการ หมายถึง การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำปรึกษา การเป็นผู้สนับสนุนและการเสริมแรง การเป็นผู้ร่วมทำกิจกรรม การเป็นผู้ติดตามตรวจสอบ การเป็นผู้เสริมบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร ความรู้ด้านการประเมินผล หมายถึง การประเมินให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณธรรมจริยธรรม หากครูสามารถใช้ความรู้ทั้ง 3 ด้านนี้ ย่อมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี ฉวีวรรณ กิตติกร (2546 : 601) ได้กล่าวถึง ความรู้ของครูว่ามีผลโดยตรงต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยครูนั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ดี เอาใจใส่ในการสอน และรู้จักนักเรียนเป็นอย่างดี มีคุณธรรม และรู้จักเสริมพลังให้แก่ นักเรียน สังคมไทยในปัจจุบันได้ยกย่องเชิดชูครูที่มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาอย่างดี มีความรู้ความสามารถใน

การจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความรู้ความสามารถในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของตนเอง ให้เป็นครูแห่งชาติ ครูต้นแบบ ครูดีเด่นหรือวิทยากรของสสวท. เพื่อขยายผลสู่เพื่อนครู (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 10)

ผลการวิจัย แนวคิด ของนักการศึกษาต่างประเทศ ได้เสนอผลการวิจัย และแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ของครูไว้อย่างน่าสนใจ เช่น ผลการวิจัยตามโครงการ TIMSS 2011 พบว่า ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน ความพร้อมของครูทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้จะส่งผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 :17) สอดคล้องกับบีดดัลพ์ (Bidduplh. 1984 : 170) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่น่าสนใจในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง จึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาถึงปัจจัยหลายประการทั้ง ตัวครู นักเรียน และสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแบนดูรา (Bandura. 1997 : 240-242) กล่าวว่า ความรู้ความสามารถในการสอนของครู เป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชั้นเรียนและวิธีประเมินผลแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความ

สามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางในต่างประเทศมานานกว่าหนึ่งทศวรรษ ผลการวิจัยจำนวนมากได้รายงานสอดคล้องกันว่า ความรู้ความสามารถของครูมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการสอนที่มีประสิทธิภาพของครู จากผลการวิจัยที่ศูนย์วิจัยทางการสอนและนโยบายแห่งสหรัฐอเมริกา (Center for the Study of Teaching and Policy) ได้มีการศึกษาวิจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียนในหลายมลรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ความรู้ในเชิงเนื้อหาที่สอน ความรู้ทางการสอน วุฒิการศึกษาในวิชาที่สอน ความเอาใจใส่ต่อการเตรียมการสอนและการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครูเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียน ดาร์ลิง ฮัมมอนด์ (Darling Hammond. 1999 : 50) ทั้งนี้มีรายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย (California) ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อครูคณิตศาสตร์สามารถปรับปรุงความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และเพิ่มความเอาใจใส่ต่อการเตรียมการสอนให้มากยิ่งขึ้นจะทำให้เด็กนักเรียนมีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น มีความรู้ความเข้าใจในโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ กิรฮาท (Gearhart. Et. al. 1999) สอดคล้องกับคำกล่าวของเครสซิวัน (Crescione. 2000 : 15) ที่กล่าวว่า ความรู้ของครูมีความสำคัญในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ครูจึงควรเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้สอน (Instructor) มาเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก (Facilitator) คือ เป็นผู้จัดประสบการณ์ และสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ผลงานวิจัยของ บอลล์และคณะ (Ball. et. at. 2005 : 18) ได้นำแนวคิดทั้งสามประเภทของซูลแมนมาศึกษาและขยายผล และให้นิยามความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับการสอนโดยการทำการวิจัยจากการปฏิบัติการสอนของครู ได้พัฒนารอบการขยายความรู้ทั้ง 3 ประเภทของ ซูลแมนและการนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยการศึกษาความรู้จากครู 3 คน กรอบแนวคิดนี้สรุปประเด็นได้ว่า ความรู้ของครูแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ที่ใช้ร่วมกับเนื้อหาความรู้ที่ระบุในเนื้อหา และขอบข่ายความรู้ทาง

คณิตศาสตร์ ส่วนประเภทที่สองคือ ความรู้ในเนื้อหาผนวกการสอน (Pedagogical Content Knowledge) ซึ่งประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและนักเรียนความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและการสอน และความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร นอกจากนั้นยังมีแนวคิดของนักวิจัยต่างประเทศหลายท่าน ที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้ของครู อาทิ อลิซาเบธ และ เมแกน (Alizabeth and Megan. 1983. e.g.) เกรวส์ (Grows. 1992 : 162-163) นีกอย (Neagoy. 1995 : 19) บาร์เกอร์ (Barker. 2007 : 20) ซูลแมน (Shulman. 1986 : 3 -4) บอลล์และคณะ (Ball. et. Al. 2005) ฮิลล์ และบอลล์ (Hill and Ball. 2004) ฮิล บอลล์ และชิลลิง (Hill, Ball, and Schilling. 2008, 2008) จากผลการวิจัยเหล่านี้ยังไม่พบว่ามีการวิจัยที่ศึกษาความรู้ของครู สำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่าประกอบด้วยประเด็นใดบ้างจึงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อสังเกตในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ในทุกระดับชั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว

ขอบเขตการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 องค์ประกอบของเนื้อหา ได้แก่ แบบรูปและความสัมพันธ์ คำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ



สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยระหว่างปีการศึกษา 2555-ปีการศึกษา 2556

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 กลุ่ม ดังนี้
กลุ่มเป้าหมายที่ 1

กลุ่มเป้าหมายที่ 1 ใช้ในการยกย่องความรู้ของครู ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูง และเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน รายละเอียด เป็นดังนี้ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 คน กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นครูผู้สอนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยหรือ โรงเรียนมัธยมศึกษาที่ทำการสอนนักเรียนแล้วประสบความสำเร็จ โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูง หรือมีคะแนนสอบ TIMSS สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่น้อยกว่า 10 ปี เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ และเป็นผู้สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

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

กลุ่มเป้าหมายที่ 2

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

กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่น้อยกว่า 20 ปี เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา หรือหลักสูตรการสอนที่ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือมีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ และเป็นผู้สมัครใจร่วมในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ 3

กลุ่มเป้าหมายที่ 3 ใช้ในการยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน รายละเอียดเป็นดังนี้

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

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ ได้แก่ เป็นครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หรือเป็นผู้มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 20 ปี เป็นผู้สำเร็จ

การศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาคณิตศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ศึกษา หรือหลักสูตรการสอนที่ทำวิทยานิพนธ์ เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และมีวิทยฐานะเชี่ยวชาญในสาขาวิชา คณิตศาสตร์ เป็นครูที่มีผลงานดีเด่นได้รับรางวัลสูงสุดระดับชาติ และเป็นครูที่สมัครใจร่วม ในการวิจัยครั้งนี้

เครื่องมือการวิจัย

ระยะที่ 1 สังเคราะห์องค์ความรู้ของครูและศึกษาสภาพ ปัจจุบันขององค์ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นที่ 2 คือ แบบ สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับการศึกษาค้นคว้าความรู้ของครูในการ จัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระยะที่ 2 ศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้และ สังเคราะห์องค์ความรู้ของครูเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มี ดังนี้

1. แบบสังเกตเกี่ยวกับความรู้ของครูในการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. กัล้องบันทึกวีดิทัศน์ ใช้บันทึกภาพและเสียงใน ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 3 ตรวจสอบยืนยันความรู้ของครูในการจัดการ เรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ได้แก่ แบบตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครู ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือและความอนุเคราะห์จาก หน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่าย มอดินแดง และฝ่ายศึกษาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ อุบลราชธานี
2. นำแบบสัมภาษณ์พร้อมสำเนาหนังสือขออนุญาตส่งถึง หน่วยงานต้นสังกัดของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์ ได้ศึกษารายละเอียดและเตรียมตัวก่อนการสัมภาษณ์
3. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ด้วยตนเอง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์

