

บทที่ 2



## วิธีดำเนินงานและวิธีรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างประชากร / ๑๓๕๓๗

กลุ่มตัวอย่างประชากรประกอบด้วยนักเรียนของโรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม และโรงเรียนวัดสังเวช ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยม 2 ปีการศึกษา 2522 อายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 100 คน เป็นนักเรียนชาย 45 คน นักเรียนหญิง 55 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง / ๑๓๕๓๗

ทำโดยการสุ่มอย่างง่ายมาจากโรงเรียนสหศึกษาส่วนกลางของรัฐบาล 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม และโรงเรียนวัดสังเวช จำนวน 100 คน เป็นชาย 45 คน หญิง 55 คน ซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่วางไว้ คือ

1. เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนสหศึกษาส่วนกลางของรัฐบาล
2. เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยม 2 ภาคปลาย ปีการศึกษา

2522

3. มีอายุระหว่าง 13-15 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบทดสอบ 3 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดแบบการคิด
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

### 3. แบบทดสอบวัดระดับสติปัญญา

นอกจากนั้น ผู้วิจัยได้คัดลอกคะแนนผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2522 ของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในคานาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนควย

#### ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดแบบการคิด ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยดัดแปลง และปรับปรุงมาจาก ของ กมล ภูประเสริฐ และคณะ<sup>1</sup> ซึ่งได้สร้างขึ้นโดยดัดแปลงมาจาก แบบวัดแบบการคิด ของ เกแกน มอสส์ และซีเกิล<sup>2</sup> (Kagan, Moss, and Sigel)

1.1 ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบเป็นกลุ่ม สร้างขึ้นครั้งแรกมี ทั้งหมด 35 ข้อ (ตัวอย่าง 1 ข้อ) แต่ละข้อประกอบด้วยภาพขาวดำลายเส้น 3 ภาพ พิมพ์บนกระดาษขาว กว้าง 8 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว ข้อละ 1 แผ่น ลักษณะของภาพส่วนใหญ่ เป็นภาพ คน สัตว์ หรือสิ่งของเครื่องใช้ที่เด็กรู้จักดี เช่น ภาพเด็กผู้ชาย แมว โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

1.2 วิธีดำเนินการทดสอบ ผู้ทดสอบแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนกรอก ข้อความมี ชื่อ สกุล เพศ อายุ ชั้น โรงเรียน ก่อนแล้วจึงแจกแบบทดสอบ อธิบายวิธีการ ทำให้ฟัง พร้อมทั้งให้นักเรียนอ่านคำสั่งแจ้งในการทำแบบสอบที่แนบมากับกระดาษคำตอบ

<sup>1</sup>กมล ภูประเสริฐ, "การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" (ปริญญาานิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 2513), หน้า 10-11.

<sup>2</sup>Lee, Kagan, and Rabson, "Influence of a Preference for Analytic Categorization Upon Concept Acquisition," Child Development 34 (1963) : 433-437 citing Kagan, Moss & Sigel, "The Psychological Significance of Style of Conceptualization," Basic Cog. Processes Monogr. Soc. Res. Child Dev. 28 (1963) : 73-124.

ประกอบ แล้วให้นักเรียนลองทำในข้อตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคน เสร็จแล้วจึงเริ่มให้ลงมือทำข้อต่อ ๆ ไป

1.3 เกณฑ์การตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยพิจารณาคำตอบจากเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการเลือกจับคู่ภาพในแต่ละข้อว่าจัดอยู่ในแบบการคิดแบบใด เมื่อตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงแจ้งนับให้คะแนนว่า นักเรียนคนใดมีแบบการคิดแบบใดเป็นจำนวนกี่ข้อโดยให้ข้อละ 1 คะแนน จากนั้นรวมคะแนนแบบการคิดแต่ละแบบของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนคนใดมีแบบการคิดแบบใดมากที่สุด ก็ถือว่าเป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบนั้น ๆ เช่น ถ้าคนใดมีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมากกว่าแบบการคิดแบบอื่น ๆ ก็แสดงว่า เขามีนิสัยการคิดเป็นแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย เป็นต้น<sup>1</sup> แต่ทั้งนี้ คะแนนที่ได้จะต้องไม่ต่ำกว่า 2 ใน 3 ของคะแนนเต็ม (33 คะแนน)

สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณาการให้เหตุผลว่าจัดอยู่ในแบบการคิดแบบใด ใช้เกณฑ์ดังนี้<sup>2,3</sup>

ก. แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย ได้แก่ การให้เหตุผลโดยไขข้อเท็จจริงที่ปรากฏในภาพนั้นเป็นเกณฑ์ดังต่อไปนี้ ความคล้ายคลึงทางด้านกายภาพ เช่น สีเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน รูปร่าง เงาม ลวดลาย ฯลฯ เหมือนกัน เป็นต้น การแสดงอาการเหมือนกัน เช่น กำลังเดิน นั่ง การมีหรือไม่มีสิ่งที่เหมือน ๆ กัน เช่น ถือกะเป่า ขาหายไป 1 ข้าง เหมือนกัน เป็นต้น บอกลักษณะโครงสร้างทางกายภาพเหมือนกัน เช่น ทำควยไม้ ทำควยแก้ว เป็นต้น

ข. แบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง ได้แก่ การให้เหตุผลโดยอาศัยการอ้างอิงถึงคุณสมบัติที่เหมือนกัน ซึ่งต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์เข้าช่วย ดังนี้

<sup>1</sup> ชงชัย ชิวปรีชา, "การศึกษาแบบการคิด.....," หน้า 5.

<sup>2</sup> กมล ภูประเสริฐ และคณะ, "การศึกษาแบบการคิด.....," หน้า 13-14.

<sup>3</sup> Michal A. Wallach, Nathan Kogan, Modes of Thinking in Young Children, pp. 117-119.

ในแง่คุณสมบัติ เช่น ชั้น ตำแหน่ง อาชีพ เป็นต้น การตีค่าทางสุนทรียภาพหรือทางคุณธรรม เช่น สวย น่ารัก สดชื่น เป็นต้น การแสดงออกทางอารมณ์ เช่น น่ารัก เหมือนกัน การให้ชื่อรวมของสิ่งของที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น เป็นมนุษย์ เป็นสิ่งมีชีวิต เป็นสัตว์เลี้ยง หรือเป็นของใช้เหมือนกัน เป็นต้น การแบ่งกามหน้าที่หรือการใช้ที่เหมือนกัน เช่น ใช้กัน แผลง ใช้เพื่อแข่งขัน ใจมาคน เป็นต้น

ค. แบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ได้แก่ การให้เหตุผลโดยอาศัย ความสัมพันธ์ที่สิ่งเหล่านั้นมีต่อกัน ดังนี้ การสร้างเรื่องราวให้สิ่งต่าง ๆ เกี่ยวข้องกัน เช่น ผู้หญิงใช้ร่มกันแดด นักธุรกิจคนนี้ขับรถไปทำงาน เป็นต้น การเปรียบเทียบระหว่าง สิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า เช่น ใช้รถเข็นบรรทุกสิ่งของก็กว่าใช้รถจักรยาน เป็นต้น การรวมสิ่งที่มีหน้าที่ร่วมกันหรือของใช้ร่วมกัน เช่น ไม้อีกใช้จุดบุหรี่ แจกันวางไวบนโต๊ะ เป็นต้น การเกี่ยวข้องกันภายใต้เงื่อนไขอันใดอันหนึ่ง เช่น คนตายแล้วจะเหลือแต่โครงกระดูก เป็นต้น ความสัมพันธ์ในฐานะที่เข้าใจกัน เช่น เป็นสามีภรรยา กัน เป็นแพทย์กับคนไข้ เป็นต้น

1.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบวัดแบบการคิด ดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักเรียนชายหญิงระดับชั้นมัธยม 2 ปีการศึกษา 2522 โรงเรียน ชีโนร สวิทยาลัย และโรงเรียนจันทร์ประดิษฐวิद्याคม จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นระดับชั้น เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ศึกษา แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

ก. แจงนับคะแนนในแต่ละข้อว่า มีคนตอบแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย กี่คน แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงกี่คน และแบบโยงความสัมพันธ์กี่คน เพื่อตรวจสอบ แต่ละข้อสามารถเราให้เกิดแบบการคิดได้กี่ประเภท โดยจะพิจารณาเลือกเอาเฉพาะข้อ ที่สามารถเราให้เกิดแบบการคิดได้ทั้ง 3 ประเภท ถือเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

ข. วิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อว่า สามารถจำแนกผู้ที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายออกจากผู้ที่ไม่ใช่จำแนกผู้ที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงออกจากผู้ที่ไม่ใช่ และจำแนกผู้ที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ออกจากผู้ที่ไม่ใช่ได้หรือไม่ โดยได้แยกวิเคราะห์แบบการคิดที่

ละประเภท ดังนี้

แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย ทำโดยนำคะแนนของแบบการคิดดังกล่าวมาเรียงลำดับจากสูงไปหาลำดับ จากนั้นแบ่งกลุ่มเป็นพวกที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายสูงและต่ำ โดยถือเอา 27 % บนของพวกที่ได้คะแนนสูงเป็นกลุ่มพวกที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายสูง และ 27 % ล่างของพวกที่ได้คะแนนต่ำเป็นกลุ่มพวกที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายต่ำ แล้วนำคะแนนจากกลุ่มทั้งสองมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อไปตามลำดับ ในที่นี้ถือเกณฑ์ว่า ข้อที่ใช้ได้คือข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่  $+ .2$  ขึ้นไป

สำหรับการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบการคิดอีก 2 แบบ คือ แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ ก็ทำทำนองเดียวกัน ฉะนั้นแบบสอบข้อหนึ่ง ๆ จะมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ 3 ค่า ซึ่งแต่ละค่าจะต้องมีค่าตั้งแต่  $+ .2$  ขึ้นไป จึงจะนับว่า เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ และมีประสิทธิภาพในการจำแนก

จากหลักเกณฑ์ 2 ข้อ ดังกล่าว พบว่า มีข้อที่ยังบกพร่อง (คือ ข้อคุณสมบัติข้อ ข.) อยู่ 2 ข้อ จึงได้พิจารณาตัดออก เหลือข้อสอบที่ใช้ในการวิจัยจริงอยู่ 33 ข้อ

ค. หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ เพื่อความแม่นยำถูกต้อง ความละเอียดลออ และความคงเส้นคงวาของแบบทดสอบ โดยวิธีของ คุเดอร์ ริชาร์ดสัน<sup>1</sup> (Kuder Richardson Formula 21) ได้ผลออกมาดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>อนันต์ ศรีโสภา, การวัดและการประเมินผลการศึกษา (กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 25.

ทดลองสอบ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน

แบบการคิด	วิเคราะห์เชิงบรรยาย	จำแนกประเภท เชิงอ้างอิง	โยงความสัมพันธ์	เฉลี่ย
ระดับความเชื่อถือได้	0.917	0.895	0.963	0.925

ทดสอบจริง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

แบบการคิด	วิเคราะห์เชิงบรรยาย	จำแนกประเภท เชิงอ้างอิง	โยงความสัมพันธ์	เฉลี่ย
ระดับความเชื่อถือได้	0.896	0.798	0.893	0.862

4. ความน่าเชื่อถือ

จากผลดังกล่าว จะเห็นว่า จากการทดลองสอบได้ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบอยู่ในระดับสูง คือ เฉลี่ยแล้วสูงกว่า 0.9 จึงนับได้ว่า แบบทดสอบนี้มีความเชื่อถือได้ในระดับสูงมาก และจากการนำไปทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 100 คน ได้ความเชื่อถือได้ก็ออกมาในระดับสูงเช่นกัน คือเฉลี่ยแล้วสูงกว่า 0.8 ขึ้นไป

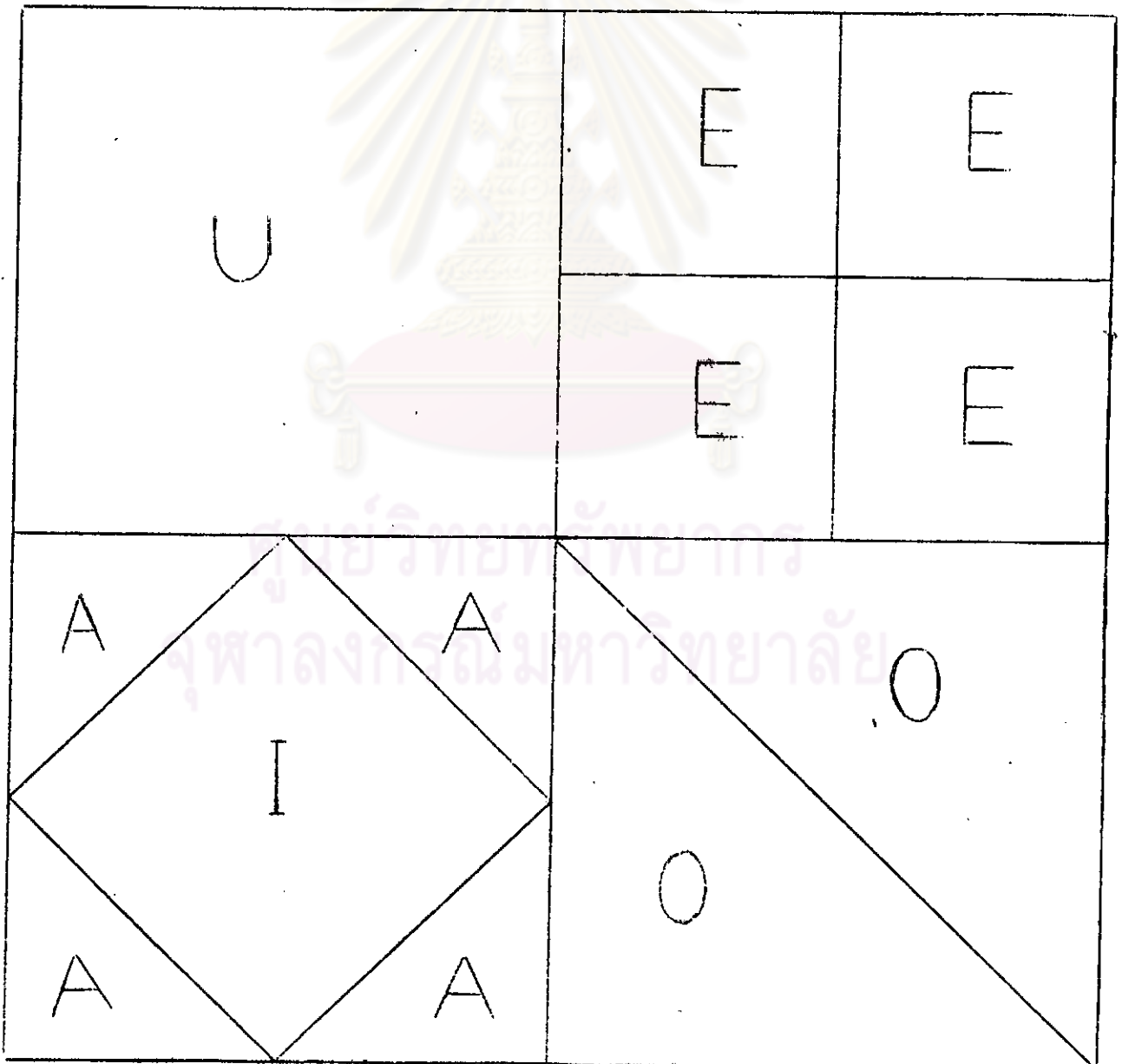
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แบบทดสอบนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยดัดแปลงมาจาก "ชุดการแก้ปัญหาควยชิ้นส่วน 5 ชิ้น" (Problem Solving With Five Easy Pieces) ของ แมรี่ เอ็ม ลินด์ควิสท์ (Mary M. Lindquist)

<sup>1</sup>Mary M. Lindquist, "Problem Solving With Five Easy Pieces," Arithmetic Teacher (November, 1977), pp. 7-10.

2.1 ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นรูปปัญหาที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนรูปเรขาคณิต 5 ชนิด มีชื่อเรียกเรียงไปตามสระในภาษาอังกฤษ A E I O U จำนวนชิ้นส่วนชนิดต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ชิ้นส่วนชนิด	A	E	I	O	U
จำนวนชิ้น	4	4	1	2	1

เมื่อนำชิ้นส่วนดังกล่าวมาประกอบกันจะได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสใหญ่ 1 รูป ดังภาพ



กิจกรรมปัญหาที่ให้แก้มีรูปแบบขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ความสัมพันธ์พื้นฐาน (Basic Relationship) เป็นขั้นความสามารถในการหาความสัมพันธ์พื้นฐานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังกล่าว โดยจะมีข้อปัญหาให้แก้ 3 ข้อใหญ่ ๆ แต่ละข้อจะแบ่งเป็นข้อย่อยเรียงจากง่ายไปหายาก

ตัวอย่าง : A ก็ชั้นจะเท่ากับ E 1 ชั้น  
: E ก็ชั้นจะเท่ากับ I 1 ชั้น เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ปัญหาปริศนา (Puzzles) เป็นขั้นความสามารถทางการคิดในการต่อชิ้นส่วนเป็นรูปต่าง ๆ ตามที่กำหนด ชั้นนี้มีอยู่ด้วยกัน 5 ข้อใหญ่ เรียงจากง่ายไปหายาก

ตัวอย่าง : จงใช้ A 3 ชั้น ประกอบให้เป็นรูปที่มี 4 ด้าน

ขั้นที่ 3 แบบแผน (Pattern) เป็นขั้นคุณลักษณะแบบแผนในการคิดของเด็ก ชั้นนี้กิจกรรมปัญหาที่ให้แก้มีอยู่ 3 ข้อใหญ่ เรียงจากง่ายไปหายากตามลำดับ

ตัวอย่าง : ถ้าเรียงชั้น A (สีเหลือง) A (สีเหลือง) A (สีน้ำเงิน) และ E (สีเหลือง) มาให้ อีก 2 ชั้นต่อไปควรจะเป็นรูปอะไร สีอะไร (ให้บอกเหตุผลประกอบด้วยว่า ทำไมจึงตอบเช่นนั้น เพื่อกันเคา)

ขั้นที่ 4 ตรรก (Logic) เป็นขั้นความสามารถทางการคิดแบบตรรก มี 3 ข้อ เรียงจากง่ายไปหายาก ตามลำดับ

ตัวอย่าง : กำหนด  $E \neq U$  อย่างละ 1 ชั้น มาให้ และตั้งชื่อใหม่เป็นสมศักดิ์ ธานี และ ปิยะ

สมศักดิ์ พูดว่า "ฉันโตกว่าปิยะ"

ธานี พูดว่า "ฉันโตกว่าสมศักดิ์"

อยากทราบว่า คนทั้งสามคือชิ้นส่วนชิ้นใด



ชั้นที่ 5 พื้นที่ (Area) เป็นชั้นความสามารถในการหาเหตุจากผลที่กำหนดให้ ชั้นนี้มีอยู่ด้วยกัน 3 ข้อใหญ่

ตัวอย่าง : จากพื้นที่ข้างล่างนี้ สมชายใช้ชิ้นส่วนชนิดหนึ่ง 4 ชิ้น และอีกชนิดหนึ่ง 3 ชิ้น ใสลงไปได้พอดี อยากทราบว่า เขาใช้ชิ้นส่วนอะไรบ้าง



2.2 การทดลองใช้แบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือนี้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนโรงเรียนชินโนร สวิทยาลัย ซึ่งอยู่ในระดับชั้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา จำนวน 12 คน (ชาย 6 คน หญิง 6 คน) เพื่อดูความพร้อมและคุณภาพของแบบทดสอบในแง่ของคำสั่งและคำอธิบายว่า ชัดแจ้ง ครอบคลุม และเข้าใจตรงกันหรือไม่ กิจกรรมที่ให้ทำ ปัญหาที่ให้แก้ ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดเพียงใด รวมทั้งจับเวลาการแก้ปัญหาแต่ละข้อ ผลจากการทดลองใช้ ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขคำสั่ง คำอธิบาย และขั้นตอนกิจกรรมปัญหาเป็นลำดับขั้นใหม่ เพื่อสะดวกในการจัดลำดับความคิดของผู้รับการทดสอบ และเพื่อสะดวกในการเตรียมเครื่องมือทดลองได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นความสัมพันธ์พื้นฐาน (Basic Relationship)

ชั้นที่ 2 เป็นชั้นตรรก (Logic)

ชั้นที่ 3 เป็นชั้นพื้นที่ (Area)

ชั้นที่ 4 เป็นชั้นปัญหาปริศนา (Puzzles)

และชั้นที่ 5 เป็นชั้นแบบแผน (Pattern)

นอกจากนี้ ยังได้พิจารณาคุณค่าบางข้อย่อยที่ซ้ำซ้อนทิ้ง ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลา และเพื่อถ่วงความเบื่อหน่าย เมื่อยลลาของผู้รับการทดสอบ

2.3 การดำเนินการทดสอบ แบบทดสอบนี้ใช้ทดสอบเป็นรายบุคคล โดยเริ่มแรก ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบให้ผู้รับการทดสอบ จากนั้น อธิบายคำสั่งในชั้นที่ 1 เมื่อผู้รับการทดสอบเข้าใจแล้ว จึงเริ่มให้ลงมือทำ ผู้วิจัยจะจับเวลาในแต่ละข้อ และบันทึกเวลาไว้ ในชั้นที่ 2 ถึง 5 ก็ทำเช่นเดียวกัน คือ อธิบายคำสั่งให้เข้าใจก่อน จึงเริ่มให้ลงมือทำ แล้วจับเวลาไว้ที่ละข้อ การจับเวลาสำหรับการแก้ปัญหาแต่ละข้อ จะเริ่มจับตั้งแต่ผู้รับการทดสอบเริ่มลงมือกระทำจนถึงเวลาที่เขาทำเสร็จ และถูกกองสมบูรณ์

2.4 การศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจับเวลาการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้ความเร็ว และความถูกต้องเป็นเกณฑ์ ดังกล่าว เป็นการวัดเวลาการตอบสนอง ซึ่งการกระจายของข้อมูลไม่ได้ออกมาในรูปการแจกแจงปกติ (normal distribution) ดังนั้น การจะนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ทางสถิติเลยจึงทำไม่ได้ ทั้งนี้เพราะในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การวิเคราะห์ความแปรปรวน มีข้อตกลงเบื้องต้นประการหนึ่งว่า ข้อมูลที่ใช้จะต้องกระจายอยู่ในรูปการแจกแจงปกติ หรือใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติ<sup>1</sup> ฉะนั้นผู้วิจัยจึงนำเวลาที่ได้ออกมาแปลงเป็นรูปคะแนน เพื่อให้การกระจายของข้อมูลแจกแจงเป็นรูปปกติ ดังนี้

<sup>1</sup> อุตุมพร ทองอุไทย, แผนวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์, (แผนวิจัย-การศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 54.

นำเวลาที่จับไว้ในแต่ละข้อมารวมเป็น เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละชั้น  
 ของแต่ละคน แล้วจึงนำเวลาในแต่ละชั้นนั้นมาแปลงเป็นคะแนนโดย นำเวลามาเรียง  
 จากน้อยไปหามาก จากนั้นแบ่งเวลาออกเป็นช่วง ๆ 4 ช่วง โดยใช้ค่าแห่งควอไทล์  
 (Quartile) เป็นเกณฑ์ เสร็จแล้วกำหนดให้คะแนนในแต่ละช่วง ดังนี้ กลุ่มเวลาที่  
 อยู่ในควอไทล์ที่ 1 (ซึ่งนับเป็นช่วงที่ใช้เวลาน้อยมาก) จะให้ 4 คะแนน กลุ่มเวลาที่  
 อยู่ในควอไทล์ที่ 2 (ซึ่งเป็นช่วงที่ใช้เวลามากขึ้น) จะให้ 3 คะแนน กลุ่มเวลาที่อยู่ใน  
 ช่วงควอไทล์ที่ 3 (ซึ่งเป็นช่วงที่ใช้เวลามากขึ้นอีก) จะให้ 2 คะแนน ส่วนกลุ่มเวลาที่อยู่  
 เหนือควอไทล์ที่ 3 ขึ้นไป คือควอไทล์ที่ 4 (ซึ่งนับเป็นช่วงที่ใช้เวลามากที่สุด) จะให้ 1  
 คะแนน ทั้งนี้ การให้คะแนนดังกล่าวถือเกณฑ์ว่า ยิ่งใช้เวลาน้อยเท่าไร ยิ่งได้คะแนนเพิ่ม  
 มากขึ้นเท่านั้น

เมื่อแปลงเป็นคะแนนเรียบร้อยแล้ว ก็นำคะแนนในแต่ละชั้นมารวมกันเป็น  
 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ของแต่ละคน ซึ่งจะเห็นได้ว่า พวกที่  
 ทำเวลาในชั้นต่าง ๆ ใดน้อยจะได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์สูง  
 ส่วนพวกที่ทำเวลาในชั้นต่าง ๆ มาก จะได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิต-  
 ศาสตร์ต่ำ และเมื่อนำคะแนนดังกล่าวมาเขียนกราฟ การแจกแจงของข้อมูลก็ออกมาในรูป  
 โกล่เคียงกับโค้งปกติ

3. แบบทดสอบวัดระดับสติปัญญา ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัฒนธรรมผสมภาค  
 (culture-fair test) ชื่อแบบสอบเมทริกซ์สี่เหลี่ยมมาตรฐาน (Standard  
 Progressive Matrices) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย เจ. ซี. ราเวน (J.C. Raven)

<sup>1</sup>อนันต์ ศรีโสภากา, สถิติเบื้องต้น (กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521).

แบบสอบนี้ เป็นแบบสอบความสามารถของบุคคลในการเข้าใจรูปภาพไว้ความหมายด้วยการสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างภาพ วัตุลักษณ์ของรูปภาพที่จะนำมาเพิ่มความสัมพันธ์ในระบบที่มีอยู่<sup>1</sup> ซึ่งนักจิตวิทยาชาวอังกฤษส่วนใหญ่ถือว่าเป็นแบบวัดองค์ประกอบจี (factor g) ที่ดีที่สุด<sup>2</sup>

3.1 ลักษณะของแบบทดสอบ แบ่งปัญหาออกเป็น 5 อนุกรม แต่ละอนุกรมมีปัญหายุ่ง 12 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ มีระดับความยากเพิ่มขึ้นตามลำดับข้อและตามลำดับอนุกรม ข้อสอบแต่ละข้อมีส่วนของลวดลายที่ขาดหายไป ซึ่งผู้รับการทดสอบต้องเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือกที่กำหนดให้ 6 หรือ 8 ตัวเลือก มาเติมส่วนที่ขาดหายไปให้เข้าชุดกันได้ ในการตอบแต่ละอนุกรม ผู้รับการทดสอบต้องใช้ความสามารถในการทำแตกต่างกันไป ดังนี้

- อนุกรม เอ (set A) ต้องใช้ความสามารถทางความแม่นยำในการจำแนก
  - อนุกรม บี (set B) ต้องใช้ความสามารถในการอุปมาอุปมัย
  - อนุกรม ซี (set C) ต้องใช้ความสามารถในการสลับลำดับ
  - อนุกรม ดี (set D) ต้องใช้ความสามารถในการสลับลวดลาย
  - อนุกรม อี (set E) ต้องใช้ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ทางเหตุผล
- แบบสอบนี้ เป็นแบบสอบที่ไม่จำกัดเวลาตอบ และสามารถดำเนินการสอบเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้

<sup>1</sup>Anne Anastasi, Psychological Testing, 4<sup>th</sup> ed. (New York: The Macmillan Co., 1976), p. 291.

<sup>2</sup>J.C. Raven, Guide to Standard Progressive Matrices, p.2 อ้างถึงใน อัมพร ลิขิตปัญญารัตน์ "การใช้แบบทดสอบวัดสมรรถนะเสมอภาควัดความสามารถทางสมองโดยทั่วไปของเด็กวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521), หน้า 28.

3.2 การดำเนินการสอบ ผู้วิจัยแนะนำตัวพร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสอบครั้งนี้ และขอความร่วมมือจากนักเรียนให้ทำการสอบอย่างเต็มความสามารถ จากนั้นจึงแจกแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบให้นักเรียนกรอก ชื่อ นามสกุล และรายละเอียดอื่น ๆ ลงไปให้เรียบร้อย ขั้นตอนต่อไป อธิบายคำสั่ง คำชี้แจง และข้อปฏิบัติในการสอบตามที่กำหนดไว้ในคู่มือแบบสอบ พร้อมทั้งให้นักเรียนลองทำตัวอย่างข้อสอบที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนทุกคนเข้าใจกระบวนการสอบดีแล้ว จึงให้ลงมือทำ นักเรียนที่ทำเสร็จก่อนให้ยกมือขึ้น ผู้วิจัยจะบอกเวลาที่ทำเสร็จให้บันทึกไว้ แล้วให้นั่งอยู่กับที่จนกว่านักเรียนคนอื่น ๆ จะทำเสร็จ

3.3 การตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบของกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนนโดยกำหนดคะแนนข้อถูก ข้อละ 1 คะแนน ข้อผิดข้อละ 0 คะแนน

### 3.4 เหตุที่เลือกใช้แบบสอบแมทธิซีสส์กาวหน้ามาตรฐานวัชรระดับสติปัญญา

ก. ความเชื่อถือได้และความแม่นยำในการวัดของแบบสอบ จากการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบนี้ที่ได้ตีพิมพ์ก่อนปี ค.ศ. 1957 ของ เบอร์ก์ (Burke, 1956) พบว่า แบบสอบนี้มีค่าความเชื่อถือได้แบบสอบซ้ำอยู่ในช่วง .70-.90 ส่วนในด้านความแม่นยำ พบว่า มีค่าสหสัมพันธ์กับแบบสอบเชาว์ปัญญาเชิงถ้อยคำและเชิงประกอบ การระหว่าง .40-.75 โดยมีความสัมพันธ์กับแบบสอบเชิงประกอบการก่อนข้างสูงกว่ากับแบบสอบเชิงถ้อยคำ เมื่อศึกษากับบุคคลต่างอาชีพและต่างระดับการศึกษา พบว่า ความแม่นยำตามสภาพอยู่ในระดับปานกลาง<sup>1</sup>

จากการศึกษาของ บาราเฮนี (Baraheni, 1974) ที่ใช้แบบสอบนี้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมและมัธยมในกรุงเทพมหานคร จำนวน 4,561 คน อายุระหว่าง 9-18 ปี ปรากฏผลว่า ได้ค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบอยู่ระหว่าง .89-.95 และความแม่นยำเมื่อใช้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ระหว่าง

<sup>1</sup>Anne Anastasi, Psychological Testing, pp. 292-293.

.24 ถึง .60 ซึ่งทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .01<sup>1</sup>

ในประเทศไทย จากผลการใช้แบบสอบนี้กับเด็กนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อายุ 12-16 ปี จำนวน 1,114 คน จากโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร ของ อัมพร ลิขิตปัญญารัตน์ พบว่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของคะแนนแบบสอบมีค่าระหว่าง .88-.89 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับแบบสอบองค์ประกอบ จี มาตรา 3 ชุด เอ ของ แคทเทิล มีค่าระหว่าง .58-.64 และจากการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อพบว่า มีระดับความยากระหว่าง 0.03-1.00 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง -0.23 ถึง 0.87 นอกจากนี้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบจัดอันดับระหว่างอันดับรายข้อกับผู้จัดกับผู้สร้างแบบสอบจัดมีค่าระหว่าง .89-.98<sup>2</sup>

จากการศึกษาของ พจมาน แสงรุ่งโรจน์ ในปีเดียวกันโดยใช้แบบสอบนี้วัดความสามารถทางสมองโดยทั่วไปของเด็กไทยวัยรุ่นที่ศึกษาอยู่ในชั้นประถมปีที่ 6 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อายุระหว่าง 12-16 ปี จำนวน 1,273 คน จากโรงเรียนในเขตการศึกษาสิบสอง พบว่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของแบบสอบมีค่าอยู่ในช่วง .85 ถึง .93 สัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ เมื่อใช้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์มีค่า .22 ถึง .59 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับแบบสอบองค์ประกอบ จี มาตรา 3 ชุด เอ ของ แคทเทิลมีค่าอยู่ในช่วง .62 ถึง .65 ข้อสอบรายข้อมีค่าระดับความยากระหว่าง .02 ถึง 1.00 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .00 ถึง .91 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง

<sup>1</sup>M. Nagni Baraheni, "Raven's Progressive Matrices as Applied to Iranian Children" Educational and Psychological Measurement 34(Autumn, 1974) : 983-986. อ้างถึงใน อัมพร ลิขิตปัญญารัตน์ "การใช้แบบทดสอบวัฒนธรรมเสมอภาค.....," หน้า 16.

<sup>2</sup>อัมพร ลิขิตปัญญารัตน์, "การใช้แบบทดสอบวัฒนธรรม.....," หน้า 16.

อันคัมความยากง่ายของผู้สร้างแบบสอบจัด และที่ผู้วิจัยจัด มีค่าระหว่าง .85 ถึง .96<sup>1</sup>

สรุปได้ว่า แบบสอบนี้มีระดับความเชื่อถือได้จากการทดลองใช้ทั้งในและนอกประเทศ อยู่ในระดับสูงที่เกี่ยว คือ เฉลี่ยแล้วระหว่าง .83 ถึง .92 ส่วนค่าความแม่นยำอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง ฉะนั้น จึงนับว่า เป็นแบบสอบที่สามารถวัดระดับสติปัญญาได้อย่างมีประสิทธิภาพฉบับหนึ่ง

ข. แบบสอบนี้สามารถนำไปใช้ในทางวัฒนธรรมได้ เพราะผู้สร้างได้พยายามเลือกปัญหาที่มีอิทธิพลของวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด ดังเช่น หลักฐานการนำแบบสอบนี้ไปใช้ศึกษากลุ่มตัวอย่างประเทศที่มีวัฒนธรรมต่าง ๆ กัน ดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ ก. นอกจากนี้ ยังมีผู้นำไปใช้ในประเทศอื่น ๆ อีก เช่น

ไวสอคกี และแคนการคาส (Wysocki & Cankardas, 1957) นำแบบสอบนี้ไปใช้กับชาวโปแลนด์ จำนวน 16,000 คน พบว่า ค่าปกติวิสัยที่ได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษ<sup>2</sup> นอกจากนี้ เคย ฮับบ์-ฮับบ์ (Dhia Abul - Hubb, 1972) ยังนำไปใช้กับชาวอิรัก อายุระหว่าง 14-35 ปี ซึ่งมีฐานะและอาชีพต่าง ๆ กัน<sup>3</sup> เป็นอัน

ค. แบบสอบนี้ ง่ายแก่การตรวจให้คะแนนและการแปลผล เพราะเป็นปรนัย มีเกณฑ์ระบุแน่นอน

<sup>1</sup>พจมาน แสงรุ่งโรจน์, "การใช้แบบสอบวัฒนธรรมเสมอภาควัดความสามารถทางสมองโดยทั่วไปของเด็กไทยวัยรุ่นในเขตการศึกษาสิบสอง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท-บัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521).

<sup>2</sup>Boleslaw A. Wysocki & Aydin Cankardas, "A New Estimate of Polish Intelligence" Psychological Abstracts 33(April, 1959): 341.

<sup>3</sup>Dhia Abul-Hubb, "Application of Progressive Matrices in Iraq" in Mental Test and Cultural Adaptation, eds. I. J. Cronbach & P. J. Drenth, p.234. อ้างถึงใน อัมพร ลิขิตปัญญารัตน, "การใช้แบบสอบวัฒนธรรม:", หน้า 16.

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นว่า แบบสอบนี้มีคุณสมบัติเพียงพอ และเหมาะสมที่จะนำมาใช้วัดระดับสติปัญญาของกลุ่มตัวอย่างประชากร

ในคำแนะนำผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2522 ซึ่งนำมาใช้เป็นข้อมูลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างนั้น เนื่องจากคะแนนดังกล่าวได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 โรงเรียน ซึ่งอาจจะใช้ระบบวิธีการวัด การให้คะแนนที่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อเป็นการขจัดปัญหาที่ยากดังกล่าวอันอาจจะมามีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยจึงทำการแปลงคะแนนเหล่านั้นให้มาอยู่ในรูปคะแนนหน่วยเดียวกัน คือ คะแนนที่ปกติ (Normalized T score) โดยทำดังนี้ นำคะแนนดิบมาจัดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วก็แปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ไครล์ (Percentile Rank) จากนั้นเทียบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (z) โดยดูจากตาราง แล้วจึงเปลี่ยนให้เป็นคะแนนที่ปกติอีกทีโดยใช้สูตร  $T = 10z + 50$ <sup>1</sup>

#### วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล

1. วัดระดับสติปัญญาของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบเมทริซีส์ก้าวหน้ามาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) ของ ราเวน (Raven) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 35 นาที

2. วัดแบบการคิดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดแบบการคิดที่สร้างขึ้น แล้วนำคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากนั้น ก็คัดเลือกเฉพาะผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดจากคะแนนแบบการคิดแต่ละแบบมากลุ่มละ 13 หรือ 14 คน รวม 40 คน ให้ทุกคนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล

---

<sup>1</sup>อนันต์ ศรีโสภา, การวัดและการประเมินผลการศึกษา, หน้า 176.



## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. หากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญาของเด็ก ที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย จำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และโยงความสัมพันธ์
2. วิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง แบบไม่วัคซ้ำ โดยมี แบบการคิด สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับสติปัญญา เป็นตัวแปรอิสระ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยมี แบบการคิด เป็นตัวแปรอิสระ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยมี แบบการคิด เป็นตัวแปรอิสระ ระดับสติปัญญา เป็นตัวแปรตาม
5. เมื่อพบความแตกต่างในผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จะทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ เชฟเฟ (Scheffe's Method)
6. ทดสอบความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่าง แบบการคิด กับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ แบบการคิด กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบการคิด กับระดับสติปัญญา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย