

วิธีดำเนินงานและวิธีรวบรวมข้อมูล



กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากร ประกอบด้วยนักเรียนของโรงเรียนวัดคววมงคล โรงเรียนวัดอินทาราม และโรงเรียนชินรสุวิทย์าลัย ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ปีการศึกษา 2522 จำนวน 90 คน โรงเรียนละ 30 คน เป็นนักเรียนชาย 15 คน นักเรียนหญิง 15 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีจับสลาก เพื่อสุ่มโรงเรียนที่จะใช้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้โรงเรียนวัดคววมงคล โรงเรียนวัดอินทาราม และโรงเรียนชินรสุวิทย์าลัย จากนั้นให้นักเรียนของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ประชากร โรงเรียนละประมาณ 100 คน รับการทดสอบครั้งแรก โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้ง 3 ฉบับ ที่เป็นเครื่องมือในการวิจัย ใช้คะแนนการทดสอบครั้งแรกเป็นเกณฑ์ (คัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนสูงมากและค่ามากออก) ให้แก่นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ความจำนวนที่คงการซึ่งมาจากโรงเรียนต่าง ๆ ดังนี้

โรงเรียนวัดคววมงคล แขวงบางพลัด เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ชาย 15 คน หญิง 15 คน

โรงเรียนวัดอินทาราม แขวงบางยี่เรือ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ชาย 15 คน หญิง 15 คน

โรงเรียนชินรสุวิทย์าลัย แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ชาย 15 คน หญิง 15 คน

นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่วางไว้ คือ

1. เป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนสหศึกษา ส่วนกลาง ของรัฐบาล

2. เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นภาคปลาย  
ปีการศึกษา 2522

3. เป็นนักเรียนที่มีคะแนนการสอบครั้งแรก (Pretest) อยู่ในระดับ  
เดียวกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาจากการทดสอบครั้งแรก

กลุ่ม	เพศ	จำนวน	$\bar{x}$	SD.	$\bar{x}$ รวม	SD.รวม
1	ชาย	15	165.00	2.36	165.03	2.58
	หญิง	15	165.07	2.87		
2	ชาย	15	165.07	2.79	165.03	2.89
	หญิง	15	165.00			
3	ชาย	15	165.00	3.09	165.07	2.69
	หญิง	15	165.13	2.33		

จากนั้นจับสลากจัดกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ให้เป็น 3 เงื่อนไข คือ เงื่อนไข  
การฝึกโดยได้รับการเสริมแรงทางสังคม (กลุ่มทดลอง) เงื่อนไขการฝึกโดยได้รับการ  
เสริมแรงเป็นเบี่ยงรรถกร (กลุ่มทดลอง) และเงื่อนไขการฝึกโดยไม่ได้รับการ  
เสริมแรง ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จำแนกตามเงื่อนไข  
การทดลอง

เงื่อนไข	จำนวนนักเรียน		รวม
	ชาย	หญิง	
ได้รับการเสริมแรงทางสังคม	15	15	30
ได้รับการเสริมแรงเป็นเบี่ยงรรถกร	15	15	30
ไม่ได้รับการเสริมแรง	15	15	30
รวม	45	45	90

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ พร้อมด้วยคู่มือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ แบบทดสอบการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการและข้อเท็จจริงซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวความคิดของ เค แพรทรีเซีย ครอส และยูจีน แอล แกเออร์ (Cross and Gaier, 1955 : 193-206) ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแนวทดสอบการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความสมมูลย์ ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ชุด ๆ ละ 5 ข้อ แต่ละชุดของข้อปัญหาจะแก้โดยอาศัยหลักการและข้อเท็จจริง ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

แบบทดสอบการแก้ปัญหา โดยอาศัยการคิดแบบเอเจนัยและอเนกนัย ตามแนวความคิดของกิลฟอร์ด แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยปัญหาที่ให้คิดแบบเอเจนัยและอเนกนัย ใช้เวลาประมาณ 90 นาที

แบบทดสอบการแก้ปัญหาด้านสังคม ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบการแก้ปัญหาที่คล้ายกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และเป็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 60 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

## การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ตอน คือ

1. ชั้นเตรียมการก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล
2. ชั้นดำเนินการเก็บข้อมูล

### 1. ชั้นเตรียมการก่อนดำเนินการวิจัย

ชั้นเตรียมการก่อนดำเนินการวิจัย แบ่งออกได้ ดังนี้

- 1.1 การเลือกปัญหาที่จะฝึก เลือกการเสริมแรงที่จะใช้ และตั้งจุดมุ่งหมาย
- 1.2 การสร้างแผนการฝึก
- 1.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

## 1.1 การเลือกปัญหาที่จะฝึก เลือกการเสริมแรงที่จะใช้ และทั้ง

### จุดมุ่งหมาย

การเลือกปัญหาที่จะฝึก เนื่องจากนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ทำการทดลองและพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาจะแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อปัญหาที่ได้รับการฝึกมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ผลการทดลองของ ลอยด์ มอริสส์<sup>1</sup> (Lloyd Morrisett, 1959) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบการแก้ปัญหาของมนุษย์ โดยใช้ปัญหาแบบเดียวกันตลอด ปัญหา 24 แบบที่แตกต่างกัน และปัญหาที่แตกต่างกัน 3 แบบ โดยให้อ้างถึงผลการวิจัยของ อาคัมส์ (Adams, 1954) ที่ศึกษาเปรียบเทียบการฝึกแก้ปัญหา ซึ่งใช้ปัญหาแบบเดียวตลอดระยะเวลาที่ฝึก กับการใช้ปัญหาหลาย ๆ แบบ ปรากฏว่า การฝึกแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาแบบเดียวมีประสิทธิภาพในการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้ปัญหาหลาย ๆ แบบในการฝึก อย่างไรก็ตาม ทอมสันในปี 1955 คอลแลนทิน และวอร์เรน (Callantine and Warren, 1955) ก็ศึกษาแบบเดียวกับอาคัมส์ แต่ใช้เทคนิคการทดลองที่แตกต่างกันออกไป ผลการทดลองกลับพบว่า ยิ่งแก้ปัญหามากแบบเท่าใดปริมาณการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่ปัญหาใหม่ก็ยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยสรุปว่า การที่ผลการวิจัยแตกต่างกับผลการศึกษาของอาคัมส์ อาจจะเนื่องมาจาก ความแตกต่างกันของปัญหาที่ใช้เครื่องมือ ผู้รับการทดลอง ระดับความสำคัญของงานที่ฝึก เช่น การฝึกของอาคัมส์มุ่งให้ผู้รับการทดลองตอบสนองให้มากที่สุดและเป็นไปตามเกณฑ์ที่วางไว้เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีผลการทดลองของนักวิจัยท่านอื่น ๆ อีก เช่น ฮาร์โลว์ และ วอร์เรน (Harlow and Warren, 1952) กับ ทอมสันและเฮย์ส (Thomson and Hayes, 1953) พบว่า วิธีการที่แตกต่างกัน เป็นสิ่งจำเป็นในการถ่ายโยงการเรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อน เมื่อใช้ปัญหาแบบเดียวในการฝึก แต่จะต้องมีการเสนอปัญหาจำนวนมากเพื่อที่จะสรุปการเรียนรู้ให้แน่ชัดยิ่งขึ้น ส่วน วูล์ฟ (Wolfe, 1955 1936) กับ เกรเทอร์ และ วูล์ฟ (Grether and Wolfe,

<sup>1</sup>Lloyd Morrisett and Carl I. Hovland, "A Comparison of Three Varieties of Training in Human Problem Solving, "Journal of Experimental Psychology, 58 (1959): 51-55.

1936) พบว่า การเพิ่มปริมาณของตัวแปรแก๊สที่เราครั้งแรกแล้วครั้งเล่า สามารถลดอัตราของการเรียนรู้ไค้ องค์ประกอบเหล่านี้เสนอแนะว่าผู้รับการทดลองที่ได้รับการฝึกโดยใช้ปัญหาแบบเดี่ยวตลอด จะต้องฝึกโดยใช้เวลาหลาย ๆ ครั้งต่อ 1 ปัญหา และการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ปัญหาใหม่ ๆ จะอยู่ในระดับต่ำกว่า ผู้รับการทดลองที่ได้รับการฝึก โดยใช้ปัญหาหลาย ๆ แบบ ลอยด์ มอร์ริส จึงได้ทำการทดลอง โดยใช้ผู้รับการทดลอง 3 กลุ่ม ผู้รับการทดลองทุกคนในแต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึก 192 ครั้ง โดยใช้วิธีการฝึกแตกต่างกันดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกโดยใช้ปัญหาแบบเดียวกันทั้งหมด 192 ครั้ง กลุ่มที่ 2 ผู้รับการทดลองได้รับการฝึก โดยใช้ปัญหาที่แตกต่างกัน 24 แบบ ฝึกแบบละ 8 ครั้ง กลุ่มที่ 3 ผู้รับการทดลองได้รับการฝึก โดยใช้ปัญหาที่แตกต่างกัน 3 แบบ ฝึกแบบละ 64 ครั้ง ผู้รับการทดลองทุกคนจะได้รับการทดสอบ 24 ครั้ง หลังจากการฝึก โดยใช้ปัญหาเหมือนกันทุกกลุ่ม ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยปัญหาเพียงแบบเดียว ทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีกว่าการฝึก โดยใช้ปัญหาที่แตกต่างกัน 24 แบบ อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยปัญหาที่แตกต่างกัน 3 แบบ ในการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาค้างนี้ เพื่อประสิทธิภาพในการถ่ายโอนการเรียนรู้และไม่เป็นการเอื้อพิเศษใดพิเศษหนึ่งโดยเฉพาะ เมื่อเลือกปัญหาที่ใช้ฝึกและการเสริมแรง ซึ่งจะให้แก่ผู้รับการทดลองระหว่างการฝึกได้แล้ว จึงตั้งจุดมุ่งหมายของการฝึกในรูปของการทำให้เกิดการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา

## 1.2 การสร้างแผนการฝึก

1.2.1 สำรวจปัญหาและวิธีแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.2 สำรวจความต้องการเสริมแรงและสิ่งทีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต้องการ

เมื่อสร้างแผนการฝึกสำเร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ครั้งนี้คือ ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจันทร์ประดิษฐ์วิทยาคม แขวงบางค้วน เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน เพื่อปรับปรุงในคำานภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของตัวอย่าง จากนั้นก็ซักถามเกี่ยวกับความเข้าใจ แล้วนำแผนการ

ฝึกไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนวัดรางบัว เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ในสภาพการณ์เกี่ยวกับการทดลองจริงเพื่อปรับปรุงแผนการฝึกอีกครั้งหนึ่ง

### 1.3 กระบวนการในการสร้างแบบทดสอบในการทดลอง

การสร้างแบบทดสอบการแก้ปัญหาชั้น 3 ฌับ คือ แบบทดสอบแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการและข้อเท็จจริง เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเติมคำหรือข้อความสั้น ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยคำนึงการสร้างคามแนวของ ครอสส์ และ แกเออร์<sup>1</sup> (Cross and Gaier) ซึ่งได้สร้างแบบสอบชั้นฌับหนึ่งเรียกว่า บี.พี.ที. (The Balance Problem Test) โดยมีโครงสร้างของแบบสอบดังนี้

1. สร้างขึ้นคามหลักของขบวนการแก้ปัญหา คือ มีข้อเท็จจริง (Facts) และหลักการทั่ว ๆ ไป (General Principle) สำหรับให้ผูสอบแยกแยะและวิเคราะห์สถานการณ์ด้วยตนเอง เพื่อความีสิ่งใจะช่วยแก้ปัญหาใและจะแก้อย่างไร
2. เป็นแบบสอบเกี่ยวกับความสมคุย มีทั้งหมด 6 ชุค ๆ ละ 4 ข้อ แต่ละชุคของปัญหาอาจจะแกใโดยวิธีที่แตกตางกัน 2 วิธี คือ 1) ใหลักการอันเดียวกัน 2) ใข้อเท็จจริงทั้ง 4 ข้อ (กลุ่มทวอย่างอาจจะใทั้ง 2 วิธี รวมกันใ) หลักการทั่ว ๆ ไปนั้น สามารถประยุกต์ใแก้ปัญหาใทั้ง 4 ข้อ ในชุคเดียวกัน ส่วนข้อเท็จจริงแต่ละอันใแก้ปัญหาใเพียงข้อเกี่ยวเท่านั้น
3. ผูทำแบบสอบฌับนี้มีอิสระที่จะเลือกวิธีการใวิธีการหนึ่งหรือทั้งสองวิธีใใใ ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุค
4. แต่ละชุคของปัญหามีรูปแบบที่เหมือนกัน แครูปแบบและความ

---

<sup>1</sup>K. Patricia Cross and Eugene L. Gaier, "Technique in Problem Solving as a Predictor of Education Achievement, "The Journal of Educational Psychology 46 (April 1955): 193-206.

ซับซ้อนจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ ในชุดข้อ ๆ ไป

เนื่องจากเป็นที่ยอมรับกันว่ากรณีที่บุคคลจะแก้ปัญหาได้สำเร็จนั้น จะต้องอาศัยข้อเท็จจริง (Facts) หรือหลักการ (Principle)<sup>1</sup> แบบทดสอบ บี.พี.ที. ที่สร้างขึ้นนั้นใช้ทั้งข้อเท็จจริง (Facts) และหลักการ (Principle) ในการแก้ปัญหา ดังนั้นแบบทดสอบ บี.พี.ที. ฉบับนี้จึงน่าจะมีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

### 1. แบบทดสอบการแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการและข้อเท็จจริง

แบบทดสอบวิธีการแก้ปัญหามันนี่ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามแนวความคิดจากแบบทดสอบวัดวิธีการแก้ปัญหของ เค แพทริเซีย ครอสส์ และ ยูจีน แอล แกเออร์ (Cross and Gaier, 1955: 193 - 206)

#### 1.1 ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวิธีการแก้ปัญหามันนี่ ประกอบด้วยข้อปัญหา 6 ชุด ๆ ละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ แต่ละชุดของข้อปัญหาอาจจะแก้ได้โดยวิธีการที่ต่างกัน 2 วิธี คือ 1) แก้โดยอาศัยหลักการอันเดียวกัน 2) แก้โดยอาศัยข้อเท็จจริง 5 ข้อ ซึ่งรายละเอียดทั้งสองวิธีที่กำหนดให้ สิ่งที่กำหนดให้ที่เป็น "หลักการ" จะอยู่ที่มุมบนขวามือ ส่วนสิ่งที่กำหนดให้ซึ่งเป็น "ข้อเท็จจริง" จะอยู่ทางขวามือในระดับเดียวกับข้อปัญหาเฉพาะข้อ สิ่งที่กำหนดให้ทั้งสองวิธีนี้จะถูกปิดด้วยกระดาษสี เมื่อกลุ่มตัวอย่างต้องการใช้วิธีใด ก็เลือกแกะหรือฉีกกระดาษสีที่ปิดไว้ ออก อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างมีอิสระที่จะเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือทั้งสองวิธีร่วมกันตามแต่จะต้องการ (ตัวอย่างข้อสอบ อยู่ในภาคผนวก)

#### 1.2 เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน

จากแบบทดสอบวัดวิธีการแก้ปัญหามันนี่ การตรวจให้คะแนนจะแบ่งออกเป็น 4 ชุด ดังนี้

<sup>1</sup> Gaier, Loc.cit.

ชุดที่ 1 "จำนวนข้อที่ตอบถูก" (เขียนย่อว่า "ตอบถูก") คะแนนชุดนี้เป็นการนับจำนวนค่าตอบที่ถูกต้องของข้อปัญหาทั้งหมด 30 ข้อ ทุละ 1 คะแนน โดยไม่คำนึงถึงชนิดของวิธีการที่ใช้แก้ปัญหา นั่นคือ จำนวนคะแนนที่คำนึงถึงผลลัพธ์ที่ได้มันเอง พิสัยของคะแนนชุดนี้มีค่าจาก 0 ถึงสูงสุด 30 คะแนน

ชุดที่ 2 "จำนวนข้อเท็จจริงที่ถูกเปิดออก" (เขียนย่อว่า "โดยข้อเท็จจริง") คะแนนชุดนี้เป็นการนับความถี่หรือจำนวนของข้อเท็จจริงที่ถูกเปิดออก นั่นคือคะแนนชุดนี้ไม่ได้ประเมินถึงผลลัพธ์ของค่าตอบว่าถูกหรือผิด แต่ถือว่า ข้อเท็จจริงข้อใดที่ถูกเปิดออก กลุ่มตัวอย่างใดอ่านหรือนำไปใช้แล้ว พิสัยของคะแนนชุดนี้มีค่าจาก 0 ถึง สูงสุด 30 คะแนน

ชุดที่ 3 "จำนวนหลักการที่ถูกเปิดออก" (เขียนย่อว่า "โดยหลักการ") คะแนนชุดนี้เป็นการนับความถี่ของจำนวนหลักการที่ถูกเปิดออกและไม่ได้ใช้ร่วมกับข้อเท็จจริง นั่นคือ จากการเปิดหลักการ 1 ครั้ง จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ 5 ข้อ ในชุดเดียวกัน แต่ถ้าข้อใดมีการเปิดข้อเท็จจริงเฉพาะมาใช้ด้วย ข้อนั้นก็จะได้คะแนนตามนี้ แต่ถ้าเปิดหลักการแล้วไม่ได้เปิดข้อเท็จจริงเลยในชุดนั้น ก็จะได้คะแนนเต็ม 5 คะแนน สำหรับแต่ละชุดไป คะแนนชุดนี้มีพิสัยจาก 0 ถึงสูงสุด 30 คะแนน

ชุดที่ 4 "จำนวนข้อที่ตอบถูก โดยอาศัยหลักการ" (เขียนย่อว่า "ถูก-หลักการ") คะแนนชุดนี้เป็นการนับจำนวนค่าตอบถูกของข้อปัญหาที่แก้โดยอาศัยหลักการหรือเมื่อลบจำนวนข้อที่ตอบถูก โดยอาศัยข้อเท็จจริงแล้ว ในกรณีนี้ถ้าจำนวนข้อเท็จจริงถูกเปิดออกมากเกินกว่าข้อที่ตอบถูก จะได้ค่าเป็นลบ เพื่อแก้ไขค่าให้เป็นบวก จึงเพิ่มค่าคงที่ 30 เข้ากับทุกจำนวน นั่นคือ จำนวนข้อที่ตอบถูก โดยอาศัยหลักการมีค่าเท่ากับจำนวนข้อถูกทั้งหมดลบด้วยจำนวนข้อเท็จจริงที่เปิดออก แล้วบวกด้วยค่าคงที่ 30 ดังนั้น ถ้ากลุ่มตัวอย่างผู้ใดอาศัยข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหาอย่างน้อยข้อ ก็แสดงว่าเขาอาศัยหลักการมากยิ่งขึ้น ผู้แก้ปัญหาได้ค่าตอบถูกหมด โดยอาศัยข้อเท็จจริง จะได้คะแนนสูงสุดเป็นครั้งหนึ่งของผู้ตอบถูก โดยอาศัยหลักการอย่างเดียว จะเห็นว่าคะแนนชุดนี้จะเป็นเครื่องประเมินค่าความแตกต่างระหว่างบุคคลในการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการอย่างเดียว ซึ่งค่าที่น่าจะมีสหสัมพันธ์สูงกับสัมฤทธิผลทางการเรียน



