



บทที่ ๒

## วิธีดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น ๒ ตอน คือ

๑. ขั้นเตรียมการก่อนดำเนินการวิจัย
๒. ขั้นดำเนินการวิจัย

### ขั้นเตรียมการก่อนดำเนินการวิจัย แบ่งออกได้ดังนี้

๑. การเลือกมโนทัศน์ที่จะสอน และตั้งจุดมุ่งหมาย
๒. การสร้างแผนการสอน
๓. การสร้างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

### การเลือกมโนทัศน์ที่จะสอนและตั้งจุดมุ่งหมาย

เนื่องจากนักคณิตศาสตร์หลายคน ทั้งสมมติฐานว่านักเรียนทุกระดับสามารถเรียนคณิตศาสตร์เรื่องใดๆ ได้ ถ้าจักเนื้อหาและวิธีสอนให้เหมาะสมกับพัฒนาการ ของนักเรียนแต่ละระดับ มีหลายคนทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว เช่น เดวิด เพจ ( David Page ) โรเบิร์ต เดวิส ( Robert Davis ) และ แมกซ์ เบเบอร์แมน ( Max Beberman ) ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนเกรด ๔ ถึง เกรด ๑๒ มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ตามที่จักให้ได้ทุกเรื่อง\* ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๗ ซึ่งจากการทดลองข้างต้นพบว่านักเรียนระดับนี้สามารถเรียนคณิตศาสตร์ตามที่จักให้ได้ทุกเรื่อง ผู้วิจัยจึงได้เลือกมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเซต (set)

---

The National Council of Teachers of Mathematics, The Revolution in School Mathematics. ( Washington D.C., 1961), p. 74.

ตามแนวทางในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑<sup>๑</sup> เป็นมโนทัศน์ที่ใช้สอน

เมื่อเลือกมโนทัศน์ที่ใช้สอนได้แล้ว ผู้วิจัยจึงได้ตั้งจุดมุ่งหมาย ในรูปของ การสรุปครอบคลุม ( generalization ) และการแยกความแตกต่าง ( discrimination ) ของมโนทัศน์ ตามข้อเสนอแนะของแฮร์ริส<sup>๒</sup> ( Harris, ๑๙๗๓ )

### การสร้างแผนการสอน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอน ๒ วิธี ผู้วิจัย จึงสร้างแผนการสอนขึ้น ๒ ชุดคือ

ชุดที่ ๑ วิธีสอนแบบอุปมาน ( inductive teaching method ) ได้แก่การให้ตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง ตามด้วยการ ให้คำจำกัดความของมโนทัศน์

ชุดที่ ๒ วิธีสอนแบบอนุมาน ( deductive teaching method ) ได้แก่การให้คำจำกัดความของมโนทัศน์ ตามด้วยตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง

วิธีสอนแต่ละวิธีมีมโนทัศน์ที่ใช้สอนเหมือนกัน ในจำนวนที่เท่ากัน แตกต่าง กันเฉพาะการจัดลำดับการให้คำจำกัดความและตัวอย่างของมโนทัศน์เท่านั้น แต่ละ มโนทัศน์มีการให้คำจำกัดความ ตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง

<sup>๑</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, กรมสามัญศึกษา, คู่มือคุณคณิตศาสตร์ ๑๐ ( เลข - พีชคณิต) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ (โครงการพัฒนาโรงเรียนมัธยมในส่วนภูมิภาค, ๒๕๑๗), หน้า ๑ - ๑๒.

<sup>๒</sup> Harris, "Concept Learning as a Function of Type, Identifiability, and Variety of Instructional Instance," The Journal of Educational Research 67 : 188.

การจัดลำดับตัวอย่างของมโนทัศน์กระทำดังนี้ สำหรับวิธีสอนแบบอุปมาน มีการให้ตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบของมโนทัศน์แรกให้หมดเสียก่อน แล้วจึงให้คำจำกัดความของมโนทัศน์แรก สำหรับมโนทัศน์ถัดไปก็ดำเนินการเช่นเดียวกันจนครบทั้ง ๑๘ มโนทัศน์ ส่วนวิธีสอนแบบอนุมาณมีการให้คำจำกัดความของมโนทัศน์แรกตามด้วยตัวอย่างเชิงบวก และตัวอย่างเชิงลบของมโนทัศน์ทั้งหมดเสียก่อน จึงให้คำจำกัดความและตัวอย่างของมโนทัศน์ถัดไป ทำเช่นนั้นจนครบทั้ง ๑๘ มโนทัศน์ จะไม่มีการจัดเรียงตัวอย่างของมโนทัศน์ต่างกันไปเลยสักอัน

เมื่อสร้างแผนการสอนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้ดังนี้

ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ โรงเรียนวัดลานนาบุญ อ.เมือง จ.นนทบุรี จำนวน ๑ คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขในคำอธิบายที่ใช้ และความชัดเจนของตัวอย่าง โดยผู้วิจัยสอนทีละ ๑ มโนทัศน์ เมื่อสอนเสร็จ ก็ซักถามความเข้าใจของนักเรียนทันที แล้วจึงเริ่มสอนมโนทัศน์ถัดไป ทำเช่นนั้นจนครบทุกมโนทัศน์ หลังจากนั้นจึงนำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนเป็นกลุ่ม จำนวน ๑๐๐ คน ในสภาพเกี่ยวกับการทดลองจริง เพื่อปรับปรุงแผนการสอนอีกครั้งหนึ่ง

#### การสร้างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเรื่องเซต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด ๔ ตัวเลือก ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยดำเนินการกาแนวทางในหนังสือของ ดร.ชวาล แพรัตกุล<sup>๑</sup> และหนังสือของ อีเบล<sup>๒</sup> ได้ข้อสอบทั้งหมด ๒๐ ข้อ การวิเคราะห์ข้อสอบผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ โรงเรียนวัดลานนาบุญ อ.เมือง จ.นนทบุรี ปีการศึกษา ๒๕๒๐ จำนวน ๑๐๐ คน ซึ่งยังไม่เคยมีความรู้เรื่องเซตมาก่อน ผู้วิจัยจึง

<sup>๑</sup>ชวาล แพรัตกุล, เทคนิคการวัดผล (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๑๖), หน้า ๑ - ๓๓๖.

<sup>๒</sup>Robert L. Ebel, Measuring Educational Achievement, (Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall), p. 318.

ไว้ดำเนินการสอบถามแผนการสอนที่สร้างขึ้น การสอนครั้งนี้จึงเป็นการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการสอนนี้ใช้กับกลุ่มไปคล้าย รวมทั้งการกำหนดเนื้อหาที่จะสอนในแต่ละชั่วโมง ปรากฏว่าต้องใช้เวลาสอนทั้งหมด ๔ ชั่วโมง จึงจะจบบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อสอนจบแล้วผู้วิจัยจึงให้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ ใช้หลัก ๒๗% กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ และเปิดตารางวิเคราะห์ของ จุง - เทฟาน ( Chung - Teh Fan ) ปรากฏว่าได้ข้อสอบจำนวน ๕๐ ข้อ ซึ่งจะคัดเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .๒๐ ถึง .๘๐ และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒๐ ขึ้นไป

ข้อสอบชุดนี้ มีค่าระดับความยากง่ายเฉลี่ย = .๕๖ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย = .๕๖ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณจากสูตรของคูเคอร์ - ริชาร์ดสัน สูตร ๒๐ ( KR<sub>20</sub> ) = .๘๘

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของโรงเรียนกลาโหมอุทิศ อ.เมือง จ.นนทบุรี ปีการศึกษา ๒๕๒๐ จำนวน ๑๒๐ คน ชาย ๖๐ คน หญิง ๖๐ คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้

๑. เนื่องจากโรงเรียนกลาโหมอุทิศมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ จำนวน ๘ ห้อง มีนักเรียนห้องละ ๔๕ คน ในแต่ละห้องจัดชั้นเรียนโดยการคละ เก่ง และเด็กอ่อนไว้ด้วยกัน และมีนักเรียนชายหญิงจำนวนเท่าๆ กัน ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างมา ๓ ห้อง โดยวิธีสุ่มแบบธรรมดา ( simple random sampling ) ได้นักเรียนชั้น ป.๗/๓ ป.๗/๕ และ ป.๗/๘ มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ๑๒๕ คน เป็นนักเรียนชาย ๖๔ คน นักเรียนหญิง ๖๕ คน ซึ่งเกินจำนวนที่ต้องการอยู่ ๕ คน ผู้วิจัยจึงใช้วิธีสุ่มนักเรียนส่วนที่เกินออกโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งพวก ( stratified random

sampling ) ก็จะได้นักเรียนจำนวน ๑๒๐ คน ชาย ๖๐ คน หญิง ๖๐ คน ซึ่งมีสัม  
 ฤทธิผลทางการเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสัมฤทธิผล  
 ทางการเรียนของนักเรียนชายและหญิง

เพศ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D
ชาย	๖๐	๔๓.๕๓	๕.๒๓๓
หญิง	๖๐	๔๓.๘๕	๕.๘๗

๒. นำนักเรียนที่คัดเลือกไว้แล้วนั้น มาจัดกลุ่มเป็น ๓ กลุ่มๆ ละ ๔๐  
 คน ให้แต่ละกลุ่มมีลักษณะดังนี้

๑. มีทั้งเพศชายและเพศหญิงจำนวนเท่ากัน

๒. สัมฤทธิผลทางการเรียนเท่ากัน โดยจำแนกตามเพศ

การจัดกลุ่มดำเนินการดังนี้

แบ่งนักเรียนที่ละกลุ่มตามเพศด้วยวิธีการเดียวกัน คือ นำคะแนนสัม  
 ฤทธิผลทางการเรียนมาจัดเรียงลำดับจากคะแนนสูงไปต่ำ ให้คนที่ได้คะแนนอันดับ ๑  
 อยู่ในกลุ่มที่ ๑ คนที่ได้คะแนนอันดับ ๒ อยู่ในกลุ่มที่ ๒ คนที่ได้คะแนนอันดับ ๓ อยู่ใน  
 กลุ่มที่ ๓ คนที่ได้คะแนนอันดับ ๔ อยู่ในกลุ่มที่ ๓ คนที่ได้คะแนนอันดับ ๕ อยู่ในกลุ่มที่  
 ๒ คนที่ได้คะแนนอันดับ ๖ อยู่ในกลุ่มที่ ๑ และคนที่ได้คะแนนอันดับ ๗ อยู่ในกลุ่มที่ ๑  
 ทำเช่นนี้ไปจนครบ ๖๐ คนทั้ง ๒ กลุ่ม เมื่อแบ่งเสร็จแล้วจะได้ผู้รับการทดลอง ๓ กลุ่ม  
 กลุ่มละ ๔๐ คน ดังรายละเอียดในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน  
ของผู้รับการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม จำแนกตามเพศ

กลุ่มที่	เพศ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$ รวม	S.D. รวม
๑	ชาย	๒๐	๔๓.๘๕	๕.๒๓	๔๓.๘๓	๕.๕๕
	หญิง	๒๐	๔๓.๘๐	๖.๕๗		
๒	ชาย	๒๐	๔๓.๕๕	๕.๑๗	๔๓.๕๒	๖.๘๖
	หญิง	๒๐	๔๓.๕๐	๕.๘๕		
๓	ชาย	๒๐	๔๔.๐๐	๕.๒๐	๔๓.๕๓	๖.๘๐
	หญิง	๒๐	๔๓.๘๕	๕.๘๕		

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. แผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน ๒ ชุด
๒. แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเรื่องเซต จำนวน ๑ ชุด

### การดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งสภาพการสอนออกเป็น ๒ แบบคือ แบบอุปมานและอนุมาน  
ซึ่งให้ความหมายวิธีการสอนทั้ง ๒ แบบในรูปของลำดับการจัดเนื้อหา ดังนี้

วิธีสอนที่ ๑ การสอนแบบอุปมาน ( inductive teaching method ) ได้แก่การให้ตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง ตามด้วยการให้คำจำกัดความของมโนทัศน์

วิธีสอนที่ ๒ การสอนแบบอนุมาน ( deductive teaching method ) ได้แก่การให้คำจำกัดความของมโนทัศน์ ตามด้วยการให้ตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง

ผู้รับการทดลองกลุ่มที่ ๑ สอนด้วยวิธีสอนที่ ๑

ผู้รับการทดลองกลุ่มที่ ๒ สอนด้วยวิธีสอนที่ ๒

## ผู้รับการทดลองกลุ่มที่ ๓ เป็นกลุ่มควบคุม

### การดำเนินการสอน

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการสอนเป็นกลุ่มโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่มตามแผนการสอนที่วางไว้ ทั้งนี้เพื่อควบคุมความแตกต่างในด้านบุคลิกภาพ และลักษณะอื่นๆ ของครูให้ผู้รับการทดลองได้รับเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลาสอนกลุ่มละ ๘ ชั่วโมง โดยสอนทุกวันๆ ละ ๑ ชั่วโมง เมื่อสอนจบในแต่ละชั่วโมงไม่มีการให้การบ้าน หรือทำแบบฝึกหัด เริ่มทำการสอนตั้งแต่วันที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๒๑ ถึงวันพฤหัสบดีที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๑ ตามเวลาในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ตารางเรียนของผู้รับการทดลองกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒

วัน \ เวลา	๑๒.๑๐ - ๑๓.๑๐ น	๑๓.๑๐ - ๑๔.๑๐ น
จันทร์	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒
อังคาร	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๑
พุธ	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๑
พฤหัสบดี	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒

สำหรับผู้รับการทดลองกลุ่มที่ ๓ ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยไม่ได้สอนแต่ให้ผู้รับการทดลองเรียนไปตามปกติตามตารางของโรงเรียนที่ได้จัดไว้ และเนื่องจากทางโรงเรียนไม่มีการสอนเรื่องเซต ดังนั้นนักเรียนในกลุ่มนี้จึงไม่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนเรื่องเซตในโรงเรียน วัตถุประสงค์ที่ใช้กลุ่มควบคุมในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของการวิจัยนี้จะไม่เกิดการเรียนรู้เรื่องเซต ทั้งนี้เด็กที่ไม่ได้รับการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งในโรงเรียน เขาอาจจะได้รับประสบการณ์จากภายนอกโรงเรียนก็ได้

### การประเมินผลการเรียนรู้เรื่องเซท

ในการประเมินผลการเรียนรู้เรื่องเซท ผู้วิจัยให้ผู้รับการทดลองทั้ง ๓ กลุ่มสอบ ๒ ครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน ระยะเวลาในการสอบครั้งละ ๑ ชั่วโมง ดังนี้

๑. การสอบครั้งแรก ( pretest ) เป็นการสอบเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะมีการสอนตามแผนการสอนที่วางไว้ ในวันพฤหัสบดีที่ ๒๖ มกราคม ๒๕๖๑

๒. การสอบครั้งหลัง ( posttest ) เป็นการสอบเพื่อวัดความรู้เรื่องเซทของกลุ่มตัวอย่างหลังจากสอนไปจนครบ ๔ ชั่วโมง ในวันพฤหัสบดีที่ ๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

### การตรวจให้คะแนน

เนื่องจากข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบประเภทเลือกตอบ แต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ในการตรวจให้คะแนนผู้วิจัยจึงให้คะแนนเฉพาะข้อที่ตอบถูกข้อละ ๑ คะแนน

### วิธีการสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งแรกและการสอบครั้งหลังของผู้รับการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติดังต่อไปนี้

๑. หาค่าเฉลี่ย ( mean ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( standard deviation ) ของคะแนนจากการสอบครั้งแรกและการสอบครั้งหลังของผู้รับการทดลอง ทั้ง ๓ กลุ่ม

๒. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองชั้น ( two way analysis of variance ) ของคะแนนจาก

๒.๑ การสอบครั้งแรก

๒.๒ การสอบครั้งหลัง

๓. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งแรกและการสอบครั้งหลังของผู้รับการทดลองแต่ละกลุ่ม