

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามความถนัดจำแนกตามเหตุผลเชิงกลขึ้นเพื่อใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 โดยหาค่าความยาก อำนาจจำแนกของขงกระทง ความเที่ยงและความตรงของแบบสอบถาม พร้อมทั้งปกคิวิสัยเปอร์ เซนไทล์ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ก. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2520 ทั่วประเทศ ซึ่งมีจำนวน 198,919 และ 63,480 คน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนห้องเรียนและนักเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษาทั่วประเทศ¹

จำนวนห้องเรียน		จำนวนนักเรียน					
ม.ศ.3	ม.ศ.5	ม.ศ.3			ม.ศ.5		
		ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
5,092	1,615	111,022	87,897	198,919	30,492	32,988	63,480

¹กระทรวงศึกษาธิการ, กองแผนงาน, ฝ่ายสถิติและประเมินผล, "สถิติจำนวนห้องเรียน-นักเรียน-ครู-คนงาน ภารโรง สังกัดกองการมัธยมศึกษา (สำรวจ 20 มิถุนายน 2520)" (อัสลำเนา).

ข. ขนาดตัวอย่าง ผู้วิจัยได้คำนวณหาขนาดตัวอย่างประชากร เพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากร โดยให้ผลของการวิจัยมีความคลาดเคลื่อนไปจากการใช้ประชากรทั้งหมดไม่เกิน 4% สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5% สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ทั้ง 2 ระดับชั้น¹ จากการคำนวณ ได้ตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 จำนวน 1,396 คน และ 887 คน ตามลำดับ²

เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มตัวอย่าง จากจำนวนห้องเรียนและนักเรียนในตารางที่ 2 จะได้จำนวนนักเรียน 39 คน ต่อ 1 ห้องเรียน ทั้ง 2 ระดับชั้น จำนวนห้องเรียนตัวอย่างมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 จึงเป็น 36 ห้อง และ 23 ห้อง ตามลำดับ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาแบบสอบถามความถนัด จำแนกซึ่งมีผู้วิจัยรวมควยอีก 6 คน จึงกล่าวข้างต้น ฉะนั้นจำนวนห้องเรียนตัวอย่างมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 จึงเป็น 252 ห้อง 161 ห้อง ตามลำดับ

ค. การสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแยกประเภท 3 ชั้น (Stratified Three Stage Sampling)³ ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

การจัดกลุ่มจังหวัด ได้จัดแบ่งจังหวัดทั้งหมดออกเป็น 4 กลุ่มตามภาคภูมิศาสตร์ ได้แก่ กลุ่มจังหวัดภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้⁴

ขั้นที่ 1 สุ่มจังหวัด สุ่มจังหวัดตัวอย่างจากกลุ่มจังหวัดโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

¹นิยม ปุราคำ, ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์, (กรุงเทพมหานคร : ศ.ส.การพิมพ์, 2517), หน้า 121 - 122.

²ดูรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ก.

³เรื่องเดียวกัน, หน้า 289.

⁴เรื่องเดียวกัน, หน้า 355.



อย่างง่าย (Simple Random Sampling) ให้ได้จำนวนจังหวัดเป็นปฏิภาคกับจำนวน
จังหวัดของแต่ละกลุ่ม ไซส์สัดส่วน 50% ได้จังหวัดตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 35 จังหวัด ดังแสดงใน
ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายชื่อจังหวัดตัวอย่าง จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์

ภาค	จังหวัด
เหนือ	ลำพูน ลำปาง สุโขทัย ตาก พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครพนม กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ยะโสธร ขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา
กลาง	สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี นครนายก นครปฐม กรุงเทพฯ- มหานคร นนทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม ราชบุรี
ใต้	ตรัง ภูเก็ต นครศรีธรรมราช พังงา สุราษฎร์ธานี ระนอง ชุมพร

ขั้นที่ 2 เลือกโรงเรียน เลือกโรงเรียนตัวอย่างที่เปิดสอนถึงชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 จากจังหวัดตัวอย่างในขั้นที่ 1 จังหวัดละ 2-3 โรงเรียน โดยมีจำนวนโรงเรียนชายและ

กระทรวงศึกษาธิการ, กองแผนงาน, ฝ่ายสถิติและประเมินผล, "สถิติจำนวนห้อง-
เรียน-นักเรียน-ครู-คณาจารย์โรงเรียน สังกัดกองการมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2519 เป็นรายโรงเรียน
จำแนกตามภาค" (อค์สำเนา).

หญิงใกล้เคียงกัน ได้โรงเรียนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 84 โรงเรียน ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนประจำจังหวัด

ขั้นที่ 3 สุ่มโรงเรียน จากจำนวนห้องเรียนและโรงเรียนตัวอย่างจะได้จำนวนห้องเรียนตัวอย่างต่อ 1 โรงเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้โรงเรียนละ 1-3 ห้อง มัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งโปรแกรมวิทยาศาสตร์และศิลป์ รวมกันโรงเรียนละ 1-2 ห้อง แต่เนื่องจากการเก็บข้อมูลอยู่ในระยะปลายภาคสุดท้ายของปีการศึกษา อาจมีนักเรียนมาเรียนนอกเวลาปกติ ผู้วิจัยจึงเพิ่มห้องเรียนตัวอย่างอีก 1 ห้อง ทั้ง 2 ระดับชั้น ดังนั้นจึงใช้ห้องเรียนตัวอย่างสำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1-4 ห้อง มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1-3 ห้อง โดยถือเกณฑ์การสุ่มจำนวนห้องเรียนดังนี้

โรงเรียนที่มีห้องเรียนตั้งแต่ 1-4 ห้อง	สุ่ม	1 ห้อง
โรงเรียนที่มีห้องเรียนตั้งแต่ 5-8 ห้อง	สุ่ม	2 ห้อง
โรงเรียนที่มีห้องเรียนตั้งแต่ 9 ห้องขึ้นไป	สุ่ม	3-4 ห้อง

การสร้างแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามวัดความถนัดจำแนกค่าน เหตุผล เชิงกล โดยอาศัยแนวจากแบบสอบถาม คี เอ ที ลำดับขั้นในการสร้างแบบสอบถามนี้ดังนี้

1. ศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามวัดความถนัดจำแนกค่าน เหตุผล เชิงกล ซึ่งได้แก่ ความหมายของความถนัด ทฤษฎีส่วนประกอบของลักษณะ ความแตกต่างระหว่างแบบสอบถามความถนัดกับแบบสอบถามเขาวงกตและแบบสอบถามสัมฤทธิ์ผล ชนิดของแบบสอบถามความถนัดแบบสอบถาม คี เอ ที ฟอรัมแอล และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถาม คี เอ ที
2. ศึกษาหลักการทาง ๆ ของข้อกระทงในแบบสอบถาม คี เอ ที ค่าน เหตุผล เชิงกล พร้อมทั้งศึกษาคู่มือแบบสอบถาม คี เอ ที ประกอบควย
3. สร้างข้อกระทงเกี่ยวกับเหตุผล เชิงกลวัดความเข้าใจหลักการฟิสิกส์เบื้องต้นซึ่งพบในชีวิตประจำวัน ข้อกระทงเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อประกอบไปด้วยรูปภาพสถานการณ์เชิงกลพร้อมคำถาม รวมทั้งสิ้น 71 ข้อ

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ ประทุมราช โคชวยกรรณาแก้ไขภาษาที่ใช้ในข้อกระทงทั้งหมด เพื่อให้มีความรัดกุมและเหมาะสมยิ่งขึ้น
5. จัดเรียงข้อกระทงเป็นแบบสอบชุดความถนัดจำแนกตามเหตุผลเชิงกล 2 ฉบับ ๆ ละ 50 ข้อ กำหนดเวลาไว้นับละ 50 นาที แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบอาศัยความสามารถ

การทดลองใช้แบบสอบ

นำแบบสอบทั้ง 2 ฉบับนี้ไปทดลองใช้เพื่อคัดเลือกข้อกระทงที่ดีจากการวิเคราะห์ข้อกระทง หาเวลาที่เหมาะสมในการตอบแบบสอบ หาขอบกพร่อง เกี่ยวกับรูปภาพและภาษาที่ใช้ ตลอดจนขอบกพร่องอื่น ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในการบริหารแบบสอบ

ผู้วิจัยได้นำหนังสือจากแผนกวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปติดต่อกับโรงเรียนสตรีวัชรพงษ์ โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร โรงเรียนวัดชีโนรส และโรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม เพื่อขอความร่วมมือในการทดสอบนักเรียน¹ ในระหว่างวันที่ 15 - 22 ธันวาคม 2520 ซึ่งทางโรงเรียนได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ผู้วิจัยได้นำแบบสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ที่มีใจถูกสุขุมเป็นกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนดังกล่าว เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ซึ่งครูแต่ละโรงเรียนจัดให้ตามที่อยู่ของ การ ระบุชั้นละประมาณ 185 คน ต่อแบบสอบ 1 ฉบับ ดังแสดงในตารางที่ 4

¹ คุรายละเอียดในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามแต่ละฉบับในการทดลองใช้แบบสอบ

โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 3				มัธยมศึกษาปีที่ 5			
	ฉบับที่ 1		ฉบับที่ 2		ฉบับที่ 1		ฉบับที่ 2	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
สตรีวักระวัง	-	39	-	40	-	52	-	52
วัดเบญจมบพิตร	58	-	58	-	65	-	68	-
วัดชีโนรส	35	54	39	49	-	-	-	-
สุวรรณารามวิทยาคม	-	-	-	-	19	48	22	44
รวม	93	93	97	89	84	100	90	96
รวมทั้งสิ้น	186		186		184		186	

ก่อนดำเนินการสอบ ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นเฉพาะของแบบสอบถามแต่ละฉบับไว้ในแบบสอบถาม โดยให้หัวหน้ากรรมการพิจารณาบนของแบบสอบถามออกมาพิจารณา แล้วจึงเรียงแบบสอบถามฉบับที่ละฉบับ จากนั้นจึงนำแบบสอบถามไปทดสอบนักเรียนโดยบริหารแบบสอบถามตามลำดับชั้นดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้จากการสอบครั้งนี้

ไต่ถามให้นักเรียนตั้งใจตอบแบบสอบถามอย่างเต็มความสามารถ พร้อมทั้งบอกผลจากการไม่ตั้งใจตอบแบบสอบถาม

2. แจกแบบสอบถามนักเรียนเรียงไปตามแถวตอน คนละ 1 ฉบับ โดยรักษาการเรียงลำดับของแบบสอบถามไว้ พร้อมกับกำชับมิให้เปิดแบบสอบถามจนกว่าผู้วิจัยจะบอก มีให้เขียนสิ่งใด ๆ ลงบนแบบสอบถาม ทิ้งข้อลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้เท่านั้น และมีให้เปลี่ยนแบบสอบถามหรือกระดาษคำตอบเป็นอันขาด

3. ให้นักเรียนถึงกระดาษคำตอบออกโดยไม่ต้องเปิดแบบสอบถาม เขียนชื่อ สกุล เพศ ชั้น ห้องและโรงเรียนบนหัวกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย

4. ผู้วิจัยได้อ่านคำชี้แจงพร้อมกับนักเรียนอ่านตามไปเงียบ ๆ เมื่อนักเรียนสงสัยผู้วิจัยคอยอธิบายเท่าที่ปรากฏอยู่ในแบบสอบถามจนไม่มีผู้ใดสงสัย

5. ให้นักเรียนลงมือตอบแบบสอบถามพร้อมกัน ผู้วิจัยเริ่มนับเวลาและเดินตรวจดูวิธีการตอบของนักเรียนในแถวห้องและตรวจดูกระดาษคำตอบให้ตรงกับแบบสอบถามแต่ละฉบับ

6. นักเรียนคนใดทำเสร็จก่อนกำหนดเวลาให้ยกมือ ผู้วิจัยได้ไปเก็บแบบสอบถามและกระดาษคำตอบคืนพร้อมกับบันทึกเวลาในการตอบแบบสอบถามของนักเรียนผู้นั้น เมื่อครบ 50 นาที ให้นักเรียนที่เหลือวางปากกาและปิดแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้เดินไปเก็บแบบสอบถามและกระดาษคำตอบทันทีพร้อมกับบันทึกเวลาของนักเรียนเหล่านั้น

การวิเคราะห์ขอกะทรง นำกระดาษคำตอบจากการทดลองใช้แบบสอบถามวิเคราะห์ขอกะทรง เพื่อหาค่าความยากและอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ตามลำดับชั้นดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้กระดาษเฉลยคำตอบแบบเจาะรูวางทับกระดาษคำตอบของนักเรียน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน

2. ประมาณค่าความยากและอำนาจจำแนกของขอกะทรงโดยใช้เทคนิคการแบ่ง

กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ 27%¹ แล้วอ่านค่าความยากและอำนาจจำแนกจากตารางวิเคราะห์ข้อ-
 กระทบของ จุง เท ฟาน²

3. คัดเลือกข้อกระทบที่อยู่ในเกณฑ์ไว้ 40 ข้อ โดยพิจารณาข้อกระทบที่มีคุณ-
 สมบัติดังนี้

3.1 ทั่วเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป³ และมีค่าความยาก
 ตั้งแต่ .20 ถึง .80⁴

3.2 ทั่วลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 ขึ้นไป⁵

3.3 มีค่าความยากสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 มากกว่านักเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 นั่นคือเป็นข้อกระทบที่มีนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตอบถูกมากกว่านักเรียนมัธยม
 ศึกษปีที่ 3

ในการคัดเลือกข้อกระทบ นอกจากจะยึดถือเกณฑ์ดังกล่าวแล้วยังต้องให้ข้อกระทบ
 ทั้ง 40 ข้อ ครอบคลุมหลักการเชิงกลทั้งหมดตามที่ได้อำหนดไว้ใน การสร้างแบบสอบตอนแรกควย

¹ Robert L. Ebel, Measuring Educational Achievement, (New
 Jersey : Prentice-Hall, 1965), p.347.

² จุง เท ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ, (พระนคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช,
 2514).

³ Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education,
 5th ed. (New York : Longmans, Green and Co., 1958), p. 368.

⁴ ชาวล แพร่สกุล, เทคนิคการวัดผล, พิมพ์ครั้งที่ 6. (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
 วัฒนาพานิช, 2518), หน้า 317.

⁵ Brown, Principles of Educational and Psychological Testing,
 p.280.

4. จัดช่อกระทงทั้ง 40 ช่อ เป็นกลุ่ม ๆ จำแนกตามหลักการเชิงกล แล้วเรียงช่อกระทงตามลำดับค่าความยากจากมากไปหาน้อย (ง่ายไปหายาก) ในแต่ละหลักการ¹

แบบสอบชุดความถนัดจำแนกตามเหตุผลเชิงกลนี้วัดความเข้าใจหลักการฟิสิกส์เบื้องต้นต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน ถึงรายละเอียดในตารางที่ 5



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ ใ้ค้แสดงผลการวิเคราะห์ช่อกระทงไว้ในภาคผนวก ค.

ตารางที่ 5 รายละเอียดหลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นในแบบสอบชุดความถนัด
จำแนกตามเหตุผลเชิงกล

หลักการ	รอยละ	เนื้อหา	จำนวนขอ	ข้อที่
ไฮโดรสแตติกส์		แรงดันของของไหล	1	1
		ความหนาแน่น	1	2
รวม	5		<u>2</u>	
พลศาสตร์		โมเมนตัม	1	5
		พลังงานศักย์-จลน์ ความถาวรของพลังงาน	2	3,8
		การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวงกลม	5	6,10,11,13,14
		การเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก	2	12,15
		การเคลื่อนที่ของลูก	3	4,7,9
รวม	32.5		<u>13</u>	
ความร้อน		การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร	1	17
		การถ่ายเทความร้อนของวัตถุ	1	16
		การขยายตัวของวัตถุ	1	18
รวม	7.5		<u>3</u>	
สถิตยศาสตร์		ปริมาตร-น้ำหนัก	1	27
		สมมูลย์ของแรง	3	23,32,40
		จุดศูนย์กลางความถ่วง	2	21,37
		ความเสียดทาน	2	38,39
		เครื่องกลอย่างง่าย	14	19,20,22,24, 25,26,28,29, 30,31,33,34, 35,36
รวม	55		<u>22</u>	
รวมทั้งสิ้น	100		<u>40</u>	

เวลาในการตอบแบบสอบถาม ใช้เวลาที่ 90% ของนักเรียนทั้งหมดตอบแบบสอบถามเสร็จ เป็นเวลาที่เหมาะสมในการตอบแบบสอบถาม จากการทดลองใช้แบบสอบถามด้วยเกณฑ์ดังกล่าว นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ตอบแบบสอบถาม 50 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที ดังนั้นแบบสอบถาม 40 ข้อจึงใช้เวลาประมาณ 40 นาที

เมื่อคัดเลือกข้อกระทงที่ดีและทราบเวลาที่เหมาะสมในการตอบแบบสอบถามแล้ว ได้จัดทำพิมพ์ข้อกระทงและเย็บเล่มเป็นแบบสอบถามชุดความถนัดจำแนกตามเหตุผลเชิงกล ให้เวลาในการตอบแบบสอบถาม 40 นาที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเตรียมการก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยทั้ง 7 คน ประชุมตกลงกันในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 จากจังหวัดตัวอย่าง 35 จังหวัด ได้กำหนดจังหวัดที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลคนละ 5 จังหวัด ผู้วิจัยแต่ละคนได้นำแบบสอบถามทั้ง 7 ฉบับไปดำเนินการสอบในจังหวัดที่รับผิดชอบ เพื่อความปลอดภัย ผู้วิจัยกับเพื่อนที่อยู่ในโครงการเดียวกันนี้ได้ร่วมกันเก็บข้อมูลจาก 10 จังหวัด คือ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยภูมิ ลพบุรี นครนายก นครปฐม กรุงเทพมหานคร นนทบุรี สมุทรปราการ และสมุทรสงคราม
 - 1.2 ชักซ้อมความเข้าใจในการบริหารแบบสอบถามทั้ง 7 ฉบับ เพื่อให้สภาพการสอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน
2. จัดพิมพ์กระดาษคำตอบซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก และจัดทำตารางข้อแบบสอบถามแต่ละฉบับ
3. ใช้ตารางประทับข้อแบบสอบถามแต่ละฉบับลงบนหัวกระดาษคำตอบ¹ เพื่อให้มีความสับสนในการเก็บกระดาษคำตอบหลังจากที่นักเรียนตอบแบบสอบถามแล้ว

¹ดูภาคผนวก ข.

4. สอดกระชากคำตอบเฉพาะแบบสอบแต่ละฉบับไว้ในแบบสอบ โดยให้หัวกระดาษ คำตอบพนักานบนของแบบสอบออกมาพอสมควร

5. เรียงแบบสอบอย่างมีระบบ เริ่มตั้งแต่ฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2, 3... ถึงฉบับที่ 7 แล้วเริ่มฉบับที่ 1 ใหม่ ทำดังนี้ติดต่อกันไปจนหมดแบบสอบ โคนเรียงแบบสอบก่อนดำเนินการสอบ ทุกครั้ง

6. เตรียมนาฬิกาจับเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 30 มกราคม ถึง วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2521 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้นำหนังสือจากผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ¹ ไปติดต่อกับหัวหน้าสถานศึกษาของแต่ละโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือ ในการพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนก

2. โคนแจ้งรายละเอียดที่ต่องการในการดำเนินการสอบแก่ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ เกี่ยวกับระดับชั้นเรียน จำนวนห้องเรียน และนักเรียนซึ่งให้มีระดับความสามารถแตกต่างกันทั้ง เก่ง ปานกลาง และอ่อนในแต่ละระดับชั้น

3. ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ เป็นผู้สุ่มห้องเรียนต่าง ๆ ให้ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและ เรียบร้อยในการปฏิบัติงานของโรงเรียน

4. ในกรณีที่ทำงโรงเรียนจัดให้ดำเนินการสอบหลายห้องเรียนในเวลาเดียวกัน ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้ครูผู้ช่วยทราบถึงวิธีบริหารแบบสอบที่ผู้วิจัย 7 คน โคนประชุมตกลงกันไว้

5. ดำเนินการสอบนักเรียนห้องต่าง ๆ ที่ทางโรงเรียนสุ่มให้ มีการบริหารแบบ- สอบตามลำดับชั้นดังนี้

5.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะไ้จากการสอบครั้งนี้

¹ คุรายละเอียดในภาคผนวก ข.



แบบสอบทั้งหมดมี 7 ฉบับ ให้นักเรียนตอบคนละ 1 ฉบับ โดยให้นักเรียนตั้งใจตอบแบบสอบ
อย่างเต็มความสามารถ พร้อมทั้งบอกผลจากการไม่ตั้งใจตอบแบบสอบด้วย

5.2 นำแบบสอบ 7 ฉบับที่เรียงไว้เรียบร้อยแล้ว แจกแก่นักเรียนไปตาม
แถวคน คนละ 1 ฉบับ โดยรักษาการเรียงลำดับของแบบสอบไว้ พร้อมกับกำขี้ผึ้งเปิด
แบบสอบจนกว่าผู้วิจัยจะบอก มีให้เขียนสิ่งใด ๆ ลงบนแบบสอบ ให้ตอบลงในกระดาษคำตอบ
ที่แจกให้เท่านั้น และมีให้เปลี่ยนแบบสอบ หรือกระดาษคำตอบเป็นอันขาด

5.3 ให้นักเรียนถึงกระดาษคำตอบออกมาโดยไม่ต้องเปิดแบบสอบ เขียน
หัวกระดาษให้เรียบร้อย

5.4 ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงซึ่งอยู่ในหน้าแรกของแบบสอบพร้อมกัน¹
เงียบ ๆ และไม่ให้เปิดแบบสอบหน้าต่อไป เมื่อมีนักเรียนสงสัย ผู้วิจัยคอยอธิบายเท่าที่ปรากฏ
อยู่ในแบบสอบจนไม่มีใครสงสัย โดยให้นักเรียนทราบว่าแบบสอบทุกฉบับให้เวลาตอบ 40
นาที ยกเว้นฉบับที่ 2 ให้เวลา 30 นาที เมื่อนักเรียนตอบแบบสอบเสร็จให้ปิดแบบสอบพร้อม
กับสอดกระดาษคำตอบไว้อย่างเก็บ แล่วนั่งอยู่กับที่ ผู้วิจัยจะไปเก็บเอง

5.5 ให้นักเรียนลงมือตอบแบบสอบพร้อมกัน ผู้วิจัยเริ่มต้นจับเวลาและ
เดินตรวจดูวิธีการตอบของนักเรียนใหญ่ถูกต้อง และตรวจดูกระดาษคำตอบให้ตรงกับแบบสอบ
แต่ละฉบับ เมื่อครบ 30 นาที เก็บแบบสอบฉบับที่ 2 และเมื่อครบ 40 นาที เก็บแบบสอบ
อีก 6 ฉบับ

6. คัดลอกผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 และ 5 จากสมุดประจำชั้นหรือระเบียบสะสม เฉพาะหมวดวิชา ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย
สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2520

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยทั้ง 7 คน ที่ได้นำแบบสอบชุดความถนัดจำแนก

¹ คำชี้แจงของแบบสอบชุดความถนัดจำแนกตามเหตุผลเชิงกลในภาคผนวก ข.

คานเหคุมลืเซิงกลไปค้ำเนิงกวรสอบกันักเรียน 35 จังหวัค จากโรงเรียนตาง ๆ 84 -โรงเรียน
ไคจํานวนทองเรียนและนักเรียนคังนี้

มัธยมคักษาปีที่ 3 ไค 274 ทอง 1,433 คน เป็นนักเรียนชาย 737 คน นักเรียนหญิง 696 คน
มัธยมคักษาปีที่ 5 ไค 229 ทอง 1,081 คน เป็นนักเรียนชาย 456 คน นักเรียนหญิง 625 คน
รายละเอียดไคแสดงไว้ในตารางที่ 6 - 9



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 จำนวนห้องเรียนและนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ออกแบบสอบชุดความถนัด
จำแนกตามเหตุผลเชิงกลจากโรงเรียนต่าง ๆ ในภาคเหนือ

จังหวัด	โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 3			มัธยมศึกษาปีที่ 5		
		ห้อง	ชาย	หญิง	ห้อง	ชาย	หญิง
ลำพูน	1. จักรคำคณาทร	3	16	—	3	8	8
	2. ส่วนบุญโอบอ้อมลำพูน	3	—	15	3	—	15
ลำปาง	1. บุญวาทย์วิทยาลัย	3	9	5	4	6	8
	2. เขลางค์นคร	3	8	5	4	10	6
	3. ลำปางกัลยาณี	2	—	10	—	—	—
สุโขทัย	1. สวรรค์อนันต์วิทยา	3	8	8	3	9	7
	2. อุดมครุณี	3	—	15	3	3	11
	3. สุโขทัยวิทยา	3	21	—	3	12	5
ตาก	1. ผดุงปัญญา	3	—	17	2	2	5
	2. ตากพิทยาคม	3	16	—	3	6	—
พิษณุโลก	1. เฉลิมขวัญสตรี	3	—	12	3	—	19
	2. พิษณุโลกพิทยาคม	2	12	—	3	9	6
	3. พิษณุโลกศึกษา	3	8	4	—	—	—
นครสวรรค์	1. นครสวรรค์	4	9	—	4	7	7
	2. สตรีนครสวรรค์	4	—	21	3	—	12
อุทัยธานี	1. อุทัยพิทยาคม	5	8	17	3	4	5
	2. หนองฉางวิทยา	2	6	7	—	—	—
รวม		52	123	136	44	76	114

ตารางที่ 7 จำนวนห้องเรียนและนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ตอบแบบสอบถาม
จำแนกตามเหตุผลเชิงกลจากโรงเรียนต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 3			มัธยมศึกษาปีที่ 5		
		ห้อง	ชาย	หญิง	ห้อง	ชาย	หญิง
นครพนม	1. ปิยะมหาราชาลัย	3	7	9	3	4	8
	2. อุเทนพัฒนา	2	5	7	-	-	-
	3. ราชบุรินทร์	3	10	7	3	4	6
กาฬสินธุ์	1. กาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์	3	14	-	4	6	9
	2. อนุคุณารีย์	3	-	18	-	-	-
	3. กมลาลัย	3	8	8	2	5	4
มหาสารคาม	1. สารคามพิทยาคม	3	18	-	2	9	2
	2. ผดุงนารี	3	-	16	3	3	10
	3. วาปีปทุม	3	11	11	3	13	5
ยโสธร	1. ยโสธรพิทยาคม	3	11	7	3	7	7
	2. ป่าติ้ววิทยา	3	8	5	-	-	-
	3. คำเขื่อนแก้วชนูปถัมภ์	3	8	6	2	7	4
ขอนแก่น	1. ขอนแก่นวิทยายน	3	16	-	3	9	5
	2. กัลยาณวัตร	3	-	17	3	-	16
	3. แกนนครวิทยาลัย	-	-	-	1	4	-
	4. บ้านไผ่	3	9	10	2	3	7
ชัยภูมิ	1. สตรีชัยภูมิ	4	-	24	3	1	10
	2. ชัยภูมิภักดิ์ชุมพล	4	25	-	4	13	14
นครราชสีมา	1. บุญวัฒนา	3	7	10	3	4	10
	2. ราชสีมาวิทยาลัย	4	21	-	3	14	-
รวม		59	178	155	47	106	117

ตารางที่ 8 จำนวนห้องเรียนและนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ออกแบบสอบชุดความถนัด
จำแนกตามเหตุผลเชิงกลจากโรงเรียนต่าง ๆ ในภาคกลาง

จังหวัด	โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 3			มัธยมศึกษาปีที่ 5		
		ห้อง	ชาย	หญิง	ห้อง	ชาย	หญิง
สิงห์บุรี	1. สิงห์บุรี	2	2	7	6	10	20
	2. อินทร์บุรี	5	11	20	-	-	-
ลพบุรี	1. พิบูลวิทยาลัย	4	8	10	3	3	10
	2. โคกกระเทียมวิทยาลัย	4	7	11	3	11	8
สระบุรี	1. สระบุรีวิทยาคม	4	16	5	4	3	7
	2. สุธีวิทยา	2	5	7	2	3	6
	3. เสาไห้"วิมลวิทยานุกูล"	3	10	9	-	-	-
นครนายก	1. นวมราชานุสรณ์	4	14	7	3	8	5
	2. นครนายกวิทยาคม	4	10	9	3	4	11
นครปฐม	1. พระปฐมวิทยาลัย	6	30	-	3	15	5
	2. ราชินีบูรณะ	3	-	11	4	4	12
กรุงเทพมหานคร							
	1. วัดราชโอรส	-	-	-	4	13	+
	2. วัดชีโนรส	4	9	11	3	9	6
	3. พระโขนงพิทยาลัย	3	6	7	4	4	11
นนทบุรี	1. วัดเขมาภิรตาราม	4	17	-	4	13	5
	2. สตรีนนทบุรี	3	-	15	3	-	14
ฉะเชิงเทรา							
	1. เบญจมาชราชรังสฤษฎ์	4	14	8	4	14	6
	2. คัคครุณี	3	-	16	3	-	16

ตารางที่ ๘ จำนวนห้องเรียนและนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ตอมแบบสอบชุดความถนัด
จำแนกตามเหตุผลเชิงกลจากโรงเรียนต่าง ๆ ในภาคกลาง (ต่อ)

จังหวัด	โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 3			มัธยมศึกษาปีที่ 5		
		ห้อง	ชาย	หญิง	ห้อง	ชาย	หญิง
ชลบุรี	1. ศรีราชา	3	3	6	2	2	4
	2. พนัสพิทยาคาร	3	10	9	2	6	5
	3. ชลบุรีสุขบท	3	5	8	3	2	12
ระยอง	1. แกลง"วิทยสถาวร"	3	10	8	2	3	8
	2. ระยองวิทยาคม	4	7	14	3	7	9
จันทบุรี	1. ศรียานุสรณ์	3	-	18	3	1	17
	2. เบญจมาภูทิส	4	22	-	4	12	10
สมุทรปราการ							
	1. สมุทรปราการ	4	20	-	3	8	4
	2. สตรีสมุทรปราการ	4	-	26	3	1	11
สมุทรสงคราม							
	1. ศรีทศาสมุทร	4	20	-	3	7	4
	2. ถาวรานุกุล	4	-	22	3	3	12
ราชบุรี	1. เบญจมาภูทิส	3	17	-	4	14	6
	2. สายธรรมจันทร์	6	18	10	2	4	7
รวม		110	291	274	93	184	251

ตารางที่ 9 จำนวนห้องเรียนและนักเรียนแต่ละระดับชั้นที่ออกแบบสอบวัดความถนัด
จำแนกตามเหตุผลเชิงกลจากโรงเรียนต่าง ๆ ในภาคใต้

จังหวัด	โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ 3			มัธยมศึกษาปีที่ 5		
		ห้อง	ชาย	หญิง	ห้อง	ชาย	หญิง
ตรัง	1. สภาราชนิ	3	—	17	3	3	14
	2. วิเชียรมาตุ	5	19	—	4	7	15
ภูเก็ต	1. สตรีภูเก็ต	—	—	—	2	1	11
	2. ภูเก็ตวิทยาลัย	1	6	—	3	14	3
นครศรีธรรมราช							
	1. กลยาณีศรีธรรมราช	5	—	28	5	3	23
	2. เบญจมาภูกิศจ	4	26	—	5	16	5
พังงา	1. คีบกังพังงาวิทยายน	3	15	—	3	7	8
	2. ทายเหมืองวิทยา	3	10	9	—	—	—
	3. สตรีพังงา	—	—	—	2	4	5
สุราษฎร์ธานี							
	1. สุราษฎร์ธานี	4	25	—	4	13	9
	2. สตรีสุราษฎร์ธานี	4	—	22	2	1	10
ระนอง	1. สตรีระนอง	6	—	27	—	—	—
	2. พิชัยรัตนาคาร	5	24	—	3	10	7
ชุมพร	1. ศรียางภัย	2	12	—	3	6	9
	2. สอากเณกิมวิทยา	4	—	20	3	—	19
	3. สวนศรีวิทยา	4	8	8	3	5	5
รวม		53	145	131	45	90	143

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบของแบบสอบชุดความถนัดจำแนกงานเหตุผลเชิงกลมาลงรหัสในแบบการลงรหัสฟอร์แทรน (Fortran Coding Form) จากนั้นนำไปเจาะลงในบัตรฮอลเลอร์ริค (Hollerick Card) แล้วนำไปเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต¹ (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน² (Standard Deviation) ของคะแนนความถนัดงานเหตุผลเชิงกล

1.2 ค่าความยาก³ และอำนาจจำแนก⁴ ของขอกะทรงแต่ละข้อ

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้สูตรคูเคอร์ ริชาร์ดสันที่ 20⁵ และ 21⁶ (Kuder Richardson Formula 20 and 21) พร้อมทั้งค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด⁷ (Standard Error of Measurement)

¹J.P.Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, 4th ed. (New York : McGraw-Hill Book Comp., 1965),p.44.

²Ibid., p.82.

³Mehrens and Lehmann, Measurement and Evaluation in Education and Psychology, p. 328.

⁴Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p.318.

⁵Ibid., p.459.

⁶Ibid., p.461.

⁷Ibid., p.444.

- 1.4 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์¹ ของคะแนนความถนัดด้านเหตุผลเชิงกล
2. ทำความตรงรวมสมัย (Concurrent Validity) ของแบบสอบถามลำดับขั้นดังนี้

2.1 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้กระดาษเฉลยคำตอบแบบเจาะรูวางทับกระดาษคำตอบของนักเรียน ขอให้ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน

2.2 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 5 หมวดวิชามาแปลงเป็นคะแนนที่สำหรับแต่ละโรงเรียน^{2,3} เป็นรายหมวดวิชา

2.3 นำคะแนนที่ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับคะแนนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของแต่ละหมวดวิชามาหาความสัมพันธ์กับคะแนนความถนัดด้านเหตุผลเชิงกล โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน⁴ (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient).

2.4 ตรวจสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวโดยคำนวณหาค่าอัตราส่วนที่⁵ (t-ratio) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานแสดงค่าที่มีนัยสำคัญ⁶

¹ ประคอง กรวรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2513), หน้า 35.

² Garrett, Statistics in Psychology and Education, pp.315-317.

³ บุญเลิศ จันทวิญญู, ตารางคะแนนที่, พิมพ์ครั้งที่ 5. (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2521).

⁴ Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p.109.

⁵ Ibid., p.163.

⁶ Ibid., pp.580-581.