จากคะแนนทั้ง 4 ชุดนี้ จะเห็นว่าชุดที่ 1 "จำนวนข้อที่ตอบถูก" เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์หรือผลโดยไมคำนึงถึงวิธีการที่ใช้ ชุดที่ 2 "จำนวนหลักการที่ถูกเปิดออกใช้" และชุดที่ 3 "จำนวนข้อเท็จจริงที่ถูกเปิดออกใช้" ทั้ง 3 ชุดนี้ เป็นการประเมินความชอบหรือความคุ้นเคย ทลอคจนความสามารถในการเลือกวิธีใดมาแก้ปัญหา ส่วนชุดที่ 4 "จำนวนข้อที่ตอบถูกโดยอาศัยหลักการ" เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการอย่างเกี่ยว

### 1.3 การทดลองใช้และการวิเคราะห์ข้อสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจันทร์ประดิษฐวิद्याคม เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 39 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ดังนี้

ก. วิเคราะห์ข้อทดสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ 27% กลุ่มสูง และ 27 % กลุ่มต่ำ เปิดตารางสำเร็จรูป จุง-เทห์-ฟาน (Fan, 1952 : 1-32) หากค่าความยากง่าย ( p ) ค่าอำนาจจำแนก ( r ) และความยากมาตรฐาน (  $\Delta$  ) เป็นรายข้อ เลือกข้อที่มีความยากง่าย ( p ) อยู่ระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ( r ) ทั้งแต่ .20 ขึ้นไป ส่วนข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20 และมีค่าความยากง่ายต่ำกว่า .20 และสูงกว่า .80 ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขเสียใหม่ก่อนนำออกทดสอบจริง ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ขึ้นต่อไปก็หากค่าความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ปรากฏได้ค่า p เฉลี่ย .65 r เฉลี่ย .56 และ  $\Delta$  เฉลี่ย 10.49

ข. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยวิธีของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chung-Teh Fan, Item Analysis Table, Educational Testing Science (Princeton: New Jersey, 1972) pp1-32.

<sup>2</sup>George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology Education (New York: McGraw-Hill Book Company, 1971), p.341

## ตามวิธีการให้คะแนน

2. แบบทดสอบวิธีแก้ปัญห โดยอาศัยการคิดแบบเอกนัย อเนกนัย หรือความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด แบบทดสอบประกอบด้วยปัญหาที่ให้คิดแบบเอกนัยและอเนกนัย ใช้เวลาประมาณ 90 นาที

### แบบทดสอบการแก้ปัญหาโดยอาศัยการคิดแบบเอกนัย

เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยดัดแปลงจากแบบทดสอบ การคิดแบบเอกนัยตามโครงหุ่นสามมิติของสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ที่กิลฟอร์ดได้เสนอไว้ โดยผู้วิจัยเลือกข้อสอบวัดการคิดแบบเอกนัย ในมิติก้านปฏิบัติการ (Operation) และให้มิติก้านเนื้อหา (Contents) เกี่ยวกับหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบการแปลงรูป และการประยุกต์ แบ่งออกตามลักษณะของเนื้อหา คือ ข้อสอบชนิดรูปภาพทั่วไป ข้อสอบชนิดสัญลักษณ์ ข้อสอบชนิดภาษา และเป็นแบบสอบวัดความรู้ทั่วไปของนักเรียนชนิดให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก 4 ตัวเลือก โดยวิธีเขียนเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ แบบทดสอบประกอบด้วยลักษณะใหญ่ ๆ 4 ลักษณะ คือ 1. ให้หาสิ่งที่ไม่เข้าพวกจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ 2. ให้พิจารณาถึงระบบของสิ่งเร้าที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่กำหนดให้ 3. ให้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าที่กำหนดให้แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกที่กำหนดให้ 4. ให้คาดการณ์ล่วงหน้าจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ว่าสามารถประยุกต์เป็นอะไรได้ จากตัวเลือกที่กำหนดให้

### เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนน ถือว่าถ้าตอบถูกในแต่ละข้อให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน แบบทดสอบการแก้ปัญหาโดยอาศัยการคิดแบบเอกนัย เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดัดแปลงจากแบบทดสอบวัดการคิดแบบเอกนัยตามโครงหุ่นสามมิติของสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ที่กิลฟอร์ดได้เสนอไว้

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบการแก้ปัญหาโดยอาศัยการคิดแบบอเนกนัย  
โดยอาศัยแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford J.P., 1967: 169) โดยถือเกณฑ์  
ให้คะแนน 3 ด้าน ดังนี้

1. คะแนนความคล่องในการคิด (Fluency) คือคะแนนที่ให้ตามจำนวน  
ของคำตอบที่ผู้ตอบคิดได้ในแต่ละข้อคำถาม ถ้าคิดได้ 1 คำตอบ ให้คะแนนด้านนี้  
1 คะแนน

2. คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) คือคะแนนที่ให้  
ตามจำนวนทิศทางของการคิด ถ้าคิดได้ทิศทางเดียว ก็ได้ 1 คะแนน ถ้าคิดได้หลาย  
ทิศทางก็ให้คะแนนตามจำนวนทิศทางของการคิดในแต่ละข้อคำถาม

3. คะแนนเอกลักษณ์หรือความคิดริเริ่ม (Originality) คือคะแนน  
ที่ให้เฉพาะคำตอบที่แสดงถึงความคิดริเริ่มของผู้ตอบ ซึ่งอาจเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำกับใคร  
เลยหรือซ้ำกับผู้อื่นไม่เกิน 3% คำตอบที่แปลกจากความคิดเห็นของคนกลุ่มใหญ่นี้จะให้  
คะแนน 1 คำตอบต่อ 1 คะแนน นั่นคือให้คะแนนเฉพาะคำตอบที่แสดงความคิดเห็นไม่  
ซ้ำแบบคนอื่น คำตอบละ 1 คะแนน แล้วนำคะแนนทั้ง 3 ทาง รวมกัน ถือเป็น  
คะแนนของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหา โดยใช้ความคิดแบบอเนกนัย

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ การคิดแก้ปัญหาแบบเอกนัยและอเนกนัย

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้การวิเคราะห์ 2 วิธี คือ

1. วิธีการแบ่งครึ่ง (Split-Half) โดยการหาค่าสหสัมพันธ์  
ระหว่างคะแนนรวมข้อคู่-ข้อคี่ ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วจึงนำมาขยายเป็นค่า  
ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรขยายของ สเปียร์แมน บราวน์  
(Spearman Brown) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบใช้  
ความคิดเอกนัยเนื้อหาต่าง ๆ

2. วิธีการสอบซ้ำ (Test-Retest) โดยการหาค่าสหสัมพันธ์  
ระหว่างคะแนนรวมของการสอบครั้งแรกและคะแนนรวมของการทดสอบครั้งหลัง ใช้  
หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแก้ปัญหาที่อาศัยความคิดแบบอเนกนัย

การคำนวณหาค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การ  
คิดแบบเอกลักษ์และอเนกนัย

โดยหา Inter-Correlation ระหว่างแบบทดสอบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
เอกลักษ์และอเนกนัย เนื้อหาต่าง ๆ และหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้แบบ  
ทดสอบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เอกลักษ์และอเนกนัย เนื้อหาสัญลักษณ์เป็นตัวเกณฑ์

การวิเคราะห์แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบเอกลักษ์

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทำการทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
ปีการศึกษา 2522 จำนวน 100 คน จาก 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนจันทร์ประดิษฐ์-  
วิทยาคม โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม และโรงเรียนวัดรางบัว ซึ่งเป็นโรงเรียน  
สหศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ

1. การหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) ของแบบทดสอบรายข้อ ปรากฏว่า  
ได้ค่า  $p$  ระหว่าง .17 - .86 และผู้วิจัยเลือกเอาข้อทดสอบที่มีค่า  $p$   
ระหว่าง .20 - .80 มาปรับปรุงใช้
2. การหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) (Discrimination Power)  
ของแบบทดสอบ เป็นรายข้อ ปรากฏว่าได้ค่า  $r$  ระหว่าง .12 - .86 และผู้วิจัย  
เลือกเอาข้อทดสอบที่มีค่า  $r$  ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มาปรับปรุงใช้
3. การหาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) (Reliability) ของแบบ  
ทดสอบ โดยใช้วิธีแบ่งครึ่ง (Split - Half) (Magnusson, 1967 :  
108 - 111) ปรากฏว่าได้ค่า  $r_{tt} = .78$  และเมื่อใช้วิธีการของคูเดอร์-  
ริชาร์ดสันสูตร 21 (Kuder-Richardson KR 21) (Ferguson, 1966:341)  
ปรากฏว่าได้ค่า  $r_{tt} = .77$

4. การหาค่าความมั่นคงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบทดสอบ ผู้วิจัยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์ตามวิธีการของแมกนุสสัน (Magnusson, 1967: 131-137) โดยนำแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน ชนิดจำแนกประเภท (Differentiation) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโครงการวิจัยเลือกสรร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เป็นตัวเกณฑ์ การที่นำแบบทดสอบชุดนี้มาเป็นตัวเกณฑ์ในการหาค่าความมั่นคงตรงตามสภาพ เพราะเหตุผลจากการศึกษาของกิลฟอร์ด (Guilford, 1962) และครอปเลย์ (Cropley, 1968) ที่พบว่า การคิดแบบแยกนัยกับความถนัดทางการเรียน มีความสัมพันธ์กันสูง นอกจากนี้ยังหาค่าสหสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์ซึ่งเป็นแบบทดสอบภาษาไทย จากคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ทั้งนี้เพราะเหตุผลจากการศึกษาของโครบเวอร์ (Crover, 1966) ที่พบว่า การคิดแบบแยกนัยกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ภาษามีความสัมพันธ์กันสูง จากการหาค่าสัมประสิทธิ์ของความมั่นคงตรงดังกล่าวนี้ ปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ของความมั่นคงตรงตามสภาพกับตัวเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. เมื่อใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนชนิดจำแนกประเภทเป็นตัวเกณฑ์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของความมั่นคงตรง = .64
2. เมื่อใช้แบบทดสอบภาษาไทยหรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาไทย ปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ของความมั่นคงตรง = .61

#### ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ

จากการทำแบบทดสอบแก้ปัญหาแบบอเนกนัย ไปทดลองสอบเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกค่าความเชื่อมั่น และค่าความมั่นคงเชิงโครงสร้าง ปรากฏว่าได้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้อัตราส่วนวิกฤติ - t (Critical Ratio-t) เป็นค่าสถิติ ปรากฏว่าได้ค่าอัตราส่วนวิกฤติ - t ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของคะแนนแต่ละคน ระหว่าง 1.95-7.97 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกเมื่อคิดคะแนนแต่ละคนสูงพอที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้



2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยสถิติแบ่งครึ่ง ปรากฏว่าได้  
ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแต่ละท่านดังนี้

1. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนความคล่องในการคิด ค .84

2. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนด้านความยืดหยุ่นในการคิด = .64

3. ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนด้านความคิดริเริ่ม = .58

### การหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำของแบบทดสอบ

การหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำของแบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบ  
อเนกนัยและเอกนัย เนื้อหา ภาพ ภาษา และพฤติกรรมที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยใช้วิธีหา  
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น กับแบบทดสอบที่มีอยู่เดิม คือ  
แบบทดสอบที่ใช้การคิดแบบอเนกนัยและเอกนัย เนื้อหา สัญลักษณ์ เป็นตัวเกณฑ์ โดย  
ถือเอาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเป็นค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ

1. การหาค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ  
การแก้ปัญหาแบบอเนกนัย เนื้อหา ภาพ ภาษาและพฤติกรรม หาค่าความแม่นยำ  
เชิงโครงสร้างของแบบทดสอบโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบทดสอบ  
วัดการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยที่สร้างขึ้น กับแบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยเนื้อ  
หาสัญลักษณ์ ซึ่งปรากฏค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำเชิงโครงสร้าง ดังแสดงไว้ใน  
ตาราง

2. การหาค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการแก้ปัญหา  
แบบเอกนัย เนื้อหา ภาพ ภาษาและพฤติกรรม หาค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้าง  
ของแบบของแบบทดสอบโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบสอบการแก้  
ปัญหาแบบเอกนัยที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบเอกนัย เนื้อหา สัญลักษณ์  
ซึ่งปรากฏค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำเชิงโครงสร้าง ดังแสดงในตาราง

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการ  
แก้ปัญหาแบบอเนกนัยและเอกนัย

แบบทดสอบ	ค่าสัมประสิทธิ์ของความแม่นยำ
1. แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย เนื้อหา ภาพ ภาษาและพฤติกรรม	.66483
2. แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบเอกนัย เนื้อหา ภาพ ภาษาและพฤติกรรม	.54502

ผลจากการวิเคราะห์แบบทดสอบการแก้ปัญหา โดยอาศัยการคิดแบบเอกนัยและ  
อเนกนัย เนื้อหาต่าง ๆ ตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด ปรากฏว่า

1. แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบเอกนัย เนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์ ภาษาและ  
พฤติกรรม มีค่าความเชื่อมั่น .8394, .7560, .8774 และ .8067 ตามลำดับ สำหรับ  
แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยเนื้อหาต่าง ๆ คือ ภาพ สัญลักษณ์ ภาษาและพฤติกรรม  
มีค่าความเชื่อมั่น .9653, .8101, .8012 และ .8541 ตามลำดับ

2. แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบเอกนัย มีค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้าง  
.54502 และแบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย มีค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้าง  
.66483

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบเอกนัย  
เนื้อหาต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ มีพิสัยระหว่าง .323004 ถึง .620312  
และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในแบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบอเนกนัย และผลสัมฤทธิ์  
วิชาคณิตศาสตร์มีค่าอยู่ระหว่าง .045211 ถึง .693859

จากผลการวิเคราะห์แบบทดสอบที่จำแนกให้เห็นค่าสถิติดังกล่าวมาแล้ว แสดง  
ให้เห็นว่าข้อทดสอบการแก้ปัญหามันมีอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงใหม่โดย  
ตัดข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ออก รวมทั้งปรับ  
ปรุงตัวเลือบบางตัวเสียใหม่ (อาศัยผลการวิเคราะห์ที่คัดเลือก)

4. แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางสังคม (แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน) เป็นลักษณะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

แบบทดสอบการแก้ปัญหานี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบที่มีข้อปัญหาคลายกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และเป็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า แบบทดสอบชุดนี้มี 60 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

#### เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางสังคม หรือการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อสอบ ใช้หลัก 27% กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ และเปิดตารางวิเคราะห์ของ จู-เตแฟน (Chung-Teh Fan) ปรากฏว่าไอข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ข้อสอบชุดนี้ มีค่าระดับความยากง่ายเฉลี่ย = .46 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย = .42 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณจากสูตรของ คูเคอร์วังริชาร์ดสัน สูตร 20 (KR 20) = .84

#### การหาค่าความแม่นยำของแบบทดสอบ

ใช้วิธีการตรวจสอบความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบที่เรียกว่า Inter-Test Validity หรือวิธี Criteria Related Validity โดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ที่เป็นคะแนนจากแบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งก็เปลี่ยนแปลงมาจากแบบสอบถามของ สมพงษ์ ธีระพันธ์ และคะแนนสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของเทอมต้น ปีการศึกษา 2522 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มทดลองสอบ โดยมีสมมติฐานว่า "ความสามารถในการแก้ปัญหาทางสังคมซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตจริงและเป็นปัญหาเฉพาะหน้า มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเชื่อมั่นในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" ตามผล



การศึกษาของ ชูชีพ อ่อน โลกสูง (2516: 25-27), กลุ๊ก (Gluck 2517: 123) และ กอร์ (Gore 1974: 3517- ) ก็พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและความเชื่อมั่นในตนเองเป็นลักษณะที่มีอยู่ร่วมกัน และจากผลการศึกษาของ นงนุช วรชนวหะ (2514: 72-74) และ เนเบอร์ (Naber 1975: 3241-A ) ก็พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่งจากการตรวจสอบพบว่า คะแนนของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนจากแบบสอบถามความเชื่อมั่นในตนเอง และคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (คะแนนเฉลี่ยสะสม) สูง ( $r = .419, .461$  ตามลำดับ) ทั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ทั้งไว้ แสดงว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางสังคมหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาเฉพาะหน้าฉบับนี้มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง สามารถนำไปใช้ในการวิจัยต่อไปได้

#### การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยการหาความคงที่ภายใน โดยวิธี Kuder Richardson 20 (K-R 20) (Garrett, 1971: 341) ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .784 ซึ่งแสดงว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ทางสังคมหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาเฉพาะหน้าฉบับนี้มีความเชื่อมั่นสูงในระดับที่จะนำไปใช้ในการวิจัยต่อไปได้

#### วิธีดำเนินการในการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นเตรียมการทดลอง เป็นการเตรียมบุคคลที่จะมาเป็นผู้รับการทดลอง เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง

1. เตรียมบุคคลที่จะมาเป็นผู้รับการทดลอง นำรายชื่อโรงเรียนสหศึกษาในสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร มาสุ่มเพื่อได้โรงเรียนที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 โรงเรียน ที่มีระดับการจัดการศึกษาและสถานภาพ

ทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนอยู่ในระดับเดียวกัน นำนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ตอนต้นจำนวนประมาณ 300 คน โรงเรียนละ 100 คน มาทำการทดสอบครั้งแรก เพื่อให้  
ให้นักเรียนที่มีคะแนนปานกลาง (ักคู้ที่ไคคะแนนสูงมากและต่ำมากออก) และ  
คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกันทางสถิติทั้ง 3 โรงเรียน มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ใค้  
รับการทดลองจำนวน 90 คน เป็นนักเรียนชาย 45 คน นักเรียนหญิง 45 คน กลุ่ม  
(โรงเรียน) ละ 30 คน เป็นนักเรียนชาย 15 คน นักเรียนหญิง 15 คน จากนั้น  
สุ่มโดยการจับสลากว่าโรงเรียนใดหรือกลุ่มใดจะเป็นกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง  
กลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุม

การจัดเงื่อนไขการทดลอง เงื่อนไขการทดลองมี 3 แบบ ผู้รับการ  
ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะได้รับการทดลองกลุ่มละเงื่อนไข ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการเสริมแรงทางสังคม โดย  
ใช้วาจาและท่าทาง ภายหลังแก้ปัญหาแต่ละข้อเสร็จในระหว่างการฝึก

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการเสริมแรงเป็นเงิน สิ่งของ  
หรือรางวัล ภายหลังแก้ปัญหาแต่ละข้อเสร็จในระหว่างการฝึก

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการเสริมแรงใด ๆ เลย  
ภายหลังแก้ปัญหาแต่ละข้อเสร็จในระหว่างการฝึก

ผู้รับการทดลองจะได้ทราบล่วงหน้าจากผู้วิจัยเกี่ยวกับการทดลองครั้งนี้  
ว่าผู้รับการทดลองแต่ละคนจะต้องรับการทดลองในห้องใด และวันเวลาใด การทดลอง  
นี้ใช้เวลา 2 คาบเรียน (Period) พร้อมกับทุกคนในแต่ละเงื่อนไขการทดลอง  
ส่วนผู้วิจัยได้จัดเตรียมผู้ช่วยสำหรับการทดลองนี้ 2 คน คือ ผู้ควบคุมห้องสำหรับการ  
ทดลองซึ่งจะได้รับคำชี้แจงและทราบรายละเอียดทั้งหมดที่จะดำเนินการสำหรับแต่ละกลุ่ม  
การทดลอง เพื่อความเข้าใจ

## 2. เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้เตรียมห้องสำหรับการทดลอง ซึ่งเป็นห้องที่ได้รับการ  
ร่วมมือจากทางโรงเรียนวัดบวรเมณฑล โรงเรียนวัดอินทาราม โรงเรียนชินอรส-  
วิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จัดขึ้นเป็นพิเศษ โดยจัดให้มีโต๊ะเรียน จำนวน

30 ชุด ทั้งให้ทางกันพอประมาณ และโต๊ะสำหรับจัดให้มีการอภิปรายปัญหาพร้อมกันอีก 1 ชุด ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้วิจัย - เมื่อต้องการให้มีการอภิปรายกันเป็นกลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่

### แผนการทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองนี้ ใช้แบบแผนของการทดลองที่เรียกว่า **Control Group Pretest - Posttest Design**

ตารางที่ 5 แสดงแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย<sup>2</sup>

กลุ่มผู้รับการทดลอง	Pretest (X)	Treatment	Posttest (Y)
กลุ่มควบคุม	$T_{1C}$	-	$T_{2C}$
กลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงทางสังคม	$T_{1E_1}$	$X_a$	$T_{2E_1}$
กลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงเป็นเบี้ยหรือสิ่งของ	$T_{1E_2}$	$X_b$	$T_{2E_2}$

### การฝึกแก้ปัญหา

เนื้อหาที่จะฝึก เนื้อหาจะครอบคลุมการแก้ปัญหาทั้ง 3 แบบ คือ

1. ใช้หลักการและข้อเท็จจริง
2. ใช้ความคิดแบบเออนัย อเนกนัย หรือคิดแบบสร้างสรรค์
3. เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

เวลาที่ใช้ในการฝึก การฝึกจะใช้เวลาวันละประมาณ 2 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ติดต่อกัน เท่ากันทุกกลุ่ม

วิธีการฝึก การฝึกทั้ง 3 กลุ่ม จะมีลักษณะเหมือนกัน แตกต่างกันที่เงื่อนไขการเสริมแรงเท่านั้น

<sup>1,2</sup>Deobold Van Dalen, William J. Meyer, Understanding Educational Research, (New York: McGraw-Hill Book Company, 1966), pp.261-261.

## การดำเนินการฝึก

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการฝึกเป็นกลุ่มโดยผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกเองทั้งสามกลุ่ม ตามแผนการฝึกที่วางไว้ ทั้งนี้เพื่อควบคุมความแตกต่างในด้านบุคลิกภาพ และลักษณะอื่น ๆ ของครูผู้ฝึก ผู้รับการทดลองจะได้รับการฝึกเหมือนกันทั้งสามกลุ่มต่างกันเฉพาะเงื่อนไขการเสริมแรง ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ เป็นเวลา 80 ชั่วโมง โดยทำการฝึกทุกวัน วันละ 2 ชั่วโมง เท่ากันทุกกลุ่ม

เริ่มทำการฝึกตั้งแต่วันที่ 7 มกราคม 2523 ถึง วันศุกร์ที่ 29 กุมภาพันธ์ 2523 ตามเวลาในตารางที่ 3

ตารางที่ 6 ตารางการฝึกของผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ในแต่ละสัปดาห์

วัน \ เวลา	7.00-9.00	11.00-13.00	15.00-17.00
จันทร์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
อังคาร	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
พุธ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
พฤหัสบดี	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ศุกร์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3

## กระบวนการฝึกแก้ปัญหา (Training Procedures)

การฝึกจะใช้เวลาประมาณวันละ 2 ชั่วโมง โปรแกรมการฝึก รวมทั้งงานในแต่ละวันจะถูกกำหนดเป็นแผนปฏิบัติงาน (work sheets) ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

- (1) เป็นภาพเหมือนที่มีรูปหรือการ์ตูนของเด็ก ๆ หรือผู้ใหญ่ มีคำบรรยายและ

สถานการณ์ปัญหาประกอบ นอกจากนี้ก็มีสถานการณ์ปัญหาที่ไม่มีภาพประกอบ มีจุดมุ่งหมายที่จะฝึกการแก้ปัญหาทางสังคม ซึ่งมีลักษณะเหมือนการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยจะเริ่มต้นการฝึกโดยแจกงานหรือปัญหาแต่ละปัญหาให้นักเรียน พร้อมทั้งมีการอธิบายภาพวาดและสถานการณ์ ตลอดจนความหมายของคำใหม่ ๆ ที่บรรยายไว้ แต่จะไม่มีคำตอบที่เฉพาะเจาะจง จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย พร้อมทั้งเสนอความก้าวหน้าและคำตอบที่คิดว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้แก่ผู้วิจัย

(2) ปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธีคือ 1. แก้โดยหลักการอันเดียวกัน และ 2. แก้โดยอาศัยข้อเท็จจริง

(3) ปัญหาที่สามารถจะแก้ไขได้โดยอาศัยความคิดเอहनัยและอเนกนัย

การฝึกจะฝึกตามสภาพการทดลอง 3 เงื่อนไข คือ

เงื่อนไขที่ 1 นักเรียนจะได้รับการเสริมแรงทางสังคม ระหว่างการฝึก กลุ่มตัวอย่างได้แก่ โรงเรียนวัดบรมวงศศ ฝึกโดยให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาให้ดีที่สุดตามคำสั่งที่กำหนดให้ และมีการให้การเสริมแรงทางสังคม ทั้งคำพูด และท่าทาง (verbal, non-verbal). (กลุ่มทดลอง)

เงื่อนไขที่ 2 นักเรียนจะได้รับการเสริมแรงเป็น เบี้ยอรอดกรหรือสิ่งของระหว่างการฝึก กลุ่มตัวอย่างได้แก่ โรงเรียนวัดอินทาราม ฝึกโดยให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาให้ดีที่สุดตามคำสั่งที่กำหนดให้ และมีการให้การเสริมแรงเป็นเบี้ยอรอดกรหรือสิ่งของ (กลุ่มทดลอง)

เงื่อนไขที่ 3 นักเรียนจะไม่ได้รับการเสริมแรง ระหว่างการฝึก กลุ่มตัวอย่างได้แก่ โรงเรียนชินโร สวิทยาลัย ฝึกโดยให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาให้ดีที่สุดตามคำสั่งที่กำหนดให้ แต่ไม่มีการเสริมแรง (กลุ่มควบคุม)

วิธีการหรือกระบวนการฝึก

ในการฝึกแก้ปัญหา กลุ่มผู้รับการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะได้รับการฝึก โดยใช้เวลาในการแก้ปัญหาวนละ 2 ชั่วโมง ในห้องทดลองที่จัดไว้เป็นห้องฝึกของแต่ละกลุ่มในแต่ละโรงเรียน

เนื่องจากมีความแตกต่างกันในเรื่องเวลาเรียน อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกทดลองจนปัญหาที่ใช้ฝึก จะมีลักษณะเหมือนกัน ผู้ทดลองจะให้แผนปฏิบัติงานแก่ผู้รับการทดลองคนละ 1 แผน หรือมากกว่านั้น ระหว่างระยะที่ทำงาน และขอให้นักเรียนพยายามคิดเพื่อตอบคำถามใหม่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ สำหรับการแก้ปัญหา ก่อนเริ่มการฝึกในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะนำแผนปฏิบัติงานใหม่มาอธิบายสถานการณ์ ภาพวาดหรือข้อความที่เป็นปัญหา จากนั้นให้ผู้รับการทดลองอภิปรายกันถึงคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่บรรยายไว้ อย่างไรก็ตามจะไม่มี การอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบที่เฉพาะเจาะจง ผู้รับการทดลองจะอภิปรายกันเพื่อแก้ปัญหา ในหัวข้อต่อไปนี้คือ ความรู้สึกหรือปัญหาที่เกิดขึ้น การกำหนดข้อปัญหา คำจำกัดความ การถามคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมากขึ้นเกี่ยวกับปัญหา สาเหตุของปัญหาและการพิสูจน์ การทำนายผลที่อาจเกิดขึ้นได้ การสังเกตรายละเอียดเกี่ยวกับวิกฤติการณ์ของปัญหา สถานการณ์การตัดสินใจ มีข้อมูลเพียงพอหรือไม่ การเลือกปัญหาเป็นไปได้อย่างไร และการตรวจสอบเพื่อการแก้ปัญหา การสรุปสมมติฐานที่อาจจะเป็นไปได้ในการทำให้เกิดปัญหาขึ้น และอื่น ๆ เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา คำถามที่ใช้ในการฝึก มุ่งที่จะทำให้เกิดทักษะหรือเป็นส่วนหนึ่งของการทำให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ผู้รับการทดลองจะได้รับอนุญาตให้ทำงานหรือแก้ปัญหามากกว่า 1 แผนปฏิบัติ ต่อวันหรือ นำแผนปฏิบัติงานที่ทำในวันก่อน ๆ ซึ่งครูเป็นผู้เก็บไว้มาทดลองทำ ให้ และอภิปรายกันใหม่ อย่างไรก็ตาม นักเรียนในกลุ่มทดลองเท่านั้นที่จะได้รับโอกาสให้เป็นผู้เลือกที่จะตอบหรือไม่ ในระหว่างการฝึกกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม จะได้รับการเสริมแรง กล่าวคือ ผู้รับการทดลองในกลุ่มที่ 1 จะได้รับการเสริมแรงทางสังคมระหว่างการฝึกแก้ปัญหา และผู้รับการทดลองในกลุ่มที่ 2 จะได้รับการเสริมแรงเป็นเงินหรือสิ่งของระหว่างการฝึกแก้ปัญหา

### X การเสริมแรง

ในขณะที่มีการฝึกแก้ปัญหา ก็จะมีการนำการเสริมแรงทางสังคม และการเสริมแรงเป็นเงินหรือสิ่งของมาใช้ โดยศึกษาจากงานวิจัยและสำรวจความชอบหรือความพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การเสริมแรงทางสังคม ที่นำมาใช้ในช่วงที่มีการฝึกแก้ปัญหา ให้แก่กลุ่มทดลอง  
ที่ 1 คือ ตัวอย่าง :

การเสริมแรงควววาจา (verbal reinforcement) เช่น การยกย่องชมเชย  
การบอกให้ทราบผลงาน การเรียกมาชมเชยหน้าชั้น การให้เพื่อนเป็นผู้วิจารณ์เฉพาะในแง่ที่ดี  
เป็นต้น โดยปฏิบัติดังตัวอย่างต่อไปนี้

ผู้รับการทดลอง จะได้รับการชมเชยก่อนทำการฝึกแก้ปัญหา

ผู้ทดลองพูดให้กำลังใจก่อน ให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา และใช้คำพูดที่

เกี่ยวกับการประเมินผลไปในทางที่ดี ใช้คำวิจารณ์ทางบวกหรือในแง่ที่ดี สำหรับความพยายาม  
ในการแก้ปัญหา

เปิดโอกาสให้ผู้รับการทดลองได้พูดสิ่งที่ต้องการจะพูดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้  
ในระหว่างการอภิปรายเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่ม จนกว่าผู้วิจัยจะบอกให้ยุติการอภิปราย เมื่อ  
นักเรียนแต่ละคนพูดเพื่อแสดงความคิดเห็น แต่ละประโยค ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยจะทำเสียง  
รับทราบ "ฮ่อม-ฮ่อม" (Hm - hm)

เมื่อแก้ปัญหา (ทำงาน) เสร็จ ผู้วิจัยจะหาข้อดีของผู้รับการทดลองมาชมเชย  
หน้าชั้นเรียน

ผู้วิจัยจะเรียกผู้รับการทดลองแต่ละคนออกมาให้คำชมเชยผลงานการแก้ปัญหา  
ในครั้งก่อน หน้าชั้นว่าทำงานได้ดี พร้อมทั้งกระตุ้นให้พยายามทำงานให้ดียิ่งขึ้น

ในระหว่างการสนทนาเป็นรายบุคคล ผู้วิจัยจะให้ผู้รับการทดลองแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่จะแก้ปัญหา โดยใช้เวลา 10 นาที สำหรับการสนทนาครั้งแรก ผู้วิจัย  
ไม่ได้ให้การเสริมแรงควววาจา อย่างไรก็ตาม ในการสนทนาครั้งที่สองและครั้งต่อไป  
เมื่อนักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกออกมา ผู้วิจัยจะยอมรับและสนับสนุนความคิดเห็น  
ตลอดจนความรู้สึกที่นักเรียนแสดงออก คำพูดว่า "ถูกแล้ว" "ครูเห็นควย" หรือ  
"ควรเป็นเช่นนั้น"

ผู้วิจัยและครูซึ่งเป็นผู้ช่วยผู้วิจัย จะให้ความเห็นอย่างเปิดกว้าง (Free  
comment) คือจะให้ความเห็นอย่างไรก็ได้ ตามแต่ดุลยพินิจของผู้วิจัยและครู (ผู้ช่วยผู้วิจัย)  
ในลักษณะของการเสริมแรงทางสังคมควววาจา

เมื่อผู้รับการทดลองตอบถูกต้อง ทุก ๆ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับคำวิจารณ์ว่า "ดี" โดยทันที

จัดให้มีการประชุมปรึกษาหารือกันอย่างเป็นกันเองระหว่างผู้วิจัย ครูซึ่งเป็นผู้ช่วยผู้วิจัยและผู้รับการทดลอง ใช้วิธีชักถามและวิจารณ์ตามโอกาส ชมเชย บอกรับทราบผลงาน เมื่อสิ้นสุดการฝึกในแต่ละสัปดาห์จะบอกรับทราบผลงานและให้คำแนะนำเพื่อเป็นแนวทางการเสริมแรง

การเสริมแรงคว่ำบาททางหรือการเสริมแรงที่ไม่ใช้วาจา (nonverbal reinforcement) เช่น การยิ้ม การพยักหน้า การสัมผัสร่างกาย เช่น บริเวณ ศีรษะ บ่า หลัง และแขน ฯลฯ การจัดกิจกรรมพิเศษ ให้เวลาเป็นอิสระ เป็นต้น โดยปฏิบัติดังตัวอย่างต่อไปนี้

ผู้ทดลองใช้ท่าทางในการเสริมแรง เช่น พยักหน้า ยิ้ม วางมือลงบนบ่าของนักเรียน หยุดพูดเป็นเวลานานและมองดูงานที่นักเรียนทำเป็นพัก ๆ แสดงออกในคำความรู้สึก

ผู้รับการทดลอง จะได้รับทราบความเห็นของผู้ทดลอง โดยพิจารณาตามคะแนนการแก้ปัญหาจากแผนปฏิบัติงาน เช่น นักเรียนที่ได้คะแนนในระดับ ก. ก็เขียนที่กระดาษคำตอบของนักเรียนว่า "ดีมาก" ระดับ ข. ก็เขียนว่า "ดี" เป็นต้น จากนั้นส่งกระดาษคำตอบคืนแก่เด็ก แล้วให้นำกระดาษคำตอบในแต่ละครั้งมาพิจารณาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินผลของการแสดงความคิดเห็น

ผู้วิจัยให้การยอมรับทางสังคม เช่น ให้ทราบคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ในแต่ละวัน ของการฝึกแก้ปัญหา โดยแสดงในรูปของกราฟ ผู้ที่ได้คะแนนสูง 8 คนแรก ของแต่ละวัน จะได้รับการยกย่องให้เป็นคารา และเมื่อครบกำหนด 10 วัน คนที่เป็นคาราบ่อยที่สุด จะได้รับสิทธิพิเศษ

ผู้วิจัยยิ้มให้กับนักเรียน หรือก้มศีรษะให้เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม หรือฟังปรารภในขณะทำการฝึกแก้ปัญหา

คำชมเชย หมายถึง คำพูดที่ผู้วิจัยและครูซึ่งเป็นผู้ช่วยผู้วิจัย ใช้แสดงอาการยอมรับ เมื่อผู้รับการทดลองแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม และเป็นฟังปรารภในขณะทำการฝึกแก้ปัญหา

ตัวอย่างคำชมเชยที่ให้กับนักเรียน

"เชอสนใจเรียนแบบนี้ดี ครูชอบ"



"วันนี้ครูเห็น...ตั้งใจเรียนดีทีเดียว"

"ครูชอบที่เห็น เธอนั่งทำงานกันด้วยความตั้งใจในขณะนี้"

"ครูก็ใจที่เห็น ขอพยายามตอบคำถามเสมอ"

"ดีมาก"

"ถูกแล้ว"

"จากผลงานที่นักเรียนทำไป นับว่านักเรียนมีความสามารถ ครูขอชมเชย"

"จากผลงานครั้งที่สอง ทุกคนยังคงรักษาระดับความสามารถของตนไว้ได้"

"เพราะคะแนนสูงขึ้นกว่าเดิม นับว่าทุกคนมีความสามารถในการทำงานดี"

"จากผลงานที่ผ่านมา ครึ่งหลังนี้คุณครูขอชม ครึ่งนี้จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า"

"นักเรียนคงตั้งใจทำให้ผลงานดีขึ้น เข้าใจว่านักเรียนคงทำได้แน่ ๆ"

"วันนี้ต้องขอชมว่า นักเรียนเก่ง เก่งจริง ๆ ที่สามารถลบสถิติเดิมที่ทำได้"

ขอชมเชยจริง ๆ"

"เก่งมาก ผลงานครั้งที่แล้ว ยังคงดีขึ้นตามลำดับ ครึ่งนี้คงสามารถทำได้ดียิ่งขึ้นอีก"

"ต้องอย่างนี้ ครั้งที่แล้วผลงานก็ขึ้นกว่าเดิมมาก"

"ครึ่งนี้ก็คิดว่าคงได้ผลดีขึ้นอีก เพราะครั้งที่แล้วผลงานสูงกว่าเดิม เก่งขึ้นมาก"

ทำได้เกือบไม่มีที่ผิด"

"ก่อนอื่น ขอชมว่า ยิ่งให้ทำงานมากครั้งขึ้น นักเรียนยิ่งแสดงให้ เห็นว่ามีผลงานที่"

สูงขึ้น เก่งกว่าที่คาดไว้ คาดว่าผลงานครั้งนี้คงดีขึ้นกว่าเดิม"

"อย่างนั้นสิ ผลงานครั้งที่แล้วดีขึ้น หวังว่าคงตั้งใจทำให้ผลงานดีขึ้นและครู"

เข้าใจว่า นักเรียนคงทำได้แน่"

"จากผลงานทุกครั้งที่ผ่านมา นักเรียนเก่งจริง ๆ ไม่ใช่แกล้งขอ นักเรียนมีความ"

สามารถ ความตั้งใจและความอุตสาหะขยันหมั่นเพียร หารู้ไม่ว่า"

"ก่อนอื่นขอชมว่า ผลงานที่ผ่านมากครั้งนี้แล้วดีขึ้น ครึ่งนี้ครึ่งสุดท้าย จึงหวังว่า"

นักเรียนคงตั้งใจทำ เพื่อผลงานดีขึ้น"

เก่งมาก ผลงานครั้งที่แล้วแสดงว่า นักเรียนมีความตั้งใจและความสามารถจริง ๆ"

ครึ่งนี้ครึ่งสุดท้าย จึงหวังว่า นักเรียนคงตั้งใจทำให้ผลงานดีขึ้น"

ตัวอย่างคำพูดเร้าที่ผู้ทดลองให้ในขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการ  
แก้ปัญหา ระหว่างการฝึกแก้ปัญหา

ลงมือทำ

"รู้สึกว่าคุณมีความรอบคอบในการทำงานก็ เพราะมีนักเรียนหลายคน  
ตอบถูก"

"เท่าที่ทำกันมาส่วนมากทำถูก แสดงว่านักเรียนตั้งใจทำกันอย่างระมัดระวังจริงๆ"

"ต้องขอชมว่านักเรียนมีความรอบคอบและระมัดระวังในการทำงานดีที่สุด กลุ่มหนึ่ง  
เท่าที่เคยเห็นมา"

"น่าภูมิใจแทนนักเรียนทุกคนที่เป็นคนทำงานอย่างรอบคอบและระมัดระวังดีมาก"

"นักเรียนหลายคนทำใ้ถูกต้องหมด เก่งมาก"

หมดเวลา

ลงมือทำ

"เท่าที่ดูรู้สึกว่าคุณมีความรอบคอบในการทำงานดีมากจริง ๆ เพราะทำถูก  
กันเป็นส่วนมาก"

"เท่าที่ทำกันมา มีนักเรียนหลายคนตอบถูกหมด ต้องขอชมว่าเก่งมาก"

"น่าดีใจแทนอาจารย์ของนักเรียนที่มีลูกศิษย์ซึ่งมีความถนัดงานระมัดระวังในการ  
ทำงานคืออย่างนักเรียนกลุ่มนี้"

"นักเรียนทุกคนทำใ้ถูกต้องหมดทุกข้อที่ทำ เก่งมากจริง ๆ"

"มีนักเรียนหลายคนทำถูกหมดทุกข้อที่ทำ แสดงว่านักเรียนมีความละเอียดถี่ถ้วน  
ในการทำงานดีมาก ต้องขอชม"

หมดเวลา

ลงมือทำ

"รู้สึกว่าคุณทำงานกันไ้รวดเร็วมาก เพราะทำเสร็จกันหลายข้อแล้ว"

"ต้องขอชมว่านักเรียนทำงานไ้เร็วที่สุดกลุ่มหนึ่งเท่าที่เคยเห็นมา"

"มีบางคนทำเสร็จหมดทุกข้อแล้ว เก่งมากทีเดียว"

"น่าจะภูมิใจแทนนักเรียนทุกคนที่สามารถทำงานกันไ้รวดเร็วอย่างนี้"

"นักเรียนส่วนมากทำเกือบเสร็จแล้วต้องขอชมว่าเก่งมาก"

หมดเวลา

ลงมือทำ

"เท่าที่รู้ รู้สึกว่านักเรียนทำงานไ้รวดเร็วมากจริง ๆ"

"มีนักเรียนหลายคนทำได้เกือบทุกข้อแล้ว เก่งมาก"

"น่าจะภูมิใจแทนอาจารย์ของนักเรียนที่มีลูกศิษย์ที่ทำงานไ้รวดเร็วอย่างนักเรียนกลุ่มนี้"

"ทุกคนทำเกือบเสร็จแล้ว เก่งมากจริง ๆ"

"มีหลายคนทำได้กว่าครึ่งหนึ่งแล้ว แสดงว่านักเรียนทำงานกันไ้รวดเร็วมากจริง ๆ"

หมดเวลา

### การเสริมแรงเป็นเบี้ยอรรถกรหรือสิ่งของ

การเสริมแรงเป็นเบี้ยอรรถกรหรือสิ่งของที่นำมาใช้ในระหว่างที่มีการฝึกแก้ปัญหาให้แก่กลุ่มทดลองที่ 2

ตัวอย่าง : การเสริมแรงโดยใช้เบี้ยอรรถกร เช่น การให้เบี้ยหรือการให้ตัวฉิ่ง ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนเป็นเงินไ้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตัวฉิ่งกล่าว เบี้ยอรรถกรมี 3 สี คือ สีแดง สีน้ำเงิน และ สีเหลือง แต่ละสีมีเพียงขนาดเดียว เบี้ยสีแดงใหญ่ที่สุด รองลงมาคือเบี้ยสีน้ำเงินและเบี้ยสีเหลืองเล็กที่สุด เบี้ยสีแดง มีค่าเท่ากับ 5 บาท เบี้ยสีน้ำเงิน มีค่าเท่ากับ 3 บาท และเบี้ยสีเหลือง มีค่าเท่ากับ 1 บาท

การเสริมแรงด้วยสิ่งของ เช่น การให้ลูกกวาด เครื่องเขียน ของเล่น ขนม หรือสิ่งทีรับประทานไ้ การให้เบี้ยหรือตัวฉิ่งซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนเป็นสิ่งของไ้ตามความต้องการ และตามที่กำหนดไ้

ให้รางวัลด้วยขนมเมื่อทดสอบเสร็จแล้ว

ให้รางวัลเป็นรูปธรรม เช่น วัตถุ สิ่งของ ลูกกวาด ตลอดจนสัญลักษณ์ ซึ่งไ้แก่ คาว เบี้ยหรือตัวฉิ่งสำหรับแลกลูกกวาดหรือสิ่งอื่น ๆ โดยกำหนดไ้แน่นอนและเสริมแรงเป็น

รายบุคคล

ให้การเสริมแรงด้วยสิ่งของ โดยทันที สำหรับคำตอบที่ถูกต้องทุก ๆ คำตอบ  
 ให้การเสริมแรงโดยใช้ **เบี้ยอรรถกร** เป็นตัวฉีกหรือคะแนนซึ่งผู้รับการทดลองสามารถ  
 จะแลกเปลี่ยนเป็น เงิน สิ่งของ หรือสิ่งที่มีประโยชน์ได้ ตามรายการเสริมแรงที่กำหนดไว้  
 โดยการที่ได้พิจารณาจากความพอใจของนักเรียนซึ่งสำรวจไว้ก่อนการวิจัย การเลือกการ  
 เสริมแรงของแต่ละบุคคลจะถูกบันทึกไว้ และผู้รับการทดลองสามารถจะขอรับรางวัลซึ่งเป็น  
 สิ่งของหรือสิ่งที่มีประโยชน์จากร้านสหกรณ์ของโรงเรียน

วาง **เบี้ย 1 เบี้ย** ในถ้วยซึ่งตั้งไว้ข้างหน้าผู้รับการทดลอง เฉพาะผู้ที่ตอบถูก  
 เท่านั้น และเมื่อตอบผิด ผู้วิจัยจะหยิบ **เบี้ย** ที่อยู่ข้างหน้าผู้รับการทดลองคืน

การไม่ให้การเสริมแรง หมายถึง ผู้วิจัยและครูซึ่งเป็นผู้ช่วยวิจัยมีพฤติกรรมเฉยๆ  
 ไม่สนใจ ไม่มองดู ไม่ยิ้มให้ และไม่พูดควบในขณะที่มีการฝึกแก้ปัญหา

ในกลุ่มควบคุมนั้น ผู้รับการทดลองไม่ได้รับการเสริมแรง โดยปฏิบัติดังต่อไปนี้:  
 วันแรก ผู้วิจัยจะอธิบายวิธีทำแบบทดสอบให้ทุกกลุ่มทราบและให้ลงมือทำ โดย  
 ไม่ได้พูดอะไร ในวันต่อ ๆ มา ผู้รับการทดลองจะได้รับการอธิบายวิธีทำและให้ลงมือทำตาม  
 ปกติทุกวัน และได้รับคำชี้แจงเพียงว่า ให้ทำเป็นแบบฝึกหัด เพื่อจะได้เป็นความรู้เกี่ยวกับการ  
 ฝึกแก้ปัญหา

ผู้รับการทดลองจะไม่ได้รับรางวัลในขณะที่ทำการแก้ปัญหา และถูกเฉลยไม่ได้  
 รับความเอาใจใส่ ปล่อยให้ทุกคนพูดหรือแสดงความคิดเห็น โดยผู้วิจัยไม่ได้พูดควบ

จัดให้มีการอภิปรายเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างการฝึก และในขณะที่ผู้รับการ  
 ทดลองกำลังสนทนา ให้เหตุผล แสดงความคิดเห็นหรือทำงาน ผู้วิจัยและครูซึ่งเป็นผู้ช่วยผู้วิจัย  
 จะอยู่ในห้อง แต่เงียบ ไม่พูดหรือแสดงปฏิกิริยาใด ๆ

การประเมินผลขณะทำการฝึก

กลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงทางสังคมระหว่างการฝึก (กลุ่มทดลอง)

ผู้ทดลองจะเก็บรวบรวมแผนปฏิบัติงานของนักเรียนแต่ละคนที่รับการฝึกในสัปดาห์

ก่อน ๆ และให้เกรก โดยพิจารณาจากจำนวน แนวความคิด (idea) ที่ผู้รับการทดลอง  
สรุปสำหรับแต่ละทักษะปัญหา ผู้ตัดสินมี 3 คน คือ ผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย 2 คน จะให้เกรก  
บนแผนงาน และประเมินการตอบสนองของนักเรียนที่ตรงกับกรณี จดให้นักเรียนทราบผลงาน  
จากแผนปฏิบัติงาน เช่น ถ้าผู้รับการทดลองตอบถูกหรือตรงกับกรณี 7 ข้อ หรือมากกว่า ผู้วิจัย  
ก็จะเขียนว่า "ดีเยี่ยม" 5 หรือ 6 ข้อ เขียนว่า "ดีมาก" 3 หรือ 4 ข้อ เขียนว่า "ดี"  
1 หรือ 2 ข้อ เขียนว่า "ใจได้" หรือ "พอใช้" "ทดลองพยายามให้มากกว่านี้" (จากแผน  
ปฏิบัติงานทั้งหมด 10 แผน งานการแก้ปัญหา 10 ข้อ ที่ถูกนำมาใช้ในการประเมินแต่ละครั้ง)  
ผู้วิจัยจะบันทึกผลงานของผู้รับการทดลองแต่ละคนแล้วให้ผู้รับการทดลองเป็นผู้เก็บรวบรวมไว้  
เป็นรายสัปดาห์

กลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงเป็นเงินหรือสิ่งของระหว่างการฝึก (กลุ่มทดลอง)

ผู้ทดลองจะเก็บรวบรวมแผนปฏิบัติงานของนักเรียนแต่ละคนที่รับการฝึกไว้ และ  
ให้รางวัลเงินของ เบี้ย หรือตัวฝึก โดยพิจารณาจากจำนวนแนวความคิด ที่ผู้รับการทดลอง  
สรุปสำหรับแต่ละทักษะปัญหา ผู้ตัดสินมี 3 คน คือผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย 2 คน ซึ่งจะเป็นผู้  
ประเมินการตอบสนองของนักเรียนที่ตรงกับกรณี เพื่อให้การเสริมแรง

กลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมแรงระหว่างการฝึก (กลุ่มควบคุม)

ผู้ทดลองจะเก็บรวบรวมแผนปฏิบัติงานของนักเรียนแต่ละคนที่ได้รับการฝึกไว้  
และประเมินการตอบสนองของนักเรียนที่ตรงกับกรณีหรือประเมินการตอบสนองที่ถูกต้อง แต่มี  
ได้จดให้นักเรียนทราบผลงาน หรือคืนแผนปฏิบัติงานให้แก่ผู้รับการทดลอง

### การทดสอบเพื่อประเมินผลการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบเพื่อประเมินผลการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การทดสอบครั้งแรก (pretest) เป็นการทดสอบความสามารถหรือ  
สัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหา ก่อนที่จะมีการฝึก โดยได้รับการเสริมแรงที่แตกต่างกัน เพื่อทราบ

พื้นฐานความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะมีการฝึกตามแผนที่วางไว้ ในวันศุกร์ที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2523

2. การทดสอบครั้งหลัง (posttest) เป็นการให้นักเรียนแก้ปัญหาทันทีในสัปดาห์ที่ 9 หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการฝึกแก้ปัญหาไปจนครบแผนการฝึกที่กำหนดไว้ในช่วงเวลา 8 สัปดาห์ (โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับที่ทำการทดสอบครั้งแรก) เพื่อวัดความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหาของนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ในวันจันทร์ที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2523

กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบครั้งแรกและหลังจากมีการฝึกให้แก้ปัญหา โดยได้รับการเสริมแรงทางสังคมตลอดจนการเสริมแรงเป็นเงินหรือสิ่งของในระหว่างการฝึกแล้ว แต่ละกลุ่มก็จะได้รับการทดสอบครั้งหลัง

ส่วนกลุ่มควบคุม จะได้รับการทดสอบ 2 ครั้ง และมีการฝึกแก้ปัญหาระหว่างการทดสอบครั้งแรกและครั้งหลัง แต่จะไม่ได้รับการเสริมแรงระหว่างการฝึก

### วิธีดำเนินการทดสอบ

การดำเนินงาน แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ดังนี้คือ

1. ชั้นเตรียมการ เตรียมอุปกรณ์ และสถานที่ทำแบบทดสอบ จัดผู้รับการทดสอบเข้ารับการทดสอบ

ก. การเตรียมเครื่องใช้ต่าง ๆ ในการทดสอบ คือ

1) แบบทดสอบ จัดเตรียมแบบทดสอบไว้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะทดสอบ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อสอบ เพื่อไม่ให้มีปัญหาในการทดสอบ เช่น หน้าไม่ครบหรือข้อสอบบกพร่อง เช่น ขาดบางข้อ พิมพ์ไม่ชัด หรือ พิมพ์ผิด เป็นต้น

2) ปากกา

3) กระดาษคำตอบสำหรับผู้รับการทดลอง

4) นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

ข. ผู้วิจัยเตรียมอ่านคู่มือคำเนิการทดสอบไว้ล่วงหน้า เพื่อให้คุ้นเคยกับ สิ่งที่จะต้องปฏิบัติ ในเวลาคำเนิการทดสอบ ในทุก ๆ ขั้นตอน ซึ่งจะเป็นผลให้คำเนิการ ทดสอบไปได้อย่างราบรื่น

ค. ทำความตกลงกับผู้ช่วยคำเนิการทดสอบ ถึงหน้าที่และขั้นตอนในการ ปฏิบัติเพื่อให้ทุกคนปฏิบัติไปในแนวทางเดียวกัน

## 2. การคำเนิการทดสอบ

ผู้วิจัยเป็นผู้คำเนิการทดสอบเองทั้งหมด และมีผู้ช่วยผู้วิจัย 2 คน ช่วย คำเนิการทดสอบตามวิธีคำเนิการทดสอบของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่ปรากฏในคู่มือคำเนิการ ทดสอบ

การเก็บข้อมูล ผู้ทดลองจะทำการทดสอบครั้งแรก และเก็บคะแนนของผู้รับการ ทดลองที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ จากนั้นหลังจากทำ การฝึกแก้ปัญหา ภายใต้เงื่อนไขการเสริมแรงที่แตกต่างกันจนครบ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง แล้ว ในสัปดาห์ที่ 9 ก็ทำการทดสอบครั้งหลัง และนำคะแนนที่เป็นคะแนน ความแตกต่างระหว่างการทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งหลังมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการทดลอง เมื่อผู้รับการทดลองทุกคนผ่านการฝึกจนครบ 8 สัปดาห์ แล้ว ใน สัปดาห์ที่ 9 หลังจากทำการทดสอบครั้งหลัง ผู้ควบคุมการทดลองกล่าวขอบคุณผู้รับการทดลองที่ ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้รางวัลแก่ทุกคนเป็นการตอบแทน

## การจักระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการทดสอบครั้งหลัง แล้ว ผู้วิจัยให้คะแนนแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ตามเกณฑ์ การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันเป็นคะแนนของ นักเรียนแต่ละคนในการทดสอบครั้งหลัง จากนั้นนำคะแนนที่เป็นคะแนนความแตกต่างของการ ทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งหลัง ของผู้รับการทดลองแต่ละคนมาวิเคราะห์โดยวิธีการ ทางสถิติคั้งนี้คือ

1. คำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต<sup>1</sup> และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน<sup>2</sup> ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากการทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งหลัง ตลอดจนจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นของผู้รับการทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน จำแนกตามเงื่อนไขการทดลอง และเพศ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบ  $3 \times 2$  Factorial Design<sup>3</sup> ตามตัวแปรหลักต่อไปนี้
  - ก. เงื่อนไขการทดลอง ได้แก่ เงื่อนไขการเสริมแรงทางสังคม เงื่อนไขการเสริมแรง โดยใช้เบี้ยยอรรถกรหรือสิ่งของ และเงื่อนไขไม่มีการเสริมแรง
  - ข. เพศ ได้แก่ เพศชายและเพศหญิง
3. เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละเงื่อนไขการทดลอง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance) แล้วพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จะทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe's method)

---

<sup>1</sup>N.M. Downie and R.W. Heathe, Basic Statistical Method 4<sup>th</sup> ed. (New York: Harper & Row Publishers, 1974), p.39.

<sup>2</sup>Ibid., p. 56.

<sup>3</sup>B.J. Winner, Statistical Principle in Experimental Design, 2d ed (New York: McGraw-Hill Book Co., 1971), pp.445-447.