

วิธีดำเนินการพัฒนาแบบสอบ

การพัฒนาแบบสอบเป็นการวิจัยประติษฐ์ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive method) มีตัวแปร (variable) ที่ต้องการศึกษาเพียงตัวเดียว คือ คะแนนความถนัดคำนวณจำนวนซึ่งวัดได้จากแบบสอบ ผู้วิจัยได้พิจารณาแบบสอบมาใช้กับนักเรียนโดยหาความเที่ยง (reliability) ความตรง (validity) และปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile norms) แยกตามเพศและระดับชั้น

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาแบบสอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

(ก) กลุ่มทดลองใช้แบบสอบ เป็นนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับประชากรมากที่สุดในด้านระดับการศึกษา สถานศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกโรงเรียนในสังกัดกองการมัธยมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2520 จำนวน 2 โรงเรียน โดยใช้ช่วงระยะเวลาในการทดลองใช้แบบสอบตั้งแต่วันที่ 28 - 30 ธันวาคม 2519 และวันที่ 6 - 9 มกราคม 2520 ทั้งจำนวนนักเรียนที่แสดงไว้ในตาราง 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบ

ชื่อโรงเรียน	ม.ศ. 3		รวม	ม.ศ. 5		รวม
	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง	
ชลธารราษฎร์บำรุง	185	-	185	132	99	231
ชลกันยานุกูล	-	185	185	25	114	139
รวมทั้งสิ้น	185	185	370	157	213	370

ข. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ หลังจากปรับปรุงแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว เป็นนักเรียนที่กำลังจะเรียนจบหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 จากโรงเรียนในสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2520 ซึ่งผู้วิจัยทำการสุ่มโดยวิธีแยกประเภทและสุ่มตัวอย่างสามชั้น (stratified three stage sampling)¹ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจจำนวนนักเรียน และห้องเรียนของนักเรียนจากเอกสารของแผนกสถิติและประเมินผลการศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งสำรวจเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2520 ได้จำนวนนักเรียนและห้องเรียนดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนห้องเรียน นักเรียน และนักเรียนเฉลี่ยต่อห้องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ปีการศึกษา 2520

ระดับ	ห้องเรียน	นักเรียน	นักเรียนต่อห้อง
ม.ศ.3	5,092	198,919	39
ม.ศ.5	1,615	63,480	39

¹นิยม ปรากฏา, ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์ เล่มที่ 1. (กรุงเทพมหานคร: ศ.ส.การพิมพ์, 2517), หน้า 126.

2. ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ด้วยความเชื่อมั่น 99%¹ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง : นักเรียนชั้น ม.ศ.3 จำนวน 1,396 คน หรือประมาณ 36 ห้องเรียน โดยให้ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 4%

นักเรียนชั้น ม.ศ.5 จำนวน 887 คน หรือประมาณ 23 ห้องเรียน โดยให้ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% (ดูสูตรการคำนวณในภาคผนวก ก.)

แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการซึ่งมีผู้ร่วมงานอีก 6 คน คงได้กล่าวมาแล้ว และเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด จึงตกลงกันว่า จะใช้แบบสอบทั้ง 7 ชุด ในแต่ละห้องเรียนที่สุ่มได้โดยวิธีสุ่มอย่างมีระบบ (systematic random) ภายในห้องเรียน ดังนั้น จำนวนห้องเรียนที่จะใช้ในโครงการจึงต้องมีขนาดเพิ่มเป็น 7 เท่า คือ

มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 252 ห้อง

มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 161 ห้อง

3. นำรายชื่อทุกจังหวัดมาจัดแบ่งเป็น 4 ภาค โดยวิธีสุ่มแบบแยกประเภท² (stratified sampling) ตามที่ตั้งของจังหวัดทั้ง 72 จังหวัด ได้รายชื่อจังหวัดแยกตามภาค ดังเสนอไว้ในตารางที่ 3

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 121-122.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 126.



ตารางที่ 3 รายชื่อจังหวัดแบ่งตามภาค

ภาค	จังหวัด
เหนือ	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย น่าน ลำพูน ลำปาง แพร่ พะเยา ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร พิจิตร อุทัยธานี นครสวรรค์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์
ตะวันออกเฉียงเหนือ	เลย ขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย สกลนคร นครพนม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี บัณฑิต
ภาคกลาง	กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครปฐม นนทบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี อ่างทอง ลพบุรี ปทุมธานี อโยธยา สิงห์บุรี ชัยนาท ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ นครนายก พระนคร
ภาคใต้	ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี ยะลา สงขลา สตูล พัทลุง

4. สุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างสามขั้น (three stage sampling)

4.1 การสุ่มตัวอย่างขั้นแรก (First stage sampling)

ในแต่ละภาคสุ่มจังหวัดตัวอย่างขึ้นมาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) และถือเกณฑ์การสุ่มเอา 1 ใน 2 ของจังหวัดทั้งหมด ได้จังหวัดที่เป็นตัวอย่าง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายชื่อจังหวัดที่เป็นตัวอย่าง แบ่งตามภาค

ภาค	จังหวัด
เหนือ	ลำพูน ลำปาง ตาก สุโขทัย อุทัยธานี นครสวรรค์ พิษณุโลก
ตะวันตกเฉียงเหนือ	ขอนแก่น นครพนม กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ นครราชสีมา ยโสธร
ภาคกลาง	ราชบุรี นครปฐม นนทบุรี สมุทรสงคราม สระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ นครนายก พระนครศรีอยุธยา
ภาคใต้	ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต ตรัง นครศรีธรรมราช

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 210.

4.2 การสุ่มตัวอย่างขั้นที่สอง (second stage sampling) เป็นการสุ่มโรงเรียนตัวอย่างจากจังหวัดตัวอย่างในข้อ 4.1 จังหวัดละ 2-3 โรงเรียน โดยเลือกเอาโรงเรียนที่เปิดสอนทั้ง 2 ระดับ และสะดวกแก่การเดินทางไปเก็บข้อมูล ได้จำนวนโรงเรียนทั้งสิ้น 84 โรงเรียน

4.3 การสุ่มตัวอย่างขั้นที่สาม (third stage sampling) ทำการสุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนตัวอย่างโดยให้ทางโรงเรียนทำการสุ่มให้นักเรียนที่มีระดับการเรียนเก่ง อ่อน และปานกลางคละกัน โรงเรียนละ 1-3 ห้อง สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และสุ่มโรงเรียนละ 1-4 ห้อง สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยถือเกณฑ์ดังนี้

- ก. โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียน 1-4 ห้อง สุ่ม 1 ห้อง
- ข. โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียน 5-8 ห้อง สุ่ม 2 ห้อง
- ค. โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนตั้งแต่ 9 ห้องขึ้นไป สุ่ม 3-4 ห้อง

ได้จำนวนห้องเรียนของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 รวม 274 และ 229 ห้องตามลำดับ จำนวนนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวม 708 และ 740 คน ตามลำดับ จำนวนนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวม 440 และ 654 คน ตามลำดับ

จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมปีที่สามรวมทั้งสิ้น	1,448 คน
จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ห้ารวมทั้งสิ้น	1,094 คน

ดังรายละเอียดที่ปรากฏในตารางที่ 5-8

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
ประชากรในเขตภาคเหนือ

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนห้อง		นักเรียน		นักเรียน	
					ม.ศ.3		ม.ศ.5	
			ม.ศ.3	ม.ศ.5	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
1.	ลำปาง	บุญวาทย์	3	4	10	9	6	8
		เขลางค์	3	4	12	1	8	8
		ลำปางกัลยาณี	2	-	-	19	-	-
2.	ลำพูน	จักรคำชุนาทร	3	3	17	-	7	9
		สวนบุญโง	3	3	-	16	-	17
3.	ตาก	ผดุงปัญญา	3	2	-	17	2	6
		ตากพิทยาคม	3	3	18	-	8	6
4.	สุโขทัย	สวรรคค่อนันท์	3	3	6	8	10	6
		อุดมครุณี	3	3	-	16	-	13
		สุโขทัยพิทยาคม	3	3	15	-	10	4
5.	พิษณุโลก	เฉลิมขวัญสตรี	3	3	-	12	-	18
		พิษณุโลกพิทยาคม	2	3	11	-	16	1
		พิษณุโลกศึกษา	3	-	2	7	-	-
6.	อุทัยธานี	อุทัยพิทยาคม	5	3	6	16	2	9
		หนองฉางวิทยา	2	-	7	4	-	-
7.	นครสวรรค์	นครสวรรค์	4	4	8	-	7	8
		สตรีนครสวรรค์	4	3	-	19	-	11
รวม			52	44	112	144	76	124

ตารางที่ 6 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียนและนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
ประชากรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนห้อง		นักเรียน		นักเรียน	
			ม.ศ.3	ม.ศ.5	ม.ศ.3	ม.ศ.5	ชาย	หญิง
8.	ขอนแก่น	ขอนแก่นวิทยายน	3	3	19	-	11	7
		กัญจนวัตร	3	3	-	18	-	16
		แก่นบุญวิทยาสัย	-	1	-	-	3	2
		บ้านไผ่	3	2	12	8	6	5
9.	มหาสารคาม	สารคามพิทยาคม	3	2	18	-	4	5
		นคูนารี	3	3	-	17	3	10
		วาปีปทุม	3	3	12	9	8	10
10.	กาฬสินธุ์	กาฬสินธุ์พิทยาสรรค์	3	4	12	-	7	9
		อนุคุณนารี	3	-	-	18	-	-
		กมลาไสย	3	2	9	9	3	7
11.	ยโสธร	ยโสธรพิทยาคม	3	3	9	6	6	8
		ป่าติ้ววิทยา	3	-	9	4	-	-
		คำเขื่อนแก้วชนูปถัมภ์	3	2	9	8	6	5
12.	นครพนม	บิรมหาราชาลัย	3	3	5	11	2	10
		อุเทนพัฒนา	2	-	6	8	-	-
		ธาตุพนม	3	3	6	10	4	6
13.	ชัยภูมิ	ชัยภูมิภักดีชุมพล	4	4	22	-	18	11
		สตรีชัยภูมิ	4	3	-	25	2	8
14.	นครราชสีมา	บุญวัฒนา	3	3	21	-	3	13
		ราชสีมาวิทยาลัย	4	3	10	8	15	-
รวม			59	47	179	159	101	132

ตารางที่ 7 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียนและนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
ประชากรในเขตภาคกลาง

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนห้อง		นักเรียน		นักเรียน	
					ม.ศ.3		ม.ศ.5	
			ม.ศ.3	ม.ศ.5	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
15.	พระนครศรีอยุธยา	พระโขนงพิทยาลัย	3	4	5	6	8	6
		วัดชีโนรส	4	3	6	11	8	6
		วัดราชโอรส	-	4	-	-	12	-
16.	นครปฐม	พระปฐมวิทยาลัย	6	3	32	-	13	3
		ราชินีบูรณะ	3	4	-	19	6	16
17.	สมุทรสงคราม	ศรีราชาสมุทร	4	3	18	-	8	3
		ถาวรอนุกุล	4	3	1	22	1	11
18.	สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	4	3	20	-	9	3
		สตรีสมุทรปราการ	4	3	-	23	1	7
19.	นนทบุรี	สตรีนนทบุรี	3	3	-	15	-	14
		วัดเขมาภิรตาราม	4	4	20	-	12	7
20.	ลพบุรี	พิบูลวิทยาลัย	4	3	6	7	2	12
		โคกกระเทียมวิทยาลัย	4	3	14	6	4	12
21.	นครนายก	นครนายกวิทยาคม	4	3	7	15	7	10
		นวมราชานุสรณ์	4	3	7	7	3	5
22.	ฉะเชิงเทรา	เบญจมาราชรังษิณีย์	4	4	10	12	13	7
		ศักดิ์ศรี	3	3	-	16	-	17
23.	ชลบุรี	ศรีราชา	3	2	5	5	2	4
		พนัสพิทยาคาร	3	2	8	10	5	6
		ชลบุรีสุขบท	3	3	5	10	6	9
รวม			71	63	164	184	120	158

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนห้อง		นักเรียน ม.ศ.3		นักเรียน ม.ศ.5	
			ม.ศ.3	ม.ศ.5	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
24.	ระยอง	แก่ง "วิทยาศาสตร์"	3	2	8	11	5	6
		ระยองวิทยาคม	4	3	6	16	10	7
25.	จันทบุรี	ศรียานุสรณ์	3	3	-	19	1	17
		เบญจมาภุทศ	4	4	22	-	9	13
26.	สระบุรี	สระบุรีวิทยาคม	4	4	15	7	3	7
		สุธีวิทยา	2	2	8	4	4	5
		เสาไห้ "วิมลวิทยานุกูล"	3	-	9	11	-	-
27.	สิงห์บุรี	สิงห์บุรี	2	6	1	11	12	21
		อินทร์บุรี	5	-	8	22	-	-
28.	ราชบุรี	เบญจมาภุทศ	3	4	16	-	8	13
		สายธรรมจันทร์	6	2	15	12	4	8
รวม			39	30	108	113	56	97

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียนและนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
ประชากรในเขตภาคใต้

ลำดับที่	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนห้อง		นักเรียน		นักเรียน	
					ม.ศ.3	ม.ศ.5	ม.ศ.5	ม.ศ.5
			ม.ศ.3	ม.ศ.5	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
29.	ระนอง	สตรีระนอง	6	-	-	28	-	-
		พิชัยรัตนาคาร	5	3	23	-	10	7
30.	นครศรี- ธรรมราช	กัลยานีศรีธรรมราช	5	5	-	30	2	24
		เบญจมาชุตีศ	4	5	26	-	13	9
31.	ตรัง	สภาราฉินี	3	3	-	16	2	15
		วิเชียรมาตุ	5	4	20	-	12	8
32.	พังงา	คิบุกพังงาวิทยายน	3	3	18	-	8	7
		สตรีพังงา	-	2	-	-	3	6
		ท้ายเหมืองวิทยา	3	-	7	10	-	-
33.	ภูเก็ต	ภูเก็ตวิทยาลัย	1	3	7	-	13	3
		สตรีภูเก็ต	-	2	-	-	-	12
34.	สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	4	4	26	-	12	9
		สตรีสุราษฎร์ธานี	4	2	-	24	1	10
35.	ชุมพร.	ศรีบารัก	2	3	11	-	7	8
		สอากเณิมวิทยา	4	3	-	23	1	17
		สวนศรีวิทยา	4	3	7	9	3	8
รวม			53	45	145	140	87	143
รวมทั้งสิ้น			274	229	708	740	440	654

5. แบ่งกลุ่มตัวอย่างในข้อ 4. ให้ผู้ร่วมงานในโครงการทำการเก็บรวบรวมข้อมูลคนละ 5 จังหวัด โดยผู้วิจัยได้ไปทำการเก็บข้อมูลในเขตจังหวัด นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง และจันทบุรี
 วิทยานิพนธ์
 รายงานผู้รวมโครงการ ไคแก

- | | | |
|-----|---------------|-----------------|
| 5.1 | นายกฤตกร | กล่อมจิต |
| 5.2 | นางสาวชลลดา | ชินะศิริกุล |
| 5.3 | นางสาวพจนารถ | มงคล |
| 5.4 | นางสาวสุพิมพ์ | ศรีพันธ์วรสกุล |
| 5.5 | นางสาวสมจิตต์ | ทิพย์สุวรรณศิริ |
| 5.6 | นางสาวสมณวิไล | แหลมสีก |
| 5.7 | นางสาวอัมพิกา | สุริยินทร์ |

วิธีพัฒนาแบบสอบ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแบบสอบ เคอะ ดิฟเฟอเรนเชียล แอพทิจูด (The Differential Aptitude Tests - DAT) ซึ่งสร้างโดย บอร์จ เค เบนเนทท์, ฮาโรลด์ จี ซีเชอร์ และ อเล็กซานเดอร์ จี เวสแมน (George K. Bennett, Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman) ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะด้านจำนวน (Numerical Ability) และวิเคราะห์แนวทางการคิดในแต่ละข้อ เพื่อหาแนวการสร้าง พร้อมอ่านคู่มือแบบสอบ¹ ควบคู่กันไปด้วย

¹ George K. Bennett; Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman, Manual for the Differential Aptitude Tests.

2. ศึกษาเนื้อเรื่อง (content) ของวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 เพื่อทราบขอบเขตและพื้นความรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้วิจัยออกข้อสอบได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. สร้างแบบสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ประกอบด้วย 50 ข้อคำถาม แต่ละคำถามประกอบด้วย 5 ตัวเลือก แล้วทำแบบสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประเภท ก. นำผลมาวิเคราะห์ข้อเพื่อทำการคัดเลือกข้อ ได้แบบสอบชุดที่ปรับปรุงแล้วประกอบด้วย 40 ข้อคำถาม วัดความสามารถในด้านจำนวน 2 ส่วน ได้แก่

3.1 การคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข (arithmetic computation) จำนวนข้อคำถาม 60% ของข้อคำถามทั้งหมด

3.2 การแก้โจทย์ปัญหา (problem solving) จำนวนข้อคำถาม 40% ของข้อคำถามทั้งหมด

รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาแบบสอบชุดความถนัดจำแนกด้านจำนวน

เนื้อหา	ข้อที่	จำนวนข้อ
1. <u>การคำนวณตัวเลข</u> (arithmetic computation)		
1.1 การบวก	1	1
1.2 การลบ	3	1
1.3 การบวกและการลบ	2	1
1.4 การคูณ	4-7	4
1.5 การหาร	8-11	4
1.6 การหารากกำลังที่สองและกำลังที่สาม	12-15	4
1.7 การคำนวณค่าสัญกรณ์ที่กำหนดให้	16-20	5
1.8 การยกกำลัง	21	1
1.9 การเปรียบเทียบจำนวนเลข	22-25	4

	ข้อที่	จำนวนข้อ
2. โจทย์ปัญหา (problem solving)		
2.1 โจทย์การคำนวณตัวเลข	26,27	2
2.2 โจทย์ระยะทางและเวลา	28,29	2
2.3 โจทย์ดอกเบี้ยและการลงทุน	30,31	2
2.4 โจทย์มาตราส่วนและค่าเฉลี่ย	32,33	2
2.5 โจทย์พื้นที่และปริมาตร	34,35	2
2.6 โจทย์การซื้อขาย	37,38	2
2.7 โจทย์สัดส่วนและอัตราส่วน	36,39	2
2.8 โจทย์ร้อยละ	40	1

การวิเคราะห์แบบสอบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์แบบสอบโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบสอบที่สร้างขึ้นครั้งแรกไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างประเภท ก. โดย
บริหารการสอบด้วยตนเองทุกห้อง เพื่อให้การสอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยมีวิธีการ-
ดำเนินการสอบดังนี้

1.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และประโยชน์
ที่นักเรียนจะได้รับ พร้อมกับกำชับให้นักเรียนตรงต่อคำสั่งและรักษาเวลาอย่างเคร่งครัด

1.2 แจกกระดาษคำตอบตามแถวตอน ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล
เลขที่ ชั้น เพศ และสถานศึกษาให้ครบถ้วน

1.3 แจกแบบสอบตามแถวตอน พร้อมกับเน้นให้นักเรียนเขียนสิ่งใด
บนแบบสอบ และมีให้เปิดแบบสอบจนกว่าผู้วิจัยจะสั่ง

1.4 ให้นักเรียนอ่านคำสั่งแจงในการตอบแบบสอบก่อนลงมือทำ ผู้วิจัย
เน้นให้ทำข้อสอบทุกข้อ เมื่อผู้ใดทำเสร็จก่อนให้ยกมือขึ้นทันทีเพื่อผู้วิจัยทราบเวลาที่นักเรียน
ใช้ในการตอบแบบสอบ

1.5 เมื่อชี้แจงเรียบร้อยแล้ว จึงให้นักเรียนลงมือทำพร้อมกัน
พร้อมจับเวลาเริ่มทำสอบ

1.6 เมื่อหมดเวลาให้หยุดทันที ผู้วิจัยจะเดินไปเก็บแบบสอบและ
กระดาษคำตอบตามโต๊ะ ให้นักเรียนนั่งอยู่กับที่เพื่อไม่ให้พลุกพล่าน

2. นำกระดาษคำตอบมาทำการตรวจให้คะแนนด้วยตนเอง (Scoring
by hand) ให้คะแนนคำตอบที่ปรากฏว่าถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ถ้าผิดให้ 0 คะแนน

3. การวิเคราะห์รายข้อ (item analysis) โดยใช้เทคนิค 27%¹

4. ประเมินค่าอำนาจจำแนก (discrimination power) และค่า
ระดับความยาก (level of difficulty) ของตัวถูกและตัว ลวง เพื่อคัดเลือกข้อสอบ
จากการเปิดตารางวิเคราะห์ข้อของ จุง เต ฟาน²

5. คำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบ (reliability) โดยสูตร
คูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20³ (Kuder Richardson formula 20)

การคัดเลือกข้อสอบ

ผู้วิจัยถือเกณฑ์พิจารณาลักษณะของข้อสอบว่าข้อใดสมควรเก็บไว้ ปรับปรุงแก้ไข
ภายหลังการวิเคราะห์ข้อสอบ ดังนี้

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

²จุง เต ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ พิมพ์ในประเทศไทยโดยได้รับอนุญาต
จาก FST. สหรัฐอเมริกา (พระนคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2514), หน้า 3-32.

³J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and
Education 4th ed. (New York: Mc-Graw Hill, 1965), p. 459.

1. ตัวถูก มีเกณฑ์พิจารณา 2 อย่างคือ
 - 1.1 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .20-.80¹
 - 1.2 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป²
2. ตัวหลง มีเกณฑ์พิจารณา 2 อย่างคือ
 - 2.1 ค่าความยากตั้งแต่ .02 ขึ้นไป³
 - 2.2 ค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก
3. การพิจารณาผลจากทั้งสองระดับขึ้นควบคู่กันไป ข้อสอบที่ดีว่าใช้ได้ ต้องเข้าเกณฑ์ 2 อย่างคือ
 - 3.1 ค่าความยากของข้อสอบจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต้องสูงกว่าค่าความยากของข้อสอบจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ข้อสอบควรวางขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5)
 - 3.2 ค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

(คุณผลการวิเคราะห์ข้อหัดังการคัดเลือกข้อสอบแล้ว จากภาคผนวก ข.)

เวลาที่ใช้ในการสอบ

ผู้วิจัยนำแบบสอบชุดปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม จำนวน 40 คน เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมในการสอบโดยถือเกณฑ์ว่า นักเรียน 90% ทำข้อสอบเสร็จเป็นเวลาที่เหมาะสม ปรากฏว่าแบบสอบชุดนี้ใช้เวลาทำ 40 นาที

¹ชวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 5 (พระนคร: สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช, 2516), หน้า 317.

²Henry E. Garrett, Statistic in Psychology and Education 5th ed., (New York: Longman Green and Co., 1958), p. 368.

³Frederic G. Brown, Principles of Educational and Psychological Testing, p. 280.

การเตรียมการก่อนดำเนินการสอบ

1. แจ้งให้ทางโรงเรียนทราบโดยจดหมายขอความร่วมมือในการพัฒนาแบบสอบชุดความถนัดจำแนก ฉบับที่ ศธ.๐๘๐๗/๒๒๙๒ จากกรมสามัญศึกษา ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม ๒๕๒๑ พร้อมกับนัดหมายวัน เวลาที่จะไปดำเนินการสอบ และเกณฑ์ในการสุ่มห้องเรียน และจำนวนห้องเรียนในแต่ละระดับชั้นเพื่อให้ทางโรงเรียนสุ่มให้
2. เตรียมแบบสอบทั้ง ๗ ชุด โดยสำรวจความเรียบร้อยของแบบสอบทุกชุด เพื่อกันความชุกชุกชกในระหว่างการดำเนินการสอบ
3. เตรียมกระดาษคำตอบสำหรับแบบสอบทั้ง ๗ ชุด โดยให้หัวกระดาษคำตอบแตกต่างกันในแต่ละชุดด้วยการประทับชื่อแบบสอบของแต่ละชุดลงไป เพื่อกันมิให้เกิดการผิดพลาดในการเก็บและตรวจให้คะแนนของแบบสอบทั้ง ๗ ชุด
4. สอดกระดาษคำตอบไว้ในแบบสอบหน้าแรกซึ่งเป็นหน้าคำชี้แจงในการทำแบบสอบ โดยให้กระดาษคำตอบตรงกับแบบสอบ และหัวกระดาษคำตอบพันตัวแบบสอบเล็กน้อย เพื่อความสะดวกในการดำเนินการสอบ
5. เรียงแบบสอบ ซึ่งสอดกระดาษคำตอบไว้เรียบร้อยแล้วจากแบบสอบ คำที่ ๑ ถึงคำที่ ๗ โดยเรียงกันไปอย่างมีระบบให้เป็นเช่นนี้ทุกครั้งก่อนดำเนินการสอบ
6. ประชุมตกลงกันในระหว่างผู้รวมโครงการเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ ขั้นตอนของการดำเนินการสอบ เพื่อให้การดำเนินการสอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน
7. เตรียมนาฬิกาจับเวลา

การดำเนินการสอบ

1. ผู้ดำเนินการสอบบอกวัตถุประสงค์ของการสอบและประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับให้นักเรียนทราบเพื่อให้นักเรียนตั้งใจทำแบบสอบโดยปราศจากความสงสัย
2. บอกให้นักเรียนทราบว่า แบบสอบทั้ง ๗ ชุด ประกอบด้วยแบบสอบชุดใดบ้าง พร้อมกับแจกแบบสอบตามแถวตอนคนละฉบับโดยรักษาลำดับการเรียงแบบสอบไว้ด้วย กำกับมิให้เปิดแบบสอบก่อนคำสั่ง และมีให้เขียนสิ่งใดบนตัวแบบสอบ

3. บอกให้นักเรียนตั้งกระดาษคำตอบที่มีข้อตรงกันกับแบบสอบที่ได้รับแล้ว เขียนหัวกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย กำหมึกให้เปลี่ยนแบบสอบและกระดาษคำตอบ ซ้ำกันและกัน

4. ให้นักเรียนอ่านคำสั่งแจงพร้อมกัน จนเข้าใจทุกคน

5. ก่อนให้นักเรียนลงมือตอบแบบสอบ ผู้ดำเนินการสอบบอกให้นักเรียน ทราบว่า "แบบสอบทุกชุดใช้เวลาทำ 40 นาที ยกเว้นชุดที่ 2 ซึ่งใช้เวลาทำเพียง 30 นาที ฉะนั้น เมื่อครบ 30 นาที ชุดที่ 2 จะถูกเก็บก่อนโดยจะบอกให้ทราบบนกระดานคำ เมื่อหมดเวลาแล้ว ให้นักเรียนวางปากกา สอดกระดาษคำตอบไว้ดังเดิม และนั่งอยู่กับที่ ครูจะเป็นผู้เดินไปเก็บเอง ส่วนนักเรียนที่ทำเสร็จก่อนให้เอางานอื่นขึ้นมาทำเงียบ ๆ มิให้รบกวนผู้ที่กำลังทำข้อสอบอยู่"

6. เมื่อนักเรียนพร้อมที่จะทำข้อสอบทุกคนแล้ว จึงให้ลงมือตอบพร้อมจับเวลา

7. เมื่อครบกำหนดเวลาสอบ ผู้ดำเนินการสอบเก็บแบบสอบเอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่คะแนนจากแบบสอบ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมดังนี้

1. คะแนนจากแบบสอบ ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบจากการสอบมาตรวจให้คะแนน แยกตามชั้นเรียน โดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำเลือก แล้วรวมคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคน

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำภาคต้นปีการศึกษา 2520 ผู้วิจัยลดระดับคะแนน (grade) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4, 3, 2, 1 และ 0 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากระเบียบของนักเรียน และตัดออกคะแนนดิบ (raw score) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากสมุดประจำชั้น หรือ หลักฐานการให้คะแนนของแต่ละโรงเรียนเป็นรายบุคคล



วิธีดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีสถิติโดยแยกขบวนการวิเคราะห์เป็น 2 ตอนตามวิธีการคำนวณคือ

1. คำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจากศูนย์คอมพิวเตอร์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

ก. แปลตัวอักษร ก ข ค ง และ จ ในกระดาษคำตอบที่นักเรียนแต่ละคนตอบออกเป็นตัวเลข 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ สำหรับข้อใดที่นักเรียนตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก หรือไม่ตอบให้หยาบเลข 0 ในข้อนั้น ๆ แล้วนำมาบันทึกลงในแบบลงรหัสฟอร์แทรน (Fortran Coding Form)

ข. นำข้อมูลจากแบบลงรหัสฟอร์แทรนไปเจาะ (punch) ลงในบัตรฮอลเดอร์ริท (Hollerith) แล้วนำบัตรเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งจะวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่ามัชฌิมเลขคณิต¹ (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน² (Standard Deviation) ของกลุ่มแยกตามเพศและระดับชั้น

2. ค่าความยาก (Level of Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) จากการหาค่าสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล³ (Biserial Correlation) และค่าเดลต้า (Delta)

¹ George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology and Education, 2d ed. (New York Mc-Graw Hill, 1966), p. 45.

² Ibid., p. 62.

³ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 317-321.

3. ค่าความเที่ยง (Reliability) ชนิดความสอดคล้องภายใน (internal consistency) โดยสูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20¹ และ 21² (Kuder Richardson Formula 20 and 21) แยกตามเพศและระดับชั้น

4. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด³ (Standard Error of Measurement)

5. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์⁴ (Percentile Rank) แยกตามเพศและระดับชั้น

2. จำนวนด้วยเครื่องคำนวณ โดยมีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

ก. แปลงคะแนนสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นคะแนนดิบ (raw score) ให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ 5 (t-score) สำหรับแต่ละโรงเรียนเพื่อให้คะแนนเป็นมาตรฐานเดียวกันโดยเทียบจากตารางมาตรฐานคะแนนที่⁶

¹ Ibid., p. 459.

² Ibid., p. 460.

³ Ibid., p. 444.

⁴ ประคอง กรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2513), หน้า 35.

⁵ Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, p. 315-317.

⁶ บุญเลิศ จันทร์หิรัญ, ตารางคะแนนที่, (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2521).

ข. ค่าความคาดหวังสัมพัทธ์จากสูตรเพียร์สัน โพรดักโมเมนต์¹ (Pearson Product Moment) ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับคะแนนสัมฤทธิ์ผลที่คัดลอกมาและที่แปลงแล้วซึ่งถือเป็นตัวเกณฑ์ เพื่อหาความตรงร่วมสมัย (concurrent validity) ของแบบสอบ

ค. ตรวจสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ความตรงจากการคำนวณค่าอัตราส่วนที่² (t-ratio) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน³ แสดงค่าที่มีนัยสำคัญ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 97.

²Ibid., p. 163.

³Ibid., p. 581.