



## ๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. แบบทดสอบบล็อกสี่ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้รายละเอียดที่เฟลด์แมน (Feldman 1978 : 7-11) และเฟลด์แมนและคณะ (Feldman, et. al. 1974 : 48-61) อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบและวิธีการจัดดำเนินการก่อนการทดสอบมาปรับสร้างเป็นแบบทดสอบบล็อกสี่ ช่วงสี่ปีมานี้เฟลด์แมนและคณะได้ใช้ความพยายามสร้างแบบทดสอบบล็อกสี่ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดพัฒนาการทางการคิดตามทฤษฎีของพือาเจท์และจะเป็นแบบทดสอบที่มีประโยชน์ต่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เฟลด์แมนและคณะได้สร้างแบบทดสอบบล็อกสี่ให้เป็นแบบทดสอบที่ใช้การปฏิบัติแทนการอธิบายเหตุผล ลักษณะของชุดการเรียงบล็อกปรับมาจากคุณภาพทางการคิดในชั้นต่าง ๆ ตามทฤษฎีของพือาเจท์ โดยที่ชุดการเรียงบล็อกนี้จะเปลี่ยนไปตามพัฒนาการทางการคิดขั้นที่ประเมินจากชั้นเริ่มใช้ความคิดถึงขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรมในการทดสอบผู้รับการทดสอบจะพิจารณาหาความสัมพันธ์ เปรียบเทียบกับมิติต่าง ๆ แล้วนำมาเลือกบล็อกที่เหมาะสมในการตอบ ซึ่งอาจจะเป็นการจัดประเภทง่าย ๆ ของสีและรูปร่าง การพิจารณาความแตกต่างของสีและรูปร่าง ซึ่งก่อนการทดสอบจะมีชุดการฝึกการจัดชุดการตอบที่ถูกมิติ แบบทดสอบบล็อกสี่แต่ละตอนจะแสดงถึงขั้นพัฒนาการทางการคิดตามทฤษฎีของพือาเจท์และวัสดุที่ไขว้กัน เป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจได้ตรงกันในวัฒนธรรมต่าง ๆ

ชุดการเรียงบล็อกต่าง ๆ ในแบบทดสอบสี่นี้ออกมาเพื่อวัดพัฒนาการทางการคิดในแต่ละขั้นของพัฒนาการ การตอบปัญหาในแบบทดสอบผู้รับการทดสอบจะต้องพิจารณาหาความสัมพันธ์ของสีและรูปร่างของบล็อกเพื่อเรียงบล็อกให้สมบูรณ์ แบบทดสอบบล็อกสี่มีลักษณะโดยสังเขปดังนี้

๑.๑ อุปกรณ์ เป็นบล็อกสี่ ๔ สี คือ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงินและสีเขียว และมีรูปทรง ๔ แบบ คือ วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

๑.๒ ส่วนประกอบ แบบทดสอบบล็อกสี่ประกอบด้วย ชุดของการเรียงบล็อกทั้งหมด ๖ ตอน ดังนี้ คือ

ตอนที่ ๑ เป็นการจับคู่แบบง่ายระหว่างสีหรือรูปร่าง แสดงถึงพัฒนาการทางการคิดขั้นเริ่มใช้ความคิด มีข้อปัญหา ๔ ข้อ คือ

๑.  ก  ค  
 ก  ค

๒.

- ก  ค  
 ก  ค

๓.

- ก  ค  
 ก  ค

๔.

- ก  ค  
 ก  ค

ตอนที่ ๒ จะต้องพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างสีและรูปร่าง มีข้อปัญหา ๔ ข้อ คือ

๑.  ก  ค  
 ก  ค

๒.

- ก  ค  
 ก  ค

๓.

- ก  ค  
 ก  ค

๔.

- ก  ค  
 ก  ค

ตอนที่ ๓ มีตัวแฉะเป็นตัวชี้ถึงสิ่งที่จะต้องตอบ ๔ ตัว โดยที่บล็อกชุดทางซ้ายจะเหมือนกันทุกปัญหา

- ก. ตัวแฉะสีแดง สิ่งที่จะต้องตอบจะมีสีและรูปร่างเหมือนเดิม
- ข. ตัวแฉะสีเหลือง สิ่งที่จะต้องตอบจะมีสีเหมือนเดิม รูปร่างเปลี่ยนไป
- ค. ตัวแฉะสีเขียว สิ่งที่จะต้องตอบจะเปลี่ยนสี รูปร่างเหมือนเดิม
- ง. ตัวแฉะสีน้ำเงิน สิ่งที่จะต้องตอบจะเปลี่ยนทั้งสีและรูปร่าง

๑.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

๓.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

๒.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

๔.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

ตอนที่ ๒ และ ๓ จะแสดงถึงพัฒนาการทางการคิดขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม

ตอนที่ ๔ มีตัวแฉะเป็นตัวบ่งชี้ถึงสิ่งที่จะต้องตอบ แต่บล็อกชุดทางซ้ายมือจะต่างกันในแต่ละปัญหา

๑.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

๓.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

๒.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

๔.

- ก  ค  ค ? ?  
 ก  ค  ค ? ?

ตอนที่ ๕ หาคำแทนที่ทำให้บล็อกจุดทางซ้ายเปลี่ยนเป็นจุดทางขวา

๑. 

ล	ก	?	ก	ล
ก	ล		ล	ก
๒. 

ก	ก	?	ก	ก
ล	ล		ล	ล
๓. 

ก	ล	?	ล	ก
ก	ล		ล	ก
๔. 

ล	ก	?	ล	ก
ล	ก		ล	ก

ตอนที่ ๖ หาคำแทนที่ทำให้เกิดผลเหมือนตัวแะสองตัวร่วมกัน

๑. 

ล	ก	=	?
ข	น		?
๓. 

ล	ข	=	?
ล	ล		?
๒. 

ข	น	=	?
ล	ล		?
๔. 

ล	ล	=	?
ล	ล		?

ตอนที่ ๔, ๕ และ ๖ แสดงถึงพัฒนาการทางการคิดขั้นปฏิบัติการควยนามธรรม

๑.๓ การทดสอบ ก่อนที่จะเริ่มการทดสอบจะให้เด็กได้รับการฝึกการจัดชุด การตอบที่ถูกมีติ ผู้ดำเนินการทดสอบเริ่มการทดสอบโดยเรียงบล็อกให้ผู้เข้ารับการทดสอบ พิจารณาหาความสัมพันธ์ของสีและรูปร่างของบล็อกเพื่อใช้ในการตอบคำถาม โดยใช้วิธีการ เรียงบล็อกให้ส่วนที่เว้นว่างไว้สมบูรณ์และถูกต้อง ไม่จำกัดเวลาที่ใช้ทดสอบและจะทำการ ทดสอบจนกระทั่งผู้เข้ารับการทดสอบจะ เรียงบล็อกให้สมบูรณ์และถูกต้องตามเกณฑ์ไม่ได้จึง ยุติการทดสอบ

๑.๔ เกณฑ์การให้คะแนน เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบเรียงบล็อกได้สมบูรณ์และ ถูกต้องในแต่ละปัญหาจะได้รับ ๑ คะแนน เกณฑ์ของคะแนนที่ถือว่าผ่านแต่ละตอนมีดังนี้คือ

ตอนที่ ๑ ต้องได้คะแนน ๔ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๔ คะแนน

ตอนที่ ๒ ต้องได้คะแนน ๔ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๔ คะแนน

ตอนที่ ๓ ต้องได้คะแนน ๔ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๔ คะแนน (ผู้เข้ารับการ ทดสอบที่ตอบได้เพียง ๑ คะแนนในตอน ที่ ๓ จะไม่มีสิทธิ์ได้รับ การทดสอบต่อในตอน ที่ ๔, ๕ และ ๖)

ตอนที่ ๔ ต้องได้คะแนน ๔ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๔ คะแนน

ตอนที่ ๕ ต้องได้คะแนน ๓ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๔ คะแนน

ตอนที่ ๖ ต้องได้คะแนน ๒ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๔ คะแนน

ช่วงคะแนนที่ผู้เข้ารับการทดสอบจะได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบบดล็อกส์ คือ ๐-๒๔ คะแนน

ส่วนวิธีการทดสอบแบบพีอาเจต์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย การวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน เพื่อใช้วัดพัฒนาการทางการคิดตามทฤษฎีของพีอาเจต์ขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม และขั้นเริ่มใช้ความคิดและเครื่องมือทดสอบความคิด คำนวณนำมารวมกัน ซึ่งสมเกียรติ ทิพย์ทัศน์ (๒๕๒๒ : ๒๔) ดัดแปลงมาจากเครื่องมือทดสอบ "การรวมตัวกันของสารเคมีที่มีสีและไม่มีสี" (Combination of Colored and Colorless Chemical Bodies) ของอินเฮลเดอร์และพีอาเจต์ โดยดัดแปลงเป็นแผนภูมิกราฟไฟฟ้า ใช้วัดพัฒนาการทางการคิดตามทฤษฎีของพีอาเจต์ขั้นเริ่มใช้ความคิด ขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรมและขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม

๒. การวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยนำการทดสอบการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อันของ อรบุษ หลิมประเสริฐ (๒๕๒๐ : ๓๕-๔๐) มาปรับให้เหมาะสมกับงานวิจัยนี้

การศึกษาพัฒนาการทางการคิดตามทฤษฎีของพีอาเจต์ วิธีการที่ใช้ศึกษากันมากก็คือ การศึกษาความคิดคำนวณการอนุรักษ์ โดยการพิจารณาเหตุผลที่ใช้อธิบายเพื่อสะท้อนให้เห็นความคิดของเด็กว่าเด็กคิดอย่างไร เพื่อแสดงถึงระดับพัฒนาการทางการคิด พีอาเจต์ได้จัดชุดการทดลองต่าง ๆ ขึ้นมาใช้วัดพัฒนาการทางการคิดรวมทั้งการวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน

เครื่องมือวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน มีลักษณะโดยสังเขป ดังนี้

๒.๑ อุปกรณ์ ไม้ ๒ อัน มีขนาด รูปร่าง ลักษณะ เหมือนกัน ยาวอันละ ๒ นิ้ว  
 ๒.๒ วิธีการ วางไม้ ๒ อัน ไว้ตรงหน้าเด็กให้ขนานกันทำให้เด็กเข้าใจและยอมรับว่า ไม้ ๒ อัน ยาวเท่ากัน

๒.๓ ส่วนประกอบ การวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน ประกอบด้วยการดำเนินการ ๔ ตอน คือ

ก. ตอนที่ ๑ หลังจากวางไม้ที่ยาวเท่ากัน ๒ อันให้ขนานกันตามแนวนอน โดยให้ปลายไม้เสมอกันและวางห่างกันประมาณ ๑ นิ้ว ( ) แล้วถามเด็กว่า ไม้ทั้ง ๒ อันนี้ยาวเท่ากันหรือไม่



ข. ตอนที่ ๒ ขณะที่เด็กกำลังดูอยู่ เลื่อนไม้อันบนไปทางขวาประมาณ ๑-๒ นิ้ว ( \_\_\_\_\_ ) ถามเด็กว่าไม้ ๒ อันนี้ยาวเท่ากันหรือไม่ เมื่อเด็กตอบว่า "เท่า" หรือ "ไม่เท่า" จึงถามต่อไปว่า "เพราะเหตุใด" แล้วเลื่อนไม้กลับที่เดิม( \_\_\_\_\_ )

ค. ตอนที่ ๓ เลื่อนไม้อันล่างไปทางขวา( \_\_\_\_\_ ) แล้วใช้คำถามเช่นเดียวกับตอนที่ ๒

ง. ตอนที่ ๔ เลื่อนไม้ทั้ง ๒ อัน คือ เลื่อนอันบนไปทางขวาและเลื่อนอันล่างไปทางซ้าย ( \_\_\_\_\_ ) แล้วใช้คำถามเช่นเดียวกับตอนที่ ๒

๒.๔ เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบที่เด็กตอบว่า "ไม่เท่ากัน" ให้ ๐ คะแนน ถ้าตอบว่า "เท่ากัน" ให้ ๑ คะแนน แล้วพิจารณาให้คะแนนเหตุผลที่เด็กตอบ ดังนี้

ก. ถ้าตอบเข้าหลักเกณฑ์การคิดแบบอิงลักษณะเดิม ( Identity ) ให้ ๑ คะแนน ตัวอย่าง เช่น เท่ากันเพราะไม้ ๒ อัน ยาวเท่ากันอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเลื่อนไม้ไปอย่างไรก็ยังคงยาวเท่ากัน หรือเพราะเราไม่ได้ตัดไม้ออกหรือนำไม้อื่นมาต่อเข้าไป

ข. ถ้าตอบเข้าหลักเกณฑ์การคิดแบบชดเชย ( Compensation ) ให้ ๒ คะแนน ตัวอย่าง เช่น เท่ากันเพราะไม้ตรงที่ยื่นออกมาเท่ากับไม้ตรงที่คดเข้าไป

ค. ถ้าตอบเข้าหลักเกณฑ์การคิดแบบทวนกลับ ( Reversibility ) ให้ ๓ คะแนน ตัวอย่าง เช่น เท่ากันเพราะถ้าเลื่อนไม้กลับมาที่เดิมก็จะเห็นว่ายาวเท่ากัน

ช่วงคะแนนที่ผู้เข้ารับการทดสอบจะได้จากการทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน คือ ๐-๑๒ คะแนน

๓. การทดสอบความคิดด้านการนำมารวมกัน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยนำเครื่องมือทดสอบความคิดด้านการนำมารวมกัน ของสมเกียรติ ทิพย์ทัศน์ ( ๒๕๒๒ : ๒๔-๓๓ ) มาใช้ทดสอบ

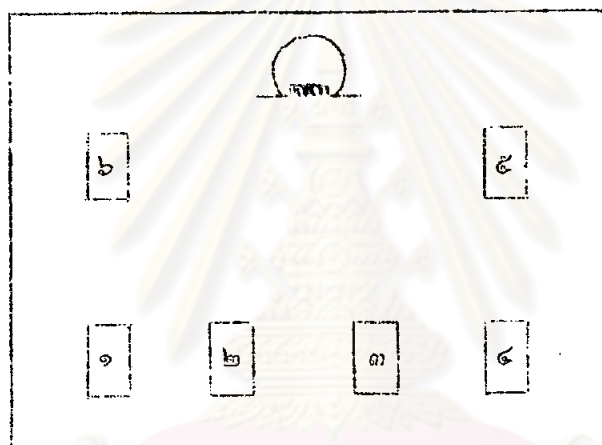
การทดสอบความคิดด้านการนำมารวมกันของเด็กนี้ พี่อาเจ้เห็นว่า การมีความคิดค้ำนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าเด็กเริ่มพัฒนาการเข้าสู่ความคิดที่เป็นนามธรรม ( Formal Thought ) และเป็นพื้นฐานของโครงสร้างค้ำอื่น ๆ ทั้งหมด โดยที่เด็กจะต้องทำการทดลองหัดอย่างมีระบบจึงจะสามารถใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ได้ นั่นคือเด็กมีพัฒนาการทาง

การศึกษานี้ปฏิบัติการควายนามธรรม สมเกียรติ ทิพย์ทัศน์ (๒๕๒๒ : ๑๓-๑๗) ได้ดัดแปลง เครื่องมือทดสอบ "การรวมตัวกันของสารเคมีที่มีสีและไม่มีสี" ของอินเฮลเคอร์และพีอาเจต์ มาเป็นแผงอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย หลอดไฟและสวิตช์ ใช้ทดสอบเป็นรายบุคคลโดยผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องพยายามกดสวิตช์ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน เพื่อให้หลอดไฟสว่างมากที่สุด โดยไม่ซ้ำวิธีเดิม เครื่องมือนี้มีค่าความตรงเชิงสัมพันธ์กับเกณฑ์กับเครื่องมือการรวมตัวของสารเคมีที่มีสีและไม่มีสี เท่ากับ .๘๓๖ และมีค่าความเที่ยง เท่ากับ .๘๘๖

เครื่องมือทดสอบความคิดด้านการนำมารวมกัน มีลักษณะโดยสังเขปดังนี้

๓.๑ อุปกรณ์ แผงอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ประกอบด้วยสวิตช์ ๖ อันและหลอดไฟ

๑ หลอด (ดังภาพที่ ๑)



ภาพที่ ๑ แสดงเครื่องมือในการทดสอบความคิดด้านการนำมารวมกัน

๓.๒ วิธีการ ผู้ทดสอบแสดงเครื่องมือให้เด็กดูว่ามีสวิตช์ ๖ อัน คือหมายเลข ๑ ถึง ๖ และหลอดไฟ ๑ หลอด แล้วผู้ทดสอบกดสวิตช์หมายเลข ๖ และ ๕ ให้เด็กสังเกตพบว่าหลอดไฟสว่าง จากนั้นผู้ทดสอบให้เด็กทดลองหาว่าสวิตช์ ๔ อัน ที่อยู่ในแถวเดียวกัน คือ สวิตช์หมายเลข ๑ ถึง ๔ อันใดเมื่อกดร่วมกับสวิตช์หมายเลข ๕ แล้วทำให้หลอดไฟสว่างได้เช่นเดียวกับสวิตช์หมายเลข ๖ เมื่อเด็กเริ่มทำการทดลองผู้ทดสอบจะต้องคอยเตือนเด็กอยู่เสมอว่า เมื่อกดสวิตช์หมายเลข ๕ ซึ่งต้องกดเป็นอันสุดท้ายในแต่ละวิธีแล้วไม่ว่าหลอดไฟจะสว่างหรือไม่ก็ตาม จะต้องกดสวิตช์ที่กดค้างไว้กลับคืนทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มทดลองวิธีอื่นต่อไป

ในการทดลอง ๒-๓ ครั้งแรก เด็กจะทดลองกกดสวิทช์อันใดอันหนึ่งใน ๔ อัน แล้วยกสวิทช์หมายเลข ๕ จนครบทั้ง ๔ ซึ่งจะปรากฏว่าไม่มีสวิทช์อันใดจะทำให้หลอดไฟสว่างได้ ผู้ทดสอบจะต้องพยายามชักจูงให้เด็กคิดหาวิธีเลือกกกดสวิทช์นอกเหนือไปจากที่เด็กเคยทดลองกกดแล้ว และจะต้องตอบคำถามที่เด็กสงสัยโดยไม่บอกคำตอบหรือชี้แนะวิธีเลือกกกดสวิทช์ให้กับเด็ก เมื่อเด็กกกดสวิทช์ทำให้หลอดไฟสว่างได้แล้ว ผู้ทดสอบจะต้องชักจูงให้เด็กพยายามทดลองกกดวิธีอื่นต่อไป จนกระทั่งเด็กยืนยันว่ากกดครบทุกวิธีแล้วจึงหยุดการทดสอบ

ระหว่างที่เด็กทดลองกกดสวิทช์ ผู้ทดสอบจะบันทึกรายละเอียดในการทดลองกกดของเด็กเป็นลำดับชั้นอย่างละเอียด เพื่อนำมาแปลผลเป็นคะแนนต่อไป

วิธีกกดสวิทช์ทั้งหมดมี ๑๕ วิธี แบ่งเป็น ๔ แบบ คือ

แบบ ก. กกดสวิทช์วิธีละ ๒ อัน มี ๔ วิธี คือ กกดสวิทช์หมายเลข ๑+๕, ๒+๕, ๓+๕ และ ๔+๕

แบบ ข. กกดสวิทช์วิธีละ ๓ อัน มี ๖ วิธี คือ กกดสวิทช์หมายเลข ๑+๒+๕, ๑+๓+๕, ๑+๔+๕, ๒+๓+๕, ๒+๔+๕ และ ๓+๔+๕

แบบ ค. กกดสวิทช์วิธีละ ๔ อัน มี ๔ วิธี คือ กกดสวิทช์หมายเลข ๑+๒+๓+๕, ๑+๒+๔+๕, ๑+๓+๔+๕ และ ๒+๓+๔+๕

แบบ ง. กกดสวิทช์วิธีละ ๕ อัน มี ๑ วิธี คือ กกดสวิทช์หมายเลข ๑+๒+๓+๔+๕

หมายเหตุ วิธีที่จะทำให้หลอดไฟสว่างได้มี ๒ วิธี คือ ๑+๓+๕ และ ๑+๒+๓+๕

๓.๓ เกณฑ์การให้คะแนน พิจารณาดังนี้

๓.๓.๑ จำนวนวิธีที่กกดสวิทช์โดยไม่ซ้ำวิธีเดิมไม่ว่าหลอดไฟจะสว่างหรือไม่ให้คะแนนวิธีละ ๑ คะแนน รวม ๑๕ คะแนน

๓.๓.๒ การกกดสวิทช์อย่างมีระบบ ๑๐ คะแนน แยกพิจารณาดังนี้



ก. การกคสวิตช์แบบ ข. และแบบ ค. ให้แบบละ ๒ คะแนน ถ้ากคไม่ซ้ำวิธีเดิม และถ้ากคซ้ำ ๑ ครั้ง ให้แบบละ ๑ คะแนน ถ้าซ้ำมากกว่า ๑ ครั้ง ไม่ให้คะแนนในแบบนี้รวม ๒ แบบ ๔ คะแนน

ข. การกคสวิตช์แบบ ข. และแบบ ค. ถ้ากคแบบใดแบบหนึ่งจนครบทุกวิธีโดยไม่สลับกับวิธีอื่นให้แบบละ ๒ คะแนน ถ้าสลับ ๑ ครั้งให้แบบละ ๑ คะแนน ถ้าสลับมากกว่า ๑ ครั้งขึ้นไปไม่ให้คะแนนในแบบนี้ รวม ๒ แบบ ๔ คะแนน

ค. ถ้ากคสวิตช์แบบ ข. วิธีใดวิธีหนึ่งค่อจากกคแบบ ก. ครบให้ ๑ คะแนน ถ้ากคสวิตช์แบบ ค. วิธีใดวิธีหนึ่งหลังจากกคแบบ ข. ครบให้ ๑ คะแนน รวม ๒ คะแนน

ช่วงคะแนนที่ผู้เข้ารับการทดสอบจะได้รับจากการทดสอบความคิดด้านการนำมารวมกัน คือ ๐-๒๕ คะแนน

### ๓. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### ๓.๑ การดำเนินการก่อนการทดสอบ

๑. ศึกษาแบบทดสอบบล็อกสี่ของเฟลด์แมน (Feldman) เพื่อใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบบล็อกสี่พร้อมกับพิจารณาการใช้ภาษาเพื่อความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

๒. ศึกษาแบบทดสอบและวิธีการทดสอบที่ใช้วัดพัฒนาการทางการคิดตามทฤษฎีของพีอาเจต์จากการวิจัยที่ใช้แบบทดสอบตามหลักการของพีอาเจต์

๓. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม โรงเรียนวัดทวายเหนือ โรงเรียนสงวนหญิง ทำการทดสอบกับนักเรียน ชายหญิง อายุ ๖-๑๑ ปี ระดับอายุละ ๔ คน รวมทั้งหมด ๔๘ คน ดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ในวิธีดำเนินการทดสอบและทดสอบอย่างเป็นระบบ เกิดทักษะในการใช้เครื่องมือ การใช้ภาษา การจับบันทึกคำตอบและการสังเกตพฤติกรรมรวมถึงการหาข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไข

๔. นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาแปลผล เพื่อตรวจปัญหาของการบันทึกค่าตอบ

๕. นำแบบทดสอบฉบับปรับปรุงแล้ว มาฝึกให้กับผู้ช่วยวิจัยทั้งวิธีดำเนินการ และการจดบันทึกค่าตอบ

### ๓.๒ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### ๑. คำเนิการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างระดับอายุ ๕-๑๐ ปี ได้รับการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ ๓ ชุด คือ แบบทดสอบบล็อกสี่ วิธีการวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน และการทดสอบความคิดคำนวณนำมาารวมกัน

กลุ่มตัวอย่างระดับอายุ ๑๑-๑๖ ปี ได้รับการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ ๒ ชุด คือ แบบทดสอบบล็อกสี่และการทดสอบการคิดคำนวณนำมาารวมกัน

รายละเอียดแสดงในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดสอบแบบทดสอบแต่ละชุด

ช่วงอายุ / แบบทดสอบ	แบบทดสอบบล็อกสี่	การอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน	การนำมาารวมกัน
๕ - ๓	๒๔	๒๔	๒๔
๔ - ๑๐	๒๔	๒๔	๒๔
๑๑ - ๑๓	๒๔	-	๒๔
๑๔ - ๑๖	๒๔	-	๒๔
รวม	๙๖	๔๘	๙๖

๒. คำเนิการทดสอบ ใช้การจัดลำดับของเครื่องมือให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสลับที่ (Permutation) ได้ ๒ แบบ โดยที่กลุ่มตัวอย่างอายุ ๕-๑๐ ปี จะได้ลำดับที่ของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบทั้ง ๓ ชุดต่างกัน การใช้เครื่องมือจะปรากฏให้เห็นในลำดับที่ต่าง ๆ ดังปรากฏในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ แสดงการจัดลำดับของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง

แบบที่	การจัดลำดับของเครื่องมือ		
๑	๑	๒	๓
๒	๑	๓	๒
๓	๒	๑	๓
๔	๒	๓	๑
๕	๓	๑	๒
๖	๓	๒	๑

- ๑ หมายถึง แบบทดสอบบล็อกดี  
 ๒ หมายถึง วิธีการวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน  
 ๓ หมายถึง การทดสอบความคิดด้านการนำมารวมนั้น

กลุ่มตัวอย่างอายุ ๑๑-๑๖ ปี จะได้รับลำดับที่ของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ ๒ ชุด ต่างกัน ๒ แบบ คือ แบบที่ ๑ เป็นแบบที่จะได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบบล็อกดีเป็นเครื่องมือแรก และแบบที่ ๒ เป็นแบบที่จะได้รับการทดสอบด้วยการทดสอบความคิดด้านการนำมารวมนั้นเป็นเครื่องมือแรก

๓. การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ค่าเนนการทดสอบเป็นรายบุคคล ไม่จำกัดเวลาที่ใช้ในการทดสอบ บปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนวัดปลุกศรีธธาใช้เวลา ๔ วัน และกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนพรตพิทยพยัตใช้เวลา ๒ วัน เวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงเรียนพรตพิทยพยัตน้อยกว่าเวลาที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงเรียนวัดปลุกศรีธธา เพราะการทดสอบใช้เครื่องมือ ๒ ชุด ทดสอบกลุ่มตัวอย่างเพียง ๒๔ คน และเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ ๑๔-๑๖ ปี ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างอยู่ในโรงเรียนวัดปลุกศรีธธาที่เข้ารับการทดสอบด้วยเครื่องมือ ๓ ชุด มีถึง ๗๒ คน และเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ ๕-๑๓ ปี เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินการทดสอบมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากขึ้น

๔. การบันทึกคำตอบ ใช้วิธีจกบันทึกคำตอบลงในแบบการจกบันทึกคำตอบ(แบบจกบันทึกคำตอบแดงไว้ในภาคผนวก ข.)

๕. แปลผลคำตอบที่ได้จากการจกบันทึก เป็นรายวันและพิจารณาแปลผลคำตอบซ้ำอีกครั้ง เมื่อทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างครบทุกระดับอายุ

#### ๔. การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. คำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบบล็อกสี่ คะแนนผลการวัดด้วยวิธีการวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน และคะแนนผลการทดสอบความกีดกันการนำมารวมกันในแต่ละช่วงอายุ

๒. หาค่าสหสัมพันธ์ ( $r$ ) ระหว่างคะแนนผลการวัดด้วยแบบทดสอบบล็อกสี่กับคะแนนผลการวัดความสามารถในการอนุรักษ์ความยาวของไม้ ๒ อัน และการทดสอบความกีดกันการนำมารวมกันในแต่ละช่วงอายุ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

๓. สร้างสมการทำนายคะแนนผลการทดสอบของพื้อาเจท์ โดยใช้คะแนนผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบบล็อกสี่เป็นตัวทำนาย ในช่วงอายุที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย