

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในกรณีศึกษาโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication) ในระหว่างที่ครูสื่อสารกับนักเรียน ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของสถานที่ทำวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ สถานที่ทำการวิจัยคือโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1.1 สภาพปัจจุบันของโรงเรียน

ปัจจุบันโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่น มีอาคารเรียน 4 หลัง จำนวน 18 ห้อง เปิดทำการสอน 3 ระดับ คือ 1) ระดับปฐมวัย (ชั้นอนุบาล 1-2) 2) ระดับประถมศึกษา (ชั้น ป.1-ป.6) 3) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้น ม.1-ม.3)

ปรัชญาของโรงเรียน คือ เรียนดี กีฬาเด่น เน้นคุณธรรม นำประชาธิปไตย พละนามัยสมบูรณ์

วิสัยทัศน์ (Vision) คือ โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่น พัฒนาระบบการจัดการศึกษาโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ควบคู่การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้

##### พันธกิจ (Mission)

- 1) พัฒนาระบบการบริหารและการจัดการให้เป็นไปตามระบบและกระบวนการ
- 2) พัฒนาแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการศึกษา โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 3) พัฒนาศักยภาพด้วยวิธีการหลากหลาย เน้นเทคโนโลยียุคใหม่
- 4) พัฒนาระบบเทคโนโลยีเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนและชุมชน

- 5) จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของโรงเรียน
  - 6) พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการตามศักยภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
  - 7) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับปฐมวัยให้บูรณาการอย่างมีสมดุล ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม
- โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่นมีนักเรียนในเขตพื้นที่บริการทั้งหมด 246 คน

แบ่งเป็น

- |   |              |
|---|--------------|
| 1) ระดับปฐมวัย (อนุบาล 1-2)             | จำนวน 21 คน  |
| 2) ระดับประถมศึกษา (ชั้น ป.1-ป.6)       | จำนวน 125 คน |
| 3) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้น ม.1-ม.3) | จำนวน 100 คน |

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลนักเรียนโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่นปีการศึกษา 2552

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียนชาย (คน)	จำนวนนักเรียนหญิง (คน)	รวม (คน)	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)
อนุบาล 1	5	8	13	1
อนุบาล 2	6	2	8	1
ประถมศึกษาปีที่ 1	7	4	11	1
ประถมศึกษาปีที่ 2	11	9	20	1
ประถมศึกษาปีที่ 3	10	8	18	1
ประถมศึกษาปีที่ 4	15	19	34	1
ประถมศึกษาปีที่ 5	14	8	22	1
ประถมศึกษาปีที่ 6	8	12	20	1
มัธยมศึกษาปีที่ 1	19	10	29	1
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10	13	23	1
มัธยมศึกษาปีที่ 3	18	30	48	2
รวม	123	123	246	12

มีบุคลากรที่เป็นข้าราชการครู 18 คน และนักการภารโรง 1 คน จำแนกตามวุฒิการศึกษาแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงข้อมูลบุคลากร โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น ในปีการศึกษา 2552

ประเภทบุคลากร	วุฒิ	วุฒิทางศึกษา			รวม
		ต่ำกว่า อนุปริญญา	อนุปริญญา	ปริญญาตรี	
ผู้อำนวยการ โรงเรียน	-	-	1	-	1
ครูผู้สอน	-	-	15	1	16
ครูอัตราจ้าง	-	-	1	-	1
นักการภารโรง	-	1	-	-	1
รวม	-	1	17	1	19

## 1.2 ประวัติการเข้าร่วมโครงการ

โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นได้เข้าร่วมโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิดภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยน่านวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดไปใช้ในโรงเรียน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2550 จนถึงปีการศึกษา 2552 ตลอดระยะเวลา 3 ปี โรงเรียนได้นำนวัตกรรมการพัฒนาวิชาชีพครูของญี่ปุ่นที่เรียกว่า การศึกษาชั้นเรียนมาใช้เป็นแนวทางหลักในการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมรายละเอียดเรื่องของการบริหาร โรงเรียน การอบรมและพัฒนาวิธีการเรียนการสอน และการประเมินผล เพื่อที่จะนำไปสู่การได้บทเรียนและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สามารถขยายผลการปฏิบัติไปสู่โรงเรียนอื่นๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ ในปีแรกของการดำเนินโครงการเริ่มใช้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นเรียนภาษาไทยในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีที่ 2 ได้ขยายผลไปในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และในปีการศึกษา 2551 และปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นได้รับคัดเลือกให้เป็นสถานศึกษาในเครือข่ายของคณะศึกษาศาสตร์สำหรับการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาปฏิบัติการสอน (School Internship) เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูอีกทางหนึ่ง โดยมีครูพี่เลี้ยงคอยให้การช่วยเหลือ แนะนำ สังเกตการจัดการชั้นเรียนและร่วมประเมินผล การปฏิบัติการสอนของนักศึกษา

### 1.3 การดำเนินกิจกรรมในกระบวนการการศึกษาชั้นเรียน

#### 1.3.1 การตั้งกลุ่มการศึกษาชั้นเรียน

โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นเป็นโรงเรียนในโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น เพราะฉะนั้นกลุ่มการศึกษาชั้นเรียนของโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นจึงมีผู้ที่มาเกี่ยวข้องคือ ผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในฐานะนักวิจัย และผู้ประสานงาน โรงเรียน นักศึกษาปฏิบัติการสอนจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้อำนวยการโรงเรียน และครูในโรงเรียนเป็นครูพี่เลี้ยงให้กับนักศึกษาปฏิบัติการสอน

#### 1.3.2 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

การนำเอาการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ในโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น ในปีแรก ผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และครูในโรงเรียนได้ร่วมกันวางแผนบทเรียน หลังจากนั้นจึงนำไปสอนจริง โดยครูผู้สอนต้องเป็นครูผู้ที่ได้เข้าร่วมในการวางแผนนั้นด้วย ในปีที่ 2 ครู ครูผู้สังเกตผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาก็ได้มาร่วมมือกันอีกครั้งเพื่อวางแผนบทเรียน แต่การวางแผนครั้งนี้ไม่ได้เริ่มต้นจากศูนย์เหมือนกับปีแรก เพราะปีที่ 2 มีต้นทุนจากแผนเดิมในปีแรก เพียงแต่นำแผนปีแรกมาปรับปรุง โดยเน้นว่าปีแรกมีข้อบกพร่องตรงไหนบ้างก็นำมาปรับปรุงแก้ไขในปีที่ 2 และทำอย่างไรให้แผนที่ได้ปรับปรุงดีขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา และในปีถัดๆ ไปก็ทำในรูปแบบนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งการวางแผนของโรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นได้กำหนดเอาวันอังคารของทุกสัปดาห์เพื่อการวางแผน

#### 1.3.3 การสังเกตชั้นเรียน

เมื่อนำแผนการสอนไปสอนจริง ครูผู้สอนต้องเป็นสมาชิกในกลุ่มที่เข้าร่วมการวางแผน ส่วนครูผู้สังเกตผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหรือนักวิจัย จะเข้าร่วมสังเกตชั้นเรียน การสังเกตชั้นเรียนของกลุ่มผู้สังเกตจะไม่มีกรอบการคิดของนักเรียน ซึ่งบทบาทของผู้สังเกตมีหน้าที่คอยเฝ้าดู วิธีคิดของนักเรียน การแก้ปัญหาของนักเรียน การสื่อสารของนักเรียนในกลุ่ม การสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน การให้เหตุผลของนักเรียน บทบาทของครู และอื่นๆ แต่สิ่งสำคัญที่สุดของผู้สังเกตต้องมองภาพรวมในการจัดการเรียนการสอนในคาบนั้นว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ในการวางแผนหรือไม่ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปอภิปรายกันในช่วงการสะท้อนผลบทเรียน

### 1.3.4 การสะท้อนผลชั้นเรียน

โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่นได้กำหนดเอาวันพฤหัสบดีของทุกๆ สัปดาห์เป็นวันสะท้อนผลบทเรียน คนที่เข้าร่วมการสะท้อนผลบทเรียนประกอบด้วยผู้อำนวยการโรงเรียน ครูทุกคนในโรงเรียน และผู้เข้าร่วมการสังเกตชั้นเรียน ซึ่งการสะท้อนผลบทเรียนจะทำให้ครูผู้สอนสะท้อนถึงการประสบผลสำเร็จหรือไม่ประสบผลสำเร็จของบทเรียน โดยอิงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้วางไว้ หลังจากนั้นจะเป็นครูผู้สังเกตและผู้สังเกตคนอื่นๆ สะท้อนถึงการประสบผลสำเร็จหรือไม่ประสบผลสำเร็จของบทเรียนตามที่ได้สังเกตในชั้นเรียน และให้ข้อเสนอแนะกับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการวางแผนของปีถัดไป

## 1.4 ผลการดำเนินงาน

การดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิดมีกระบวนการดังนี้

1.4.1 วิเคราะห์ระบบการบริหารการจัดการของโรงเรียน สภาพปัญหาของครู วิเคราะห์ความต้องการเครื่องใช้และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อจำกัดของโรงเรียนวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไข กำหนดบทบาทและการมีส่วนร่วมของคณะกรรมการโรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ วิเคราะห์สภาพการเรียนรู้และแนวทางในการพัฒนาวิชาชีพครูของญี่ปุ่นแบบที่เรียกว่า การศึกษาชั้นเรียน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

1.4.2 การเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยเชิญวิทยากรซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น การเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการที่ทางศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดขึ้น การเข้าร่วมประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับนานาชาติ APEC-KHON KAEN (International Symposium 2008 Innovative Teaching Mathematics through Lesson Study III – Focusing on Mathematics Communication) ในปี พ.ศ. 2551 และ APEC-Chiang Mai (International Conference IV: Innovation of Mathematics Teaching and Learning through Lesson Study Connection between Assessment and Subject Matter) ปี พ.ศ. 2553 และมีผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษาจากต่างประเทศมาเป็นวิทยากรอบรมเชิงปฏิบัติการและสาธิตการสอน โดยจัดที่โรงเรียนในโครงการวิจัย และมีผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษาจากต่างประเทศเข้าร่วมสังเกตการจัดการเรียนการสอนและร่วมสะท้อนผลในการจัดกิจกรรมของครูอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ครูในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยได้พัฒนามุมมองทางด้านวิชาการ

1.4.3 การดำเนินการนำแนวทางการพัฒนาวิชาชีพครูของญี่ปุ่นที่เรียกว่า การศึกษาชั้นเรียน และการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดไปใช้ในระบบของโรงเรียน

1.4.4 การเข้าร่วมการจัดกิจกรรมการเปิดชั้นเรียน (Open Class) และการประชุมสรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินโครงการ ดำเนินการในช่วงปีภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 เป็นกิจกรรมที่เน้นการเปิดชั้นเรียนเพื่อนำเสนอรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยนวัตกรรม การศึกษาชั้นเรียน และการนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาโดยใช้นวัตกรรมวิธีการแบบเปิด เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาชั้นเรียนแก่คณะครูและสถานศึกษาอื่นรวมทั้ง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำงานในภาคปฏิบัติในชั้นเรียนด้วยนวัตกรรมดังกล่าว และเปิดโอกาส ให้คณะครูและสถานศึกษาอื่นได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นในช่วงสรุปผล การดำเนินงานในโครงการดังกล่าวร่วมกัน โดยครูผู้สอนและนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเป็นชั้นเรียน ที่ได้ร่วมสาธิตการสอนในแต่ละครั้ง

## 2. ผู้วิจัย และผู้ช่วยผู้วิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีผู้วิจัย 1 คน และผู้ช่วยวิจัยจำนวน 4 คน ซึ่งเป็นผู้ที่เข้าร่วมโครงการพัฒนา วิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยทำหน้าที่บันทึกเสียง และจดบันทึกภาคสนาม (Field Note) โดยบันทึกอาการ คำพูด การกระทำ การอธิบาย และพฤติกรรมของครูกับนักเรียนในขณะที่ดำเนินกระบวนการจัดการเรียน และการสอนคณิตศาสตร์

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 ทำหน้าที่บันทึกวิดีโอทัศนภาพของครูในขณะที่ดำเนินกระบวนการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 2 ทำหน้าที่บันทึกวิดีโอทัศนภาพของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ในขณะที่ดำเนิน กระบวนการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 3 ทำหน้าที่บันทึกวิดีโอทัศนภาพของนักเรียนกลุ่มที่ 2 ในขณะที่ดำเนิน กระบวนการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 4 ทำหน้าที่บันทึกวิดีโอทัศนภาพของนักเรียนกลุ่มที่ 3 ในขณะที่ดำเนิน กระบวนการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

### 3. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

การดำเนินการเลือกกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้โดยผู้วิจัยเองได้เข้าร่วมการวางแผนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับครูผู้สอน และครูพี่เลี้ยง เข้าร่วมสังเกตชั้นเรียนในเวลานำแผนไปใช้จริงในชั้นเรียน และเข้าร่วมการสะท้อนผลบทเรียน เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 การที่ผู้วิจัยเข้าไปเกี่ยวข้องกับชั้นเรียนก็เพื่อให้ครูและนักเรียนเห็นว่าผู้วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของพวกเขาไม่ใช่คนแปลกหน้าที่ไปรบกวนกระบวนการเรียนและการสอนของพวกเขา ซึ่งประเด็นที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกตได้แก่ พฤติกรรมที่ครูและนักเรียนสื่อสารกัน รวมถึงบุคลิกภาพของครูและของนักเรียน สังเกตการพูดคุยระหว่างครูกับนักเรียน นอกจากนี้ยังได้พูดคุยกับผู้อำนวยการ โรงเรียน และครูคนอื่น จนทำให้ผู้วิจัยสามารถเลือกกลุ่มเป้าหมายได้ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ครูที่เป็นนักศึกษาปฏิบัติการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 11 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นชั้นเรียนที่อยู่ในโรงเรียนโครงการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด

#### 3.1 ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน

เป็นนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีรุ่นที่ 2 เริ่มศึกษาในปีการศึกษา 2548 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ซึ่งเป็น 1 ใน 9 หลักสูตรของหลักสูตรการผลิตครูพันธุ์ใหม่แบบ 5 ปี จุดเน้นของหลักสูตรคือ การเพิ่มรายวิชาที่เน้นด้านกระบวนการคิด และกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยการผสมผสานเนื้อหาความรู้ด้านนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด ครูผู้สอนได้รับหน้าที่ให้ปฏิบัติการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นผู้มีความศรัทธาในวิชาชีพครูและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ที่ทางสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา จัดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ได้ทำหน้าที่ดำเนินกิจกรรมตลอดการเรียนการสอนตั้งแต่นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมจนถึงการสรุปบทเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มแล้วให้นักเรียนทำการแก้ปัญหาปลายเปิดที่อยู่ในรูปของกิจกรรม ที่ครูผู้สอน ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้ร่วมกันคาดการณ์แนวความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยครูผู้สอนจะเล่าเรื่องเป็นสถานการณ์ปัญหาและแนะนำอุปกรณ์ที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

#### 3.2 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร่นุ่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 11 คน

ซึ่งเป็นนักเรียนที่อยู่ภายใต้โครงการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด เป็นนักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดมาตั้งแต่ภาคเรียนการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552

#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

##### 4.1.1 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 กิจกรรม ดังนี้

(1) กิจกรรมที่ 1 อยู่ในบทที่ 7 ของหนังสือเรียนญี่ปุ่น จำนวนที่มากกว่า 10 (Numbers Larger than 10) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 “ความหมายของจำนวนที่มากกว่า 20” กิจกรรมเรื่องเพื่อนฉันหายไปซึ่งกิจกรรมนี้ ถูกออกแบบให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยครูแจกใบงานที่มีตารางตัวเลข เริ่มจากช่องที่เป็นเลขศูนย์จนถึงช่องที่เป็นตัวเลข 59 แต่ว่ามีบางช่องไม่มีตัวเลข และแจกบัตรตัวเลขที่หายไปให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนติดบัตรตัวเลขที่หายไป

### คำสั่ง

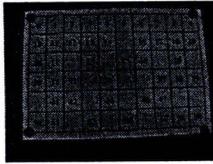
1. ให้นักเรียนพิจารณาแผ่นกระดาษบนกระดาน แล้วหาดำแหน่งสำหรับติดบัตรของตนเอง
2. ให้นักเรียนอธิบายว่าทำไมถึงได้เลือกตัวเลขนั้นและทำไมถึงติดที่ตำแหน่งนั้น

### วัตถุประสงค์

1. เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของจำนวน 0-59
2. เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ของลำดับของจำนวน 0-59 ได้

### สื่อ วัสดุ อุปกรณ์

1. กระดาษตารางตัวเลข ที่มีตัวเลขบางตัวขาดหายไป



2. บัตรตัวเลข 15, 22, 24, 27, 29, 33, 36, 40, 43, 45, 48, 49, 52, 54, และ 56

### การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน

1. กรณีที่ 1 คาดว่านักเรียนจะเลือกบัตรตัวเลข 15 มาติดบนที่ว่างระหว่าง 14 และ 16 คาดว่านักเรียนจะเลือกบัตรตัวเลข 22 มาติดบนที่ว่างระหว่าง 21 และ 23 และบัตรตัวเลขอื่นๆ
2. กรณีที่ 2 คาดว่านักเรียนอาจจะเลือกบัตรตัวเลข 22, 24, 27, 29, 33, 36, 40, 43, 45, 48, 49, 52, 54 และ 56 มาติดบนที่ว่างระหว่าง 14 และ 16 และในที่ว่างอื่นก็เหมือนกัน

(2) กิจกรรมที่ 2 อยู่ในบทที่ 7 ของหนังสือเรียนญี่ปุ่น จำนวนที่มากกว่า 10 (Numbers Larger than 10) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 “การเปรียบเทียบจำนวนที่มากกว่า 20” กิจกรรมเรื่องคู่กัด ซึ่งกิจกรรมนี้ถูกออกแบบให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยครูแจกใบกิจกรรมที่มีรูปสติ๊กเกอร์สุนัขจำนวน 20 ตัว โดยวางเรียงรูปสติ๊กเกอร์สุนัขรูปสี่เหลี่ยม และมีรูปสติ๊กเกอร์แมวจำนวน 21 ตัว โดยวางเรียงรูปสติ๊กเกอร์แมวเป็นรูปสามเหลี่ยม และแจกปากกาเมจิกให้กับนักเรียน

## คำสั่ง

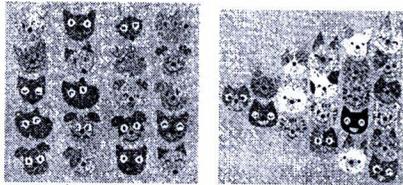
ให้นักเรียนหาว่าสุนัขกับแมวใครมากกว่ากัน

## วัตถุประสงค์

1. เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถบอกได้ว่าสุนัขหรือแมวที่มากกว่า และมากกว่าอยู่เท่าใด
2. เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเปรียบเทียบจำนวนสุนัขกับแมวได้

## สื่อ วัสดุ อุปกรณ์

1. ใบงานที่มีรูปหมากับแมว



2. กระดาษนำเสนอผลงาน

3. ปากกาเมจิก

4. บัตร และร่างบัตร

## การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน

1. คาดว่านักเรียนจะโยงหมากับแมวใส่กันเพื่อเปรียบเทียบว่าอันใดมากกว่ากัน
2. คาดว่านักเรียนจะวาดบัตร 20 และ 21 แล้วโยงใส่กัน

(3) กิจกรรมที่ 3 อยู่ในบทที่ 7 ของหนังสือเรียนฉบับปู้น จำนวนที่มากกว่า 10 (Numbers Larger than 10) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 “การเปรียบเทียบจำนวนที่มากกว่า 20” กิจกรรมเรื่องใครมากกว่ากัน ซึ่งกิจกรรมนี้ ถูกออกแบบให้นักเรียนทำกิจกรรมเดี่ยว เพื่อเป็นการตรวจสอบนักเรียนว่ามีความเข้าใจในการเปรียบเทียบหรือไม่ เพราะนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเปรียบเทียบสุนัขกับแมวมาแล้ว แต่กิจกรรมเรื่องใครมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบจุดสีแดงกับจุดสีน้ำเงิน ซึ่งต่างจากการเปรียบเทียบสุนัขกับแมวอยู่ที่จุดสีแดงกับจุดสีน้ำเงินจะมีจำนวนมากกว่าสุนัขกับแมว โดยครูแจกใบงานที่มีจุดสีแดงจำนวน 66 และจุดสีน้ำเงิน 65 จุด และแจกปากกาเมจิกให้กับนักเรียน

### คำสั่ง

ให้นักเรียนหาว่าจุดสีแดงกับจุดสีน้ำเงินอันใดมากกว่ากัน

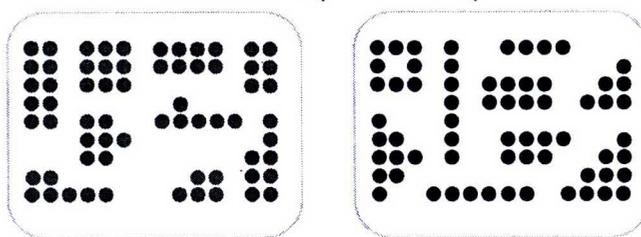
### วัตถุประสงค์

เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าจุดสีใดมีจำนวนมากกว่า และมากกว่าอยู่เท่าใด
2. อธิบายวิธีการเปรียบเทียบจำนวนจุดสีแดงกับจุดสีน้ำเงินได้

### สื่อ วัสดุ อุปกรณ์

1. ปากกาเมจิก
2. แผ่นภาพของจุดสีแดง และจุดสีน้ำเงิน



### การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน

1. คาดว่านักเรียนจะโยงจุดสีแดงกับจุดสีน้ำเงินใส่กันเพื่อเปรียบเทียบว่าอันใดมากกว่ากัน
2. คาดว่านักเรียนจะวงเอาจุดสีแดงวงละสิบจุด และวงจุดสีน้ำเงินวงละสิบจุดแล้วโยงใส่กัน

(4) กิจกรรมที่ 4 อยู่ในบทที่ 7 จำนวนที่มากกว่า 10 (Numbers Larger than 10) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 “กลุ่มของจำนวน” (กิจกรรมเรื่องเรารู้กัน) กิจกรรมนี้ ถูกออกแบบให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยครูเริ่มต้นด้วยการสนทนากับนักเรียนว่ามีอะไรบ้างที่เป็นคู่ เมื่อไม่มีคู่แล้วใช้การไม่ได้ และครูก็มีคำสั่งว่า ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งของที่เป็นคู่ที่นักเรียนเห็นในชีวิตประจำวัน หลังจากนั้นครูก็แจกอุปกรณ์ให้เด็กทำกิจกรรม

**คำสั่ง** ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งของที่เป็นคู่ที่นักเรียนเห็นในชีวิตประจำวัน

**วัตถุประสงค์** เมื่อทำกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกสิ่งของที่เป็นกลุ่มจำนวน 2 ได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างจำนวน 2 กับกลุ่มจำนวน 2 ได้

**สื่อ วัสดุ อุปกรณ์**

1. ปากกาเมจิก
2. สื่อ ถู่มือ ถูเท้า รองเท้า แอบเปิด 2 ลูก
3. กระดาษนำเสนอ
4. สื่อเสริมรูปภาพกลุ่มของ 2 และจำนวน 2

**การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน**

ถู่มือ ถูเท้า รองเท้า ตะเกียบ ดาสองข้าง หูสองใบ ขาสองข้าง และอื่นๆ

4.1.2 เครื่องบันทึกเสียงเป็นเครื่องมือในการบันทึกเสียงของครูกับนักเรียนที่กำลังพูดคุยกันในขณะที่ดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยจะนำมาถอดเป็นข้อความเพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมที่ครูกับนักเรียนแสดงออก

4.1.3 เครื่องบันทึกวีดิทัศน์ เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกภาพและเสียงของครูกับนักเรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์และผู้วิจัยจะนำภาพและเสียงที่ได้จากการบันทึกวีดิทัศน์ ไปวิเคราะห์ประกอบกับข้อความที่ผู้วิจัยถอดมาจากเครื่องบันทึกเสียง

4.1.4 แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบฟอร์มในการบันทึกพฤติกรรมของครูกับนักเรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 โปรโตคอลการเขียนแผนที่ได้จากการถอดเทปเสียงประกอบกับการบันทึกวีดิทัศน์ ของครู ครูพี่เลี้ยง ผู้ช่วยผู้วิจัย ผู้ประสานงาน โรงเรียน และผู้วิจัย

4.2.2 โปรโตคอลที่ได้จากการถอดเทปเสียงประกอบกับการบันทึกวีดิทัศน์ ในชั้นเรียน ซึ่งเริ่มบันทึกตั้งแต่ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน ช่วงนำเสนอและอภิปรายบทเรียน รวมไปถึงขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยง

4.2.3 โปรโตคอลการสะท้อนผลบทเรียนที่ได้จากการถอดเทปเสียงประกอบกับการบันทึกวีดิทัศน์ ของครู ครูพี่เลี้ยง ผู้ช่วยผู้วิจัย ผู้ประสานงาน โรงเรียน และผู้วิจัย

4.2.4 กรอบทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กรอบการวิเคราะห์ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ Emori (1997) ใน 4 รูปแบบเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ 4 รูปแบบคือ (1) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบประสาน (2) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบเท่าเทียมกัน (3) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบผู้รับเหนือกว่า และ (4) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบเหนือความคาดหมาย โดยการวิเคราะห์ตาม 4 ขั้นตอน ของวิธีการแบบเปิด คือ (1) ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด (2) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน (3) ขั้นตอนการอภิปรายทั้งชั้นเรียน (4) ขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยง จึงสรุปการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ระหว่างครูกับนักเรียนในวิธีการแบบเปิด

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ประกอบด้วย ผู้วิจัย 1 คน และผู้ช่วยวิจัย 4 คน ร่วมวางแผนกับผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษาในการเก็บข้อมูลเพื่อแบ่งหน้าที่ของแต่ละคน และกำหนดตำแหน่งของแต่ละคนในการบันทึกเสียง จดบันทึกภาคสนาม (Field Note) และวางกล้องวิดีโอสำหรับเพื่อบันทึกภาพวิดีโอครั้งนี้

### 5.1 การดำเนินงานก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 5.1.1 การสังเกตชั้นเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ได้เข้าร่วมสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกวันอังคารและวันพฤหัสบดีตลอดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของครู และนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ข้อมูลความเป็นอยู่ของครอบครัว ลักษณะนิสัย ความสนใจ บุคลิกภาพ พฤติกรรมการแสดงออก พฤติกรรมการแก้ปัญหา พฤติกรรมการทำงานต่างในโรงเรียน

#### 5.1.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยร่วมกับผู้ช่วยวิจัย นักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ผู้ประสานงานโรงเรียน คณะครูและผู้บริหารโรงเรียน ในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยนวัตกรรม “การศึกษาชั้นเรียน” (Lesson Study) และ “วิธีการแบบเปิด” (Open Approach) ร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งดำเนินการก่อนเปิดภาคเรียนโดยการดูแลและให้คำปรึกษาจากที่ปรึกษาโครงการ และทีมนักวิจัยจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา

## 5.2 การดำเนินงานระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 5.2.1 การดำเนินการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้ร่วมเขียนแผนการสอนกับครู ครูที่เลี้ยงและผู้ประสานงานโรงเรียนก่อนวันเก็บข้อมูลจริง โดยมีการบันทึกภาพและเสียงไว้ด้วย เมื่อถึงวันเก็บข้อมูลจริงผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้บันทึกภาพและเสียงในชั้นเรียน ซึ่งเริ่มบันทึกตั้งแต่ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน ขั้นตอนการอภิปรายทั้งชั้นเรียน และขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยง โดยมีครูที่เลี้ยงและนักวิจัยเป็นคนสังเกตชั้นเรียน และมีการสัมภาษณ์นักเรียนในบางฉากที่ผู้วิจัยคิดว่ารูปแบบของห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การดำเนินการเก็บข้อมูลครั้งนี้รวมทั้งหมด 4 กิจกรรม ซึ่งการสะท้อนผลบทเรียนได้ทำการสะท้อนผลบทเรียน 2 กิจกรรมต่อหนึ่งครั้ง และผู้วิจัยได้กำหนดวันเวลาและรายละเอียดที่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 3 แสดงวัน เวลา และรายละเอียดที่ดำเนินการเก็บข้อมูล

วันที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรม
30 พฤศจิกายน 2552 (09.30-10.30 น.)	ความหมายของจำนวนที่มากกว่า 20	เพื่อนฉันหายไป
1 ธันวาคม 2552 (10.30-11.30 น.)	การเปรียบเทียบจำนวนที่มากกว่า 20	คู่กัด
2 ธันวาคม 2552 (9.30-11.30 น.)	การเปรียบเทียบจำนวนที่มากกว่า 20	ใครมากกว่า
3 ธันวาคม 2552 (10.30-11.30 น.)	กลุ่มของจำนวน	เราคู่กัน

### 5.3 บทบาทของผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย

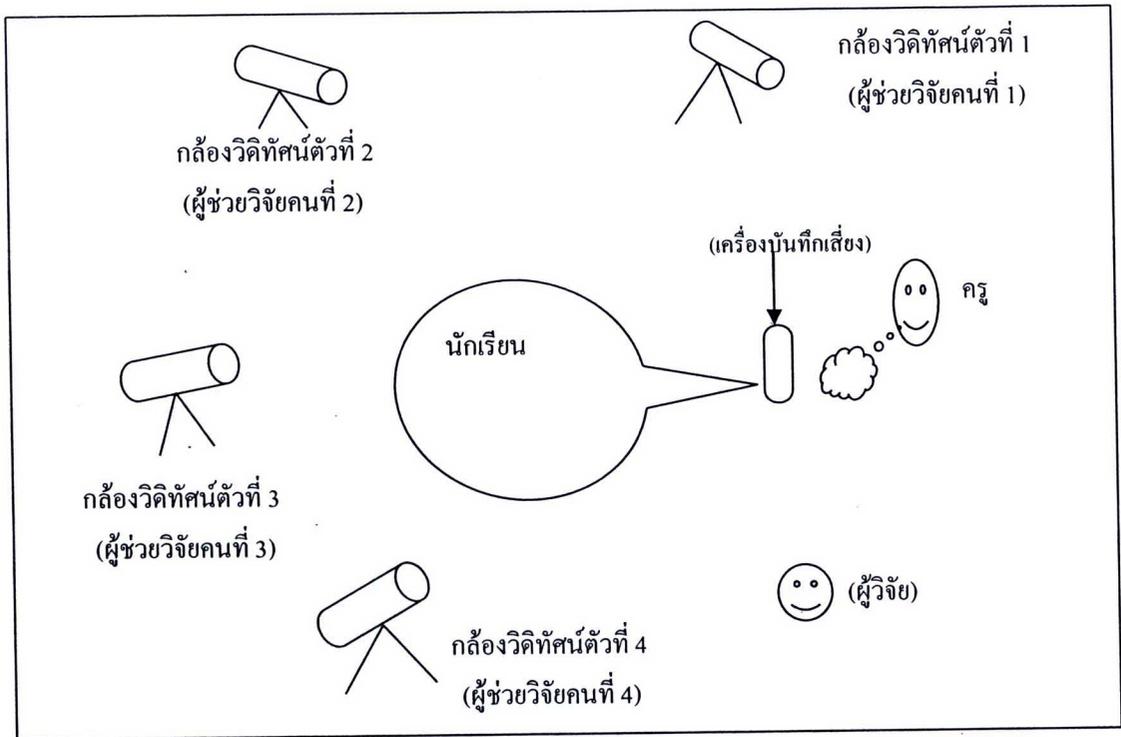
5.3.1 บทบาทของผู้วิจัยทำหน้าที่บันทึกเสียง และจดบันทึกภาคสนาม (Field Note) โดยบันทึกอาการ คำพูดการกระทำ การอธิบาย และพฤติกรรมของครูกับนักเรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

5.3.2 บทบาทของผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 ทำหน้าที่บันทึกวีดิทัศน์ภาพของครูในขณะดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

5.3.3 บทบาทของผู้ช่วยวิจัยคนที่ 2 ทำหน้าที่บันทึกวีดิทัศน์ภาพของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ในขณะดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

5.3.4 บทบาทของผู้ช่วยวิจัยคนที่ 3 ทำหน้าที่บันทึกวีดิทัศน์ภาพของนักเรียนกลุ่มที่ 2 ในขณะดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์

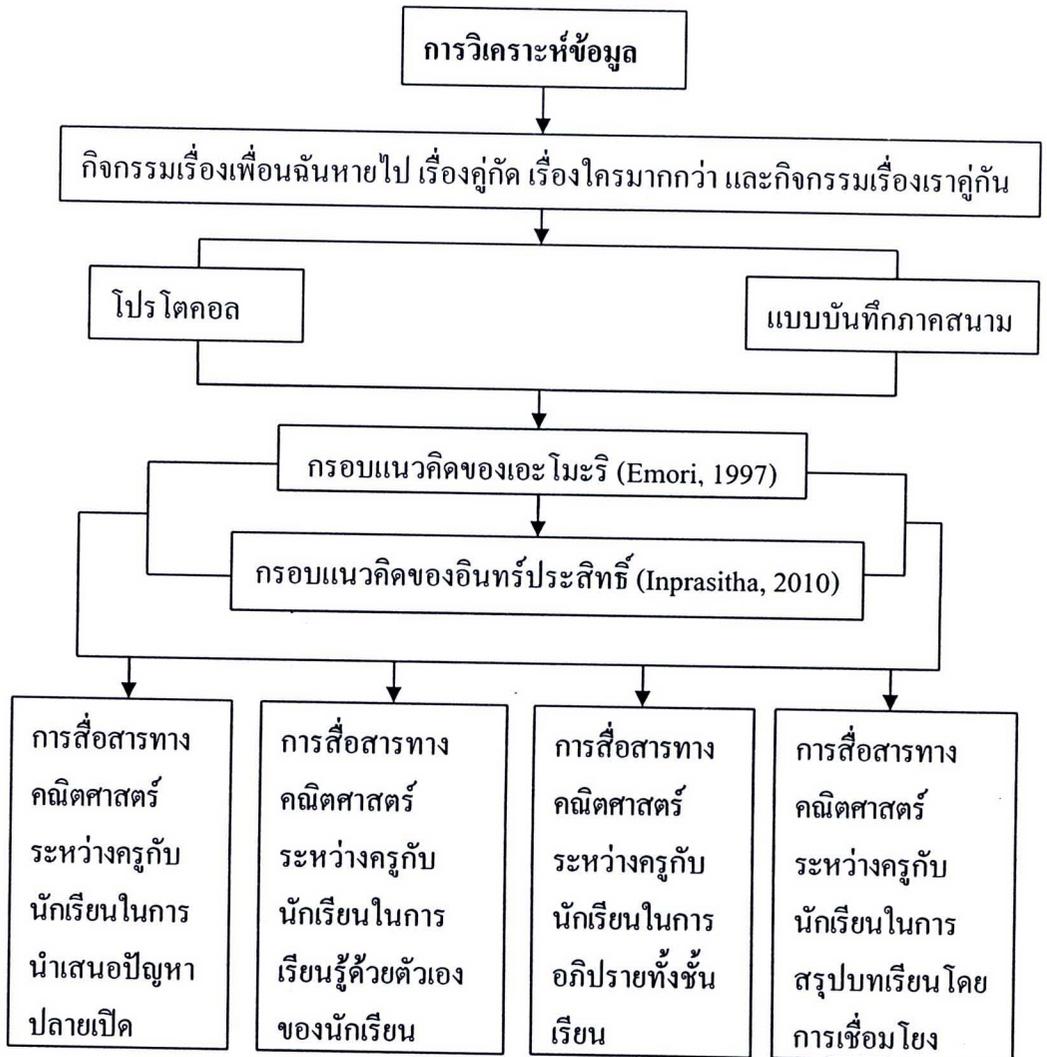
5.3.5 บทบาทของผู้ช่วยวิจัยคนที่ 4 ทำหน้าที่บันทึกทัศนภาพของนักเรียนกลุ่มที่ 3 ในขณะที่ดำเนินการจัดการเรียนและการสอนคณิตศาสตร์



ภาพที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้กรอบการวิเคราะห์ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ Emori (1997) 4 รูปแบบเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ (1) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบประสาน (2) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบเท่าเทียมกัน (3) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบผู้รับเหนือกว่า และ (4) ห่วงโซ่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์แบบเหนือความคาดหมาย โดยการวิเคราะห์ตาม 4 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด คือ (1) ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด (2) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน (3) ขั้นตอนการอภิปรายทั้งชั้นเรียน (4) ขั้นตอนการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยง จากนั้นจึงสรุปการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ระหว่างครูกับนักเรียนในวิธีการแบบเปิด



ภาพที่ 3 โครงสร้างการวิเคราะห์ข้อมูล