



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้สภาพ เศรษฐกิจ และสังคม เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วและมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น ทุกคนในสังคมต้อง เผชิญกับปัญหา ต่าง ๆ เป็นประจำทุกวัน การแก้ปัญหาจึงเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์เพราะว่าขณะที่ มนุษย์รู้สึกตัว สมองของมนุษย์จะคิดอยู่ตลอดเวลาและการคิดนั้นจะต้องมีเป้าหมาย แต่การ จะไปสู่เป้าหมายได้มนุษย์จะต้องมีการแก้ปัญหา (Polya, 1957: 221) และการที่บุคคล จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขนั้นจำเป็นจะต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมี ประสิทธิภาพ ดังที่ เทนเนอร์ (Tanner, 1978: 25) ได้กล่าวว่า "ความสามารถใน การแก้ปัญหาอย่างฉลาดและรวดเร็ว เป็นความต้องการพื้นฐานที่จะทำให้บุคคลประสบผล สำเร็จในการดำรงชีวิต"

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหานี้เป็นผลผลิตจากการฝึกฝนโดยอาศัยวิชาการ แขนงใด ๆ ก็ได้ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ ฯลฯ และผู้เรียน สามารถถ่ายโยง (Transfer) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้น ๆ ไปสู่ การแก้ปัญหาอื่น ๆ (อนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์, 2524: 140) คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ดังที่สมาคมครูผู้สอน คณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council of Teachers of Mathematics, 1977: 17) ได้กล่าวว่า "การแก้ปัญหาคือจุดประสงค์หลักของการ เรียนคณิตศาสตร์หรือจุดหมาย ที่แท้จริงในการสอน คือ ทำให้นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้"

คณิตศาสตร์จึง เป็นสื่อ เป็นเครื่องมือฝึกให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ความ สามารถที่เกิดขึ้นนี้เป็นกระบวนการซึ่งสามารถถ่ายโยงไปสู่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา อื่น ๆ ที่มีใช้คณิตศาสตร์ นับว่าเป็นความสามารถที่พึงปรารถนายิ่ง ดังนั้นครูคณิตศาสตร์

ที่ตระหนักถึงภารกิจสำคัญนี้ต้องพยายามหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา (สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 2526: 113) การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ประยุกต์ความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การตั้งคำถาม วิเคราะห์สถานการณ์ การแสดงผลและการแปลผล (ยุพิน พิพิธกุล, 2530: 133) ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องอาศัยทักษะ ความสามารถต่าง ๆ มาประกอบกัน เช่น ทักษะการอ่านและการวิเคราะห์ปัญหา การคำนวณ การมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น (ฉวีวรรณ กิรติกร, 2526: 45) และแต่ละคนก็จะมีวิธีการที่แตกต่างกันไปที่จะได้มาซึ่งคำตอบนั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2523: 27) ได้รายงานผลการใช้สูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ปัญหาในการสอนของครูเกี่ยวกับเนื้อหาที่เข้าใจยาก คือ เรื่องโจทย์สมการ และ เจริญ แก้วประดิษฐ์ (2532: 44-45) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตการศึกษา 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์สมการอยู่ในระดับต่ำมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการแก้โจทย์สมการเป็นการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคภาษา มีลักษณะเป็นนามธรรม นักเรียนต้องอาศัยความรู้ และทักษะหลายประการในการแก้ปัญหา นอกจากนั้น ฉวีวรรณ บรรพตศิริ (2527: 60) ได้ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 311 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 พบว่า เนื้อหาที่เป็นปัญหามากคือ โจทย์สมการเชิงเส้น 2 ตัวแปร โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และโจทย์สมการ และทัศนียา เขมะชิต (2527: 94) ได้สำรวจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 312 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 พบว่า เนื้อหาที่เป็นปัญหามากได้แก่ โจทย์สมการควอดราติก และโจทย์สมการที่มีสมการเป็นเศษส่วนของโพลิโนเมียล

โจทย์สมการเป็นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์วิธีหนึ่งที่ทำเอาสมการพีชคณิตไปช่วยในการแก้ปัญหา และพิจารณาโจทย์ปัญหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมอย่างมีลำดับขั้นตอน ซึ่งกรูลิก และเวส (Krulic and Weise, 1975: 120) ได้จัดลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์สมการไว้ 5 ขั้นตอนคือ (1) อ่านและทำความเข้าใจโจทย์อย่างละเอียด

บอกได้ว่าโจทย์ถามอะไร (2) ให้ตัวแปรแทนตัวที่ต้องการคำตอบ (3) เขียนสมการ แสดงความสัมพันธ์ตามโจทย์กำหนด (4) แก้สมการหาคำตอบ (5) ตรวจสอบคำตอบ จากขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น ในขั้นตอนที่ 1, 2, 3 จะเป็นขั้นตอนที่อาศัยทักษะการแปล ความหมาย ตีความโจทย์ออกมาในรูปของสัญลักษณ์ เพื่อเขียนเป็นสมการ ซึ่งเป็นขั้นตอน ที่สำคัญยิ่งในขบวนการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องในขั้นตอนเหล่านี้จะมีผลทำให้นักเรียนมองภาพการแก้ปัญหามีลักษณะยุ่งยาก จุดใหญ่สำคัญของการแก้โจทย์สมการ คือ ทำอย่างไรจึงจะเขียนสมการได้ถูกต้อง

ไชย (Chai, 1987: 189-198) กล่าวถึงในการสอนคณิตศาสตร์ว่า "การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพและการ ศึกษาความคลาดเคลื่อนจะทำให้สามารถจัดหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิดของเด็ก เกี่ยวกับ ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลเหล่านี้มีความหมายมากใน การสอนซึ่งจะต้องมีการแนะแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลีกเลี่ยงปัญหาและสามารถ อธิบายได้ว่าเพราะสาเหตุใดนักเรียนจึงไม่มีพัฒนาการด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักวิจัยยืนยันว่า เมื่อมีความคลาดเคลื่อนของนักเรียนได้แสดงออกมาให้เห็นว่าการ เรียนรู้กำลังจะ เริ่มขึ้นและสามารถทำให้มั่นคงขึ้น"

ดังนั้นการศึกษาความคลาดเคลื่อนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงเป็นสิ่ง สำคัญยิ่งที่จะทำให้ครูผู้สอนนำเอาผลที่ได้ทราบจากการศึกษาความคลาดเคลื่อนของนักเรียน ไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพมากขึ้น

คลีเมนส์ (Clements, 1980 Quoted in Dickson, Brown and Gibson, 1984: 339-340) ได้สำรวจความคลาดเคลื่อนในการแก้ปัญหานักเรียนระดับ 7 พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ จะมีความคลาดเคลื่อนในเรื่องการแปลงโจทย์ปัญหา ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ถึงร้อยละ 28 รองลงไปคือทักษะทางคณิตศาสตร์ร้อยละ 24 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลาง มีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความระมัดระวังหรือขาด แรงจูงใจมากที่สุด รองลงไปคือการแปลงและทักษะทางคณิตศาสตร์ มีข้อสังเกตอีกประการหนึ่ง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำมีความคลาดเคลื่อนจากการอ่านและความเข้าใจสูงถึงร้อยละ 24 ขณะที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ปานกลางจะมีเพียงร้อยละ 9 เท่านั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์สมการยังเป็นปัญหาสำหรับครูคณิตศาสตร์อย่างมาก และการที่ครูจะประสบผลสำเร็จในการสอนนักเรียนนั้น ครูต้องรู้ว่านักเรียนมีข้อผิดพลาด หรือมีความคลาดเคลื่อนในการแก้โจทย์สมการนั้นมาจากแหล่งใด เพราะความคลาดเคลื่อนเหล่านั้น เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาความคลาดเคลื่อนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางให้ครูปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และส่งเสริมให้นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความคลาดเคลื่อนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ โจทย์สมการกำลังสอง ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ (ค 312) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2521

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักเรียนทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในวัน เวลา และสถานที่ ที่ต่างกัน ไม่มีผลทำให้คะแนนสอบของนักเรียนแตกต่างกัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความคลาดเคลื่อนในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การทำผิดในการทำแบบทดสอบเรื่องโจทย์สมการในแต่ละขั้นตอนซึ่งมี 5 ขั้นตอนคือ ตีความและทำความเข้าใจ โจทย์ ใช้ตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ตามที่โจทย์กำหนด แก้สมการหาคำตอบ และตอบคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

2. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางแก่ครูคณิตศาสตร์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. เป็นแนวทางแก่ครูในการแนะนำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

3. เป็นแนวทางในการทำวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย