

## การพัฒนาแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

The Development of Instructional Model on Brain-Based Learning to Enhance Mathematical Problem Solving Ability of Prathomsuksa 3 Students on Money and Expenditure Records

ณัฐารชต์ เดโชสวัสดิ์เพชร\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย 2) ศึกษาผลการใช้แบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักงานการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอน มีชื่อว่า SCPEE Model มีองค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน ระบบสนับสนุน ขั้นตอนการสอน การประเมินผล และผลการนำไปใช้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 86.49 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = 0.53)

### Abstract

The objectives of this research were 1) to develop of instructional model on brain-based learning to enhance mathematical problem solving ability of Prathomsuksa 3 students on money and expenditure records; 2) to study the implementation developed model. The sample group consisted of 37 Prathomsuksa 3/1 students during the second semester of 2016 academic year, at Ban Samliam Municipal School under Khon Kaen Municipality Educational Office. The research tools consisted of 1) Lesson plan on brain-based learning to enhance mathematical problem solving ability; 2) Achievement test on learning; 3) Test on mathematical problem solving ability, and 4) Questionnaire on students' satisfaction. Data analysis was through content analysis, percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test. The research findings: 1) The instructional model called SCPEE Model had these components: principle ,objective ,content used in teaching ,supporting system ,teaching strategies, evaluation and the results of implementation 2) The students' learning achievement was higher than before, at a 0.05 level of significance, the students' ability in mathematical problem solving that 86.49% of the total number of students were above average and the students' satisfaction with this model was found at a highest level ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = 0.53).

**คำสำคัญ** : รูปแบบการสอน, การสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน, ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

**Keywords** : Instructional Model, Brain-Based Learning, Mathematical Problem Solving Ability

\* ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักงานการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น

## บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2552-2559 มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553: 14-15) และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560: 79-80) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียน เกิดสมรรถนะความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552 : 4-6)

ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยในปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.95 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ย 38.06 และปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ย 43.47 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560 : 34) จากการศึกษาแนวโน้ม การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) ซึ่งเน้นการประเมินความรู้และทักษะคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของนักเรียน พบว่าในปี 2554 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของไทย มีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ อยู่ในลำดับที่ 29 จาก 52 ประเทศ โดยคณิตศาสตร์จัดอยู่ในกลุ่มอ่อนที่สุด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560: 36-37)

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม พบว่า นักเรียนเรียนโดยใช้ แบบเรียนคณิตศาสตร์ และทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียนซึ่งไม่ได้เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา นักเรียนจะทำแบบฝึกหัด โดยศึกษาตัวอย่างในแบบเรียน ทำให้ขาดทักษะในการคิดแก้ปัญหา นอกจากนี้บรรยากาศการเรียนเป็นไปด้วยความเคร่งเครียด นักเรียนต่างคนต่างทำ ไม่ช่วยเหลือกัน ไม่ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และไม่ได้มีการนำเสนอแนวคิดหรือ วิธีการคิดของนักเรียนต่อชั้นเรียน

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Base Learning: BBL) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของสมองหากสมองยังปฏิบัติตามกระบวนการทำงานปกติการเรียนรู้ก็ยังคงเกิดขึ้นต่อไป (Caine and Caine, 1989: 65-73) เป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ต้องตอบคำถามที่ว่า อะไรบ้าง ที่ดีต่อสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง (Jensen, 2000: 6) การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่เพื่อให้ได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด (Polya, 1980: 1) เป็นการทำงานที่ยังไม่รู้วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบในทันทีซึ่งการหาคำตอบของนักเรียน ต้องนำความรู้ที่มีอยู่ไปเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อที่จะทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ การแก้ปัญหาไม่ได้มีเป้าหมาย เพียงการหาคำตอบ แต่อยู่ที่วิธีการได้มาซึ่งคำตอบ นักเรียนควรได้ฝึกฝน ได้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นและให้มีการสะท้อนความคิด ในการแก้ปัญหาออกมาด้วย (NCTM, 2000: 52)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ และเป็นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R<sub>1</sub>) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A)

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่

1) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักงานการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาทั้งหมดของโรงเรียน

2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักงานการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน ซึ่งได้เลือกนักเรียนที่เรียนเก่ง 3 คน เรียนปานกลาง 4 คนและเรียนอ่อน 3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา

2) แบบสัมภาษณ์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3) แบบวิเคราะห์เอกสาร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2) สังเคราะห์เอกสาร ได้แก่ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

### ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D<sub>1</sub>) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D and D)

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการสอน ด้านวิจัย ด้านวัดผล และด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักงานการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น จำนวน 39 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) รูปแบบการสอนรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

2) เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการสอน ได้แก่

(1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

(3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

(4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย โดยผู้เชี่ยวชาญ

2) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้สอนนำร่องกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม จำนวน 39 สอบถามนักเรียนถึงข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าเฉลี่ยค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

### ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R<sub>2</sub>) เป็นการนำไปใช้ (Implementation: I)

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักการศึกษา เทศบาล นครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 37 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนของโรงเรียนเป็นแบบคละความสามารถของนักเรียน โดยผู้วิจัยสุ่มมาหนึ่งห้องเรียนจากทั้งหมด 2 ห้องเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.32-0.74 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23-0.59 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.85

3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Coefficient Alpha) เท่ากับ 0.92

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนก่อนเรียน
- 2) นำรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลอง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง
- 3) เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกแผน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent

2) วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

### ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D<sub>2</sub>) เป็นการประเมินผล (Evaluation: E)

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยม สำนักการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 37 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนของโรงเรียนเป็นแบบคละความสามารถของนักเรียน โดยผู้วิจัยสุ่มมาหนึ่งห้องเรียนจากทั้งหมด 2 ห้องเรียน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Coefficient Alpha) เท่ากับ 0.89

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2) ปรับปรุงรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### สรุปผล

1. รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย มีชื่อว่า SCPEE Model มีองค์ประกอบ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน 4) ระบบสนับสนุน 5) ขั้นตอนการสอน 6) การประเมินผล และ 7) ผลการนำไปใช้ ซึ่งขั้นตอนการสอนมี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกระตุ้นการเรียนรู้ (Stimulation of Learning : S) 2) ขั้นเชื่อมโยงความรู้ (Connection of Knowledge : C) 3) ขั้นฝึกทักษะการแก้ปัญหา (Practice Problem Solving : P) 4) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Exchange of Knowledge : E) 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation : E) โดยรูปแบบการสอนมีความสอดคล้องทุกองค์ประกอบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 86.49 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.52$ , S.D. = 0.53)

**ตารางที่ 1** คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

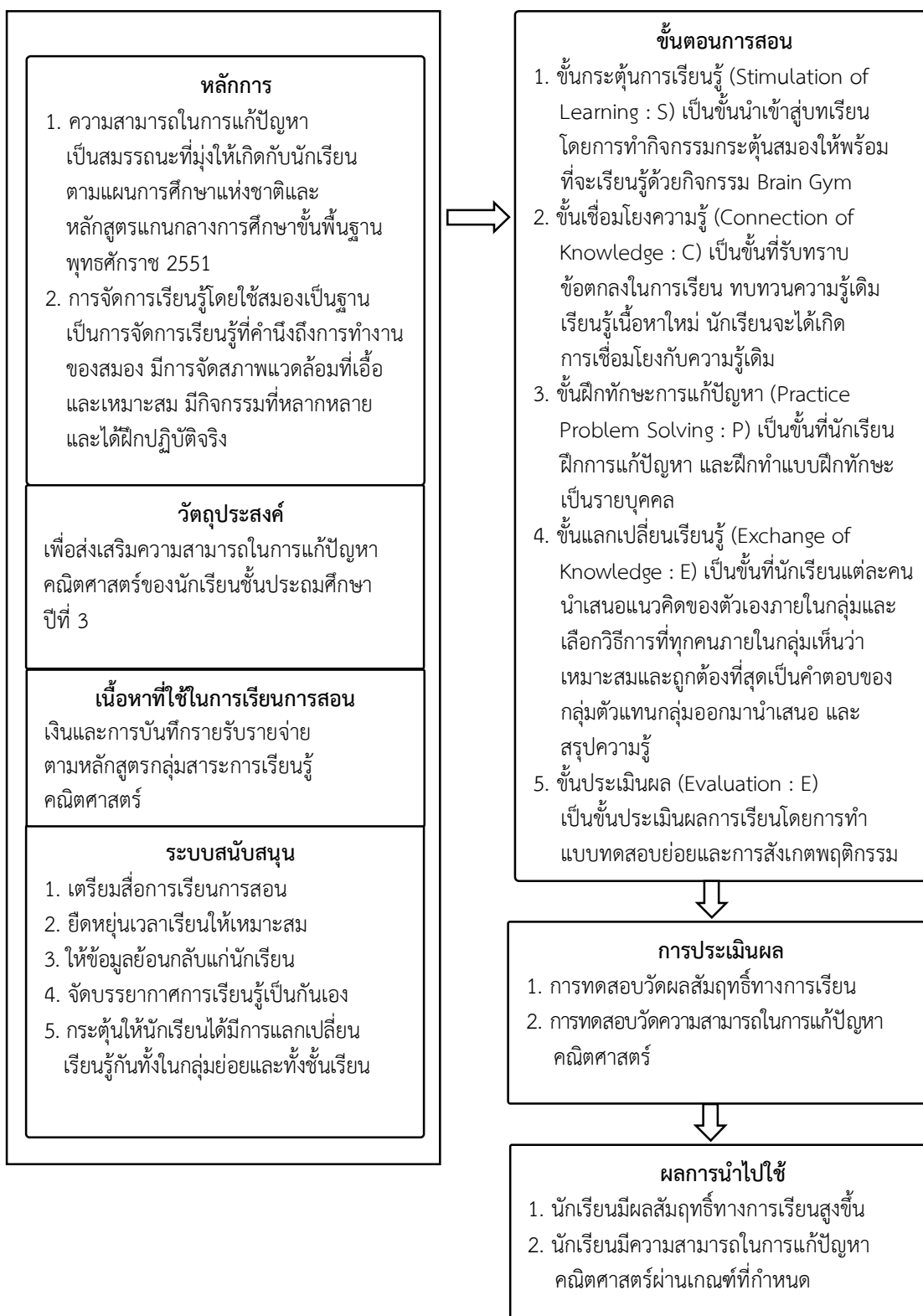
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ค่า t	df	P
ก่อนเรียน	37	20	7.00	1.43	38.23	36	0.00*
หลังเรียน	37	20	16.43	1.61			

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**ตารางที่ 2** คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ
20	16	17.38	1.50	32	86.49

รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย



## อภิปรายผล

1. รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย มีชื่อว่า SCPEE Model มีองค์ประกอบ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน 4) ระบบสนับสนุน 5) ขั้นตอนการสอน 6) การประเมินผล และ 7) ผลการนำไปใช้ ซึ่งขั้นตอนการสอนมี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกระตุ้นการเรียนรู้ (Stimulation of Learning : S) 2) ชั้นเชื่อมโยงความรู้ (Connection of Knowledge : C) 3) ชั้นฝึกทักษะการแก้ปัญหา (Practice Problem Solving : P) 4) ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Exchange of Knowledge : E) 5) ชั้นประเมินผล (Evaluation : E) โดยรูปแบบการสอนมีความสอดคล้องทุกองค์ประกอบ ในการพัฒนารูปแบบการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำมาจัดทำร่างรูปแบบการสอน นำร่างรูปแบบการสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกรายการ แสดงว่ารูปแบบการสอนมีคุณภาพเหมาะสม จากนั้นนำไปทดลองใช้สอนนำร่องกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้สอบถามนักเรียนเกี่ยวกับข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนแล้วนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งเป็นไปตามที่ ทิศนา ขนมนมณี (2556: 221-222, 224) กล่าวถึง องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนต้องมียุทธศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ 1) มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้นๆ 2) มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ 3) มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้นๆ และ 4) มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยรูปแบบการเรียนการสอนอาจนำเสนอสาระที่เป็นแก่นสำคัญของรูปแบบได้ 4 ประการ คือ ทฤษฎี หรือหลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการของรูปแบบ และ ผลที่จะได้รับจากการใช้รูปแบบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้การสอนโดยใช้สมองเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานตามทิวโรจน์ ลักษณะอดิศร (2550: 20-21) ได้กล่าวไว้ ดังนี้ การทำให้เด็กเกิดการตื่นตัวแบบผ่อนคลายด้วยการสร้างบรรยากาศให้เด็กไม่รู้สึกถูกกดดัน แต่มีความท้าทายชวนให้ค้นคว้าหาคำตอบ การทำให้เด็กจดจ่อในสิ่งเดียวกันด้วยการใช้แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลายๆ แบบ รวมทั้งการยกปรากฏการณ์จริงมาเป็นตัวอย่างและการเปรียบเทียบให้เห็นภาพ ทำให้เกิดความรู้จากการกระทำด้วยตนเอง โดยการให้เด็กได้ลงมือทดลองประดิษฐ์หรือได้เล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 86.49 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา ให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาโดยบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถาม 2) วางแผนแก้ปัญหา ให้นักเรียนใช้ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ประกอบกับความรู้จากการศึกษาไปความรู้และความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาว่าจะต้องทำหรือทำอะไรก่อนหลัง และจะหาได้อย่างไร 3) ดำเนินการแก้ปัญหา ให้นักเรียนแสดงวิธีการคิดคำนวณ หรือลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมทั้งสรุปคำตอบ 4) ตรวจสอบคำตอบ ให้นักเรียนแสดงการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ หรือความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ซึ่งเป็นไปตามที่ Polya (1973: 5-40) ได้จัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจคือสัญลักษณ์ต่างๆ ในโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าประเด็นของปัญหาอยู่ที่ใด สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามอะไร อะไรเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาอย่างชัดเจนมาก่อน สิ่งที่ต้องการหาความสัมพันธ์กับข้อมูล

ที่กำหนดให้อย่างไร 3) ขั้นตอนการตามแผน ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อให้จะได้คำตอบของปัญหา สิ่งนี้นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือ ทักษะการคำนวณการรู้จักเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

4) ขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบที่ได้ ตรวจสอบปัญหานั้นๆ ว่าได้ผลเป็นอย่างไรเป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด พึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก ดังนี้ นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี นักเรียนได้รับการกระตุ้นสมองให้พร้อมที่จะเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Brain Gym และนักเรียนได้ช่วยเหลือพึ่งพาคำชี้แจงซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามที่ อรรถ ฤบุญเต็ม (2550: 20) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้ปัญหา คือ องค์ประกอบด้านความรู้สึกและเจตคติต่อการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) ความต้องการ ความสนใจในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ว่าท้าทายหรือสามารถแก้ ความสนใจของผู้แก้ปัญหานั้นมากน้อยเพียงใดและมีความเกี่ยวข้องกับผู้แก้ปัญหาหรือไม่ เป็นต้น 2) ความมั่นใจ ความวิตกกังวล ความพากเพียรและความอดทนในการแก้ปัญหา องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้แก่ 1) บรรยากาศในการเรียนการสอน เช่น ครูผู้สอน รูปแบบการสอน เทคนิคหรือวิธีการสอนของครู การใช้สื่อ สภาพห้องเรียน เป็นต้น 2) เพื่อนร่วมชั้น หรือบุคคลใกล้ชิด 3) ระยะเวลาและความต่อเนื่องในการแก้ปัญหา

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรมีการเตรียมตัวที่ดีโดยการศึกษาและทำความเข้าใจองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการสอนให้ชัดเจนก่อนนำไปใช้

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนการสอนทั้ง 5 ขั้นตอนให้เข้าใจ มีการศึกษาทำกิจกรรม Brain Gym เพื่อนำนักเรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง และมีการเตรียมสื่อการสอนให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

1.3 ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี เปิดโอกาสและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ฝึกนักเรียนให้กล้าแสดงความคิดเห็นและการนำเสนอ

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับรูปแบบการสอนอื่น

1.2 ควรมีการพัฒนา รูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาในรายวิชาอื่น

## เอกสารอ้างอิง

ทิศนา ขัมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2550). *การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการสร้างเด็กเก่ง*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559): ฉบับสรุป*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

\_\_\_\_\_. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2575*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

อรรถ ฤบุญเต็ม. (2550). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทน (Representation)*. สารนิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Caine, G., and R.N., Caine. (1989). Learning about Accelerated Learning. *Training and Development Journal*, May: 65 - 73.



- Jensen, Eric. (2000). *Brain-Based Learning*. San Diego: The Brain Store Publishing.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: NCTM.
- Polya, George. (1973). *How to Solve It*. New Jersey: Princeton University Press.
- \_\_\_\_\_. (1980). *On solving Mathematical Problem in High School*. *Problem Solving in School Mathematics*. 1980 Textbook. Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics.