

วิธีดำเนินการวิจัย

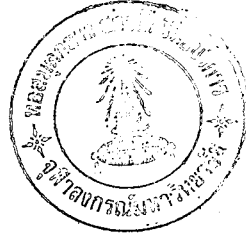
การวิจัยเรื่อง การทดลองแทรกตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้น
 ประถมปีที่ 7 ได้อาศัยข้อมูลจากการทดลองซึ่งผู้วิจัยสอนและทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ควบตนเอง แลวนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามวิเคราะห์ มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนวัดหงส์-
 รัตนาราม อำเภอบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา
 เปิดสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถึงประถมศึกษาปีที่ 7 มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 รวม 9 ห้องเรียน 7/1
 ถึง 7/9 ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่ม (Random Sampling) ได้ห้อง 7/8 เป็นกลุ่มควบคุม และห้อง
 7/9 เป็นกลุ่มทดลอง มีลักษณะดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร

	กลุ่มควบคุม (Control Group)	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)	รวม
ชาย	21	21	42
หญิง	21	21	42
รวม	42	42	84



ระยะเวลาที่ทำการสอน

ผู้วิจัยเริ่มทดลองสอนตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517 ถึงวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2518 เป็นระยะเวลาทำการสอน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวม 40 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบเรียน (Text Books)

1.1 แบบเรียนตรรกศาสตร์สัญลักษณ์¹ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยได้รับคำปรึกษาจากศาสตราจารย์ ม.ร.ว.พรคพงศ์สันติ สนิทวงศ์

1.2 แบบเรียนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ได้แก่

ก. ชุดเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ ของคณะกรรมการพัฒนาทฤษฎีคณิตศาสตร์ เล่ม 2 และเล่ม 3

ข. แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของกระทรวงศึกษาธิการ

2. แบบสอบ (Test)

2.1 แบบสอบสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งนางสาวจิรพันธ์ จันทรศรีวงศ์² ได้ดัดแปลงปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมปลาย เพื่อใช้วัดความสามารถโดยทั่วไป แบบสอบฉบับนี้มีจำนวน 100 ข้อ แบ่งเป็น 6 ชุด³ คือ

ชุดที่ 1 แบบหาคำตรงกันข้าม จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที

ชุดที่ 2 แบบอุปมาอุปไมย จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที

¹ คุรายละเอียคในภาคผนวก ก.

² จิรพันธ์ จันทรศรีวงศ์, "การพัฒนาข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองเพื่อใช้กับนักเรียนไทยชั้นประถมศึกษาตอนปลาย," (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511).

³ คุรายละเอียคในภาคผนวก ค.

ชุดที่ 3	แบบหาคำที่ไม่เข้าพวก	จำนวน 15 ข้อ	ใช้เวลา 4 นาที
ชุดที่ 4	แบบเหตุผลทางเลขคณิต	จำนวน 15 ข้อ	ใช้เวลา 8 นาที
ชุดที่ 5	แบบเรียงลำดับตัวเลข	จำนวน 15 ข้อ	ใช้เวลา 6 นาที
ชุดที่ 6	แบบสรุปความ	จำนวน 15 ข้อ	ใช้เวลา 6 นาที

แบบสอบชุดนี้มีค่าดัชนีความยาก (Item-Difficulty Indices) p

ระหว่าง 0.21 ถึง 0.90 อำนาจจำแนก (Item-Discrimination Indices) r

ระหว่าง 0.28 ถึง 0.83 ความเที่ยงของแบบสอบ (Reliability) มีค่าเท่ากับ 0.731

ความตรงในเชิงทำนาย (Predictive Validity) มีค่าเท่ากับ 0.753

2.2 แบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง⁴

2.2.1 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ เป็นโจทย์ปัญหา 30 ข้อ เหตุผล 30 ข้อ ระยะเวลา 60 นาที

2.2.2 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ จำนวน 50 ข้อ ระยะเวลา 60 นาที

การดำเนินการทดลอง

1. การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบขึ้น 2 ฉบับ ฉบับแรกเป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 80 ข้อ เป็นโจทย์ปัญหา 40 ข้อ เหตุผล 40 ข้อ เป็นข้อทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) โดยมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก (Option) ผู้ตอบต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ฉบับที่สอง เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ จำนวน 70 ข้อ เป็นข้อสอบลักษณะเหมือนฉบับแรก

ผู้วิจัยนำแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 หองทก

⁴ กระจายละเอียดในภาคผนวก ก.

(7/6) ของโรงเรียนวัดทองสร้อยนาราม เพื่อตรวจสอบเวลาที่ใช้ ความชัดเจนของข้อคำถาม และทำการวิเคราะห์ข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 27 %⁵ (High-Low 27 Percent Group Method) นำค่าสัดส่วนกลุ่มต่ำ (P_L) และสัดส่วนกลุ่มสูง (P_H) ที่ตอบถูกในแต่ละข้อไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อ⁶ (Item Analysis Table) หาความสัมพันธ์ ความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) หลังจากนั้นได้คัดเลือกข้อทดสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้แบบสอบที่ได้คัดเลือกแล้ว มีลักษณะ ดังนี้

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้าง

แบบทดสอบ	P_L	P_H	ความเที่ยง (Reliability)	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน (SE meas)
1. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน คณิตศาสตร์	.29-.84	.21-.68	0.730	5.462
2. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ตรรกศาสตร์	.29-.92	.21-.73	0.845	7.588

⁵ชวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล. (พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุง; กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชจำกัด, 2516), หน้า 295 - 299.

⁶Fan, Chung-Teh, Item Analysis Table. (Princeton, New Jersey: Reproduced in Thailand by Permission of Educational Testing Service.)

2. การทดสอบครั้งแรก (Pretest)

2.1 ทดสอบความสามารถทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบสอบถามสมรรถภาพทางสมองของจิรพันธ์ ในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517

2.2 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้าง กับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517

3. การสอน

หลังจาก Pretest แล้วผู้วิจัยทำการสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกรมวิชาการ และชุดเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ การสอนโดยทั่วไปเน้นความเข้าใจในคานเนื้อหา หลักการแก้ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยทำการสอนตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ตามแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างแทรกให้กับนักเรียนในวันจันทร์ และวันพุธ วันละ 1 ชั่วโมง คิดต่อกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง การสอนเน้น concept ความเข้าใจในเนื้อหาและหลักการ มีการทำแบบฝึกหัดทุกครั้งที่เรียนจบชั่วโมง ส่วนในวันอังคาร พฤหัสบดีและศุกร์ ผู้วิจัยสอนคณิตศาสตร์เหมือนกลุ่มควบคุม และใช้สอนอย่างเดียวกัน เพียงแต่ตัดทอนเวลาที่ใช้เฉลยการบ้านลงบ้าง กลุ่มทดลองเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์เท่ากับกลุ่มควบคุม

4. การทดสอบครั้งหลัง (Post test)

เมื่อผู้วิจัยทำการสอนจบเนื้อหาตามขอบข่ายของการวิจัย ได้ทำการวัดผลดังนี้คือ

4.1 ทดสอบความสามารถทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบสอบถามสมรรถภาพทางสมองของจิรพันธ์ ในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2518

4.2 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2518

4.3 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคานตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ โดยใช้แบบสอบตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ ซึ่งผู้วิจัยสร้าง กับกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม ในวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2518

5. ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์

หลังจากทดสอบแล้ว นำคะแนนมาวิเคราะห์ดังนี้

5.1 คะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมองของจิรวพันธ์ ซึ่งได้จาก Pre-test, Post test นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Analysis of Covariance

5.2 คะแนนจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งได้จาก Pretest, Post test นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Analysis of Covariance

5.3 คะแนนจากแบบสอบตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ ซึ่งทดสอบกับกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม นำคะแนนทั้งหมด มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ทดสอบค่าที (t - Test) ระหว่างเพศ

6. สถิติที่ใช้

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อนำไปใช้ในการแปลผล โดยกำหนดค่าสถิติ⁷ ดังนี้

6.1 สถิติที่ใช้สร้างเครื่องมือ

6.1.1 ความเที่ยงของแบบสอบ⁸ (Reliability) คำนวณโดยสูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (The Spearman-Brown Formula)

6.1.2 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน⁹ (Standard Error of Measurement)

6.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

6.2.1 มัชฌิมเลขคณิต¹⁰ (Mean)

⁷ ทรายละเอียดของสูตรในภาคผนวก ข.

⁸ Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education. (3 d.ed., New York : McGraw-Hill Book Company, 1956), p. 452.

⁹ Ibid., p. 441.

¹⁰ Ibid., p. 54.

6.2.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน¹¹ (Standard Deviation)

6.2.3 อัตราส่วนความแปรปรวนฟิชเชอร์¹² (Fisher's Variance Ratio)

6.2.4 การทดสอบค่าที¹³ (t - Test)

6.2.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม¹⁴ (Analysis of Covariance) แบบ 2 x 2 Factorial Experiment



ศูนย์วิทยทรัพยากร

¹¹Edward, Allen E., Experimental Design in Psychological Research. (3d ed., New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1968), p. 81.

¹²Ibid., p. 100.

¹³Ibid., pp.101-104.

¹⁴Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design. (2 d ed., New York : McGraw-Hill Book Company, 1962), p.796.