

ผลการวิจัย

ในการพิจารณากำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการนี้ ผู้วิจัยได้คำนวณค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อกระทง ประกอบควบเพื่อศึกษาคุณภาพของ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากแบบสอบที่ใช้เป็นแบบสอบที่ปรับปรุงมาจากแบบสอบที่ กาญจนา วัฒนสุนทร สร้างขึ้นในปีการศึกษา 2521 กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อาจมีความแตกต่างจากกลุ่มประชากรที่กาญจนาใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบที่สร้างขึ้น ในการเสนอผลการคำนวณค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อกระทงในแบบสอบทั้ง 4 ฉบับนี้ จะเสนอในรูปของ พิสัย คือช่วงระหว่างค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุด พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบ ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 พิสัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบตามทั้ง 4

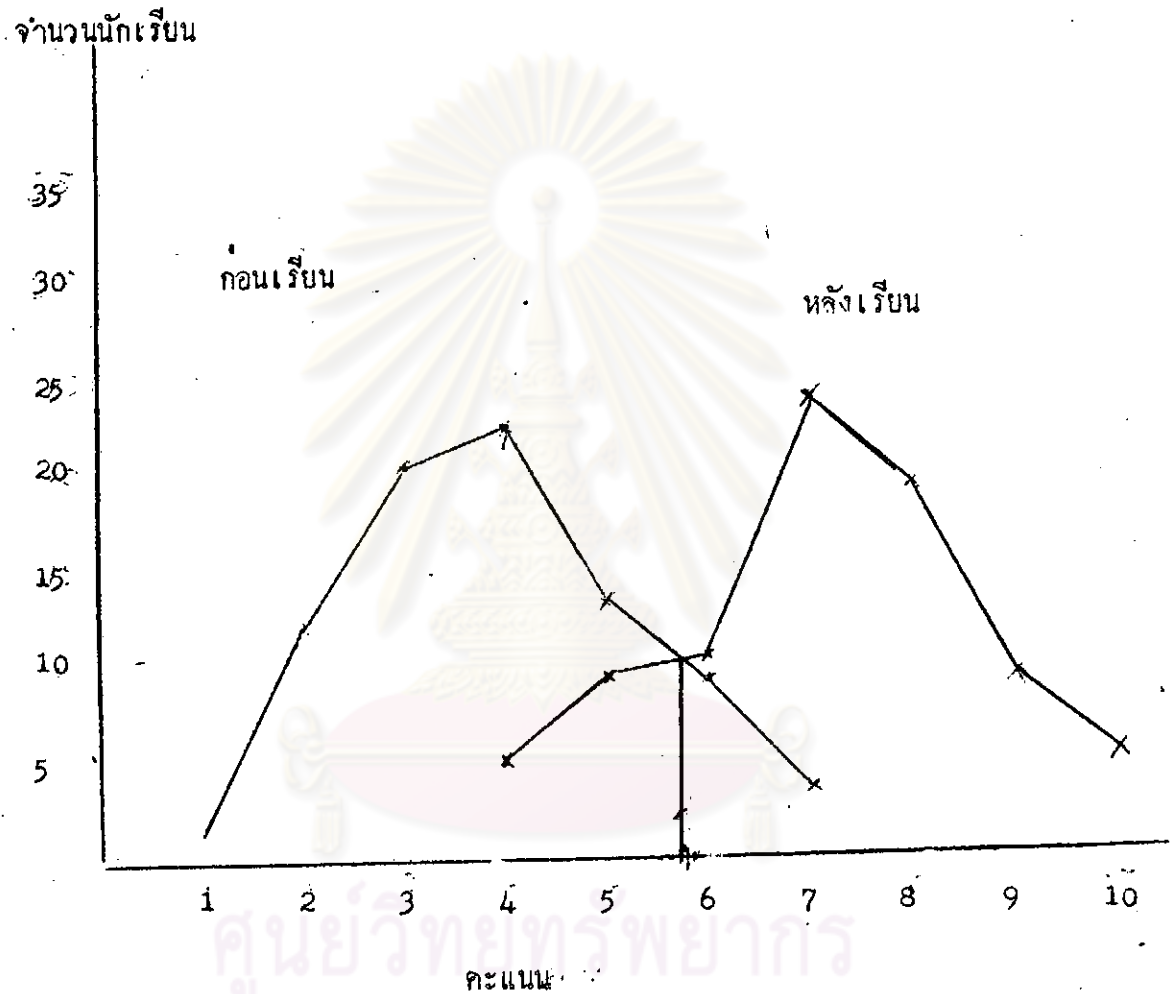
แบบสอบ ฉบับที่	ความยาก			อำนาจจำแนก		
	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	S.D.	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1	.48 - .93	.68	.15	.24 - .56	.38	.11
2	.31 - .84	.58	.17	.19 - .45	.30	.09
3	.41 - .78	.54	.13	.20 - .35	.26	.05
4	.41 - .83	.52	.12	.19 - .46	.26	.09

จากตารางที่ 3 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อกระทงในแบบสอบทุกฉบับ อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้คือมีค่าตั้งแต่ ๑.2 ขึ้นไป ซึ่งเป็นเกณฑ์ทั่วไปที่ใช้ในการคัดเลือกข้อกระทง นอกจากนี้อำนาจจำแนกของทุกข้อมีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบสามารถจำแนกกลุ่มนักเรียนที่สอบก่อนเรียน และกลุ่มที่สอบหลังเรียนแล้วได้จึงเป็นลักษณะของข้อกระทงที่ดีตามแนวการวัดแบบอิงเกณฑ์ ผลที่ได้จากการคำนวณค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อกระทงทุกข้อในแบบสอบแต่ละฉบับแสดงในภาคผนวกตารางที่ 11 ถึงตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาโดยทั่วไปแล้วแบบสอบที่ใหม่คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้สำหรับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

สำหรับการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบสอบแต่ละฉบับ โดยใช้กระบวนการเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ตามขั้นตอนที่เสนอไว้ในบทที่ 3 ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ต้องนำค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบ (x_{ij}) เป็น z_{ij} โดยการแปลงแบบอาร์คไซน์ เพื่อให้การแจกแจงเป็นปกติควมมีซัดมี เลขคณิต Y_{ij} ซึ่งการแจกแจงของ Y_{ij} แต่ละค่าจะเป็นปกติควมมีซัดมี เลขคณิต μ_{ij} และความแปรปรวน σ_{ij}^2 ค่า μ_{ij} และ σ_{ij}^2 ของคะแนนแต่ละค่าแสดงในภาคผนวกตารางที่ 15-18 ค่า μ_{ij} และ σ_{ij}^2 ที่ได้นี้จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ (z_{0ij}) ร่วมกับคะแนนเกณฑ์เบื้องต้น (π_0) ที่ของกำหนดขึ้นมาใช้ สำหรับการวิจัยนี้กำหนดจากจุดตัดของกราฟที่แสดงการแจกแจงของคะแนนในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตั้งแต่แสดงผลในแผนภาพที่ ๕ ถึงแผนภาพที่ ๘

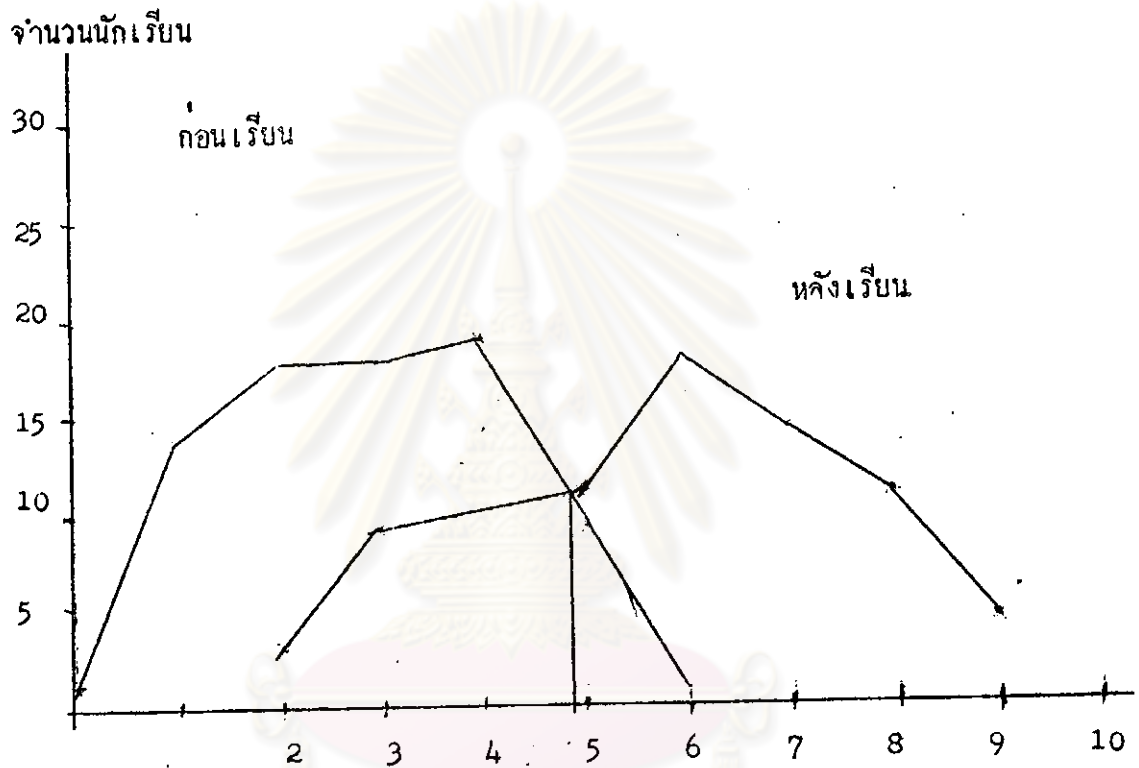
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 1 กราฟแสดงการแจกแจงของคะแนนการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบสอบฉบับที่ 1



จากกราฟในแผนภาพที่ 1 กราฟทั้ง 2 เส้นตัดกันที่คะแนน 5.9 โดยมีคะแนนต่ำสุดในการสอบก่อนเรียนเป็น 1 คะแนนสูงสุดเป็น 7 คะแนนต่ำสุดในการสอบหลังเรียนเป็น 4 คะแนนสูงสุดเป็น 10

