

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล มีระเบียบการคิด ตลอดจนความงามและศิลปะในตัวเอง นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังทำให้คนเกิดความคิดสร้างสรรค์จนเกิดวิทยาการก้าวหน้าไปในศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 1) ได้ระบุว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสมศักดิ์ โสภณพินิจ (2543: 41) ซึ่งสรุปได้ว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาได้ดียิ่งขึ้น และสามารถพัฒนา มนุษย์โลกให้เกิดการวิวัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีได้อย่างมากมาย และตามที่ สุวัฒน์ อุทัยรัตน์ (2541: 1) กล่าวไว้ว่า

...โลกในปัจจุบันได้ก้าวหน้าไปไกลมาก มีสาขาวิชาใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา แต่วิชาหนึ่งซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นรากฐาน และเป็นแกนสำคัญของความเจริญก้าวหน้าเหล่านั้น คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่วิชาที่เกิดใหม่ แต่เป็นวิชาที่เก่าแก่ไม่มีวันตาย ซึ่งนับวันจะยิ่งเจริญขึ้น เนื่องจากการคิดค้นทฤษฎีใหม่ๆ ของนักคณิตศาสตร์อยู่ตลอดเวลา...

จากความสำคัญดังกล่าว ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรจะต้องมีการวางแผนการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้อง เพราะมโนทัศน์เป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ ดังที่ นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์ (2537: 57) กล่าวว่า "การเรียนรู้มโนทัศน์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้นั้นๆ ถึงระดับสูงสุดได้ และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้รวดเร็วขึ้น เพราะเกิดจากการจัดระบบระเบียบของข้อมูลได้เรียบร้อยแล้วในสมอง เมื่อปะทะกับสิ่งเร้าใหม่ก็สามารถจำแนก จัดหมวดหมู่ และเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่มีอยู่ได้ง่าย" ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541: 362) สรุปได้ว่า มโนทัศน์เป็นรากฐานของความคิด มนุษย์จะคิดไม่ได้ถ้าไม่มีมโนทัศน์พื้นฐาน เพราะ มโนทัศน์จะช่วยในการตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่างๆ และสามารถที่จะแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ นอกจากนั้นมโนทัศน์ยังเป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการสื่อความหมายที่จะทำให้คนเรามีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ถึงแม้ว่ามโนทัศน์จะมีความสำคัญเพียงใดก็ตาม ก็มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่มีอุปสรรคในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ ทำให้เกิดเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน นั้นถือเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังที่ Brown (1992: 17-34) ได้กล่าวว่า "มโนทัศน์พื้นฐานที่คลาดเคลื่อนจะทำให้มีปัญหาในการเรียนรู้และการทำความเข้าใจในมโนทัศน์ที่สูงขึ้น ฉะนั้นหากผู้เรียนมีมโนทัศน์เดิมคลาดเคลื่อนก็จะส่งผลกระทบต่อ การแก้ปัญหา การแสดงวิธีทำ และการเรียนรู้ในเนื้อหาที่สูงขึ้นต่อไป" ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523: 10 -11) ที่กล่าวว่า "การที่ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ได้เร็ว เพราะอาศัยมโนทัศน์เดิมเป็นพื้นฐาน และยอมเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของใหม่ แต่ถ้ามโนทัศน์เดิมผิดพลาดก็ยอมเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่"

การที่ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน นอกจากจะมีผลกระทบต่อตัวผู้เรียนเองแล้วยังมีผลกระทบต่อผู้สอนด้วย แต่ถ้าสามารถทราบถึงจุดที่นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนก็จะ เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนดังคำกล่าวของศิริเดช สุชีวะ (2538: 1) ซึ่งสรุปได้ว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นก่อนหรือในระหว่างการเรียนรู้ โดยที่นักเรียนมักจะไม่รู้ว่าตนเองมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอย่างไร และเมื่อมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้เกิดขึ้นแล้วก็จะ เป็นอุปสรรคสำหรับการเรียนรู้มโนทัศน์ที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีเนื้อหาต่อเนื่อง มีความซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรม แต่หากครูสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนแต่ละคนได้ภายหลังของการประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไปก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทั้งต่อตัวนักเรียนเองและการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครู ทำให้นักเรียนรู้ว่าตนเองยังมีความบกพร่องที่จุดใด ควรจะปรับปรุงตนเองอย่างไรเพื่อให้ผลการเรียนดีขึ้น ขณะเดียวกันครูผู้สอนเมื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียนแล้วก็สามารถจะนำมาใช้ในการปรับปรุงการสอนของตน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์กับผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Chai (1987: 189 -198) สรุปได้ว่าในการสอนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพและการศึกษาความคลาดเคลื่อนจะทำให้สามารถจัดหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิดของเด็กเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลเหล่านี้มีความหมายมากในการสอนซึ่งจะต้องมีการแนะแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลักเลียงปัญหาและสามารถอธิบายได้ว่าเพราะสาเหตุใดนักเรียนจึงไม่มีการพัฒนาด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักวิจัยยืนยันว่า เมื่อความคลาดเคลื่อนของนักเรียนได้แสดงออกมาให้เห็นว่าการเรียนรู้กำลังจะเริ่มขึ้น

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นจำนวนมาก มีทั้งจากหน่วยงานราชการ สถาบันทางการศึกษาทั้งของรัฐและของเอกชน ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีมากที่สุดคืองานวิจัยในรูปของวิทยานิพนธ์ เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีจำนวนมาก ดังนั้นการจะนำผลการวิจัยของงานวิจัยมาใช้ในการปรับปรุง หรือแก้ไขการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อาจเกิดความสับสนและผิดพลาดได้ เนื่องจากบางครั้งงานวิจัยหลายเล่มที่ทำในเนื้อหาสาระเหมือนกัน แต่ได้ผลการวิจัยแตกต่างกัน ถ้ามีการยึดผลการวิจัยจากงานวิจัยเล่มใดเล่มหนึ่ง อาจจะไม่ถูกต้อง ไม่น่าเชื่อถือ และเกิดความไม่มั่นใจในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนั้นถ้าหากมีการค้นหา รวบรวม ประเมินค่า เรียบเรียง และสรุปผลการวิจัยของงานวิจัยที่มีเนื้อหาเหมือนกันเข้าด้วยกัน จะเป็นประโยชน์ในการนำความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยไปใช้ได้อย่างน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่า “ การสังเคราะห์งานวิจัย ” (Cooper, 1998: 1)

อุทุมพร จามรมาน (2527: 2-11) ได้แบ่ง การสังเคราะห์งานวิจัยออกเป็น 2 ประเภท คือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ และการสังเคราะห์เชิงปริมาณ ซึ่งการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะเป็นการเรียบเรียงผลสมผสาน ความรู้ที่คล้ายกัน สอดคล้องกันเข้าด้วยกัน ส่วนใหญ่จะพบในรายงานการวิจัยที่อ้างด้วยเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนการสังเคราะห์เชิงปริมาณ เป็นการอาศัยความรู้ทางสถิติเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ มีหลายวิธี คือ วิธีการนับคะแนนเสียง วิธีการคำนวณที่สำคัญ และการวิเคราะห์แบบเมตต้า ซึ่งการวิเคราะห์แบบเมตตานั้น มีหลายแนวความคิด เช่น แนวความคิดของ Glass แนวความคิดของ Schmidt-Hunter แนวความคิดเหล่านี้สามารถผสมผสานเพื่อทำให้การสังเคราะห์เชิงปริมาณมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับงานวิจัยเชิงบรรยายประเภทศึกษาสหสัมพันธ์ และเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง

จากความสำคัญของความถูกต้องของการนำผลการวิจัยไปใช้ ทำให้มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยมากมาย ดังที่ จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช และคณะ (2531: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ การวิเคราะห์และสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ” ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506-2525 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 2,617 เล่ม ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตส่วนใหญ่มีเนื้อหาสาระด้านพฤติกรรม ใช้วิธีเชิงสำรวจศึกษา ประชากรส่วนใหญ่เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แหล่งที่อยู่ของประชากรส่วนมากคือ กรุงเทพมหานคร ส่วนผลการสังเคราะห์เชิงปริมาณพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับองค์ประกอบด้านอ้อมโนทัศน์ แรงจูงใจไม่สัมพันธ์มีความสัมพันธ์สูงสุดกับองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางสูงกว่าที่ได้รับการสอนโดยเน้นครูเป็นศูนย์กลาง และ ไมตรี สมบูรณ์ (2530: ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2529 ” ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 402 เล่มโดยสังเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์สูงสุดกับองค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐาน นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณิ สอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล สอนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนโดยใช้วิธีแบบปกติ และนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยหลายครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอบครั้งเดียว นอกจากนี้ พร้อมพรรณ อุตมสิน สุวัฒนา อุทัยรัตน์ และ อัมพร ม้าคนอง (2538: 52-69) ได้วิเคราะห์และสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาวิทยาลัที่ เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ที่ผลิตในระหว่างปีการศึกษา 2526-2535 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์สูงสุดกับองค์ประกอบพื้นฐาน นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณิมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ สลวท. และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนที่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปของความรู้จากผลการวิจัยสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยที่ใช้ในการทำวิจัย เป็น งานวิจัยในประเทศไทยซึ่งทำโดยอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญที่เป็นบุคคลเพียงคนเดียว กลุ่มบุคคล หน่วยงาน หรือสถาบันทางการศึกษาและ

วิทยานิพนธ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ พ.ศ.2521 ถึง พ.ศ. 2546

2. วิทยานิพนธ์ที่ใช้ในการวิจัยเป็น วิทยานิพนธ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งมหาวิทยาลัยบางแห่งอาจใช้คำว่า ปริญญานิพนธ์ แทนคำว่า วิทยานิพนธ์ หรือที่ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า thesis หรือ dissertation

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นงานวิจัยที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาผู้วิจัยจึงจัดเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4. ในการศึกษา มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหา

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. งานวิจัย หมายถึง ผลงานซึ่งเกิดจากการทำวิจัยของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญที่เป็นบุคคลเพียงคนเดียว กลุ่มบุคคล หน่วยงาน หรือ สถาบันทางการศึกษา และ วิทยานิพนธ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง งานวิจัยที่มีเนื้อหาหรือมีวัตถุประสงค์เกี่ยวกับ การศึกษาหรือการวินิจฉัย ข้อบกพร่อง ข้อผิดพลาด และความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งเป็นอุปสรรคทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณลักษณะ หมายถึง การนำผลการวิจัยจากงานวิจัยหลายๆ ผลงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาใดปัญหาหนึ่งเหมือนกันและสอดคล้องกันมาศึกษาเพื่อสรุปรวมและบรรยายประกอบเป็นเนื้อเรื่องเดียวกัน

4. ด้านของเนื้อหาของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมี 4 ด้าน ดังนี้

ด้านการตีความจากโจทย์ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง นำข้อมูลที่ผิดหรือโจทย์ไม่กำหนดมาใช้ในการคำนวณ ไม่ใช่ข้อมูลที่โจทย์กำหนด เขียนหรือแปลความหมายของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ให้หาไม่ครบ เกิน ไม่ชัดเจนหรือผิดพลาด กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ให้หาผิด ไม่เข้าใจความหมายของตัวแปรที่โจทย์กำหนด หรือ นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาใช้ผิด

ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการจำทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติผิด ขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ หรือไม่สมารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ

ด้านการคิดคำนวณ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากขาดความเข้าใจในหลักเลขคณิตเบื้องต้น ขาดความเข้าใจในพีชคณิตคือไม่สามารถแก้สมการอสมการหรือแยกตัวประกอบได้ หรือขาดความระมัดระวัง

ด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหา หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการไม่หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการหรือไม่เสร็จ สรุปลำดับจากโจทย์ไม่ถูกต้อง ไม่ครบทุกกรณี ไม่สรุปคำตอบให้เป็นผลสำเร็จตามหลักคณิตศาสตร์ หรือแสดงวิธีการตรวจคำตอบไม่ครบ ไม่ชัดเจน ผิดพลาด