

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้าง เครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามจำนวน ๒ ฉบับ คือ แบบสอบถามทัศนคติทางจิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ โดยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ก. ขั้นเตรียมการ

๑. ศึกษาเทคนิค และวิธีการสร้างแบบสอบถามมาตรฐานจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การวัด และ ประเมินผลทางการศึกษา
๒. สืบค้น และรวบรวม หนังสือแบบเรียน และหนังสือแบบฝึกหัดวิชา เลข คณิต ชั้น ประถมปีที่ ๒ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนของบุคคลอื่น ๆ ที่กระทรวงศึกษาธิการอนุญาตให้ใช้ในโรงเรียนได้ เพื่อเตรียมสร้างแบบสอบถามทัศนคติทางจิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒
๓. ศึกษาทฤษฎีทางสติปัญญา และโครงสร้างทางสมองตามแนวความคิดของ เจ พี กิลฟอร์ด (J.P. Guilford) โดยศึกษาให้ละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ และตัวอย่างแบบสอบถามวัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ ที่กิลฟอร์ด ได้รวบรวม และ เขียนแนะนำไว้ เพื่อเตรียมสร้างแบบสอบถามความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์

๑ J.P. Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 171-183.

ข. ขั้นตอนการสร้าง

๑. สร้างแบบสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก ประกอบด้วย แบบสอบ ๒ ส่วน ๆ ละ ๑๕ ข้อ รวม ๓๐ ข้อ คือ

ส่วนที่ ๑ วัดความสามารถด้านการวิเคราะห์ปัญหา

ส่วนที่ ๒ วัดความสามารถด้านการนำไปใช้

เหตุที่ผู้วิจัยสร้างแบบสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วัดความสามารถ เฉพาะด้านการวิเคราะห์ปัญหา และด้านการนำไปใช้ เพราะเห็นว่าความสามารถในทั้งสองด้านดังกล่าว เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรส่งเสริมและปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะชี้บอกความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนอีกด้วย

๒. สร้างแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ แบบเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก ประกอบด้วยแบบสอบ ๔ ส่วน ๆ ละ ๘ ข้อ รวม ๔๐ ข้อ คือ

ส่วนที่ ๑ วัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านหน่วย

ส่วนที่ ๒ วัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านความสัมพันธ์

ส่วนที่ ๓ วัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านระบบ

ส่วนที่ ๔ วัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านการแปลงรูป

ส่วนที่ ๕ วัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านการประยุกต์ หรือ การแสดงนัย

สำหรับแบบสอบวัดความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ด้านจำพวก ซึ่งเป็นผลของการคิดอีกด้านหนึ่ง ตามแนวทฤษฎีนั้น ผู้วิจัยมิได้สร้างไว้ เพราะกิลฟอร์ด ไม่ได้เสนอตัวอย่างแบบสอบด้านดังกล่าวไว้ อีกทั้งผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน ต่างมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ความคิดเอกนัยด้านหน่วย และด้านจำพวกนั้น เป็นผลของการคิดที่ต่อเนื่องกัน กล่าวคือ บุคคลใดถ้ามีความสามารถที่จะตัดสินใจได้ว่า สิ่งของหรือวัตถุใด มีลักษณะ เฉพาะที่แตกต่างจากสิ่งของหรือวัตถุอื่นอย่างไรแล้ว ก็จะเป็นผลให้สามารถชี้บอกได้ว่า สิ่งของหรือวัตถุนั้น ควรจะจัดอยู่ในจำพวกเดียวกันกับสิ่งของหรือวัตถุใดได้บ้าง

๓. นำแบบสอบทั้ง ๒ ฉบับ ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ เพื่อหาความตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) ตามรายละเอียดดังนี้

- ก. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ และมีประสบการณ์ทางการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาตอนต้น จำนวน ๕ ท่าน ทำการตรวจแบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- ข. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านจิตวิทยา และการสร้างแบบสอบ จำนวน ๔ ท่าน ทำการตรวจแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์

๔. คัดเลือกแบบสอบข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน มีความเห็นว่าสร้างได้ถูกต้องตรงตามเกณฑ์ไว้ และตัดข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน เห็นว่าไม่ตรงตาม เกณฑ์ ส่วนข้อที่ได้รับการวิจารณ์หรือชี้ข้อบกพร่อง จะได้รับการแก้ไขปรับปรุง ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น โดยอาศัยข้อคิดและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิท่านต่าง ๆ ประกอบการพิจารณา จนได้จำนวนข้อของแบบสอบทั้งสองฉบับ ตามที่ต้องการ

ค. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ

๑. นำแบบสอบที่สร้างขึ้นทั้ง ๒ ฉบับ และผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ไปทดลองสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๒๒ จำนวน ๔ ห้องเรียน ของโรงเรียนพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร โดยผู้วิจัยอ่านแบบสอบให้นักเรียนฟัง และทำพร้อมกันทีละข้อ ซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

- ก. แบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทดลองสอบนักเรียน ๑๒๔ คน เป็นชาย ๖๑ คน หญิง ๖๓ คน ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ ๑ ชั่วโมง ๓๐ นาที
- ข. แบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ ทดลองสอบนักเรียน ๑๑๗ คน เป็นชาย ๕๖ คน หญิง ๖๑ คน ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ ๑ ชั่วโมง ๔๕ นาที

๒. ตรวจ และ วิเคราะห์แบบสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค ๒๗% เพื่อคำนวณหาค่า ระดับความยาก อ่านาจจำแนก และค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ๒๐ (Kuder-Richardson 20) ได้คุณภาพของแบบสอบทั้ง ๒ ฉบับ ดังแสดงในตารางที่ ๑ (แบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนละ ๑๐ ข้อ รวม ๒๐ ข้อ และแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ ส่วนละ ๔ ข้อ รวม ๒๔ ข้อ)

ตารางที่ ๑ ค่าระดับความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบสอบ

แบบสอบ	ระดับความยาก	อำนาจจำแนก	ความเที่ยง
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	.๒๐ - .๗๓	.๑๙ - .๘๑	.๘๔๔
ความคิด เอกลักษณ์สัญลักษณ์	.๒๒ - .๘๓	.๑๘ - .๖๔	.๘๒๓

(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๒๒ ของโรงเรียนในสังกัด กองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา ส่วนกลาง จำนวน ๘ โรงเรียน ละ ๑ ห้องเรียน รวมตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น ๒๔๐ คน เป็นชาย ๑๑๗ คน หญิง ๑๒๓ คน ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ ๒

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒ กลุ่มตัวอย่างประชากร จำแนกตาม เขตที่ตั้งโรงเรียน และ เพศ

ลำดับที่	โรงเรียน	เขตที่ตั้ง	ชาย	หญิง	รวม
๑	วัดประยูรวงศาวาส	ธนบุรี	๑๔	๑๑	๒๕
๒	วัดอมรินทราราม	บางกอกน้อย	๑๒	๑๕	๒๗
๓	วัดหงส์รัตนาราม	บางกอกใหญ่	๑๔	๑๖	๓๐
๔	วัดหนึ่ง	บางขุนเทียน	๑๙	๑๖	๓๕
๕	วัดโบสถ์	ดุสิต	๑๖	๑๔	๓๐
๖	วัดพลับพลาชัย	ป้อมปราบ	๒๐	๑๙	๓๙
๗	วัดใหม่ช่องลม	ห้วยขวาง	๑๒	๑๖	๒๘
๘	สายน้ำทิพย์	พระโขนง	๑๐	๑๖	๒๖
	รวม		๑๑๗	๑๒๓	๒๔๐

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก. ช่วงเวลาที่ใช้ทดสอบ

ผู้วิจัยนำแบบสอบทั้ง ๒ ฉบับ ไปทำการทดสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ระหว่างวันจันทร์ที่ ๔ กุมภาพันธ์ ถึงวันศุกร์ที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๓ ตามรายละเอียดดังนี้

๑. แบบสอบจิตวิทยาภาคจิตศาสตร์ ทำการทดสอบระหว่างวันจันทร์ที่ ๔ กุมภาพันธ์ ถึงวันศุกร์ที่ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๓ เวลาที่ใช้ในการทดสอบประมาณห้องเรียนละ ๑ ชั่วโมง

๒. แบบสอบความคิดเอกลัทธิทางสัญลักษณ์ ทำการทดสอบระหว่างวันจันทร์ที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ถึงวันศุกร์ที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๓ เวลาที่ใช้ในการทดสอบประมาณห้องเรียนละ ๑ ชั่วโมง

๓. ผู้วิจัยพยายามเลือกช่วงเวลาในการทดสอบแบบสอบแต่ละฉบับ ในช่วงเวลาที่เหมือนกัน กล่าวคือ นักเรียนโรงเรียนใดได้รับการทดสอบแบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาใด ก็จะได้รับ การทดสอบ แบบสอบ ความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ ในช่วงเวลานั้น ๆ ในวันเดิมของสัปดาห์ต่อไป เช่น นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนวัดหนึ่ง ได้รับการทดสอบแบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในวันจันทร์ที่ ๔ กุมภาพันธ์ ระหว่างเวลา ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. ก็จะได้รับ การทดสอบแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์อีกครั้งหนึ่ง ในวันจันทร์ที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ระหว่างเวลา ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. เช่นกัน ทั้งนี้ เพื่อควบคุมตัวแปรในเรื่องช่วงเวลาที่แตกต่างกันในการทำแบบสอบแต่ละฉบับของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน

ข. วิธีดำเนินการทดสอบ

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบตามรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

๑. ให้ตัวอย่างแบบสอบบนกระดาน เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมวิธีคิดและคำอธิบายเพิ่มเติมทุกครั้งก่อน เริ่มทดสอบแบบสอบแต่ละส่วน

๒. อ่านแบบสอบให้นักเรียนฟัง และทำทีละข้อ พร้อมกันทั้งห้องเรียน จนครบจำนวนข้อของแบบสอบในแต่ละฉบับ ทั้งนี้ เพื่อควบคุมตัวแปรด้านความสามารถในการอ่านของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาคำนวณหาค่า

๑. มัชฌิม เลขคณิต ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ระหว่างด้านการนำไปใช้ กับด้านการวิเคราะห์ปัญหา

๒. มัชฌิม เลขคณิต ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์

ด้านต่าง ๆ ในกรณีที่น่าคิดว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์ แต่ละด้านต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิม เลขคณิตของคะแนนแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์แต่ละด้าน เป็นรายคู่โดยวิธีที (T - Method)

๓. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์ ซึ่งใช้เป็นตัวทำนายความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์ คณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ กับการคิดแบบ เอกนัยทางสัญลักษณ์ พร้อมทั้งสร้างสมการถดถอย (Regression Equations) ในกรณีค่าสัม- ประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญ โดยให้คะแนนแบบสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นตัว เกณฑ์ และคะแนน แบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์เป็นตัวทำนาย

๔. ความแตกต่างของมัชฌิม เลขคณิต ของคะแนนแบบสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่าง กลุ่มที่ได้คะแนนแบบสอบความคิด เอกนัยทางสัญลักษณ์สูงและต่ำ โดยการทดสอบค่าที (t - test)

(สูตรที่ใช้ในภาคผนวก ข)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย