

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ผ่านมา การศึกษาวิจัยทิศทางการศึกษาและปัจจัยที่ส่งผลต่อการศึกษาไทยในอนาคต ทั้งการประกาศใช้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 นโยบายการศึกษาของรัฐบาลปัจจุบัน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม ประชากร พลังงานสิ่งแวดล้อมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการเคลื่อนย้ายคน เงิน เทคโนโลยี ข้อมูล ข่าวสาร และความรู้อย่างเสรีเป็นต้น จึงกำหนดหลักการและกรอบแนวคิด วิสัยทัศน์ เป้าหมาย และกรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง บนฐานของหลักการและแนวทางแห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา การเพิ่มโอกาสทางการศึกษาและเรียนรู้ และส่งเสริมการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552, หน้า 9-11)

นอกจากนี้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้อง (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2553, หน้า 1) โดยการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพของตน ต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

การพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นความสามารถหรือความชำนาญในการใช้

ความรู้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันมีหลากหลายทักษะ ที่สำคัญได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อ ความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะทั้งห้าล้วนเป็น เครื่องมือสำคัญของการคิด การทำงาน และการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง (อัมพร ม้าคะนอง, 2554, หน้า 4)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ คณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องได้ดีขึ้น ตลอดจนมองเห็นความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ ทำให้คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่ใช่เป็นเพียงวิชาที่เรียนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไปด้วยเหตุผลดังกล่าว ทักษะเชื่อมโยงจึงถูกเน้นมากในการเรียนการสอน ปัจจุบัน สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคะนอง, 2554, หน้า 60) และสอดคล้องกับ สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000, p 64) ได้กล่าวในหนังสือหลักการ และมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ในปี ค.ศ. 2000 ว่า การเชื่อมโยงต้องเป็นจุดเน้นที่ สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นอีกหนึ่งทักษะที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1991, p. 2001) (อ้างถึงใน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา, 2554, หน้า 24-25) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ หลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์โรงเรียน หนังสือประจำปี ค.ศ. 1996 การสื่อสารใน คณิตศาสตร์เกรด K-12 และอื่นๆ (Communication in Mathematics K-12 Beyond) และหนังสือ ประจำปี ค.ศ. 2001 บทบาทของการนำเสนอในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน (The roles of representation in school mathematics) ว่าการสื่อสารและการนำเสนอต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการ สอนคณิตศาสตร์ เพราะการสื่อสารก็เป็นกระบวนการที่สร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นระหว่างกันและ กัน ทั้งในด้านการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม เศรษฐกิจ และการศึกษา ถ้าการสื่อสารดีก็จะส่งผลให้ มนุษย์มีความเข้าใจซึ่งกันและกัน และสามารถอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข สำหรับวิชา คณิตศาสตร์ เนื้อหาความรู้ส่วนใหญ่เป็นนามธรรมที่ต้องใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์ เช่น ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชันต่างๆ หรือแบบจำลอง เข้ามาช่วยสื่อ ความหมายและนำเสนอให้ความรู้ที่มีความกะทัดรัดและชัดเจน ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่เพียงจะต้องอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบ แต่ยังคงพูด

หรือเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ เพราะการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียน แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย เข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้นอีกด้วย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2554, หน้า 33)

จากผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์นานาชาติ โครงการ TMISS (Trends in international mathematics and science study) เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ และการบูรณาการความรู้และการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ในปี ค.ศ. 2007 เท่ากับ 441 คะแนน และในปี ค.ศ.2011 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 427 คะแนน จากคะแนนเฉลี่ย 500 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, หน้า 16) จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขึ้นพื้นฐาน (O-NET) (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557, เว็บไซต์) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555-2556 ในระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ย 26.95, 25.45 คะแนน ตามลำดับ ในระดับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีคะแนนเฉลี่ย 26.06, 24.26 คะแนน ตามลำดับ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ย 11.55, 10.18 คะแนน ตามลำดับ และในระดับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีคะแนนเฉลี่ย 10.77, 8.77 คะแนน ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน การที่ผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนค่อนข้างต่ำนั้นอาจมีสาเหตุดังที่ (สมจิตร กำเนิดผล, 2546 หน้า 3) กล่าวว่า นักเรียนที่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เนื่องจากนักเรียนยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถตีความและเชื่อมโยงในสิ่งที่โจทย์ถาม ทำให้ไม่สามารถที่จะเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม, 2551, หน้า 26-28) (อัมพร ม้าคะนอง, 2554, หน้า 22) กล่าวว่า นักเรียนส่วนมากยังไม่สามารถเชื่อมโยง เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และระหว่างคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ อีกทั้งไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จากปัญหาดังกล่าวจึงส่งผล ต่อผลการทดสอบของนักเรียนในระดับโรงเรียน การทดสอบทางการศึกษาอื่นๆ ในระดับชาติ และรัฐศาสตร์ พรคุณวุฒิ (2553, หน้า 53 - 54) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงจะทำให้ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด

รูปแบบการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่จะพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนกับสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจที่ถ่องแท้ ทำให้สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาหรือเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ และจะช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์และการใช้งานของคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และจะสามารถพัฒนาเป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป อัมพร ม้าคะนอง (2554, หน้า 86) ไพจิตร สะดวกการ (2539, หน้า 2) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมมีแนวคิดหลักว่าบุคคลเรียนรู้โดยวิธีการต่างๆกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจและแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน (ไพจิตร สะดวกการ, 2539, หน้า 2) โดยมีแรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดการไตร่ตรองนำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญา ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่นๆ ต่อไป

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ประวีนา นิลนวล (2542, บทคัดย่อ) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีแรงจูงใจต่อเนื่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนงานวิจัยของ ไพจิตร สะดวกการ (2539, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 145 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 75 คน กลุ่มควบคุม 70 คน พบว่า นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ในงานวิจัยของ รัชนิวรรณ ชันชัยภูมิ (2551, บทคัดย่อ) นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เห็นสมควรที่จะได้มี

การวิจัยหรือหาคำตอบว่าถ้าจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมแล้ว ผู้เรียนจะมีทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้น ทั้งยังสามารถนำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อไปพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดการพัฒนาตนเองอย่างสูงสุด ตามกำลังหรือศักยภาพของแต่ละคน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 1 ปีการศึกษา 2557
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนวัดเสด็จ ฯ และโรงเรียนราษฎร์บำเพ็ญฯ กลุ่มโรงเรียนศรีทักษิณ อำเภอนครหลวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 1 โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยสุ่มอย่างง่าย มีหน่วยการสุ่มเป็นกลุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 1 ได้กลุ่มโรงเรียนศรีทักษิณมี 2 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้อง จากนั้นสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลากเพื่อกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ให้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลองได้แก่นักเรียนโรงเรียนชุมชนวัดเสด็จฯ จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวัดราษฎร์บำเพ็ญฯ จำนวน 20 คน

## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาวิชาที่นำไปใช้ในการวิจัย คือ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 18 ชั่วโมง ทดสอบก่อนและหลังเรียน 2 ชั่วโมงรวมเป็น 20 ชั่วโมง

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งทดลอง เพื่อให้ทราบผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ กับการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่าแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงอาศัยกรอบแนวคิดในการวิจัยดังต่อไปนี้

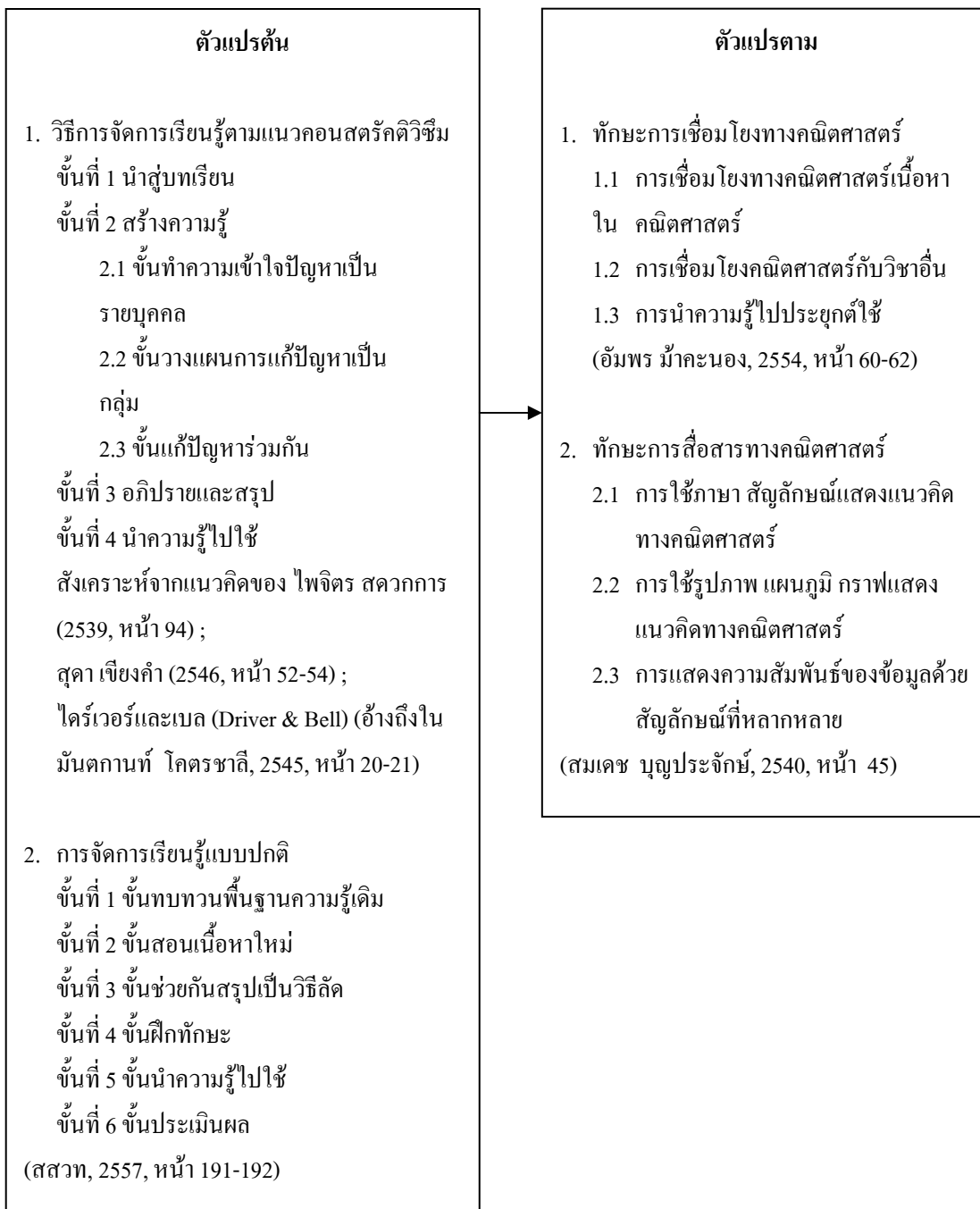
1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มอาศัยกรอบแนวคิดของไพจิตร สดวกการ (2539, หน้า 94) ; สุดา เขียงคำ (2546, หน้า 52-54) ; ไดรเวอร์และเบล (Driver & Bell) (อ้างถึงใน มันทกานท์ โคตรชาติ, 2545, หน้า 20-21) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้่นนำสู่บทเรียน 2) ขั้่นสร้างความรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้่นย่อย 2.1) ขั้่นทำความเข้าใจปัญหาเป็นรายบุคคล 2.2) ขั้่นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม 2.3) ขั้่นแก้ปัญหาร่วมกัน 3) ขั้่นอภิปรายและสรุป 4) ขั้่นนำความรู้ไปใช้

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อาศัยกรอบแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 191-195) มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้่นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม 2) ขั้่นสอนเนื้อหาใหม่ 3) ขั้่นสรุปเป็นวิธีลัด 4) ขั้่นฝึกทักษะ 5) ขั้่นนำความรู้ไปใช้ 6) ขั้่นประเมินผล

3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อาศัยกรอบแนวคิดของ (อัมพร ม้าคะนอง, 2554, หน้า 60-62) ได้แก่ 1) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เนื้อหาในคณิตศาสตร์ 2) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น 3) การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

4. ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ อาศัยกรอบแนวคิดของ (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, หน้า 45) ได้แก่ 1) การใช้ภาษา สัญลักษณ์แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ 2) การใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ 3) การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ที่หลากหลาย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ โดยการตรวจสอบกันเองระหว่างกลุ่มหรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นนำสู่บทเรียน
- ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความรู้
  - 2.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นรายบุคคล
  - 2.2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม
  - 2.3 ขั้นแก้ปัญหาร่วมกัน
- ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายและสรุป
- ขั้นที่ 4 ขั้นนำความรู้ไปใช้

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยเน้นความสำคัญทั้งสามด้าน ดังนี้ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมซึ่งจะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม
- ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่
- ขั้นที่ 3 ขั้นช่วยกันสรุปเป็นวิธีคิด
- ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ
- ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้
- ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิม มาผสมผสานหรือสร้างความสัมพันธ์ให้เกิดความรู้ใหม่ และนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือศาสตร์อื่นๆ รวมทั้งสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เนื้อหาในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยวัดจากคะแนนแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาสัญลักษณ์ การใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ที่หลากหลาย โดยวัดจากแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### สมมติฐานในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มมีผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มมีผลต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงและ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง
2. เป็นแนวทางให้กับครูในการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มมาใช้ในการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสาระอื่นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและชั้นเรียนกลุ่ม
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่มมีทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น