



วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการทางการคิดของเด็กไทยเกี่ยวกับความสามารถในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า โดยพิจารณาจากเกณฑ์และโครงสร้างของประโยคที่เด็กใช้ในการจัดกลุ่ม ตามตัวแปรอายุ เพศ ถิ่นที่อยู่ และชนิดของสิ่งเร้า ดังนั้น ตัวแปรอายุ เพศ ถิ่นที่อยู่ และชนิดของสิ่งเร้าจึงเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เกณฑ์และโครงสร้างประโยคที่เด็กใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งเร้า จึงเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชายหญิง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีอายุระหว่าง 6 - 16 ปี จำนวน 132 คน กลุ่มที่สอง เป็นนักเรียนในชนบทของจังหวัดอุดรธานี ที่มีอายุระหว่าง 6 - 16 ปี จำนวน 132 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น 264 คน

การสุ่มตัวอย่างประชากร ใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งเป็นหลายขั้นตอน (Multistage Stratified Random Sampling) โดยดำเนินการดังนี้ ในขั้นแรก ผู้วิจัยสุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายมา 1 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี จากนั้น ผู้วิจัยแบ่งโรงเรียนออกตามถิ่นที่อยู่โดยแบ่งเป็นโรงเรียนในเมือง และโรงเรียนในชนบท โรงเรียนในเมือง ได้แก่ โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

และตั้งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเจริญทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ โรงเรียน
 ในชนบทโคกแก้ว โรงเรียนในจังหวัดอุดรธานี นอกเขตสุขาภิบาล ที่อยู่ในสภาพ
 แวดล้อมที่ทางไกลความเจริญทางวัตถุ และมีการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อแบ่งโรงเรียนออกตามดินที่อยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงสุ่มโรงเรียน
 ในเมือง และโรงเรียนในชนบทด้วยวิธีจับฉลาก ได้โรงเรียนในเมือง 2 โรงเรียน
 คือ โรงเรียนนาแตรเคอี่ กับโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย และโรงเรียน
 ในชนบทอีก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านปะโค และโรงเรียนกุมภวาปี หลังจากนั้น
 แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเมืองและในชนบท ตามระดับอายุอีกครั้งหนึ่ง คือ ตั้งแต่
 ระดับอายุ 6 ปี ถึง 16 ปี แล้วสุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับอายุด้วยวิธีจับฉลาก
 ให้ได้กลุ่มละ 12 คน แบ่งเป็นชาย 6 คน และหญิง 6 คน เพราะฉะนั้น
 จะได้กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเมือง 132 คน เป็นชาย 66 คน และหญิง 66 คน
 ในทำนองเดียวกัน ได้กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในชนบทอีก 132 คน เป็นชาย 66 คน
 และหญิง 66 คน เช่นเดียวกัน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
 264 คน การกระจายของกลุ่มตัวอย่าง แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 1

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 จำนวนและลักษณะของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับอายุของนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร
และในจังหวัดอุดรธานี จำแนกตามเพศ

ถิ่นที่อยู่	โรงเรียน	อายุ											รวม	
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
เมือง	กรุงเทพ คริสเตียน	ช	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	66
	มาแตร์เดอี	ญ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	66
ชนบท	บ้านปะโค	ช	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	-	42
		ญ	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	-	42
	กุมภวาปี	ช	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	24
		ญ	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	24
	รวม		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	264

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่สุ่มได้จำนวน 264 คน มีลักษณะดังนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่อยู่ในเมือง จำนวน 132 คน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ มีบิดาเป็นข้าราชการครู หรืออาจารย์ในมหาวิทยาลัย หรือเจ้าหน้าที่ระดับสูงในองค์การรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 63.15 เป็นนักธุรกิจระดับผู้บริหาร ร้อยละ 14.12 และมีบิดาที่มีอาชีพค้าขาย ร้อยละ 22.73 บิดาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 63.64 ระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 25.0 และระดับประถมศึกษา ร้อยละ 11.36

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่อยู่ในชนบท จำนวน 132 คน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ มีบิดาที่มีอาชีพทำนา ร้อยละ 68.18 อาชีพรับจ้าง ร้อยละ 15.20 รับราชการ ร้อยละ 9.88 และมีอาชีพค้าขาย ร้อยละ 6.74 บิดาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 82.58 ระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 9.09 ระดับอุดมศึกษา ร้อยละ 6.06 และมีร้อยละ 2.27 ที่ไม่ได้รับการศึกษาในโรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าของเด็กไทยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยสิ่งเร้า 3 ประเภท คือ

1. สิ่งเร้าที่เป็นภาษา เป็นรายการคำ 2 ชุด ชุดละ 6 คำ
 - ชุดที่ 1 เป็นชื่อของพืช และชุดที่ 2 เป็นชื่อของสัตว์
2. สิ่งเร้าที่เป็นภาพ เป็นภาพถ่ายสัตว์ธรรมชาติของวัตถุต่าง ๆ
 - 1 ชุด จำนวน 32 ภาพ
3. สิ่งเร้าที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต เป็นภาพรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ
 - 1 ชุด จำนวน 27 ภาพ

รายละเอียดของสิ่งเราแต่ละยุคมีดังต่อไปนี้

ก. สิ่งเราที่เป็นภาษา

การสร้างสิ่งเราที่เป็นภาษา คำเนิการดังนี้ คือ

1. ในชั้นแรก ผู้วิจัยศึกษาบัญชีคำภาษาไทย ที่คาดว่า เด็กเล็กรู้จัก เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกคำที่จะใช้ในการทดลองครั้งนั้นว่า ควรจะเป็นคำชนิดใด จากการสำรวจพบว่า ผู้รวบรวมทำบัญชีคำประเภทต่าง ๆ ไว้หลายรายการ เช่น

1.1 ปี พ.ศ. 2502 สถาบันระหว่างชาติ สำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก ได้ศึกษาพัฒนาการทางถ้อยคำของเด็ก และรวบรวมคำทั้งหมด เสนอเป็นบัญชีคำมูลฐานสำหรับนักเรียนแต่ละระดับ ตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 1 ถึงชั้นประถมปีที่ 4

1.2 ปี พ.ศ. 2507 กองการวิจัยศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้สำรวจหนังสือแบบเรียนที่อนุญาตให้ใช้ในชั้นประถมปีที่ 1 เพื่อดูว่า จำนวนคำที่ผู้แต่งใช้นั้น มีอยู่มากน้อยเพียงใด คำที่สำรวจได้เสนอเป็นบัญชีหมายเลข 5 และหมายเลข 6

1.3 ปี พ.ศ. 2508 กองการวิจัยศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ศึกษาคำที่เด็กใช้พูด โดยเล่นิทานให้เด็กอนุบาลฟัง แล้วรวมคำไว้เป็นบัญชีหมายเลข 7

1.4 ปี พ.ศ. 2509 กองการวิจัยศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้สำรวจประมวลคำของเด็กวัยเริ่มเรียนเป็นตอนที่สอง แล้วสำรวจจำนวนคำที่เด็กใช้ในการเล่าเรื่อง รวม 1618 คำ เป็นคำนาม 751 คำ คำกริยา 550 คำ คำวิเศษณ์ 255 คำ และคำอื่น ๆ 62 คำ

2. หลังจากศึกษาบัญชีคำประเภทต่าง ๆ จากรายการหนังสือดังกล่าวในข้อ 1 แล้ว ผู้วิจัยจึงเลือกคำนามที่เป็นชื่อของพืชและสัตว์เพื่อนำมาสร้างเป็นรายการคำ 2 ชุด ๆ ละ 6 คำ ชุดที่ 1 เป็นชื่อของพืช และชุดที่ 2 เป็นชื่อของสัตว์ เหตุที่ผู้วิจัยเลือกชื่อของพืชและสัตว์เป็นคำที่ใช้ในการทดสอบ ก็เพราะว่า คำประเภทนี้เป็นคำที่เด็กทั่วไปรู้จักเป็นอย่างดีเนื่องจากเด็กมีโอกาสได้พบเห็นบ่อย ๆ อีกทั้งยังเป็นคำที่ใช้น้อยมากในแบบเรียนสอนอ่านสำหรับเด็กในวัยเริ่มเรียน และในระดับประถมศึกษาตอนต้น

3. เกณฑ์การพิจารณาว่า จะใช้ชื่อของพืชและสัตว์ชนิดใดเป็นคำที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยมีหลักคือไปน

3.1 ชื่อของพืชและสัตว์ทุกชนิด ต้องเป็นชื่อที่คุ้นเคยอย่างประชากรทุกระดับอายุ ทั้งที่อยู่ในเมือง และชนบทรู้จักคุ้นเคยเป็นอย่างดี เนื่องจากถ้าเด็กไม่รู้จักพืชหรือสัตว์ชนิดนั้น ๆ แล้ว เด็กจะไม่สามารถสร้างสภาพพืชหรือสัตว์ชนิดนั้น ขึ้นในมโนภาพของเขา และจะไม่สามารถจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรดังกล่าว ตามลักษณะที่เกิดขึ้นในมโนภาพของเขาได้

3.2 ชื่อของพืชทุกชนิดในสิ่งเรภาษาชุดที่ 1 และชื่อของสัตว์ทุกชนิดในสิ่งเรภาษาชุดที่ 2 ต้องสามารถนำมาจัดกลุ่มความเท่าเทียมกัน (Equivalence) ได้ตามชนิดของเกณฑ์ (Content) การจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันทั้ง 3 ประเภท คือ ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้ (Perceptual Equivalence) ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่ (Functional Equivalence) และความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ (Nominal Equivalence) ฉะนั้น ชื่อของพืชทั้ง 6 ชนิด ในรายการคำชุดที่ 1 และชื่อของสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ในรายการคำชุดที่สอง ต้องมีคุณลักษณะบางประการอันหนึ่งร่วมกัน ตามความเท่าเทียมกันในแต่ละชนิดดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ พืชหรือสัตว์แต่ละชนิด ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ในระหว่างคำ ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกันอีกด้วย ทั้งนี้ เพื่อว่าเด็กทดลองไม่เห็นลักษณะร่วมกันทั้งหมดของวัตถุ ก็จะสามารถจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันตามลักษณะที่คล้ายคลึงกันในระหว่างกลุ่มย่อย ๆ ได้

4. จากเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างรายการ
คำขึ้น 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นชื่อของพืชชนิดต่าง ๆ 6 ชนิด แยกเป็นชื่อ
ของผลไม้ 4 ชนิด และชื่อของพืชผักสวนครัวอีก 2 ชนิด ประกอบกันขึ้นเป็น
รายการคำในชุดที่ 1 ซึ่งมีคำต่อไปนี้

ชุดที่ 1 "มะพร้าว แตงโม มะละกอ ฝรั่ง ถั่วฝักยาว และพริกขี้หนู"

พืชทั้ง 6 ชนิด มีลักษณะร่วมกันบางประการ ซึ่งสามารถจัดกลุ่ม
ตามเกณฑ์ความเท่าเทียมกันทั้ง (3) ชนิดได้ คือ

ก. ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้ ได้แก่ เปลือกสีเขียว
มีเมล็ด มีเนื้อ ฯลฯ

ข. ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่ ได้แก่ เป็นสิ่งรับประทานได้

ค. ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ ได้แก่ เป็นพืชเหมือนกัน

5. สิ่งเร้าภาษาในชุดที่ 2 เป็นชื่อของสัตว์ชนิดต่าง ๆ
6 ชนิด ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักเกณฑ์เดียวกันกับชื่อของพืช รายการคำใน
ชุดนี้ แยกเป็นชื่อของสัตว์ 4 เท้า 2 ชนิด สัตว์ 2 เท้า 2 ชนิด
และสัตว์น้ำอีก 2 ชนิด ดังนี้

ชุดที่ 2 "วัว หมู เป็ด ไก่ กุ้ง ปลา"

สัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีลักษณะร่วมกันบางประการที่สามารถจัดกลุ่มตาม
เกณฑ์ความเท่าเทียมกันทั้ง 3 ประเภทได้ คือ

ก. ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้ ได้แก่ มีตา, มีขา,
มีปาก เคลื่อนไหวได้เหมือนกัน

ข. ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่ ได้แก่ เป็นสิ่งรับประทานได้
เช่นกัน

ค. ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ ได้แก่ เป็นสัตว์เหมือนกัน

6. ผู้วิจัยได้ศึกษาคำที่ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใ้ใช้เรียกพืชและสัตว์ทั้ง 12 ชนิด ในรายการคำชุดที่ 1 และชุดที่ 2 เพื่อใช้ ชื่อที่เป็นภาษาถิ่นแทน ทั้งนี้ เพราะถ้าใช้ชื่อที่เรียกกันในภาษากลางแล้ว กลุ่ม ตัวอย่างอาจไม่รู้จัก ซึ่งจะมีผลทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้ จากการศึกษาคำ ดังกล่าว พบว่า มีชื่อของพืช 4 ชนิด ที่เรียกไม่เหมือนกัน คือ มะพร้าว เรียกว่า หมากพร้าว แตงโม เรียกว่า หมากโม มะละกอ เรียกว่า บักหุ้ง และฝรั่ง เรียกว่า หมากสีดา ส่วนชื่อพืชและสัตว์ชนิดอื่น ๆ อีก 8 คำ ใช้ เรียกตรงกัน ฉะนั้น รายการคำในชุดที่ 1 ซึ่งใช้กับกลุ่มตัวอย่างในชนบท จะ เป็นดังนี้

"หมากพร้าว หมากโม บักหุ้ง หมากสีดา ถั่วฝักยาว พริกขี้หนู"
ส่วนรายการคำในชุดที่ 2 ใช้ชุดเดียวกัน

7. เขียนรายการคำสั่งเร้าภาษาทั้ง 2 ชุด ลงในบัตร แข็งสีขาว บัตรละ 1 คำ ขนาด $3\frac{1}{2}'' \times 5''$ รวมทั้งสิ้น 16 บัตร

ข. สิ่งเร้าเป็นภาพ

การสร้างสิ่งเร้าเป็นภาพ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ในขั้นแรก ผู้วิจัยพิจารณาถึงคุณลักษณะของสิ่งเร้า ที่จะนำมาใช้ในการทดสอบครั้งนี้ โดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้
 - 1.1 เลือกกลุ่มของสิ่งเร้าเพื่อนำมาจัดกลุ่มความ เท้าเทียมกันหลาย ๆ กลุ่ม
 - 1.2 สิ่งเร้าในแต่ละกลุ่ม สามารถนำมาจัดกลุ่ม ความเท้าเทียมกันตามชนิดของ เกณฑ์ทั้ง 3 ประเภทได้
 - 1.3 สิ่งเร้าแต่ละชนิดต้องมีคุณลักษณะบางประการ ร่วมกันกับสิ่งเร้าชนิดอื่น ๆ ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และในขณะเดียวกัน ต้องมี

คุณสมบัติอันใดอันหนึ่งที่เชื่อมโยงกับสิ่งเร้าชนิดอื่น ๆ ซึ่งอยู่ต่างกลุ่มกันได้ เช่น
 อารมณ์ดี รูปร่าง ขนาด จำนวน ประโยชน์ เหมือนกัน เป็นต้น

1.4 สิ่งเร้าทุกชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้
 เป็นสิ่งเร้าที่กลุ่มตัวอย่างทุกระดับอายุ ทั้งที่อยู่ในเมือง และชนบทรู้จักเป็นอย่างดี

2. หลังจากพิจารณาสิ่งเร้าประเภทต่าง ๆ ตามเกณฑ์
 ทุกข้อดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มของสิ่งเร้าทั้งหมด 8 กลุ่ม ใน
 แต่ละกลุ่ม มีสิ่งเร้าที่เป็นประเภทเดียวกัน 4 ชนิด รวมเป็นจำนวนสิ่งเร้า
 ทั้งหมด 32 ชนิด สิ่งเร้าแต่ละกลุ่มสามารถนำมาจัดกลุ่มความเท่าเทียมกัน
 ตามชนิดของเกณฑ์ทั้ง 3 ประเภทได้ ดังรายละเอียดที่ ได้แสดงไว้ในตาราง
 ที่ 2

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 สิ่งเราแต่ละประเภทตามความเท่าเทียมกันทั้ง 3 ชนิด

กลุ่มที่	สิ่งเรา	ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้	ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่	ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ
1	มะม่วง ส้มประรด มังคุด นอหนา	มีสีคล้ายกัน มีเนื้อเหมือนกัน มีเมล็ดเหมือนกัน มีเปลือกเหมือนกัน	สิ่งที่มีนุ้มนุ้รับประทันได้ เหมือนกัน ให้ประโยชน์แก่ร่างกาย มนุษย์เหมือนกัน	เป็นผลไม้เหมือนกัน
2	ชนะ กระต่าย สุนัข แมว	มีขาเหมือนกัน มีขนเหมือนกัน มีหางเหมือนกัน มีปากเหมือนกัน	วิ่งไ้เข้ามานได้ วิ่งไ้ขายได้ วิ่งไ้คุเล่นได้ ส่งเสียงร้องได้	เป็นสัตว์เหมือนกัน

ตารางที่ 2 คอ

กลุ่มที่	สิ่งเรา	ความเท่าเทียมกันด้านการรับรู้	ความเท่าเทียมกันด้านหน้าที่	ความเท่าเทียมกันด้านนามบัญญัติ
3	จอบ คราด มีด ขวาน	มีความเหมือนกัน มีคมคล้ายกัน มีสีคล้ายกัน มีรูปร่างยาวเหมือนกัน	ใช้หั่นต้นไม้ได้ ใช้ถางหญ้าได้ ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร	เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทาง เกษตร
4	บ้าน วัด ประสาธา โรงเรียน	มียอดแหลมเหมือนกัน มีหลังคาเหมือนกัน มีเสาเหมือนกัน มีผนังเหมือนกัน	ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ใช้ประโยชน์ทางการศึกษาได้	เป็นอาคารสถานที่ เป็นสิ่งก่อสร้างเหมือนกัน

ศูนย์วิทยพัทธพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ต่อ

กลุ่มที่	สิ่งเรา	ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้	ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่	ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ
5	เครื่องบิน รถ เรือ มอเตอร์ ไซค์	มีล้อเหมือนกัน มีเครื่องยนต์เหมือนกัน ทำควยโลหะเหมือนกัน สีคล้ายกัน	ใช้ประโยชน์ในการคมนาคม	เป็นยานพาหนะเหมือนกัน
6	หม้อ กะทะ ทัพพี เตา	ทำควยโลหะเหมือนกัน มีสีคล้ายกัน ทัพพีใช้กับหม้อและกะทะ และทั้งหมดตั้งบนเตาได้	ใช้ประกอบอาหารได้	เป็นเครื่องใช้ในครัว เหมือนกัน

ตารางที่ 2 ต่อ

กลุ่มที่	สิ่งเร้า	ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้	ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่	ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ
7	ระนาบ กล่อง ของ หนึ่ง	ระนาบและกล่องรูปร่างยาว คล้ายกัน ของกับหนึ่ง รูปร่างกลมคล้ายกัน มีสีคล้ายกัน	ทำเสียงดังได้ เสียงให้ความเพลิดเพลิน และความสุขเหมือนกัน	เป็นเครื่องดนตรีไทยเหมือนกัน
8	ลูกโป่ง ตะกร้อ ลูกหิน หวงยาง	รูปร่างกลมคล้ายกัน มีสีคล้ายกัน	ใช้เป็นของเล่นได้ ใช้ประโยชน์ในการกีฬา เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ได้	เป็นอุปกรณ์ในการกีฬา เป็นพวกของเล่น

3. จากสิ่งเร้าที่ได้แสดงไว้ในตารางข้างบน ผู้วิจัยได้ถ่ายภาพสิ่งเร้าดังกล่าวจากของจริงทั้ง 32 ชนิด ด้วยฟิล์มสี เพื่อให้ภาพถ่ายของสิ่งเร้าทั้งหมดมีสีธรรมชาติที่เป็นจริงมากที่สุด

4. นำรูปภาพถ่ายทั้งหมด จำนวน 32 ภาพ ติดลงบนบัตรแข็ง บัตรละ 1 ภาพ แล้วหุ้มพลาสติกสีขาวภายนอกให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของภาพ ในระหว่างดำเนินการทดสอบ




ค. สิ่งเร้าที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต

สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต เป็นสิ่งเร้าที่คัดแปลงมาจากภาพรูปทรงเรขาคณิต ซึ่ง Bruner และคณะ (Bruner and Other, 1956 : 41) ได้สร้างขึ้น เหตุที่ผู้วิจัยนำสิ่งเร้าชุดนี้มาใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบ ก็เพราะสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต ไม่มีอิทธิพลทางภาษาและวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่า เหตุผลในการจัดกลุ่มความเท่ากันของเด็กนั้น ไม่ได้มีผลมาจากสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ตลอดจนจากความแพะเปรียบกันทางภาษา

สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตชุดนี้ ประกอบด้วยคุณลักษณะ (attribute) 3 ประการ คือ คุณลักษณะทางด้าน รูปร่าง จำนวน และสี ในแต่ละคุณลักษณะ จะกำหนดลักษณะย่อย (Value) อีก 3 ประการ ดังนี้

คุณลักษณะ		ลักษณะย่อย		
1. รูปร่าง	แบ่งออกเป็น	1.1 สี่เหลี่ยม	1.2 สามเหลี่ยม	1.3 วงกลม
2. จำนวน	แบ่งออกเป็น	2.1 หนึ่ง	2.2 สอง	2.3 สาม
3. สี	แบ่งออกเป็น	3.1 ดำ	3.2 แดง	3.3 น้ำเงิน

จากคุณลักษณะและลักษณะย่อยที่กำหนดข้างต้น เมื่อนำมาจัดหมู่ (Combination) เป็นสิ่งเร้าโดยให้แต่ละหมู่มีลักษณะย่อยรวมอยู่ด้วย จะสามารถจัดได้ทั้งหมด 27 ภาพ ดังนี้

รูปร่าง	จำนวน	สี		
	1	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	2	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	3	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	1	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	2	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	3	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	1	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	2	ดำ	แดง	น้ำเงิน
	3	ดำ	แดง	น้ำเงิน

การสร้างสิ่งเร้าทั้ง 3 ประเภทดังกล่าว คือ สิ่งเร้าภาษา สิ่งเร้ารูปภาพ และสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดหลักการสร้างความวิหิตการของโฮลเวอร์และฮอร์นสบี (1961) (ถางแลว , P.78) กล่าวคือ สิ่งเร้าแต่ละชุดสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า (Cognitive equivalence) จะต้องมีคุณลักษณะร่วมกันบางประการ ซึ่งเด็กสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าเหล่านั้นเข้าอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ ตามลักษณะของเกณฑ์ความเท่าเทียมกันทั้ง 3 ชนิด คือ ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้ (Perceptual equivalence) ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่ (Functional equivalence) และความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ (Nominal equivalence) ฉะนั้น จึงกล่าวได้ว่า สิ่งเร้าทั้ง 3 ประเภท ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองนี้ มีความตรงตามคำจำกัดความของความเท่าเทียมกัน (Equivalence) คือ มีความตรง

ปรากฏ (Face Validity) แล้ว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงไม่ได้ออกสอบความสัมพันธ์
ของความตรงของสิ่งเราทั้ง 3 ประเภทอีก

การทดลองใช้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 4 ชุด ไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนโรงเรียนเบญจมินทร โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอายุและชั้นเรียน
อยู่ในเกณฑ์เดียวกันกับนักเรียนของประชากร จำนวนทั้งสิ้น 33 คน เพื่อจุด
มุ่งหมายต่อไป คือ

1. เพื่อศึกษาว่า เด็กเล็กรู้จักคำหรือภาพที่ใช้ในการทดสอบหรือไม่
ถ้านักเรียนไม่รู้จักคำ หรือรูปภาพใด ผู้วิจัยจะเปลี่ยนคำ หรือรูปภาวนั้นใหม่
2. เพื่อหาความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือ
ที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 4 ชุด ถ้าสิ่งเราทุกชุดมีความเที่ยงสูงพอ จึงจะใช้
เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป
3. เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขวิธีดำเนินการทดสอบให้เป็นไป
อย่างมีระบบ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้วิจัยเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือ การใช้ภาษา
การจดบันทึกคำตอบ และการสังเกตพฤติกรรม
4. นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาแปลผล เพื่อสำรวจปัญหาของการ
บันทึกคำตอบและสำรวจคำตอบเพื่อเป็นมาตรฐานในการแปลผลสิ่งเราแต่ละชุด

การนำเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 4 ชุด ไปทดลองใช้ในครั้งแรก
นี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง และพบว่า

1. ในการดำเนินการทดสอบนี้ จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญอีก
1 คน เพื่อช่วยเหลือเกี่ยวกับการจัดบัตรคำ และบัตรรูปภาพคืนตำแหน่งเดิม
บนแผ่นป้ายสำคัญทุกครั้งที่เกิดหียบบัตร เหล่านั้นออกมาให้ผู้วิจัย การดำเนินการ
ทดสอบเพียงคนเดียว จะทำให้เกิดความล่าช้า และเสียเวลามาก นอกจากนี้

ยังอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเบื่อหน่าย และไม่ตั้งใจทำการสอบ ซึ่งจะมีผลเสียต่อการวิจัยได้ ฉะนั้น ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งต่อไป ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขโดยขอรองให้ครูประจำชั้น ช่วยเหลือเกี่ยวกับการจัดบรรยากาศต่าง ๆ ซึ่งปรากฏว่า สามารถทำให้การดำเนินการสอบเป็นไปด้วยความสะดวก และรวดเร็ว อีกทั้งยังทำให้เด็กเกิดความคุ้นเคยกับผู้วิจัยเร็วขึ้นด้วย

2. กลุ่มตัวอย่างรู้จักคำและรูปภาพที่ใช้ในการทดสอบ รวมทั้งเข้าใจคำอธิบายและการตั้งคำถามของผู้วิจัยเป็นอย่างดี นั่นคือ เมื่อผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่าง จดกลุ่มสิ่งเราแต่ละชุดตามลักษณะที่คล้ายคลึงกันอย่างไรก็ตามหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่าง เข้าใจคำสั่งและคำอธิบาย สามารถจดจำกลุ่มสิ่งเราได้ถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่จดจำกลุ่มสิ่งเราเหล่านั้น เขาอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้

ความเที่ยงของ เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงของสิ่งเราทั้ง 4 ชุด ด้วยวิธีสอบซ้ำ (Test - retest) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 33 คน เว้นระยะเวลาการสอบนานประมาณ 1 เดือน ตามหลักเกณฑ์การสอบซ้ำซึ่งควรเว้นระยะเวลาการสอบอย่างน้อย 2 สัปดาห์ (Nunnally, 1959 : 108) จากนั้นผู้วิจัยได้นำคำตอบที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง มาทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน (Test of independence) ด้วยการใช้ค่าไคสแควร์ (χ^2) (Marascuilo, 1971 : 398 - 401) ปรากฏว่า ไคสแควร์ของสิ่งเราภาษาชุดที่ 1 สิ่งเราภาษาชุดที่ 2 สิ่งเรารูปภาพ และสิ่งเรารูปทรงเรขาคณิต เท่ากับ 40.12, 23.10, 20.98 และ 34.73 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าไคสแควร์วิกฤต ($\chi^2 = 18.46$, $df = 4$) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .001 แสดงว่า คำตอบที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง มีความสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงต่อไป โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ Contingency (Contingency coefficient)

ปรากฏว่า ไคคาสหสัมพันธ์ (c) ของสิ่งเร้าภาษาชุดที่ 1 สิ่งเร้าภาษาชุดที่ 2 สิ่งเร้ารูปภาพ และสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต เท่ากับ 0.74, 0.64, 0.62 และ 0.72 ตามลำดับ

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ก. การวางแผนก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้วางแผนก่อนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการดังต่อไปนี้ คือ

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเมือง และในชนบท ออกตามระดับอายุ คือ กลุ่มที่มีอายุ 6, 7, 8.....16 ปี กลุ่มละ 12 คน ในแต่ละกลุ่มอายุ จะแบ่งตามเพศอีกครั้งหนึ่ง กลุ่มละเท่า ๆ กัน เป็นชาย 6 คน และหญิง 6 คน จากนั้น จะสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งไว้เรียบร้อยแล้ว ในแต่ละกลุ่มอายุ และเพศ เข้ารับการทดสอบทีละคน ทำการทดสอบวันละกลุ่ม โดยแบ่งออกเป็นช่วงตอนเช้า 3 คน และช่วงตอนบ่ายอีก 3 คน ทำการทดลองจนครบ 11 กลุ่มอายุในแต่ละถิ่นที่อยู่

2. กลุ่มตัวอย่างแต่ละคน จะจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าทุกชุด ทดสอบกันไป ยกเว้นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 6 ปี ถึง 10 ปี จะให้หยุดพักประมาณ 10 นาที หลังจากจัดกลุ่มสิ่งเร้าไปแล้ว 2 ชุด ทั้งนี้ ด้วยเหตุผลที่ว่า การดำเนินการทดสอบติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานเกินไป จะทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเมื่อยล้า และเกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งอาจเป็นผลเสียต่อการวิจัย เพราะกลุ่มตัวอย่างไม่ร่วมมือ และไม่ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ

3. การจัดเรียงลำดับการเสนอสิ่งเราในแต่ละชุด แตกต่างกัน
ตั้งรายละเอียดออกไป

3.1 สิ่งเราที่เป็นภาษา มีวิธีเรียงลำดับคำในการเสนอ
สิ่งเราแต่ละชุดเพียงวิธีเดียว คือ จะเริ่มต้นจากสิ่งเราที่มีคุณลักษณะเหมือนกัน
หลาย ๆ ประการ ทางการรับรู้มากที่สุด เช่น มีสี รูปร่าง ขนาด ฯลฯ
คล้ายกัน ทั้งนี้ เพื่อเป็นการนำทางในการคิดให้แกกลุ่มตัวอย่างเสียก่อน จากนั้น
จึงจะตามด้วยสิ่งเราที่มีความแตกต่างกันทางการรับรู้มากขึ้น ๆ จนกระทั่งในที่สุด
สิ่งเราทั้งหมดจะเหลือคุณลักษณะร่วมกันเพียงอันใดอันหนึ่งตามชนิดของเกณฑ์ความ
เท่าเทียมกันทั้ง 3 ประเภท เท่านั้น ฉะนั้น การจัดเรียงคำในชุดของพืชและ
สัตว์ จึงจัดเรียงตามลำดับการเสนอในแต่ละครั้งดังนี้

ชุดที่ 1 "มะพร้าว แดงไม้ มะละกอ ฝรั่ง ถั่วฝักยาว พริกขี้หนู"

ชุดที่ 2 "วัว หมู ไก่ เป็ด ปลา กุ้ง"

3.2 สิ่งเราที่เป็นรูปภาพ มีวิธีเรียงลำดับภาพบนแผนป้าย
สำคัญทั้งหมด 6 วิธี แต่ละวิธีจัดเรียงลำดับการวางรูปในแต่ละตำแหน่ง ด้วยวิธีสุ่ม
ดังนี้ คือ ผู้วิจัยจัดทำสลากขึ้น 2 ชุด ๆ ละ 32 ใบ ชุดที่ 1 เป็นตัวเลข
ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 32 ชุดที่ 2 เป็นชื่อภาพของสิ่งเราแต่ละชนิด รวม
32 ใบ วิธีจับสลาก คือ ผู้วิจัยจับสลากตัวเลข 1 ใบ และสลากภาพ 1 ใบ
ถ้าใค้หมายเลขและภาพใด แสดงว่า ภาพนั้นอยู่ในตำแหน่งหมายเลขนั้น ๆ
ตัวอย่าง เช่น ผู้วิจัยหยิบสลากตัวเลขใดเลข "20" และสลากภาพคือ "กะทะ"
แสดงว่าภาพ "กะทะ" จะวางไว้ตรงตำแหน่ง ที่ 20 บนแผนป้ายสำคัญ เป็นต้น
เมื่อจับสลากครบ 32 ใบ ทั้ง 2 ชุดแล้ว จะไ้แผนผังการเรียงลำดับภาพ
บนแผนป้ายสำคัญ วิธีที่ 1 หลังจากนั้น ผู้วิจัยคืนสลาก 32 ใบ ทั้ง 2 ชุด
ลงใส่กล่องตามเดิม แล้วเริ่มจับสลากทั้ง 2 ชุดพร้อม ๆ กันใหม่อีกครั้งจนครบ
32 ใบ ก็จะได้วิธีการเรียงลำดับภาพบนแผนป้ายสำคัญวิธีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการ

จับสลากเงื่อนไขจนครบ 6 ครั้ง ฉะนั้น จะได้วิธีการเรียงลำดับภาพบนแผ่นป้ายที่แตกต่างกัน 6 วิธีด้วยกัน¹

การที่ผู้วิจัยจัดเรียงลำดับภาพบนแผ่นป้ายให้แตกต่างกัน 6 วิธี โดยวิธีสุ่ม ก็เพราะว่า ในแต่ละกลุ่มอายุและเพศ มีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 6 คน เพราะฉะนั้น กลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 คน ในแต่ละกลุ่ม จะจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่ง เราคนละวิธี กลุ่มตัวอย่างคนใดจะจัดสิ่ง เราคามวิธีใ้คนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มเช่นกัน

3.3 สิ่งเราที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต มีวิธีเรียงลำดับภาพบนแผ่นป้ายสำคัญทั้งหมด 6 วิธีเช่นกัน ในแต่ละวิธีจัดเรียงลำดับการวางภาพในแต่ละตำแหน่งควยวิธีสุ่ม เช่นเดียวกับสิ่ง เรารูปภาพ หลังจากหยิบสลากทั้ง 2 ชุด จำนวน 27 ใบ จนครบ 6 ครั้งแล้ว- จะได้วิธีเรียงลำดับภาพบนแผ่นป้ายที่แตกต่างกัน 6 วิธี²

4. กลุ่มตัวอย่างแต่ละคน จะจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเราภาษาทั้ง 2 ชุด สลับกันไป กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 จัดกลุ่มความเท่าเทียมกันในชุดพีชกอน แล้วจึงจัดกลุ่มชุดสี่ตัวเป็นชุดที่สอง กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2 จัดกลุ่มความเท่าเทียมกันในชุดสี่ตัวกอน แล้วจึงจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันในชุดพีชกอน กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3 เริ่มจัดกลุ่มพีช แล้วจึงจัดกลุ่มสี่ตัว กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4 เริ่มจัดกลุ่มสี่ตัวกอน แล้วจึงจัดกลุ่มพีช สลับกันเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป จนหมดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

¹ ทรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 230 - 232

² ทรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 233 - 235

5. ในแต่ละกลุ่มอายุและเพศ ซึ่งมีกลุ่มละ 6 คน ผู้วิจัยจะสุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดสอบทีละคนตามลำดับ โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน จะจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าทั้ง 3 ชุด ตามลำดับก่อนหลังดังนี้

เงื่อนไข ข้อที่	ผู้รับการ ทดสอบ คนที่	ลำดับที่การ เสนอสิ่งเร้า		
		1	2	3
1	1	สิ่งเร้าภาษา (พืช) (สัตว์)	สิ่งเร้ารูปภาพ	สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต (สัตว์)
2	2	สิ่งเร้ารูปภาพ	สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต (พืช)	สิ่งเร้าภาษา (สัตว์)
3	3	สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต (สัตว์)	สิ่งเร้าภาษา (สัตว์)	สิ่งเร้ารูปภาพ
4	4	สิ่งเร้าภาษา (พืช)	สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต	สิ่งเร้ารูปภาพ
5	5	สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต	สิ่งเร้ารูปภาพ	สิ่งเร้าภาษา (พืช) (สัตว์)
6	6	สิ่งเร้ารูปภาพ	สิ่งเร้าภาษา (สัตว์) (พืช)	สิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต

การ สลับที่การ เสนอสิ่ง เร้าแต่ละชุดตามลำดับก่อนหลังดังที่แสดงไว้ในตารางข้างต้น ก็เพื่อป้องกันผลยกมา (Carry over effect) ที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่ง เร้าในชุดแรก ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อการจัดกลุ่มสิ่งเร้าในชุดหลัง ๆ ได้ การสลับที่การ เสนอสิ่ง เร้าแต่ละชุดทุกครั้ง จึงเป็นการพยายามทำให้ผลยกมาที่เกิดจากการจัดกลุ่มสิ่ง เร้าแต่ละชุด มีมากพอ ๆ กันในแต่ละสภาพการ ทดสอบ (ชัยพร วิชชาวุธ , 2518 : 121 - 123)

6. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงเรียนบ้านปะโค และโรงเรียน
 กุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี วิทยุช่วยเก็บข้อมูลที่เป็นครูในโรงเรียนดังกล่าว ซึ่ง
 สามารถพูดภาษาท้องถิ่นได้ ทำหน้าที่ซักถาม และจดบันทึกข้อมูล ทั้งนี้ เพื่อป้องกัน
 ความเสียเปรียบทางคานภาษาของผู้เข้ารับการทดสอบ)

ข. วิธีดำเนินการทดสอบ

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเองทั้งหมดทุกครั้ง โดยมีผู้ช่วยอีก

1 คน ดำเนินการทดสอบตามลำดับขั้นดังนี้

1. สุ่มรายชื่อกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่ได้จัดแบ่งไว้ล่วงหน้าแล้ว
 เข้ารับการทดสอบเรียงตามลำดับ ผู้ที่ได้รับการสุ่มรายชื่อเป็นคนแรก จะเข้ารับ
 การทดสอบเป็นคนที 1

2. สุ่มวิธีเรียงลำดับสิ่งเรารูปภาพ และสิ่งเรารูปทรงเรขาคณิต
 สำหรับกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน โดยหยิบสลากวิธีเรียงลำดับสิ่งเร้าแต่ละชุด ได้วิธี
 ที่เท่าใด สำหรับสิ่งเร้าชุดใด แสดงว่า ในสิ่งเร้าชุดนั้น จะใช้วิธีเรียงลำดับ
 สิ่งเร้าตามวิธีที่สุ่มได้นั้น ตัวอย่างเช่น หยิบสลากวิธีสำหรับสิ่งเร้ารูปภาพได้วิธี
 ที 1 ฉะนั้น ผู้วิจัยจะจัดเรียงสิ่งเร้ารูปภาพตามแผนภูมิการจัดลำดับสิ่งเร้า
 รูปภาพวิธีที่ 1¹ เป็นต้น

3. เรียกกลุ่มตัวอย่างตามรายชื่อที่ได้สุ่มไว้เรียบร้อยแล้ว เข้ามา
 ในห้อง ครั้งละ 1 คน โดยให้นั่งเก้าอี้ที่จัดเตรียมไว้

4. ผู้วิจัยทำความคุ้นเคยกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการซักถามข้อมูล
 เบื้องต้นเกี่ยวกับตัวกลุ่มตัวอย่างเอง เช่น ชื่อ นามสกุล อายุ ฯลฯ เพื่อให้

¹ดูรายละเอียดแผนภูมิในภาคผนวก ง หน้า 230 - 235

บรรยากาศของการสอบเป็นไปอย่างธรรมชาติ และกลุ่มตัวอย่างจะได้เกิดความสัมพันธ์กับผู้วิจัย ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มตัวอย่างไม่เกิดความตึงเครียดหรือหวาดกลัว และจะได้ให้ความร่วมมือ รวมทั้งตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ

5. ผู้วิจัยอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบและวิธีการทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจก่อนลงมือทำการทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

"การสอบครั้งนี้ เป็นการให้นักเรียนจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของวัตถุหรือสิ่งของที่ครูจะเป็นผู้กำหนดให้เป็นตอน ๆ ไป โดยจะใช้อุปกรณ์ 4 ชุดด้วยกัน ขอให้นักเรียนตั้งใจฟังคำสั่งและคำถามให้ดี ก่อนจะตอบคำถามในแต่ละครั้ง ขอให้นักเรียนคิดและพิจารณาอย่างรอบคอบ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจคำอธิบายในตอนใด ให้นักเรียนซักถามครูได้ทันที"

6. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าใจคำอธิบายอย่างดีแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มดำเนินการสอบโดยใช้สิ่งเร้าที่ละชุด เรียงลำดับก่อนหลัง ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 จึงเริ่มควยเงื่อนไขที่ 1 กล่าวคือ จัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าภาษา เป็นลำดับที่ 1 โดยเริ่มจากชุดของคำที่เป็นชื่อของพืชก่อน แล้วจึงจัดกลุ่มคำที่เป็นชื่อของสัตว์ จากนั้น จึงจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้ารูปภาพเป็นลำดับที่ 2 และสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต เป็นลำดับที่ 3

7. การเสนอสิ่งเร้าแต่ละชุดแก่กลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนในการดำเนินการสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

7.1 สิ่งเร้าภาษา ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบดังนี้

7.1.1 ใส่บัตรคำที่เป็นชื่อของพืช 2 บัตร คือ คำว่า "มะพร้าว" และ "แตงโม" ลงในแผนป้ายที่แขวนไว้บนกระดานคำ แล้วถามกลุ่มตัวอย่างตั้ง ๆ ว่า "มะพร้าวกับแตงโมมีส่วนคล้ายคลึงกันอย่างไร" เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแล้ว ผู้วิจัยสอดบัตรคำที่ 3 คือ คำว่า "มะเดื่อ" ลงบนแผนป้าย

ตามแนวนอน ให้เรียงลำดับคอกจากที่ 2 แล้วถามถึง ๆ ว่า "มะละกอมีสวนคล้ายมะพร้าวกับแครง โมอย่างไร" ผู้วิจัยใช้คำถามในทำนองเดียวกันนี้ จนกว่าจะครบทั้ง 6 คำในชุดของพืช

7.1.2 เมื่อจบรายการคำในชุดของพืชแล้ว ผู้วิจัยใช้คำที่เป็นชุดของสัตว์ต่อไป แล้วดำเนินการ สอบเชน เกี่ยวกับรายการคำในชุดที่ 1

7.2 สิ่งเรารูปภาพ ผู้วิจัยดำเนินการ สอบคังนี้

7.2.1 ผู้วิจัยนำรูปภาพสีจำนวน 32 ใบ ใ้กลุ่มตัวอย่างดูทีละใบ แล้วถามว่า "นักเรียนรู้อะไร ภาพนี้คืออะไร" ถ้ากลุ่มตัวอย่างตอบไม่ได้ หรือไม่แน่ใจ ผู้วิจัยจะบอกให้

7.2.2 เมื่อกลุ่มตัวอย่างดูภาพจนครบ 32 ภาพ และรู้จักแล้วว่า เป็นภาพอะไร ผู้วิจัยก็ใส่ภาพทั้งหมดลงบนแผนป้ายหน้ากระดานคำ ตามตำแหน่งที่ของวิธีเรียงลำดับภาพที่โคสุ่มไว้วางหน้า โดยผู้วิจัยได้เขียนหมายเลขรหัสกำกับบนด้านหลังของภาพทุกใบ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการจัดเรียงภาพบนแผนป้าย รวมทั้งได้จัดทำแผนผังการ เรียงลำดับภาพไว้ครบทั้ง 6 วิธี เพื่อเป็นแนวทางในการ จัดภาพแต่ละครั้งด้วย

7.2.3 ใ้กลุ่มตัวอย่างจัดกลุ่มภาพโดยผู้วิจัยพูดว่า "ใ้ นักเรียนเลือกภาพที่คิดว่า มีความคล้ายคลึงกัน ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง แล้วดึงภาพเหล่านั้นออกมาจำนวนกี่ภาพก็ได้ ตามที่นักเรียนต้องการ "

7.2.4 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเลือกภาพออกมาแล้ว ผู้วิจัยถามต่อไปว่า "นักเรียนคิดว่า ภาพที่เลือกออกมานั้น คล้ายกันตรงไหน" เมื่อกลุ่มตัวอย่างให้เหตุผลแล้ว ผู้วิจัยสอดภาพทั้งหมดคืนกลับตำแหน่งเดิม

7.2.5 ใ้กลุ่มตัวอย่างจัดภาพกลุ่มใหม่ โดยผู้วิจัยถามว่า "ใ้ นักเรียนเลือกภาพที่คิดว่า มีความคล้ายกัน ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ออกมาใหม่ แล้วดึงภาพออกมาจำนวนกี่ภาพก็ได้"

7.2.6 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเลือกภาพกลุ่มใหม่ออกมาแล้ว ผู้วิจัยถามต่อไปว่า "นักเรียนคิดว่า ภาพกลุ่มใหม่ที่เลือกออกมานั้น มีความคล้ายกันอย่างไร" เมื่อกลุ่มตัวอย่างให้เหตุผลแล้ว ผู้วิจัยนำภาพทั้งหมดคืนกลับตำแหน่งเดิมบนแผนป้าย

7.2.7 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจัดกลุ่มภาพ และถามเหตุผลของการจัดกลุ่มดังกล่าว ในทำนองเดียวกันนี้ คิดต่อกันไป จนกว่ากลุ่มตัวอย่างจะบอกว่า "จัดต่อไปไม่ได้แล้ว" จึงจะถือว่า เป็นการสิ้นสุดการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ

7.3 สิ่งเร้าที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต ผู้วิจัยดำเนินการสอบดังนี้

7.3.1 ผู้วิจัยจัดเรียงบัตรภาพรูปทรงเรขาคณิต ทั้ง 27 ภาพ ใส่งในแผนป้ายหน้ากระดานคำ ตามวิธีการเรียงลำดับภาพที่ใ้สุ่มไว้วงหนา โดยผู้วิจัยได้เขียนหมายเลขรหัสกำกับบนด้านหลังของบัตรภาพทุกใบ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการจัดเรียงภาพบนแผนป้าย รวมทั้งได้จัดทำแผนผังการเรียงลำดับภาพไว้ครบทั้ง 6 วิธี เพื่อเป็นแนวทางในการจัดภาพแต่ละครั้งด้วย

7.3.2 ให้กลุ่มตัวอย่างจัดกลุ่มภาพ โดยผู้วิจัยจะใช้คำถามและวิธีการ เดียวกันกับการจัดกลุ่มสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ จนกว่ากลุ่มตัวอย่างจะบอกว่า "จัดต่อไปไม่ได้แล้ว" จึงจะถือว่า เป็นการสิ้นสุดการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต

8. เมื่อกลุ่มตัวอย่างจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าครบทุกชุดแล้ว ผู้วิจัยกล่าวของทุกกลุ่มตัวอย่าง และขอรองไม่ให้กลุ่มตัวอย่างเปิดเผยกระบวนการทดสอบทั้งหมด แก่กลุ่มตัวอย่างคนอื่น ๆ ซึ่งยังไม่ได้เข้ารับการทดสอบ จนกว่าการทดสอบจะสิ้นสุดลง

ค. การบันทึกคำทอญ

ผู้วิจัยสร้างแบบบันทึกข้อมูล สำหรับกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน โดยจะแบ่งกระดาษบันทึกข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง เช่น ชื่อ นามสกุล อายุ ชั้นเรียน ฯลฯ ตอนที่ 2 เป็นชนิดของเกณฑ์ และชนิดของโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังใช้เครื่องบันทึกเสียงประกอบการบันทึกข้อมูลอีกด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ก. การพิจารณาคำทอญ

ผู้วิจัยได้นำคำทอญของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเหตุผลในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเราทุกชุด มาพิจารณาในสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. พิจารณาเกณฑ์ที่เลือกใช้ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1.1 ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้
- 1.2 ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่
- 1.3 ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ

การแบ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งเราออกเป็น 3 ชนิดดังกล่าว เนื่องจากการจัดกลุ่มตามเกณฑ์การรับรู้ เป็นลักษณะเด่นของวิธีการคิดในชั้นการถ่ายถอดความเข้าใจโดยไข่มโนภาพ การจัดกลุ่มตามเกณฑ์หน้าที่ และตามเกณฑ์นามบัญญัติเป็นลักษณะเด่นของวิธีการคิดในชั้นการถ่ายถอดความเข้าใจโดยไข่มโนทัศน์ ฉะนั้น ผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์ทั้ง 3 ชนิดในการพิจารณาคำทอญของกลุ่มตัวอย่าง

2. พิจารณาโครงสร้างประโยคที่เด็กใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 2.1 โครงสร้างประโยคชนิดเป็นชุด
- 2.2 โครงสร้างประโยคชนิดเชิงซ้อน
- 2.3 โครงสร้างประโยคชนิดอภิสามัญ

การแบ่งโครงสร้างประโยคออกเป็น 3 ชนิดดังกล่าว มีหลักการแบ่งตามโอลเวอร์ และฮอร์นส์บี (Olver & Hornsby, อ้างจาก Bruner and Others, C 1966 : 74 - 76) ซึ่งได้แบ่งโครงสร้างประโยคที่เด็กใช้ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าออกเป็น 3 ชนิด เช่นกัน

ข. วิธีพิจารณาเกณฑ์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่ม

การตัดสินว่า เหตุผลที่กลุ่มตัวอย่างใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้าทุกชุด เป็นเกณฑ์ชนิดใด มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ถ้ากลุ่มตัวอย่างใช้ลักษณะที่ปรากฏในขณะนั้นของสิ่งเร้าเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกัน เช่น ไซส์ ขนาด รูปร่าง เวลา และสถานที่ เป็นต้น จะถือว่า ใช้การรับรู้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม
2. ถ้ากลุ่มตัวอย่างใช้ลักษณะประโยจน์ใช้สอย หรือหน้าที่ของวัตถุเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกัน เช่น "ทำเสียงดังได้" หรือ "เรารับประทานสิ่งนั้นได้" จะถือว่า ใช้หน้าที่ของสิ่งเร้าเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม
3. ถ้ากลุ่มตัวอย่างใช้ชื่อ หรือประเภทของวัตถุเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกัน เช่น "ทั้งหมดเป็นผลไม้เหมือนกัน" จะถือว่า ใช้นามบัญญัติเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม

4. ในกรณีที่ถูกจัดกลุ่มตัวอย่างใช้เกณฑ์หลายเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเราในแต่ละชุด เช่น ใช้เกณฑ์การรับรู้ในครั้งแรก และใช้เกณฑ์ความหนาที่ในครั้งหลัง ในกรณีเช่นนี้ ผู้วิจัยจะใช้เกณฑ์ที่สูงกว่า คือ เกณฑ์ความหนาที่เพียงเกณฑ์เดียว ในการพิจารณาเหตุผลของกลุ่มตัวอย่างในการจัดกลุ่มสิ่งเราแต่ละชุด ทั้งนี้ ด้วยเหตุผลที่ว่า การที่กลุ่มตัวอย่างสามารถใช้เกณฑ์ใดใดนั้น แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการทางสติปัญญาถึงระดับนั้นแล้ว แต่อาจใช้เกณฑ์ที่ต่ำกว่าเป็นเหตุผลในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเราได้ในบางครั้ง

5. การใช้เกณฑ์ความเท่าเทียมกันตามนามบัญญัติ ในการจัดกลุ่มสิ่งเรา แสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิดที่สูงกว่า การใช้เกณฑ์ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่ การใช้เกณฑ์ความเท่าเทียมกันตามหน้าที่ ในการจัดกลุ่มสิ่งเรา แสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิดที่สูงกว่าการใช้เกณฑ์ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้ การบีบเกณฑ์ดังกล่าวนี้ เป็นไปตามลำดับขั้นพัฒนาการทางการคิดของบรูเนอร์ (Bruner , et, al, 1956 : 4 - 6)

ค. วิธีพิจารณาโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม

การตัดสินใจ เหตุผลที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเราเป็นโครงสร้างประโยคชนิดใด มี หลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. ถ้ากลุ่มตัวอย่างให้เหตุผลในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา โดยนำสิ่งเราเหล่านั้นไปผูกเป็นเรื่องราว จะถือว่าเป็นประโยคชนิดเป็นชุด เช่น "เด็กเล็ก ๆ คนหนึ่ง กำลังรับประทานแคง โม ในขณะที่เดินไปร้านขายของ เพื่อซื้อถั่วงอกยาวและพริกขี้หนู" เป็นต้น

2. ถ้ากลุ่มตัวอย่างใช้คุณลักษณะของสิ่งเราที่ละคู่เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม จะถือว่าเป็นประโยคเชิงชอน เช่น "มะพร้าวและแคง โม มีเปลือกสีเขียวเหมือนกัน แคง โมกับมะละกอมีเนื้อสีแดงเหมือนกัน" เป็นต้น

3. ถ้ากลุ่มตัวอย่างใช้ลักษณะร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่งของสิ่งเร้า เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกัน จะถือว่า เป็นประโยคอภิสามัญ เช่น "มะม่วง มะละกอ ฝรั่ง เหมือนกัน เพราะเป็นผลไม้เช่นเดียวกัน" เป็นต้น

ง. การแปลความหมายระดับพัฒนาการทางการคิด

การแปลความหมายระดับพัฒนาการทางการคิด จากชนิดของเกณฑ์ และโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า มีหลักดังนี้

1. การตัดสินว่า ชนิดของเกณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งเร้า แสดงถึงพัฒนาการทางการคิดในระดับใด ยึดหลักในการพิจารณาตามทฤษฎีของ บรูเนอร์ คือ

1.1 การจัดกลุ่มสิ่งเร้าโดยใช้เกณฑ์ตามการรับรู้ แสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิดในขั้นการถ่ายทอดความเข้าใจโดยไข่มโนภาพ

1.2 การจัดกลุ่มสิ่งเร้าโดยใช้เกณฑ์ตามหน้าที่ และเกณฑ์ตามนามบัญญัติ แสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิดในขั้นการถ่ายทอดความเข้าใจโดยใช้สัญลักษณ์

2. จากงานวิจัยของ โอลเดอร์และฮอร์นสับ พบว่า ชนิดของเกณฑ์กับโครงสร้างประโยคที่เด็กใช้ในการจัดกลุ่ม มีความสัมพันธ์กัน ฉะนั้น การตัดสินว่า โครงสร้างประโยคที่เด็กใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งเร้า แสดงถึงพัฒนาการทางการคิดในระดับใด จึงมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มสิ่งเร้าโดยใช้โครงสร้างประโยคชนิดเป็นชุด และโครงสร้างประโยคชนิดเชิงซ้อน แสดงถึงพัฒนาการทางการคิดในขั้นการถ่ายทอดความเข้าใจโดยไข่มโนภาพ

2.2 การจัดกลุ่มสิ่งเร้าโดยใช้โครงสร้างประโยคชนิดอภิสามัญ แสดงถึงพัฒนาการทางการคิดในขั้นการถ่ายทอดความเข้าใจโดยใช้สัญลักษณ์

ง. การทดสอบสมมติฐาน

ผู้วิจัยนำคำตอบที่ได้จากสิ่งเร้าทั้ง 3 ประเภท จำนวน 4 ชุด คือ สิ่งเร้าภาษา ชุดที่ 1 (พืช) สิ่งเร้าภาษาชุดที่ 2 (สัตว์) สิ่งเร้ารูปภาพ และสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิต มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเป็นรายชุดตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของการวิจัยในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

ก. ศึกษาเกณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบชนิดของเกณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า จำแนกตามระดับอายุ วิเคราะห์โดยการทดสอบค่าไคสแควร์ (χ^2)

การเปรียบเทียบความแตกต่างของความถี่ของคำตอบที่ใช้ชนิดของเกณฑ์ในการจัดกลุ่มระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอายุแตกต่างกัน ด้วยการใช้การทดสอบค่าไคสแควร์นี้ ผู้วิจัยได้รวมความถี่ของการใช้เกณฑ์ตามหน้าที่ และเกณฑ์ตามนามบัญญัติเข้าด้วยกัน แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของความถี่ระหว่างการใช้เกณฑ์ตามการรับรู้ กับเกณฑ์ตามหน้าที่ และเกณฑ์ตามนามบัญญัติ ทั้งนี้ เนื่องจาก (1) เมื่อพิจารณาขงมูลของกลุ่มตัวอย่างแล้ว ปรากฏว่ามีเซลล์ที่มีความถี่คาดหวัง (Expected frequency) น้อยกว่า 5 เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนเซลล์ทั้งหมด ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้ไคสแควร์ (χ^2) และ (2) ตามทฤษฎีพัฒนาการทางการคิดของบรูเนอ การจัดกลุ่มสิ่งเร้าโดยใช้เกณฑ์การรับรู้ แสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิดในขั้นถายทอดความเข้าใจโดยไข่มโนภาพ การจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ตามหน้าที่ และเกณฑ์ตามนามบัญญัติ แสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิดในขั้นการถายทอดความเข้าใจโดยใช้สัญลักษณ์ ฉะนั้น การรวมความถี่ของการใช้เกณฑ์ตามหน้าที่ และเกณฑ์ตามนามบัญญัติเข้าด้วยกัน จึงไม่ทำให้การตีความหมายพัฒนาการทางการคิดของ เด็กผิดไปแต่อย่างใด

2. เปรียบเทียบชนิดของ เกณฑ์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่ม ความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา จำแนกตามถิ่นที่อยู่ วิเคราะห์ในแต่ละกลุ่มอายุ ด้วยการทดสอบความแตกต่างของความถี่ ระหว่างการใช้เกณฑ์ตามการรับรู้ กับเกณฑ์ตามหน้าที และเกณฑ์ตามนามบัญญัติ โดยใช้สูตรของฟิชเชอร์ (Fisher Exact Probability Test)

3. เปรียบเทียบชนิดของ เกณฑ์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่ม ความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา จำแนกตามเพศ วิเคราะห์ในแต่ละกลุ่มอายุ ด้วยการทดสอบความแตกต่างของความถี่ ระหว่างการใช้เกณฑ์ตามการรับรู้กับเกณฑ์ตามหน้าทีและเกณฑ์ตามนามบัญญัติ โดยใช้สูตรของฟิชเชอร์ (Fisher Exact Probability Test)

4. เปรียบเทียบชนิดของ เกณฑ์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่ม ความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา เมื่อใช้สิ่งเราต่างชนิดกัน ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 แจกแจงความถี่ของคำตอบเป็นรายบุคคล ตามชนิดของ เกณฑ์กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งเราภาษา สิ่งเรารูปภาพ และสิ่งเรา รูปทรงเรขาคณิต

4.2 แยกคำตอบของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
 กลุ่มที่ 1 ได้แก่คำตอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ พัฒนาการทางการคิดอยู่ในระดับเดียวกัน ไม่ว่าจะใช้สิ่งเราชนิดใด เช่น ใช้ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้เป็นเกณฑ์ในการจัดสิ่งเราภาษา สิ่งเรารูปภาพ และ สิ่งเรารูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 ได้แก่คำตอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ พัฒนาการทางการคิดต่างระดับกัน ในการจัดกลุ่มสิ่งเราทั้ง 3 ประเภท เช่น ใช้ความเท่าเทียมกันตามการรับรู้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งเราภาษา แต่ใช้ความเท่าเทียมกันตามหน้าทีในการจัดกลุ่มสิ่งเรารูปภาพ และสิ่งเรารูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น

4.3 นำค่าตอบของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 มาคำนวณหาขอบเขตของสัดส่วนโดยประมาณของประชากร (Interval Estimate About Proportion) โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{ขอบเขตของสัดส่วนของประชากร } (P) = p \pm \left(\frac{1}{2n} + 1.96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right)$$

กำหนดความเชื่อมั่นที่ระดับ 95%

เมื่อ P คือ สัดส่วนของประชากร
 p คือ สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง
 n คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

ถ้าสิ่งเราทั้ง 3 ประเภท ไม่มีผลต่อวิธีการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างแล้ว ไม่ว่าจะใช้สิ่งเราประเภทใด กลุ่มตัวอย่างต้องใช้เกณฑ์ซึ่งอยู่ในระดับพัฒนาการทางการคิดระดับเดียวกัน ในการจัดกลุ่มสิ่งเราทั้ง 3 ประเภท อย่างน้อยร้อยละ 90 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ฉะนั้น ถ้าขอบเขตสูงสุดของสัดส่วนของประชากร มีความมากกว่าหรือเท่ากับ .90 ($p \geq .90$) แสดงว่า สิ่งเราไม่มีผลต่อความสามารถในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของเด็กไทย

ข. ศึกษาโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา จำแนกตามอายุวิเคราะห์หาค่าทดสอบค่าไคสแควร์ (χ^2)

2. เปรียบเทียบโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา จำแนกตามถิ่นที่อยู่ วิเคราะห์ในแต่ละกลุ่มอายุ ด้วยการทดสอบความแตกต่างของความถี่ โดยใช้สูตรของฟิชเชอร์ (Fisher Exact Probability Test)

3. เปรียบเทียบโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเรา จำแนกตามเพศ วิเคราะห์ในแต่ละกลุ่มอายุ ด้วยการทดสอบความแตกต่างของความถี่ โดยใช้สูตรของฟิชเชอร์ (Fisher Exact Probability Test)

ค. ศึกษาความสัมพันธ์ของเกณฑ์และโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่ออธิบายหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเราทุกชุด คำเนิการวิเคราะห์โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 6 - 8 ปี, 9 - 11 ปี, 12 - 14 ปี และ 15 - 16 ปี หลังจากนั้น วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเกณฑ์และโครงสร้างประโยคที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดกลุ่มสิ่งเราในแต่ละกลุ่มอายุ โดยการหาค่า Contingency Coefficient (c)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย