

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้วิทยาการต่างๆ ได้เจริญก้าวหน้าไปมาก ส่งผลให้สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งสังคมไทยก็ได้รับผลกระทบนี้ด้วยเช่นเดียวกัน ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ด้วยการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะมนุษย์เป็นทรัพยากรที่สำคัญ มีบทบาทในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าทันอาณานิคมประเทศ ดังคำกล่าวของ โกวิท ประวาลพฤกษ์ (2533: 1) ที่กล่าวว่า “มนุษย์เป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในโลก ถ้ามนุษย์มีคุณภาพสูงแล้ว มนุษย์นี้เองจะเป็นผู้สร้างโลก และทำให้โลกเจริญถาวรมั่นคง”

การศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งที่รัฐบาลให้ความสำคัญตลอดมา ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงล่าสุดที่มีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เกิดขึ้น และมีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ตามมา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประชากรของประเทศให้มีคุณภาพสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยและตรงตามความต้องการของสังคมในปัจจุบัน จะสังเกตได้ว่า ถึงแม้จะมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรการศึกษามาหลายครั้ง แต่คณิตศาสตร์ก็ยังเป็นวิชาที่ได้รับการบรรจุอยู่ในทุกหลักสูตร เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์โดยตรง ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544: 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานของวิทยาการสาขาต่างๆ ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2530: 1) ได้กล่าวไว้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแล้วแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น”

ถึงแม้คณิตศาสตร์จะมีความสำคัญหลายประการดังที่กล่าวมาแล้ว แต่กลับพบว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2545 ของสำนักทดสอบทางการศึกษา (2546) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของวิชาภาษาไทย

คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ เท่ากับ 46.25 39.08 และ 45.33 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าวิชาอื่นๆ และไม่ถึงร้อยละ 50 นั่นคือไม่อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่ต้องรีบดำเนินการแก้ไขเพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนและเป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนในทุกยุคทุกสมัย

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจนั้น อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ สาเหตุประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากวิธีการสอนของครูที่ครูมักสอนโดยการบอก แล้วให้นักเรียนจดตาม โดยครูไม่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสนักเรียนได้คิดเอง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สมนึก ภัททิยธนี (2543: 39) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่า ครูมักนำเอาสิ่งที่เป็นมโนทัศน์มาบอกนักเรียนโดยตรง นักเรียนจึงมีหน้าที่รับทราบและจดจำมโนทัศน์เหล่านั้นไว้โดยไม่ได้เกิดขึ้นจากการค้นพบด้วยตนเอง

การเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี นักเรียนต้องมีความเข้าใจในมโนทัศน์ของเรื่องต่างๆ ที่เรียนไปแล้วเพื่อใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล (Ausubel, 1986: 38) ที่กล่าวว่า “การเรียนรู้ที่มีความหมาย หมายถึง การเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหม่กับมโนทัศน์เดิมในโครงสร้างของความรู้ของนักเรียนอย่างถูกต้องและต่อเนื่องกัน” ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีระดับความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในมโนทัศน์พื้นฐานต่างๆ มาแล้วอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ รัตนะ บัวสนธิ (2532: 31) และนวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2537: 57) ที่กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ไว้ สรุปได้ว่า การมีมโนทัศน์ในเรื่องต่างๆ ทำให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ไปในระดับที่สูงขึ้นได้และทำให้เรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นได้รวดเร็วขึ้น และเมื่อพบกับมโนทัศน์ใหม่ก็สามารถเชื่อมโยงกับมโนทัศน์เก่าที่มีอยู่ง่ายขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ดีนั้น ควรจะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่ง คูนี เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis and Henderson, 1975: 85) ได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้โดยนักเรียนสามารถสรุปความรู้ความเข้าใจออกมาในรูปของนิยามหรือความหมายของเรื่องนั้น เช่น การมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน คือ การที่นักเรียนสามารถบอกนิยามของฟังก์ชันได้ สำหรับหลักการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทาง

คณิตศาสตร์นั้น โดโนแวน และเจอร์รอลด์ (Donovan and Gerald, 1972: 176-177) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า มโนทัศน์ เป็นสิ่งที่ครูไม่สามารถสร้างให้นักเรียนได้แต่ นักเรียนจะต้องเป็นผู้สร้างมโนทัศน์ขึ้นมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้นครูจะต้องจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีการใช้สื่อการสอนต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และที่สำคัญคือ การให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง เช่น การให้นักเรียนพูดหรือเขียนนิยามของมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ซึ่งกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ มีความสอดคล้องกับขั้นตอนการสอนมโนทัศน์ของบรูเนอร์ (Bruner, 1956 อ้างถึงใน กัญติมา พรหมอักษร, 2545: 49) ซึ่งสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนมโนทัศน์ของบรูเนอร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอข้อมูลและชื่อมโนทัศน์ เป็นขั้นตอนที่ครูบอกชื่อของมโนทัศน์และนำเสนอตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบเพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะของตัวอย่างที่ครูนำเสนอ ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบความถูกต้องของมโนทัศน์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนยกตัวอย่างด้วยตนเอง และเสนอคำนิยามตามลักษณะที่สำคัญของตัวอย่าง และขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ยุทธวิธีการคิด เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายถึงวิธีคิดของตนเอง

การค้นหาเทคนิคและวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยหลายเรื่องที่ได้ศึกษาถึงเทคนิคและวิธีการที่จะทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และส่งผลไปยังการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น เช่น ผลการวิจัยของ ศรีทอง มีทาทอง (2534) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสร้างมโนทัศน์ตามหลักการเรียนรู้ของ Gagne' สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ งานวิจัยของ สุธีรัตน์ อริเดช (2540) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสร้างมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ งานวิจัยของ ณัชชา กมล (2542) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนคณิตศาสตร์ มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของ รุ่งนภา ทศพานนท์ (2544) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้เทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีเทคนิคและวิธีการอย่างหลากหลายที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และส่งผลถึงการช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติในที่สุด แต่ยังไม่มียานวิจัยชิ้นใดที่ใช้สื่อการสอนที่ให้นักเรียนได้เขียนสรุปมโนทัศน์และเชื่อมโยงลักษณะที่สำคัญและจำเป็นของมโนทัศน์ และให้นักเรียนเขียนตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ด้วยตนเอง เพื่อที่ครูจะสามารถ

วิจัยชี้ว่า นักเรียนคนใดมีความคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์ที่กำลังเรียนอยู่บ้าง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำ เอกสารสรุปมโนทัศน์ (Concept Worksheet) ตามแนวคิดของ โทมาซีส (Toumasis, 1995: 98-100) มาทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อศึกษาว่าจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการเรียนแบบปกติหรือไม่ ซึ่งเอกสารสรุปมโนทัศน์ตามแนวคิดของโทมาซีส ประกอบไปด้วย 4 หัวข้อ ได้แก่ การให้นิยามของมโนทัศน์ด้วยภาษาของนักเรียนเอง (Definition) โครงข่ายลักษณะที่สัมพันธ์กัน (Web of attributes) การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ (examples) และการยกตัวอย่างที่ไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ (Nonexamples) ซึ่งเอกสารสรุปมโนทัศน์จะช่วยให้นักเรียนใช้ความคิดในการ แยกแยะและวิเคราะห์ความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมา แล้วนำมาสรุปและอธิบายความรู้อย่างถูกต้องด้วย หลักการของเหตุผล ซึ่งการที่นักเรียนสามารถให้นิยามของมโนทัศน์ได้ถูกต้อง แสดงว่านักเรียนมีความ เข้าใจในองค์ประกอบอื่นๆ ของมโนทัศน์ และนักเรียนที่มีมโนทัศน์แล้ว คือผู้ที่สามารถระบุองค์ประกอบ ทั้งหมดของมโนทัศน์ดังกล่าวได้ (Bruner, 1956: 30 – 31) และการที่นักเรียนสามารถเขียนเอกสารสรุป มโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์นั้นอย่างแท้จริง (Johnson, 1983)

โดยสรุปแล้วเอกสารสรุปมโนทัศน์เป็นสิ่งที่มีความประโยชน์และเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้นักเรียนมีความคิดอย่างเป็น ระบบ สามารถเชื่อมโยงลักษณะสำคัญของสิ่งต่างๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งน่าจะทำให้นักเรียนเกิด ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการให้เหตุผล ซึ่ง สถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 195) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการให้เหตุผล สามารถสรุป ได้ว่า การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ และการฝึกให้นักเรียน รู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ทั้งในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่นๆ ซึ่ง ทิศนา แคมมณี (2544: 144) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผลไว้ว่า การ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการ ของเหตุผล ซึ่งประกอบด้วยความคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย ซึ่งสอดคล้องกับ เซียร์ส (Searles, 1956: 1 – 10) และ ไอส์เซนค์และคณะ (Eysenck et al, 1972: 214) ที่ได้แบ่งการคิดหาเหตุผลออกเป็น 2 วิธี คือ การคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

จิตรา ทับแสง (2529: 8) ได้ให้ความหมายของการนิรนัยและการอุปนัยไว้สรุปได้ว่า การ นิรนัย เป็นการนำความรู้เดิมที่เป็นส่วนใหญ่ มาเป็นข้ออ้างแล้วดูความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับอีกข้ออ้าง หนึ่งเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนย่อย ส่วนการอุปนัย เป็นการหาข้อสรุปทั่วไปจากประสบการณ์

หลายๆ ครั้ง เป็นข้ออ้างสนับสนุนข้อสรุป ซึ่งข้อสรุปนี้จะได้จากการสรุปความเหมือน ความสัมพันธ์ของข้ออ้าง จากความหมายของการนิรนัยและการอุปนัยดังกล่าว จะเห็นว่า การคิดทั้งสองแบบนี้มักถูกใช้อยู่เสมอในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น เมื่อครูให้นักเรียนสรุปมโนทัศน์ของเส้นขนาน ครูจะต้องให้ตัวอย่างของเส้นขนานในรูปแบบต่างๆ กัน นักเรียนจะต้องมองหาความเหมือนของตัวอย่างเส้นขนานเหล่านั้นแล้วสรุปเป็นนิยามของเส้นขนาน จากกิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้ใช้ความคิดแบบอุปนัย และหากนักเรียนมีความรู้เดิมว่าขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมใดๆ รวมกันได้ 180 องศา เมื่อนักเรียนเห็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าหรือรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว นักเรียนก็สามารถสรุปได้ว่ารูปสามเหลี่ยมด้านเท่าและรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งสองรูปนั้นต่างก็มีขนาดของมุมภายในรวมกันเป็น 180 องศา เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นลักษณะของการคิดแบบนิรนัย

จะเห็นได้ว่าลักษณะการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยเป็นการคิดที่ทำให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้อย่างมีเหตุผลจากความรู้และประสบการณ์ที่นักเรียนมีอยู่ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสมเหตุสมผล ตลอดจนช่วยในการตัดสินใจของนักเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างถูกต้องอีกด้วย (Shaner, 1953: 3)

โดยสรุปแล้วในกระบวนการทำเอกสารสรุปมโนทัศน์ จะเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ใช้การคิดแบบนิรนัย นั่นคือ เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและหลักการทางคณิตศาสตร์แล้ว สามารถนำความรู้เหล่านั้นมายกตัวอย่างที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับทฤษฎีและหลักการนั้นได้ และยังเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดแบบอุปนัยจากการที่นักเรียนได้พบเห็นตัวอย่างที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ลักษณะสำคัญและหาความสัมพันธ์กัน สรุปเป็นความเข้าใจแล้วสามารถเขียนนิยามของมโนทัศน์ด้วยภาษาของตนเองได้ ดังนั้นการใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ในการสรุปบทเรียนน่าจะทำให้ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนดีขึ้นได้ และจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้นได้ด้วย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา าระหว่างกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์

สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบผลการวิจัยดังนี้

ศรีทอง มีทาทอง (2534) ได้ทำการทดลองใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างมโนทัศน์ตามหลักการเรียนรู้ของ Gagne' ในเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 70 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสร้างมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และ สุธีรัตน์ อริเดช (2540) ได้ศึกษาถึงผลของการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสร้างมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 72 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสร้างมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ จากผลการวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในกลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์

จากการศึกษาเอกสารสรุปมโนทัศน์ (concept worksheet) ตามแนวคิดของ โทมาซิส (Toumasis, 1995: 98-100) ทำให้ทราบว่า เอกสารสรุปมโนทัศน์ ประกอบไปด้วย 4 หัวข้อ ได้แก่ การให้นิยามของมโนทัศน์ การเขียนโครงข่ายลักษณะที่สัมพันธ์กัน การยกตัวอย่างที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ ตามโมเดลการพัฒนา มโนทัศน์ของเทนนี่สันและคอคเคียเรลลา (Tennyson and Cocchiarella, 1986 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546: 16) ซึ่งการที่นักเรียนสามารถสรุปลักษณะสำคัญและให้นิยามของมโนทัศน์ได้เป็นความสามารถในการคิดแบบอุปนัย และการที่นักเรียนสามารถยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ได้เป็นการใช้ความสามารถในการคิดแบบนิรนัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

2. ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษากลุ่มที่เรียนโดยใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดนครราชสีมา

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้และไม่ใช้เอกสารสรุปมโนทัศน์ในการสรุปบทเรียน

ตัวแปรตาม

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง เส้นขนาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดเพื่อสรุปผลจากเหตุหรือข้อความที่กำหนดให้ โดยผลสรุปนั้นจะต้องเกิดขึ้นอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ความสามารถในการคิดแบบนิรนัย และความสามารถในการคิดแบบอุปนัย

1. ความสามารถในการคิดแบบนิรนัย (Deduction) เป็นความสามารถในการคิดหาข้อสรุปจากประโยคที่อ้าง โดยอาศัยเหตุผลจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

2. ความสามารถในการคิดแบบอุปนัย (Induction) เป็นความสามารถในการคิดหาข้อสรุปโดยอาศัยข้อเท็จจริงย่อยๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยนั้นเข้าไว้

ความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัยวัดได้จากคะแนนรวมที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดแบบนิรนัยและแบบอุปนัย เรื่อง เส้นขนาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เอกสารสรุปมโนทัศน์ (Concept worksheet) หมายถึง เอกสารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของ Toumasis (1995) เพื่อให้ให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้เขียนสรุปมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในแต่ละชั่วโมง ด้วยภาษาของนักเรียนเอง ซึ่งประกอบไปด้วย 4 หัวข้อ คือ

1. นิยาม (Definition) เป็นการให้ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่นักเรียนผ่านไปแล้ว โดยใช้สำนวนภาษาตามความเข้าใจของนักเรียนเอง
2. โครงข่ายลักษณะที่สัมพันธ์กัน (Web of attributes) เป็นการเขียนแสดงความสัมพันธ์ของลักษณะของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไปแล้ว
3. ตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ (Examples) เป็นการยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไปแล้ว พร้อมเหตุผลสนับสนุน
4. ตัวอย่างที่ไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ (Nonexamples) เป็นการยกตัวอย่างของสิ่งที่ไม่คล้ายกับเรื่องที่ได้เรียนไปแต่ขาดลักษณะที่สำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไป พร้อมเหตุผลสนับสนุน