

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย



### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนได้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนปัญญาพิการซึ่งเป็นโรงเรียนสำหรับคนปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนได้ จำนวน 9 คน กลุ่มตัวอย่างนี้ คัดเลือกจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 21 คน จาก 3 ห้องเรียน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการที่จะสอนเด็กปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนได้ให้บวกและลบเลขได้นั้น เจอนโซที่ล้ำค่าที่สุดคือ นักเรียนจะต้องมีความรู้เรื่องจำนวนและตัวเลข ดังนั้นในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์ต่อไปนี้

1. จะต้องสามารถอ่านตัวเลขและหีบสิ่งของให้มีจำนวนเท่ากับตัวเลขได้ตั้งแต่ 0-30 สำเหตุที่กำหนดเกณฑ์ดังนี้ เพราะว่ามีนักเรียนที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับการสอนเรื่องจำนวนและตัวเลขมาแล้วไม่เกินจำนวนและตัวเลขที่ 30
2. จะต้องสามารถทำแบบทดสอบ การบวกและลบเลขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ไม่เกิน 5 ข้อจากแบบทดสอบทั้งหมด 20 ข้อ (ดูภาคผนวก)

ขั้นตอนในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนปัญญาพิการ ทั้ง 3 ห้องเรียน ในการอนุญาตให้ผู้วิจัยนำนักเรียนไปยังห้องที่เตรียมไว้เพื่อทดสอบความสามารถในการอ่านตัวเลขและหีบสิ่งของให้มีจำนวนเท่ากับตัวเลข ซึ่งการทดสอบทำเป็นรายบุคคลโดยมีขั้นตอนต่อไปนี้
  - 1.1 ผู้วิจัยเสนอบัตรคำที่เขียนด้วยตัวเลขอารบิกให้นักเรียนอ่าน
  - 1.2 ถ้านักเรียนอ่านตัวเลขในบัตรคำได้ถูกต้อง ผู้วิจัยก็จะให้นักเรียนหีบของเล่น ซึ่งได้แก่ ตุ๊กตารูปคน รูปสัตว์ และผลไม้พลาสติกที่ผู้วิจัยสวดวางไว้บนโต๊ะทดสอบใส่ลงไปในกล่องที่วางอยู่ข้าง ๆ สิ่งของเหล่านั้น

การทดสอบจะเริ่มจากตัวเลข 0 ถ้านักเรียนไม่สามารถอ่านตัวเลขและหีบ  
สิ่งของได้ตามจำนวนของตัวเลขที่ผู้วิจัยเสนอ ผู้วิจัยก็จะเสนอตัวเลขที่มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ  
จนถึงตัวเลขที่ 30 ในกรณีที่นักเรียนอ่านตัวเลขได้แต่ไม่สามารถหีบสิ่งของให้มีจำนวนเท่ากับตัวเลขได้  
ก็แสดงว่านักเรียนไม่มีความเข้าใจตัวเลขและจำนวนผู้วิจัยก็จะยุติการทดสอบ

จากการทดสอบปรากฏว่ามีนักเรียนผ่านเกณฑ์ข้อที่ 1 จำนวน 11 คน จากนักเรียนทั้งหมด  
21 คน จากนั้นผู้วิจัยทดสอบความสามารถในการบวกและลบเลขของนักเรียนเหล่านี้ด้วยแบบทดสอบ  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่านักเรียนทั้ง 11 คนทำแบบทดสอบได้ต่ำกว่า 5 ข้อ ดังนั้นจึงมีนักเรียนที่ผ่าน  
เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 11 คน เป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน

2. การทดลองครั้งนี้ต้องการกลุ่มตัวอย่างเพียง 9 คน ผู้วิจัยจึงใช้นักเรียนชายที่ผ่าน  
เกณฑ์การคัดเลือกทั้ง 6 คนเป็นกลุ่มตัวอย่าง ส่วนนักเรียนหญิงลุ่มมาเพียง 3 คน จากนักเรียนหญิง  
ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทั้งหมด 5 คน จากนั้นผู้วิจัยก็ลุ่มแบ่งนักเรียนทั้ง 9 คนเข้าเป็นกลุ่มตัวอย่าง  
3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมี 3 คน เป็นชาย 2 คน หญิง 1 คน แล้วลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม  
กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยการสุ่มสุลาก

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กล่องไม้ทรงสี่เหลี่ยมที่สามารถปิด-เปิดได้ ซึ่งใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับทดสอบความ  
สามารถในการอ่านตัวเลขและการหีบสิ่งของให้มีจำนวนเท่ากับตัวเลข ขนาดกว้าง 8" ยาว 22"  
สูง 10"
2. แบบทดสอบการบวกและลบเลขที่ใช้เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและทดสอบก่อนและ  
หลังการทดลองเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง
3. ตุ๊กตารูปคน รูปสัตว์ และผลไม้พลาสติก
4. อุปกรณ์การล่อน ได้แก่
  - 4.1 เหรียญพลาสติกสีแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม.
  - 4.2 รูปภาพและบัตรคำ
  - 4.3 กระเป๋าผนัง

## การออกแบบการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้การทดลองแบบกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยการทดลองเป็นคู่ (Yoked experiment) ผู้วิจัยสุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ระยะดังนี้

### 1. ระยะเตรียมการ

1.1 สร้างแบบทดสอบการบวกและลบเลขที่จะใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกรวมตัวอย่างและทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1.1 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยใช้ทดสอบเพื่อคัดเลือกรวมตัวอย่างและทดสอบก่อนและหลังการทดลองจะมีทั้งหมด 20 ข้อ โดยจะเป็นข้อสอบการบวกเลข 10 ข้อ การลบเลข 10 ข้อ ในการเลือกข้อสอบทั้ง 20 ข้อนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกโดยดูว่า เด็กปกติในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้จะต้องทำข้อสอบนั้นได้ถูกต้องทุกคน ผู้วิจัยจึงจะนำข้อสอบเหล่านั้นมาใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกรวมตัวอย่างและทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ทั้งนี้เพราะว่าเด็กปัญญาอ่อนที่สามารเรียนได้นั้นมีความสามารถในการเรียนรู้ทางด้านวิชาการต่ำกว่าเด็กปกติ ดังนั้นแบบทดสอบที่จะใช้ทดสอบกับเด็กปัญญาอ่อนที่สามารเรียนได้จึงควรจะเป็นแบบทดสอบที่เด็กปกติในระดับชั้นเดียวกันสามารถทำได้ถูกต้องทุกคนด้วย

1.1.2 ผู้วิจัยออกข้อสอบโดยยึดเนื้อหาเรื่องการบวกและลบเลขจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พ.ศ. 2520 ของกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบการบวกเลขหลักเดียว 10 ข้อ การบวกเลขสองหลักที่ไม่มีตัวทด 10 ข้อ การลบเลขหลักเดียว 10 ข้อ และการลบเลขสองหลักที่ไม่มีการยืม 10 ข้อ

1.1.3 ผู้วิจัยนำข้อสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปทดสอบกับนักเรียนซึ่งเป็นเด็กปกติชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแม่ินเขินพิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยให้เวลาทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง พบว่านักเรียนสามารถทำข้อสอบที่เป็นการบวกและลบเลขหลักเดียวได้ถูกต้องร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด แต่สำหรับข้อสอบที่เป็นการบวกเลขสองหลักที่ไม่มีตัวทดและการลบเลขสองหลักที่ไม่มีการยืมนักเรียนสามารถทำได้ถูกต้องอยู่ในช่วงร้อยละ 55.56-69.44 และร้อยละ 25.00-58.33 ของนักเรียนทั้งหมดตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อสอบการบวกและลบเลขหลักเดียวทั้งหมดมาจัดทำเป็นแบบทดสอบการบวกและลบเลขซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ

1.2 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบความสามารถในการบวกและลบเลขของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไว้เป็นผลการทดสอบก่อนการทดลอง

1.3 กำหนดและแบ่งเนื้อหาที่จะใช้สอน

1.4 สดเตรียมห้องที่จะใช้เป็นห้องเรียนสำหรับการทดลองครั้งนี้

## 2. ระยะก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยเข้าไปสอนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเพื่อสร้างความคุ้นเคย และสำรวจสิ่งกีดขวางที่นักเรียนชอบเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้กำหนดสิ่งเสริมแรง ซึ่งการสำรวจนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ทั้งครูประจำชั้นและนักเรียน พบว่านักเรียนชอบ รูปโลก กีฬาสี ลมุด ดินสอ ยางลบ และกบเหลาดินสอ ระยะนี้ใช้เวลา 2 สัปดาห์

## 3. ระยะทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยการล่อนนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุมโดยที่ลำดับก่อนหลังของช่วงเวลาในการเรียนการสอนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ จะได้รับการถ่วงดุล (Counterbalance) นั่นคือผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีโอกาสได้รับการทดสอบในเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละวันของแต่ละสัปดาห์ เช่นกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการล่อนในช่วงโมงที่ 1 กลุ่มทดลอง 2 จะได้รับการล่อนในช่วงโมงที่ 2 และกลุ่มควบคุมจะได้รับการล่อนในช่วงโมงที่ 3 ในวันรุ่งขึ้นก็จะมีการล่อนลำดับก่อนหลังของการเรียนการสอนของกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ 2 ได้รับการล่อนในช่วงโมงที่ 1 กลุ่มควบคุมจะได้รับการล่อนในช่วงโมงที่ 2 และกลุ่มทดลอง 1 จะได้รับการล่อนในช่วงโมงที่ 3 เป็นต้น แต่ทั้งนี้ผู้วิจัยจะต้องล่อนกลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มแรกในครั้งแรกของการเรียนการสอนแต่ละสัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อที่จะนำเกณฑ์ในการให้การเสริมแรงของกลุ่มทดลอง 1 ไปใช้กับกลุ่มทดลอง 2 ระยะนี้ใช้เวลา 8 สัปดาห์โดยมีวิธีการดังนี้

กลุ่มทดลอง 1 ผู้วิจัยดำเนินการล่อนตามกระบวนการดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนมีพฤติกรรมดังต่อไปนี้คือ ตอบคำถามการบวกและลบเลข และทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง เมื่อนักเรียนสามารถตอบคำถามการบวกและลบเลข และทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง นักเรียนก็จะได้รับเบี้ย (เหรียญพลาสติกสีแดง) โดยที่เบี้ยนี้สามารถนำไป

แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันนักเรียนชอบได้ เช่น รูปลวด ก้อนหิน ลมพัด และดินล่อ เป็นต้น

2) ผู้วิจัยให้นักเรียนในกลุ่มกำหนดจำนวนเบี้ยที่นักเรียนต้องการจะได้รับด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนสามารถตอบคำถามการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง ทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง โดยที่การกำหนดจำนวนเบี้ยที่นักเรียนต้องการจะได้รับนี้จะกระทำใหม่ทุกครั้งในวันแรกของแต่ละสัปดาห์ที่มีการเรียนการสอน

3) ก่อนจะเริ่มการเรียนการสอนแต่ละชั่วโมง ผู้วิจัยจะชี้แจงถึงพฤติกรรมเป้าหมาย เจอนโยการได้รับเบี้ยและจำนวนเบี้ยที่นักเรียนต้องการจะได้รับเมื่อนักเรียนตอบคำถามการบวกและลบเลขได้ถูกต้องและทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้องตามที่นักเรียนตกลงกันไว้ตั้งแต่ต้นสัปดาห์ให้นักเรียนทราบเพื่อทบทวนความจำ

4) ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามขั้นตอนและวิธีการที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้เหรียญพลาสติกสีแดงเป็นอุปกรณ์ให้นักเรียนฝึกบวกและลบเลข ถ้านักเรียนสามารถตอบคำถามการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง ทำแบบฝึกหัดการบวกและการลบเลขได้ถูกต้อง นักเรียนก็สามารถแยกเหรียญพลาสติกที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการฝึกบวกและลบเลขเก็บไว้ในกล่องที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ต่างหากตามจำนวนที่นักเรียนกำหนดไว้

5) เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด และมีพัฒนาการทางการเรียนอย่างไร ผู้วิจัยจึงทดสอบนักเรียนหลังจากการเรียนการสอนผ่านไปแล้วด้วยข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากบทเรียนที่ผู้วิจัยใช้สอนในช่วงเวลานั้น ๆ จำนวน 5 ข้อ

กลุ่มทดลอง 2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามกระบวนการต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า ผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนมีพฤติกรรมต่อไปนี้คือ ตอบคำถามการบวกและลบเลขและทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง เมื่อนักเรียนสามารถตอบคำถามการบวกและลบเลขและทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง นักเรียนจะได้รับเบี้ย (เหรียญพลาสติกสีแดง) โดยที่เบี้ยนี้สามารถนำไปแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันนักเรียนชอบได้ เช่น รูปลวด ก้อนหิน ลมพัดและดินล่อ เป็นต้น ซึ่งจำนวนเบี้ยที่นักเรียนจะได้รับนี้จะเท่ากับจำนวนเบี้ยที่กลุ่มทดลอง 1 จะได้รับ ต่างกันเพียงแต่ว่ากลุ่มทดลอง 1 นักเรียนเป็นผู้กำหนดจำนวนเบี้ยที่นักเรียนต้องการจะได้รับขึ้นมาเอง แต่ในกลุ่มทดลอง 2 ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดจำนวนเบี้ยที่นักเรียนจะได้รับตามที่กลุ่มทดลอง 1 กำหนดไว้



2) ก่อนจะเริ่มการเรียนการสอนแต่ละชั่วโมง ผู้วิจัยจะชี้แจงถึงพฤติกรรมเป้าหมาย เจื่อนโยการได้รับเบี้ย และจำนวนเบี้ยที่นักเรียนจะได้รับเมื่อตอบคำถามการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง และทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถูกต้องและตรงกัน แต่ทั้งนี้จำนวนเบี้ยที่นักเรียนจะได้รับจะเป็นไปตามที่กลุ่มทดลอง 1 กำหนดไว้ในแต่ละสัปดาห์

3) ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามขั้นตอนและวิธีการที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้เหรียญพลาสติกเป็นอุปกรณ์ให้นักเรียนฝึกบวกและลบเลขเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง 1 ถ้านักเรียนสามารถตอบคำถามการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง ทำแบบฝึกหัดการบวกและลบเลขได้ถูกต้อง ผู้วิจัยก็จะให้เบี้ย ( เหรียญพลาสติกสีแดง ) แก่นักเรียนตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยแจ้งให้นักเรียนทราบก่อนจะเริ่มการเรียนการสอนในชั่วโมงนั้น ๆ โดยให้นักเรียนเก็บเบี้ยที่ได้รับไว้ในกล่องที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ต่างหาก

เหตุที่ผู้วิจัยเตรียมกล่องสำหรับเก็บเบี้ย ( เหรียญพลาสติก ) ให้นักเรียนแต่ละคนนั้นก็เพื่อไม่ให้นักเรียนสับสนเกี่ยวกับเหรียญพลาสติกที่ใช้เป็นอุปกรณ์การฝึกบวกและลบเลขและเหรียญพลาสติกที่เป็นเบี้ยอรรถกร

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแต่ละชั่วโมงแล้ว นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มสามารถนำเหรียญพลาสติกที่เป็นเบี้ยอรรถกรไปแลกเปลี่ยนเป็นสิ่งของตนเองชอบได้ตามที่กำหนดไว้ในตารางการแลกเปลี่ยนสิ่งเสริมแรง ซึ่งอัตราการแลกเปลี่ยนสิ่งเสริมแรงนี้ผู้วิจัยกำหนดขึ้นโดยพิจารณาจากลักษณะที่เด่นของสิ่งของตามการรับรู้ของเด็กปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ จากการสำรวจผู้วิจัยพบว่าเด็กเหล่านี้มักจะชอบสิ่งของที่มีลักษณะเด่นที่รูปร่างและสีสัน เป็นต้นว่าเด็กจะชอบยางลบรูปหัวใจที่มีสีสดใสมากกว่ายางลบรูปสี่เหลี่ยมที่สีขาว ชอบลุ่มดที่หน้าปกมีรูปการ์ตูนสีสดใสมากกว่าลุ่มดที่หน้าปก ไม่มีรูปการ์ตูนและสีไม่สดใส เป็นต้น ตารางการแลกเปลี่ยนสิ่งเสริมแรงนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการกำหนดจำนวนเบี้ยที่นักเรียนจะได้รับขึ้นมาใหม่

กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยดำเนินการสอนเหมือนกลุ่มทดลอง แต่นักเรียนจะไม่ได้รับการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกร

#### 4. ระยะหลังการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยจึงทดสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนบวกและลบเลขของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและทดสอบก่อนการทดลอง

### ลำดับชั้นการสอบบวกและลบเลข

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ลำดับชั้นการสอบบวกและลบเลขที่ เลื่อนโดยสถาปนาล้าง เล่มการสอบ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ 2526 : 39-59) ดังนี้

#### ก. ลำดับชั้นการสอบบวก

1. เมื่อกำหนดของสองหมู่ให้สามารถบอกจำนวนสิ่งของทั้งหมดเมื่อนำมารวมกันได้
2. เมื่อกำหนดภาพเกี่ยวกับการบวกให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกได้
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของสองจำนวนให้สามารถหาผลบวกได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาอย่าง ไม่ซับซ้อนให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

#### ข. ลำดับชั้นการสอบลบ

1. เมื่อกำหนดของให้หมู่หนึ่ง แล้วให้มาของออกจากหมู่นั้นตามจำนวนที่กำหนดให้ สามารถบอกจำนวนที่เหลือในหมู่เดิมได้
2. เมื่อกำหนดของให้สองหมู่สามารถบอกได้ว่าของทั้งสองหมู่มีจำนวนมากหรือน้อยกว่ากันเท่าใด
3. เมื่อกำหนดภาพเกี่ยวกับการลบให้สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบได้
4. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของสองจำนวนให้สามารถหาผลลบได้
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาง่าย ๆ ให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

สำหรับกระบวนการบวกและลบเลขผู้วิจัยใช้โครงสร้างที่เป็นข้อความในรูป

$m + n = \dots\dots$ ,  $m - n = \dots\dots$ ตามลำดับ เพราะเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุด (Alderman 1978 : 211-213) และใช้วิธีสอนแบบบอกให้รู้ (Exposition Method) (Cooney et al. 1975 : 34-35) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

#### 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูใช้วิธีการดังนี้

- เน้นความสนใจของนักเรียนในเรื่องที่จะสอนซึ่งบางครั้งครูจะบอกเรื่อง

ที่จะสอน

- บอกจุดประสงค์ก่อนว่าต้องการอะไร อยากให้นักเรียนรู้อะไร

- พยายามกระตุ้นให้นักเรียนเห็นประโยชน์ในการเรียน

2. การให้ความรู้ ครูจะบอกกฎเกณฑ์นั้น ๆ

3. การยกตัวอย่าง

4. การนำไปใช้ ครูจะนำเอากฎเกณฑ์หรือหลักที่มีอยู่แล้วมาใช้

5. การตีความหมาย ครูจะใช้วิธีการดังนี้

- ถ้านักเรียนไม่เข้าใจกฎหรือหลักเกณฑ์อะไรก็ตาม ครูจะต้องตีความหรือ

อธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

- ครูยกตัวอย่างง่าย ๆ ที่นักเรียนคุ้นเคยมาช่วยตีความหมายในเรื่องที่นักเรียน

ไม่เข้าใจ

- ครูวิเคราะห์ให้นักเรียนเห็น เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจกฎหรือหลักเกณฑ์นั้น

6. การพิสูจน์เป็นการให้เหตุผล เพื่อแสดงว่ากฎนั้นเป็นความจริง

การวิจัยนี้ใช้ลำดับขั้นการสอน วิธีสอน และอุปกรณ์การสอนเหมือนกันทั้งกลุ่มทดลอง 1

กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบการบวกและลบเลขของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบการบวกและลบเลขของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ในระยะหลังการทดลอง โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) เมื่อพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนเป็นรายคู่ตามวิธีของเชฟเฟ (Scheffe)

3. หาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยร้อยละต่อสัปดาห์ของคะแนนจากการทดสอบการบวกและลบเลขหลังการเรียน การสอนในแต่ละชั่วโมงของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม