



## วิธีดำเนินการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาล 1 โรงเรียนอนุบาลแสงอรุณ ในเดือนกุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2528 อายุระหว่าง 4 ปี 4 เดือน - 5 ปี 5 เดือน อายุเฉลี่ย 4 ปี 10 เดือน โดยมีวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้ คือ

1. นำนักเรียนอนุบาลทั้งถาวรทั้งหมด จำนวน 70 คน มาทำการทดสอบครั้งแรก (Pretest) เป็นรายบุคคล เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่มีโน้ตค้นทางการอนุรักษ์ด้านความยาว คำนวณผลสาร และคำนวณปริมาณของของเหลว ปรากฏว่านักเรียนทั้งหมด 70 คน ยังไม่มีโน้ตค้นทางการอนุรักษ์

2. ใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) สุ่มนักเรียนชาย 20 คน และนักเรียนหญิง 20 คน ออกจากนักเรียนทั้งหมดที่ยังไม่มีโน้ตค้นทางการอนุรักษ์ซึ่งได้คัดเลือกไว้แล้วในข้อ 1

3. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ที่สุ่มมาได้ตามเพชมาจัดกลุ่มเพื่อทดลอง โดยวิธีสุ่มแบบง่ายเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนชาย 10 คน และนักเรียนหญิง 10 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบครั้งแรก (Pretest) ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ 3 ชุด ๆ ละ 3 ตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

#### 1.1 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ด้านความยาว

##### อุปกรณ์

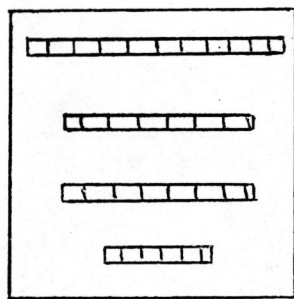
1) เชือกป่านนิลาลีขาวยาว 10 นิ้ว 1 เส้น 8 นิ้ว 2 เส้น

และ 5 นิ้ว 1 เส้น

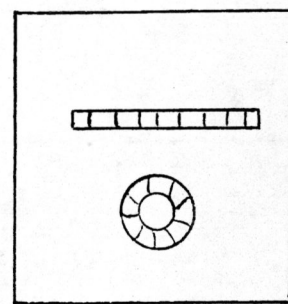
- 2) ไม้แท่งสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด  $1 \times 1$  เซนติเมตรยาว 8 นิ้ว 1 แท่ง และยาว 2 นิ้ว จำนวน 4 แท่ง
- 3) กินสอค่าที่ยังไม่ได้ใช้ขนาดยาวแท่งละ 8 นิ้ว จำนวน 2 แท่ง
- 4) กระจกแข็งสีขาวขนาด  $14 \times 14$  นิ้ว 1 แผ่น

### วิธีดำเนินการ

ตอนที่ 1 เมื่อผู้รับการทดสอบเข้ามาในห้องและนั่งตรงข้ามกับผู้ดำเนินการทดสอบแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบนำเชือกทั้ง 4 เส้น วางขนานกันบนแผ่นกระจกแข็งขนาด  $14 \times 14$  นิ้ว ที่วางอยู่บนโต๊ะคานหน้าผู้รับการทดสอบและถามว่า "เชือกเส้นไหนยาวที่สุด" เมื่อได้รับคำตอบแล้วนำเชือกเส้นนั้นออกไปจากการทดสอบและถามต่อไปว่า "เชือกเส้นไหนสั้นที่สุด" เมื่อได้รับคำตอบแล้วจึงนำออกไปเช่นกัน ต่อจากนั้นตั้งคำถามว่า "เชือกที่เหลืออีก 2 เส้น นี้นยาวเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับหรือเลือกเชือกจนกว่าเขาจะเห็นว่าเท่ากัน แล้วจึงเปลี่ยนเชือกเส้นหนึ่งให้เป็นวงกลม (ภาพ 2) พร้อมทั้งถามว่า "เชือกทั้ง 2 เส้น นี้นยังคงยาวเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" แล้วจึงบันทึกคำตอบ



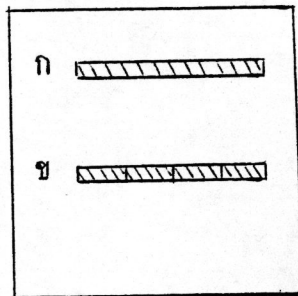
1



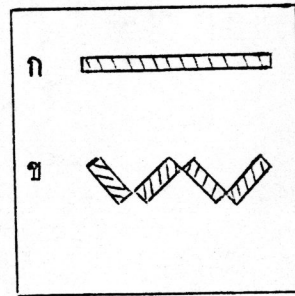
2

ตอนที่ 2 ผู้ดำเนินการทดสอบนำไม้แท่งสั้นทั้ง 4 แท่งมาวางเรียงต่อกันให้เป็นเส้นตรงบนกระจกแข็งและวางให้ขนานกับไม้แท่งยาว และให้ชื่อกำกับไม้แต่ละแท่งว่า ก และ ข (ภาพ 1) ถามผู้รับการทดสอบว่า "ไม้แท่ง ก ยาวเท่ากับแท่ง ข หรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับเลื่อนวางไม้

จนกว่าเขาจะเห็นว่าเท่ากันแล้ว จักไม้แท่ง ข ใหม่ ดังภาพ 2 และถามว่า "ไม้ทั้ง 2 แท่งยาวเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" แล้วจึงบันทึกคำตอบ

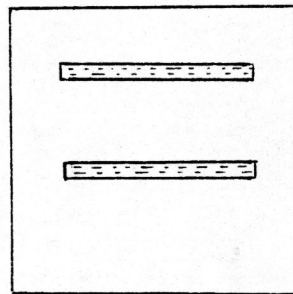


1

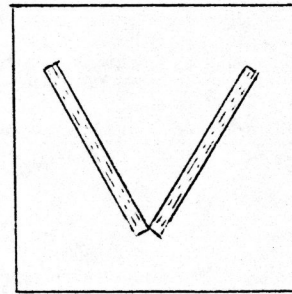


2

ตอนที่ 3 ผู้ดำเนินการทดสอบนำคินสอยาว 8 นิ้ว ทั้ง 2 แท่ง วางขนานกันบนกระดาษแข็ง (ภาพ 1) และถามว่า "คินสอทั้งสองแท่งยาวเท่ากันหรือไม่" ถ้าผู้รับการทดสอบ เห็นว่าไม่เท่ากันก็ให้ปรับวางจนกว่าเขาจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบวางคินสอใหม่ ดังภาพ 2 แล้วถามว่า "คินสอทั้ง 2 แท่ง ยาวเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" แล้วจึงบันทึกคำตอบ



1



2

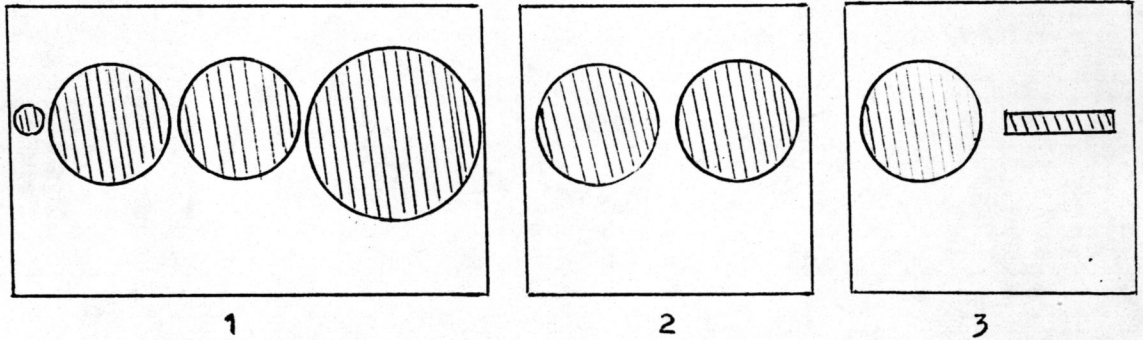
### 1.2 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ค่ามวลสาร

#### อุปกรณ์

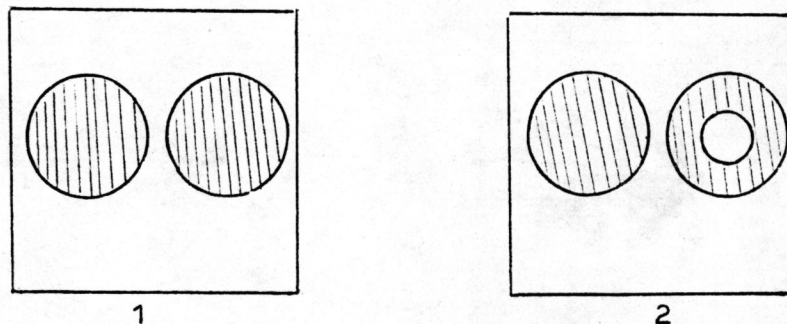
- 1) แป้งสาลีนวดแล้วสีชมพู ปั้นเป็นก้อนกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว 2 ก้อน  $\frac{1}{2}$  นิ้ว 1 ก้อน และ 5 นิ้ว 1 ก้อน
- 2) กระดาษแข็งสีขาวขนาด  $14 \times 14$  นิ้ว 1 แผ่น

วิธีดำเนินการ

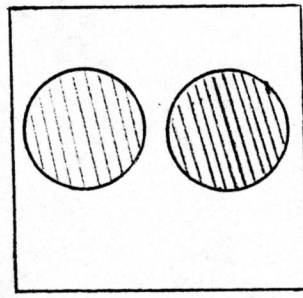
ตอนที่ 1 ผู้ดำเนินการทดสอบนำแป้งทั้ง 4 ก้อนวางเรียงกันเป็นแนวเส้นตรงบนกระดาษแข็ง (ภาพ 1) แล้วถามว่า "แป้งก้อนไหนใหญ่ที่สุด" เมื่อได้รับคำตอบ ผู้ดำเนินการทดสอบนำแป้งก้อนนั้นออกไปจากการทดสอบ และถามต่อว่า "แป้งก้อนไหนเล็กที่สุด" และกระทำเช่นเดียวกับตอนแรก ต่อจากนั้นถามว่า "แป้งที่เหลือ 2 ก้อนนี้มีเนื้อแป้งเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้คำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับแป้งจนกว่าเขาจะเห็นว่าเท่ากัน ผู้ดำเนินการทดสอบนำแป้งก้อนหนึ่งมาป็นเส้นยาว ๆ คล้ายไส้กรอก (ภาพ 3) แล้วถามว่า "แป้งทั้ง 2 ก้อนนี้มีเนื้อแป้งเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" แล้วจึงบันทึกคำตอบ



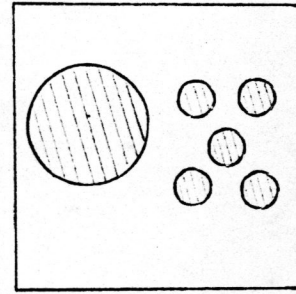
ตอนที่ 2 ผู้ดำเนินการทดสอบปั้นแป้งก้อนยาวให้เป็นก้อนกลมตามเดิม แล้วถามว่า "แป้ง 2 ก้อนนี้มีเนื้อแป้งเท่ากันหรือไม่" ถ้าผู้รับการทดสอบตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ปรับแป้งจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน จากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบนำแป้งก้อนหนึ่งมาป็นให้ป็นรูปวงแหวน (ภาพ 2) แล้วถามว่า "แป้งทั้งสองก้อนนี้มีเนื้อแป้งเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" แล้วบันทึกคำตอบ



ตอนที่ 3 ผู้ดำเนินการทดสอบปั้นแป้งก้อนที่เป็นรูปคล้ายขนมโคנית กลับเป็นก้อนกลมและถามว่า "แป้งทั้งสองก้อนนี้มีเนื้อแป้งเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับ คำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับแป้งจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้น ผู้ดำเนินการทดสอบนำแป้งก้อนหนึ่งมาปั้นเป็นก้อนกลม ๆ เล็ก ๆ ขนาดเท่ากันจำนวน 5 ก้อน (ภาพ 2) แล้วถามว่า "แป้งเล็ก ๆ ทั้ง 5 ก้อนนี้มีเนื้อแป้งรวมกันเท่ากับ แป้งก้อนนี้ (ซึ่งประกอบ) หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



1



2

### 1.3 แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ทางการอนุรักษ์ปริมาณของของเหลว

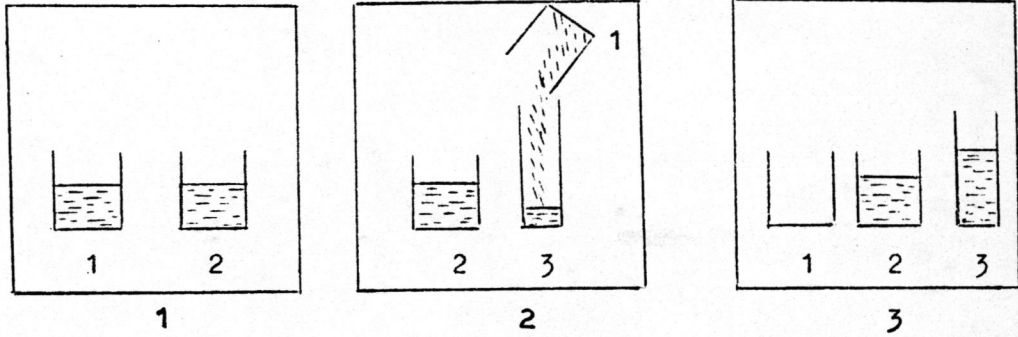
#### อุปกรณ์

- 1) แก้วบีกเกอร์ขนาดจุ 150 มิลลิลิตรมีลักษณะเหมือนกันจำนวน 2 ใบ
- 2) แก้วขนาดเล็กขนาดจุ 30 มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ
- 3) แก้วทรงสูงปากแคบขนาดจุ 300 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
- 4) จานแก้วทรงอ้วนเตี้ยปากกว้างขนาดจุ 100 มิลลิลิตรจำนวน 1 ใบ
- 5) เทือกแก้วบรรจุ น้ำสีแคง 1 ใบ
- 6) กระดาษแข็งสีขาวขนาด 14 X 14 นิ้ว 1 แผ่น

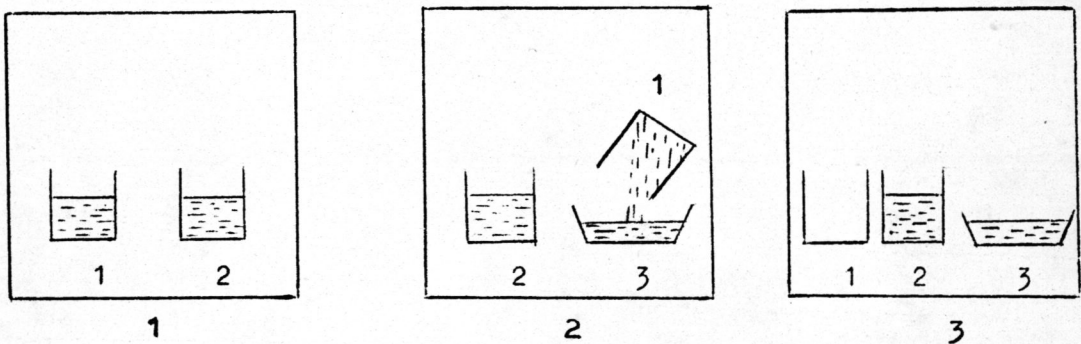
#### วิธีดำเนินการ

ตอนที่ 1 ผู้ดำเนินการทดสอบนำแก้วบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำสีแคงใน ปริมาณที่เท่ากันทั้งสองใบวางลงบนกระดาษแข็งและถามว่า "น้ำในแก้วทั้งสองมีจำนวน เท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับระดับน้ำ

จนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำในแก้วใบที่ 1 ลงสู่แก้วทรงสูงใบที่ 3 (ภาพ 2) และถามว่า "น้ำในแก้วใบที่ 2 มีจำนวนเท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 3 หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ

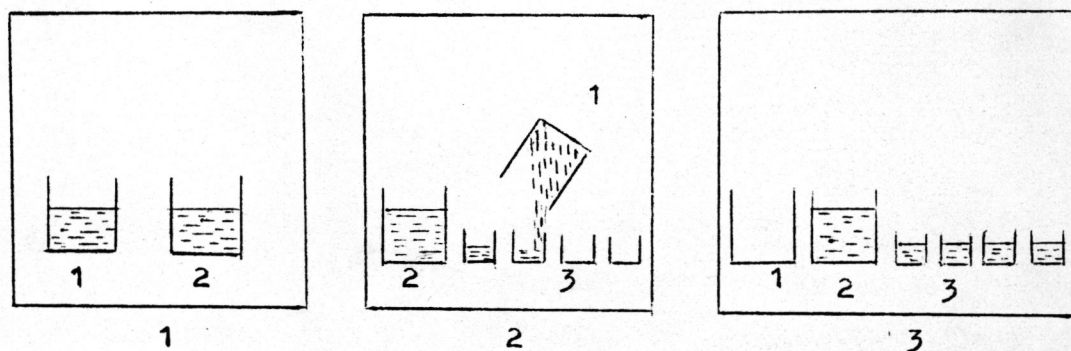


ตอนที่ 2 ผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำจากแก้วทรงสูงกลับสู่แก้วบีกเกอร์ตามเดิม และถามว่า "น้ำในแก้ว 2 ใบนี้มีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดลองปรับระดับน้ำจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำในแก้วใบที่ 1 ลงสู่จานแก้วทรงอ้วนเตี้ยปากกว้างใบที่ 3 และถามว่า "น้ำในแก้วใบที่ 2 มีจำนวนเท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 3 หรือไม่" เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



ตอนที่ 3 ผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำจากแก้วใบที่ 3 กลับคืนสู่แก้วใบที่ 1 เหมือนเดิมและถามว่า "น้ำในแก้วทั้ง 2 ใบนี้มีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้คำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ปรับระดับน้ำจนกว่าจะเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดลองเทน้ำในแก้วใบที่ 1 ลงสู่แก้วขนาดเล็ก 4 ใบ (ภาพ 2) และถามว่า "น้ำใน

แก้วเล็กทั้ง 4 ใบรวมกันจะมีจำนวนเท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 2 หรือไม่" "เพราะเหตุใด"  
ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



2. แบบทดสอบครึ่งหลัง (Posttest) ประกอบด้วยแบบทดสอบวัด  
มโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ 3 ชุด ที่เป็นคู่ขนานกับแบบทดสอบครั้งแรก ดังรายละเอียด  
ต่อไปนี้

### 2.1 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ด้านความยาว

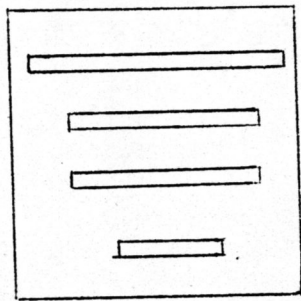
#### อุปกรณ์

- 1) ริบบิ้นผ้าแพรสีชมพูยาว 10 นิ้ว 1 เส้น 8 นิ้ว 2 เส้น และ 5 นิ้ว 1 เส้น
- 2) ไม้แท่งสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด  $1 \times 1$  เซนติเมตรยาว 8 นิ้ว 1 แท่ง และยาว 2 นิ้ว จำนวน 4 แท่ง
- 3) ดินสอคำที่ยังไม่ได้ใช้ขนาดยาวแท่งละ 8 นิ้ว 2 แท่ง
- 4) กระดาษแข็งสีขาวขนาด  $14 \times 14$  นิ้ว จำนวน 1 แผ่น

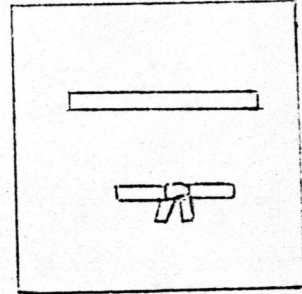
#### วิธีการดำเนินการ

ตอนที่ 1 ผู้ดำเนินการทดสอบนำริบบิ้นทั้ง 4 เส้นวางขนานกันบน  
กระดาษแข็ง (ภาพ 1) และถามว่า "ริบบิ้นเส้นไหนยาวที่สุด" เมื่อได้คำตอบแล้วนำ  
ริบบิ้นเส้นนั้นออกไป และถามต่อไปว่า "ริบบิ้นเส้นไหนสั้นที่สุด" และกระทำเช่นเดียวกับ  
ตอนแรก ต่อจากนั้นถามต่อว่า "ริบบิ้นที่เหลือทั้ง 2 เส้นนี้ยาวเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับ  
คำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดลองปรับวางริบบิ้นใหม่จนเห็นว่าเท่ากัน

ผู้ดำเนินการทดสอบจึงนำริบบิ้นเส้นหนึ่งมาผูกเป็นโบว์ (ภาพ 2) และถามว่า "ริบบิ้น 2 เส้นนี้เท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ

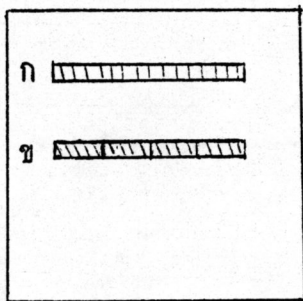


1

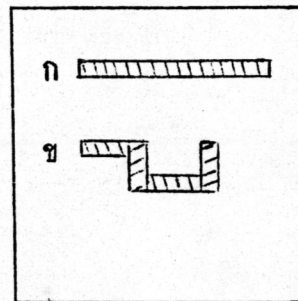


2

ตอนที่ 2 ผู้ดำเนินการทดสอบนำไม้แท่งสั้น 4 แท่งมาวางเรียงต่อกันเป็นเส้นตรงบนกระดาษแข็งและวางไม้ชานกัมไม้แท่งยาว และให้ชื่อกำกับไม้แต่ละแท่งว่า ก และ ข (ภาพ 1) ถามผู้รับการทดลองว่า "ไม้แท่ง ก ยาวเท่ากับแท่ง ข หรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่า" ก็ให้ปรับวางไม้จนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบนำไม้แท่ง ข มาวางเรียงกันใหม่ดังภาพ 2 และถามว่า "ไม้แท่ง ก ยาวเท่ากับไม้แท่ง ข หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



1

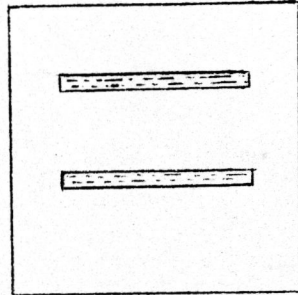


2

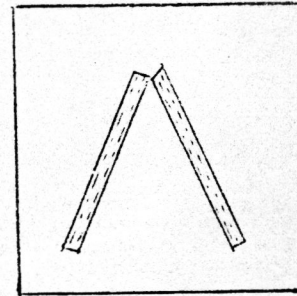
ตอนที่ 3 ผู้ดำเนินการทดสอบนำคินสอ 2 แท่งมาวางขนานกันบนแผ่นกระดาษแข็ง (ภาพ 1) และถามว่า "คินสอทั้ง 2 แท่งยาวเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดลองปรับวางจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบนำคินสอทั้ง 2 แท่งมาจัดวางใหม่ดังภาพ 2 และถามว่า



"คินสองทั้ง 2 แห่งยาวเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



1



2

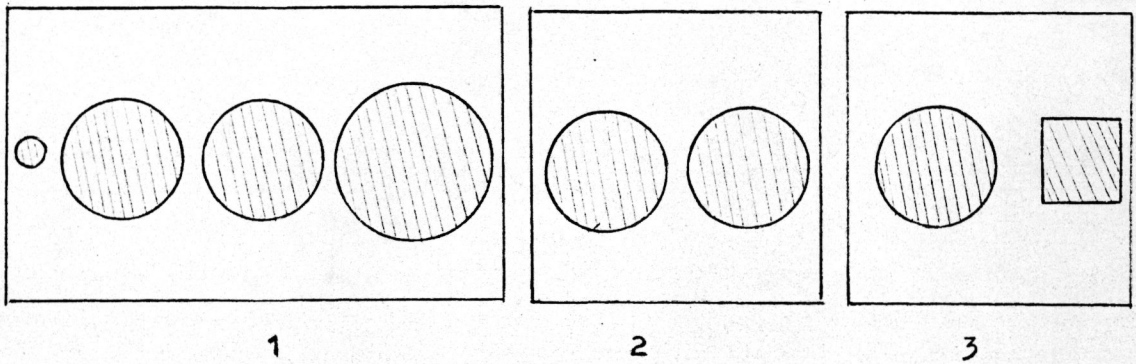
## 2.2 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ความยาวสาร

### อุปกรณ์

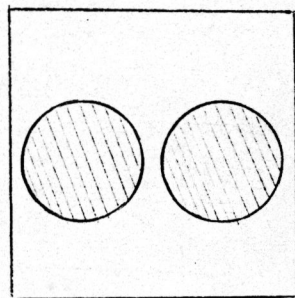
- 1) คินน้ำมันสีเหลืองป็นเป็นก้อนกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว จำนวน 2 ก้อน  $\frac{1}{2}$  นิ้ว จำนวน 1 ก้อน และ 5 นิ้ว 1 ก้อน
- 2) กระจกแข็งสี่เหลี่ยมขนาด 14 X 14 นิ้ว 1 แผ่น

### วิธีการดำเนินการ

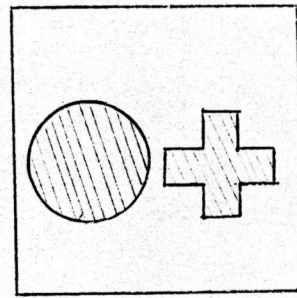
ตอนที่ 1 ผู้ดำเนินการทดสอบนำคินน้ำมันก้อนกลมทั้ง 4 ก้อนวางเรียงกันเป็นแนวเส้นตรงบนกระจกแข็ง (ภาพ 1) และถามว่า "คินน้ำมันก้อนไหนใหญ่ที่สุด" เมื่อได้รับคำตอบแล้วนำคินน้ำมันก้อนนั้นออกไปจากการทดสอบและถามต่อว่า "คินน้ำมันก้อนไหนเล็กที่สุด" หลังจากได้รับคำตอบแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบกระทำเช่นเดียวกับในตอนแรก ต่อจากนั้นถามว่า "คินน้ำมันที่เหลือทั้ง 2 ก้อนนี้มีเนื้อคินน้ำมันเท่ากันหรือไม่" ถ้าผู้รับการทดสอบตอบว่า "ไม่เท่า" ก็ให้เขาปรับก้อนคินน้ำมันจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ผู้ดำเนินการทดสอบนำคินน้ำมันก้อนหนึ่งมาป็นให้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมคล้ายกับขนมปัง และถามว่า "คินน้ำมัน 2 ก้อนนี้มีเนื้อคินน้ำมันเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



ตอนที่ 2 ผู้ดำเนินการทดสอบปั้นดินน้ำมันก้อนสี่เหลี่ยมกลับเป็น  
 ก้อนกลมเหมือนเดิม ถามเด็กว่า "ดินน้ำมัน 2 ก้อนนี้มีเนื้อดินน้ำมันเท่ากันหรือไม่"  
 ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่า" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจาก  
 นั้นผู้ดำเนินการทดสอบนำดินน้ำมันก้อนหนึ่งมาปั้นเป็นรูปกากบาท (ภาพ 2) และถามว่า  
 "ดินน้ำมัน 2 ก้อนนี้มีเนื้อดินน้ำมันเท่ากันหรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบ  
 บันทึกคำตอบ

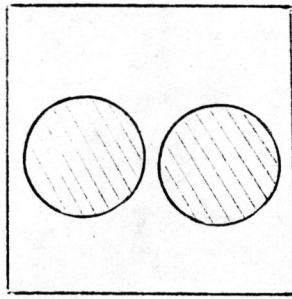


1

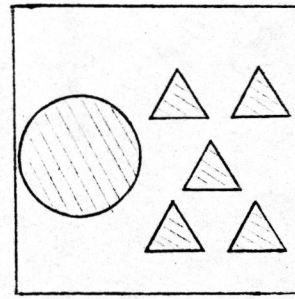


2

ตอนที่ 3 ผู้ดำเนินการทดสอบปั้นดินน้ำมันก้อนที่เป็นรูปกากบาท  
 กลับเป็นก้อนกลมตามเดิม ถามผู้รับการทดสอบว่า "ดินน้ำมัน 2 ก้อนนี้มีเนื้อดินเท่ากัน  
 หรือไม่" ถ้าผู้รับการทดสอบเห็นว่ายังไม่เท่ากันก็ให้เขาปรับจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน  
 ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบนำดินน้ำมันก้อนหนึ่งมาปั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ 5 อัน  
 และถามว่า "ดินน้ำมันสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ทั้ง 5 ก้อนนี้มีเนื้อดินน้ำมันรวมกันเท่ากับดิน  
 น้ำมันก้อนนี้หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



1



2

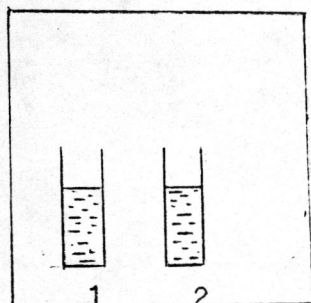
### 2.3 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ปริมาณของของเหลว

#### อุปกรณ์

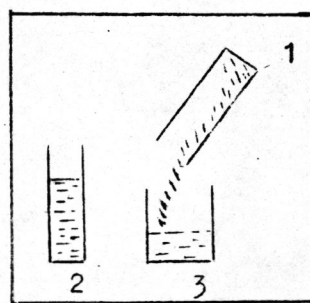
- 1) แก้วทรงสูงปากแคบขนาดจุ 300 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ
- 2) จานแก้วทรงอ้วนเตี้ยขนาดจุ 100 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ
- 3) แก้วบิกเกอร์ขนาดจุ 150 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
- 4) จานแก้วอ้วนเตี้ยขนาดจุ 20 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
- 5) เทปอแก้วบรรจุน้ำสีเขียว 1 ใบ
- 6) กระดาษแข็งสีขาวขนาด 14 × 14 นิ้ว 1 แผ่น

#### วิธีดำเนินการ

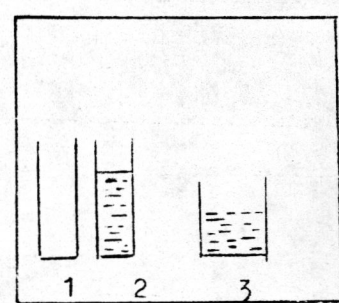
ตอนที่ 1 ผู้ดำเนินการทดสอบนำแก้วทรงสูงปากแคบที่บรรจุน้ำสีเขียวอยู่ทั้งสองใบวางลงบนกระดาษแข็งแล้วถามว่า "น้ำในแก้วทั้งสองใบมีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าผู้รับการทดสอบตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับระดับน้ำจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำในแก้วใบที่ 1 สู่วั้วบิกเกอร์ (ภาพ 2) และถามว่า "น้ำในแก้วใบที่ 2 มีจำนวนเท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 3 หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



1

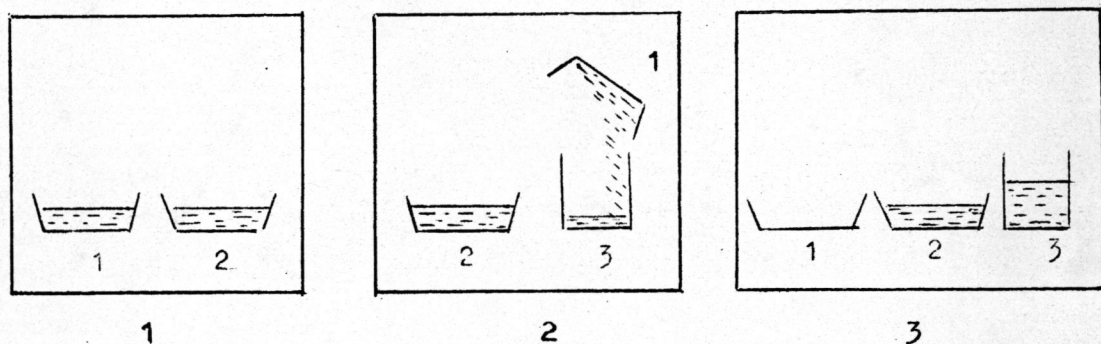


2

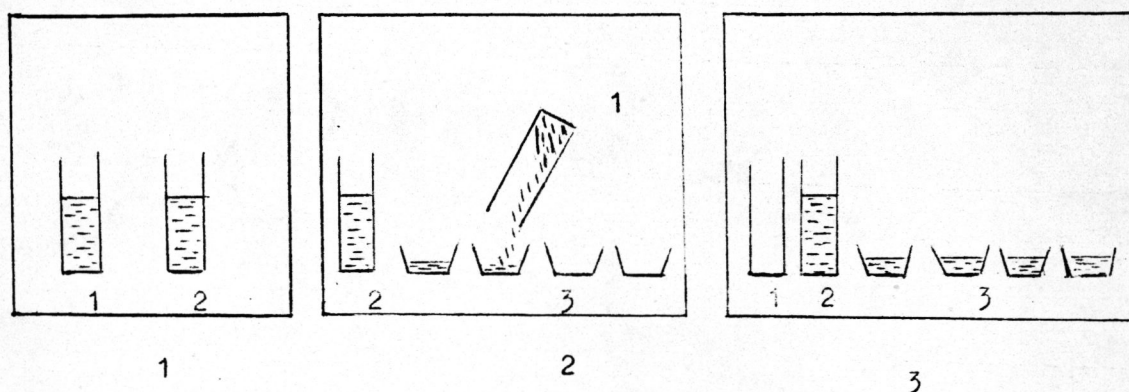


3

ตอนที่ 2 ผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำในแก้วใบที่ 2 และ 3 จาก การทดสอบตอนที่ 1 ลงสู่จานแก้วอันเตี้ยที่มีลักษณะและขนาดเหมือนกัน 2 ใบ แล้วนำ มาวางบนกระดาษแข็งสีขาวและถามว่า "น้ำในแก้วทั้งสองใบมีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับคำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับระดับน้ำจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ต่อจากนั้นผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำในแก้วใบที่ 2 ลงสู่แก้วบีกเกอร์ใบที่ 3 และถามว่า "น้ำในแก้วใบที่ 2 มีจำนวนเท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 3 หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้- ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



ตอนที่ 3 ผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำในแก้วใบที่ 2 และ 3 จาก การทดสอบตอนที่ 2 ลงสู่แก้วทรงสูงที่มีลักษณะและขนาดเหมือนกัน 2 ใบแล้วนำมาวาง บนกระดาษแข็งและถามว่า "น้ำในแก้วทั้ง 2 ใบมีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าได้รับ คำตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ก็ให้ผู้รับการทดสอบปรับระดับน้ำจนกว่าจะเห็นว่าเท่ากัน ผู้ดำเนินการทดสอบเทน้ำจากแก้วใบที่ 2 ลงสู่จานแก้วอันเตี้ยใบเล็กที่มีลักษณะและ ขนาดเหมือนกัน 4 ใบ และถามว่า "น้ำในแก้วใบเล็กทั้ง 4 ใบ รวมกันมีจำนวนน้ำ เท่ากับน้ำในแก้วใบที่ 2 หรือไม่" "เพราะเหตุใด" ผู้ดำเนินการทดสอบบันทึกคำตอบ



## วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

### 1. ขั้นเตรียมการก่อนทดลอง

1.1 ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าทฤษฎีพื้นฐาน แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเล่นสมมติ และมโนทัศน์ทางการอนุรักษ

1.2 ผู้วิจัยสร้างเกมการเล่นสมมติขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากการค้นคว้า การสังเกตการเล่นของเด็ก และการสัมภาษณ์บิดามารดาเกี่ยวกับการเล่นสมมติของเด็ก

1.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ โดยการคัดเลือกและคัดแปลงมาจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ เช่น การอนุรักษด้านความยาวของแฟลเวล (Flavell 1963 : 323) และเมอร์เรย์ (Murray 1968 : 84) การอนุรักษด้านมวลสารและการอนุรักษด้านปริมาณของของเหลวจากโฟเกลแมน (Fogelman 1970 : 32-37) และกินส์เบิร์ก และออปเปอร์ (Ginsburg and Opper 1979 : 150-151) การที่ผู้วิจัยเลือกมโนทัศน์ทางการอนุรักษทั้ง 3 ด้าน ดังกล่าว และรวมคะแนนมโนทัศน์ทั้ง 3 ด้านเข้าด้วยกันในข้อวิเคราะห์ข้อมูล เพราะที่อาเจต์ได้อธิบายว่า มโนทัศน์ทั้ง 3 ด้าน เป็นเนื้อหาทางปัญญาอย่างเดียวกัน (same cognitive contents) เพียงแต่ว่าลักษณะของงานแตกต่างกัน (different version) เท่านั้น (Brainerd 1978 : 36)

1.4 นำเครื่องมือและเกมการเล่นสมมติที่สร้างขึ้นนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ คือ Dr. Marry Nixon แห่งมหาวิทยาลัย Monash ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งได้มาเป็น Visiting professor ที่ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2528 ทดลองเพื่อขอคำแนะนำแก้ไข

1.5 นำเครื่องมือและเกมการเล่นสมมติไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนโรงเรียนอนุบาลพงษ์ภูวาล ที่มีระดับอายุเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เป็นชายและหญิงอย่างละ 10 คน เป็นการทดลองใช้เครื่องมือก่อนนำไปทำการทดลองจริง และเป็นการสำรวจหาข้อบกพร่องของอุปกรณ์ และวิธีการเล่นสมมติเพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุง

## 2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 การดำเนินการทดลองกระทำเป็นรายบุคคล เริ่มจากการทดสอบครั้งแรก (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ทั้ง 3 ชุด ค้างกล่าวข้างต้น วิธีทดสอบมีลักษณะคล้ายกับการสัมภาษณ์ โดยมี รูปแบบดังต่อไปนี้

2.1.1 ผู้ดำเนินการทดสอบพาเด็กเข้ามาในห้องทดสอบ แล้วให้เด็กนั่งตรงข้ามกับผู้ดำเนินการทดสอบ

2.1.2 ผู้ดำเนินการทดสอบพูดคุยกับเด็กจนทำให้เกิดความคุ้นเคย และสบายใจก่อนที่จะทำการทดสอบ

2.1.3 ผู้ดำเนินการทดสอบเริ่มทดสอบเด็กในลักษณะเป็นการเล่นเกมให้ตอบปัญหา

2.1.4 ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบ คือ คำตอบและเหตุผลของเด็กจะถูกบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ผู้ดำเนินการทดสอบเตรียมไว้

2.2 ผู้วิจัยนำแบบฟอร์มกระดาษบันทึกคำตอบของเด็กมาตรวจให้คะแนนวิธีการตรวจให้คะแนนยึดถือตามเกณฑ์ 75 % ของพีอาเจต์ (Elkind 1964 : 410) คือ

2.2.1 คะแนนประเภทให้ตัดสิน ถ้าเด็กตอบว่า "เท่ากัน" หรือ "เท่า" จะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบว่า "ไม่เท่า" หรือ "ไม่" จะได้ 0 คะแนน

2.2.2 คะแนนประเภทให้อธิบายหรือให้เหตุผล ถ้าเด็กอธิบายหรือให้เหตุผลกับคำถามที่ว่า "ทำไมจึงเท่ากัน" หรือ "เพราะเหตุใดจึงเท่ากัน" เข้าเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งที่กำหนดไว้จะได้ 1 คะแนน เกณฑ์ดังกล่าว ได้แก่

ก. เหตุผลที่เป็นการอิงลักษณะเดิม (Identity)

ข. เหตุผลที่เป็นการทดแทน (Compensation)

ค. เหตุผลที่เป็นการคิดย้อนกลับ (Reversibility)

ง. เหตุผลที่เป็นการรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกัน (Additive

Composition)

สำหรับแบบทดสอบมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ที่ใช้ในการทดสอบแต่ละครั้งมี 3 ชุด แต่ละชุดมี 3 ตอน ตอนละ 2 คะแนน ดังนั้นคะแนนมโนทัศน์รวมทั้งหมด 18 คะแนน และคะแนนต่ำสุด คือ 0 คะแนน

ส่วนการแบ่งกลุ่มการมีมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ของเด็ก แบ่งตาม  
เกณฑ์ดังนี้ คือ

- 1) ผู้ที่ยังไม่มีมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ คือ เด็กที่ได้คะแนน 0-8  
คะแนน คือ ได้คะแนนระหว่าง 0 - 49 %
- 2) ผู้ที่มีมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ในขั้นหัวเลี้ยวหัวต่อ คือ เด็กที่ได้  
คะแนนระหว่าง 9-13 คะแนน คือ ได้คะแนนระหว่าง 50-75 %
- 3) ผู้ที่มีมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ คือ เด็กที่ได้คะแนนระหว่าง  
14-18 คะแนน คือ ได้คะแนนตั้งแต่ 76 % ขึ้นไป

2.3 หลังจากทดสอบครั้งแรกแล้ว ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 70 คน  
ล้วนแต่เป็นผู้ที่ยังไม่มีมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ทั้งสิ้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (Simple  
random sampling) สุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอย่างละ 20 คน ออกจาก  
กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวข้างต้น ต่อจากนั้นก็ใช้วิธีสุ่มแบบง่ายอีกครั้งหนึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่าง  
ทั้ง 40 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน ค่า  
เฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งแรกของทั้งสองกลุ่มไม่  
แตกต่างกัน ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของคะแนนมโนทัศน์ทาง  
การอนุรักษ์ทั้ง 3 ด้าน จากการทดสอบครั้งแรก (Pretest)  
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ประเภทของกลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	2.45	1.77	1.12
กลุ่มควบคุม	1.80	1.81	

2.4 ผู้วิจัยจำนวน 2 คนจะผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนเล่นกับเด็กในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งตารางข้างล่าง

เวลา	เช้า		บ่าย	
กลุ่มตัวอย่าง วันที่ทดลอง	กลุ่มทดลอง 10 คน	กลุ่มควบคุม 10 คน	กลุ่มทดลอง 10 คน	กลุ่มควบคุม 10 คน
การทดลองวันที่ 1-5	ผู้วิจัยคนที่ 1	ผู้วิจัยคนที่ 2	ผู้วิจัยคนที่ 2	ผู้วิจัยคนที่ 1

การเล่นของเด็กจะดำเนินติดต่อกันไปเป็นเวลา 5 วัน ๆ ละ 1 ตอน ตอนละประมาณ 15 นาที การเล่นในแต่ละวันของกลุ่มทดลอง ได้แก่ การเล่นซิม้า การเล่นทำอาหาร การเล่นซื้อขายของ การเล่นหาเตียงให้โคราเอมอน และการเล่นจิ้งจกเลี้ยง ตามลำดับ ส่วนการเล่นของกลุ่มควบคุม ได้แก่ การเล่นต่อภาพ การเล่นดนตรี การเล่นวาดภาพระบายสี การเล่นพับกระดาษ และการเล่นทอหลอด ตามลำดับ (รายละเอียดของการเล่นอยู่ในภาคผนวก ข)

2.5 ทำการทดสอบครั้งหลังกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบมนโธคันท์ทางการอนุรักษ์ทั้ง 3 ด้าน ที่เป็นคู่ขนานกับแบบทดสอบชุดแรก ส่วนวิธีดำเนินการทดสอบ การตรวจให้คะแนน และการแบ่งกลุ่มผู้มีมนโธคันท์ทางการอนุรักษ์ เป็นเช่นเดียวกับการทดสอบครั้งแรกทุกประการ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนมนโธคันท์ทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งหลัง
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนมนโธคันท์ทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งแรกของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)



3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนโน้ตสันทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งหลัง ภายหลังจากการเล่นสมมติของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนโน้ตสันทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนโน้ตสันทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

6. วิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากคำตอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการทดสอบครั้งหลัง

7. แจกแจงความถี่ของคะแนนโน้ตสันทางการอนุรักษ์จากการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผู้ที่ยังไม่มีโน้ตสันทางการอนุรักษ์ ระดับผู้ที่มีโน้ตสันทางการอนุรักษ์ในขั้นหัวเลี้ยวหัวต่อ และระดับผู้ที่มีโน้ตสันทางการอนุรักษ์ ตามเกณฑ์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

8. คำนวณค่าร้อยละของจำนวนเด็กในแต่ละระดับซึ่งได้แบ่งไว้ในข้อ 7