



บทที่ 1

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทต่อชีวิตของคนในสังคมเป็นอย่างยิ่ง ดังที่ ก่อ สวัสดิทานิชย์ (2522: 5) ได้กล่าวว่า "คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญมาก นักวิชาการได้นำไปใช้ในงานวิจัยและใช้ในการประเมินผลงานทางวิชาการในสาขาต่าง ๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานในการคิดของคนปัจจุบัน" นอกจากนี้ ยุพิน ทิพิธกุล (2523: 1) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวกับการคิด กระบวนการ และเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบและ เป็นพื้นฐานของวิทยาการหลาย ๆ สาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

ระบบคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) และกฎหรือทฤษฎี แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย อนิยาม นิยาม สัจพจน์ จากนั้นจึงใช้ตรรกศาสตร์สรุปเป็นกฎหรือทฤษฎี (สุเทพ จันทรสมศักดิ์ 2520: 1) จะเห็นได้ว่าตรรกศาสตร์มีความสำคัญต่อคณิตศาสตร์มาก ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าไม่ได้อาศัยความรู้ความสามารถในวิชาตรรกศาสตร์เป็นพื้นฐาน

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล มีวิธีการหาเหตุผลที่สำคัญสองประการคือ วิธีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการหาเหตุผลโดยอาศัยข้อเท็จจริงบางประการและการสังเกต เรียกข้อความนั้นว่า สัจพจน์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางตรรกศาสตร์ (เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ 2519: 89) ผู้ที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่ถูกฝึกและสอนกันได้ ผู้ที่

เรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จ อาจเนื่องมาจากการที่ไม่รู้จักการให้เหตุผล บางคนคิดว่าคณิตศาสตร์เบื้องต้นอาศัยสามัญสำนึกเป็นหลัก แต่โดยแท้จริงแล้วเพียงแต่ใช้สามัญสำนึกเป็นเครื่องช่วยในการพิจารณาเหตุผล การที่เราจะตัดสินใจได้ว่าการใช้เหตุผลอย่างไรจึงจะถือว่าถูกต้อง สมเหตุสมผล จะต้องวางเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนไว้เป็นหลัก ทฤษฎีของการให้เหตุผลที่สำคัญอีกแบบหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์คือการให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ซึ่งนักคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model of Proof) (Donavan A. Johnson and Gerald R. Rising 1969: 67)

แมกซ์ แบล็ค (Max Black 1955: 459) อธิบายไว้ว่าตรรกศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาถึงหลักการให้เหตุผลซึ่งเป็นลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งของความคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ทุกแขนง เป็นความสามารถในการสรุปความรู้ใหม่จากความรู้เดิม ซึ่งความสามารถนี้อาจเกิดจากประสบการณ์และสติปัญญาของผู้เรียนนั่นเอง และอาภา ถนัดช่วง (2521: 128) ได้สรุปว่าความมีเหตุผลนั้นเป็นการตัดสินใจ หรือเป็นการกระทำที่สามารถอธิบายเหตุผล และผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เนื่องจากการที่ได้หมั่นพิจารณาอยู่เสมอ และพยายามค้นหาหลักเกณฑ์ ซึ่งในที่สุดมนุษย์ที่คิดเชิงตรรกศาสตร์ก็จะมีทั้งความคิด การกระทำตามสิ่งต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ ไม่ดีใจรับฟาล เกเร ซึ่งจะเป็นการช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและฉลาด นอกจากนี้แล้วตรรกศาสตร์ยังสอนให้มนุษย์เป็นคนมีเหตุผล รู้จักคิดอย่างเป็นระบบ คิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ถ้าปราศจากกฎเกณฑ์ของตรรกศาสตร์แล้วการแก้ปัญหาจะยุ่งยาก ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าตรรกศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดให้เหตุผล และช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Shaner William 1959: 123) และผู้ที่มีความคิดเชิงตรรกศาสตร์ จะสามารถวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ ไม่เชื่อถ้ออะไรง่าย ๆ ทำให้เข้าใจความคิดของคนอื่นดีขึ้น (ปรีชา ช้างขวัญยืน 2523: 10-11)

วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่สำคัญยิ่งสำหรับการดำเนินชีวิตของคนทุกคน ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ตลอดเวลา (กรมการฝึกหัดครู 2509: 3-4) ดังนั้นการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะพัฒนาความสามารถของบุคคลในด้านต่าง ๆ และนอกจากนี้สิ่งที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถที่จะสร้างสิ่งใหม่ออกมา ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์

ซึ่ง เจ พี กิลฟอร์ด (J. P. Guilford 1968: 100) มีความเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่ทุกคนมีแต่ไม่จำเป็นต้องเป็นบุคคลอาชีพใดอาชีพหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ลักษณะเด่นของความคิดสร้างสรรค์ก็คือการคิดแบบอบเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งมีลักษณะพิเศษคือ ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และความคล่องในการคิด (Fluency)

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการแสดงออกถึงสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคล อาจแสดงออกมาในรูปการกระทำ การผลิต การแสดงความคิดใหม่ ๆ การแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติประจำตัวของเด็กแต่ละคน ซึ่งจะมีมากน้อยเพียงไรย่อมขึ้นอยู่กับโอกาสที่ได้รับการส่งเสริมอย่างถูกต้องและเหมาะสม (สุชา จันทร์เอม 2510: 19) ความคิดสร้างสรรค์นับว่ามีความสำคัญทั้งต่อชีวิตและสังคมทั้งนี้เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดการกระทำที่เป็นการบุกเบิกความก้าวหน้าทั้งทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาการทั้งปวง (ศิลา จายนีย์โยธิน 2522: 6) เพราะว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความคิดแปลกใหม่ สามารถคิดค้นประดิษฐ์สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ มีความคล่องตัวในการคิด สามารถคิดได้ปริมาณมาก คิดได้หลายทิศทาง มีความยืดหยุ่นทั้งความคิดและการกระทำ รู้จักคิดพิจารณาสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปโดยไม่ท้อถอย ซอบคิดค้นทดลอง และให้ผลผลิตที่คุ้มค่าและเป็นประโยชน์ต่อสังคม (อารี รังสินันท์ 2521: 1) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ พอล อี ทอร์เรนซ์ (Paul E. Torrance 1968: 16-17) ที่ว่าบรรดาความคิดทั้งหลาย ความคิดสร้างสรรค์ช่วยทำให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นความคิดสร้างสรรค์จึงจำเป็นจะต้องปลูกฝังให้แก่เด็ก อีกทั้งช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่แล้วในตัวเด็กให้เจริญสูงสุดด้วย เพราะการเก็บกอดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอาจนำไปสู่ปัญหาด้านบุคลิกภาพ และการปรับตัวได้ ซึ่ง นาทัน เอช วอชตัน (Nathan S. Washton 1963: 218-219) กล่าวว่าการสอนให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของหลักสูตร วิธีการสอนควรจะเป็นแบบสืบสอบ หรือการทดลองที่เปิดกว้างให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา การใช้การสรุปเหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน ตลอดจนครูจะต้องจัดสถานการณ์การเรียนการสอน

เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และครูควรจะเป็นผู้ที่มีความยืดหยุ่น

เจ แอล ฮอลแลนด์ (J. L. Holland 1961: 136-137) ได้กล่าวว่าเด็กมัธยมที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักจะมีความคิดอย่างอิสระ มีความคิดริเริ่ม และเป็นผู้ที่ต้องการประสบความสำเร็จในอนาคต ควรส่งเสริมสมรรถภาพด้านนี้ให้มาก

จะเห็นได้ว่าทั้งตรรกศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ มีความจำเป็นต่อคณิตศาสตร์มากดังจะเห็นได้จากจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ว่า "... เพื่อให้สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และสามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่าง เป็นระเบียบชัดเจน และรัดกุม อีกทั้งเพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์..." (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ 2523: 189)

จากความคิดเห็นของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ซึ่งให้เห็นบทบาทของวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้กันอยู่ในสังคมปัจจุบัน และความสำคัญของการปลูกฝังการคิดอย่างมีเหตุผล และความคิดสร้างสรรค์จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์ น่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในสภาพปัจจุบัน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อสร้างสมการถดถอยพหุคูณในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์เป็นตัวพยากรณ์

### สมมติฐานในการวิจัย

จากการศึกษาของปณิตา คิริกุลวิเชฐ (2524) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาริตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) พบว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สมบูรณ์ แซงู (2525) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

โจว์ เอฟ แวมพ์เพลอร์ (Joe F. Wampler 1966: 264-269) ได้ศึกษาเกี่ยวกับตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าความสามารถในการพิสูจน์แบบอุปนัย (Induction) การคิดจำนวนตัวเลข การให้เหตุผลแบบสรุปความ ความเข้าใจในสัญลักษณ์ และความสามารถในการมองเห็นรูปทรงเรขาคณิต จะเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี

จากการที่ได้ศึกษาผลงานการวิจัยข้างต้นและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร มีความสัมพันธ์กันทางบวก
2. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกกับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานครได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ 1 (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ที่ศึกษาอยู่ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2527 ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งสุ่มจากโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนราษฎร์สังกัดกรมการศึกษาเอกชน และโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

2. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา ได้แก่

2.1 ตัวแปรอิสระ - ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก

- ความคิดสร้างสรรค์

2.2 ตัวแปรตาม - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ศึกษาเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2527 เท่านั้น

ข้อดกลงเบื้องต้น

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรก แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามลำดับ

2. นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ทำแบบทดสอบทุกฉบับด้วยความตั้งใจ และเต็มความสามารถอย่างแท้จริง

3. การตอบแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างประชากรในวัน เวลา ที่ต่างกันไม่มีผลต่อการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ

4. ความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดริเริ่มนั้น ดูจากการประเมินในแต่ละห้องเรียน ที่เลือก เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

## ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (Logical Reasoning) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการให้เหตุผล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

1.1 การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) ซึ่งข้อสรุปนั้นเป็นข้อสรุปที่จำเป็นจะต้องสมเหตุสมผล ถ้าการสรุปผลไม่สมกับเหตุผลที่กำหนดให้ เรียกว่า ไม่สมเหตุสมผล

1.2 การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการคิดที่เริ่มต้นจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎเกณฑ์หรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยเหล่านั้นเข้าไว้ด้วยกัน นั่นคือการคิดหาเหตุผลจากส่วนย่อยไปยังส่วนรวม

2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึงความสามารถของบุคคลในอันที่จะระลึกถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วออกมาได้มากที่สุด จนทำให้เกิดแนวทางในการคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ คิดดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์ โดยอาจจะเปลี่ยนแปลงสภาพหรือหน้าที่เสียใหม่ ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม และไม่ซ้ำแบบใคร ซึ่งประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

2.1 ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่ว รวดเร็วในเวลาจำกัด

2.2 ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายแนวทางหรือหลายประเภท

2.3 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ และไม่คล้ายซ้ำแบบกับคำตอบของผู้อื่น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถของบุคคลในการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 011) ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ 1 (วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2527 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนราษฎร์สังกัดกรมการศึกษาเอกชน และโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร ในการปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนยิ่งขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า และวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย