



## วิธีดำเนินงานวิจัย

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชายหญิง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตในกรุงเทพมหานครซึ่งมีอายุระหว่าง 6 ปี ถึง 16 ปี จำนวน 176 คน กลุ่มที่สอง เป็นนักเรียนโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดในชนบทที่อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี มีอายุระหว่าง 6 ปี ถึง 13 ปี จำนวน 128 คน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. กลุ่มตัวอย่างในกรุงเทพมหานคร

การเลือกโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างในกรุงเทพมหานคร ได้มาโดยกระสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีจับสลากรายชื่อโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) นักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ถึง ประถมปีที่ 6 อายุระหว่าง 6 ปี ถึง 11 ปี และโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) นักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 5 อายุระหว่าง 12 ปี ถึง 16 ปี นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนระดับอายุ 6 ปี ถึง 13 ปี เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของพัฒนาการของมโนทัศน์ในแต่ละด้านกับกลุ่มตัวอย่างในชนบทกลุ่มที่สองเป็นนักเรียนระดับอายุ 14 ปี ถึง 16 ปี เพื่อศึกษาระดับอายุที่มีมโนทัศน์ด้านการอนุรักษ์ปริมาณ

การกระจายของกลุ่มตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1,2 และ 3

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)

อายุ	ชาย	หญิง	รวม
6	8	8	16
7	8	8	16
8	8	8	16
9	8	8	16
10	8	8	16
11	8	8	16
รวม	48	48	96

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ระดับอายุ 12 - 13 ปี

อายุ	ชาย	หญิง	รวม
12	8	8	16
13	8	8	16
รวม	16	16	32

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ระดับอายุ 14 - 16 ปี

อายุ	ชาย	หญิง	รวม
14	8	8	16
15	8	8	16
16	8	8	16
รวม	24	24	48

นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นบุตรข้าราชการ เจ้าหน้าที่ระดับสูงในองค์การรัฐวิสาหกิจ นักธุรกิจที่ประสบความสำเร็จในงานของตน และอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ซึ่งได้รับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

การเลือกนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างพิจารณาโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. อายุ
2. เพศ จำนวนนักเรียนและชายเท่ากัน
3. สุ่มตัวอย่างแบบง่าย มาจากนักเรียนที่ครูประจำชั้นเห็นว่ามีความสามารถปานกลาง เหมาะสมกับวัย

กลุ่มตัวอย่าง อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย มีพลเมืองอาศัยอยู่หนาแน่น เป็นเมืองที่สำคัญของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้รับอิทธิพลทางวัฒนธรรม ความเป็นอยู่จากประเทศทางตะวันตกมากกว่าเมืองอื่น ๆ ของประเทศ ดังนั้นจึงประกอบด้วยเครื่องอำนวยความสะดวกและ

ความสับสนหลายอย่าง เช่น รถประจำทาง ไฟฟ้า วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์  
น้ำประปา เครื่องซักผ้า เตาแก๊ซ หมอหญิงขาว ฯลฯ

## 2. กลุ่มตัวอย่างในชุมชน

การเลือกโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างในชุมชนได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย  
(Simple Random Sampling) ใช้วิธีการจับฉลากรายชื่อโรงเรียนสังกัด  
องค์การบริหารส่วนจังหวัดอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ซึ่งมีจำนวน 25 โรงเรียน  
3 โรงเรียนประกอบด้วยโรงเรียนวัดหนองไทร นักเรียนชั้นเด็กเล็ก ถึงประถมศึกษา 4 อายุ  
ระหว่าง 6 ปี ถึง 10 ปี โรงเรียนวัดคลองไทร (ฉัตรราษฎร์บำรุง) นักเรียนชั้นเด็ก  
เล็กถึงประถมศึกษา 7 อายุระหว่าง 6 ปี ถึง 13 ปี โรงเรียนบ้านบางกง นักเรียน  
ชั้นประถมศึกษา 1 ถึงประถมศึกษา 7 อายุระหว่าง 7 ปี ถึง 13 ปี

การกระจายของกลุ่มตัวอย่างแสดงในตารางที่ 4

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในชนบทที่อำเภอวิหารแดง  
จังหวัดสระบุรี

อายุ	โรงเรียน	วัดหนองไทร		วัดคลองไทร		บ้านบางกง		รวม
		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
6		5	1	3	7	-	-	16
7		4	1	1	5	3	2	16
8		2	-	3	5	3	3	16
9		3	4	2	3	3	1	16
10		5	2	2	3	1	3	16
11		-	-	5	5	3	3	16
12		-	-	5	5	3	3	16
13		-	-	4	6	4	2	16
รวม		19	8	25	39	20	17	128

นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นครอบครัวชาวนา ซึ่งหัวหน้าครอบครัว  
ได้รับการศึกษาสูงสุดชั้นประถมศึกษา 4 อ่านหนังสือไม่ได้เป็นส่วนมาก มีฐานะยากจน  
ไม่สนับสนุนให้บุตรหลานของตนเล่าเรียน

การเลือกนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างพิจารณาโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ :-

1. อายุ
2. เพศ จำนวนนักเรียนหญิงและชายเท่ากัน
3. สุ่มตัวอย่างแบบง่ายมาจากนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง

เหมาะสมกับวัยตามความเห็นของครูประจำชั้น

กลุ่มตัวอย่างอาศัยอยู่ในอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นจังหวัดภาคกลางที่อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 108 กิโลเมตร อำเภอวิหารแดงอยู่ห่างจากตัวเมืองสระบุรี โดยทางหลวงแผ่นดินประมาณ 25 กิโลเมตร ซึ่งติดต่อกับตัวเมืองสระบุรีด้วยรถประจำทาง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในชนบทอยู่ห่างจากตัวอำเภอเขาไปประมาณ 4 กิโลเมตร ถึง 8 กิโลเมตร ไม่มีรถประจำทาง มีถนนลูกรังกว้างประมาณ 4 เมตร ติดต่อกันด้วยการเดินเท้า รถจักรยานและรถจักรยานยนต์ บ้านเรือนเป็นบ้านไม้ชั้นเดียวใต้ถุนสูง และใช้ใต้ถุนเป็นที่เก็บของใช้ในการทำนา เลี้ยงควาย และเลี้ยงไก่ ปลูกบ้านอยู่ในที่นาที่ตนเองทำอาหารการกินได้จากสวนครัว ตกปลาและกุ้งจากท้องนา ไม่มีของเล่นและไม่มีเวลาว่าง เพราะต้องช่วยทำงานนานและเลี้ยงน้องหยุกเรียนเมื่อถึงฤดูทำนา ส่วนใหญ่ไม่เคยเข้าไปในเมือง ไม่มีเครื่องอำนวยความสะดวกความสบาย เช่น ไม่มีน้ำประปา ไฟฟ้า โทรทัศน์ และเฟอร์นิเจอร์ใช้ในบ้านแต่ทุกครัวเรือนมีวิทยุทรานซิสเตอร์ใช้ ไม่เคยอ่านหนังสือพิมพ์ แม้ว่าโรงเรียนบางแห่งจะมีห้องสมุดให้ประชาชนอ่านหนังสือพิมพ์

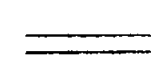

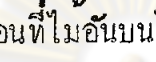
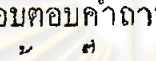
จากข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองในค่านฐานะ เศรษฐกิจ อาชีพ การศึกษาของบิดามารดา สถานที่อยู่อาศัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

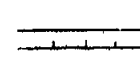


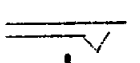
ใช้แบบทดสอบเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของ เพียเจต์ ซึ่งสร้างโดย ออปเปอ<sup>1</sup> จำนวน 5 ชุด คือแบบทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้สองอัน แบบทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้หลายอัน แบบทดสอบการอนุรักษ์ปริมาตร แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพนิ่ง และแบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนไหวโดยมีลักษณะพอสังเขป ดังนี้

<sup>1</sup> Oppen, "Intellectual Development in Thai Children" pp. 285 - 317.

### 1. แบบทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้สองอัน

อุปกรณ์ มี ไม้ 2 อัน มีขนาด รูปร่าง ลักษณะเหมือนกัน ยาว 6 นิ้ว เท่ากัน วางขนานให้ปลายเท่ากัน  มีตุ๊กตา ชาย-หญิงอย่างละ 1 ตัว เริ่มทำการทดสอบ โดยให้ผู้รับการทดสอบยอมรับว่าไม้ 2 อันที่วางอยู่ตรงหน้ายาวเท่ากัน แล้วเคลื่อนที่ไม้อันบนไปทางขวามือคังภาพ  เคลื่อนที่ไม้อันล่างไปทางขวามือคังภาพ  และเคลื่อนที่ไม้อันบนไปทางขวามือ อันล่างไปทางซ้ายมือคังภาพ  ให้ผู้รับการทดสอบตอบคำถามว่าไม้ 2 อัน (เคลื่อนที่ไปแล้ว) ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด แล้วนำตุ๊กตามาเดินบนไม้จากปลายข้างหนึ่งไปยังปลายอีกข้างหนึ่ง ตามระยะทางที่ตุ๊กตา 2 ตัวเดินว่าเป็นอย่างไร เท่ากันหรือไม่ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ข้อ 1)

### 2. แบบทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้หลายอัน

อุปกรณ์ มี ไม้อันหนึ่งยาว 6 นิ้ว และอันสั้น 4 อันยาวเท่ากัน คือ 1.5 นิ้ว ขนาด รูปร่าง ลักษณะเหมือนกัน วางขนานให้ปลายเท่ากัน  มีตุ๊กตา ชาย - หญิง อย่างละ 1 ตัว เริ่มทำการทดสอบโดยให้ผู้รับการทดสอบยอมรับว่าไม้อันล่างและอันบนที่วางอยู่ตรงหน้ายาวเท่ากัน แล้วทำให้ไม้อันล่างหักงอเป็นลักษณะต่างก้น คังภาพ ,  และ  ให้ผู้รับการทดสอบตอบคำถามว่าไม้อันล่างและอันบน (ในสภาพที่หักงอ) ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด แล้วนำตุ๊กตามาเดินบนไม้จากปลายข้างหนึ่งไปยังปลายอีกข้างหนึ่งตามระยะทางที่ตุ๊กตา 2 ตัวเดินว่าเป็นอย่างไร เท่ากันหรือไม่ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 1)

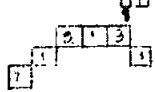
### 3. แบบทดสอบการอนุรักษ์ปริมาตร

อุปกรณ์ คินน้ำมีรูปลุกบาศก์ต่างสีกัน 2 ก้อน ก้อนเหล็กรูปลุกบาศก์ 1 ก้อน ขนาดและรูปร่างเท่ากัน แก้วน้ำ 2 ใบ บรรจุน้ำระดับเท่ากัน เริ่มทำการทดสอบโดยให้

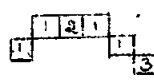
ผู้รับการทดสอบยอมรับว่าคินน้ำมัน 2 ก้อนที่วางอยู่ตรงหน้าเท่ากัน ให้ท่านายระดับน้ำในแก้วน้ำทั้ง 2 ใบว่าเป็นอย่างไร ถ้านำคินน้ำมันใส่ลงไปในละกอน เปลี่ยนรูปร่างคินน้ำมันก้อนหนึ่งให้เป็นรูปกลมยาวคล้ายไส้กรอกแล้วเปลี่ยนเป็นรูปกลมแบบคล้ายเพนเคก แล้วคีต้อออกเป็นชิ้นเล็กหลายชิ้น ให้ผู้รับการทดสอบท่านายระดับน้ำในแก้วน้ำ 2 ใบ ซึ่งจะถูกแทนที่ด้วยคินน้ำมันรูปลูกบาศก์ และคินน้ำมันรูปลูกบาศก์ที่ได้เปลี่ยนรูปเป็นอย่างอื่นดังกล่าวข้างต้นว่าจะเป็นอย่างไร ระดับน้ำจะขึ้นมาสูงเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด ทำการทดสอบก่อนเหล็กเปรียบเทียบกับคินน้ำมันรูปลูกบาศก์ เช่น เกี่ยวกับการทดสอบที่กล่าวมาข้างตน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 1)

4. แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพหนึ่ง

อุปกรณ์ บล็อกไม้จำนวน 24 ก้อน วางบล็อกไม้จำนวน 6 ก้อน ดังภาพ



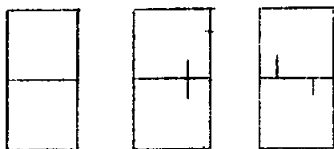
เป็นแบบให้ลอกแบบ คือ ทำให้ผู้รับการทดสอบดู ให้ผู้รับการทดสอบทำให้เหมือนแบบ แล้วนำแบบที่ใหญ่เป็นตัวอย่างและแบบที่ผู้รับการทดสอบทำขึ้นเองออกไป ให้ผู้รับการทดสอบสร้างภาพขึ้นใหม่ให้เหมือนเดิม อีกแบบหนึ่งคือแบบใหญ่แบบ ผู้วิจัยวางบล็อกไม้จำนวน 6 ก้อน ดังภาพ



แล้วทิ้งไว้ 20 วินาที นำแบบออกไป ให้ผู้รับการทดสอบสร้างภาพให้เหมือนเดิม (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 1)

5. แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนที่

อุปกรณ์ มีกระดาษแข็งสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน 6 แผ่น วางเป็นคู่ ดังภาพ



ดำเนินการทดสอบแต่ละคู่เหมือนกัน คือ ภาพที่ 1 ให้ผู้รับการทดสอบวาดภาพให้เหมือนภาพที่วางให้ดู ภาพที่ 2 ให้ผู้รับการทดสอบวาดภาพที่คิดเอาว่าจะจะเป็นเมื่อเคลื่อนที่สี่เหลี่ยมภาพบนไปทางขวามือเล็กน้อยโดยยังเหลือมกันอยู่ ภาพที่ 3, 4 และ 5 ผู้วิจัยเคลื่อนที่สี่เหลี่ยมภาพบน



ไปทางขวามือ โดยมีระยะทางแตกต่างกันจากน้อยไปหามากจนถึงภาพที่ 5 สีให้ลึบม ภาพบนและภาพล่างเคลื่อนที่หุ้คจากกัน ให้ผู้รับการทดสอบวาดภาพเหล่านี้ให้เหมือน ภาพที่วางให้ดู (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 1)

### การดำเนินงานก่อนการทดสอบ

1. ศึกษาแบบทดสอบเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวนปัญญาของ เพียเจต์ ซึ่ง สร้างโดยออปเปอ์ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและพิจารณาการใช้ภาษาเพื่อให้เหมาะสม กับกลุ่มตัวอย่าง
2. ศึกษาวิธีดำเนินการทดสอบจากบุคคลที่มีประสบการณ์ด้านการใช้แบบ ทดสอบตามหลักการของ เพียเจต์
3. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งซึ่งตั้งอยู่ชาน เมือง ชื่อ โรงเรียนสารวิทยา อำเภอบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ทำการทดสอบ กับนักเรียนชายหญิงระดับอายุ 6 - 13 ปี ระดับอายุละ 4 คน รวมเป็นจำนวน 32 คน คำเ้า วิจารณ์ทดสอบเป็นรายบุคคลเมื่อดำเนินการทดสอบไปครั้งหนึ่งของกลุ่มทดลอง นำผลมาพิจารณาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไข ผู้วิจัยจึงดำเนินการ ทดสอบต่อไปกับกลุ่มทดลองที่เหลืออยู่ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเชื่อถือในวิธีดำเนินการทดสอบ และให้เป็นไปอย่างมีระบบ เกิดทักษะในการใช้เครื่องมือ การใช้ภาษา การจด บันทึกราคำตอบและการสังเกตพฤติกรรม
4. นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาแปลผล เพื่อสำรวจปัญหาของการบันทึกคำตอบ และสำรวจคำตอบเพื่อเป็นมาตรฐานของการแปลผลของแบบทดสอบแต่ละชุด

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง  
นักเรียนระดับอายุ 6 - 8 ปี ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ 4 ชุด เป็นแบบทดสอบ ในขั้นกติกปฏิบัติการควรรูปธรรม คือ แบบทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้สองอัน แบบ

ทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้หลายอัน แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพนิ่ง  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนไหว

นักเรียนระดับอายุ 9 - 11 ปี ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ 5 ชุด เพิ่มจาก  
ระดับ อายุ 6 - 8 ปี จำนวน 1 ชุด ซึ่งเป็นแบบทดสอบในชั้นคิดปฏิบัติการควายนาม  
ธรรม คือ แบบทดสอบการอนุรักษ์ปริมาตร

นักเรียนระดับอายุ 12 ปี ขึ้นไป ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ 1 ชุด เป็น  
แบบทดสอบในชั้นคิดปฏิบัติการควายนามธรรม คือ แบบทดสอบการอนุรักษ์ปริมาตร

แสดงรายละเอียดในตารางที่ 5 , 6

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในกรุงเทพมหานครเข้ารับการทดสอบในแต่ละแบบทดสอบ

อายุ	แบบทดสอบ	ไมสองอัน	ไมหลายอัน	ภาพนิ่ง	ภาพเคลื่อนไหว	ปริมาตร
6		16	16	16	16	-
7		16	16	16	16	-
8		16	16	16	16	-
9		16	16	16	16	16
10		16	16	16	16	16
11		16	16	16	16	16
12		-	-	-	-	16
13		-	-	-	-	16
14		-	-	-	-	16
15		-	-	-	-	16
16		-	-	-	-	16
รวม		96	96	96	96	128

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในขอบเขตเข้ารับการทดสอบ  
ในแต่ละแบบทดสอบ

อายุ	แบบทดสอบ	ไม่สองอัน	ไม่หลายอัน	ภาพนิ่ง	ภาพเคลื่อนไหวที่	ปริมาตร
6		16	16	16	16	-
7		16	16	16	16	-
8		16	16	16	16	-
9		16	16	16	16	16
10		16	16	16	16	16
11		16	16	16	16	16
12		-	-	-	-	16
13		-	-	-	-	16
รวม		96	96	96	96	80

2. คำเป็นการทดสอบ ได้ควบคุมลำดับที่และการตามกันของแบบทดสอบ  
แบบ จตุรัสสมดุล<sup>1</sup> (Balanced Square) โดยนักเรียน 4 คน เป็นหญิง 2 คน ชาย  
2 คน ในแต่ละระดับอายุจะได้รับการทดสอบเหมือนกันในชุดใดชุดหนึ่งต่อไปนี้

<sup>1</sup>Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research. (New York : Holt, Rineheart and Winston, Inc., 1950), pp. 193 - 195.

- ชุดที่ 1 แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้สองอัน  
แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้หลายอัน  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพนิ่ง  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนไหว
- ชุดที่ 2 แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพนิ่ง  
แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้สองอัน  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนไหว
- ชุดที่ 3 แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้หลายอัน  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนไหว  
แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้สองอัน  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพนิ่ง
- ชุดที่ 4 แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพเคลื่อนไหว  
แบบทดสอบภาพการคิดในสมองภาพนิ่ง  
แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้หลายอัน  
แบบทดสอบการอนุรักษ์ไม้สองอัน

และสำหรับกลุ่มตัวอย่างระดับอายุ 9 ปีขึ้นไป จะเพิ่มแบบทดสอบการอนุรักษ์ ปริมาตร ภายหลังเสร็จการทดสอบในชุดใดชุดหนึ่งข้างต้นแล้ว

### 3. การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง

ดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคล ไม่จำกัดเวลา ปรากฏว่ากลุ่ม ตัวอย่างในกรุงเทพมหานครใช้เวลา 2 เดือน และกลุ่มตัวอย่างในชนบทใช้เวลา  $1\frac{1}{2}$  เดือน

(วิธีดำเนินการทดสอบของแต่ละชุดแสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 1)

#### 4. การบันทึกคำตอบ

ใช้วิธีจับบันทึกคำตอบและพฤติกรรม ใช้เครื่องบันทึกเสียงประกอบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างระดับ อายุ 6 ปี ถึง 11 ปี

(แบบการจับบันทึกคำตอบและพฤติกรรม แสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 2)

5. แปลผลคำตอบที่ได้จากการจับบันทึกและเครื่องบันทึกเสียงเป็นรายวัน และพิจารณาการแปลผลซ้ำเมื่อใดทำการทดสอบหมดทุกคนในทุกระดับอายุ

(รายละเอียดการแปลผลแสดงในภาคผนวก ข. ข้อ 3)

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แจกแจงความถี่ของจำนวนนักเรียนแต่ละระดับอายุแบ่งตาม กลุ่ม ตัวอย่างในกรุงเทพมหานคร และกลุ่มตัวอย่างในชนบท โดยแยกชั้นตอนของพัฒนาการ การเกิดมโนทัศน์ในแต่ละค่านออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้คือ

ระดับแรก ระดับไม่มีมโนทัศน์ด้านการอนุรักษ์ (Non-Conservation Stage) เป็นระดับที่ไม่มีมโนทัศน์อย่างชัดเจนทุกสภาพการณ์

ระดับที่สอง ระดับหัวเลี้ยวหัวต่อ (Transitional Stage) เป็นระดับที่ เริ่มจะมีมโนทัศน์กล่าวคือ มีมโนทัศน์บางสภาพการณ์ หรือ ไม่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสม

ระดับที่สาม ระดับที่มีมโนทัศน์ด้านการอนุรักษ์ (Conservation Stage) เป็นระดับที่มีมโนทัศน์อย่างชัดเจนทุกสภาพการณ์ และสามารถ ให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสม

ระดับอายุที่ถือว่า มีมโนทัศน์การอนุรักษ์และมีมโนทัศน์ภาพการคิดในสมองใช้ เกณฑ์ของเพียเจต์ คือจะต้องมีจำนวนคนที่มโนทัศน์ค่านั้น ๆ ร้อยละ 75

2. คำนวณร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละระดับอายุซึ่งแบ่งตามระดับพัฒนาการของมโนทัศน์

3. ใช้ไคสแควร์ (Chi - square) เพื่อทดสอบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มในด้านระดับมโนทัศน์การอนุรักษ์ และมโนทัศน์ด้านภาพการคิดในสมอง และเพื่อทดสอบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มในด้านชนิดของเหตุผลในการอนุรักษ์ และชนิดของความผิดพลาดในการสร้างภาพการคิดในสมอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย