

การพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**
Development of a Self-assessment Checklist for Developing Mathematical
Problem Solving Skills of 6th Grade Students**

อำนวยการ ทงศรี* สมพงษ์ ปันหูน และพงศ์เทพ จิระโร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Amnuayporn TongSri* Sompong Panhoon and Pongthep Jiraro

Faculty of Education, Burapha University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาผลการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนละ 30 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 การดำเนินการวิจัยเป็นการทำงานระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และกลุ่มควบคุมไม่ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบประเมินตนเอง ใบงาน และแบบทดสอบ มีการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการประเมินหลายวิธีด้วยการคำนวณสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของ Kendall's coefficient of concordance : W การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าความถี่ (f) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (%) การนำเสนอด้วยการบรรยายประกอบโปรแกรมไฟล์ข้อมูลพัฒนาการของนักเรียนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของ Polya 4 จุดตรวจสอบ มีความตรงเชิงเนื้อหา ($\text{IOC} \geq 0.80 - 1.00$) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และความเที่ยงระหว่างผู้วิจัยกับคุณครูทั้ง 2 ท่าน อยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือ ($W = 0.7656$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05) และนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : แบบตรวจสอบรายการ ประเมินตนเอง การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)
e-mail: yoon_kkhotmail.com

Development of a Self-assessment Checklist for Developing Mathematical
Problem Solving Skills of 6th Grade Students

**งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจาก
คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา ครั้งที่ 2 ปีงบประมาณ 2557

Abstract

This research aims to create and develop the self-assessment checklist in solving mathematical problems of the 6th grade students in order to determine the quality of the self-assessment checklist for solving mathematical problems of 6th grade students and to study the result of using the self-assessment checklist for solving mathematical problems of 6th-grade students. The sample group was 30 students in Grade 6 of two schools affiliated with the Office of Elementary Education, Pathumthani Area 2. The consistency of the data was obtained from several evaluative methods such as calculating the coefficient of consistency of Kendall's coefficient of concordance: W , frequency (f) average ($\bar{X}$) and percentage (%). Presentation was done along with profiles of students' development. The results show that the self-assessment checklist in solving mathematical of 6th-grade students according to Polya had four check points. The index of congruency of the content validity was between 0.80-1.00. as evaluated by experts. The reliability between the researcher and the two teachers was 0.7656 at a significant level of .05. Show that student's mathematical problem solving skills increased.

Keywords : Checklist, Self-Assessment, Solving Mathematical Problems

บทนำ

ในชีวิตประจำวันมนุษย์ต้องเผชิญกับปัญหามากมาย อาทิ ปัญหาการเรียน ปัญหาการทำงาน ปัญหาการเดินทาง ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่ไม่ซับซ้อน สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เพียงความรู้หรือประสบการณ์เดิม และปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากจนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ในทันทีจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ทักษะและกระบวนการ และเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยแก้ปัญหา ถ้าเรามีความรู้ หรือมีแหล่งความรู้ที่เพียงพอ เข้าใจขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา เลือกเทคนิคหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมตลอดจนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ดี และมีประสิทธิภาพ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology Agency, 2008)

จากผลการประเมินจำแนกตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของเด็กไทย (Mathematical Competencies) ซึ่งจำแนกเป็นการทำใหม่ การเชื่อมโยง การสะท้อนและการสื่อสาร ในภาพรวมนักเรียนสามารถตอบข้อสอบในสมรรถนะการทำใหม่สูงกว่าด้านอื่น ๆ เพราะเป็นการตอบเลียนแบบตามวิธีการแบบเดิม หรือตัวอย่างเดิม (Reproduction) การทำโจทย์ที่คุ้นเคยตามที่เคยพบ เคยเห็น เคยรู้จักมาก่อนถึงแม้มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรบางอย่างไปบ้าง ก็ไม่ต้องการการคิดวิเคราะห์ หรือการใช้เหตุผลหรือบูรณาการ

ความรู้นักเรียน ส่วนด้านการเชื่อมโยงความรู้ และด้านอื่น ๆ นั้น นักเรียนทำได้ต่ำใกล้เคียงกัน และเมื่อเทียบกับการทำใหม่ พบว่า ค่าประมาณครึ่งหนึ่งของสมรรถนะการทำใหม่ แสดงว่า นักเรียนล้มเหลวในด้านการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้น ขาดการบูรณาการ และการตีความโจทย์ปัญหา ตลอดจนการแก้ปัญหาในระดับมาตรฐานก็เป็นการยากของนักเรียน ดังนั้นการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน หรือการคิดริเริ่มจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก (PISA, 2009 : 53)

กลุ่มประเทศ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) ได้กำหนดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะสำคัญในการประเมินการรู้ (Literacy) ของเด็กที่มีอายุ 15 ปี ผลการประเมินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะเป็นดัชนีบ่งชี้ความคุ้มค่าในการลงทุนทางการศึกษา และความก้าวหน้าทางการศึกษาของประเทศสมาชิกด้วยโครงการประเมิน คือ Program for International Student Assessment (PISA) การประเมินไม่เน้นความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนตามหลักสูตรในโรงเรียนโดยตรง แต่เน้นการประเมินการนำความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ไปใช้ในโลกรจริง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตามความหมายของประเทศสมาชิก OECD ตามโครงการประเมินผลนานาชาติ (PISA, 2012) ได้ประเมินความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับประเทศที่เป็นสมาชิก 34 ประเทศ และไม่ใช่สมาชิกอีก 31 ประเทศ รวม 65 ประเทศ พบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 50 ในระดับอาเซียนสูงกว่าประเทศอินโดนีเซียเท่านั้น สำหรับประเทศที่ได้รับระดับแนวหน้าคือ จีน (เซี่ยงไฮ้) ได้คะแนน 613 สิงคโปร์ได้ 573 ฮองกงได้ 561 ส่วนเด็กไทยได้ 427 ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 50 ทั้งที่เด็กไทยใช้เวลาในการศึกษามากกว่าชาติอื่น ๆ เรียนเยอะแต่เรียนรู้ได้น้อย สำหรับคะแนน O-NET ปี 2556 ของโรงเรียนวัดโพสพผลเจริญ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ สาระทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 28.42 ทำให้ต้องมีการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาทักษะตนเองของนักเรียน ซึ่ง จะได้รับการพัฒนามุ่งให้เกิดประโยชน์ คือ ได้แบบประเมินตนเองที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนเกิดทักษะการประเมินสามารถประเมินตนเองหลังจากเสร็จสิ้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์บอกคุณค่า บ่งชี้จุดเด่น และจุดด้อยของตนเองที่จะปรับปรุงผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ดังนั้นการประเมินตนเองจึงเป็นกระบวนการที่จะบอกได้เกี่ยวกับตนเองว่าชอบอะไร ไม่ชอบอะไร ทำอะไรได้มากน้อยเพียงใด ให้รู้ตนเองจะสามารถช่วยให้ตัดสินใจในสิ่งที่เกี่ยวกับการศึกษางานอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง เพื่อไปพัฒนาตนเองอันจะนำไปสู่การกำหนดตนเองได้อย่างอิสระต่อไป ผู้วิจัยมุ่งหวังว่าจะเกิดประโยชน์ คือได้เครื่องมือที่ใช้สำหรับการประเมินตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางด้านการประเมินเพื่อพัฒนาทักษะการประเมินตนเองของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพจะได้ทราบความก้าวหน้าการพัฒนาตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนให้นักเรียนตอบคำถามตาม

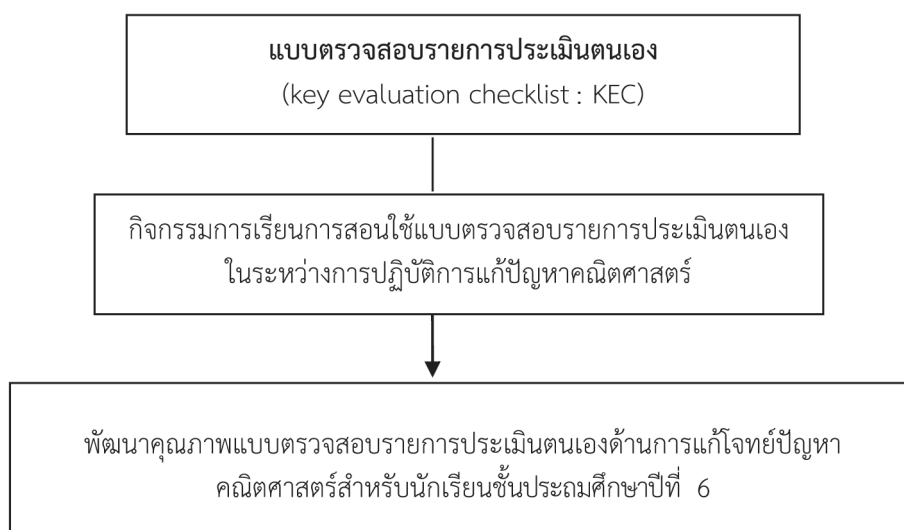
ความเป็นจริงที่เข้าใจในเนื้อหาการแก้ปัญหา ดังนั้นคำถามที่ได้รับควรมุ่งเน้นไปที่เนื้อหา ที่พวกเขาได้เรียนรู้ และตระหนักถึงประโยชน์ของแบบประเมินตนเอง นักเรียนที่เข้ารับการประเมินจะช่วยให้นักเรียนรู้สิ่งที่จะต้องพัฒนาปรับปรุงของการสะท้อนปฏิกิริยาที่จัดการเรียนการสอนทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ด้วยความสำคัญดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการให้ความรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วหาคุณภาพ และศึกษาผลการใช้ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2 กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จัดแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดโพสพผลเจริญ จำนวน 30 คน กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดลาดสนุ่น จำนวน 30 คน เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มควบคุม เนื่องจากโรงเรียนดังกล่าวเป็นโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เช่นเดียวกับโรงเรียนกลุ่มทดลองโรงเรียนจัดนักเรียนคละความสามารถในแต่ละห้อง มีสัดส่วนของนักเรียนที่เก่งปานกลาง และอ่อนใกล้เคียงกัน และระยะทางไม่ไกลจากโรงเรียนในกลุ่มทดลองมากนักทำให้สะดวกในการเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ครูผู้สอนและนักเรียนได้แสดงความสมัครใจที่จะเข้าร่วมในกระบวนการวิจัย เนื่องจากเป็นการวิจัยและพัฒนาใช้วิธีกึ่งทดลองในการออกแบบการใช้การประเมินตนเอง ซึ่งจะต้องทำติดต่อกันเป็นระยะเวลานานพอสมควร จึงจำเป็นต้องได้รับการเห็นชอบและสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งผู้บริหารโรงเรียนนี้ยินยอมอนุญาตให้ทำการวิจัยได้

2. รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and development) มีแผนการวิจัยและการพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ใช้ในระหว่างการจัดการเรียนการสอนเพราะไม่ได้แยกทำต่างหาก ซึ่งมีกระบวนการวิจัยและพัฒนาปรากฏตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แบบแผนการวิจัย

ในระยะแรกผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินตนเองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และนำไปพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองสำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบ หรือกำกับตนเองของนักเรียนในการฝึกปฏิบัติการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นมีการตรวจสอบ คุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงระหว่างผู้วิจัยกับครูสอนคณิตศาสตร์ก่อนนำไปทดลองใช้กับ นักเรียน โดยให้นักเรียนใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระยะเวลา ดำเนินการวิจัยและพัฒนา รวม 4 เดือน ในแต่ละช่วงมีระยะเวลาห่างกันประมาณ 1 เดือน

ส่วนการวิจัยและพัฒนาในระยะที่ 3 (R2) ใช้ระเบียบวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ใช้รูปแบบการทดลองก่อน ระหว่าง และหลัง มีกลุ่มการควบคุม ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการทำวิจัยแบบ Pretest-Posttest Control-Group Design (Saiyos & Saiyos, 1993) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับกัน ดังแสดงในแบบแผนการวิจัยในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	O_1	X_1	O_2	X_2	O_3
กลุ่มควบคุม	O_1	-	$O_2 - O_3$		

ตารางที่ 2 แปลความหมาย

ความหมาย	
O_1	การเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบ และแบบประเมินตนเอง
O_2	การเก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบ แบบประเมินตนเอง และแบบประเมินผลงาน
O_3	การเก็บข้อมูลหลังการทดลองโดยใช้แบบทดสอบ แบบประเมินตนเอง และแบบประเมินผลงาน ใช้สูตรสำหรับวัดความสอดคล้องของเคนดอลล์ (Kendall)
X_1	การจัดการสอนโดยใช้แบบตรวจสอบรายการการประเมินตนเองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ (SEC) ตามแนวคิดของโพลยาควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมิน ผลงาน แบบประเมินตนเอง ในระหว่างการสอนนักเรียนเป็นผู้กระทำ
X_2	มีการปรับกิจกรรมหลังจากนำข้อมูลมาใช้ O_2 เพื่อให้แบบตรวจสอบรายการการประเมินตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (SEC) มีความสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน

แบบแผนการทดลองทั้งสองโรงเรียนที่ปรากฏในตารางที่ 2 ใช้แบบแผนวิจัยเดียวกัน โดยมีการประเมินนักเรียนก่อนให้สิ่งทดลอง (O_1) ด้วยการทำแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้และใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเพื่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (SEC) เก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 2 ด้วยการทดสอบ แบบประเมินผลงาน และแบบประเมินตนเอง และครั้งที่ 3 (O_3) ด้วยวิธีการและเครื่องมือเดียวกันหลังจากการให้สิ่งทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (X_1, X_2) โดยสิ่งที่ทดลองกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจะเป็นสิ่งเดียวกันทั้งสองช่วง ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (SEC) แบบประเมินผลงานการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และแบบประเมินตนเอง แต่กลุ่มควบคุมจะเป็นแบบจัดการเรียนการสอนโดยไม่ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมผลการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินตนเองของนักเรียน แบบประเมินผลงานการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบประเมินตนเองของนักเรียน แบบประเมินผลงาน และแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ เช่นงานวิจัยของ Kungapiruk (2005) แบบตรวจสอบรายการประเมินหลักสำหรับการประเมินตนเองของครูด้านการจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 7 E งานวิจัยของ Sripattanapipat (2002) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินหลักเพื่อประเมินความเหมาะสมของวิธีการประเมินภายในของโรงเรียน งานวิจัยของ Panhoon (2005) ได้สร้างแบบตรวจสอบรายการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจเพื่อพัฒนาทักษะการประเมินของครูและนักเรียน งานวิจัยของ Chaiprond (2011) ได้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 Williams (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาพฤติกรรมแก้ปัญหโดยเน้นการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลตามลำดับ

2. เขียนเค้าโครงของแบบตรวจสอบการประเมินตนเองเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่จะพัฒนาแต่ละจุดตรวจสอบจะมีจำนวนรายการตรวจสอบ ขั้นตรวจสอบละ 3-5 ข้อ การให้คะแนนในแต่ละขั้น กำหนดไว้ข้อละ 1 คะแนน

3. กำหนดข้อรายการให้ครอบคลุมกรอบการพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบตรวจสอบรายการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

5. ทดลองใช้กับนักเรียนซึ่งอยู่คนละห้องกับกลุ่มทดลอง

6. ปรับปรุงแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์ ก่อนนำไปใช้จริง

คุณภาพของเครื่องมือ

1. แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เท่ากับ 0.97 ค่า Interrater และค่า Reliability โดยครูสอนคณิตศาสตร์ 2 คน และผู้วิจัย ใช้กับนักเรียน จำนวน 9 คน ด้วยวิธีของ Kendall (1975) W เท่ากับ .7656 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. แบบประเมินตนเองตามได้ค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.97 วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ได้ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เท่ากับ .23-.60 ค่าความเชื่อมั่น (α -Cronbach Coefficient) ทั้งฉบับเท่ากับ .80

3. แบบประเมินผลงานหาค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นกรรมการ 3 คน ได้แก่ ครูสอนคณิตศาสตร์ 2 คน และนักวิจัย (Interrater reliability) ใช้คะแนนประเมินที่ได้จากจำนวน 1 ผลงานของคณะกรรมการแต่ละคนมาคำนวณสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องด้วยวิธีของ Kendall (W) ได้ค่าไคสแควร์ (χ^2) เท่ากับ 6.125 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกณฑ์การประเมินคำนวณจากคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

4. แบบทดสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ตามสูตรของ Saiyos & Saiyos (1993) มีค่าตั้งแต่ 0.80 – 1.00 และมีค่าความยาก และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อจากสูตรของ Brennan (1972) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index B) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ คือ ค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 คำนวณหาจุดตัดด้วยวิธีการของ Angoff (1971) ได้คะแนนจุดตัดเฉลี่ยเท่ากับ 9 คะแนน และหาความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยวิธีการของลิวิสตัน ได้เท่ากับ 0.9631

4. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ใช้ระยะเวลาในระหว่างเดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน 2557 เป็นระยะ ๆ จำนวน 3 ครั้ง มีการดำเนินการดังนี้

4.1 ชี้แจงให้ครูกลุ่มควบคุมสามารถใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง ส่วนกลุ่มทดลองผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลด้วยตัวเอง แต่กลุ่มควบคุมจะไม่ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนกลุ่มทดลองใช้ร่วมกับเครื่องมือ เวลาเรียน 3 คาบเรียน เพียงพอต่อการใช้เครื่องมือ และแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเอง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ระยะ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลา	การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ครั้งที่ 1 มิถุนายน 2557	✓	✓
ครั้งที่ 2 กรกฎาคม 2557	✓	✓
ครั้งที่ 3 สิงหาคม – กันยายน 2557	✓	✓

4.2 ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับครูกลุ่มควบคุมเกี่ยวกับการใช้แบบประเมินตนเอง แบบประเมินผลงานนักเรียน และแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน เป็นการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 ส่วนกลุ่มทดลองใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกครั้งที่มีการเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง ครั้งที่ 2 เก็บข้อมูลระหว่างเรียน ครั้งที่ 3 เก็บข้อมูลหลังการจัดการเรียนการสอน ใช้เวลาในแต่ละครั้ง 10 คาบเรียน เวลาเรียนคาบละ 50 นาที ในระหว่างเก็บข้อมูลผู้วิจัยสังเกตกลุ่มทดลองด้วยว่ามีการเปลี่ยนแปลงตามข้อรายการแบบตรวจสอบในแต่ละครั้งหรือไม่

4.3 ผู้วิจัย และครูกลุ่มควบคุมรวบรวมข้อมูลที่ได้มา เพื่อนำมาวิเคราะห์ดูผลการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนว่ามีพฤติกรรมเรียนตามข้อรายการการตรวจสอบการประเมินตนเองหรือไม่ และผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนหลังจากใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้วย พร้อมทั้งบันทึกคำพูดของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ สำหรับใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

5.1.1 ความตรงเชิงเนื้อหาพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญของเครื่องมือมีค่า IOC ตั้งแต่ .80 ขึ้นไป

5.1.2 อำนาจจำแนกของแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรของ Brennan (B- Index) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item total covelation)

5.1.3 การหาความเที่ยงแบบวัดความสามารถการแก้ปัญหาใช้วิธีการของลิวิสตัน แบบประเมินตนเองใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

5.1.4 แบบประเมินผลงานการตรวจสอบความเที่ยงระหว่างครู 2 คนกับผู้วิจัย (Inter-rater Reliability) ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของ Kendall (1975) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่า W ด้วยสถิติไคสแควร์ (χ^2)

5.2 วิเคราะห์สถิติขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ (%) และค่าความถี่ (f)

5.3 การสรุปผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน คือ ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายวิธี ตรวจสอบความสอดคล้องของเครื่องมือก่อนด้วยวิธีของเคนดอลล์ (Kendall's coefficient of concordance : W) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของเคนดอลล์ของเครื่องมือ ได้แก่ แบบประเมินตนเอง แบบประเมินผลงาน แบบทดสอบ เท่ากับ 0.51 0.57 และ 0.52 ตามลำดับ และมีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องกันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แสดงว่า ความสอดคล้องทั้ง 3 วิธีมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดจุดการสร้างแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้กำหนดจุดตรวจสอบทั้งหมดจำนวน 4 จุดตรวจสอบตามทฤษฎีการแก้โจทย์ปัญหาของ Polya (1957) ได้แก่ จุดตรวจสอบที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Understanding the problem) มี 3 รายการตรวจสอบย่อย ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Devising a plan) มี 2 รายการตรวจสอบย่อย ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Carrying out the plan) มี 2 รายการตรวจสอบย่อย ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Looking back) มี 1 รายการตรวจสอบย่อย

ผลการตรวจสอบโดยการนำผลสรุปที่ได้ไปตัดสินผลการใช้เทียบกับเกณฑ์ ผ่าน คือ ใช้การนับจุดตรวจสอบที่ผ่านเป็นหลัก ได้แก่ ถ้าผ่าน 1 จุดตรวจสอบหลักได้ระดับปรับปรุง ผ่าน 2 จุดตรวจสอบหลักได้ระดับพอใช้ ผ่าน 3 จุดตรวจสอบหลักได้ระดับดี ผ่าน 4 จุดตรวจสอบหลักได้ระดับดี

2. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และปรับเปลี่ยนภาษาในแต่ละข้อรายการให้ความเข้าใจตรงกันและง่ายมากขึ้น ค่าดัชนีตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

3. การตรวจสอบความเที่ยงของแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คุณภาพด้านความเที่ยงของข้อมูล ในครั้งนี้เป็นการใช้วิธีคำนวณ

ความสอดคล้องของผลการตรวจสอบการประเมินตนเองเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างผู้วิจัยเลือกครูคณิตศาสตร์จำนวน 2 คน ทดลองใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองกับนักเรียน 9 คน ร่วมกับผู้วิจัยโดยทำครั้งเดียวก่อนการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 นำผลที่ได้มาใช้อ้างอิงความสัมพันธ์ความสอดคล้องของเคนดอลล์ (Kendall's coefficient of concordance : $W = 0.7656$ และค่าสถิติไคร์สแควร์ (χ^2) = 6.125

4. การใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองของนักเรียนในระหว่างการแก้โจทย์ปัญหาจากการเจนนับความถี่จำนวนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบตนเองในการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหามากกว่าร้อยละ 80 ทุกองค์ประกอบ และผ่านทุกคน

โดยนำเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดตรวจสอบ 4 จุด ได้แก่ จุดตรวจสอบที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Understanding the problem) จุดตรวจสอบที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Devising a plan) จุดตรวจสอบที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Carrying out the plan) และจุดตรวจสอบที่ 4 ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Looking back) แต่ละจุดตรวจสอบมีข้อรายการย่อยรวมทั้งสิ้น 29 ข้อ รูปแบบของแบบตรวจสอบรายการใช้รูปแบบการตรวจสอบจุดย่อยที่ให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Scoring rubrics) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละจุดตรวจสอบเป็น 3 ระดับ คือ ดี พอใช้ และควรปรับปรุง เกณฑ์การให้คะแนนโดยรวมทั้งฉบับ คือ ได้ระดับดีในจุดตรวจสอบหลักตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมโครงสร้างของเนื้อหาในทุกจุดตรวจสอบมีความเหมาะสมด้านปริมาณข้อรายการ ภาษาที่ใช้ เกณฑ์การให้คะแนน การแปลความหมายคุณภาพ รูปแบบของแบบตรวจสอบรายการประเมิน และมีความตรงเชิงเนื้อหา ข้อรายการมีค่าดัชนี IOC ระหว่าง 0.80–1.00 มีความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) มีค่าเท่ากับ 0.6406 ด้วยวิธีของ Kendall (W) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาในการทดลอง 30 คาบเรียน เวลาเรียนคาบละ 50 นาที ดังนี้

3.1 ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องด้วยวิธีของ Kendall ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องด้วยวิธีของ Kendall

กลุ่ม	ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง			พัฒนาการสัมพัทธ์		สรุป	
	W1	W2	W3	RG1	RG2	ผ่าน(คน)	คิดเป็น(%)
ทดลอง	0.51	0.57	0.52	23.75–89.89	21.59–61.39	30	100
ควบคุม	0.51	0.52	0.54	6.12–24.79	5.39–27.19	2	6.67

จากตารางที่ 4 กลุ่มทดลอง มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (RG) (มากกว่า 20% ทุกคน) แสดงว่า นักเรียนกลุ่มทดลองผ่านทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทุกคน ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนพัฒนาการ (RG) ครั้งที่ 1 กับ 2 อยู่ระหว่างร้อยละ 6.12–24.79 นักเรียนที่ผ่าน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และไม่ผ่าน จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 แสดงว่า นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์น้อยมาก

3.2 ผลลัพธ์ที่ได้การใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนนว่า กลุ่มควบคุมที่ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีคะแนนร้อยละ ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจนในข้อที่ 3.2

อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ การสร้างแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มี ประเด็นสำคัญดังนี้

1. ความสำเร็จของการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเอง พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีพัฒนาการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดระดับของทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงขึ้นในแต่ละครั้ง แสดงให้เห็นว่า แบบตรวจสอบรายการ ประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาที่พัฒนาขึ้นช่วยพัฒนานักเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ประสพผลสำเร็จ สอดคล้องกับ Panhoon (2005) ได้สร้างแบบตรวจสอบรายการการประเมินแบบเสริมพลัง อำนาจ แบบตรวจสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา ($IOC \geq 0.80 - 1.00$) จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ และความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือ ($W = 0.67$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05) Hemwiseat (2008) ได้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 50 คน ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการ

แก้ปัญหา และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม มากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และเมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนั้นนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

2. ปัจจัยที่ช่วยในการใช้การใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเอง มีปัจจัย 4 ประการ ประการแรก คือ การสร้างความตระหนักให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมทั้งให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดี จึงส่งผลอีกทางหนึ่งในการช่วยทำให้การใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนที่เป็นความรู้และการปฏิบัติประสบผลสำเร็จ ประการที่สอง การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนนับเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จ เพราะสามารถทำได้สะดวก และสังเกตเห็นผลได้เร็ว การดำเนินงานวิจัยมีความต่อเนื่องกันมีความเป็นกันเอง ผู้เรียนมีความกล้าที่จะซักถามและสะท้อนความเป็นตัวเองมากกว่า จึงทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ อุปสรรคในการทำงานจึงมีค่อนข้างน้อย ผลการดำเนินงานจึงประสบความสำเร็จ ประการที่สาม ระดับความคุ้นเคยวิธีการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งครูทุกระดับใช้แนว สสวท. ดำเนินกิจกรรมการสอนแก้ปัญหามาตามแนวของ Polya (1957) ประการสุดท้าย นโยบายการยกระดับผลสัมฤทธิ์ โดยการจัดกิจกรรมที่เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนขณะทำงานด้วยกัน ทำให้มีการช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานในแต่ละครั้ง เหตุสำคัญในการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองในการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากกลุ่มทดลองได้ใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทุกครั้งที่มีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. การกำหนดจุดตรวจสอบ และรายการของการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์การกำหนดจุดตรวจสอบตามแนวคิดของ Polya (1957) ผู้วิจัยกำหนดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการนำไปใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองในขั้นตอนต่อไป ข้อรายการของแบบตรวจสอบรายการประเมินที่พัฒนาขึ้นได้นำไปใช้ระหว่างการทำงานวิชาคณิตศาสตร์ มีการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ผลที่ได้ส่วนแรก ผู้เรียนทราบจุดอ่อนและจุดแข็งของตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงตนเองและผู้วิจัยได้นำข้อมูลผลที่เกิดกับผู้เรียนเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวของ Polya (1957) ที่ได้รับการยอมรับ และนำมาใช้กันมากซึ่งเด็ก ๆ คุ้นเคย เพราะเคยได้รับการสอนมาก่อนเมื่อนำมาใช้เป็นการตรวจสอบจึงทำให้

นักเรียนเข้าใจได้เร็ว และใช้ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วภายใต้การกำกับของครู การฝึกแต่ละครั้งร่วมกับการให้ความช่วยเหลือของครูอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง การทำได้ดีเพราะได้รับการมอบหมายจากครูซึ่งถือเป็นความรับผิดชอบที่ต้องทำภายใต้กฎระเบียบ และความต้องการของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kungapiruk (2005) ได้สร้างแบบตรวจสอบรายการการประเมินหลักสำหรับการประเมินตนเองของครูด้านการจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบ 7 E จำนวน 7 ข้อ ในภาพรวมกลุ่มทดลองที่ใช้แบบตรวจสอบรายการการประเมินหลัก มีคะแนนเฉลี่ยระดับ 3.04 ค่อนข้างสูง กลุ่มควบคุมเป็นครูที่ไม่ได้ใช้แบบตรวจสอบรายการการประเมินหลัก มีคะแนนเฉลี่ยระดับ 1.27 ค่อนข้างต่ำ และนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการนำไปใช้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยพบว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเป็นตัวร่วมในการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นถ้าต้องการให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ต้องใช้การเรียนการสอนควบคู่ไปกับแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองในการตรวจสอบตนเองในการแก้ปัญหา
2. ในการจัดการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองจะได้ผลดี ครูต้องสร้างความตระหนักและมีสัมพันธภาพที่ดี และจัดบรรยากาศให้กับนักเรียนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันของนักเรียน
3. ในการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองร่วมกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีความต่อเนื่องและจริงจัง ครูต้องคอยดูแล ช่วยเหลือ กำกับ ติดตามอย่างใกล้ชิดในระยะแรก หลังจากนั้นครูควรมีการให้รางวัลหรือชมเชยเป็นแรงเสริมเพื่อให้นักเรียนมีแรงจูงใจอยากทำ อยากใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเอง
4. ในการส่งเสริมให้นักเรียนมีการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองได้ด้วยตนเอง อันจะส่งผลทำให้นักเรียนรู้จักจุดอ่อน จุดแข็งของตนเองเกี่ยวกับการเรียน ควรมอบหมายให้นักเรียนใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองในระหว่างที่เด็กทำการบ้านด้วย
5. ควรมีการพัฒนาแบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้มีการพัฒนาตนเองในการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือในเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง
6. ควรมีการศึกษาหรือติดตามดูพัฒนาการของผลที่เกิดขึ้นของนักเรียนหลังจากมีการใช้แบบตรวจสอบรายการประเมินตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบว่ามีผลลัพธ์ในเรื่องใดบ้างมีความยั่งยืน และมีสิ่งใดบ้างที่ผลกระทบตามมาทั้งทางบวกและทางลบ
7. ศึกษาตัวแปรอื่นที่น่าสนใจ เช่น จำนวนครั้งจึงจะดี ระดับความร่วมมือ ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ความถนัดในการใช้ เป็นต้น

References

- Angoff, W.H. (1971). *Scales, Norms and Equivalent Scores*, In R.L. Thorndike. *Educational Measurement*. 2nd ed. Washington D.C. : American Council on Education.
- Brennan, R.L. (1972). A Generalized Upper-Lower Discrimination Index. *Educational and Psychological Measurement*, 32, 289-303.
- Chaiprond, C. (2011). *Activities for teaching mathematics at a strategy for solving problems the variety to enhance their ability to solve mathematical function. for students in the Master Of Education Thesis 4*. (Master's thesis). Srinakharinwirot University, Bangkok. (in Thai)
- Hemwiseat, P. (2008). *The activities of teaching math strategies used in problem solving. The variety to enhance their ability to solve mathematical problems for high school students. 3*. (Master's thesis). Srinakharinwirot University, Bangkok. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology Agency. (2008). *Skills/ mathematical processes*. Bangkok : Teachers Lat. (in Thai)
- Kendall, M. (1975). *Multivariate Analysis*. London : Charles Griffin & Company.
- Kungapiruk, K. (2005). *Research and development checklist for evaluation, self-evaluation of teachers Management Science Instruction using the learning cycle of seven E*. (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)
- OECD Programme for International Student Assessment (PISA). (2012). *PISA 2012 Mathematics Framework To Oecd*, November 30, 2010 Retrieved April 1, 2013, from [http:// www.oecd.org/dataoecd](http://www.oecd.org/dataoecd).
- Panhoon, S. (2005). *The development of the checklist evaluation of empowermen to develop Skills. The evaluation of teachers and students*. (Doctoral's dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)
- PISA project Zealand Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2010). *Assessment, PISA 2009*. Bangkok : Arun printing. (in Thai)
- PISA. (2012). *Results in Focus*. Retrieved March 1, 2014, from <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>. (in Thai)

- Polya, (1957). *How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method*. New York : Doubleday and Company Garden City.
- Saiyos, L. & Saiyos, A. (1993). *Technical Educational Research*. 3rd ed. Bangkok : Academic Support Center. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Sripattanapipat, S. (2002). *The development of the checklist to assess key evaluation. How to assess the suitability of the school*. Bangkok : Chulalongkorn University. (in Thai)
- Williams. (2003). Writing about the Problem-Solving Process to Improve Problem-Solving performance. *Journal Mathematics Teacher*. 96(3) : 185-187.

คณะผู้เขียน

นางอำนวยพร ทองศรี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

e-mail : yoon_kk@hotmail.com

ดร.สมพงษ์ ปั่นหุ่่น

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

e-mail : sompong11@gmail.com

นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

e-mail : pongthep@buu.ac.th