

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์  
นักเรียนชาวเขาเผ่ามูเซอ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกมล-เรียม สุโกศล (บ้านผาใต้) อำเภอ  
แม่เอย จังหวัดเชียงใหม่ มีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังนี้

##### กลุ่มที่ใช้ศึกษา

กลุ่มที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540  
โรงเรียนกมล-เรียม สุโกศล (บ้านผาใต้) สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เอย จังหวัด  
เชียงใหม่ จำนวน 17 คน เป็นนักเรียนชาย 8 คน และนักเรียนหญิง 9 คน

##### ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

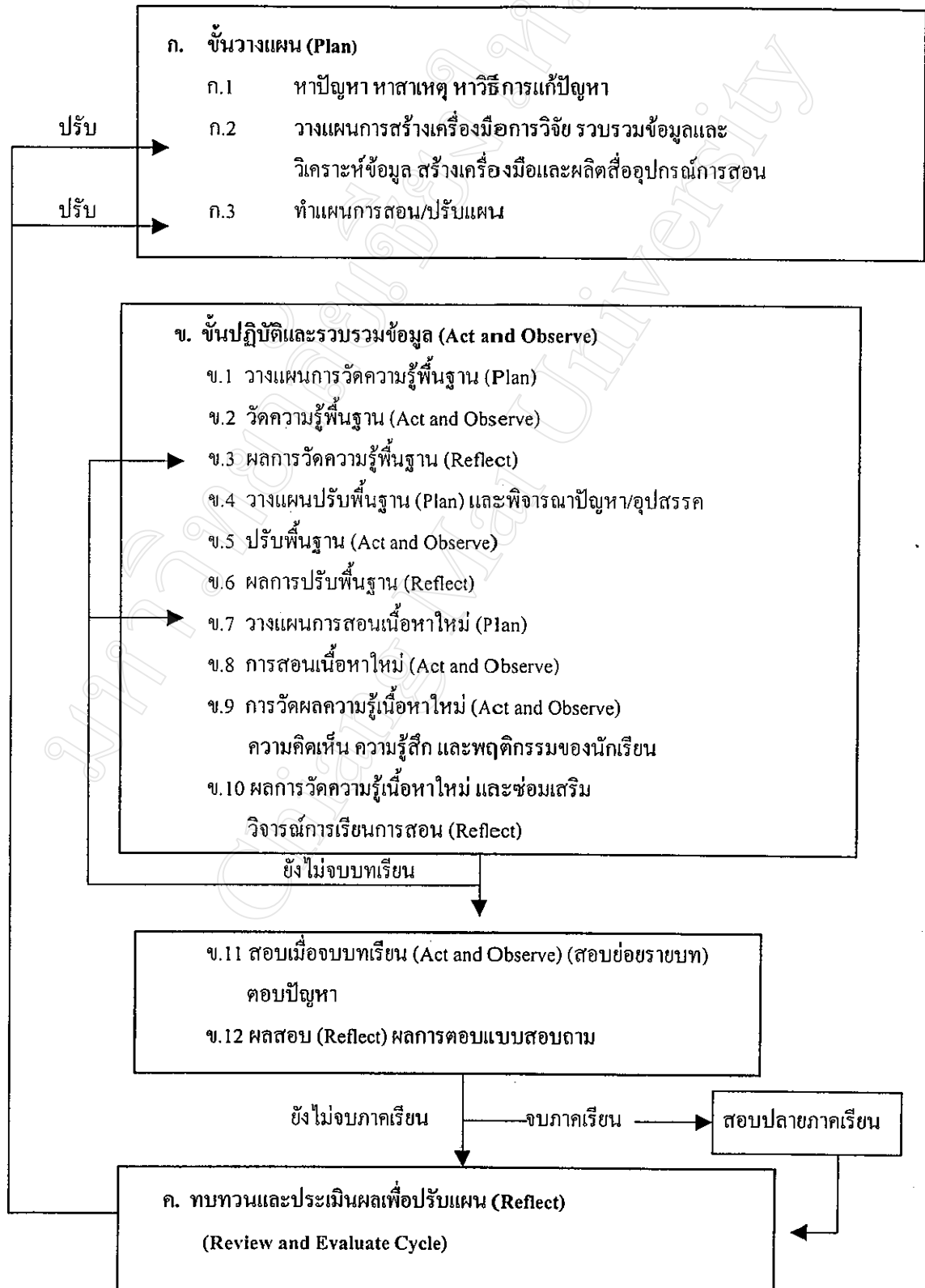
กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น  
ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง โดยใช้รูปแบบกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ของกิตติพร  
ปัญญาภิบาล (2540) ซึ่งรูปแบบกระบวนการวิจัย ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้น ก. ขั้นวางแผน (Plan) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ ก.1 ถึง ก.3

ขั้น ข. ขั้นปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล (Act and Observe) ประกอบด้วย 12 ขั้นตอนย่อย คือ  
ข.1 ถึง ข.12

ขั้น ค. ขั้นทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน (Reflect หรือ Review and Evaluate  
Cycle)

ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่กล่าวมา สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



## วิธีดำเนินการตามรูปแบบกระบวนการวิจัย

วิธีดำเนินการตามรูปแบบกระบวนการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

### ก. ขั้นวางแผน (Plan)

#### ขั้น ก. 1 หาปัญหา หาสาเหตุ และหาวิธีการแก้ปัญหา

การหาปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมา
2. สอบถามครูประจำชั้น หรือครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในปีที่ผ่านมาของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ศึกษา
3. สอบถามคณะครูในโรงเรียน กมล-เรียม สุโกศล (บ้านพาใต้)
4. สัมภาษณ์กลุ่มนักเรียนที่ใช้ศึกษา
5. ประสิทธิภาพในการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ของผู้วิจัยที่ผ่านมา

จากการศึกษาปัญหาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ขี้อาย ไม่กล้าแสดงออก เกรงกลัวครู มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ ไม่ตั้งใจเรียนคือ พุดคุย เล่น หรือ ทำกิจกรรมอื่นขณะที่เรียน มีมารยาทที่ไม่สมควรในชั้นเรียน คัดลอกแบบฝึกหัดหรือการบ้านจากเพื่อน ทำแบบฝึกหัดในสมุดเรียนไม่เรียบร้อย สกปรก ขาดความเข้าใจ ความหมายของคำ หรือประโยคที่อ่านหรือฟังจากครู ขาดเรียน สำหรับครูผู้สอนขาดสื่อการสอนและเทคนิคการสอน ไม่มีการวัดผลอย่างต่อเนื่อง

สาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาร่วมกับคณะครูในโรงเรียน ได้สาเหตุของปัญหาดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพราะมีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนไม่ดีพอ ครูไม่ได้ทำการสอนซ่อมเสริม นอกจากนี้ มีการวัดผลและประเมินผลครั้งเดียว คือ ปลายภาคเรียน
2. นักเรียนมีความรู้พื้นฐานแตกต่างกัน เพราะมีระดับความสามารถในการเรียนที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนเกรงกลัวครู ขี้อายไม่กล้าแสดงออก เพราะครูมักใช้วิธีการสอนที่นักเรียนรู้สึกเหมือนถูกบังคับ นักเรียนขาดการเสริมแรง จึงมีผลต่อการมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ และครูคณิตศาสตร์

4. นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน พุดคุย เล่น หรือทำกิจกรรมอื่นขณะที่เรียน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูไม่ดึงดูดความสนใจ ขาดการใช้สื่อการสอนและเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายและน่าสนใจ

5. มีพฤติกรรมในชั้นเรียนที่ไม่เหมาะสม เพราะครูและนักเรียนไม่ได้ร่วมกันตั้งข้อตกลงสำหรับปฏิบัติในชั้นเรียนอย่างชัดเจน

6. นักเรียนคัดลอกแบบฝึกหัดหรือการบ้านจากเพื่อน เพราะไม่มีการควบคุมจากครู และนักเรียนขาดความมีระเบียบวินัยในตนเอง

7. ทำแบบฝึกหัดในสมุดเรียนไม่เรียบร้อย สกปรก เพราะครูสนใจเฉพาะวิธีทำและคำตอบ ไม่นั่นเรื่องความสะอาดและความเรียบร้อย

8. นักเรียนขาดความเข้าใจความหมายของคำหรือประโยค เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับคำศัพท์ใหม่ ๆ

9. นักเรียนขาดเรียน เนื่องจากผู้ปกครองไม่ได้ติดตามการมาเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ การเดินทางมาโรงเรียนในฤดูฝน ก็เป็นสาเหตุของการขาดเรียน

10. ครูผู้สอนขาดสื่อการสอน เพราะมีงานอื่น ๆ ทั้งในหน้าที่ งานส่วนตัวมาก จึงไม่มีเวลาจัดทำ จัดหา เตรียมสื่อ และไม่มีเวลาศึกษาเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย

11. ครูไม่มีการวัดผลอย่างต่อเนื่อง โดยจะใช้การวัดผลปลายภาคเรียน เป็นการตัดสินผลการเรียนของนักเรียนเพียงครั้งเดียว

การหาวิธีการแก้ปัญหา หรือวิธีสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาและหาวิธีแก้ปัญหา โดยการศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรึกษากับคณะครูในโรงเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ตลอดจนศึกษานิเทศก์ ได้วิธีการแก้ปัญหาดังนี้

1. ทำการปรับความรู้พื้นฐานของนักเรียนให้ใกล้เคียงกัน ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่
2. ครูจัดให้มีเวลาสำหรับการสอนซ่อมเสริม นักเรียนที่ยังเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนไม่ดีพอ
3. มีการวัดผลประเมินผลควบคู่ไปกับการเรียนการสอน โดยครูประเมินผลการสอนว่า เหมาะสมหรือไม่ บกพร่องจุดใด ควรแก้ไขอย่างไร

4. ครูต้องปรับพฤติกรรมที่เอื้อต่อการสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอนกล่าวคือ เป็นคนอารมณ์ดี หน้าตายิ้มแย้มแจ่มใส สร้างความเป็นกันเองทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน คอยเสริมแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์

5. ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย พร้อมกับใช้สื่อการสอนเข้าช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนสนุกสนานไม่เบื่อ และได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูจัดให้

6. เยี่ยมเยียน พบปะ พูดคุยกับผู้ปกครอง เพื่อสร้างความเข้าใจ และขอความร่วมมือ ในการควบคุม ดูแล ติดตาม การมาเรียนของนักเรียน

7. กรณีที่กลุ่มนักเรียนที่ขาดเรียนติดต่อกันหลายวัน เนื่องจากปัญหาการเดินทางใน ถูฉ่นครูจัดเวลาสอนสำหรับนักเรียนที่ขาดเรียน ที่บ้านของนักเรียน หลังเลิกเรียน

8. กรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจความหมายทางภาษา มีวิธีต่าง ๆ ที่ให้เกิดความเข้าใจ เช่น การใช้ของจริง รูปภาพ บทบาทสมมติ หรือแม้แต่ให้ผู้ที่ไม่เข้าใจความหมายแปลเป็นภาษาถิ่น เช่น ชาวบ้าน หรือนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่า เป็นต้น

9. การสร้างข้อตกลงร่วมกันภายในห้องเรียน ช่วยในเรื่องความมีระเบียบวินัยของ นักเรียนได้

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการวิจัย คือ การดำเนินขั้นตอนของการวิจัยไม่ พร้อมกัน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาเรียนตามปกติ กับ กลุ่มนักเรียนที่ขาดเรียนติดต่อกัน สาเหตุมาจากการเกิดน้ำท่วมและน้ำหลาก วิธีการแก้ปัญหาคือ ทำการสอนชดเชยให้แก่กลุ่มนักเรียนที่ขาดเรียน

## ขั้น ก.2 วางแผนการสร้างเครื่องมือการวิจัย รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

### สร้างเครื่องมือ และผลิตสื่ออุปกรณ์การสอน

ผู้วิจัยวางแผนสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ที่ประกอบด้วย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือในการเรียนการสอน วิธีการสร้างเครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล (ดูรายละเอียด หน้า 70-73) และการผลิตสื่ออุปกรณ์การสอน (ดูรายละเอียด หน้า 71-72) ทั้งนี้ได้ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

### ขั้น ก.3 ทำแผนการสอน / ปรับแผนการสอน

ผู้วิจัยได้ทำแผนการสอนโดยประยุกต์รูปแบบแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ เข้ากับรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ของ กิตติพร ปัญญาบุญโณผล (2540) ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ สารสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป) สื่อการสอนและเครื่องมือวัดผลประเมินผล การประเมินผล และบันทึกผลการสอน โดยอาศัยข้อมูลที่ศึกษามา กับประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ตลอดจนคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทำแผนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 บท ได้แผนการสอนทั้งหมดจำนวน 46 แผนการสอน (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ค หน้า 149) มีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 4 เรื่อง จำนวนไม่เกิน 1,000 จำนวน 7 แผนการสอน 5 เรื่อง คือ 1) การเขียนตัวเลขและตัวหนังสือแทนจำนวน 2) การเขียนในรูปกระจาย 3) ค่าประจำหลัก 4) การเปรียบเทียบจำนวน 5) การเรียงลำดับจำนวน

บทที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000 จำนวน 13 แผนการสอน 5 เรื่อง คือ 1) การบวกจำนวนที่ผลลัพธ์ ไม่เกิน 1,000 2) โจทย์ปัญหาการบวก 3) การลบจำนวนสองจำนวนที่ตัวตั้งไม่เกิน 1,000 4) โจทย์ปัญหาการลบ 5) โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ

บทที่ 6 เรื่อง การชั่ง จำนวน 10 แผนการสอน 6 เรื่องคือ 1) การชั่งโดยใช้หน่วยกลาง 2) เครื่องชั่ง 3) การชั่งเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด 4) การเปรียบเทียบน้ำหนัก 5) การคณน้ำหนัก 6) โจทย์ปัญหาการชั่ง

บทที่ 7 เรื่อง การนับเพิ่มและการคูณ จำนวน 16 แผนการสอน 5 เรื่อง คือ 1) การนับเพิ่มและการบวก 2) การบวก และการคูณ 3) การคูณจำนวนที่มีหลักเดียว 4) การสลับที่ของการคูณ 5) โจทย์ปัญหาการคูณ

การจัดทำแผนการสอนทั้งหมด ผู้วิจัยได้จัดทำก่อนการดำเนินการวิจัย โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้ทำการปรับแก้ตามคำแนะนำและจัดทำสื่อ อุปกรณ์การสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน จนครบทุกแผน

## ข. ขั้นปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล (Act and Observe)

### ขั้น ข. 1 วางแผนการวัดความรู้พื้นฐาน

ผู้วิจัยวางแผนวัดความรู้พื้นฐาน โดยตรวจสอบแบบทดสอบ จำนวนข้อของแบบทดสอบ เนื้อหา ให้เหมาะสมกับเวลา จำนวนนักเรียนกับจำนวนแบบทดสอบเพียงพอหรือไม่ และยังสามารถพิจารณาปัญหา อุปสรรคที่มีในการวัดความรู้พื้นฐานในบทที่ผ่านมา นำมาวางแผนการวัดความรู้พื้นฐาน ปรับให้สอดคล้องเพื่อความเหมาะสมในครั้งต่อไป

### ขั้น ข. 2 วัดความรู้พื้นฐาน

ผู้วิจัยดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียนเนื้อหาในบทที่จำเป็นต้องทราบความรู้พื้นฐาน จากแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เมื่อพบปัญหาในการวัดความรู้พื้นฐานในบทแรกเกี่ยวกับแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการทดสอบรวมถึงพฤติกรรมของนักเรียน ขณะทำแบบทดสอบ ได้ทำการปรับแก้ไขให้เหมาะสมในบทต่อไป

### ขั้น ข. 3 ผลการวัดความรู้พื้นฐาน

เมื่อได้ผลการวัดความรู้พื้นฐานแล้ว ทำการวิเคราะห์ผลการวัดเพื่อหาจำนวนนักเรียน ที่ผ่าน-ไม่ผ่านเกณฑ์ นักเรียนมีปัญหามาในเนื้อหาเรื่องใด อย่างไร ตลอดจนพิจารณาถึงอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการวัดความรู้พื้นฐาน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

### ขั้น ข. 4 วางแผนการปรับพื้นฐาน

ผู้วิจัยวางแผนการปรับพื้นฐาน โดยนำผลการวัดความรู้พื้นฐาน ในขั้น ข.3 มาช่วยในการพิจารณาวางแผน โดยพิจารณาจากจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบเป็นตัวกำหนดในการวางแผนปรับพื้นฐานว่าจะใช้วิธีการใด ใช้เวลาเท่าไร ช่วงเวลาไหน ต้องใช้สื่ออะไรบ้าง สำหรับนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ก็ต้องวางแผนให้มีกิจกรรมให้ทำในขณะที่ทำการปรับพื้นฐาน

### ขั้น ข. 5 ปรับพื้นฐาน

ปรับความรู้พื้นฐานตามกิจกรรมที่วางแผนไว้ ในขั้น ข.4 และผู้วิจัยได้บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในขณะปรับพื้นฐาน เช่น ทำการปรับพื้นฐานได้เหมาะสมตามกิจกรรม เวลา และเครื่องมือที่กำหนดไว้หรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง รวมถึงพฤติกรรมของนักเรียนในบรรยากาศของการปรับพื้นฐาน

#### ขั้น ข. 6 ผลการปรับพื้นฐาน

วิเคราะห์ผลการปรับพื้นฐานว่า นักเรียนมีพื้นฐานคือ เกิดความรู้ ความเข้าใจพอที่จะเรียนเนื้อหาใหม่หรือยัง ถ้ายังไม่พอก็ปรับอีกครั้ง โดยกลับไปวางแผนปรับพื้นฐาน ในขั้น ข.4 แล้วดำเนินการปรับพื้นฐาน วิเคราะห์ผลการปรับ จนกว่านักเรียนมีพื้นฐานพอที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

ในการสอนเนื้อหาใหม่ ไม่มีขั้น ข.1-ข.6 คือเริ่มตั้งแต่ ขั้น ข.7 ซึ่งจะกล่าวต่อไป และถ้าเนื้อหาใหม่ที่วัดความรู้พื้นฐานนักเรียนแล้ว นักเรียนทำได้ผ่านเกณฑ์หมดทุกคน ไม่มีขั้น ข.4-ข.6

#### ขั้น ข. 7 วางแผนการสอนเนื้อหาใหม่

วางแผนการสอนเนื้อหาใหม่ โดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ผลการปรับพื้นฐาน และผลจากการสอนเนื้อหาที่ผ่านมา นำปัญหาและอุปสรรคที่พบมาช่วยในการวางแผนการสอนใหม่ พิจารณาเวลา กิจกรรม สื่อการสอน ปรับแผนการสอนเดิมที่ทำไว้แล้วในขั้น ก.3 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

#### ขั้น ข. 8 สอนเนื้อหาใหม่

เป็นการสอนเนื้อหาความรู้ใหม่ที่ได้ออกแบบไว้แล้ว ตามขั้น ก.3 และจากการปรับแผนในขั้น ข.7 ในระหว่างการเรียนการสอน ผู้วิจัยติดตามผลของการใช้วิธีสอน กิจกรรมในห้องเรียน เวลา สื่อการสอน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน เพื่อหาจุดเด่น-จุดด้อย ส่วนที่เป็นปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ทำให้ได้ทราบความเหมาะสม และจุดที่ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุง

#### ขั้น ข. 9 วัดผลความรู้เนื้อหาใหม่

ผู้วิจัยสังเกตเพื่อดูพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน เช่น การร่วมกิจกรรม ความสนใจ แล้วบันทึก หลังจากการสอนทำการวัดผลโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น ตรวจแบบฝึกหัด แบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อทราบความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนต่อการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหา

#### ขั้น ข. 10 ผลการวัดความรู้เนื้อหาใหม่และซ่อมเสริม วิจารณ์การเรียนการสอน

หลังจากทำการวัดผลความรู้เนื้อหาใหม่แล้ว พิจารณาว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์ ถ้าไม่ผ่านต้องสอนซ่อมเสริม จนมีความรู้ความเข้าใจตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้พิจารณาพฤติกรรมและการแสดงออกของนักเรียนในขณะที่เรียนว่า นักเรียนมีความสนใจให้ความร่วมมือในกิจกรรม และมีพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่ มีพฤติกรรมใดที่ต้องทำการแก้ไข

จากการบันทึกด้านการเรียนของนักเรียน และการวิพากษ์วิจารณ์การเรียนการสอน พิจารณาปัญหาและอุปสรรค ข้อดี-ข้อเสีย ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปปรับแผนการสอนในเนื้อหาต่อไป โดยย้อนกลับไป ชั้น ข.4 หรือ ชั้น ข.7 เมื่อไม่มีการปรับพื้นฐานจนกว่าจะสอนครบเนื้อหาจนจบ บทเรียน

#### ชั้น ข. 11 สอบเมื่อจบบทเรียน (สอบย่อยรายบท) ตอนแบบสอบถาม

เป็นการทดสอบเมื่อจบบทเรียนบทหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองใน ชั้น ก.2 เพื่อให้มองเห็นภาพรวมว่า นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนที่ผ่านมามากน้อยเพียงใด ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต้องแก้ไขข้อบกพร่องใด ด้วยวิธีใด แล้วให้นักเรียนเขียนเรียงความ แสดงความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นผู้ช่วยในการ สะกดคำ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก จ หน้า 211) และให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม โดยใช้แบบ สอบถามเมื่อจบบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 145) หลังจากทำการ สอนครบทุกบทเรียนแล้ว ดำเนินการสอบปลายภาคเรียน โดยรวมเนื้อหาทั้ง 4 บทเรียน แล้วพิจารณา ผลสอบปลายภาคเรียน

#### ชั้น ข. 12 ผลสอบ ผลการตอบแบบสอบถาม

เป็นการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่ามีนักเรียนผ่านเกณฑ์ หรือไม่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวน เท่าใด สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้องทำการซ่อมเสริมให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ทุกคน ในด้านเจตคติ และพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออก ผู้วิจัยวิเคราะห์จากแบบบันทึกการสังเกต บันทึกประจำวัน การสนทนาพูดคุย แบบสอบถามและการเขียนเรียงความ นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ทำการแก้ไข ปรับปรุงให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี มีพฤติกรรมการแสดงออกในทางบวก มีระเบียบวินัย นอกจากนี้ยัง พิจารณาอุปสรรคปัญหา ข้อดี ข้อเสีย ที่เกิดจากการสอบ เพื่อนำข้อมูลไปปรับแก้ในบทเรียนต่อไป ในกรณีที่จบทุกบทเรียนแล้ววิเคราะห์ผลการทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ เพื่อ เปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา

#### ค. ขั้นทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน (Reflect หรือ Review and Evaluate Cycle)

เป็นการประเมินผลจากการทดสอบเมื่อจบบทเรียนหนึ่งๆ และพิจารณาปัญหาต่างๆ

ที่เกิดขึ้นในทุก ๆ ขั้นตอน ที่ได้บันทึกรวบรวมไว้ เป็นข้อมูลในการปรับแผนการสอนของ บทเรียนใหม่

นอกจากข้อมูลของนักเรียนในชั้นเรียนแล้ว ผู้วิจัยยังได้รวบรวมข้อมูลส่วนตัวของ นักเรียนหลังเลิกเรียนแล้ว ด้วยการไปเยี่ยมบ้านและสัมภาษณ์ผู้ปกครอง พี่ และเพื่อนใกล้บ้าน ของ นักเรียน ถึงการนำการบ้านมาทำที่บ้านว่า ทำหรือไม่ทำกับใคร และขอความร่วมมือผู้ปกครองช่วย ติดตามการไปเรียนของนักเรียนด้วย

#### กิจกรรมเสริมในการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

ในระหว่างดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้มีการประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้วิจัย และผู้วิจัยอื่นอีก 4 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา และได้ทำ การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เช่นเดียวกัน แต่ต่างโรงเรียน ต่างวิชา และต่างระดับชั้นทุก ๆ เดือน รวม 8 ครั้ง ในการประชุมมีการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับ วิธีการสอน ปัญหา ที่พบ และวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนได้รับคำแนะนำในการวางแผนเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล การ วิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบความก้าวหน้า ในการดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยแต่ละคน จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกด้วย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

##### 1. แบบทดสอบ ใช้วัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะการคิดคำนวณ ประกอบด้วย

1.1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เป็นแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความรู้พื้นฐานของนักเรียน ก่อนเริ่มทำการสอน จำนวน 4 บท บทเรียนละ 1 ฉบับ แต่ละฉบับแบ่งเป็นตอน ๆ ตามจำนวนเนื้อหา ที่ต้องการวัดความรู้พื้นฐาน มีลักษณะให้เติมคำตอบและแสดงวิธีทำ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 185)

1.2 แบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหา แยกตามแต่ละ บทเรียน ดังนี้ บทที่ 4 มี 6 ฉบับ บทที่ 5 มี 8 ฉบับ บทที่ 6 มี 5 ฉบับ บทที่ 7 มี 5 ฉบับ รวม 24 ฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับเป็นลักษณะให้เติมคำตอบและแสดงวิธีทำ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 188)

1.3 แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละบทเรียน บทเรียนละ 1 ฉบับ บทที่ 4 มี ตอนเดียวคือ เป็นลักษณะให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนบทที่ 5, 6 และ 7 แต่ละบทมี 2 ตอน โดยเพิ่ม ตอนที่ 2 เป็นลักษณะให้แสดงวิธีทำ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 196)

1.4 แบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เมื่อจบ 4 บทเรียน มีจำนวน 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 เป็นลักษณะให้เลือกตอบ ฉบับที่ 2 เป็นลักษณะให้เติมคำตอบ ฉบับที่ 3 เป็นลักษณะให้แสดงวิธีทำ ฉบับที่ 4 เป็นการทดสอบภาคปฏิบัติ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ง หน้า 198)

2. แบบฝึกทักษะพื้นฐานใช้ในการปรับความรู้พื้นฐานของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาที่ต้องการวัดความรู้พื้นฐาน (ดูตัวอย่างในภาคผนวก จ หน้า 180)

3. แบบบันทึกการสังเกต ใช้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียน ทั้งด้านการเรียนและความมีระเบียบวินัย รวมถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ตลอดจนการวิจัย (ดูตัวอย่างภาคผนวก ข หน้า 143)

4. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ใช้สัมภาษณ์ผู้ปกครองนักเรียน ที่ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ปกครอง 2) หน้าที่ของนักเรียนเมื่ออยู่ที่บ้าน 3) การทำการบ้านของนักเรียน 4) สภาพปัญหาทางครอบครัว 5) สภาพทั่วไปของบ้าน (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 144)

5. แบบสอบถามเมื่อจบบทเรียน ให้นักเรียนตอบเมื่อจบบทเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามที่เกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน การสอนของครู และ ความรู้สึกต่อการเรียนการสอนและตัวครู (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 145)

6. แบบบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ใช้บันทึกผลการสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคล ในแต่ละครั้ง เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 147)

7. แบบบันทึกสำหรับครู เป็นแบบบันทึกรายงานการปฏิบัติงานในชั้นเรียน โดยบันทึกทุกครั้ง จนครบทุกเนื้อหาที่สอน (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ข หน้า 138)

8. การเขียนเรียงความ ให้นักเรียนเขียนข้อความเกี่ยวกับความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครู และความรู้สึกต่อครู โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นผู้ช่วยในการเขียนสะกดคำ และการเขียนเป็นประโยค (ดูตัวอย่างในภาคผนวก จ หน้า 212)

### วิธีการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. แบบทดสอบทุกฉบับผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

##### 1.1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 บทที่ 4-7 และวิเคราะห์ว่า แต่ละบทเรียนมีเนื้อหาใดที่ต้องการวัดความรู้พื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว

2. ร่างแบบทดสอบ แยกเป็นบทเรียน และในแต่ละบทเรียนแบ่งออกเป็นตอน ๆ ตามจำนวนเนื้อหาที่ต้องการวัดความรู้พื้นฐาน

3. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และความเหมาะสมของจำนวนข้อกับเวลา

4. แก้ไข ปรับปรุง ตามข้อคำแนะนำ

5. จัดพิมพ์ ทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อดูข้อบกพร่องของแบบทดสอบ

6. ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้

##### 1.2 แบบทดสอบเมื่อจบเนื้อหา

##### 1.3 แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน

##### 1.4 แบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน

แบบทดสอบข้อ 1.2 - 1.4 ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 บทที่ 4-7 รวมเนื้อหา 16 เรื่อง โดยแต่ละเนื้อหา พิจารณาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ร่างแบบทดสอบ ตามจุดประสงค์ในเนื้อหาที่สอน กำหนดจำนวนข้อ และเวลาให้เหมาะสมกับชนิดของแบบทดสอบ

3. ให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมของเวลา และจำนวนข้อ

4. ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบตามคำแนะนำ

5. จัดพิมพ์ แล้วทดลองใช้กับนักเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 คน หาข้อบกพร่องของแบบทดสอบ ทำการแก้ไขปรับปรุง

6. จัดพิมพ์ แล้วนำไปใช้

2. แบบฝึกทักษะพื้นฐาน ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเป็นเรื่อง ๆ ตามเนื้อหาในบทเรียนที่มีการวัดความรู้พื้นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาในแต่ละบท ที่มีการวัดความรู้พื้นฐาน มากำหนดเนื้อหาที่ต้องการฝึกและศึกษาจากเอกสารคู่มือครู คู่มือนักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องประกอบกัน

2.2 ร่างแบบฝึกทักษะพื้นฐาน

2.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2.4 นำมาปรับปรุง แก้ไข

2.5 จัดทำฉบับตัวอย่าง นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาข้อบกพร่อง

2.6 แก้ไขข้อบกพร่อง

2.7 จัดพิมพ์ และนำไปใช้

3. แบบบันทึกการสังเกต ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อตามข้อมูลที่ต้องการ

4. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อขึ้นตามสถานการณ์ และตามข้อมูลที่ต้องการ

5. แบบสอบถามนักเรียน

6. แบบบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ผู้วิจัยสร้างตารางในการบันทึก โดยระบุสิ่งที่ต้องการบันทึก เช่น ครั้งที่ เรื่อง จำนวนข้อสอบ คะแนนเต็ม คะแนนที่ได้ ร้อยละ

7. แบบบันทึกสำหรับครู ผู้วิจัยกำหนดตามหัวข้อของขั้นตอนกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของกิตติพร ปัญญาภิบาล (2540)

8. เรียงความ ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อให้นักเรียนเขียนตามความรู้สึกรักของนักเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ประกอบการเรียนการสอน ได้แก่

1. แผนการสอน จำนวน 46 แผน (แสดงรายละเอียดแผนการสอนเฉพาะ บทที่ 4 ในภาคผนวก ค หน้า 149)

2. สื่อ อุปกรณ์การสอน ส่วนใหญ่ผู้วิจัยผลิตเอง แยกประเภท ดังนี้

2.1 ประเภทวัสดุอุปกรณ์ เช่น ตัวนับ บัตรตัวเลข บัตรเครื่องหมาย บัตรคำ กระเป๋าคำนวณ แผนภูมิหลักเลข แผนภูมิโจทย์ปัญหา แถบประโยค โจทย์ปัญหา แผ่นตารางหน่วย ลิบ ร้อย หลักลูกคิด เครื่องชั่งสปริง ฯลฯ

2.2 ประเภทวิธีการ ได้แก่ เกมต่าง ๆ กิจกรรมกลุ่ม การแสดงหน้าชั้น บทบาทสมมติ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือแจ้งให้ผู้บริหารโรงเรียนและคณะกรรมการเกี่ยวกับรายละเอียด และขั้นตอนต่าง ๆ ของการวิจัย
2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ขณะดำเนินการสอนในโรงเรียนตั้งแต่วันที่ 8 กรกฎาคม 2540 ถึง วันที่ 8 ตุลาคม 2540 รวม 16 สัปดาห์ และจากการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง พี่ และเพื่อนบ้านของนักเรียน เพื่อเป็นข้อมูลเสริมรายละเอียดของนักเรียนที่บ้าน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แยกตามลักษณะข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือการวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบจากแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ผลการทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ผลการทดสอบเมื่อจบบทเรียน และผลการทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน โดยการตรวจให้คะแนนข้อที่ทำได้ต้องเป็น 1 และข้อที่ทำผิดเป็น 0 บางข้อให้คะแนนตามส่วนที่เขียนตอบ ส่วนที่ตอบถูกต้องได้ 1 ส่วนที่ตอบผิดให้ 0 และข้อที่แสดงวิธีทำให้คะแนนที่ละขั้น นำคะแนนที่รวมได้ของนักเรียนแต่ละคน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อเจแนบความถี่ของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ไม่ผ่านเกณฑ์ สำหรับแบบทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน นำคะแนนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หาร้อยละ ค่าเฉลี่ย นำไปเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยร้อยละ ของผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา เพื่อดูความก้าวหน้าของนักเรียน
2. ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกต แบบบันทึกประจำวันของครู ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยจัดประเภท แยกหมวดหมู่ แสดงค่าความถี่ ในกรณีที่ข้อมูลเจแนบได้ และสรุป

บรรยายภาพรวมของขั้นตอนต่าง ๆ ตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน และสรุปความคิด ความรู้สึกของนักเรียน จากแบบสอบถาม การเขียนเรียงความ แบบบันทึกการสัมภาษณ์ นำมาสรุป บรรยายอีกครั้ง

#### เกณฑ์การตัดสิน

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ผ่านการทดสอบ 2 เกณฑ์ดังนี้

1. เกณฑ์ผ่านการวัดความรู้พื้นฐาน ใช้เกณฑ์ทำถูกทุกข้อในแต่ละตอน เพราะแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน แต่ละตอน มีจำนวนข้อน้อยกว่า 5 ข้อ
2. เกณฑ์ผ่านการทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ใช้เกณฑ์ผ่าน ตั้งแต่ 80 % ของคะแนนเต็มขึ้นไป
3. เกณฑ์ผ่านการทดสอบเมื่อจบบทเรียนในแต่ละบท และการทดสอบเมื่อจบ 4 บทเรียน ใช้เกณฑ์ผ่าน ตั้งแต่ 50 % ของแต่ละคะแนนเต็มขึ้นไป