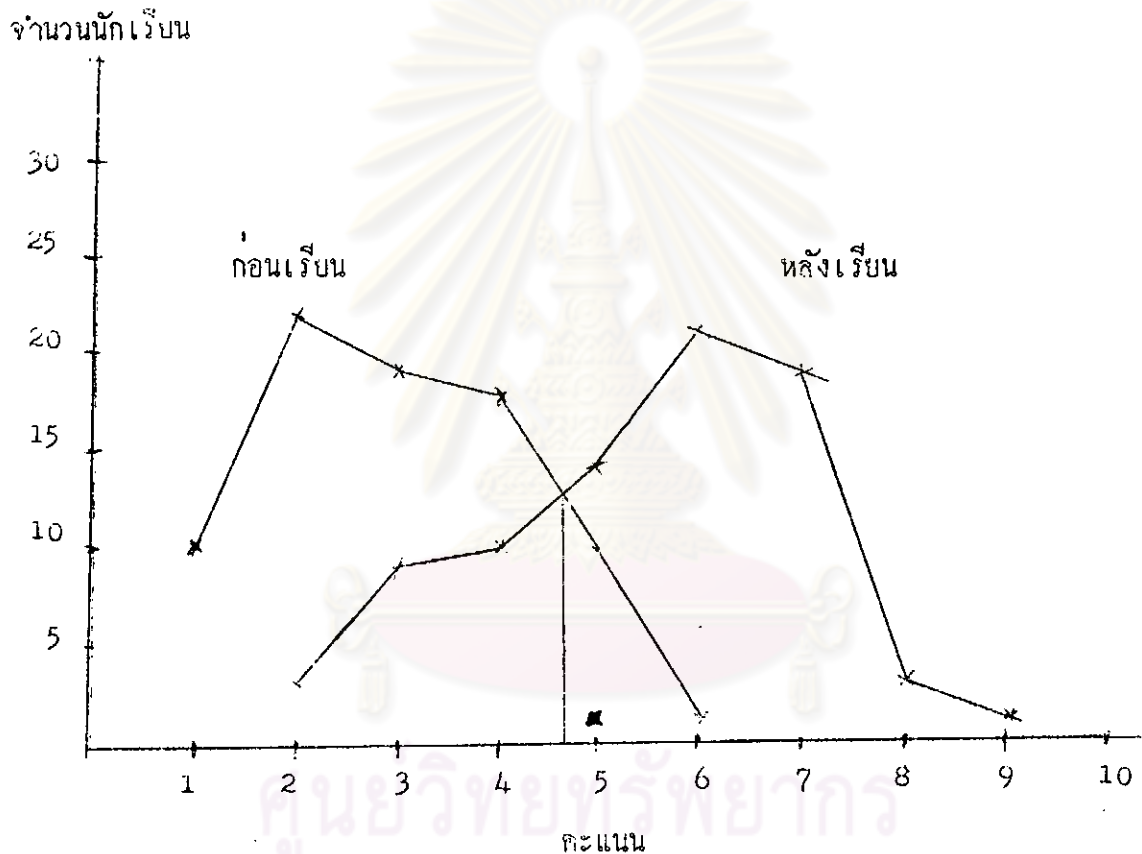
แผนภาพที่ 2 กราฟแสดงการ แจกแจงของคะแนนการสอบก่อนเรียนและหลัง เรียนของแบบ
สอบฉบับที่ 2



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

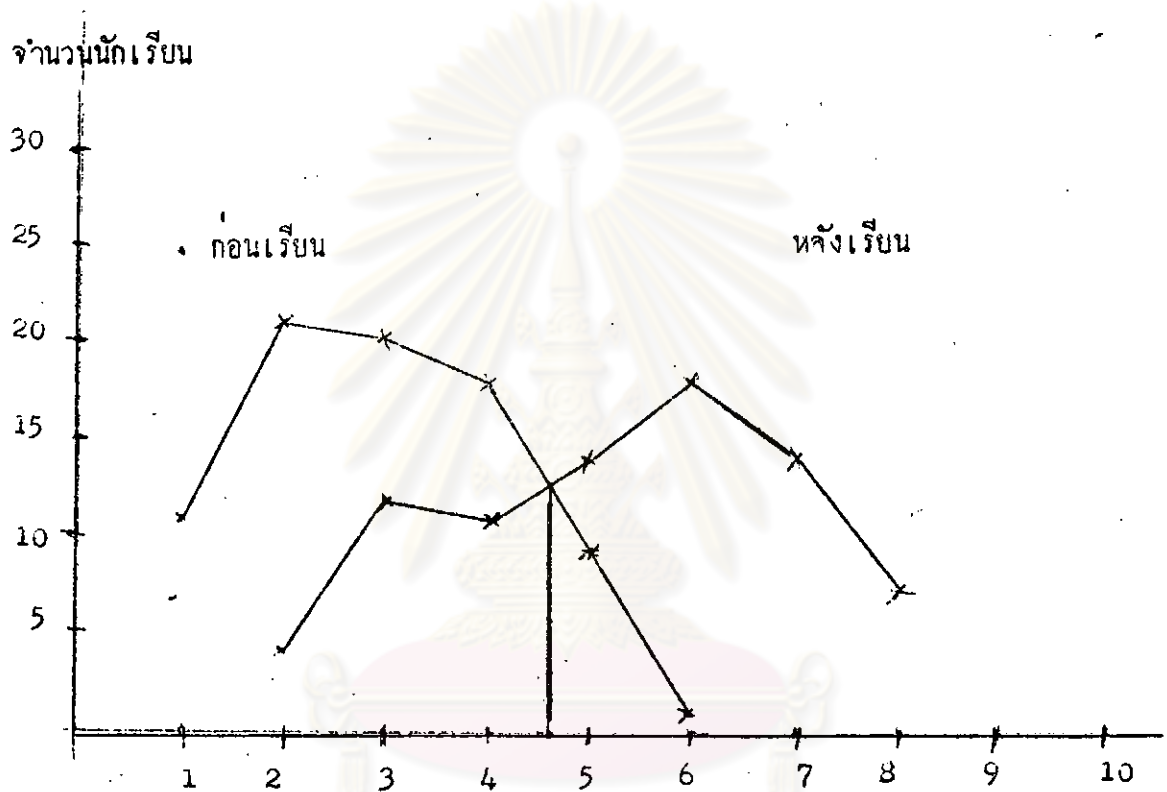
จากกราฟในแผนภาพที่ 2 เส้นกราฟทั้ง 2 ตัดกันที่คะแนน 4.8 โดยมี
คะแนนค่าสุดในการสอบก่อนเรียนเป็น 0 คะแนนสูงสุดเป็น 6 คะแนนค่าสุดในการสอบ
หลังเรียนเป็น 2 คะแนนสูงสุดเป็น 9

แผนภาพที่ 3.3 กราฟแสดงการแจกแจงของคะแนนการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบสอบ
ฉบับที่ 3



จากกราฟในแผนภาพที่ 3.3. กราฟทั้ง 2 เส้นตัดกันที่คะแนน 4.7 โดยมีคะแนน
ต่ำสุดในการสอบก่อนเรียนเป็น 1 คะแนนสูงสุดเป็น 5 คะแนนต่ำสุดในการสอบหลังเรียน
เป็น 2 คะแนนสูงสุดเป็น 9

แผนภาพที่ 4 กราฟแสดงการแจกแจงของคะแนนการสอบ ก่อน เรียบนและหลัง เรียบนของแบบสอบ ฉบับที่ 4



ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากกราฟในแผนภาพที่ 4 กราฟทั้ง 2 เส้นตัดกันที่คะแนน 4.6 โดยมีคะแนน
ต่ำสุดในการสอบก่อนเรียนเป็น 1 คะแนนสูงสุดเป็น 6 คะแนนต่ำสุดในการสอบหลังเรียน
เป็น 2 คะแนนสูงสุดเป็น 8

จากการพิจารณาจุดที่กราฟทั้ง 2 เส้นตัดกันในแผนภาพที่ ๑ ถึงแผนภาพที่ ๔ เพื่อใช้เป็นคะแนนจุดตัดเบื้องต้น (π_0) จะใช้คะแนนจุดตัดเบื้องต้นของแบบสอบแต่ละฉบับดังนี้

แบบสอบฉบับที่ 1	มีคะแนนจุดตัดเบื้องต้นเป็น 5.9	คะแนน
แบบสอบฉบับที่ 2	มีคะแนนจุดตัดเบื้องต้นเป็น 4.8	คะแนน
แบบสอบฉบับที่ 3	มีคะแนนจุดตัดเบื้องต้นเป็น 4.7	คะแนน
แบบสอบฉบับที่ 4	มีคะแนนจุดตัดเบื้องต้นเป็น 4.6	คะแนน

เมื่อนำค่า μ_i , σ_i^2 และคะแนนจุดตัดเบื้องต้น (π_0) มีแปลงเป็นรูปด้วยการแปลงแบบอาร์คไซน มาคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ (z_{0i}) แล้วนำไปเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ จะได้ค่าความน่าจะเป็นในการสอบไม่ผ่าน คือ $P[z < z_{0i}]$ และหาค่าความน่าจะเป็นในการสอบผ่านคือ $P[z \geq z_{0i}]$ ได้จาก $1 - P[z < z_{0i}]$ จากค่าความน่าจะเป็นในการสอบผ่านและสอบไม่ผ่าน นำไปหาค่าความสูญเสียในการตัดสินใจสอบผ่านซึ่งมีค่าเท่ากับ ความน่าจะเป็นในการสอบไม่ผ่านคูณกับค่าผลเสียของความคลาดเคลื่อนในการยอมรับที่ผิด (1_{12}) ที่เกิดจากการตัดสินใจให้ผู้ที่มีความรู้ยังไม่เพียงพอสอบผ่านและค่าความสูญเสียในการตัดสินใจสอบไม่ผ่านซึ่งมีค่าเท่ากับความน่าจะเป็นในการสอบผ่านคูณกับค่าผลเสียของความคลาดเคลื่อนในการปฏิเสธที่ผิด (1_{21}) ที่เกิดจากการตัดสินใจให้ผู้ที่มีความรู้เพียงพอสอบไม่ผ่าน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าผลเสียของความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ประเภท คือ 1_{12} และ 1_{21} ที่ได้จากการศึกษาที่กำหนดหน้าหน้าหนึ่งของครู ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ เป็น 1.36 และ 1 หนวบตามลำดับ ผลที่ได้จากการคำนวณค่าความสูญเสียและผลการตัดสินใจของแบบสอบแต่ละฉบับแสดงในตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 7

ตารางที่ 4 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ (z_{oi}) ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจเลือก $1 - 2P [z < z_{oi}]$ ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจเลือกไม่ผ่าน $1 - 2P [z \geq z_{oi}]$ และผลจากการตัดสินใจของคะแนนแต่ละคะแนนแบบสอบฉบับที่ 1

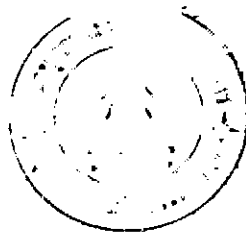
คะแนน	z_{oi}	$1 - 2P [z < z_{oi}]$ r. 36	$1 - 2P [z \geq z_{oi}]$ 1. 20	ผลการตัดสินใจ
4	..1990	.5833	.4217	ไม่ผ่าน
5	-.1732	.5332	.5675	ไม่ผ่าน 5.9
6	-.5511	.3960	.7033	ผ่าน
7	-.9436	.2327	.8239	ผ่าน
8	-.1.3724	.1160	.9147	ผ่าน
9	-.1.9512	.0314	.9769	ผ่าน
10	-.2.603	.0263	.9303	ผ่าน

จากตารางที่ 4 คะแนนค่าสุดท้ายที่มีความสูญเสียในการตัดสินใจเลือกน้อยกว่าค่าความสูญเสียในการตัดสินใจเลือกไม่ผ่านคือ 6 ดังนั้น คะแนนจุดตัดของแบบสอบฉบับที่ 1 จึงเป็น 6 คะแนน

ตารางที่ 5 แสดงว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ (z_{oi}) ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจให้สอบผ่าน $1 - P [z < z_{oi}]$ ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจให้สอบไม่ผ่าน $P [z \geq z_{oi}]$ และผลการตัดสินใจของคะแนนแต่ละค่าในระบบสอบฉบับที่ 2

คะแนน	z_{oi}	$1 - P [z < z_{oi}]$	$P [z \geq z_{oi}]$	ผลการตัดสินใจ
2	.3654	1.0967	.1936	ไม่ผ่าน
3	.4533	.9139	.3230	ไม่ผ่าน
4	.0616	.7125	.4761	ไม่ผ่าน
5	-.3227	.5055	.6233	ผ่าน ✓ 4.8
6	-.4070	.4636	.6591	ผ่าน
7	-.1.1026	.2124	.8438	ผ่าน
8	-.1.5217	.0314	.9357	ผ่าน
9	-.2.5311	.0073	.9943	ผ่าน

จากตารางที่ 5 คะแนนค่าสุดท้ายที่ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจให้สอบผ่านน้อยกว่าความสูญเสียในการตัดสินใจให้สอบไม่ผ่านคือ 5 ดังนั้นคะแนนจุดตัดของแบบสอบฉบับที่ 2 จึงเป็น 5 คะแนน



ตารางที่ 6

แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ (z_{oi}) ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจสองด้าน $1_{12}P [z < z_{oi}]$ ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจสองไม่ด้าน $1_{21}P [z \geq z_{oi}]$ และผลการตัดสินใจสำหรับแบบสอบถามที่ 3

คะแนน	z_{oi}	$1_{12}P [z < z_{oi}]$	$1_{21}P [z \geq z_{oi}]$	ผลการตัดสินใจ
2	.6394	1.0049	.2611	ไม่ผ่าน
3	.2239	.3010	.4110	ไม่ผ่าน
4	.1433	.5939	.5596	ไม่ผ่าน ๕.7
5	.6216	.3639	.7324	ผ่าน
6	.8746	.2595	.3092	ผ่าน
7	1.2451	.1436	.3943	ผ่าน
8	1.6341	.0694	.9490	ผ่าน
9	2.0674	.0261	.9303	ผ่าน

จากตารางที่ 5 คะแนนค่าสุดท้ายที่มีค่าความสูญเสียในการตัดสินใจสองด้านน้อยกว่าความสูญเสียในการตัดสินใจสองไม่ด้านคือ 5 ดังนั้น คะแนนจุดตัดของแบบสอบถามที่ 3 จึงเป็น 5 คะแนน

ตารางที่ 7 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (z_{oi}) ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจผ่าน $1_{12}P [z < z_{oi}]$ ค่าความสูญเสียในการตัดสินใจไม่ผ่าน $1_{21}P [z \geq z_{oi}]$ และผลการตัดสินใจของแต่ละคะแนนในแบบสอบฉบับที่ 4

คะแนน	z_{oi}	$1_{12}P [z < z_{oi}]$	$1_{21}P [z \geq z_{oi}]$	ผลการตัดสินใจ
2	.6032	.9916	.2709	ไม่ผ่าน
3	.2094	0.7923	.4163	ไม่ผ่าน
4	- .1670	0.5909	.5655	ไม่ผ่าน
5	- .5326	0.4019	.7045	ผ่าน 4.6
6	- .8979	0.2532	.8138	ผ่าน
7	- 1.2712	0.1387	.8980	ผ่าน
8	- 1.6632	0.0650	.9622	ผ่าน

จากตารางที่ 7 คะแนนต่ำสุดที่มีค่าความสูญเสียในการตัดสินใจผ่านน้อยกว่าค่าความสูญเสียในการตัดสินใจไม่ผ่าน คือ 5 ดังนั้นคะแนนจุดตัดของแบบสอบฉบับที่ 4 จึงเป็น 5 คะแนน

จากผลในการตัดสินใจของแบบสอบแต่ละฉบับสรุปค่าคะแนนจุดตัดของแบบสอบแต่ละฉบับได้ดังนี้คือ

แบบสอบฉบับที่ 1 คะแนนจุดตัดเป็น 6 คะแนน

แบบสอบฉบับที่ 2 คะแนนจุดตัดเป็น 5 คะแนน

แบบสอบฉบับที่ 3 คะแนนจุดตัดเป็น 5 คะแนน

แบบสอบฉบับที่ 4 คะแนนจุดตัดเป็น 5 คะแนน

เมื่อนำคะแนนจุดตัดของแบบสอบแต่ละฉบับที่กำหนดขั้นนี้ไปใช้ตัดสินผลการสอบของกลุ่มตัวอย่างประชากรจะได้ค่าความเที่ยงและความตรงในการตัดสินใจจะรายงานในหัวข้อต่อไป

