

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2523 จำนวน 254 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นชั้น (Stratified random sampling) โดยคัดเลือก
นักเรียนที่มีอายุ 9 ปี 11 เดือนถึง 10 ปี 1 เดือน จากนักเรียนทั้งหมด 254 คน และมีคะแนนอยู่
ในช่วงคะแนน $\bar{X} \pm 1S.D.$ ($\bar{X} = 42.29$, $S.D = 7.49$) โดยใช้แบบสอบของ J.C. Raven
ชุด Standard Progressive Matrices (PM) จากนั้นนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือการทดลอง

1.1 แผ่นสไลด์ (slide) ชุดตัวเลขจำนวน 16 แผ่น ตัวเลขบนแผ่นสไลด์ได้
จากการสุ่มเลขหลักเดียวจากเลข 0 ถึงเลข 9 จำนวนตัวเลขบนแผ่นสไลด์เริ่มจากจำนวน 3 ตัว
ถึง 10 ตัว โดยมีชุดละ 2 แผ่น ตัวเลขที่ใช้ขนาด 1.3 x 0.5 มม. เมื่อฉายบนจอภาพตัวเลขมี
ขนาดใหญ่ 3 นิ้ว เมื่อสร้างเสร็จผู้วิจัยนำสไลด์ไปทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้
กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 10 คน ใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (test-retest) เว้นระยะระหว่างการ
ทดสอบ 7 วัน ได้ค่าความเชื่อมั่น (r) เท่ากับ 0.75

- 1.2 จอภาพขนาด 4 ฟุต X 4 ฟุต 1 จอ
- 1.3 เครื่องฉายสไลด์ Kodak Carousel Diomagazin AV - 2000
จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4 ภาควิไลต์สไลด์ 1 อัน
- 1.5 นาฬิกาจับเวลา Hanhart 1 เรือนสามารถจับเวลาได้ $\frac{1}{10}$ วินาทีจำนวน
1 เครื่อง
- 1.6 เครื่องสัณฐานแบบไซลัน 1 เครื่อง
2. แบบสอบและอุปกรณ์อื่น ๆ
 - 2.1 ห้องปฏิบัติการขนาด 6 x 10 เมตร มีประตูเข้า-ออกทางเดียว ติดไฟด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Tube) ขนาด 40 W บนเพดาน 16 หลอด มีโต๊ะและเก้าอี้จัดเป็นแถว (คุณภาพที่ 4 ประกอบ)
 - 2.2 แบบสอบ Progressive Matrices (PM) ของ J.C. Raven ชุด Standard Progressive Matrices จำนวน 50 ชุด แบบสอบนี้ประกอบด้วยชุดย่อย (Sub-test) 5 ชุดคือ A, B, C, D, E ลักษณะของแบบสอบประกอบด้วย 5 อนุกรม¹ คือ
 - 2.2.1 อนุกรมเอ (Set A) เป็นอนุกรมเกี่ยวกับความแม่นยำในการจำแนก
 - 2.2.2 อนุกรมบี (Set B) เป็นอนุกรมเกี่ยวกับการอุปมาอุปไมย
 - 2.2.3 อนุกรมซี (Set C) เป็นอนุกรมเกี่ยวกับการสลับลำดับ
 - 2.3.4 อนุกรมดี (Set D) เป็นอนุกรมเกี่ยวกับการสลับลดสาย
 - 2.3.5 อนุกรมอี (Set E) เป็นอนุกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางเหตุผล

¹ บุญส่ง นิลแก้ว, การวัดผลทางจิตวิทยา, (พระนคร : สำนักพิมพ์เพชรพิทยา, 2520),
หน้า 166-170.

ในแต่ละขบวนการมีความยากเพิ่มขึ้นตามลำดับข้อและลำดับขบวนการ และในแต่ละข้อมีส่วนของภาพที่หายไป ซึ่งผู้รับการทดลองเลือกคำตอบ 1 คำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ไว้ (อาจเป็น 6 หรือ 8 ตัวเลือก) มีเกณฑ์การเลือกคำตอบดังนี้คือ¹

1. ทำให้สมบูรณ์ (Complete a pattern)
2. ทำให้เหตุสมบูรณ์ (Complete an analogy)
3. เปลี่ยนแปลงรูปแบบอย่างมีระบบ (Systematically alter a pattern)
4. นำมาสลับลำดับอย่างมีระบบ (Introduce systematic permutation)
5. แยกรูปออกเป็นส่วน ๆ ได้อย่างมีระบบ (Systematically resolve figures into parts)

แบบสอบ Standard Progressive Matrices เป็นที่รู้จักแพร่หลายในกลุ่มผู้สนใจทางการวัดระดับสติปัญญา เบิร์ด (Burke)¹ ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบฉบับนี้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1938 ถึงปี 1957 ปรากฏว่ามีงานวิจัยในประเทศอังกฤษมากกว่า 50 เรื่อง ในประเทศสหรัฐอเมริกา 14 เรื่อง และในประเทศอื่น ๆ อีก 10 เรื่อง จากผลงานดังกล่าว เบิร์ดพบว่า แบบสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น ($r = .70-.90$) สำหรับความสัมพันธ์กับแบบสอบสติปัญญาใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาใด ๆ $r = .40$ ถึง $.75$

¹ Jun C Nunnally, Introduction to Psychological Measurement, (Tokyo : Koyakusha, 1970), p. 538.

² Anne Anastasi, Psychological Testing, 3d ed. (New York : The Macmillan Co, 1971), p. 247.

สำหรับการนำแบบสอบ Standard Progressive Matrices มาใช้ในประเทศไทย พงมาน แสงรุ่งโรจน์¹ ได้ศึกษากับเด็กไทยในเขตการศึกษาสิบสอง ที่มีอายุตั้งแต่ 12-16 ปี ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบอยู่ในช่วง .85 ถึง .93 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าใกล้เคียงกันทุกอายุคืออยู่ในช่วง 2.73 ถึง 2.83

2.3 กระดาษคำตอบสำหรับตอบแบบสอบ Standard Progressive Matrices
50 แผ่น

2.4 กระดาษเขียนตอบในการวัดช่วงความจำตัวเลข (ดูตัวอย่างจากภาคผนวก ก)

2.5 แบบฝึกคิดเลขในใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เนื้อหาจากโครงการสอนระยะยาว ภาคปลายปีการศึกษา 2523 ในแบบฝึกจะประกอบด้วยเลขโจทย์และเลขโจทย์ปัญหา เมื่อสร้างเสร็จได้ให้อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่ต่ำกว่า 3 ปีจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบฝึกมาลองใช้ (try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คนเป็นเวลา 5 วัน นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนระบบ 0, 1 (คำตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน) มาคำนวณหาความเชื่อมั่น (Reliability) แบบความเชื่อมั่นภายใน (internal consistency) โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson 21 ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น .91 จำนวนแบบฝึกทั้งสิ้น 300 ข้อ

2.6 อุปกรณ์เครื่องเขียน

2.7 สมุดปกอ่อน 20 แผ่นใช้เขียนคำตอบในการฝึกคิดเลขในใจ

2.8 ประวัตินักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2523

¹ พงมาน แสงรุ่งโรจน์, "การใช้แบบสอบวัฒนธรรมเสมอภาควัดความสามารถทางสมอง โดยทั่วไปของเด็กไทยวัยรุ่นในเขตการศึกษาสิบสอง," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521), หน้า 81-83.

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีรูปแบบของการทดลองตามแบบ มี 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการทดสอบก่อน-หลังการทดลอง (Before-After Two Group Design)¹ มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างจัดเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทดสอบช่วงความจำตัวเลขก่อนการทดลอง (Pretest) ทั้ง 2 กลุ่ม เก็บรวบรวมคะแนนที่ได้นำมาวิเคราะห์ต่อไป

2. หลังจากทดสอบในข้อ 1 นำกลุ่มทดลองมาฝึกคิดเลขในใจโดยใช้แบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) ทุกวันวันละ 10 นาที โดยใช้โจทย์ 10 ข้อ เวลาที่ใช้ในการฝึกทั้งหมด 30 วัน อนึ่งในการคิดเลขในใจนี้ผู้รับการทดลองเขียนเฉพาะคำตอบที่ได้ลงในสมุดที่ผู้วิจัยจัดให้ ผู้วิจัยจะบอกโจทย์ 2 ครั้ง ผู้รับการทดลองมีเวลาคิด 40 วินาทีในแต่ละข้อ

3. สำหรับกลุ่มควบคุมในช่วงเวลา 30 วันดังกล่าวข้างต้นไม่ได้รับการฝึกคิดเลขในใจ

4. หลังจากกลุ่มทดลองได้รับการฝึกคิดเลขในใจครบ 30 วัน นำแบบวัดช่วงความจำตัวเลขมาทำการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองและเก็บรวบรวมคะแนนนำมาวิเคราะห์ต่อไป

การดำเนินการเก็บข้อมูลช่วงความจำตัวเลข

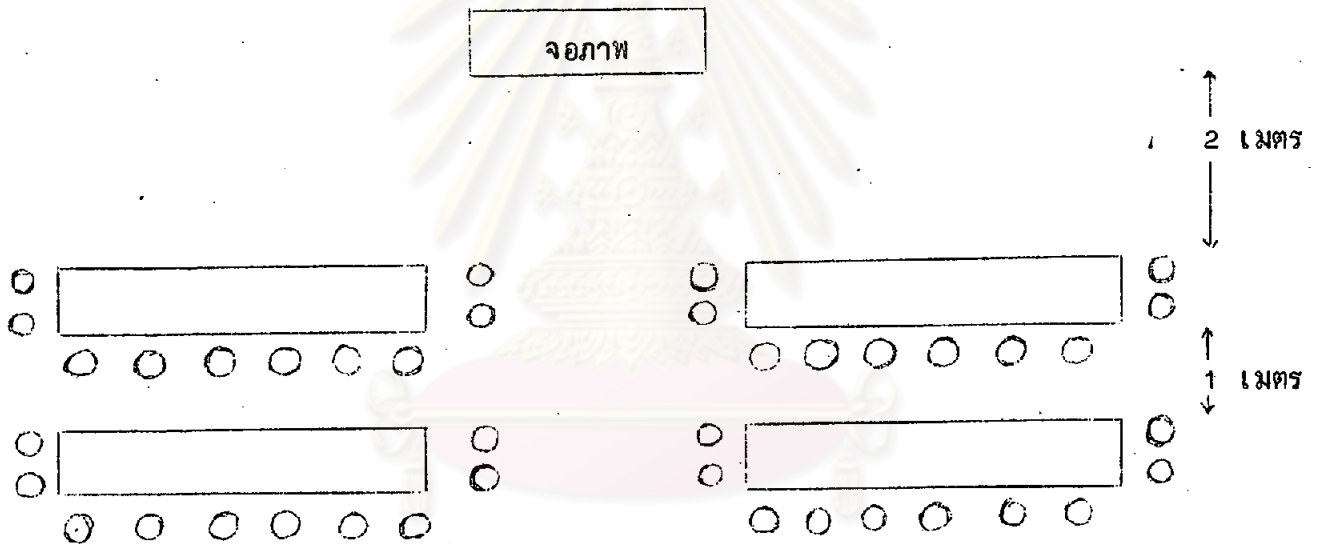
การดำเนินงานเก็บข้อมูลมีดังนี้

¹ Douglas W Matheson, Richard & Bruce and Kenneth L Beauchamp, Introduction to Experimental Psychology, 2d ed. (New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1974), p. 64.

1. ชั้นเตรียม

1.1 การเตรียมห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์อื่น ๆ

ห้องปฏิบัติการเป็นห้องประชุมอาจารย์ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นห้องขนาด 6×10 เมตร มีประตูเข้า-ออกทางเดียว ติดหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 W บนเพดาน 16 หลอด จัดโต๊ะและเก้าอี้เป็น 2 แถว ลักษณะหน้ากระดานแถวละ 20 ที่นั่ง ตั้งห่างจากกันในแต่ละแถว 1 เมตร แถวแรกห่างจากจอภาพ 2 เมตร ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายสไลด์ นาฬิกาจับเวลา และเครื่องสัญญาณไวพร้อม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4 แสดงสภาพห้องปฏิบัติการ

2. การเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยนำนักเรียน 40 คนมายังห้องปฏิบัติการให้นักเรียนนั่งเก้าอี้ ดังแสดงในภาพที่ 4 เมื่อนักเรียนนั่งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจัดเตรียมกระดาษคำตอบให้นักเรียน อธิบายรายละเอียดในกระดาษคำตอบ ให้เวลานักเรียนเติม ชื่อ ชั้น และทำความเข้าใจในกระดาษคำตอบสักครู่จึงอธิบายถึงงานที่จะให้นักเรียนทำคือ นักเรียนจะเห็นภาพชุดตัวเลขทั้งหมด 16 ภาพ นักเรียนมีเวลาดูแต่ละภาพ 3 วินาที ในขณะที่ภาพปรากฏอยู่บนจอ ห้าม มีใครขีด เขียน หรือทบทวนตัวเลขที่เห็น หลังจากภาพหายจากจอนักเรียนต้องเขียนตัวเลขที่เห็นเมื่อครูเ้าลงในกระดาษคำตอบ พยายามเขียนให้เรียงตามลำดับตามที่เห็นและให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นักเรียนเขียนเสร็จให้วางปากกาจนกระทั่งได้ยินเสียงกริ่งสัญญาณ เตรียมพร้อมที่จะดูภาพต่อไป (เวลาที่ให้ในการเขียนตอบ 4 วินาที) โดย ห้าม ส่งเสียงพูดคุยกัน ช่วงเวลาจากเสียงกริ่งสัญญาณถึงภาพต่อไป 2 วินาที ทำเช่นนี้จนครบ 16 ภาพ ถือเป็น การสิ้นสุดการทดสอบช่วงความจำตัวเลข

3. ชั้นปีและการทดสอบ

ผู้วิจัยกล่าวขอบขอบคุณในความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่างทุกคน

4. เกณฑ์การให้คะแนน

คำตอบที่ถูกต้องมีลักษณะดังนี้คือ ตัวเลขถูกต้องที่เสนอโดยสไลด์และอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องจะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้าตรวจพบว่าคะแนนของคำตอบชุดใดเป็นศูนย์ คะแนนที่ได้ก่อนคำตอบที่มีคะแนนเป็นศูนย์จะถือเป็นคะแนนช่วงความจำตัวเลขของผู้รับการทดลองคนนั้น¹

¹ ชัยพร วิษณุวฑูธ, จิตวิทยาประสบการณ์, หน้า 126-127.

การดำเนินการฝึกคิดเลขในใจ

ผู้วิจัยนำกลุ่มทดลองมายังห้องปฏิบัติการ เมื่อนักเรียนนั่งเรียบร้อย ผู้วิจัยนำสมุดเขียนคำตอบให้นักเรียน รอสักครูจึงเริ่มอ่านโจทย์ 2 ครั้งในแต่ละข้อ ให้เวลาคิดข้อละ 40 วินาทีจึงเริ่มอ่านโจทย์ข้อต่อไปจนครบ 10 ข้อ ถือเป็นสิ้นสุดการฝึกในแต่ละวัน ฝึกเช่นนี้จนครบ 30 วัน

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนช่วงความจำตัวเลขที่ได้จากการทดสอบก่อนทำการทดลอง (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. ทำการทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในข้อ 1 ด้วยสถิติทดสอบที (t-test)
3. นำคะแนนช่วงความจำตัวเลขที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
4. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่เพิ่มขึ้น (gaining scores) ของคะแนนช่วงความจำตัวเลขระหว่างการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) กับการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ในกลุ่มทดลอง
5. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่เพิ่มขึ้น (gaining scores) ของคะแนนช่วงความจำตัวเลข ระหว่างการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) กับการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) ในกลุ่มควบคุม
6. นำคะแนนช่วงความจำตัวเลขที่ได้ในข้อ 4 และ 5 มาทำการทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)