

วิธีดำเนินการวิจัย



กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2522 ของโรงเรียนวัดปทุมคงคา เขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน คัดเลือกโดยการสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยจกรายชื่อนักเรียนและให้หมายเลขตามลำดับเลขที่ กล่าวคือ เลขที่ 1 ของชั้นป.1/1 ได้หมายเลข 001 เลขที่สุดท้ายของชั้นป.1/3 ได้หมายเลข 105 ต่อจากนั้นทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางตัวเลขสุ่ม ถ้ามหาหมายเลขโดยตรงกับตัวเลขสุ่มที่เลือกได้ คนที่มีหมายเลขนั้น ๆ ก็ตกอยู่ในกลุ่มตัวอย่าง เลือกจนได้ครบ 40 คน แบ่ง 20 คนแรกที่สุ่มได้เป็นกลุ่มทดลอง นอกนั้นเป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบการบวกเลข

1.1 การสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบการบวกเลขเป็นข้อความตัวเลขแตกต่างกัน 3 แบบคือ แบบที่ 1 เป็นการหาผลบวกของตัวตั้งและตัวบวกในรูป  $m+n = \dots$  แบบที่ 2 เป็นการหาตัวบวกเมื่อเสนอตัวตั้งและผลบวกในรูป  $m+\dots = p$  และแบบที่ 3 เป็นการหาตัวตั้งเมื่อเสนอตัวบวกและผลบวกในรูป  $\dots+n = p$  โดยใช้ตัวเลข 0 ถึง 9 และผลบวกไม่เกิน 9 สร้างได้แบบละ 55 ข้อ อย่างซ้ำกัน ตัวอย่างเช่น  $3+2 = \dots$  และ  $2+3 = \dots$  ผู้วิจัยจัดให้หอยุคนละข้อ

เพราะถือว่า เรียงในลักษณะไม่เหมือนกัน หลังจากได้แบบทดสอบ 165 ข้อแล้ว ผู้วิจัยได้เรียงลำดับข้อโดยใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา แบบใช้ตารางตัวเลขสุ่ม จด 55 ข้อแรกที่สุ่มได้เป็นตอน ก หรือตอนที่ 1 55 ข้อถัดมาเป็นตอน ข หรือตอนที่ 2 และที่เหลือเป็นตอน ค หรือตอนที่ 3

### 1.2 การเสนอแบบทดสอบโดยเทปบันทึกเสียง

ผู้วิจัยได้อ่านโจทย์เลขแต่ละข้อลงในเทปบันทึกเสียง โดยพูดช้า ๆ ข้อละ 1 เทียว ระยะเวลาที่เสนอรวมกับระยะเวลาที่เด็กคิดแล้วตอบในแต่ละข้อจะใช้เวลาข้อละ 15 วินาทีเท่ากัน โดยแบ่งการเสนอ 3 วินาที และให้เวลาเด็กคิด และเขียนตอบรวมกัน 12 วินาที การใช้เทปบันทึกเสียงนี้ก็เพื่อความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการสังเกตพฤติกรรมของเด็กขณะกำลังคิดเลข

### 1.3 การทดลองและผลการทดลองใช้แบบทดสอบ

เมื่อได้แบบทดสอบซึ่งอัดใส่เทปบันทึกเสียงแล้ว ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสัมพันธวงศ์ เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 20 คน เพื่อคำนวณหาความเชื่อถือของแบบทดสอบ โดยเว้นระยะทดสอบ 2 อาทิตย์ คำนวณโดยใช้สูตรหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบของเพียร์สันได้ค่าความเชื่อถือของแบบทดสอบ 0.99

## 2. รูปแบบการฝึก

2.1 การสร้าง ในการสร้างรูปแบบการฝึก ผู้วิจัยยึดหลักวิธีสอนที่แยกย่อยขั้นตอนแต่ละขั้นให้ผู้รับการฝึกมองเห็นได้ชัดเจน โดยเริ่มจากชั้นง่ายสุดซึ่งเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนต้องรู้อ่อน ต้องมีการอธิบาย การสาธิต และการทดลองปฏิบัติ ซึ่งในการสาธิตนั้นต้องมีวัตถุจริงที่แสดงถึงเนื้อหาที่เรียนตามลำดับ<sup>1</sup> ขั้นตอนการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 3 ขั้น

<sup>1</sup> Robert M. Cagné, The Conditions of Learning. (New York: Holt Rinehart and Winston, 1962), p. 273.

คือ ชั้นให้เด็กเข้าใจความหมายของจำนวน ชั้นให้เด็กเข้าใจความหมายการบวก และ ชั้นฝึกให้ระลึกตัวเลขได้

## 2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก

2.2.1 กระจุก สำหรับฝึกการนับจำนวน

2.2.2 กำไลข้อมือ สำหรับกำหนดขอบเขตของจำนวน

2.2.3 บัตรตัวเลขแผ่นใหญ่ 10 ใบจาก 0 ถึง 9 หมายเลขละ 1

แผ่น

2.2.4 ชุดบัตรตัวเลขที่เย็บติดกัน แบบให้พลิกได้ เพียงจาก 0 ถึง 9 หมายเลขละ 1 แผ่น

## 2.3 การทดลองและผลการทดลองใช้รูปแบบการฝึก

เมื่อสร้างรูปแบบการฝึกเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ จำนวน 10 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขความชัดเจนของขั้นตอนการฝึก

### การดำเนินการเก็บข้อมูล

การดำเนินงานเก็บข้อมูลมีลำดับขั้นดังนี้

#### 1. ขั้นเตรียมการทดลอง

##### 1.1 การเตรียมห้องทดลอง

ห้องสำหรับการทดลองเป็นห้องสมุดของโรงเรียนวัดปทุมคงคา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จัดให้มี 10 ที่นั่ง แบ่งเป็น 2 แถว แบบเรียงหน้ากระดาน แถวละ 5 คน ตั้งให้ห่างกันพอประมาณ

##### 1.2 การเตรียมบุคคลผู้ร่วมการทดลอง

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมผู้ช่วยการทดลอง 1 คน ซึ่งเป็นครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้ช่วยสำหรับการทดลองจะได้รับค่าจ้างและรายละเอียคทั้งหมดที่จะดำเนินการสำหรับกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจ

### 1.3 การเตรียมผู้รับการทดลอง

ผู้รับการทดลองจะได้รับทราบล่วงหน้าจากผู้วิจัยว่า จะทำการทดสอบในวันใด ณ หองใจ การทดลองนี้ทำในช่วงตอนพักกลางวัน ระหว่างเวลา 11.10 น. ถึง 12.00 น.

## 2. ขั้นตอนทดลอง

2.1 ระยะเวลาทดสอบครั้งแรก วันที่ 18 ถึง 21 กุมภาพันธ์ 2523 ใช้เวลา 4 วัน โดยทดสอบวันละ 10 คน จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 5 คน โดยแจกกระดาษคำตอบให้คนละ 1 แผ่น ภายหลังจากที่ให้คำชี้แจงแก่เด็กจนเข้าใจดีแล้ว ผู้วิจัยเปิดเทปให้เด็กฟังปัญหา เมื่อเด็กคิดเลขได้ ก็ให้รีบเติมตัวเลขลงในกระดาษคำตอบ ขณะเดียวกัน ผู้วิจัยและผู้รวมการวิจัยจะบันทึกจำนวนครั้งของการนับนิ้วของเด็กเป็นรายข้อ การทดสอบใช้เวลาประมาณ 45 นาที

2.2 ระยะเวลาการฝึกทักษะ วันที่ 25 ถึง 29 กุมภาพันธ์ 2523 และ 2 ถึง 6 มีนาคม 2523 ใช้เวลา 10 วัน แบ่งกลุ่มทดลองเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้รับการฝึกสลับวันกัน คือ วันเว้นวัน กลุ่มละ 5 วัน หรือ 5 ครั้ง ฝึกโดยผู้วิจัยและผู้รวมการวิจัย ใช้เวลาฝึกครั้งละ 30 ถึง 40 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกทักษะแต่อย่างใด

สำหรับวันแรกของการฝึก เป็นการฝึกขั้นที่ 1 คือ ขั้นฝึกให้เข้าใจความหมายของจำนวน และฝึกขั้นที่ 2 คือ ขั้นฝึกให้เข้าใจความหมายของการบวก ส่วนขั้นที่ 3 คือ ขั้นฝึกให้ระลึกตัวเลขใช้เวลา 4 วัน ตอนช่วงแรกของการฝึกผู้ทดลองจะเป็นผู้ดำเนินการใช้อุปกรณ์ หลังจากนั้นให้เด็กแต่ละคนทดลองปฏิบัติเอง และฝึกตัวเลขควบคู่ไปด้วย

### 2.3 วิธีการฝึก

แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็นกลุ่มย่อย แล้วทำการฝึก 3 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงตัวเลขกับจำนวนสิ่งของ เพื่อฝึกให้เด็กเข้าใจความหมายของจำนวน เช่น 0, 1, 2, ... โดยสัมพันธ์กับจำนวนสิ่งของ เช่น กินสอ กระชุก และจำนวนครั้งของการตบมือ ในขั้นนี้เด็กจะต้องบอกจำนวนได้ถูกต้องแม่นยำ และเรียงจำนวน ตรงกับบัตรตัวเลขแทนจำนวนนั้น ๆ ได้ เช่น จำนวน "ห้า" ดังรูป

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์การฝึกให้เด็กเข้าใจความหมายของจำนวน



ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกให้เข้าใจความหมายของการบวกจากการรวมจำนวนสิ่งของ โดยให้เด็กทำด้วยตนเอง เช่น วางจำนวนกระดุมลงในกำไลมือ 2 วง ซึ่งวางอยู่บนโต๊ะ ดังในภาพที่ 2 แล้วให้เด็กฝึกพูดเป็นข้อความการบวก เด็กจะฝึกพูดจนสามารถพูดเป็นข้อความว่า  $3 + 2 = 5$

ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์การฝึกให้เด็กเข้าใจความหมายของการบวก

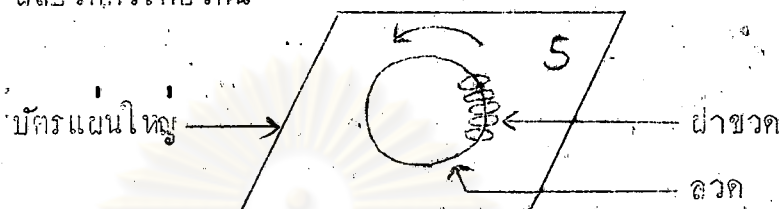


ในขั้นนี้เด็กจะต้องฝึกจนสามารถพูดเป็นข้อความการบวกให้ถูกต้อง โดยสัมพันธ์กับจำนวนกลุ่มสิ่งของที่นำมารวมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกให้ระลึกตัวเลขได้

ก. ฝึกตัวเลขจากการแบ่งจำนวนสิ่งของเดียวกันออกเป็น 2 กลุ่มต่าง ๆ กัน โดยให้เด็กวางฝาขวดที่ร่อยแล้วแต่ละวงลงบนบัตรตัวเลขที่ตรงกับจำนวนนั้นก่อน การฝึกจำนวน "ห้า" ดังภาพที่ 3 เริ่มต้นให้เด็กเคลื่อนฝาขวดทางขวามือทั้งหมดแล้วพูดว่า  $0 + 5 = 5$  เคลื่อนที่จากขวาไปซ้ายอีก 1 อัน แล้วพูดว่า  $1 + 4 = 5$  เคลื่อนที่จากขวาไปทางซ้ายเพิ่มอีก 1 อัน แล้วพูดว่า  $2 + 3 = 5$  จนถึง  $5 + 0 = 5$  ต่อไปฝึกวิธีนี้เดียวกันกับตัวเลขอื่น ๆ

ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์การฝึกให้เด็กจำตัวเลขคู่บวกต่าง ๆ ของผลบวกตัวเดียวกัน

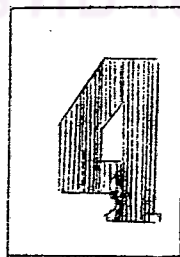
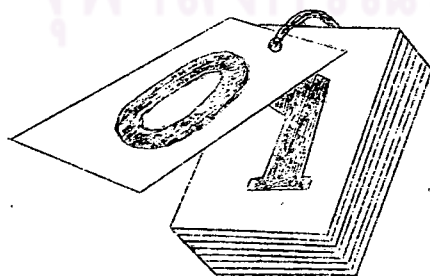


ในขั้นนี้เด็กจะต้องฝึกจนสามารถพูดตัวเลขคู่บวกต่าง ๆ ของผลบวกตัวเดียวกันได้ถูกต้องและครบทุกตัวได้

ข. ให้เด็กฝึกขอความหมายข้อ ก แต่เมื่อไม่ต้องเคลื่อนฝาขวด เพียงแต่ใช้สายทาคูอุปกรณ์ในภาพที่ 3 แล้วพูดออกมา

ค. ฝึกตัวเลขโดยเพิ่มจากตัวคงที่ไปที่ละ 1 ตัว การเพิ่มเริ่มจาก 0, 1, 2, ... จนกว่าผลบวกถึง 9 ก็หยุด ตัวอย่าง ตัวคงที่ เลข "4" ผู้ฝึกจะหยิบบัตรหมายเลข "4" ให้เด็ก เด็กจะใช้มือพลิกบัตรตัวเลขชุดเล็กตั้งรูปที่ละใบ เช่น ครั้งแรกพูดว่า  $4+0=4$  พลิกจากบัตรเลข 0 ไปเลข 1 พูดว่า  $4+1=5$  พลิกถัดไปอีก 1 หน้า ก็เป็นเลข 2 แล้วพูดว่า  $4+2=6$  ทำเช่นนี้จนถึง  $4+5=9$  จึงหยุด แล้วทำวิธีเดียวกันนี้กับตัวคงที่อื่น ๆ

ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์การฝึกให้เด็กจำตัวเลขคู่บวกโดยเพิ่มจากตัวตั้งที่ละ 1



ง. ฝึกกลับตำแหน่งคูบวักโดยสลับตัวเลขในตำแหน่งตัวตั้งกับตัวบวก โดยใช้อุปกรณ์การฝึกดังภาพที่ 3 ตัวอย่างวิธีฝึก ใค้แก

จาก  $0+5=5$  เป็น  $5+0=5$  (เด็กพูดว่า ศูนย์บวกห้าเท่ากับห้า และห้าบวกศูนย์เท่ากับห้า)

ต่อไป  $1+4=5$  เป็น  $4+1=5$

$2+3=5$  เป็น  $3+2=5$

จ. ฝึกคิดเลขในตำแหน่งตัวตั้งกับตัวบวกของผลบวกตัวเดียวกัน

โดยใช้อุปกรณ์การฝึกดังภาพที่ 3 เช่น การฝึกเมื่อผลบวกเป็น "ห้า" ในรูป  $m+\dots=p$  ผู้ฝึกจะถาม  $0+?=5$  (ศูนย์บวกอะไรจึงเท่ากับห้า) โดยมีขอว่าของผู้ฝึกจะกำหนดจำนวนฝ่าขวัดทางขวามือซึ่งเป็นคำตอบไม่ให้เด็กเห็น เคลื่อนที่จากขวาไปซ้ายอีก 1 อัน แล้วถามว่า  $1+?=5$  เคลื่อนที่จากขวาไปทางซ้ายเพิ่มอีก 1 อัน แล้วถามว่า  $2+?=5$  จนถึง  $5+?=5$  ต่อไปฝึกวิธีนี้เช่นเดียวกันกับข้อความในรูปแบบ

ตัวอย่างคำถาม เช่น  $?+5=5$ ,  $?+4=5$ , จนถึง  $?+5=5$

2.4 ระยะทดสอบครั้งหลัง วันที่ 11 ถึงวันที่ 14 มีนาคม 2523 โดยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมารับการทดสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบชุดเดิม การดำเนินงานเช่นเดียวกับระยะที่ 1 และห่างจากการทดสอบครั้งแรก 22 วัน

### 3. การเก็บข้อมูล

ให้เด็กฟังข้อความจากเทปบันทึกเสียง แล้วคิดคำตอบ เมื่อเด็กคิดได้แล้ว ก็รีบเติมตัวเลขลงในกระดาษคำตอบ และผู้ทดลองบันทึกความถี่ของพฤติกรรมการนับนิ้วเป็นรายขอ

### 4. ขั้นปิดการทดลอง

ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณในความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่างทุกคน

### 5. เกณฑ์การให้คะแนน

ในการให้คะแนนนั้น ให้ 1 คะแนนสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนนสำหรับคำตอบที่ผิด หรือไม่ตอบเลย ส่วนคะแนนความถี่ของพฤติกรรมการนับนิ้วนั้น

ผู้ทดลองบันทึกความจำวนครั้งที่กลุ่มตัวอย่างนั้นนับเป็นรายชื่อ

### วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้  $\chi^2$ -test ทดสอบว่า จำนวนครั้งในการนับนิ้วเป็นรายชื่อทั้งหมด เมื่อจำแนกตามกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบทั้ง 2 ระยะ จะขึ้นอยู่กับผลของการฝึกหรือไม่

$$\text{สูตรที่ใช้}^1 \quad \chi^2 = \frac{N (AD-BC)^2}{(A+B) (C+D) (A+C) (B+D)}$$

2. ใช้ t-test ทดสอบความแตกต่างของคะแนนการตอบถูกระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับครั้งหลังของกลุ่มตัวอย่าง

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อ 2 แบ่งเป็น

2.1 ทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มเดียวกัน

$$\text{สูตรที่ใช้}^2 \quad t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{s_d}}$$

2.2 ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม เมื่อจำนวน เท่ากัน

$$\text{สูตรที่ใช้}^3 \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n}}}$$

<sup>1</sup> ประคอง วรรณสูตร, สถิติประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 5 (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 127.

<sup>2</sup> เลมเคิม, หน้า 95-96.

<sup>3</sup> สรชัย พิศาลบุตร, "การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองประชากร" ใน เอกสารประกอบการอบรมเกี่ยวกับการวิจัยหรือค้นคว้าเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างวันที่ 1, 2 และ 4 มิถุนายน 2522, หน้า 10 - 11.



3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับคะแนนความสามารถในการคิดเลขของกลุ่มทดลอง เมื่อจำแนกตามรูปแบบการคิดเลข 3 แบบ จากผลการทดสอบครั้งแรก<sup>1</sup>

4. เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็นำมาทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ค่าเฉลี่ยของคะแนนเหล่านั้น โดยใช้ T-method ของ Tukey<sup>2</sup>

5. ใช้ t-test ทดสอบคะแนนของความแตกต่างในการตอบถูก ระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับครั้งหลังของกลุ่มทดลอง เมื่อจำแนกตามรูปแบบการคิดเลข 3 แบบ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>Allen L. Edwards, Experimental Design in Psychological Research, 3d ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968), p. 115.

<sup>2</sup>อัมภ์ ศรีโสภะ, สถิติเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2521), หน้า 256.