

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมไทยในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่างๆ แนวโน้มของสังคมในอนาคตเป็นสิ่งที่ไม่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเป็นสังคมสารสนเทศมากขึ้น ระบบการศึกษาเป็นการเตรียมคนสำหรับสังคมในอนาคต จะต้องเตรียมคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ รู้จักติดตามข้อมูลข่าวสารวิทยาการใหม่ๆ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย รู้จักคิด วิเคราะห์ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และใฝ่เรียนใฝ่รู้ รู้จักเลือกรับวิทยาการต่างๆ อีกทั้งยังมุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน รู้จักช่วยเหลือเกื้อกูลประโยชน์แก่กันโดยไม่เห็นแก่ตัว มีความสามารถและทักษะในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ (สมเดช บุญประจักษ์, 2543-2544: 1)

การพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ในยุคสังคมสารสนเทศนั้น ได้มีผู้กล่าวถึงบทบาทความสำคัญของคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นวิชาพื้นฐานของการพัฒนาของวิทยาการใหม่ๆ ไว้หลายท่าน ดังนี้ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542: 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคนไปสู่การพัฒนาวิทยาการต่างๆ ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาระบบความคิดของคน ให้คิดเป็น คิดอย่าง มีเหตุผล มีระบบขั้นตอนในการคิดและยังช่วยส่งเสริมคุณลักษณะสำคัญที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ ยุพิน พิพิธกุล (2545: 15) กล่าวว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม สอดคล้องกับที่ ปานทอง กุลนารัตน์ (2543: 4-18) ได้กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสามสาขาวิชาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ ประเทศจะพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ ก็ต่อเมื่อประเทศนั้นได้พัฒนาทางด้านคณิตศาสตร์แล้วเป็นอย่างดี

การจัดการศึกษาประเทศไทยได้ใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นบทบัญญัติที่ให้ทิศทางการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ชัดเจน ในส่วนของการเรียนการสอนกล่าวไว้ในหมวด 4 แนวทางจัดการศึกษา มาตรา 22, 23 และ 24 เป็นการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547: 13-14)

ข้อความดังกล่าวแสดงให้เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มีต่อสังคม แต่เมื่อพิจารณาสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบัน จะพบปัญหาซึ่ง พรนิภา ลิมปพยอม (2547: 24) ได้แสดงความคิดเห็นต่อผลการวัดคุณภาพการศึกษา พ.ศ.2547 ระดับช่วงชั้นที่ 2, 3 และ 4 ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 ใ้ว่า วิชาคณิตศาสตร์ควรปรับปรุงกว่าวิชาอื่นและจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักทดสอบทางการศึกษาพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทำข้อสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) วิชาคณิตศาสตร์ในปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2547 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.52, 34.99 และ 34.65 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 ต่อเนื่องกันมาหลายปี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2547: [http://bet.obec.go.th/nt/NT46\(Country\).html](http://bet.obec.go.th/nt/NT46(Country).html))

นอกจากนี้ งานวิจัยของ Movshovitz-Hadar, Zaslavsky และ Inbar (1987 อ้างถึงใน จงกล ทำสวน, 2547: 53-56) ได้วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถจัดกลุ่มได้ 6 ด้าน คือการใช้ข้อมูลผิด การใช้ภาษาผิด การอ้างอิงเหตุผลไม่สมบูรณ์ การบิดเบือนทฤษฎีและนิยาม การขาดการตรวจสอบระหว่างการแก้ปัญหา ความคลาดเคลื่อนในเทคนิคการทำ และจากการศึกษาของ Shughnessy และคณะ (1985 อ้างถึงใน สมศักดิ์ โสภณพิณีจ, 2543: 47) พบว่าความผิดพลาดเกิดจากการคิดเลขหรือแก้ไขปัญหาโจทย์ผิดนั้นเกิดจากการขาดความรู้ที่เหมาะสมบกพร่องในขั้นตอนการคำนวณ ไม่มียุทธวิธีในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ตัดสินใจวางแผนดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ การแก้ปัญหามืด เลือกหนทางแก้ปัญหามืด แปลความหมายไม่ถูกต้อง ถ้าหากวิเคราะห์ลึกลงไปก็พบว่าข้อบกพร่องดังกล่าวเกิดจากการขาดการวางแผนและการกำกับควบคุมการคิดและการขาดความเข้าใจทฤษฎีและนิยามที่จะนำมาใช้ในการคิดแก้ปัญหานั้นเอง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ได้ผลนั้นซึ่งควรมีวิธีการที่จะช่วยให้ให้นักเรียนมีกระบวนการวางแผนและกำกับควบคุมพฤติกรรมกรรมการคิดของตนเองเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้

กลวิธีการรู้คิดเป็นยุทธวิธีที่บุคคลใช้ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเกี่ยวกับความคิดของตนเอง ควบคุมจัดระบบความคิดนั้น ตลอดจนสามารถวางแผนและประเมินความคิดของตนเองได้ (Cross and Paris, 1986: 131) นอกจากนี้ Costa (1984: 40) ได้กล่าวถึงกลวิธีการรู้คิดไว้ว่า เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ในการวางแผน เลือกกลวิธีเพื่อให้ได้ผลตามต้องการ มีสติในการกำกับขั้นตอนและวิธีการที่ใช้ในขณะที่ทำการแก้ปัญหา ตลอดจนประเมินความคิดและผลที่เกิดจากการคิดของตนได้ ขณะที่ Baker และ Brown (1984: 501- 503) ได้ศึกษาพบว่า กลวิธีการรู้

คิดสามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล ซึ่งกลวิธีนี้ส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการคิดด้านต่างๆ ได้ โดยเฉพาะความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นการใช้กลวิธีหรือยุทธวิธีฝึกฝนทักษะการคิดแก่นักเรียนเพื่อช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ วิธีหนึ่งคือการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนได้รู้จักใช้กลวิธีนั้นผ่านการแก้ปัญหานั้นเอง สอดคล้องกับที่ (สมศักดิ์ โสภณพินิจ, 2543: 16) กล่าวสรุปไว้ว่า การฝึกฝนทักษะการคิดโดยผ่านโจทย์ปัญหานั้นจะเป็นแนวทางให้นักเรียนได้สามารถพัฒนายุทธวิธีนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาลงใน ชีวิตของเขาได้ตามสมควรต่อไป

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะหนึ่งในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งมี 5 ทักษะ ประกอบไปด้วย

1. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
2. มีความสามารถในการให้เหตุผล
3. มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
4. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้
5. มีความคิดสร้างสรรค์ แต่เมื่อพิจารณาจากทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดแล้ว ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่สุด ดังที่ Lester (1977: 12) กล่าวสรุปได้ว่า การแก้ปัญหานั้นเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตร ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นประเด็นหลัก และสอดคล้องกับที่ Schoenfeld (2001) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนควรจะมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการแก้ปัญหามีความจำเป็นมากที่สุดสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ได้มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้กลวิธีการรู้คิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ Schoenfeld ได้ใช้กรอบวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Polya มี 4 ระยะ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem) การวางแผนแก้ปัญหา (making a plan) การดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ (carrying out the plan) และการมองย้อนกลับ (looking back) พบว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya มีข้อจำกัดกล่าวคือ ลักษณะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่คิดว่าเมื่อตัวเองแก้ปัญหได้แล้วก็มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยไม่มองย้อนกลับไปตรวจสอบระหว่างการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วทั้ง Polya และ Schoenfeld ก็มีความเห็นตรงกันว่า การมองย้อนกลับเพื่อทบทวนวิเคราะห์วิธีการคิดของตนเองนั้นถือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญมากกว่าคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะ การทำอย่างนั้นเท่ากับรู้หรือตระหนักว่าตนเองรู้อะไร การรู้หรือตระหนักถึงวิธีการของตนเองนั้น

เรียกว่า การรู้คิด (Metacognition) Schoenfeld และนักวิจัยจำนวนมากมีความเห็นตรงกันว่า การรู้คิดมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดในระหว่างการแก้ปัญหา ถ้าแยกได้ว่าพฤติกรรม การแก้ปัญหาแบบใดถือว่ามี การรู้คิดและแบบใดไม่มีการรู้คิด ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพื่อที่จะส่งเสริมการคิด คณิตศาสตร์ในระดับสูง (มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ม.ป.ป.)

จากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่ากลวิธีการรู้คิดเป็น วิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า การรู้คิดมีความเกี่ยวข้องใกล้ชิดกับทักษะการกำกับควบคุม ตนเอง (Self-regulation skills) ดัง Zimmerman (1989: 329) ได้อธิบายไว้ว่า การกำกับตนเองใน การเรียนคือการที่นักเรียนดำเนินการควบคุมการได้มาซึ่งความรู้ และทักษะต่างๆ โดยมีการรู้คิด แรงจูงใจและการกระทำด้วยตนเอง

การกำกับตนเองในการเรียน (Self-regulated learning) เป็นองค์ประกอบที่มี ความสำคัญต่อผู้เรียนและเป็นกระบวนการที่บุคคลวางแผนควบคุมและกำกับพฤติกรรมของ ตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ (Schunk and Zimmerman, 1994) ผู้เรียนที่มีการกำกับตนเองในการเรียนมีแนวโน้มที่จะทำพฤติกรรมได้ สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ และบุคคลที่ควบคุมตนเองจากกระบวนการภายในย่อมจะช่วยให้เขา กระทำพฤติกรรมได้บรรลุผลกว่าบุคคลที่มีการกำกับตนเองต่ำ ผู้เรียนที่มีการกำกับตนเองใน การเรียนสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย (Pintrich and De Groot, 1990: 33- 40) ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า ถ้านักเรียนมีการกำกับตนเองในเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ทำให้นักเรียนสามารถ ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นจึงควรที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีการกำกับ ตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น

ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรู้คิดที่มีต่อความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิด อันจะ เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพที่น่าจะช่วยเพิ่มศักยภาพของ นักเรียนในการเรียนได้ดียิ่งขึ้น และได้นำมาใช้ศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งจาก การศึกษาของ Costa (1987, 106 –111) พบว่า กลวิธีการรู้คิดเป็นความรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิด ที่มีรูปแบบ (Formal thought) สามารถที่จะพัฒนาได้กับเด็กอายุตั้งแต่ 11 ปีขึ้นไปซึ่งเป็นระดับ อายุที่เหมาะสมในการนำกลวิธีการรู้คิดไปใช้ช่วยควบคุมกระบวนการคิดได้ ดังนั้นเด็กที่มีอายุอยู่ ในช่วงนี้ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำคือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดกับกลุ่มปกติ

2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิด

2.4 เปรียบเทียบความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดกับกลุ่มปกติ

3. สมมุติฐานการวิจัย

จากที่สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานสถานศึกษาเพื่อการตัดสินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้รายปี ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำของมาตรฐานสถานศึกษากำหนดไว้ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้เท่ากับ ร้อยละ 50 (ดังรายละเอียดการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์รายปี ในบทที่ 2 หน้า 48-49) ซึ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบหนึ่งทางด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ดังรายละเอียดตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้และมาตรฐานช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ในบทที่ 2 หน้า 34-47) ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยเกณฑ์มาตรฐานสถานศึกษาคือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนสอบทั้งฉบับ

จากงานวิจัยของ Guernon (1989: 2768) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการสอนกลวิธี(Heuristic) ในการแก้ปัญหาภายใต้ระบบการควบคุมด้านการรู้คิดที่มีต่อ

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนการแก้ปัญหาด้วยกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา ภายใต้ระบบการควบคุมด้านการรู้คิด กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนการแก้ปัญหาหลายๆ อย่าง แต่ไม่ได้รับการสอนกลวิธีการแก้ปัญหาอย่าง กลุ่มแรก กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนในกลุ่ม ที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงสุด รองลงมาเป็นนักเรียนในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ตามลำดับ ผลการวิจัยนี้แสดงว่า การฝึกนักเรียนโดยเน้นการควบคุมการคิดของตนเองหรือเน้น การควบคุมด้านการรู้คิดมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึง ตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการรู้คิดมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

จากงานวิจัยของ Schraw และ Brooks (2006) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการช่วย ให้นักเรียนกำกับตนเองเพื่อพัฒนาความตั้งใจและทักษะในการเรียนในหลักสูตรคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การรู้คิดมีส่วนช่วยในการกำกับตนเองเพราะการรู้คิดมี ความสัมพันธ์กับองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ ความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจและการคิดกับความรู้ที่ เกี่ยวกับการกำกับตนเอง โดยเฉพาะความรู้ที่เกี่ยวกับการกำกับตนเองนั้นเกี่ยวข้องกับ การวางแผนการตรวจสอบและการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองซึ่งถ้าหากนักเรียนได้รับ พัฒนาการรู้คิดจะส่งผลต่อการพัฒนาการกำกับตนเอง ถ้าหากนักเรียนมีความเข้าใจบทบาทการรู้ คิดในการกำกับตนเอง จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในกระบวนการกำกับตนเอง ดังนั้นในการเรียน การสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการตรวจสอบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Peterson (1996 อ้างถึงใน สมบัติ โพธิ์ทอง, 2539) ที่ได้ศึกษาการใช้กลวิธี การวางแผน การทบทวนและการจดจำ การตรวจสอบตนเองและการประเมินในการกำกับตนเอง ซึ่งพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนการกำกับตนเองสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

3.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดสูงกว่าก่อน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิด

3.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการรู้คิดมีความความสามารถในการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดนครศรีธรรมราช

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิด และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ

- 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2) การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิด หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้วิธีการหรือขั้นตอนมากำกับควบคุมตนเองอย่างมีสติ ตระหนักรู้ถึงขั้นตอนต่างๆ ตลอดจนกระบวนการคิดที่จะนำมาใช้ ซึ่งวิธีการที่ใช้มีขั้นตอนตามแนวคิดของ Garofalo และ Lester (1985: 163-176) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นต่อนั้นประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อยต่างๆ ทั้งนี้อาจจะเลือกใช้ขั้นตอนย่อยใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพปัญหา ดังนี้

- 1) การทำความเข้าใจปัญหา (Orientation) หมายถึงการใช้กลวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูลและทำความเข้าใจปัญหา ดังนี้
 - 1.1) ใช้กลวิธีในการพิจารณาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
 - 1.2) วิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศและเงื่อนไข
 - 1.3) ประเมินความคุ้นเคยกับปัญหา
 - 1.4) สร้างตัวแทนปัญหา
 - 1.5) ประเมินความยากและโอกาสที่ประสบความสำเร็จ
- 2) การกำหนดโครงสร้างของการแก้ปัญหา (Organization) เป็นการวางแผนเพื่อกำหนดพฤติกรรมและการเลือกปฏิบัติ ประกอบด้วย
 - 2.1) ระบุเป้าหมายย่อยและและเป้าหมายสุดท้าย
 - 2.2) วางแผนรวม
 - 2.3) วางแผนย่อย
- 3) การดำเนินการแก้ปัญหา (Execution) เป็นการกำกับให้

ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ประกอบด้วย 3.1) ดำเนินการตามแผนย่อย 3.2) กำกับ
ความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผนย่อยและแผนรวม 3.3) ตัดสินใจเพื่อดำเนินการแก้
โจทย์ปัญหาต่อไปหรือเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาใหม่ที่ดีกว่าโดยใช้ดุลพินิจของผู้แก้ปัญหา
(พิจารณาจากความเหมาะสมของเวลา ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของคำตอบ)

4) การประเมินความถูกต้อง (Verification) เป็นการประเมินการ
ตัดสินใจและผลลัพธ์จากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ประกอบด้วย

4.1) ประเมินขั้นการทำความเข้าใจปัญหาและขั้นการกำหนด
โครงสร้างของการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 1) ความถูกต้องของตัวแทนปัญหา 2) ความ
ถูกต้องของการตัดสินใจกำหนดโครงสร้างของการแก้ปัญหา 3) ความสอดคล้องของแผนย่อย
กับแผนรวม 4) ความสอดคล้องของแผนรวมกับเป้าหมาย

4.2) ประเมินการดำเนินการแก้ปัญหา ประกอบด้วย
1) ความถูกต้องของการดำเนินการ 2) ความสอดคล้องของแผนและการดำเนินการตามแผน
3) ความสอดคล้องของผลลัพธ์แต่ละขั้นตอนของแผน และเงื่อนไขของปัญหา 4) ความ
สอดคล้องของผลขั้นสุดท้ายของแผน และเงื่อนไขของปัญหา

5.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ หมายถึง การจัด
กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสอน
ตามแนวคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 หลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

5.3 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง
ความสามารถของบุคคลที่แสดงถึงการนำความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอน
การแก้โจทย์ปัญหา ทักษะการคิด ทักษะการคิดคำนวณและความสามารถในการประเมิน
การทำงานของตนเองมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง
การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

5.4 การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของ
บุคคลในการควบคุมตนเองเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะต่างๆ ในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ โดยอาศัย

- 1) การประเมินตนเอง
- 2) การจัดรูปแบบและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสิ่งที่เรียนรู้
- 3) การตั้งเป้าหมายและการวางแผน

- 4) การค้นหาข้อมูล
- 5) การจดบันทึกและการเตือนความจำ
- 6) การจัดสภาพแวดล้อม
- 7) การให้รางวัลต่อความสำเร็จและลงโทษต่อความล้มเหลวของตนเอง
- 8) การท่องซ้ำและการจดจำ
- 9) การขอความช่วยเหลือทางสังคม
- 10) การทบทวนบันทึกต่างๆ

การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถวัดได้จากแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามกรอบแนวคิดของ Zimmerman และ Pons (1986: 614-628)

5.5 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดนครศรีธรรมราช