

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์มาก และยังเป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการศึกษาวิชาการแขนงต่าง ๆ เกือบทุกแขนง ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และสังคมวิทยา (J.D. William 1967: 5) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อวงการศึกษาด้านที่ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นคนที่มีเหตุผล ปัจจุบันเทคโนโลยีและวิชาการด้านต่าง ๆ กำลังก้าวหน้าเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว นักวิชาการสาขาอื่น ๆ เช่น นักวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ นักเศรษฐศาสตร์ และนักสังคมวิทยา ต้องการใช้หลักการของคณิตศาสตร์ทั้งแขนงเดิมและแขนงใหม่ ๆ ในการศึกษาเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น นักการศึกษาในหลายประเทศจึงตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นรากฐานของการศึกษาระดับสูง ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโลกปัจจุบัน

การที่ผู้เรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจ ต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่ปลูกฝังและสอนกันได้ ผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จ อาจเนื่องมาจากการที่ไม่รู้จักใช้เหตุผล บางคนคิดว่าคณิตศาสตร์เบื้องต้นอาศัยสามัญสำนึกเป็นหลัก แต่โดยแท้จริงแล้วการใช้สามัญสำนึกเป็นเพียงเครื่องช่วยในการพิจารณาเหตุผลเท่านั้น การที่จะตัดสินใจว่าการใช้เหตุผลอย่างไรจึงจะถือว่าถูกต้องสมเหตุสมผลนั้น จำต้องวางเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนไว้เป็นหลัก

การคิดหาเหตุผลเป็นกระบวนการขั้นสูงสุดของสมอง และมีความเกี่ยวข้องกับตรรกศาสตร์ (Ivan L. Russell 1956: 28) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาถึงการ

ให้เหตุผล อันเป็นลักษณะพิเศษของการคิดที่จำเป็นต่อการเรียนทุกแขนง ไม่ว่าจะเป็น
เป็นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือภาษาไทย ฯลฯ เพราะว่าวิชาทั้งหลายล้วนขึ้น
อยู่กับเหตุผลทั้งสิ้น การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ เป็นความสามารถในการ
สรุปความรู้ใหม่จากความรู้เดิม ความสามารถนี้จะเกิดจากประสบการณ์และสติปัญญา
ของผู้เรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความคิดของคนสามารถที่จะพัฒนาได้ และการพัฒนา
จะต้องเป็นไปตามลำดับขั้น จึงจะไปถึงขั้นสุดท้าย ได้แก่ขั้นการอนุมาน โดยการ
ตั้งสมมติฐาน ซึ่งเป็นความคิดขั้นสูงสุดที่คนสามารถคิดให้เหตุผล

พุทธทาสภิกขุ (2517: 41-42) ได้ให้ความเห็นว่า "การมีเหตุผล
เป็นคุณค่าแห่งความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เพราะเหตุผลเป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลค้นพบ
ความจริงอันเป็นประโยชน์แก่การดำรงชีวิต" นอกจากนี้ ไสว สุทธิพิทักษ์ (2515:
4) ก็กล่าวในแนวเดียวกันว่า

คนเราทุกคนเป็นผู้มีความคิด และการถูกกล่าวหาว่า เป็นบุคคลไม่
มีความคิด เป็นการประณามอย่างเสียหาย โดยเฉพาะผู้ที่มีการคิด
ตามแนวตรรกศาสตร์ จัดว่าเป็นคนที่มีความคิดถูก ซึ่งจะนำไปสู่การ
กระทำที่ถูกต้องยังผลให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ และมี
การดำรงชีวิตที่ถูกต้อง

การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน มุ่งเน้นความสำคัญของโครงสร้างของ
คณิตศาสตร์มากกว่าการใช้สูตรและคิดคำนวณแบบกลไก คือต้องการเน้นเรื่องการใช้
เหตุผล และแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของเรื่องต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเด่นอีกประการหนึ่ง คือ ลักษณะความเป็น
นามธรรม (Abstract) การที่จะเข้าใจลักษณะความเป็นนามธรรมได้นั้น ผู้เรียน
ต้องมีประสบการณ์ที่เป็นพื้นฐานในเรื่องนั้นมาก่อน การสอนในระดับประถมศึกษา
หรือมัธยมศึกษาในระยะแรก ๆ ควรให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยอาศัยรูปธรรม
ก่อน ต่อไปจึงขยายความคิดเข้าสู่นามธรรมและสรุปเป็นกฎเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้ใน
กรณีทั่ว ๆ ไป (Alfred Rappaport 1967: 682) การสอนคณิตศาสตร์โดย

ใช้เซตเป็นพื้นฐาน เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่สอดคล้องกับลักษณะดังกล่าว เช่น ในระดับประถมศึกษา เริ่มต้นสอนเซตเบื้องต้น โยงไปสู่ความคิดต่าง ๆ เช่น การนับ การบวก การคูณ และการหาร เป็นการเริ่มต้นจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม และเป็นการขยายความคิดและมโนคติให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ที่กล่าวข้างต้นเป็นความสำคัญของตรรกศาสตร์ที่มีต่อคณิตศาสตร์ และลักษณะความเป็นนามธรรมของคณิตศาสตร์ แต่ปัญหาที่สำคัญในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คือ การขาดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และความสามารถเชิงนามธรรมของนักเรียน ผลที่ตามมาก็คือในปัจจุบันนักเรียนไม่ชอบและสออบตกในวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาในการศึกษาคณิตศาสตร์ดังกล่าว อาจเนื่องมาจากผู้เรียนไม่ได้รับการปลูกฝังในด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเชิงนามธรรมอย่างเพียงพอ ดังนั้นการให้ความรู้พื้นฐานทางตรรกศาสตร์และนามธรรมแก่ผู้เรียน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ผลดียิ่งขึ้น

จากความสำคัญของเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเหตุผลเชิงนามธรรมที่มีต่อคณิตศาสตร์ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเหตุผลเชิงนามธรรม เป็นตัวทำนาย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. เพื่อหาความสัมพันธ์หลักระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเหตุผลเชิงนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. เพื่อสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเหตุผลเชิงนามธรรมเป็นตัวทำนาย

สมมติฐานในการวิจัย

ถวิล ชาราโกชน์ (2520: 61-67) ได้ศึกษาถึงการอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2519 ของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 424 คน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

เจตนา ทองรักษ์ (2524: 42-43) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2523 จำนวน 248 คน พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงนามธรรม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

อี ฟิชเบิน (E. Fishbein 1973: 1258) ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจและความคิดที่เกิดขึ้นภายในใจหรือญาณในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้สรุปผลไว้ว่า การเรียนคณิตศาสตร์จะเป็นพื้นฐานของความรู้สึกลึกซึ้งที่เกิดขึ้นภายในใจ จนกระทั่งเกิดเป็นนิสัยในการคิดทางตรรกศาสตร์

จอร์จ เค. เบนเนท และคณะ (George K. Bennett, and Others 1951: 59) ได้รายงานค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงและความตรงของแบบทดสอบความถนัด (The Differential Aptitude Test-DAT) ชุดไอ และชุดเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ คือ เหตุผลเชิงถ้อยคำ ความสามารถด้านจำนวน เหตุผลเชิงนามธรรม ความเร็วและความถูกต้องในงานเสมียน มิติสัมพันธ์ เหตุผลเชิงกล การใช้ภาษา I การสะกดคำ และการใช้ภาษา II ไวยากรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนเกรด 8 ถึงเกรด 12 จำนวน 1,843 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชาย 913 คน และเป็นนักเรียนหญิง 930 คน ผลปรากฏว่า แบบทดสอบเหตุผลเชิงนามธรรมมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบเป็นข้อคู่-คี่ เมื่อสอบนักเรียนชายและหญิง ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากันคือ เท่ากับ 0.90 สัมประสิทธิ์ความตรงในการทำนายผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิงเท่ากับ 0.39 และ 0.43 ตามลำดับ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
2. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
3. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และเชิงนามธรรม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
4. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และเหตุผลเชิงนามธรรม สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2531 จากโรงเรียนในเขตการศึกษา 11 ประกอบด้วย จังหวัดชัยภูมินครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ และสุรินทร์
2. ตัวแปรที่ต้องการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่
 - 2.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนาย คือ ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม
 - 2.2 ตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ทำแบบทดสอบทุกฉบับด้วยความเต็มใจและเต็มความสามารถอย่างแท้จริง
2. การตอบแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างประชากรในวัน เวลา ที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการที่จะสรุปผลจากเหตุหรือข้อความที่กำหนดให้หรือที่ตั้งขึ้น และผลสรุปนั้นจะต้องเกิดขึ้นอย่างสมเหตุสมผลและเป็นความจริงตามข้อความที่กำหนดให้หรือที่ตั้งขึ้น
2. การคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ในหลักที่เป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงแผนผัง การสร้างมโนภาพ การอุปมาน โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ไม่ใช่ภาษา ตัวเลข หรือประสบการณ์ทางวัฒนธรรม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางต่อผู้บริหารโรงเรียน ในการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะลดความสูญเปล่าทางการศึกษา
2. เป็นแนวทางต่อครูคณิตศาสตร์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และเหตุผลเชิงนามธรรม
3. เป็นแนวทางต่อครูแนะแนว ในการพยากรณ์ว่านักเรียนจะประสบผลสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด
4. เป็นแนวทางในการวิจัย ในการหาสาเหตุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย