



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในชีวิตประจำวัน นักเรียนประถมศึกษาต้องพบกับปัญหาต่าง ๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้มากมาย และจะพบมากขึ้นซับซ้อนยิ่งขึ้นอีกเรื่อย ๆ การตัดสินใจแก้ปัญหาผิดพลาดจะทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินต่อเวลาและจิตใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข เป็นสิ่งที่จำเป็นในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นของพลเมืองในการพัฒนาประเทศ หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ก็ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาที่เห็นได้จากการกำหนดเป็นกรอบความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาตัวนักเรียนว่านักเรียนต้องแก้ปัญหาเป็น และเน้นว่าหลักการพัฒนาผู้เรียนที่พึงประสงค์คือ การฝึกให้นักเรียนมีนิสัยในการใช้ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น ได้แก่ "ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น คิดวิเคราะห์วิจารณ์ สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย ประเมินและเลือกทางเลือก กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ปฏิบัติด้วยความชื่นชม ประเมินระหว่างปฏิบัติ ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ และประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความพอใจ" ซึ่งในทักษะกระบวนการทั้ง 9 นี้ มีขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ และหลักสูตรยังกล่าวถึงคุณภาพของนักเรียนที่คาดหวังว่า "สามารถคิดคำนวณและแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเลขที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ... สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบทั้งที่เกี่ยวกับงานอาชีพและการพัฒนาสังคม" (กรมวิชาการ 2533 ข: 3-8) แล้วจัดเนื้อหาหรือประสบการณ์ในกลุ่มต่าง ๆ เพื่อช่วยสร้างเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ได้ตามต้องการ

ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ถือว่าการเรียนรู้การแก้ปัญหาเป็นหลักการสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ (National Council of Supervisors of Mathematics 1977 quoted in Morris 1987: 1) วิชาคณิตศาสตร์มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงกับการแก้ปัญหาเชิงปริมาณหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวน เช่น ปัญหาการคิดราคา การซื้อขาย เป็นต้น จึงได้

จำลองปัญหาอยู่ในรูปของข้อความเรียกว่าโจทย์ปัญหา และถือเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญให้นักเรียนได้เรียนรู้ ได้ฝึกฝนตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ จนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพียงพอ ประกอบกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของระดับชั้นต่อไป แต่จากการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับจังหวัดของสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2532 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 11.97 ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านเกณฑ์ 50 เท่ากับ 68.00 (ปรีชา อรุณสวัสดิ์ 2533) แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนไม่เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในชั้นต่อไปได้ดี จึงนับว่าเป็นปัญหาในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งเป็นที่ต้องการของประเทศเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้ให้ความสนใจและให้ความสำคัญในการแก้ปัญหาระยะเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาก เช่น สมาคมครูผู้สอนคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics) ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1980

จากการศึกษาสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาลดลง พบว่าสาเหตุมาจากการสอนของครูเพราะครูมีรูปแบบการสอนไม่เหมาะสมกับการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพคือ ความสอดคล้องระหว่างแบบการสอนของครูกับแบบการเรียนของผู้เรียน ก่อนสอนครูต้องเข้าใจสภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ว่านักเรียนเรียนรู้เรื่องนั้นได้อย่างไร เข้าใจว่าขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหามีอะไร แล้วออกแบบการสอนให้เหมาะกับสภาพการเรียนรู้ของนักเรียน (ประยูร อาษานาม 2520: 11) ขณะที่สอนต้องรู้ว่านักเรียนแต่ละคนที่แก้โจทย์ปัญหา กำลังอยู่ในขั้นตอนใดแล้วหาวิธีการแนะนำให้นักเรียนได้เกิดการค้นพบหลักเกณฑ์ใหม่ที่ใช้แก้ปัญหานั้น การสอนแบบนี้เรียกว่าการสอนให้ค้นพบโดยมีการชี้แนะ (guide discovery) เป็นวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด (โยชิน คันสนยุท 2523: 16) แต่ปัจจุบันภาระกิจของครูมีมากทำให้ไม่มีเวลาที่จะศึกษาสภาพการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนอย่างจริงจัง

หากครูจะหาการสอนการแก้โจทย์ปัญหาให้ได้ผลจำเป็นต้องทำความเข้าใจก่อนว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหามีลักษณะอย่างไร ในการทำความเข้าใจนี้ใช้แนวคิดทฤษฎีเดียวกันกับ

การแก้ปัญหา เพราะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหา แต่ปัญหานั้นอยู่ในรูปของข้อความ เมื่อได้โจทย์ปัญหานักเรียนจะมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลในโจทย์นั้นและอาศัยข้อมูลอื่น ๆ ในสมองจนได้คำตอบ แล้วแสดงออกมาโดยการเขียนหรือพูด การจัดกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบออกมานี้คือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาประกอบด้วย กระบวนการย่อยหลายอย่างที่ดำเนินการเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นที่แพร่หลายคือ แนวคิดของ Polya (1957 quoted in Morris 1987: 2-3) ซึ่งระบุว่า การแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอนคือ

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (understand the problem)
- ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (decide on a plan)
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (carry out the plan)
- ขั้นที่ 4 ทบทวนวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ (look back)

นอกจากแนวคิดของ Polya แล้วยังมีแนวคิดของ Krulik และ Weise (อ้างถึงใน คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ 2524: 146 -147) เสนอไว้ในลักษณะคำถามที่การถามตัวเองในขณะที่แก้ปัญหว่า

1. ท่านเข้าใจปัญหาหรือไม่
2. ท่านมีแผนในการแก้ปัญหาหรือไม่
3. ทำตามแผนที่กำหนดไว้ได้หรือไม่
4. เมื่อแก้ปัญหได้แล้ว ทดสอบว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่

ซึ่งอยู่ในท่านองเดียวกันกับแนวคิดของ Polya

ส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือกิจกรรมย่อยหรือวิธีการในแต่ละขั้นตอน วิธีการย่อยนี้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ใช้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของกระบวนการย่อยแต่ละขั้น ในกิจกรรมย่อยแต่ละขั้นหรือแต่ละข้อหรือของนักเรียนแต่ละคนจะใช้วิธีการแตกต่างหรือเหมือนกันก็ได้และใช้ได้มากกว่า 1 วิธี ดังที่ Greens (อ้างถึงในคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ 2524: 144-145) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหในแต่ละขั้นตอนไว้ ได้แก่ วิธีการเดาหรือคาดคะเน การทำให้เป็นอย่างง่าย การทดลอง การสร้างแผนภาพ การทำตาราง การเขียนกราฟ ส่วน Morris (1987: 3-4) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหานั้นนอกเหนือจาก Greens คือ การหารูปแบบ การลองผิดลองถูก นอกจากนี้ Karmos (1986) ได้เสนอ

เทคนิคที่ช่วยให้แก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น ได้แก่ การคิดย้อนหลัง การหาทางเลือกที่มากที่สุด การเปรียบเทียบและใช้เหตุผล กิจกรรมย่อยตามแนวคิดของ Greens, Morris และ Kamos สามารถรวบรวมจัดเป็นกิจกรรมย่อยหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ 6 แบบ คือ วิธีสองผิวดลองดู วิธีหาทางเลือกที่มากที่สุด วิธีคิดย้อนหลัง วิธีเปรียบเทียบ วิธีสร้างตาราง วิธีเขียนรายการ ซึ่งวิธีการเหล่านี้ น่าจะนำไปใช้ช่วยฝึกฝนให้นักเรียนบรรลุจุดหมายหรือรอบความคิดของหลักสูตรประถมศึกษาได้ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของโจทย์ปัญหา Morris, Kamos และคนอื่น ๆ ได้เสนอลักษณะของโจทย์ปัญหาที่เหมาะสมกับการใช้กับวิธีการดังกล่าวไว้เป็น 6 แบบ คือ โจทย์แบบที่ใช้วิธีสองผิวดลองดู โจทย์แบบที่ใช้วิธีหาทางเลือกที่มากที่สุด โจทย์แบบที่ใช้วิธีคิดย้อนหลัง โจทย์แบบที่ใช้วิธีเปรียบเทียบ โจทย์แบบที่ใช้วิธีสร้างตาราง และโจทย์แบบที่ใช้วิธีเขียนรายการ

ในด้านการเรียนรู้ Gagné จัดการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุด (อ้างถึงในโยชิน คันสนนุท 2523: 15) การเรียนรู้การแก้ปัญหามีลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนรู้หลักเกณฑ์ ผู้แก้ปัญหามองจะต้องใช้หลักเกณฑ์ที่มีอยู่ 2 หลักเกณฑ์หรือมากกว่ามา เชื่อมโยงกัน เป็นหลักเกณฑ์ใหม่ ในระดับที่สูงกว่าที่ทำให้แก้ปัญหานั้นได้ ขณะที่แก้ปัญหานั้นนักเรียนจะเกิดการการเรียนรู้การแก้ปัญหานั้น และสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ไปแก้ปัญหาคืออื่น ๆ ที่คล้ายกันได้โดยไม่ต้องใช้ขั้นตอนเหมือนเดิมตั้งแต่ต้นอีก แต่ใช้หลักเกณฑ์ใหม่ที่เรียนรู้มาแก้ปัญหานั้นได้เลย (Gagné 1984: 178) หลักเกณฑ์นี้เป็นสิ่งที่แฝงอยู่ในการเลือกใช้วิธีการแต่ละขั้นตอน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาวิธีหนึ่งจึงสามารถทำได้จากการศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ แต่การจัดการศึกษาที่เป็นอยู่ยังให้ความสำคัญกับการสอนซ่อมเสริม เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เป็นอันดับแรกอยู่ ยังขาดการพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างจริงจัง ทำให้สูญเสียทรัพยากรอันจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ จึงควรส่งเสริมให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้พัฒนาความสามารถของตนเองให้สูงขึ้น โดยเฉพาะในด้านที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาควรพัฒนากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้รวดเร็วขึ้นและมีวิธีการมากขึ้น กระบวนการที่ควรนำมาให้ฝึกฝนควรได้จากการศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเดียวกันมากกว่าที่จะมาจากความคิดของครูอย่างเดียว (ประยูร อาษานาม 2520: 11) เพราะ

นักเรียนกลุ่มเดียวกันมีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน การมองปัญหาและการคิดก็อยู่ในมุมเดียวกัน แต่ยังไม่มีการศึกษาว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างไร ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2533 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
2. ตัวแปรที่ศึกษาคือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแบ่งแยกเป็นตัวแปรย่อยได้ดังนี้
 - 2.1 การทำความเข้าใจโจทย์
 - 2.2 การวางแผนแก้ปัญหา
 - 2.3 การดำเนินการตามแผน
 - 2.4 การทบทวนคำตอบและแผน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา แบบสังเกตกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและแบบสัมภาษณ์การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่ศึกษา เป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนแสดงออกมาด้วยการพูดและการเขียนเท่านั้น
5. โจทย์ปัญหาเป็นโจทย์ปัญหาประยุกต์ 6 แบบได้แก่ โจทย์แบบที่ใช้วิธีเปรียบเทียบ โจทย์แบบที่ใช้วิธีหาทางเลือกที่มากที่สุด โจทย์แบบที่ใช้วิธีเขียนรายการ โจทย์แบบที่ใช้วิธีสร้างตาราง โจทย์แบบที่ใช้วิธีลองผิดลองถูก โจทย์แบบที่ใช้วิธีคิดย้อนหลัง ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงจาก

โจทย์ของ Morris (1987: 9-25) และ Karmos (1986)

ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

สภาพทางอารมณ์และร่างกายของนักเรียนในขณะที่ทำการทดสอบปกติ

ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

โจทย์ปัญหา หมายถึง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปลักษณ์ที่มีลักษณะแตกต่างไปจาก โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน มี 6 แบบได้แก่ โจทย์แบบที่ใช้วิธีลองผิดลองถูก โจทย์แบบที่ใช้วิธีหาทางเลือกที่มากที่สุด โจทย์แบบที่ใช้วิธีคิดย้อนหลัง โจทย์แบบที่ใช้วิธีเปรียบเทียบ โจทย์แบบที่ใช้วิธีสร้างตาราง โจทย์แบบที่ใช้วิธีเขียนรายการ

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของ Polya ซึ่งมี 4 ขั้นตอนได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ ปัญหา การดำเนินการตามแผน การทบทวนคำตอบและแผน

การทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง กระบวนการที่ใช้เพื่อให้รู้ว่าโจทย์บอกอะไร ต้องการคำตอบอะไรตามความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์

การวางแผนแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการที่ใช้เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ

การดำเนินการตามแผน หมายถึง กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบ

การทบทวนคำตอบและแผน หมายถึง กระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการ

แบบวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ชุดของโจทย์ปัญหาที่ให้นักเรียนทำเพื่อ ตรวจสอบกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน

แบบสังเกตกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง แบบสำรวจรายการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

แบบสัมภาษณ์การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ชุดของคำถามปลายเปิดที่ใช้ถามนักเรียนเมื่อแก้โจทย์ปัญหาแล้ว

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2533 ที่มีคะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ 5 ครั้งคือ คะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 1 และคะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ปลายปี การศึกษาขณะที่ศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ปีการศึกษา 2531) คะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 1 และคะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 2 ขณะที่ศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ปีการศึกษา 2532) คะแนนผลการสอบคณิตศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 1 ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ 90% ขึ้นไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ครูและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนจากงานวิจัยนี้ไปใช้เป็นแนวทางแนะนำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกลุ่มอื่น ๆ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับอื่น ๆ ทดลองใช้
2. เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอื่น ๆ