

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้เข้าร่วมในการศึกษาระดับนานาชาติทางด้านคณิตศาสตร์ Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ในปี 1999 ผลปรากฏว่าคะแนนของนักเรียนไทยอยู่อันดับที่ 27 จาก 38 ประเทศที่เข้าร่วม และในปี 2007 อยู่อันดับที่ 29 จาก 48 ประเทศ นอกจากนี้ยังได้เข้าร่วมในการศึกษา Programme for International Student Assessment (PISA) ในปี 2003 และ 2006 ผลปรากฏว่า คะแนนของนักเรียนไทยอยู่ในระดับต่ำในทุกเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วม หากพิจารณาว่า ผลการศึกษาดังกล่าวเป็นดัชนีชี้วัดศักยภาพการแข่งขันของประเทศ จะเห็นว่าประเทศไทยยังจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนอีกมาก ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นความล้มเหลวของการปฏิรูปการศึกษาของไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา วิทยากร เชียงกุล (2551) กล่าวถึงการปฏิรูปการศึกษาในรายงาน *สภาวะการศึกษาไทย ปี 2550/2551* ว่า การจัดการศึกษาของไทยยังคงมีปัญหาที่เป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้เรายังปฏิรูปหรือพัฒนาการศึกษาเพื่อประชาชนทั้งประเทศได้ไม่ดีเท่าที่ควร ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยคงอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าประเทศพัฒนาปานกลางระดับใกล้เคียงกับไทย คุณภาพการศึกษาสะท้อนให้เห็นจากผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และอื่น ๆ ที่นักเรียนไทยสอบได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าหลายประเทศ คุณภาพการศึกษาไทยโดยรวมพบว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

สภาพความตกต่ำของคุณภาพการศึกษาไทยเป็นผลจากความล้มเหลวของการปฏิรูปการศึกษาดังกล่าวข้างต้น Inprasitha (2006) กล่าวว่า แม้จะมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาปี พ.ศ. 2542 และมีความพยายามในการปฏิรูปการศึกษานับตั้งแต่นั้นมา ครูส่วนใหญ่ก็ยังคงมีรูปแบบการสอนแบบเดิม กล่าวคือ เน้นไปที่การสอนให้ครบเนื้อหา และไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ประเวศ วะศรี (2543) กล่าวว่า หัวใจของการปฏิรูปการศึกษาคือการปฏิรูปการเรียนรู้ Fernandez et al. (2003) เสนอว่า ครูจำเป็นต้องเรียนรู้ว่าจะทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร รวมทั้งเรียนรู้ว่าจะตรวจสอบการปฏิบัติการสอนของตนเองอย่างไร สุลัดดา ลอยฟ้า และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) กล่าวว่า การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) มีแนวคิดพื้นฐานที่สะท้อนถึงวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการปรับปรุงและพัฒนาการสอนในห้องเรียน คือการพัฒนาและปรับปรุงบทเรียน (Lesson) ในบริบทของห้องเรียนจริง สิ่งที่ทำทายเป็น การกำหนดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในห้องเรียน และการแลกเปลี่ยนความรู้และปัญหาในห้องเรียนร่วมกับครูคนอื่นและการให้กลุ่มครูรับรู้เป้าหมายของการสอนร่วมกัน

การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ได้รับความสนใจจากผู้คนทั่วโลกในฐานะที่เป็นแนวทางปรับปรุงการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Inprasitha and Loipha, 2008) การศึกษาชั้นเรียนถูกนำมาบูรณาการเข้ากับวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนนำร่องในเขตจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในฐานะที่เป็นระบบการพัฒนาวิชาชีพครูที่เน้นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย Nohda (2000) กล่าวว่า ลักษณะของชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดคือ มีการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดและแง่คิดที่หลากหลายของนักเรียนและการพัฒนาแนวคิดและแง่คิดที่หลากหลายนี้ผ่านประสบการณ์ร่วมกับกลุ่มเพื่อนและการแนะนำที่เหมาะสมของครู ดังนั้น ชั้นเรียนที่เน้นวิธีการแบบเปิดสามารถทำให้เกิดการสร้างควมสนใจร่วมกันในชั้นเรียนซึ่งเน้นการอภิปรายและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ Sierpinska (1998) กล่าวว่า การสื่อสารสามารถจำแนกแยกแยะให้เห็นระบบการจัดการศึกษาได้ Emori (2005) เสนอว่า ประเด็นในคณิตศาสตร์ศึกษาเกือบทุกประเด็นมีความสัมพันธ์กับการสื่อสารในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้คือการรับสิ่งเร้าที่อยู่รอบตัวแล้วสร้างขึ้นใหม่อีกครั้งด้วยความรู้ของผู้เรียนที่ถูกเก็บไว้ภายในตัวผู้เรียนแต่ละคน กระบวนการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการสื่อสาร การศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารเป็นหนึ่งในการศึกษาที่มีความสำคัญมากที่สุด ในคณิตศาสตร์ศึกษา ในประกาศของการประชุม *The Third APEC-Tsukuba International Conference Innovation of Classroom Teaching and Learning through Lesson Study -Focusing on Mathematical Communication* ได้กล่าวว่า การพัฒนาการสื่อสารในชั้นเรียนมีความสำคัญมากเพราะมันช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพในการคิด Khalid (2007) กล่าวว่า แนวทางหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการสื่อสารในชั้นเรียนก็คือการใช้ปัญหาปลายเปิดในชั้นเรียน นักเรียนได้สื่อสารในชั้นเรียนมากขึ้นเพราะนักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับยุทธวิธีหรือวิธีการแก้ปัญหามากมาย

ชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดในฐานะที่เป็นแนวทางการสอนซึ่งประกอบด้วย 4 ระยะ คือ การนำเสนอปัญหาปลายเปิด การร่วมกันแก้ปัญหา การนำเสนอและอภิปรายผลการแก้ปัญหา และการสรุปบทเรียน เป็นชั้นเรียนที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ Emori (2005) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นการสื่อสารที่มีโครงสร้างทางคณิตศาสตร์อยู่ในความคิดของผู้เข้าร่วมสื่อสาร ซึ่งได้แก่ ความถูกต้องแม่นยำ (Rigorousness) ความคุ้มค่า (Economy) และความอิสระ (Freedom) ของการคิด Piaget (1981) อ้างถึงใน Inprasitha, 2005) กล่าวยืนยันว่า ไม่มีกลไกเชิงการรู้ใดที่ปราศจากองค์ประกอบด้านจิตพิสัย McLeod (1992) เสนอว่า งานวิจัยในคณิตศาสตร์ศึกษาจะแข็งแกร่งขึ้น ถ้านักวิจัยบูรณาการประเด็นด้านจิตพิสัย (affect) เข้ากับการศึกษาเกี่ยวกับการรู้ (cognition) Hannula et al. (2004) เสนอว่า ปัญหาวิจัยที่สำคัญในปัจจุบันก็คือการทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างการรู้และจิตพิสัย

McLeod (1992) กล่าวว่า ในอดีต มีนักวิจัยส่วนน้อยที่ให้ความสนใจกับการพิจารณาอารมณ์ในการศึกษาของพวกเขา ปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะทำการศึกษาลงรายละเอียดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอารมณ์และกระบวนการเชิงการรู้มากขึ้น

การศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการในบริบทของโรงเรียนที่บูรณาการนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์มาแล้วเป็นเวลา 3 ปี ซึ่งครูผู้สอน ครูผู้สังเกต ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย ผู้ประสานงานโรงเรียน และผู้เชี่ยวชาญ ได้ดำเนินการร่วมกันวางแผนบทเรียน ร่วมกันสังเกตชั้นเรียน และร่วมกันสะท้อนผลชั้นเรียน เพื่อจัดเตรียมโอกาสและส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เราจำเป็นต้องวิเคราะห์แง่มุมเชิงการรู้และแง่มุมเชิงอารมณ์ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะเข้าใจความคิดและความรู้สึกของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในบทเรียนได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์แง่มุมเชิงการรู้ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

2.2 เพื่อวิเคราะห์แง่มุมเชิงอารมณ์ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

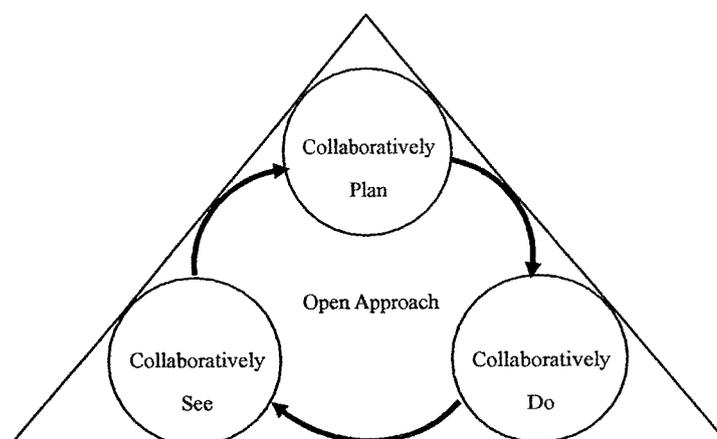
3. ขอบเขตของโครงการ

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นกรณีศึกษาที่ใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพและเน้นศึกษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนที่ใช้ระบบการพัฒนาวิชาชีพครูที่บูรณาการการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งเป็นชั้นเรียนในโครงการการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

4. ทฤษฎี/สมมติฐาน และกรอบแนวคิดของการวิจัย

นับตั้งแต่ที่มีการศึกษา The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS, 1999) เป็นต้นมา การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ซึ่งเป็นระบบการพัฒนาวิชาชีพของครูญี่ปุ่นก็ได้รับความสนใจอย่างยิ่งจากนักการศึกษาและนักวิจัย มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่า การศึกษาชั้นเรียนสามารถปรับปรุงการสอนได้ นอกจากนี้ ครูที่อยู่ในกระบวนการศึกษาชั้นเรียนยังสามารถสร้างความร่วมมือในการทำงานและสร้างความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ (Lewis, 2006) การศึกษาชั้น

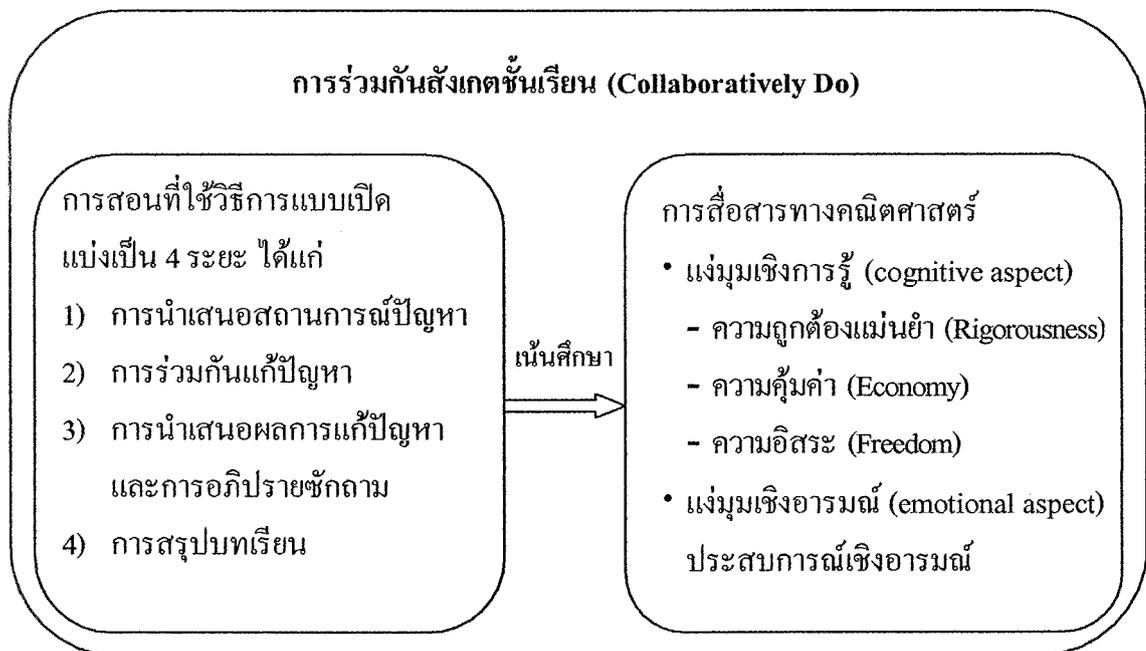
เรียนได้รับความสนใจจากผู้คนทั่วโลกในฐานะที่เป็นแนวทางปรับปรุงการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Inprasitha and Loipha, 2008) การศึกษาชั้นเรียนถูกนำมาบูรณาการเข้ากับวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนนาร่องในเขตจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การศึกษาชั้นเรียนมีกระบวนการ 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการร่วมกันวางแผนบทเรียน (Collaboratively Plan) ขั้นการร่วมกันสังเกตชั้นเรียน (Collaboratively Do) และขั้นการร่วมกันสะท้อนบทเรียน (Collaboratively See) ซึ่งมีลักษณะเป็นวงจรการร่วมปฏิบัติงานที่หมุนวนไปอย่างต่อเนื่องและสม่าเสมอ Nohda (2000) กล่าวว่า ชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดจะมีการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดและแง่คิดที่หลากหลายของนักเรียน การพัฒนาแนวคิดและแง่คิดที่หลากหลายนี้ผ่านประสบการณ์ร่วมกับกลุ่มเพื่อนและการแนะนำที่เหมาะสมของครู ดังนั้น ชั้นเรียนที่เน้นวิธีการแบบเปิดสามารถทำให้เกิดการสร้างควมสนใจร่วมกันในชั้นเรียนซึ่งเน้นการอภิปรายและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้ วิธีการแบบเปิดถูกนำมาพิจารณาเป็นสาระสำคัญในกระบวนการแต่ละขั้นของการศึกษาชั้นเรียน โดยมีสมมติฐานว่า การบูรณาการการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเป็นบริบทที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน กรอบแนวคิดการบูรณาการการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด แสดงดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 การบูรณาการการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

การวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้บริบทของชั้นเรียนที่บูรณาการการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ในขั้นการร่วมกันสังเกตชั้นเรียนเป็นขั้นที่ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้มาดำเนินการสอนนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งมี 4 ระยะ ได้แก่ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา การร่วมกันแก้ปัญหา การนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม และการสรุปบทเรียน การศึกษาครั้งนี้เน้นศึกษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication) ในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิด การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Emori (2005) หมายถึง การสื่อสารที่มีโครงสร้าง

ทางคณิตศาสตร์อยู่ในความคิดของผู้เข้าร่วมสื่อสาร ซึ่งได้แก่ ความถูกต้องแม่นยำ (Rigorousness) ความคุ้มค่า (Economy) และความอิสระ (Freedom) ของความคิดของผู้เข้าร่วมสื่อสาร คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ประการ สามารถใช้เป็นกรอบการประเมินการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ในความคิดของผู้เข้าร่วมสื่อสารเป็นส่วนที่แสดงให้เห็นแง่มุมเชิงการรู้ (cognitive aspect) ของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ส่วนแง่มุมเชิงอารมณ์ (emotional aspect) จะถูกพิจารณาโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์ให้เห็นชนิดของอารมณ์ในฐานะที่เป็นประสบการณ์เชิงอารมณ์ (emotional experience) ที่นักเรียนแสดงออกมาขณะที่ทำการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ กรอบแนวคิดสำหรับการศึกษการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในบริบทการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิด แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดสำหรับการศึกษการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
ในบริบทการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิด

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การพูดคุย นำเสนอแนวคิด อภิปรายโต้แย้ง แสดงท่าทาง และความรู้สึกต่าง ๆ ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมสื่อสารมีความคิดในการสื่อสารที่ถูกต้องแม่นยำ คุ้มค่า และอิสระ ซึ่งเป็นแง่มุมเชิงการรู้ของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเปิดเผยให้เห็นอารมณ์ที่เกิดขึ้นของผู้เข้าร่วมสื่อสาร ซึ่งเป็นแง่มุมเชิงอารมณ์ของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

5.2 แง่มุมเชิงการรู้ของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของความคิดของผู้เข้าร่วมสื่อสาร ได้แก่

5.2.1 ความถูกต้องแม่นยำของความคิด หมายถึง การสื่อสารที่ผู้เข้าร่วมสื่อสารได้พูดคุยกันแล้วสามารถส่งและรับสารได้ตรงตามความคิด ทำให้ผู้เข้าร่วมสื่อสารเกิดความเข้าใจตรงกัน

5.2.2 ความคุ้มค่าของความคิด หมายถึง การสื่อสารที่ผู้เข้าร่วมสื่อสารได้พูดคุยกันแล้วสามารถส่งและรับสารโดยใช้สารหรือถ้อยคำที่กระชับและทำให้ผู้เข้าร่วมสื่อสารเกิดความเข้าใจตรงกัน

5.2.3 ความอิสระของความคิด หมายถึง การสื่อสารที่ผู้เข้าร่วมสื่อสารได้พูดคุยกันแล้วสามารถเกิดความคิดที่หลากหลายหรือแปลกใหม่

5.3 แง่มุมเชิงอารมณ์ของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงให้เห็นอารมณ์หรือความรู้สึกของผู้เข้าร่วมสื่อสารขณะที่นักเรียนพูดคุย นำเสนอแนวคิด อภิปราย โต้แย้ง และแสดงท่าทางต่าง ๆ

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการศึกษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในบริบทของชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยใช้วิธีการวิจัยหลายแบบประกอบด้วย วิธีการวิจัยแบบการศึกษาเชิงชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Approach) การบรรยายเชิงวิเคราะห์ (analytic description) และการวิเคราะห์โปรโตคอล (protocol analysis) โดยการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ที่เน้นการสื่อสารในชั้นเรียน การสังเกตชั้นเรียน และการสะท้อนผลชั้นเรียน ตามวงจรการศึกษาชั้นเรียน

6.2 กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคูคำพิทยาสรรพ์ อำเภอข้าสูง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 3 คน

6.3 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดขอนแก่นจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น และโรงเรียนคูคำพิทยาสรรพ์

6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์โปรโตคอลตามแนวคิดของ Shoenfeld (1985) กรอบการวิเคราะห์การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ Emori (2005) และกรอบการวิเคราะห์แง่มุมด้านอารมณ์ของ Inprasitha (2001)

7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 การศึกษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีลักษณะและประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และการบริหารจัดการชั้นเรียนคณิตศาสตร์

7.2 ได้รูปแบบการใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดในการพัฒนาวิชาชีพครู