

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ให้เป็นผู้มีเหตุผล มีระบบระเบียบ ทิศวิเคราะห์ ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมดังที่ Johnson และ Rising (1969 : 23) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด ซึ่งนำไปพิสูจน์อย่างมีเหตุผล ว่าสิ่งที่เราคิดถูกต้องเป็นจริงหรือไม่ สามารถนำความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหา นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์ที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ศาสตร์ต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นศาสตร์ที่ช่วยมนุษย์ในการดำรงชีวิต ตลอดจนช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น ดังนั้นจึงได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรการศึกษาไทย ตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คณิตศาสตร์ถือเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งในแปดกลุ่มที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 5) และเป็นวิชาที่อยู่ในกลุ่มที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติอีกด้วย

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของโครงการ TIMSS 2007 ด้านเนื้อหา (Content Domain) และด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ (Cognitive Domain) พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่านักเรียนจาก จีน - ไทเป เกาหลีใต้ สิงคโปร์ ฮองกง ญี่ปุ่นและมาเลเซีย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2552 : ข) และจากผลการจัดสอบระดับชาติ ชั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2551 ดำเนินการจัดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผู้มีสิทธิ์สอบ จำนวน 2,442 คน ผลการทดสอบระดับชาติ พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ (กลุ่มงานวัดผลและประเมินผลการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1. 2552)

ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ต่ำ ยังเป็นปัญหาเรื้อรังที่ประเทศจะต้องพยายามหาทางแก้ไข ด้วยวิธีการต่างๆหรือ โดยการใช้นวัตกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา ได้ถูกพัฒนาและนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากเป็นการแก้ปัญหาปลายเหตุ ปราศจากการค้นหาสาเหตุและข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น การศึกษาลักษณะความผิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ครูผู้สอนค้นพบความบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียน แล้วนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังที่ Chai and Ang (1987 : 5) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ความผิดพลาดเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพและการศึกษาหาความผิดพลาด จะทำให้จัดหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิดของเด็กเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ในส่วนของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นิทสา โมวัโซวิทซ์ - ฮาร์คาร์ และคณะ (Nitsa Movshovitz - Hadar and other, 1987 : 3 - 14) ได้ศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในการใช้ข้อมูลผิด ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา การอ้างอิง วิธีการคิดหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ บิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม ไม่มีการตรวจสอบในระหว่างแก้ปัญหาและข้อบกพร่องในเทคนิคการแก้โจทย์ ข้อมูลเหล่านี้มีความหมายมากในการสอน ซึ่งจะต้องมีการแนะแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลีกเลี่ยงปัญหา และสามารถอธิบายได้ว่า เพราะสาเหตุใดนักเรียนจึงไม่มีพัฒนาการด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักวิจัยได้ยืนยันว่าเมื่อความผิดพลาดของนักเรียนได้แสดงออกมา ทำให้เห็นว่าการเรียนรู้กำลังจะเริ่มขึ้นและสามารถทำให้มั่นคงได้ในภายหลัง และจากการศึกษาข้อบกพร่องจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ พบว่านักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีตั้งแต่ นักเรียนที่เรียนอ่อน ปานกลาง จนถึงนักเรียนที่เรียนเก่ง ซึ่งการวิเคราะห์ข้อบกพร่องนั้น ทำได้หลายอย่าง การวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากแบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือที่สำคัญประเภทหนึ่ง เพราะจะช่วยให้ครูได้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากแบบฝึกหัดนั้นทำได้โดยการตรวจแบบฝึกหัด ซึ่งวิธีการนี้ช่วยให้ครูสามารถประเมินลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การทำงาน ความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การสื่อความหมาย เป็นเทคนิควิธีการที่นำมาใช้ประเมินผู้เรียนต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ครูทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ดังที่ Wallace และ Mc loughlin (1998 : 28) ได้เสนอแนะว่าการวิเคราะห์งานของนักเรียน จากการทำแบบฝึกหัดและการวิเคราะห์ผลงานจากการบ้านของนักเรียน จะทำให้เห็นถึงปัญหาในการเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน รูปแบบการผิดพลาดนี้จะ

ปรากฏเมื่อนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัด สิ่งเหล่านี้ครูควรพิจารณาตรวจสอบอย่างใกล้ชิด และพิจารณาถึงสาเหตุของการผิดพลาดเหล่านั้น จากข้อมูลของการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากแบบฝึกหัดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน จะทำให้เห็นถึงปัญหาในการเข้าใจมโนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้ทราบความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรูปแบบการผิดพลาดจะปรากฏเมื่อนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัด สิ่งเหล่านี้ครูควรพิจารณาตรวจสอบอย่างใกล้ชิด และพิจารณาถึงสาเหตุของการผิดพลาดเหล่านั้น เพื่อนำผลที่ได้ไปพิจารณาแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าวเพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ซึ่งสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาฏพิทยาคม พบว่ามีนักเรียนจำนวนมากมีปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องลำดับอนันต์ (ปพ. 5 , 2551) ซึ่งที่ผ่านมาพบว่าได้มีความพยายามในการแก้ปัญหา แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะที่ผ่านมาครูผู้สอนได้มุ่งเน้นการประเมินผลความสามารถของผู้เรียนโดยใช้เกณฑ์ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ การทำแบบทดสอบและประเมินผลที่งานเขียนของนักเรียนที่ส่งมาเพียงเท่านั้น พอนักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ก็จัดการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีการสอนแบบเดิม หรือให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นไม่สามารถแก้ไขความผิดพลาด หรือความบกพร่องของผู้เรียนได้ เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ไม่สามารถทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน เรื่องลำดับอนันต์ได้เท่าที่ควร นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีผลสัมฤทธิ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ การที่จะเยียวยาแก้ไขปัญหาใด ๆ หากไม่มีการศึกษาลักษณะความผิดและข้อบกพร่องก็มักไม่ประสบความสำเร็จ ด้วยแก้ปัญหาไม่ถูกจุด เช่นเดียวกับการแก้ปัญหา เรื่องลำดับอนันต์ หากไม่ได้ทำการศึกษาลักษณะความผิดและข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนก็ไม่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ และผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าการใช้แบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือในการศึกษาลักษณะความผิดและข้อบกพร่อง น่าจะเป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถมองเห็นความผิดและข้อบกพร่องได้อย่างเป็นรูปธรรมและชัดเจนมากยิ่งขึ้น จนสามารถนำมาแก้ไขปัญหาการเรียนเรื่องลำดับอนันต์ได้ตรงประเด็น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาลักษณะความผิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาฏพิทยาคม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพัฒนากิจกรรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาลักษณะของความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับอนันต์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจำแนกออกได้ เป็น 4 ด้าน คือ

1. การใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
2. เนื้อหา
3. การคำนวณ
4. ความบกพร่องอื่น ๆ ซึ่งอาจพบนอกเหนือจากประเภทที่กำหนดไว้แล้ว จาก

ข้อมูลที่ศึกษา

## ขอบเขตการวิจัย

### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2552

โรงเรียนนาฏพิทยาคม อำเภอขามเฒ่าสุราษฎร์ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 55 คน

### เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม (ค 43202) เรื่องลำดับอนันต์

ประกอบด้วย ลำดับ รูปแบบการเขียนลำดับ ลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ ที่จำแนก  
ออกได้ เป็น 4 ด้าน คือ

1. การใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
2. เนื้อหา
3. การคำนวณ
4. ความบกพร่องอื่น ๆ ซึ่งอาจพบนอกเหนือจากประเภทที่กำหนดไว้แล้ว จาก

ข้อมูลที่ศึกษา

### ระยะเวลาในการทำวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม

พ.ศ. 2553

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลำดับอนันต์ หมายถึง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตร พ.ศ. 2544 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง ลำดับ รูปแบบการเขียนลำดับ ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

2. ลักษณะความคิดและข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความผิดหรือข้อบกพร่องที่ปรากฏจากการตอบคำถามหรือการแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดให้ ในแบบฝึกหัด โดยตรวจสอบความคิดจากเฉลย และพิจารณาข้อบกพร่องที่ปรากฏตามเอกสาร ซึ่งลักษณะความคิดและข้อบกพร่อง มี 4 ด้าน ดังนี้ 1) การใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง 2) ความบกพร่องของเนื้อหา 3) ความบกพร่องในการคำนวณ และ 4) ความบกพร่องอื่น ๆ ซึ่งอธิบายได้ ดังนี้

2.1 การใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง หมายถึง ความผิดหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากการใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ผิดไปจากหลักการและข้อตกลงการใช้เครื่องหมายนั้น ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจผิดในการแก้ปัญหาได้

2.2 ความบกพร่องของเนื้อหา หมายถึง ความผิดหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากการที่ไม่ทราบว่าจะใช้นิยามหรือทฤษฎีใดมาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้

2.3 ความบกพร่องในการคำนวณ หมายถึง ความผิดหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากการกระทำในเชิงการคำนวณ ตามการกระทำที่กำหนดให้หรือที่ใช้ในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ไม่เป็นผลลัพธ์ของการกระทำที่แท้จริง ตรวจสอบคำตอบแล้วผิด

2.4 ความบกพร่องอื่น หมายถึง ความผิดหรือข้อบกพร่องอย่างอื่น นอกเหนือ จากที่กำหนดประเภทไว้แล้ว ที่อาจตรวจพบจากข้อมูล

3. แบบฝึกหัด หมายถึง งานที่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องลำดับอนันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่อยู่ท้ายแบบเรียนและให้เพิ่มเติมจากแบบเรียน ของสถาบันส่งเสริมการสนธิวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนแสดงวิธีทำ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยจะเป็นข้อสนเทศในการศึกษาลักษณะความคิดและข้อบกพร่องการเรียน เรื่องลำดับอนันต์และเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นไป