



บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชายหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2527 ของโรงเรียนอนุบาลสามเสน และโรงเรียนอนุบาลพิบูลย์เวศม์ อายุระหว่าง 5 ถึง 10 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 รัศมีอายุ คือ

1. รัศมีอายุ 4 ปี 7 เดือน - 5 ปี 6 เดือน อายุเฉลี่ย 5 ปี
2. รัศมีอายุ 5 ปี 7 เดือน - 6 ปี 6 เดือน อายุเฉลี่ย 6 ปี
3. รัศมีอายุ 6 ปี 7 เดือน - 7 ปี 6 เดือน อายุเฉลี่ย 7 ปี
4. รัศมีอายุ 7 ปี 7 เดือน - 8 ปี 6 เดือน อายุเฉลี่ย 8 ปี
5. รัศมีอายุ 8 ปี 7 เดือน - 9 ปี 6 เดือน อายุเฉลี่ย 9 ปี
6. รัศมีอายุ 9 ปี 7 เดือน - 10 ปี 6 เดือน อายุเฉลี่ย 10 ปี

สุ่มแต่ละรัศมีอายุมาระดับอายุละ 20 คน จำนวนเท่ากันทั้งชายและหญิง รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 120 คน เป็นชาย 60 คน หญิง 60 คน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจาก 2 โรงเรียน ๆ ละ 60 คน โดยให้จำนวนของเด็กในแต่ละรัศมีอายุจากแต่ละโรงเรียนมีจำนวนเท่ากัน คือ รัศมีอายุละ 10 คน เป็นเพศชาย 5 คน และหญิง 5 คน ดังนั้นวิธีการสุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียนดำเนินการด้วยวิธีเดียวกันดังนี้คือ

1. คัดลอกรายชื่อเด็กนักเรียนในแต่ละรัศมีอายุทั้งที่กล่าวมาแล้ว แล้วแยกตามเพศ
2. สุ่มแต่ละรัศมีอายุมาระดับอายุละ 10 คน แยกเป็นเพศชาย 5 คน และหญิง 5 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบธรรมดา (Stratified Simple Random

Sampling) โดยการจับสลากรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแยกตามระดับอายุและเพศของแต่ละโรงเรียน

โรงเรียน	ระดับอายุ		4ป.7ก.		5ป.7ก.		6ป.7ก.		7ป.7ก.		8ป.7ก.		9ป.7ก.		รวม
	อายุเฉลี่ย (ปี)	เพศ	5ป.6ก.		6ป.6ก.		7ป.6ก.		8ป.6ก.		9ป.6ก.		10ป.6ก.		
			ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ			
อนุบาลสามเสน	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
อนุบาลพิบูลย์เวศม์	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
รวม			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบ (Pattern) ของการวัดความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณค่าความยาวและค่าน้ำหนักในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ $A=B \neq C$ ($A=B > C$; $A=B < C$) ซึ่งผู้วิจัยคัดแปลงมาจากการทดลองของเมอเรีย และยูนิสส์ (Murray and Youniss 1968: 1259-1268)

1. การวัดความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณค่าความยาว มีลักษณะโดยสังเขปดังนี้

อุปกรณ์ มีทั้งหมด 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยไม้สี่เหลี่ยมซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเซนติเมตร 4 อัน (A, B, C_1, C_2) มีความยาวดังนี้ A และ B ยาว 29 ซม. C_1 ยาว 28.5 ซม. C_2 ยาว 29.5 ซม. ไม้แต่ละอันในอุปกรณ์แต่ละชุดมีสีแตกต่างกันดังนี้ A, C_1 และ C_2 มีสีเดียวกันเพื่อป้องกันมิให้เกิดข้อผิดพลาดจากความแตกต่างของความยาวของไม้ ส่วน B เป็นสีอื่น อุปกรณ์แต่ละชุดใช้ทดลอง

2 ทอน คือ

ทอนที่ 1 ประกอบด้วย A, B, C₁ ($A=B > C$)

ทอนที่ 2 ประกอบด้วย A, B, C₂ ($A=B < C$)

รายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชุดที่ใช้ในการทดลองแต่ละทอนเป็นดังนี้

	ทอนที่ 1	ทอนที่ 2
ชุดที่ 1	ก ล ก A B C	ก ล ก A B C
ชุดที่ 2	น ก น A B C	น ก น A B C
ชุดที่ 3	ล น ล A B C	ล น ล A B C

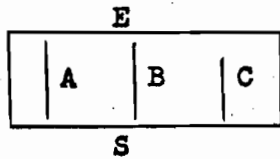
ก = แดง ล = เหลือง น = น้ำเงิน

วิธีทดลอง

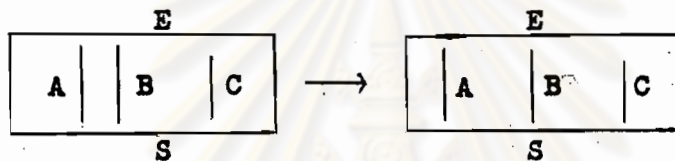
การวัดความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาว สำหรับอุปกรณ์แต่ละชุด เป็นดังนี้

1. ให้เด็กจับสลากเพื่อเลือกลำดับของการทดลองว่าจะทดลองทอนใดก่อนและหลัง
2. วางไม้ทั้ง 3 อัน (A, B, C) บนกระดาษขาว ขนาด 22×32 นิ้ว ห่างจากตัวเด็ก 10 นิ้ว ช่วงห่างระหว่างไม้แต่ละอันเท่ากับ 10 นิ้ว แล้ว

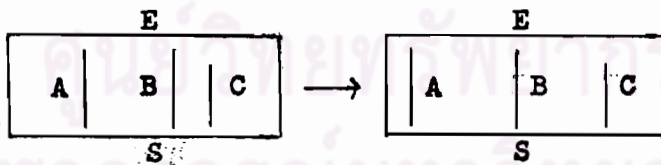
ถามเด็กว่า "ไม่ทั้ง 3 อัน นี่มีสีอะไรบ้าง" เพื่อทดสอบว่าเด็กเรียกสีได้ถูกต้องหรือไม่



3. เมื่อเด็กตอบคำถามเรื่องสีได้แล้ว ผู้ทดลองนำ A ไปเปรียบเทียบกับ B โดยจับไม่ให้ทั้งฉากกับโต๊ะ แล้วถามเด็กว่า "ไม่ทั้งสองอันนี้ยาวเท่ากันหรือไม่เท่ากัน" (เด็กจะเห็นว่าไม่ทั้งสองอันเท่ากัน) เมื่อเด็กตอบว่า "เท่ากัน" ผู้ทดลองทวนคำถามของเด็กอีกครั้งว่า "ไม่ทั้งสองอันนี้ยาวเท่ากัน" เพื่อยืนยันคำตอบ แล้วนำ A กลับไปวางไว้ในตำแหน่งเดิม



4. นำ C ไปเปรียบเทียบกับ B โดยจับไม่ให้ทั้งฉากกับโต๊ะ แล้วถามเด็กว่า "ไม่สองอันนี้ยาวเท่ากันหรือไม่เท่ากัน" (เด็กจะเห็นว่าไม่สองอันยาวไม่เท่ากัน) เมื่อเด็กตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ผู้ทดลองทวนคำถามของเด็กว่า "ไม่สองอันนี้ยาวไม่เท่ากัน" แล้วถามต่อไปว่า "ไม่อันไหนยาวกว่า" เมื่อเด็กตอบ (สมมุติ B ยาวกว่า C) ผู้ทดลองทวนคำถามของเด็กว่า "ไม่ B ยาวกว่าไม่ C" แล้วนำ C กลับไปไว้ในตำแหน่งเดิม



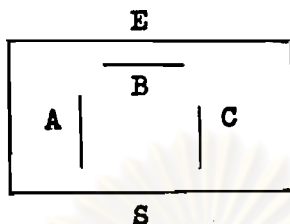
E = Experimentor หมายถึง ผู้ทำการทดลอง

S = Subject หมายถึง ผู้รับการทดลอง

5. ถามความสัมพันธ์ระหว่าง A กับ B และ B กับ C อีกครั้งหนึ่ง โดยไม่ต้องนำไม้มาเปรียบเทียบกันโดยตรง เพื่อทบทวนความจำของเด็ก ทุกครั้งที่เด็กตอบผู้ทดลองทวนคำถามของเด็กอีกครั้งหนึ่ง เพื่อยืนยันคำตอบ

6. นำ B ไปวางขวางระหว่างปลาย A และ C แล้วให้เด็ก

เปรียบเทียบความยาวของ A และ C โดยมีไม้ A กับ C มาเปรียบเทียบกันโดยตรงถามเด็กว่า "ไม้ A กับไม้ C ยาวเท่ากัน หรือไม่เท่ากัน" ถ้าเด็กตอบว่า "เท่ากัน" จะไม่ถามต่อ ถ้าตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ถามต่อไปว่า "ไม้อันไหนยาวกว่า" "เพราะอะไร"



E = Experimenter หมายถึง ผู้ทำการทดลอง

S = Subject หมายถึง ผู้รับการทดลอง

หมายเหตุ วัสดุ ไม้ (แกลง, เหลือง, น้ำเงิน) แทน A, B, C เมื่อพูดถึงเด็ก หลังจากนั้นดำเนินการทดลองตอนต่อไปด้วยวิธีเดียวกัน โดยเริ่มตั้งแต่ข้อ 2 - 6

2. การวัดความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุமானค่าน้ำหนัก มีลักษณะโดยสังเขป ดังนี้

อุปกรณ์ 1) คาชั่งสองแขน

2) ชุกกอนกินน้ำมัน 3 ชุก แต่ละชุกประกอบด้วยกินน้ำมัน

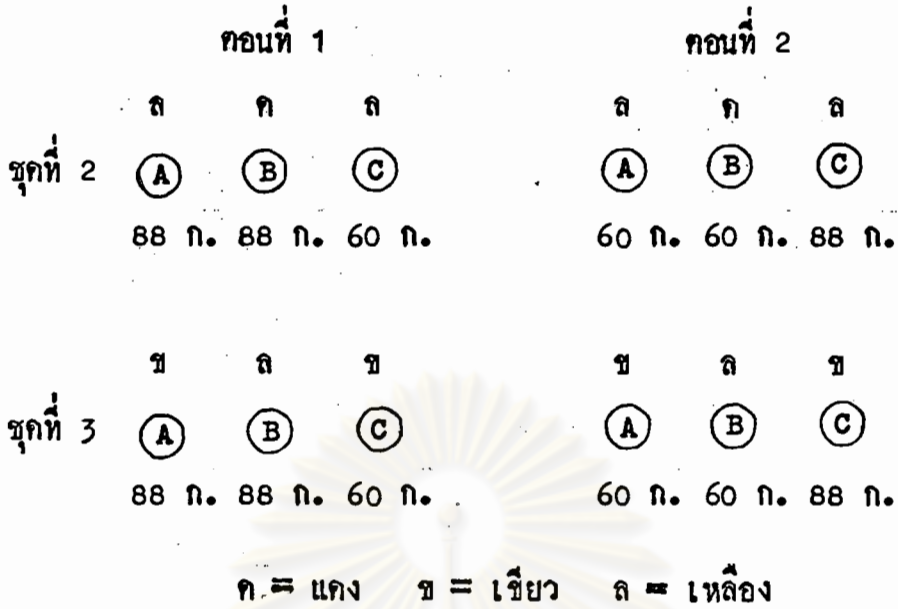
4 กอน แต่ละกอนมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 ซม. มีน้ำหนัก 88 กรัม 2 กอน และ 60 กรัม

2 กอน แต่ละชุกมี 2 สี ๆ ละ 2 กอน คือ 88 กรัม 1 กอน และ 60 กรัม 1 กอน

และใช้ทดลอง 2 กอน แต่ละกอนมีแบบการทดลองเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเชิงอนุமானค่าน้ำหนัก

รายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชุกที่ใช้ทดลองในแต่ละกอนเป็นดังนี้

	กอนที่ 1			กอนที่ 2		
	ก	ข	ค	ก	ข	ค
ชุกที่ 1	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
	88 ก.	88 ก.	60 ก.	60 ก.	60 ก.	88 ก.
	ก = แกลง		ข = เขียว	ค = เหลือง		



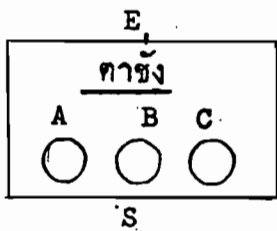
วิธีทดลอง

การวัดความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมานค่าน้ำหนักสำหรับอุปกรณ์แต่ละชุดเป็นดังนี้

1. อธิบายวิธีการเปรียบเทียบน้ำหนักด้วยตาซึ่งสองแขนให้เด็กเข้าใจ กล่าวคือ ในการเปรียบเทียบน้ำหนักของคินน้ำมันที่อยู่บนจานทั้ง 2 ข้าง ให้เด็กดูระดับของจานทั้ง 2 ข้าง ของตาซึ่ง ถ้าระดับจานของทั้ง 2 ข้างอยู่ในระดับเดียวกัน แสดงว่า คินน้ำมัน 2 ก้อนนั้นมีน้ำหนักเท่ากัน แต่ถ้าหากจานข้างใดข้างหนึ่งของตาซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าอีกข้างหนึ่ง แสดงว่าคินน้ำมันก้อนที่อยู่บนจานข้างนั้นมีน้ำหนักมากกว่าก้อนที่อยู่บนจานที่อยู่ในระดับสูงกว่า

2. ให้เด็กจับสลากเพื่อเลือกลำดับของการทดลองว่าจะทดลองคอนไหนก่อนและหลัง

3. วางคินน้ำมัน 3 ก้อน (A, B, C) บนกระดาษขาว ขนาด 22x32 นิ้ว ห่างจากตัวเด็ก 10 นิ้ว ช่วงห่างระหว่างคินน้ำมันแต่ละก้อนเท่ากับ 10 นิ้ว ตรงหน้าผู้ทดลองห่างจากกอนคินน้ำมัน 3 นิ้ว วางตาซึ่งสองแขนไว้ หลังจากนั้นถามเด็กว่า "คินน้ำมัน 3 ก้อนนี้มีสีอะไรบ้าง" เพื่อทดสอบว่าเด็กเรียกสีถูกหรือไม่



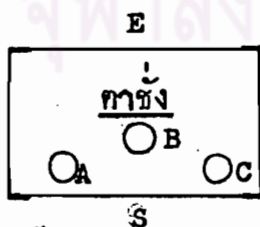
E = Experimenter หมายถึง ผู้ทำการทดลอง
S = Subject หมายถึง ผู้รับการทดลอง

4. หลังจากเด็กตอบคำถามเรื่องสีได้แล้ว นำคินนํ้ามัน
กอน A วางบนจานชായ และ B วางบนจานชารองของคางซัง รอนจนกระทั่งคางซังหยุดนิ่ง
แล้วถามเด็กว่า "คินนํ้ามันสองกอนนี้มีนํ้าหนักเทากันหรือไม่เทากัน" (เด็กจะเห็นว่า
คินนํ้ามันสองกอนนี้มีนํ้าหนักเทากัน) เมื่อเด็กตอบว่า "เทากัน" ผู้ทดลองทวนคําตอบของ
เด็กว่า "คินนํ้ามันสองกอนนี้มีนํ้าหนักเทากัน" เพื่อยืนยันคําตอบ หลังจากนั้นนำคินนํ้ามัน
ทั้งสองกอนกลับไปวางไว้ในคําแหงงเกม

5. นำคินนํ้ามันกอน B วางบนจานชาย และ C บนจานชารอง
ของคางซัง รอนจนกระทั่งคางซังหยุดนิ่ง แล้วถามเด็กว่า "คินนํ้ามันสองกอนนี้มีนํ้าหนักเทากัน
หรือไม่เทากัน" (เด็กจะเห็นว่าคินนํ้ามันสองกอนนี้มีนํ้าหนักไม่เทากัน) เมื่อเด็กตอบว่า
"ไม่เทากัน" ผู้ทดลองทวนคําตอบของเด็กว่า "คินนํ้ามันสองกอนนี้มีนํ้าหนักไม่เทากัน"
แล้วถามว่า "คินนํ้ามันกอนไหนมีนํ้าหนักมากกว่า" เมื่อเด็กตอบ (สมมุติ B หนักกว่า C)
ผู้ทดลองทวนคําตอบของเด็กอีกครั้งว่า "คินนํ้ามันกอน B มีนํ้าหนักมากกว่ากอน C" แล้ว
นำคินนํ้ามันทั้งสองกอนกลับไปวางไว้ในคําแหงงเกม

6. ถามความสัมพันธ์ระหว่าง A กับ B และ B กับ C
อีกครั้งหนึ่ง โดยไม่ต้องนำไปชั่ง เพื่อทบทวนความจำของเด็ก ทุกครั้งที่เด็กตอบผู้ทดลองจะ
ทบทวนคําตอบของเด็กอีกครั้งหนึ่ง

7. นำคินนํ้ามันกอน B ออกไปวางไว้ในนอกแนวระดับเกม
ระหว่าง A กับ C แล้วให้เด็กเปรียบเทียบนํ้าหนักของคินนํ้ามันกอน A กับ C โดย
ไม่ต้องนำไปชั่ง ถามเด็กว่า "คินนํ้ามันกอน A กับกอน C มีนํ้าหนักเทากันหรือไม่เทากัน"
ถ้าเด็กตอบว่า "เทากัน" จะไม่ถามทอ ถ้าตอบว่า "ไม่เทากัน" ถามทอไปว่า "คินนํ้ามัน
กอนไหนมีนํ้าหนักมากกว่า" "เพราะอะไร"



E = Experimenter หมายถึง ผู้ทำการทดลอง

S = Subject หมายถึง ผู้รับการทดลอง

หมายเหตุ ใช้สี (แดง, เขียว, เหลือง) แทน A, B, C เมื่อพุกกับเด็ก หลังจากนั้น
กำเนินการทดลองทอนทอไปคําวีธีการเทากัน โดยเริ่มตั้งคําขอ 3 - 7

เกณฑ์การให้คะแนน

ในการทดลองแต่ละตอน เมื่อให้เด็กเปรียบเทียบน้ำหนักของ A กับ C จะมีคำถาม 3 ข้อ คือ

ข้อ ก. "คินน้ำมันสองก้อนนี้มีน้ำหนักเท่ากันหรือไม่เท่ากัน"
-ถ้าตอบว่า "เท่ากัน" ให้ 0 คะแนน ถ้าตอบว่า
"ไม่เท่ากัน" ให้ 1 คะแนน

ข้อ ข. "คินน้ำมันก้อนไหนมีน้ำหนักมากกว่า"
-ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

ข้อ ค. "เพราะอะไร"

พิจารณาให้คะแนนเหตุผลที่เด็กตอบ ใช้เกณฑ์ดังนี้

-ถ้าตอบโดยใช้ตัวกลาง (B) เป็นตัวเปรียบเทียบให้
1 คะแนน

-ถ้าตอบโดยไม่ได้ใช้ตัวกลาง (B) เป็นตัวเปรียบเทียบ
ให้ 0 คะแนน

และใช้เกณฑ์เดียวกันสำหรับการเปรียบเทียบเชิงอนุமானความยาว

ช่วงคะแนนที่เด็กแต่ละคนจะได้จากการทดสอบความสามารถในการ

เปรียบเทียบเชิงอนุமானแต่ละด้าน คือ 0 - 18 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การดำเนินการก่อนการทดสอบ

ศึกษาแบบทดสอบ วิธีการทดสอบ ที่ใช้วัดความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุமானจากงานวิจัยของเมอเรย์ และยูนิสส์ (Murray and Youniss 1968) สร้างเครื่องมือ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนอนุบาลเคหะและโรงเรียนบ้านบางกะปิ โดยทดสอบเด็กตั้งแต่อายุ 5 - 8 ปี ระบายอายุละ 6 คน เพศละ 3 คน โดยวิธีการทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของเครื่องมือ ตลอดจนวิธีการในการดำเนินการทดสอบ การใช้ภาษา การจดบันทึกคำตอบ การสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง สำหรับใช้ทดสอบในการวิจัยต่อไป

2. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างที่ได้สุ่มไว้แล้ว โดยใช้วิธีทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาว และค่าน้ำหนักเป็นรายบุคคล โดยไม่จำกัดเวลาในการตอบ บันทึกคำตอบของเก็กลงในกระดาษบันทึกคำตอบที่วางรูปแบบไว้โดยเฉพาะ (แบบจบบันทึกคำตอบ แสงไว้ในภาคผนวก ก) แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

แยกวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาวและค่าน้ำหนักตามชั้นก่อนดังนี้

1. เรียงลำดับคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณแต่ละด้านทั้งแต่คะแนนต่ำสุดจนถึงสูงสุดของแต่ละระดับอายุและเพศ

2. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณในแต่ละด้านของแต่ละระดับอายุ

3. จากข้อ 1. จัดแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ตามเกณฑ์ของพิอาเจท (สมหมาย เทียงพูนวงศ์ 2525: 27-28) ดังนี้คือ

3.1 พวกที่ได้คะแนน 0 - 8 คะแนน (ต่ำกว่า 50%) จัดเป็นพวกที่ยังไม่มีความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณ (Non-Transitive Inference Stage)

3.2 พวกที่ได้คะแนน 9 - 13 คะแนน (50-75%) จัดเป็นพวกที่อยู่ในขั้นหัวเลี้ยวหัวต่อ (Transitional Stage)

3.3 พวกที่ได้คะแนน 14 - 18 คะแนน (สูงกว่า 75%) จัดเป็นพวกที่มีความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณ (Transitive Inference Stage)

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two Way Analysis of Variance) ของคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณแต่ละด้าน (Winer 1971: 435-445) โดยมีระดับอายุและเพศเป็นตัวแปรอิสระ

5. ถ้ามลการวิเคราะห์ในข้อ 4. มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการทดสอบ

ความแตกต่าง เป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุমান
แต่ละค่าน โดยวิธีการของทูกี้ (Tukey cited by Kirk 1982: 116-117)

6. วิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis) เพื่อศึกษาลักษณะ
พัฒนาการของความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุमानในแต่ละค่านตามระดับอายุ
(Winer 1971: 177-185)

7. หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน
การตอบในแต่ละข้อคำถาม (ก, ข, ค) ของการทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบ
เชิงอนุमान แต่ละค่านในแต่ละระดับอายุ เพื่อศึกษาความสามารถในการตอบในแต่ละ
ข้อคำถามของเด็กในแต่ละระดับอายุ

8. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการตอบของเด็กใน
แต่ละระดับอายุในแต่ละข้อคำถาม ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way
Analysis of Variance) เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจึงทำการทดสอบความ
แตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของคะแนนการตอบของแต่ละระดับอายุในแต่ละข้อคำถาม
โดยวิธีการของทูกี้ (Tukey)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย