





## เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

✓ การเลือกกลุ่มตัวอย่างถือเอาระดับอายุและชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ดังนี้กลุ่มเด็กอายุ 6 ปี ช่วงอายุระหว่าง 5 ปี 10 เดือน ถึง 6 ปี 9 เดือน และกลุ่มเด็กอายุ 7 ปี ช่วงอายุระหว่าง 6 ปี 10 เดือน ถึง 7 ปี 9 เดือน เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเด็กอายุ 8 ปี ช่วงอายุระหว่าง 7 ปี 10 เดือนถึง 8 ปี 9 เดือน เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อยไปจนถึงกลุ่มเด็กอายุ 13 ปี ช่วงอายุระหว่าง 12 ปี 10 เดือน ถึง 13 ปี 9 เดือน เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวัดมโนทัศน์เกี่ยวกับความทรงไว้ได้คัดแปลงเครื่องมือทดสอบจากแนวคิดเกี่ยวกับความทรงไว้ของเปียเจท์ เป็นการทดลองเกี่ยวกับความทรงไว้ทางด้านความยาว<sup>1</sup> พื้นที่<sup>2</sup> และปริมาตร<sup>3</sup> การทดลองประกอบด้วยคำถาม 3 ประเภท<sup>4</sup> คือ

1. ประเภทให้ทาย (predict) ให้ตอบว่า "เท่า" หรือ "ไม่เท่า"
2. ประเภทให้ตัดสิน (judge) ให้ตอบว่า "เท่า", หรือ "ไม่เท่า"
3. ประเภทให้อธิบาย (explain) ให้อธิบายหรือให้เหตุผลว่า "ทำไมถึงเท่า" หรือ "ทำไมถึงไม่เท่า"

(รายละเอียดของการทดลองอยู่ในภาคผนวก ข ข้อ 1)

<sup>1</sup> Balwin, A.L., loc.cit.

<sup>2</sup> Piaget, J., Inhelder, B., and Szeminska, A.,

A. Child Conception of Geometry. London:Routledge & Kegan Paul, 1960

<sup>3</sup> Piaget, J., and Inhelder, B., loc.cit.

<sup>4</sup> Elkind, Devid, loc.cit.

เครื่องมือของการทดลองเกี่ยวกับความทรงไว้แต่ละค้ำมีดังนี้

1. ความทรงไว้ทางค้ำความยาว
  - 1.1 เชือก 2 เส้น ยาวเส้นละ 6"
  - 1.2 ไม้ 2 อัน ยาวอันละ 8"
  - 1.3 ไม้ 4 อัน ยาวอันละ 2"
  - 1.4 กรรไกรขนาดเล็ก
2. ความทรงไว้ทางค้ำพื้นที่
  - 2.1 เหล็กแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาด 1 ตารางนิ้ว 8 แผ่น แบ่งเป็น 2 ชุด ๆ ละ 4 แผ่น
  - 2.2 กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 แผ่น ขนาดแผ่นละ 2" x 1"
  - 2.3 กระดาษแข็งรูปวงกลม 2 แผ่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง แผ่นละ 1  $\frac{1}{2}$ "
  - 2.4 กรรไกร ขนาดเล็ก
3. ความทรงไว้ทางค้ำปริมาตร
  - 3.1 แก้วรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2" สูง 5" 1 ใบ
  - 3.2 ดินน้ำมันเมื่อปั้นเป็นรูปทรงกลมใดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1  $\frac{1}{2}$ "
  - 3.3 น้ำสีชมพู
  - 3.4 ไม้รูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดยาวค้ำละ 2 ซม. 8 อัน แบ่งเป็น 2 ชุด ๆ ละ 4 อัน

การทดสอบเกี่ยวกับความทรงไว้ทั้ง 3 ค้ำนี้ มีกระดาษบันทึกคำตอบที่วางรูปแบบเฉพาะ (ดูในภาคผนวก ข ข้อ 2) สำหรับผู้ทดสอบใช้บันทึกคำตอบของผู้รับการทดสอบ

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. การทดลองใช้เครื่องมือ

ก่อนทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างได้นำเครื่องมือไปลองทดสอบนักเรียนที่ลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างทั้งในด้านระดับชั้นเรียนและอายุ เพื่อศึกษาปัญหาของการใช้คำถาม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเพื่อคัดเลือกการทดลองที่เหมาะสมมาใช้ในการทดสอบจริง นอกจากนี้ยังเป็นการสำรวจเหตุผลประกอบการตอบว่า "ทำไมถึงเท่า" และ "ทำไมถึงไม่เท่า" เพื่อเป็นมาตรฐานของการตรวจให้คะแนนคำถามประเภทให้อธิบาย

ในขั้นการทดลองใช้เครื่องมือนี้ให้นักเรียนทั้งสิ้น 32 คน ระดับอายุละ 4 คน เป็นชาย 2 คน หญิง 2 คน ผลปรากฏว่าจากการทดสอบว่าคำถามและเครื่องมือใช้ได้ ได้คัดเลือกการทดลองเกี่ยวกับความทรงไว้ทางด้านความยาว พื้นที่ และปริมาตร มาคำนวณ 3 การทดลองรวมทั้งสิ้น 9 การทดลอง พร้อมกับได้รวบรวมคำตอบของนักเรียนที่ให้เหตุผลได้ถูกต้อง เข้าเกณฑ์การให้เหตุผลของเป็ยเจท์ (ดูในภาคผนวก ข ข้อ 3)

### 2. การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล การตอบคำถามแต่ละข้อไม่กำหนดเวลา (วิธีการการดำเนินการทดสอบอยู่ในภาคผนวก ข. ข้อ 1)

### 3. การให้คะแนน

ให้คะแนนตามแนวของเป็ยเจท์ โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

ก. ประเภทให้ทาย ถ้าตอบว่า "เท่า" ได้ 1 คะแนน ถ้าตอบว่า "ไม่เท่า" ได้ 0 คะแนน

ข. ประเภทให้ตัดสิน ถ้าตอบว่า "เท่า" ได้ 1 คะแนน ถ้าตอบว่า "ไม่เท่า" ได้ 0 คะแนน

ค. ประเภทให้อธิบายหรือการให้เหตุผล ถ้าอธิบายหรือให้เหตุผลว่า "ทำไมถึงเท่า" เข้าเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งที่วางไว้ในภาคผนวก 3 ให้ 1 คะแนน

สำหรับการให้เหตุผลที่ไม่เข้าเกณฑ์ว่างไว้หรือให้เหตุผลว่า "ทำไมถึงไม่เท่ากัน"  
ให้ 0 คะแนน

(ดูรายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนในภาคผนวก ข. ข้อ 3)

ฉะนั้นคะแนนความทรงไว้แต่ละคำ คือความยาว พื้นที่ และปริมาตร  
คะแนนสูงสุด 9 คะแนน ต่ำสุด 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แยกวิเคราะห์คะแนนความทรงไว้ของความยาว พื้นที่และปริมาตร  
แยกกันดังนี้

1. แจกแจงความถี่ของคะแนนความทรงไว้แต่ละคำตั้งแต่คะแนนต่ำสุด  
ถึงคะแนนสูงสุดของนักเรียนแต่ละระดับอายุโดยแยกนักเรียนตามประเภทของโรงเรียน  
คือโรงเรียนสาธิต และโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร แล้วแบ่งคะแนนออกเป็น 3  
ระดับ ตามแนวพัฒนาการเกี่ยวกับความทรงไว้ของเป็ยเจท์โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ คือ

1.1 พวกที่ได้คะแนน 0 - 2 จัดเป็นพวกที่ยังไม่มีโนทัศน์เกี่ยวกับ  
ความทรงไว้ (Non - conservational stage)

1.2 พวกที่ได้คะแนน 3 - 6 จัดเป็นพวกที่อยู่ในขั้นหัวเลี้ยวหัวต่อ  
(transitional stage)

1.3 พวกที่ได้คะแนน 7 - 9 จัดเป็นพวกที่มีโนทัศน์เกี่ยวกับความ  
ทรงไว้แล้ว (conservational stage)

2. คำนวณการร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับอายุที่จัดอยู่ใน  
3 พวก ซึ่งได้แบ่งไว้ในข้อ 1



3. วิเคราะห์แปรปรวนสองทาง<sup>5</sup> (Two - way Analysis of Variance) ของคะแนนไต่กันเกี่ยวกับความทรงจำแต่ละล้านโดยมีประเภทของโรงเรียนและระดับอายุเป็นตัวแปรอิสระ (independent variables)

4. ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนไต่กันเกี่ยวกับความทรงจำแต่ละล้านโดยวิธีของคันคั้น<sup>6</sup> (Duncan's new Multiple range test)

5. วิเคราะห์แนวโน้ม<sup>7</sup> (Trend Analysis) เพื่อศึกษาถึงลักษณะพัฒนาการของมโนทัศน์เกี่ยวกับความทรงจำแต่ละล้าน

---

<sup>5</sup> Weiner, B.J., Statistical Principles in Experimental Design. New York : MacGraw Hill, Inc., 1971, pp.435 - 445

<sup>6</sup> Edwards, A.L., Experimental Design in Psychological Research. New York : Holt, Rineheart and Winston, Inc., 1968 pp.131 - 134

<sup>7</sup> Weiner, B.J., op.cit. p p. 478 -484