

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากร

ประกอบด้วยเด็กระดับอายุ 3-6 ปี เป็นนักเรียนอนุบาล โรงเรียนอนุบาลมาลินี จำนวน 80 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไตรรัตน์ศึกษา จำนวน 80 คน รวมเป็น 160 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างพิจารณาตามระดับอายุ เพศ และอาชีพบิดา ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ เพศ อาชีพบิดา

อายุ	3	4	5	6	รวม
อาชีพ-เพศ					
ลูกพ่อค้า					
ชาย	10	10	10	10	40
หญิง	10	10	10	10	40
ไม่ใช่ลูกพ่อค้า					
ชาย	10	10	10	10	40
หญิง	10	10	10	10	40
รวม	40	40	40	40	160

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง พิจารณาคัดเลือกนักเรียนตามคุณสมบัติที่ของการจำนวน  
160 คน โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกว่า

1. มีระดับอายุ 3-6 ปี โดยแบ่งเป็นช่วง ๆ ดังนี้
  - อายุ 3 ปี หมายถึง เด็กอายุ 3 ปี - 3 ปี 11 เดือน
  - อายุ 4 ปี หมายถึง เด็กอายุ 4 ปี - 4 ปี 11 เดือน
  - อายุ 5 ปี หมายถึง เด็กอายุ 5 ปี - 5 ปี 11 เดือน
  - อายุ 6 ปี หมายถึง เด็กอายุ 6 ปี - 6 ปี 11 เดือน
2. อาชีพปกครองแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือลูกพ่อกา และไม่ใช่ลูกพ่อกา  
ลูกพ่อกา หมายถึง เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย หรือพ่อแม่มีอาชีพค้าขาย  
ไม่ใช่ลูกพ่อกา หมายถึง เด็กที่พ่อแม่ไม่มีอาชีพค้าขาย
3. แบ่งเด็กออกกลุ่มตามระดับอายุ และอาชีพปกครอง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือวัดความเข้าใจด้านการอนุรักษ์จำนวน ซึ่งแบ่งตามลักษณะงานที่  
ทดสอบได้คือ
  - 1.1 งานการนับ รถเด็กเล่นขนาด 2 X 3 เซนติเมตร จำนวน 40 คัน
  - 1.2 งานการอนุรักษ์จำนวน ลูกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 X 1 เซนติเมตร  
สี่แดง และสี่เขียวอย่างละ 6 ลูก รวมเป็น 12 ลูก
2. เครื่องมือวัดความเข้าใจด้านการเพิ่มและการลดจำนวน ลูกสี่เหลี่ยมขนาด  
1 X 1 เซนติเมตร สี่แดงและสี่เขียวอย่างละ 12 ลูก รวมเป็น 24 ลูก
3. กระดาษบันทึกข้อมูล

### 3. ลักษณะเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไคยัคตามแนวความคิดของปีอาเจต์ (Piaget 1952) ในเรื่องความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Correspondence) และความเท่าเทียมกัน (equivalent) เป็นแนวทาง แบ่งเป็น

1. การทดสอบความเข้าใจด้านการอนุรักษ์จำนวน ต้องดำเนินการทดสอบ 5 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1.1 ความเท่าเทียมกัน (equivalent) โดยการวางลูกลูกบาศก์สองแถวขนานกัน สีแดงแถวหนึ่งและสีเขียวแถวหนึ่ง ให้เท่ากับแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Correspondence) แถวละ 6 ลูกเท่า ๆ กัน

1.2 ทำการเปลี่ยนรูป โดยการขยายแถวสีเขียวให้แยกห่างกันออกไป

1.3 เลื่อนสีเขียวกลับเข้าสู่รูปเดิม ให้มีการเท่าเทียมกันอย่างข้อ 1.1

1.4 ทำการเปลี่ยนรูป โดยรวมแถวสีเขียวให้เข้าใกล้กัน

1.5 เลื่อนสีเขียว กลับเข้าสู่รูปเดิม ให้มีการเท่าเทียมกันอีก

ทุกขั้นตอนของการทดสอบ ผู้ทดลองจะถามคำถามเด็ก 2 ข้อดังนี้

1. แถวสีแดงและแถวสีเขียวมีจำนวนเท่ากันหรือไม่
2. ทราบได้อย่างไร

ทั้ง 5 ขั้นตอน ผู้ทดลองจะจับมันทีละผลไว้ตามแบบฟอร์มที่เตรียมไว้แล้วนำผลและเหตุผลของเด็กมาวิเคราะห์ เพื่อแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามทฤษฎีของปีอาเจต์ แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มไม่มีการอนุรักษ์ (Non Conservation) เป็นกลุ่มที่เด็กไม่สามารถตอบคำถาม 2 ข้อ ทั้ง 5 ขั้นตอนได้ถูกต้องทุกขั้นตอน หรือตอบคำถามถูกบางขั้นตอน ซึ่งจะได้คะแนนระหว่าง 0-5 คะแนน

2. กลุ่มขั้นหัวเลี้ยวหัวต่อ (Transitional) เป็นกลุ่มที่เด็กสามารถตอบคำถาม 2 ข้อ ทั้ง 5 ขั้นตอนได้ถูกต้องบางขั้นตอน หรือตอบคำถามถูกบางขั้นตอน ซึ่งจะได้คะแนนระหว่าง 6-9 คะแนน

3. กลุ่มชั้นมีการอนุรักษ์ (Conservation) เป็นกลุ่มที่เด็กสามารถตอบคำถาม 2 ข้อ ทั้ง 5 ชั้น ได้ถูกต้องทุกชั้นตอน ซึ่งจะได้คะแนน 10 คะแนน

2. การทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการเพิ่มจำนวน เป็นการทดสอบเพื่อแสดงถึงการเพิ่มจำนวน โดยการหยิบเพิ่มลงไปโดยไม่ให้ผู้ถูกทดสอบเห็น และทำการเปลี่ยนแปลงลักษณะการวางจำนวน เพื่อสังเกตการตัดสินใจจำนวนของเด็ก สามารถแยกออกเป็นแบบต่าง ๆ ได้ 9 แบบ

การเพิ่มจำนวนจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 จำนวน โดยการหยิบเพิ่มลงไปในแต่ละหนึ่ง โดยไม่ให้เด็กรู้และจัดเรียงลักษณะรูปแบบใหม่ในลักษณะต่างกัน (ตามภาคผนวก ข.) ในแต่ละแบบการทดลอง ผู้ทดลองจะต้องตอบคำถาม 8 ข้อ ดังนี้

1. สองแถวมีจำนวนเท่ากันหรือไม่
2. ทราบได้อย่างไร
3. แถว 1 และแถว 2 แถวไหนมีจำนวนมากกว่ากัน
4. ทราบได้อย่างไร
5. มีการหยิบเพิ่มเข้าไปหรือไม่
6. ทราบได้อย่างไร
7. เพิ่มเข้าไปกี่อัน
8. ทราบได้อย่างไร

คำถามทั้ง 8 ข้อ จะแบ่งได้เป็น 4 คู่ คือ ข้อ 1 กับ 2 ข้อ 3 กับ 4 ข้อ 5 กับ 6 ข้อ 7 กับ 8

เมื่อเด็กตอบคำถาม ผู้ทดลองจะจดบันทึกผลลงในกระดาษข้อมูลที่เตรียมไว้

3. การทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับการลดจำนวน เป็นการทดสอบเพื่อแสดงถึงการลดจำนวน โดยการหยิบออกไปโดยไม่ให้ผู้ถูกทดสอบเห็น และทำการเปลี่ยนแปลงลักษณะการวางจำนวนเพื่อสังเกตการตัดสินใจจำนวนของเด็ก ซึ่งแยกออกเป็นแบบต่าง ๆ ได้ 9 แบบ

การลดจำนวนจะลดจำนวนลงทีละ 1 จำนวน โดยการหยิบลูกสีเหลืองลูกบาทัก ออกโดยไม่ให้เด็กรู้ และจัดเรียงลักษณะใหม่ ในแต่ละแบบการทดลองผู้ถูกทดลองจะต้อง ทอบคำถามเหมือนกับการทดสอบการเพิ่มจำนวน ทั้ง 8 คำถาม 4 คู่ แล้วผู้ทดลองจดบันทึก ผลลงในกระดาษข้อมูลที่เตรียมไว้

#### 4. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็นชั้น ๆ ดังนี้คือ

1. ชั้นเตรียมการทดลอง เป็นการเตรียมบุคคลที่มาเป็นผู้รับการทดลอง เตรียม สถานที่ และอุปกรณ์ในการทดลอง

1.1 เตรียมบุคคลที่จะมาเป็นผู้รับการทดลอง โดยไปติดต่อโรงเรียนขอ รายชื่อนักเรียนชั้นอนุบาลที่โรงเรียนอนุบาลมาลินี และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ไทรวิเศษศึกษา ตามระคับอายุ อาชีพผู้ปกครอง เพศ มาพิจารณาคัดเลือกนักเรียนตาม คุณสมบัติที่ต้องการจำนวน 160 คน

1.2 เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง ในการทดลองมีอุปกรณ์ประกอบ ด้วยโต๊ะขนาด  $2 \times 2\frac{1}{2}$  ฟุต และเก้าอี้ 2 ตัว จักเก้าอี้ไว้คนละด้านของโต๊ะ บนโต๊ะมี แผ่นไม้กระดาน 2 แผ่น กลองบรรจุน้ำ สีสเหลืองลูกบาทักสีเขียว สีแดง วางข้างผู้ทำ การทดลอง พร้อมทั้งจะจัดอุปกรณ์ตรงหน้าผู้รับการทดลองได้ มีกระดานบันทึกข้อมูล และกระดาษ เขียนคำถามวางตรงหน้าผู้ทำการทดลอง

2. ชั้นทดลอง ผู้ทดลองทำการทดลองกับผู้รับการทดลองทีละคน โดยผู้ทดลองทำ ความคุ้นเคยกับผู้รับการทดลอง แล้วทำการทดลองมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 งานเกี่ยวกับการนับ โดยนำกลองบรรจุน้ำ 40 คัน มาให้เด็ก ทำการนับรถยนต์ โดยหยิบออกมาทีละคันและทำการนับจนหมดทั้ง 40 คัน หรือนับตามความ สามารถของผู้รับการทดลองแต่ละคน บันทึกผล จำนวนที่เด็กนับได้

2.2 งานเกี่ยวกับความเข้าใจด้านการอนุรักษ์จำนวนทั้ง 5 ชั้น ตามลำดับ ผู้ทดลองจะจัดลูกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ตามรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวก ข และทุกขั้นตอนของการทดลอง จะถามคำถามผู้รับการทดลอง 2 ข้อคือ

- ก. แถวสี่แฉงและแถวสี่เหลี่ยมมีจำนวนเท่ากันหรือไม่
- ข. ทราบได้อย่างไร

2.3 งานเกี่ยวกับความเข้าใจด้านการเพิ่มจำนวนทั้ง 9 แบบ ผู้ทดลองจะจัดลูกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ตามรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวก ข แต่ละขั้นตอนของการทดลอง ผู้ทดลองจะเพิ่มจำนวนลูกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทีละลูก และจัดเรียงตามแบบการทดลอง ทุกขั้นตอนของการทดลอง จะถามคำถามผู้รับการทดลอง 8 ข้อคือ

1. สองแถวมีจำนวนเท่ากันหรือไม่
2. ทราบได้อย่างไร
3. แถว 1 และแถว 2 แถวไหนมีจำนวนมากกว่ากัน
4. ทราบได้อย่างไร
5. มีการหยิบเพิ่มเข้าไปหรือไม่
6. ทราบได้อย่างไร
7. มีการเพิ่มเข้าไปกี่อัน
8. ทราบได้อย่างไร

บันทึกผลลงในกระดาษบันทึกข้อมูล

2.4 งานเกี่ยวกับความเข้าใจด้านการลดจำนวน ทั้ง 9 แบบ ผู้ทดลองจะจัดลูกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ตามรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวก ข แต่ละขั้นตอนของการทดลอง ผู้ทดลองจะลดจำนวนลูกสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทีละลูก และจัดเรียงตามแบบการทดลอง ทุกขั้นตอนของการทดลอง จะถามคำถามผู้รับการทดลอง 8 ข้อ คือ

1. สองแถวมีจำนวนเท่ากันหรือไม่
2. ทราบได้อย่างไร

3. แถว 1 และ แถว 2 แถวไหนมีจำนวนมากกว่ากัน
4. ทราบได้อย่างไร
5. มีการหยิบออกไปหรือไม่
6. ทราบได้อย่างไร
7. มีการหยิบออกไปกี่อัน
8. ทราบได้อย่างไร

บันทึกผลลงในกระดาษบันทึกข้อมูล

### 3. ขั้นปิดการทดลอง

เมื่อผู้รับการทดลองทำการทดลองครบทั้ง 4 งานแล้ว ผู้ทำการทดลองกล่าวขอบคุณผู้ทำการทดลอง และพาไปส่งยังห้องเรียนต่อไป

### 5. เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

5.1 งานเกี่ยวกับการนับมีไค้มีการตรวจให้คะแนน เป็นการทดสอบความสามารถด้านการนับของเด็กแต่ละคน โดยนับจำนวนเด็กที่สามารถนับ 1-10 11-20 21-30 และ 31-40 ไค้

5.2 งานเกี่ยวกับความเข้าใจงานการอนุรักษ์จำนวน นับจำนวนเด็กที่ไค้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แบ่งเป็นกลุ่มตามขั้นพัฒนาการความคิดของพือาเจท์ เกณฑ์การให้คะแนนการอนุรักษ์จำนวนมีหลักคือ

งานการอนุรักษ์จำนวนมี 5 ขั้น แต่ละขั้นจะมีคำถาม 2 ข้อคือ

1. "แถวสี่แดงและแถวสีเขียวมีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าเด็กตอบ เท่า จะไค้ 1 คะแนน ไม่เท่าไค้ 0 คะแนน
2. "ทราบไค้อย่างไร" ถ้าเด็กให้เหตุผลไค้ถูก เช่น เท่า เพราะมันตรงกัน คู่กัน นับจำนวนไค้เท่ากัน จะไค้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าให้เหตุผลไม่ไค้จะไค้ 0

เมื่อให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว รวมคะแนนของเด็กแต่ละคน นำมาจัดแบ่งกลุ่มตามทฤษฎีของพือาเจท์ ดังนี้

1. กลุ่มไม่มีการอนุรักษ์ จะได้คะแนน 0.5 เพราะเด็กจะตอบคำถามหรือให้เหตุผล  
ได้ไม่ถึง 50 %
2. กลุ่มหัวเลี้ยวหัวต่อ จะได้คะแนน 6-9 เพราะเด็กตอบคำถามหรือให้เหตุผล  
ได้ไม่ถึง 100 %
3. กลุ่มอนุรักษ์ จะได้คะแนน 10 เพราะเด็กตอบคำถามและให้เหตุผลได้ครบ 100 %

นับจำนวนเด็กในแต่ละชั้นของพัฒนาการ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5.3 งานเกี่ยวกับความเข้าใจคำถามการเพิ่มจำนวน นับจำนวนเด็กที่สามารถตอบ  
คำถามแต่ละคู่ได้ถูกต้อง และให้คะแนนในการตอบคำถามแต่ละคู่ดังนี้

งานเกี่ยวกับการเพิ่มจำนวน แต่ละแบบจะมีคำถาม 8 ข้อ จัดเป็น 4 คู่ คือ  
ตอบคำถาม คู่ที่ 1 คำถาม 1 "สองแถวมีจำนวนเท่ากันหรือไม่" ถ้าเด็กตอบ เทา จะได้  
1 คะแนน ไม่เท่าได้ 0 คะแนน

คำถาม 2 "ทราบได้อย่างไร" ถ้าเด็กให้เหตุผลได้ถูก เช่น นับตรงกัน  
คู่กัน นับจำนวนไม่เท่ากัน จะได้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าให้เหตุผลไม่ได้จะได้ 0

คู่ที่ 2 คำถาม 1 "แถว 1 และ แถว 2 แถวไหนมีจำนวนมากกว่ากัน" ถ้า  
เด็กตอบ แถว 2 มากกว่า ตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบแถว 1 ทขยผิดจะได้ 0

คำถาม 2 "ทราบได้อย่างไร" ถ้าเด็กให้เหตุผลได้ถูก เช่น ไม่ตรงกัน  
นับได้มากกว่า จะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าให้เหตุผลไม่ได้จะได้ 0

คู่ที่ 3 คำถาม 1 "มีการหยิบเพิ่มเข้าไปหรือไม่" ถ้าเด็กตอบว่า มี จะได้  
1 คะแนน ทขยไม่มีได้ 0

คำถาม 2 "ทราบได้อย่างไร" ถ้าเด็กให้เหตุผลได้ถูก จะได้ 1 คะแนน  
แต่ถ้าให้เหตุผลไม่ได้จะได้ 0

คู่ที่ 4 คำถาม 1 "มีการเพิ่มเข้าอีกอัน" ถ้าเด็กตอบได้ถูก จะได้ 1 คะแนน  
ถ้าตอบไม่ได้ได้ 0



คำถาม 2 "ทราบได้อย่างไร" ถ้าเด็กให้เหตุผลได้จะได้ 1 คะแนน  
แต่ถ้าให้เหตุผลไม่ได้ ได้ 0

ถ้าเด็กสามารถตอบคำถามแต่ละขั้นตอนได้หมดทุกขั้นตอนจะได้คะแนนแต่ละแบบ  
เต็ม 8 คะแนน คำตอบทุกแบบได้ถูกต้อง 8 แบบจะได้ 64 คะแนน แต่ถ้าเด็กตอบคำถามแต่ละ  
ขั้นตอนแต่ละแบบการทดลองไม่ได้เลยจะได้ 0 คะแนน

เมื่อให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว รวมคะแนนรวมทั้งหมด นับจำนวนเด็กที่ตอบถูก  
แต่ละคู่ นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5.4 งานเกี่ยวกับความเข้าใจงานการลดจำนวน มีวิธีการและหลักการเกี่ยวกับการ  
การเพิ่มจำนวน

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาก ร้อยละ ของจำนวนคนในแต่ละชั้นของพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของ  
พัวเจท์ แยกตามระดับอายุ และอาชีพพ่อแม่
2. ทดสอบความแตกต่างด้านการอนุรักษ์จำนวนของกลุ่มเด็กลูกพ่อค้าและไม่ใช้ลูก  
พ่อค้า อายุ ทั่ววิธีทดสอบค่าความแปรปรวน 2 ตัวแปร
3. หาก ร้อยละ ของจำนวนคนในแต่ละชั้นของพัฒนาการในการปฏิบัติการ การเพิ่ม  
และการลดจำนวนแยกตามระดับอายุ และอาชีพพ่อแม่
4. ทดสอบความแตกต่างด้านการเพิ่ม การลดจำนวน ของกลุ่มเด็กลูกพ่อค้าและ  
ไม่ใช่ลูกพ่อค้า อายุ ทั่ววิธีทดสอบค่าความแปรปรวน 2 ตัวแปร