อาจารย์จำนวน 3 คน ผู้วิจัยนำเสนอในส่วนที่เกี่ยวกับบุคคล สถานที่ เวลา และการดำเนินการ

4. เมื่อได้ข้อมูลสัมภาษณ์ครบแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบความ สมบูรณ์ของการสัมภาษณ์ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และ นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาสร้างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ แบบมีโครงสร้างและแบบสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบมี โครงสร้างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

ความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน คือ

ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบรอง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในหลักสูตร

ความรู้ของครูด้านเนื้อหา มีองค์ประกอบรอง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา ความรู้เชิงโมทัศน์ และ ความรู้เชิงกระบวนการ

ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน มีองค์ประกอบ รอง 2 ด้าน ได้แก่ ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว และความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ของผู้เรียน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผล ดังนี้

ผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

ผลการวิจัย ที่ได้จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการ สัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และการยืนยันความรู้ของครูโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า องค์ความ



รู้ของครูในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้ด้านเนื้อหา และ ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามลำดับ จากผลการวิจัยดังกล่าวเป็นตัวบ่งชี้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ควรให้ความสำคัญด้านการจัดการเรียนรู้มากที่สุด สอดคล้องกับ กระทรง คีชาธิการ (2551 : 23) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักการสู่การปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่สภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปัญหาที่พบเสมอคือ การจัดการเรียนรู้ของครูส่วนใหญ่ใช้การบรรยายเพียงคนเดียว ไม่มีสื่อการเรียนรู้ เมื่อเรียนจบครูเป็นผู้สรุปเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด จากการศึกษาในงานวิจัยนี้พบว่า ที่จริงแล้ว การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกเรื่อง ต้องพยายามให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ทำความเข้าใจด้วยตัวของเขาเอง ผู้เรียนในวัยระดับมัธยมศึกษาชั้นก่อนข้างจะคิดคะนอง ขาดความรอบคอบ บางครั้งขาดสติยังคิด ดังนั้นการเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะไม่เข้าใจเลยถ้าหากครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจที่ดีในการจัดการเรียนรู้ ครูไม่ใช่ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการสอน กลวิธีสอน หรือจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบุคลิกภาพหรือบริบทของผู้เรียน ถ้าหากครูมีความรู้และสามารถจัดการเรียนรู้ได้ดี ก็จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียนรู้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2553 : 1) กล่าวว่า ความรู้ของครู เป็นสิ่งสำคัญในการนำไปจัด การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหา และพัฒนาทักษะและกระบวนการไปพร้อมๆ กัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของวิชาและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจึงให้ความสำคัญกับความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งประเด็นสำคัญที่สุด ครูต้องมีความรู้ในหลักสูตร โดยเฉพาะหลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เกี่ยวข้องกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยทำการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเตรียมการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ การเลือกและใช้สื่อการเรียนรู้

สร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่ตรงจุดประสงค์ ตรงตามสภาพจริงหลากหลายรูปแบบซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 23-24) กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอน เทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

อีกมุมมองหนึ่ง ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยครั้งนี้ จะใช้หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้แนวคิดมาจากปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะ ธรรมชาติ และโครงสร้างของคณิตศาสตร์ โดยแนวคิดของนักการศึกษา คณิตศาสตร์ อัมพร ม้าคนอง (2553 : 6-7) ได้อธิบายว่า ลักษณะ ธรรมชาติ โครงสร้างและปรัชญาของวิชาคณิตศาสตร์ นำมาซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ สอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 11-12) กล่าวว่า ปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์นำมาซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ดังนั้น แนวคิดจากหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในงานวิจัยนี้ อภิปรายได้ว่า ครูจะต้องเป็นผู้เข้าใจพื้นฐานเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียนเป็นอย่างดี สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานทางจำนวนและพื้นฐานทางพีชคณิตเข้าด้วยกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีมโนทัศน์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รู้คุณค่าของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา โดยส่งเสริมผู้เรียนให้มีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา จะช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา ดังคำกล่าวของ สสวท (2547 : 15) ได้เสนอแนวการสอนที่ต้องการได้กระบวนการเรียนรู้เกิดทักษะการแก้ปัญหา รู้จักการใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงในการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน จนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ การวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวน มีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ

สืบสวนสอบสวน (อ้อมฤดี แซ่มอุบล. 2553 : 118-119) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ การจัดระบบความคิดและวิธีสืบสวนสอบสวนด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ดี กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วยมีการใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้และการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบต่างๆ อาทิ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) (จรัสศรี ทองมี. 2552 : 113-114) โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ขยายกรอบความคิด จะทำให้เข้าใจดีขึ้น มีการใช้สื่อการเรียนรู้ประเภท รูปภาพสำเร็จรูป ตารางร้อยแผ่น โปร่งใส แผนภูมิ เอกสารฝึกหัด สื่อดิจิทัล สื่อประสม และเกมช่วยในการเรียนรู้ การใช้วิธีการให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง เพื่อการสร้างองค์ความรู้ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือ (TAI) (กรรณ ยินดี. 2555 : 80-81) หรือแบบซิปปา (CIPPA model) (จันทิ ลิทธิศาสตร์. 2549 : 100-102) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะเน้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ปรับเปลี่ยนบทบาทของครูผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าแสดงออก เน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับภายในกลุ่มและเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ครูกระตุ้นและฝึกให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนหน้าที่กันทำตามความสามารถและเหมาะสม อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้เชิงมโนทัศน์ประกอบขั้นตอนการแก้ปัญหาเพื่อให้เข้าใจหลักการและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันการจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขการประเมินผลตามสภาพจริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อรูปธรรม และแสดงความคิดทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึง ประสบการณ์เดิม ธรรมชาติของผู้เรียนในความแตกต่างระหว่างบุคคล และยอมรับความสามารถของผู้เรียนในการร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถสนองตอบต่อผู้เรียนทุกความสามารถได้

ผลการวิจัยยังพบว่า ความรู้ของครูด้านเนื้อหา มีความจำเป็นที่ครูต้องให้ความสำคัญและตระหนัก เป็นอันดับรองลงไป

ทั้งนี้เพราะ ครูต้องเข้าใจมโนทัศน์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เข้าใจภาษาคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ และโครงสร้างของเนื้อหาวิชาอย่างเพียงพอและลึกซึ้ง สามารถเชื่อมโยงนำไปจัดการเรียนรู้ในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นที่ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในระดับที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา ดังคำกล่าวของ สุชาติ รัตนกุล (2545 : 551) กล่าวว่า ผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องมีความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่ตนสอนอย่างน้อย 10 ปี ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้สอนจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้รู้ให้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงนั้น สอดคล้องกับ สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2546 : 111) กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์ควรศึกษาเนื้อหาจากหนังสือหลักสูตรว่ามีอะไรบ้าง และค้นคว้าหนังสือแบบเรียนหลายๆ เล่มอ่านประกอบกัน การเป็นครูคณิตศาสตร์ที่มีสมรรถภาพ มิใช่จะเป็นผู้รู้เนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนที่ตนเองสอนเท่านั้น ควรมีความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น เป็นครูคณิตศาสตร์ที่สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก็น่าจะมีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์นอกเหนือไปจากที่ตนเองสอนเท่านั้น ควรศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

เนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นั้น โดยแก่นแท้ของสาระจะมีลักษณะเป็นนามธรรม จะสังเกตการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 พบว่า ครูผู้สอนพยายามลำดับกิจกรรมจากง่ายไปยาก เป็นกิจกรรมที่ใกล้ตัว และนำเอาประสบการณ์ของผู้เรียนมาประยุกต์ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ แต่สืบเนื่องจากว่า ผู้เรียนไม่มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยปรับตัวเองไม่เป็น กิจกรรมที่ทับปฏิบัติในช่วงแรกจะมีปัญหา มากซึ่งผู้เรียนไม่ชอบคิดเป็นพื้นฐานเดิมอยู่แล้ว โดยเฉพาะในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทุกกิจกรรมทั้งงานกลุ่ม งานรายบุคคล ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าแสดงออก ไม่พูดคุย มีเพียงหัวหน้ากลุ่มเท่านั้นที่มีบทบาท ครูจึงวางแผนให้ผู้เรียนปรับกระบวนการดำเนินการเรียนรู้ใหม่ โดยใช้จิตวิทยาอย่างต่อเนื่อง โดยครูพยายามสร้างบรรยากาศความเป็นกันเองมิตรที่ดี ครูสนใจผู้เรียนทุกคนพูดคุย ผู้เรียนที่ทำได้ส่งเสริมกำลังใจ ส่วนคนที่ทำผิดพลาด ครูพูดให้กำลังใจสนทนา ถัดมาเป็นกันเอง เข้าใจผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน ให้ผู้เรียนได้แสดงออกอย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละคน สนับสนุนให้ผู้เรียน



ได้เรียนรู้โดยการฝึกการคิดแบบต่างๆ เช่น แบบองค์รวม คิดจำแนก คิดแยกแยะ คิดเชื่อมโยง คิดคาดเดา แล้วทำการวิเคราะห์ความไม่เข้าใจในมโนทัศน์ของผู้เรียน พร้อมทั้งสาเหตุที่ผู้เรียนไม่เข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ ไปด้วย ครูพยายามทำการวิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้น หาแนวทางแก้ไขปัญหาในหลายวิธี สังเกตความเป็นไปได้ วิเคราะห์ผลที่ปฏิบัติได้ จนถึงกิจกรรมที่ผู้เรียนสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูป้องกันทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เกิดตลอด ครูได้ทำการกระตุ้นการตั้งคำถาม ส่งเสริมการคิดเป็นระยะในทุกกิจกรรม ประกอบตัวอย่าง มีการอธิบายในประเด็นได้อย่างชัดเจนสอดแทรกนั้นทนาการสร้างบรรยากาศได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน ต่อมาจึงสังเกตเห็นว่า กิจกรรมต่างๆ จะดำเนินการไปด้วยดี ราบรื่น ได้ทำให้ผลของกิจกรรมบรรลุจุดประสงค์ในระดับสูง สอดคล้องกับแนวคิด สมยศ วิวัฒน์ปฐพี (2553 : 107) กล่าวว่า ถ้าครูจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ใช้วิธีการสอนหลายๆวิธีผสมผสานกัน การยกตัวอย่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม การจัดกลุ่มให้ช่วยกันคิด เรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน การให้ศึกษา คิดวิเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ จนค้นพบด้วยตนเอง โดยครูคอยให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือ จนประสบผลสำเร็จตามความสามารถของแต่ละคน จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้ ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของวิกทอว์สกี (Vygotsky, 1985 อ้างถึงในสุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2548 : 205) กล่าวไว้ในส่วนหนึ่งว่า การให้ความช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อให้ก้าวหน้าจากระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่ไปถึงระดับพัฒนาการที่เด็กมีศักยภาพจะไปถึงได้ และสอดคล้องกับโฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner, 1983 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล 2545 : 120) ที่เชื่อว่า เชาวน์ปัญญาเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ และยังเป็นสิ่งที่พัฒนาการได้ด้วยการฝึกฝน เพื่อพัฒนาให้ถึงศักยภาพของแต่ละบุคคล

จากการอภิปรายผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่า ความรู้ของครูที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ จะส่งผลกระทบต่อความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจะส่งผลกระทบต่อผลการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง และจากการตรวจสอบ ยืนยันความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ประเภท จำนวน 10 คน มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 100 ดังนั้น ข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและมีคุณภาพ เป็นประโยชน์ และสามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น เพื่อพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปได้

ดังนั้น สรุปได้ว่า ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรณีศึกษา : เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครูจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจทั้งด้านการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี จะส่งผลไปยังประสิทธิภาพของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สอดคล้องกับคำกล่าวของ สเตนและแลนด (Stein and Lane : 1996) กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีโอกาสได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ดี ผู้สอนเข้าใจผู้เรียน และผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่มาก จะทำให้เขามีความรู้ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพ.

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

ความรู้ของครูที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

มี 3 ประเภทย่อย เรียงลำดับตามความจำเป็นจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ คือ ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้ของครูด้านเนื้อหา และความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ละองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยองค์ประกอบรอง และประเด็นย่อยของความรู้ ดังนี้

ความรู้ของครูด้านการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบรอง เรียงตามความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ 1) ความรู้ในหลักสูตร 2) ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 3) ความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยองค์ประกอบรองมี 26 ประเด็น

ของความรู้อย่างน้อย 3 องค์ประกอบเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้

- 1) ใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยาในการแก้ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ โดยคำนึงถึงความยากง่ายของเนื้อหาและความสามารถของผู้เรียน
- 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซีปปา (CIPPA model)
- 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI)
- 6) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
- 7) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หมวกความคิดหกใบ
- 8) การใช้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจเรียงขั้นตอนจากง่ายไปหายาก
- 9) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)
- 10) วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้ความรู้สึกเชิงจำนวน
- 11) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก
- 12) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ความพร้อม และธรรมชาติของผู้เรียน
- 13) การจัดกิจกรรมให้เกิดความคิด และสัมพันธ์ความคิดจากตัวอย่างที่หลากหลาย
- 14) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนานสอดแทรกให้บทเรียนที่น่าสนใจ
- 15) การฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 16) การประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและตามสภาพจริง
- 17) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากรูปธรรมไปหานามธรรม
- 18) การจัดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์ที่เรียน
- 19) การใช้สื่อหรือเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
- 20) การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 21) วิธีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 22) การเตรียมการจัดการเรียนรู้
- 23) การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้
- 24) การเลือกและใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้
- 25) การสร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่ตรงจุด ประสงค์ และตามสภาพจริง และ
- 26) การวัดผลและประเมินผลหลากหลายรูปแบบ

ความรู้ของครูด้านเนื้อหา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบเรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้

- 1) ความรู้ในขอบข่ายเนื้อหา
- 2) ความรู้เชิงมโนทัศน์ และ
- 3) ความรู้เชิงกระบวนการ โดยองค์ประกอบมี 16 ประเด็นของความรู้ เรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้

- 1) ความรู้ในเนื้อหาและการจัดเรียงลำดับเนื้อหาและหัวข้อตามหลักสูตร
- 2) ความรู้

- 3) ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- 4) ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง คำตอบของสมการ
- 5) ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 6) ความรู้ในเนื้อหาเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 7) การสอดแทรกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การประยุกต์การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 8) ความรู้พื้นฐาน ในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 9) มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 10) มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในสมบัติ หลักการ วิธีการเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 11) การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการคำนวณและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ และ
- 12) ความรู้พื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- 13) วิธีการวิเคราะห์แบบรูปและความสัมพันธ์ในการสร้างมโนทัศน์เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- 14) ใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว
- 15) การใช้สมบัติของการเท่ากันในการแก้สมการ และ
- 16) วิธีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ความรู้ของครูด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบเรียงตามความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้

- 1) ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของผู้เรียน และ
- 2) ความรู้ในธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยองค์ประกอบมี 21 ประเด็นของความรู้ เรียงลำดับความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้ดังนี้

- 1) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีลองผิดลองถูก
- 3) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI)
- 4) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ คอนสตรัคติวิสต์
- 5) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD)
- 6) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา
- 7) การใช้กิจกรรมปฐกเบื้อง
- 8) การจัดการกิจกรรมทบทวนความรู้พื้นฐานที่น่าสนใจ
- 9) การใช้เกม ปริศนา คำทาย เล่านิทานและเพลงประกอบการจัดการเรียนรู้
- 10) การใช้กิจกรรมแก๊งข้อข่าวสาร
- 11) การใช้กิจกรรมเทคนิคการยกตัวอย่าง
- 12) มีการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียน



รู้คณิตศาสตร์ 13) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสามารถ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 14) การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีความสำคัญ เกิดความสำเร็จ และได้รับเกียรติ 15) การแจ้งจุดประสงค์ก่อนเรียนแก่ผู้เรียน 16) ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ 17) มีวิธีการช่วยผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 18) มีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและเพื่อน 19) การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน 20) ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ และ 21) มีวิธีการเสริมแรงและการสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรนำผลจากการวิจัยไปปรับปรุงแก้ไขและใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ควรตระหนักว่าหากครูมีความรู้ความเข้าใจ ก็จะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 จากผลการวิจัยจะเห็นว่าความรู้ของครูแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน ไม่ว่าจะเป็น ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา และด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูจะต้องมีความรู้ให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้องและชัดเจน ต้องมีการวางแผนออกแบบการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมที่เป็นการเชื่อมโยงความรู้เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้เรื่อง

1.3 ครูผู้สอนมีข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์กรณีศึกษาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแนวทางในการนำไปเผยแพร่แก่ครูคณิตศาสตร์โดยทั่วไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มอื่นๆ เพื่อจะได้เปรียบเทียบผลการศึกษามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

2.2 การศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ : กรณีศึกษา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ ควรมีการศึกษา

วิจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของกระบวนการศึกษา เช่น การศึกษาวิจัยโดยสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน โดยสังเกตแบบมีส่วนร่วมและสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและต่อเนื่อง

2.3 ควรมีการวิจัยการศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยเลือกใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ทั้งนี้ควรมีการศึกษาการพัฒนาความรู้ของครูเกี่ยวกับการสอน ในเนื้อหาคณิตศาสตร์นั้นด้วย

2.4 ควรศึกษาความรู้ของครูในการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ในหลายๆวิธี

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สุวานิช และ อาจารย์ ดร. ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อคิด คำแนะนำ ตลอดจนการแก้ไขด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้ให้ ในระหว่างที่ผู้วิจัยศึกษาตามหลักสูตรจนสำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

กรรณา ยินดี. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI). วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และการวิเคราะห์สาระสำคัญ. กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

----- (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

โกวิท ประวาลพุกษ์. (2544). บทบาทสำคัญของครูมืออาชีพ. หน่วยศึกษานิเทศก์ : กรมสามัญศึกษา.

- จรัสศรี ทองมี. (2552). **ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉันทิ ลิทธิศาสตร์. (2549). **การพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉวีวรรณ กীরติกร. (2546). **“คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในอนาคต,”** เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) (Teaching Mathematics in Elementary School) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาราช หน่วยที่ 8-15. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2546). **“การสอนสมการและการแก้สมการในระดับประถมศึกษา,”** เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช หน่วยที่ 8-15. นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- ประวีต เอรารวรรณ์. (2555). **“ปัจจัยที่สัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสอนของครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 จังหวัดศรีสะเกษ,”** วารสารการวัดผลการศึกษา. 17(1) : กรกฎาคม ; 125-129.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยุคปฏิรูปการศึกษา.** กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2544). **บทบาทสำคัญของครูมืออาชีพ.** หน่วยศึกษานิเทศก์ : กรมสามัญศึกษา.
- วัชรีย์ กาญจน์กิตติ. (2554). **การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ศึกษาและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- ศุภชัย สว่างภพ. (2554). **ปัจจัยที่สัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 จังหวัดศรีสะเกษ.** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การวิจัยการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **มาตรฐานคณิตศาสตร์.** (2545). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). **36 ปีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) 2515-2551.** กรุงเทพฯ, ไม่ระบุสถานที่พิมพ์.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2546). **ความสำคัญของสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์.** เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนคณิตศาสตร์ (Teaching Mathematics) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 8. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2549). **คนที่เก่งคณิตศาสตร์จะมีประโยชน์อย่างไร** (ออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2549 แหล่งที่มา : <http://www.ipst.ac.th>
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค สมเดช บุญประจักษ์ และ จรรยาอุ อุดม. (2549). **นวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กไทย : การศึกษาสาเหตุ เด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข.** มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- อ้อมฤดี แซ่มอุบล. (2553). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2547). **การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.** ใน พร้อมพรรณ อุดมสิน และอัมพร ม้าคนอง (บรรณาธิการ), ประมวลบทความหลักการและการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. หน้า 40-44. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- _____. (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- _____. (2553). เอกสารคำสอน รายวิชา 2704686 ทฤษฎีและ
การประยุกต์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์.คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารเย็บเล่ม,
- Adler, J. and V. Pillay. (2007). An Investigation into
Mathematics for Teaching : Insights from a case.
**African Journal of Research in Mathematics,
Science, and Technology** Education.
- Askey, R. (1999). **Knowing and Teaching Elementary
Mathematics**. American Educator, 23(3), 6-9,12-
13,49.
- Bandura, A. (1997). Self - efficacy : The Exercise of
Control. New York : W.H. Freeman and Company,
240-243.
- Ball, D. L. and H. Bass. Toward a Practice-based Theory
of Mathematical Knowledge for
Teaching. (2002). In B. Davis, & E. Simmt (Eds.),
**Proceedings of the 2002 Annual Meeting of the
Canadian mathematics Education Study Group**
(Edmonton, AB ed., pp. 3-14) CMESG/GCEDM.
- Ball, D. L., H. C. Hill. and H. Bass. (2005). **Knowing
Mathematics for Teaching : Who Knows
Mathematics Well Enough to Teach Third
Grade, and How Can We Decide?**. American
Educator, 14-17, 20-22, 43-46.
- Ball, D. L., M. H. Thames. and G. Phelps. (2008). **Content
Knowledge for Teaching : What Makes it
Special?**. Journal of Teacher Education, 57(5),
389-407.
- Bigg, J. B. and C. F. Kevin. (1982). **Evaluating the
Quality of Learning : The SOLO Taxonomy
(Structure of Observed Learning Outcomes)**.
New York : Academic Press.
- Davidson, E.J. (2005). **Evaluation methodology basics
: the nuts and bolts of sound evaluation**.
Thousand Oaks : Sage Publications, Inc.
- Hill, H., Schilling, S., and D. Ball. (2004). **Developing
measures of teachers' mathematics Knowledge
for Teaching**. The Elementary School Journal,
105(1), pp. 11-30. ; Doi : 10.1086/428763.
- Hill, H. C., Sleep, L., Lewis, J. M., and D. L. Ball. (2007).
**Assessing teachers' mathematical Knowledge :
What knowledge matters and what evidence
counts? In F. K. Lester (Ed.), Handbook of
research on mathematics education (pp. 111-
155)**. Greenwich, CT: Infoage/National Council
of Teachers of Mathematics.
- Hill, H. C., Ball, D. L., and S. G. Schilling. (2008).
Unpacking pedagogical content knowledge:
Conceptualizing and measuring teachers' topic-
specific knowledge. **Journal for Research in
Mathematics Education**, 39, 372-400.
- Hiebert, James and Carpenter, Thomas P. In Grouws,
Douglas A. (Ed.) (1992). **Handbook of research
on Mathematics Teaching and Learning**. New
York, MacMillan.
- Neagoy, M. M. Teachers' (1995). **Pedagogical Content
Knowledge of Recursion**. Doctoral Dissertation,
School of Education, University of Maryland.
- Stewart. (1995). **Supporting "out of field" teachers of
secondary mathematics**. Australian Mathematics
Teacher, 36(1), 159-169. Retrieved from Academic
Search Complete database,