ความตรงของการคัดลิน

จากคะแนนจุดตัดของแบบสอบแต่ละฉบับ เมื่อนำมาคัดลินผลการสอบของนักเรียน จะได้จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านและสอบไม่ผ่านในการสอบก่อนเรียนและการสอบหลังเรียนซึ่งนำไปคำนวณหาความตรงของการคัดลินโดยใช้สูตรของคาร์เวอรัคโดยดูที่ตารางที่ 10 ตารางที่ 10 แสดงจำนวนนักเรียนที่สอบได้และสอบตกในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมทั้งค่าความตรงในการคัดลิน

แบบสอบ ฉบับที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความตรงในการ คัดลิน
	จำนวนคน สอบได้	จำนวนคน สอบตก	จำนวนคน สอบได้	จำนวนคน สอบตก	
1	12	68	66	14	0.84
2	10	70	58	22	0.80
3	9	71	58	22	0.79
4	10	70	53	27	0.78

จากตารางที่ 3 ค่าความตรงในการคัดลินของแบบสอบฉบับที่ 1 มีค่าสูงสุด คือ เป็น 0.84 รองลงมาค่าความตรงในการคัดลินของแบบสอบฉบับที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับโดยแบบสอบฉบับที่ 4 ซึ่งมีค่าความตรงในการคัดลินต่ำสุด มีค่าเป็น 0.78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเที่ยงของการตัดสิน

ในการคำนวณค่าความเที่ยงของการตัดสินโดยใช้สูตรของบี.เค.เว็บบ์ที่อัคกินาและใน
นวัตมาศศึกษา แบ่งการคำนวณเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1 การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบ (p^2_{XT}) โดยใช้ค่าความแปรปรวนของ
คะแนนจริงและค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตาม
วิธีการหาค่าความเที่ยงแบบอิงกลุ่ม ผลที่ได้จากการคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ
แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงค่าความแปรปรวนของคะแนนจริง (σ^2_T) ความแปรปรวนของความคลาด
เคลื่อน (σ^2_E) และค่าความเที่ยงของแบบสอบ (p^2_{XT}) ทั้ง 4 ฉบับ

แบบสอบ ฉบับที่	σ^2_T	σ^2_E	p^2_{XT}
1	.0015	.0133	.1014
2	.0021	.0107	.1648
3	.0016	.0102	.1356
4	.0018	.0098	.1537

จากตารางที่ 9 ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับที่คำนวณได้มีค่าต่ำ ทั้งนี้
เนื่องจากความแปรปรวนของคะแนนจริงมีค่าต่ำมากซึ่งเป็นไปได้สำหรับแบบสอบอิงเกณฑ์ ทั้งนี้
เนื่องจากการวัดแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เน้นไปที่ความแตกต่างระหว่างบุคคล ผลที่ได้เนื่องจากแบบสอบ
อิงเกณฑ์เมื่อนำมาหาความเที่ยงแบบอิงกลุ่มจึงได้ค่าต่ำ

จากการที่ค่าความเที่ยงแบบอิงกลุ่มของแบบสอบทุกฉบับมีค่าต่ำกว่า 0.5 จึงใช้ค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนสัดส่วนความถูกต้อง (P_{\pm}) กับค่าประมาณของคะแนนจริงที่ได้จากการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่คำนวณจากสูตรของ **มิชรา** **ฉบับ** สูตรที่ 20 มาช่วยในการคำนวณ (\hat{T}_{\pm}) เป็นค่าคะแนนจริง (T_{\pm}) ตามข้อเสนอนี้ของอักษิณา แจ่มใส ในการคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 10 แสดงค่าความเที่ยงในการตัดสินของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ

แบบสอบ ฉบับที่	คะแนนจุดตัด	ความเที่ยงในการตัดสิน
1	6	.76
2	5	.72
3	5	.65
4	5	.67

จากตารางที่ 10 ค่าความเที่ยงในการตัดสินของแบบสอบฉบับที่ 1 มีค่าสูงสุดรองลงมาคือแบบสอบฉบับที่ 2 ฉบับที่ 4 และฉบับที่ 3 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย