หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. กระบวนการคัดเลือกบุคคล

2. การอ้างอิงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกไปยังค่าความตรงเชิงทำนาย

3. การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์และการแปลงค่าสหสัมพันธ์เป็นค่าฟิชเชอร์ Z

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. <u>กระบวนการคัดเลือกบุคคล</u>

1.1 <u>รูปแบบในการคัดเลือกบุคคลที่เป็นไปได้</u>

กระบวนการคัดเลือกบุคคล เป็นกระบวนการสรรหาบุคคลจากจำนวนผู้สมัครเพื่อเข้าทำงาน เข้าศึกษาต่อ หรืออื่น ๆ ซึ่ง Bass และ Barrette ได้รวบรวมรูปแบบในการคัดเลือกบุคคลที่เป็นไปได้ไว้ 5 รูปแบบดังนี้

1.1.1 รูปแบบการคัดเลือกโดยทดลองความสามารถ (Probationary model) เป็นรูปแบบที่ทำการคัดเลือกบุคคลโดยรับผู้สมัครทุกคนเข้าทดลองปฏิบัติงาน หลังจากให้ทดลองปฏิบัติงานไปช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจะประเมินผลการปฏิบัติงานของทุกคน และคัดเลือกเหลือไว้เฉพาะผู้ที่มีผลการปฏิบัติงานดี การคัดเลือกบุคคลรูปแบบนี้เป็นวิธีการที่ยุติธรรม เพราะผู้สมัครทุกคนมีโอกาสเข้าทดลองปฏิบัติงานโดยไม่คำนึงถึงความสามารถของแต่ละคน แต่จะมีข้อเสียคือจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก นอกจากนี้การรับทุกคนเข้าปฏิบัติงานโดยไม่คำนึงถึงความสามารถอาจจะก่อให้เกิดความเสียหายได้

1.1.2 รูปแบบการคัดเลือกแบบสุ่ม (Random selection) เป็นรูปแบบที่ทำการคัดเลือกบุคคลโดยการสุ่ม ผู้สมัครทุกคนมีโอกาสเท่ากันในการที่จะได้รับคัดเลือก ซึ่งเป็น

รูปแบบของการคัดเลือกบุคคลที่ยุติธรรมแต่จะประสบปัญหา กล่าวคือการคัดเลือกบุคคลโดยการสุ่มจะมีข้อตกลงว่าทุกคนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยประสิทธิภาพที่เท่ากัน นั่นคือความสามารถของผู้สมัครไม่มีผลที่จะทำให้เขาได้รับคัดเลือกหรือไม่ได้รับคัดเลือก แต่ตามความเป็นจริงแล้ว การปฏิบัติงานในตำแหน่งต่าง ๆ ต้องการบุคคลที่มีความสามารถและมีคุณภาพเฉพาะด้านแตกต่างกันออกไปในอันที่จะประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ดังนั้นถ้าคัดเลือกบุคคลโดยการสุ่มอาจจะมีผลทำให้ได้ผู้ที่ปฏิบัติงานได้ไม่ดีเท่ากับผู้ที่ได้รับคัดเลือกเนื่องจากเป็นผู้ที่มีคุณภาพ

1.1.3 รูปแบบการคัดเลือกบุคคลโดยใช้ระบบโควตา (Quota system) เป็นรูปแบบที่ทำการคัดเลือกบุคคลโดยจำแนกผู้สมัครเป็นประเภท เช่น จำแนกตามเพศได้เป็นเพศชายและเพศหญิง แล้วคัดเลือกบุคคลแต่ละประเภทตามสัดส่วนที่ตั้งไว้ เช่น คัดเลือกเอาเพศชาย 50 เปอร์เซนต์ และเพศหญิง 50 เปอร์เซนต์ เป็นต้น การคัดเลือกบุคคลรูปแบบนี้จะต้องมีการตัดสินใจ 3 ประการ ประการแรกจะต้องตัดสินใจว่าการจำแนกผู้สมัครเป็นประเภทนั้นจะจำแนกอย่างไร ควรจะจำแนกตามเพศ ตามอายุ หรืออย่างอื่นจึงจะเหมาะสม ประการที่สองจะต้องตัดสินใจว่าจะคัดเลือกบุคคลจากผู้สมัครไว้เป็นจำนวนเท่าไรในแต่ละประเภท และประการที่สาม จะต้องตัดสินใจว่าจะใช้การคัดเลือกบุคคลรูปแบบใดสำหรับการคัดเลือกคนในแต่ละประเภท

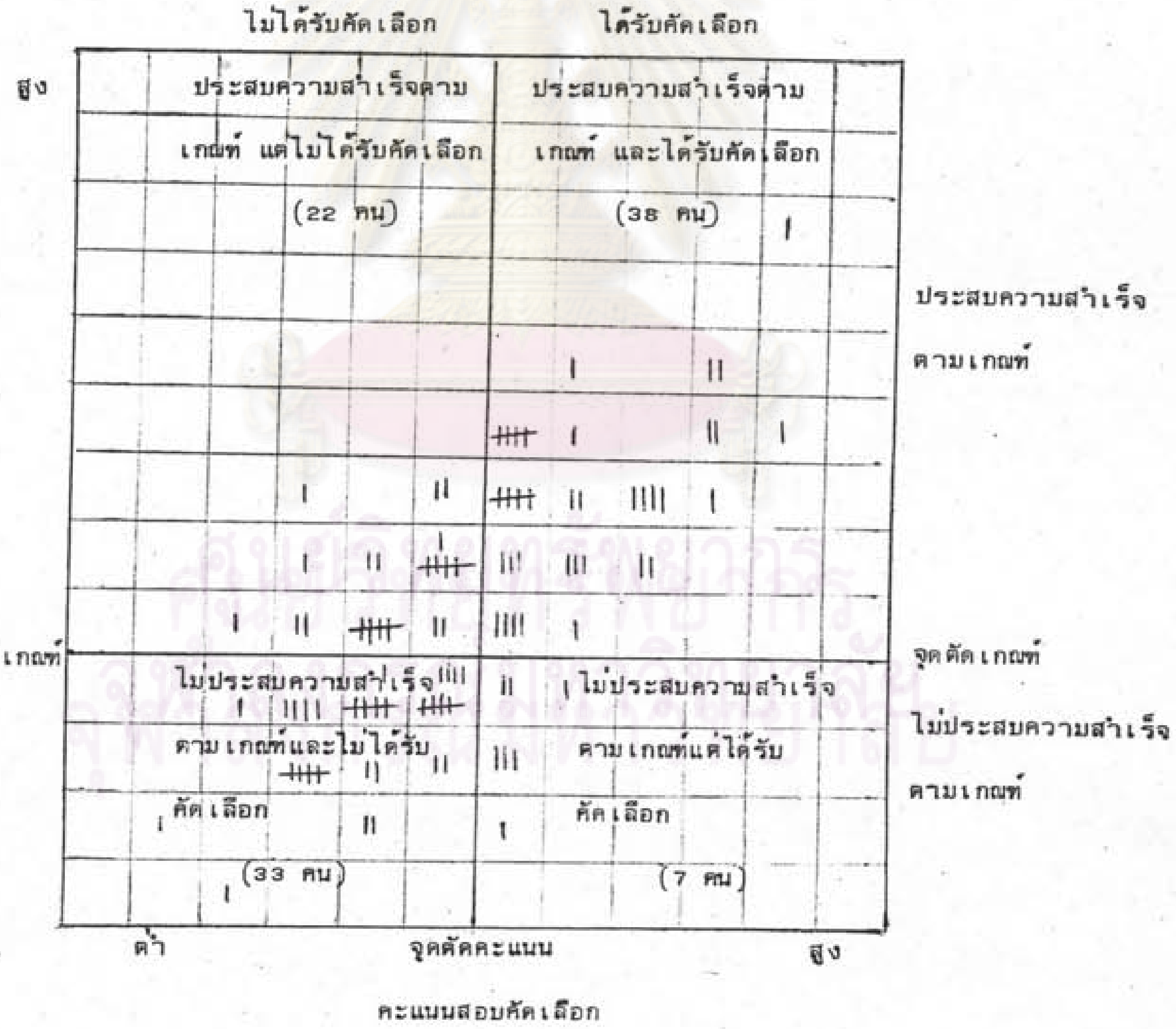
1.1.4 รูปแบบการคัดเลือกโดยตัดสินจากความน่าจะเป็นที่จะประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลเชิงประจักษ์ (Probability of success based on empirical considerations) เป็นรูปแบบที่ทำการคัดเลือกบุคคลตามคุณสมบัติที่เคยพบว่าสัมพันธ์กับความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น การรับคนเข้าทำงานแบกของในโกดังเก็บของ ในตอนเริ่มต้นจะรับทั้งหญิงและชายเข้าทำงาน แต่หลังจากทำงานไปแล้ว 6 เดือน พบว่าผู้ชายจะขนของได้ปริมาณมากกว่าผู้หญิง ดังนั้นในการรับคนเข้าทำงานแบกของในโกดังเก็บของครั้งต่อ ๆ ไปจึงรับเฉพาะผู้ชาย

1.1.5 รูปแบบการคัดเลือกโดยตัดสินจากความน่าจะเป็นที่จะประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามคุณลักษณะภายในหรือคุณสมบัติประจำตัวของผู้สมัคร (Probability of success based on intrinsic attributes) เป็นรูปแบบที่ทำการคัดเลือกบุคคลโดยวัดคุณลักษณะภายในของผู้สมัคร ซึ่งจะเป็นตัวทำนายผลการปฏิบัติงานของผู้สมัคร การ

คัดเลือกบุคคลรูปแบบนี้จะมีข้อตกลงว่า การคัดเลือกบุคคลควรจะตัดสินจากความน่าจะเป็นที่จะประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ซึ่งทำนายได้จากผลการวัดคุณลักษณะภายในของผู้สมัคร ตัวอย่างเช่น การรับคนเข้าทำงานแบกของในโกดังเก็บของ จะทำการคัดเลือกโดยใช้การทดสอบที่เหมาะสม วัดความแข็งแรงของผู้สมัคร ความแข็งแรงเป็นคุณลักษณะภายในที่วัดได้ และจะเป็นตัวทำนายความประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานคือ ปริมาณของที่ยกได้

1.2 <u>แบบสอบกับการคัดเลือก</u>

แบบสอบเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่นิยมใช้คัดเลือกบุคคลในงานต่าง ๆ ประสิทธิภาพในการคัดเลือกที่ต้องอาศัยแบบสอบเป็นเครื่องมือนั้น จะสัมพันธ์กับคุณภาพของแบบสอบเป็นอย่างยิ่ง Anastasi (1982: 161) ได้ให้มโนทัศน์ของความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของเครื่องมือกับประสิทธิภาพในการคัดเลือกไว้โดยใช้แผนภาพดังนี้



แผนภาพที่ 1 ผลของการตัดสินใจคัดเลือกบุคคลจากคะแนนสอบคัดเลือก

จากภาพสมมติว่าเป็นการแสดงจำนวนผู้สมัครสอบจำนวน 100 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ 60 คน และไม่ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ 40 คน ผลการตัดสินใจคัดเลือกบุคคล โดยใช้แบบสอบเป็นเครื่องมือสามารถจำแนกได้เป็น 4 ประการคือ การตัดสินใจที่ถูกต้องโดยเลือกผู้ที่ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ (valid acceptances) ตัดสินใจถูกต้องที่ปฏิเสธผู้ที่ไม่ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ (valid rejections) ตัดสินใจผิดเลือกผู้ที่ไม่ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ (false acceptances) และตัดสินใจผิดที่ปฏิเสธผู้ที่ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ (false rejections) พิจารณาจำนวนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ ถ้าไม่ใช้แบบสอบในการคัดเลือกคือรับหมดทั้ง 100 คน สัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จะเท่ากับ 0.6 หรือ 60% ((22 + 38)/100 = 0.6) แต่ถ้าใช้แบบสอบที่มีค่าความตรงเชิงทำนายเท่ากับ 0.7 เป็นเครื่องมือในการคัดเลือก โดยที่อัตราการคัดเลือกเท่ากับ 0.45 สัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จะเพิ่มขึ้นเป็น 0.84 หรือ 84% (38/(38 + 7) = 0.84) จะเห็นได้ว่าการใช้แบบสอบที่มีค่าความตรงเชิงทำนายไม่เท่ากับ 0 จะทำให้สัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ หรือประสิทธิภาพของกระบวนการคัดเลือกบุคคลสูงขึ้น ดังนั้นแบบสอบจึงเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับและถูกใช้คัดเลือกบุคคลมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน

1.3 <u>การตัดสินใจคัดเลือกบุคคลจากคะแนนสอบคัดเลือก</u>

คะแนนสอบคัดเลือกเป็นผลจากการใช้แบบสอบหรือชุดของแบบสอบวัดคุณลักษณะภายในของผู้สมัครเพื่อทำนายเกณฑ์ และคะแนนสอบคัดเลือกจะไปในการตัดสินใจเกี่ยวกับการคัดเลือกบุคคล ถ้าคะแนนสอบคัดเลือกเป็นคะแนนเดี่ยวก็จะตัดสินใจรับผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดและรองลงไปตามลำดับ แต่ถ้าเป็นคะแนนจากชุดของแบบสอบจะสามารถตัดสินได้หลายวิธีดังนี้

1.3.1 รวมคะแนนให้เป็นการตัดสินใจเดี่ยว ซึ่งสามารถรวมได้หลายวิธีเช่น

1. รวมโดยใช้สมการถดถอย

$$y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_kx_k \quad \text{หรือ}$$

$$X_c = \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \ldots + \beta_kx_k$$

2. รวมโดยให้น้ำหนักเท่ากัน

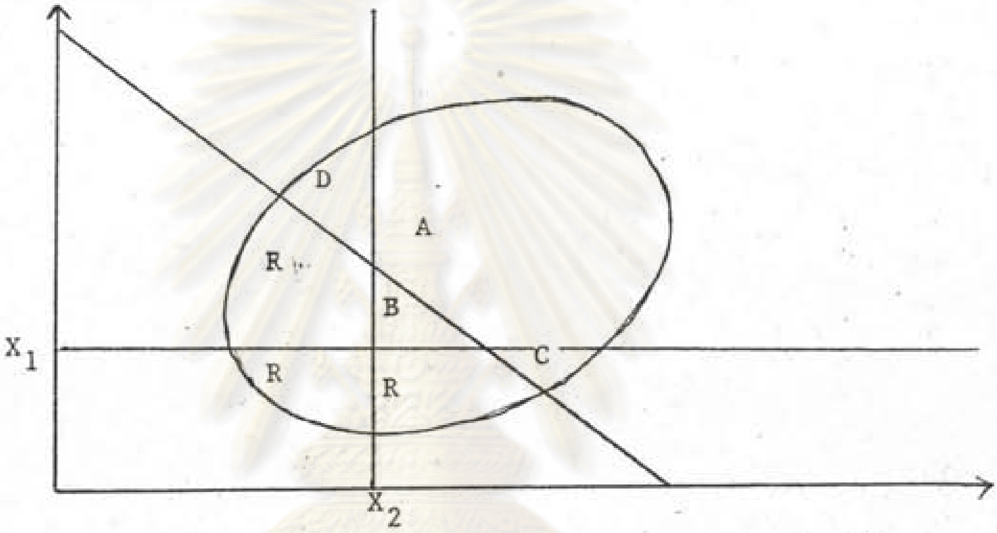
$$X_c = x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_k$$

3. รวมโดยตัดคะแนนที่ไม่สำคัญออก

$$X_c = X_2 + X_3 + \ldots + X_k \text{ เมื่อ } X_c > X_1$$

1.3.2 วิธีตัดออกพหุคูณ (Multiple cutoff) วิธีนี้จะกำหนดคะแนนสอบคัดเลือกที่น้อยที่สุดที่จะยอมรับได้สำหรับแบบสอบแต่ละฉบับ ผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าที่กำหนดไว้สำหรับข้อสอบฉบับใดฉบับหนึ่งจะไม่ได้รับคัดเลือก

สำหรับการตัดสินใจจากคะแนนรวมที่ใช้สมการกระถดถอย และวิธีตัดออกพหุคูณจะให้ผลต่างกันซึ่งแสดงได้ด้วยแผนภาพ



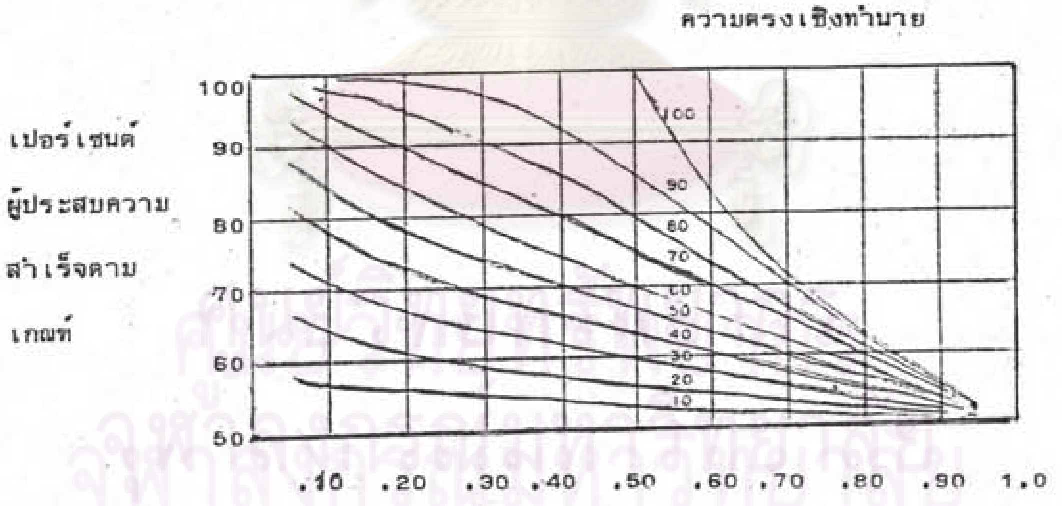
แผนภาพที่ 2 แสดงผลการตัดสินใจโดยวิธีตัดออกพหุคูณ และการรวมคะแนนโดยใช้สมการกระถดถอย

จากภาพเป็นการตัดสินใจจากคะแนนของแบบสอบ 2 ฉบับ ถ้าใช้วิธีตัดออกทั้งสองคะแนน จะไม่ยอมรับผู้ที่อยู่ใต้เส้นนอน X_1 และอยู่ทางซ้ายของเส้นตั้งฉากที่ลากจาก X_2 การตัดสินใจจากคะแนนรวมที่ใช้สมการกระถดถอย จะไม่ยอมรับผู้ที่อยู่ใต้เส้นเฉียง จะเห็นได้ว่าผู้ที่อยู่ในเขตA จะได้รับคัดเลือกทั้งสองวิธี ผู้ที่อยู่ในเขต R จะไม่ได้รับคัดเลือกทั้งสองวิธี ผู้ที่อยู่ในเขต B จะได้รับคัดเลือกโดยวิธีตัดออกพหุคูณแต่ไม่ได้รับคัดเลือกโดยวิธีคะแนนรวม สำหรับผู้ที่อยู่ในเขต C และ D จะได้รับคัดเลือกโดยวิธีคะแนนรวมแต่จะไม่ได้รับคัดเลือกโดยวิธีตัดออกพหุคูณ

1.4 ประสิทธิภาพของกระบวนการคัดเลือกบุคคล

1.4.1 พิจารณาจากสัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์

กระบวนการคัดเลือกบุคคลที่มีประสิทธิภาพจะต้องตัดสินใจเลือกได้ผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์มาก นั่นคือสัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์มีค่ามาก และสัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ที่จะมีความสัมพันธ์กับอัตราการคัดเลือก และความตรงเชิงทำนายของแบบสอบ เมื่อไม่ใช้แบบสอบคัดเลือก (ผู้สมัครทุกคนได้รับคัดเลือก หรือคัดเลือกโดยการสุ่ม) สัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จะมีค่าค่าหนึ่งเรียกว่า อัตราพื้นฐาน (base rate) เมื่อใช้แบบสอบคัดเลือก ถ้าความตรงเชิงทำนายของแบบสอบมีค่าเท่ากับ 0 จะพบว่าสัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์มีค่าเท่าอัตราพื้นฐานเหมือนเดิมไม่เพิ่มขึ้น ถ้าความตรงเชิงทำนายของแบบสอบคงที่ สัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการคัดเลือกลดลง และถ้าอัตราการคัดเลือกคงที่สัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จะเพิ่มขึ้น เมื่อความตรงเชิงทำนายของแบบสอบเพิ่มขึ้น ซึ่งจะศึกษาได้จากตารางของ Taylor-Russell ที่แสดงสัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จำแนกตามค่าความตรงเชิงทำนายของแบบสอบและค่าอัตราการคัดเลือก (Tiffin 1947: 74)



แผนภาพที่ 3 เปอร์เซนต์ผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จำแนกตามอัตราการคัดเลือกและความตรงเชิงทำนาย

015972

จากแผนภาพแสดงเปอร์เซนต์ผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ เมื่อไม่ใช้แบบสอบจะมีผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ 50% ถ้าใช้แบบสอบจะมีผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ 50% ขึ้นไปจนถึง 100% ขึ้นอยู่กับความตรงเชิงทำนายของแบบสอบและอัตราการคัดเลือก จะเห็นได้ว่าถ้าความตรงเชิงทำนายของแบบสอบมีค่าต่ำ เราสามารถคัดเลือกผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ให้มากขึ้นได้โดยการลดอัตราการคัดเลือก และถ้าอัตราการคัดเลือกมีค่าสูงเราสามารถทำให้ผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์มีมากขึ้นได้โดยการเพิ่มค่าความตรงเชิงทำนายของแบบสอบ ผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์จะมีมาก เมื่อความตรงเชิงทำนายมีค่าสูงและอัตราการคัดเลือกมีค่าต่ำ

1.4.2 <u>พิจารณาจากประโยชน์ที่ได้รับจากผู้ได้รับคัดเลือก</u>

กระบวนการคัดเลือกบุคคลนั้นมีแนวความคิดว่าควรจะตัดสินใจคัดเลือกบุคคลในวิถีทางที่ทำให้ได้รับประโยชน์ (Utility) จากผู้ได้รับคัดเลือกมากที่สุด ประโยชน์ที่ได้รับอาจจะเป็นเงินผลผลิต ผลการศึกษาหรืออื่น ๆ ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของกระบวนการคัดเลือกบุคคล กระบวนการคัดเลือกบุคคลที่มีประสิทธิภาพจะได้รับประโยชน์จากผู้ที่ได้รับคัดเลือกมาก สำหรับประโยชน์ที่ได้รับจากผู้ได้รับคัดเลือกแสดงได้ดังสมการ (Thorndike 1971: 495)

$$\Delta U = (\mu_y - \mu_{y_o}) - C/\phi$$

โดยที่

ΔU = ประโยชน์ที่ได้รับจากผู้ได้รับคัดเลือกต่อ 1 คน

C = ค่าใช้จ่ายในการสอบที่วัดเป็นหน่วยเดียวกับประโยชน์ที่ได้รับ

ϕ = อัตราการคัดเลือก

μ_y = คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก

μ_{y_o} = คะแนนเฉลี่ยเกณฑ์ของกลุ่มผู้สมัคร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อให้สัมพันธ์กับความตรงเชิงทำนายของแบบสอบ กำหนดค่า β เป็นความชันของเส้นกระถดถอยที่ใช้คะแนน X ทำนาย Y จะเขียนสมการใหม่ได้เป็น

$$\Delta\ U = \beta\ (\mu_x - \mu_{x_o}) - C/\phi$$

$$\Delta\ U = \beta\sigma_x\zeta/\phi - C/\phi$$

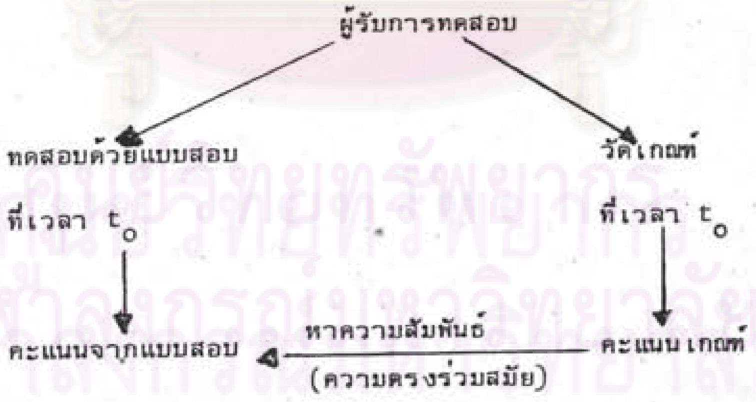
โดยที่ σ_x คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน X และ ζ คือค่าออร์ดิเนทของโค้งการแจกแจงของคะแนน X ซึ่งเป็นโค้งปกติ

พิจารณาจากสมการดังกล่าวจะเห็นได้ว่าประโยชน์ที่ได้รับจากผู้ได้รับคัดเลือกจะมีความสัมพันธ์กับ β นั่นคือสัมพันธ์กับความตรงเชิงทำนายของแบบสอบและสัมพันธ์กับอัตราการคัดเลือก ถ้าความตรงเชิงทำนายของแบบสอบมีค่าสูง และอัตราการคัดเลือกมีค่าต่ำจะได้รับประโยชน์จากผู้ได้รับคัดเลือกมาก นั่นคือกระบวนการคัดเลือกบุคคลมีประสิทธิภาพ

1.5 <u>การตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบสอบ</u>

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion-related validity) เป็นความตรงที่บอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกกับเกณฑ์และแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1.5.1 ความตรงร่วมสมัย (concurrent validity) เป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกกับเกณฑ์ เมื่อการวัดทั้งสองทำในเวลาเดียวกัน ดังแสดงในแผนภาพ (Dunnette 1966: 115)

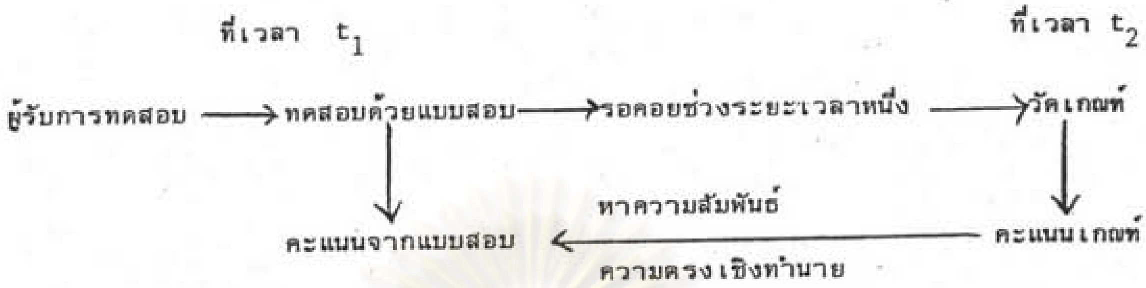


แผนภาพที่ 4 การดำเนินการหาความตรงร่วมสมัยของแบบสอบ

1.5.2 ความตรงเชิงทำนาย (predictive validity) จะเกี่ยวข้องกับการใช้คะแนนจากแบบสอบเพื่อทำนายเกณฑ์ ค่าความตรงเชิงทำนายหาได้โดยทดสอบประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทั้งหมด รอคอยในช่วงเวลาหนึ่ง จึงเก็บรวบรวมคะแนนเกณฑ์ แล้วคำนวณค่าความตรงเชิงทำนาย ดังแสดงในแผนภาพ (Dunnette 1966: 116)



แผนภาพที่ 5 การดำเนินการหาความตรงเชิงทำนายของแบบสอบ

สำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบสอบ หรือประสิทธิภาพของกระบวนการคัดเลือกบุคคลนั้น กระทำได้โดยหาค่าความตรงเชิงทำนายซึ่งให้ความหมายมากกว่าความตรงร่วมสมัย ถ้าความตรงเชิงทำนายมีค่ามากสัดส่วนผู้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ และประโยชน์ที่ได้รับจากผู้ได้รับจากผู้ได้รับคัดเลือกจะมีค่ามาก มีผลทำให้กระบวนการคัดเลือกมีประสิทธิภาพดังได้กล่าวมาแล้ว

2. <u>การอ้างอิงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกไปยังค่าความตรงเชิงทำนาย</u>

จากการที่คะแนนสอบคัดเลือกถูกจำกัดค่าพิสัยเนื่องจากการคัดเลือก อันมีผลทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y หรือค่าความตรงซึ่งคำนวณจากกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกลดลงจากค่าความตรงที่คำนวณจากประชากรผู้สมัคร ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้อ้างอิงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y ของกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกไปยังค่าความตรงเชิงทำนายดังนี้

2.1.1 Karl Pearson (1903) เสนอสูตรปรับแก้เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มที่ไม่ถูกจำกัดค่าพิสัย จากค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มที่ถูกจำกัดพิสัย ดังนี้

$$R_{xy} = \frac{R_{x*y*}\frac{S_x}{S_{x*}}}{\sqrt{1 - R^2_{x*y*} + R^2_{x*y*}\frac{S_x^2}{S_{x*}^2}}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่ R_{xy}, R_{x*y*} = ค่าสหสัมพันธ์หรือค่าความตรงคำนวณจากกลุ่มที่ไม่ถูกจำกัดค่าพิสัยและกลุ่มที่ถูกจำกัดค่าพิสัยตามลำดับ

S_x, S_{x*} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบคัดเลือกในกลุ่มที่ไม่ถูกจำกัดค่าพิสัย และกลุ่มที่ถูกจำกัดค่าพิสัยตามลำดับ

สำหรับที่มาและรายละเอียดของสูตรอยู่ในภาคผนวก ก

ดังนั้นค่าความตรงจะคำนวณได้จาก

$$\rho_{xy} = \frac{\rho_{x*y*}\dfrac{\sigma_x}{\sigma_{x*}}}{\sqrt{1 - \rho^2_{x*y*} + \rho^2_{x*y*}\dfrac{\sigma^2_x}{\sigma^2_{x*}}}}$$

โดยที่ ρ_{xy}, ρ_{x*y*} = เป็นค่าสหสัมพันธ์หรือค่าความตรงคำนวณจากประชากรผู้สมัครและประชากรผู้ได้รับคัดเลือกตามลำดับ

σ_x , σ_{x*} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบคัดเลือกในกลุ่มประชากรผู้สมัคร และประชากรผู้ได้รับคัดเลือกตามลำดับ

สำหรับความถูกต้องของสูตรปรับแก้ดังกล่าว Lord & Novick (1968: 140-148) ได้กล่าวว่าสูตรการปรับแก้สำหรับการลดลงเนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัยจะมีข้อตกลงเบื้องต้น 2 ข้อคือ

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่ 1 การถดถอยของ Y บน X เป็นเส้นตรงหรือความชันของเส้นถดถอย Y บน X ในกลุ่มที่ถูกจำกัดค่าพิสัยและไม่ถูกจำกัดค่าพิสัยจะเท่ากัน ค่าเฉลี่ยของ y ที่ค่า x ค่าหนึ่งหาได้จากสมการเส้นตรง

$$E\,(y/x) = \alpha + \beta x$$

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่ 2 ค่าความแปรปรวนของ Y เท่ากันทุกค่าของ X

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$\sigma^2(y/x) = \sigma^2(y/x')$ สำหรับทุกค่าของ x, x' หรือความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (standard error of estimate) ของกลุ่มที่ถูกจำกัดค่าพิสัยและไม่ถูกจำกัดค่าพิสัยมีค่าเท่ากัน

สูตรการปรับแก้สำหรับการลดลงเนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัยจะถูกต้องหรือไม่ขึ้นอยู่กับว่า ข้อมูลตรงตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่ นอกจากนี้การลดค่าอัตราการคัดเลือกจะเป็นการลดค่าความถูกต้องในการใช้สูตรปรับแก้สำหรับการลดลงของค่าความตรงเนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัย

2.1.2 Cohen (1955: 884-893) ได้ใช้วิธี maximum likelihood ประมาณค่าความตรงจากค่าสหสัมพันธ์ซึ่งคำนวณจากกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกจะได้ว่า

$$\rho_{xy} = \frac{r_{xy}\dfrac{S_x}{s_x}}{\sqrt{1 - r_{xy}^2 + r_{xy}^2\dfrac{S_x^2}{s_x^2}}}$$

โดยที่ ρ_{xy} = ความตรงของแบบสอบ

r_{xy} = ค่าสหสัมพันธ์คำนวณจากกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก

S_x = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบคัดเลือกในกลุ่มผู้สมัคร

s_x = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบคัดเลือกในกลุ่มที่ได้รับคัดเลือก

สำหรับที่มาและรายละเอียดของสูตรอยู่ในภาคผนวก ข

3. <u>การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์และการแปลงค่าสหสัมพันธ์เป็นฟิชเชอร์ Z</u>

ความตรงเชิงทำนายของแบบสอบคือค่าสหสัมพันธ์ ดังนั้นการแจกแจงค่าความตรงเชิงทำนายของกลุ่มตัวอย่างผู้สมัครจะอธิบายได้ด้วยการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ Student (1908: 302-310) เป็นผู้ที่เริ่มศึกษาการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จากตารางแสดงความสูงและความยาวนิ้วกลางข้างซ้ายของนักโทษ 3,000 คน ที่ถือว่าเป็นประชากร Student ได้สุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 4, 8 จากประชากร จำนวน 750 ครั้ง และศึกษาการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ พบว่าเมื่อค่าสหสัมพันธ์ของประชากรเป็น 0 การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จะสอดคล้องกับ Pearson type II curve หลังจากนั้น Fisher (1915: 507-521) ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สร้างฟังก์ชั่นแสดงการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จากฟังก์ชันแสดงการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ดังกล่าว ต่อมา Soper, Cave และ Pearson (1961: 328-417) ได้แสดงวิธีหาออร์ดิเนท โมเมนต์รอบศูนย์ และโมเมนต์รอบค่าเฉลี่ย ฟังก์ชั่นแสดงการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์ และสูตรในการคำนวณโมเมนต์เป็นดังต่อไปนี้

3.1 <u>ฟังก์ชั่นการแจกแจงค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง</u>

การแจกแจงค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง มีฟังก์ชั่นอธิบายการแจกแจงดังนี้

$$f_n(r) = \frac{(1-\rho^2)^{\frac{n-1}{2}}}{\pi(n-3)\,!}(1-r^2)^{\frac{n-4}{2}} \frac{d^{n-2}}{d(r\rho)^{n-2}}\left(\frac{\cos^{-1}(-\rho r)}{1-\rho^2r^2}\right)$$

เมื่อ r เป็นค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแปรสุ่ม n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และ ρ เป็นค่าสหสัมพันธ์ของประชากร ฟังก์ชั่นแสดงการแจกแจงค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างจะขึ้นอยู่กับ ρ และ n

3.2 <u>การคำนวณโมเมนต์จากฟังก์ชั่นการแจกแจงค่าสหสัมพันธ์</u>

จากฟังก์ชั่นการแจกแจงค่าสหสัมพันธ์สามารถคำนวณโมเมนต์ที่ k รอบศูนย์ (μ'_k) และโมเมนต์ที่ k รอบค่าเฉลี่ย (μ_k) ได้โดยที่

$$\mu'_k = \int_{-1}^{+1} y_n\, r^k\, dr$$

กรณีที่ k เป็นเลขคู่ โดยกำหนดให้ $k = 2p$

$$\mu'_{2p} = \int_{-1}^{+1} y_n\, r^{2p}\, dr$$

$$= \frac{(1-\rho^2)^{\frac{n-1}{2}}}{\pi(n-3)\,!}\int_{-1}^{+1}(1-r^2)^{\frac{n-4}{2}}\, r^{2p}\, \frac{d^{n-2}\,U\,dr}{d(\rho r)^{n-2}}$$

โดยที่ $U = \dfrac{\cos^{-1}(-\rho r)}{\sqrt{1-\rho^2r^2}}$

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ้า $p = 1$ จะคำนวณได้โมเมนต์ที่ 2 คือ

$$\mu'_{2p} = \mu'_2 = 1 - \frac{q_n}{q_{n-2}} (1-\rho^2)\left(1 + \frac{2^2}{n+1}\frac{\rho^2}{2} + \frac{2^2 .\ 4^2}{2!(n+1)(n+3)}\frac{\rho^4}{4} + \frac{2^2 .\ 4^2 .\ 6^2}{3!(n+1)(n+3)(n+5)}\frac{\rho^6}{8} + \ldots \right)$$

โดยที่ $q_n = \frac{1.2533}{\sqrt{n}}\left(1 + \frac{.25}{n} + \frac{.03125}{n^2} - \frac{.0390625}{n^3} - \frac{.0102539}{n^4}\right)$

และถ้า $p = 2$ จะคำนวณได้โมเมนต์ที่ 4 คือ

$$\mu'_{2p} = \mu_4 = 2\mu'_2 - 1 + \frac{n(n-2)}{(n+1)(n-1)} (1-\rho^2)^2 \left\{ 1 + \frac{4}{(n+3)}\frac{\rho^2}{2} + \frac{4^2 .\ 6^2}{2!(n+3)(n+5)}\frac{\rho^4}{4} + \frac{4^2 .\ 6^2 .\ 8^2}{3!(n+3)(n+5)(n+7)}\frac{\rho^6}{8} + \ldots \right\}$$

ทำนองเดียวกันเมื่อ k เป็นเลขคี่โดยกำหนดให้ $k = 2p+1$ จะได้ว่า

$$\mu'_{2p} = \int_{-1}^{+1} y_n\, r^{2p+1}\, dr$$

$$= \frac{(1-\rho^2)^{\frac{n-1}{2}}}{\pi(n-3)\,!} \int_{-1}^{+1} (1-r^2)^{\frac{n-4}{2}}\, r^{2p+1}\, \frac{d^{n-2}\,U\,dr}{d(\rho r)^{n-2}}$$

ถ้า $p = 0$ จะคำนวณได้โมเมนต์ที่ 1 คือ

$$\mu'_{2p+1} = \mu'_1 = \rho\frac{q_n}{q_{n-1}}\left(1 + \frac{1^2}{(n+1)}\frac{\rho^2}{2} + \frac{1^2 .\ 3^2}{2!(n+1)(n+3)}\frac{\rho^4}{4} + \frac{1^2 .\ 3^2 .\ 5^2}{3!\ (n+1)(n+3)(n+5)}\frac{\rho^6}{8} + \ldots \right)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และถ้า $p = 1$ จะคำนวณได้โมเมนต์ที่ 3 คือ

$$\mu'_{2p+1} = \mu'_3 = \mu'_1 - \rho(1-\rho^2) \frac{q_{n+2}}{q_{n-1}} \frac{n-2}{n} \left(1 + \frac{3^2}{n+3} \frac{\rho^2}{2} + \frac{3^2 . 5^2}{2!(n+3)(n+5)} \frac{\rho^4}{4} + \frac{3^2 . 5^2 . 7^2}{3!(n+3)(n+5)(n+7)} \frac{\rho^6}{8} + \ldots \right)$$

เมื่อคำนวณค่า μ'_1 μ'_2 μ'_3 และ μ'_4 ได้แล้วจะคำนวณค่าเฉลี่ย $(\bar{r})$ ความแปรปรวน (σ_r^2), β_1, β_2 ได้ดังนี้

$$\bar{r} = \mu$$

$$\sigma_r^2 = \mu_2 = \mu'_2 - {\mu'_1}^2$$

$$\mu_3 = \mu'_3 - 3\mu'_2\mu'_1 - 2{\mu'_1}^3$$

$$\mu_4 = \mu'_4 - 4\mu'_3\mu'_1 + 6\mu'_2{\mu'_1}^2 - 3{\mu'_1}^4$$

$$\beta_1 = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3}$$

$$\beta_2 \quad \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$$

3.4 คุณสมบัติการแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์

1. การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จะขึ้นอยู่กับค่า ρ และ n

2. เมื่อ ρ มีค่าเท่ากับ 0 การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จะเป็นแบบปกติ

3. เมื่อ ρ มีค่าไม่เท่ากับ 0 การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จะเป็นแบบเบ้ โดยจะมีการแจกแจงแบบเบ้ลบเมื่อ ρ มีค่ามากกว่า 0 และจะมีการแจกแจงแบบเบ้บวกเมื่อ ρ มีค่าน้อยกว่า 0

4. เมื่อ n มีค่ามาก การแจกแจงของค่าสหสัมพันธ์จะเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติ ยกเว้นเมื่อ ρ มีค่ามาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 การแปลงค่าสหสัมพันธ์เป็นค่าฟิชเชอร์ Z

เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์มีการแจกแจงแบบเบ้ จึงจำเป็นต้องปรับแก้ค่าสหสัมพันธ์ให้มีการแจกแจงแบบปกติ เพื่อประโยชน์ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสหสัมพันธ์ และหาค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์ ดังนั้น Fisher (1921) ได้ปรับแก้ค่าสหสัมพันธ์ให้เป็นค่าฟิชเชอร์ Z (Z) ดังสมการ

$$Z = 0.5 \ln \left[(1 + r)/(1 - r)\right]$$

หลังจากนั้น Fisher ได้แสดงค่าโมเมนต์ที่ 1 ถึง 4 ของค่า Z คือ

$$E(Z) = 0.5 \ln \left[(1+\rho)(1-\rho)\right] + \frac{\rho}{2(n-1)} \left\{1 + \frac{5+\rho^2}{4(n-1)} + \ldots\right\}$$

$$\mu_2 = \frac{1}{n-1}\left\{1 + \frac{4-\rho^2}{2(n-1)} + \frac{2^2-6\rho^2-3\rho^4}{6(n-1)} + \ldots\right\} \approx \frac{1}{n-3}$$

$$\mu_3 = \frac{\rho 3}{(n-1)^3}$$

$$\mu_4 = \frac{1}{(n-1)^2}\left\{3 + \frac{14-3\rho^2}{(n-1)} + \frac{184-48\rho^2-21\rho^4}{4(n-1)^2} + \ldots\right\}$$

จากค่าโมเมนต์ μ_3 และ μ_4 จะคำนวณค่า β_1 และ β_2 ได้ดังนี้

$$\beta_1 = \frac{6}{(n-1)^3} + \ldots$$

$$\beta_2 = 3 + \frac{2}{(n-1)} + \frac{4 + 2\rho^2 - 3\rho^4}{(n-1)^2} + \ldots$$

เนื่องจาก β_1 มีค่าน้อย และ β_2 มีค่าใกล้เคียง 3 การแจกแจงของ Z จึงประมาณว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติ นอกจากนี้ความแตกต่างระหว่างค่า Z กับค่าพารามิเตอร์ของ Z $(Z - \zeta)$ เมื่อ

$$\zeta = 0.5 \ln \left[(1 + \rho)/(1 - \rho)\right]$$

จะมีการแจกแจงแบบปกติที่มี

$$\text{Mean} = \frac{\rho}{2(n-1)}$$

$$\text{Variance} = \frac{1}{n-1} + \frac{4-\rho^2}{2(n-1)^2} \approx \frac{1}{n-3}$$

ดังนั้นค่า Z ที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างจะมีค่าสูงกว่าค่าพารามิเตอร์ของค่า Z ซึ่งสามารถปรับแก้โดยลบค่า Z ด้วยเทอม $\frac{\rho}{2(n-1)}$

3.5 <u>การคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์</u>

การประมาณค่าสหสัมพันธ์ของประชากรนั้น กระทำได้โดยหาค่าสหสัมพันธ์ในแต่ละกลุ่มย่อย แล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อให้ได้ค่าเพียงค่าเดียว ในการประมาณสหสัมพันธ์ของประชากร การคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์นั้นอาจกระทำได้ 2 วิธี วิธีแรกก็คือคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์โดยตรง (เช่น Rambo, Chomiak, and Price 1983: 78-87) แต่มีข้อโต้แย้งว่าค่าสหสัมพันธ์ของแต่ละกลุ่มย่อยนั้นมิใช่ค่าในมาตราที่มีหน่วยการวัดเท่ากันไม่สามารถจะบวกกันได้ ดังนั้นจึงมีวิธีหาค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์วิธีที่ 2 คือ แปลงค่าสหสัมพันธ์แต่ละค่าเป็นค่าฟิชเชอร์ Z แล้วแปลงค่าเฉลี่ยของค่าฟิชเชอร์ Z กลับมาเป็นค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์ (เช่น Turuage and Muchimsky 1984: 595-602) โดยที่

$$r = (e^{2z} - 1)/(e^{2z} + 1)$$

การใช้ค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์เพื่อประมาณค่า ρ นั้น ถ้าใช้ค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์โดยตรง จะประมาณค่า ρ ได้น้อยกว่าค่า ρ ที่แท้จริง (underestimate) และถ้าได้ค่าที่แปลงกลับจากค่าเฉลี่ยของฟิชเชอร์ Z จะประมาณค่า ρ ได้มากกว่าค่า ρ ที่แท้จริง (lower estimate) ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเป็นดังสมการ (Kendall and Stuart, 1979)

$$E(r - \rho) = \rho(1 - \rho^2)/2N + O(1/N^2)$$

$$E(z - \zeta) = \rho/2(N - 1) + O(1/N^2)$$

โดยที่ $O(1/N^2)$ เป็นเทอมที่มีค่าไม่เกิน $1/N^2$

4. <u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

Lee และ Foley (1986: 641-644) ได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สูตรปรับแก้ค่าความตรงเนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัย ข้อมูลที่ใช้เป็นคะแนนจากแบบสอบ Armed Force Qualification Test (A F Q T) และคะแนนเกณฑ์จาก Armed Services Vocational Apptitude Battery (ASVAB) โดยรวบรวมคะแนนจากทหารเรือที่เข้าใหม่จำนวน 68,672 คน ซึ่งจะถือว่าเป็นประชากร คะแนนจากแบบสอบ AFQT จะถูกแบ่งเป็นช่วง ๆ แล้วคำนวณค่าความตรงที่ปรับแก้เนื่องจากการถูกจำกัดค่าพิสัย ความชันของเส้นถดถอย และความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าในแต่ละช่วงคะแนนจากแบบสอบ AFQT ซึ่งนำมาสรุปผลได้ว่า ค่าความตรงที่ปรับแก้เนื่องจากการถูกจำกัดค่าพิสัย ความชันของเส้นถดถอย และความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าในแต่ละช่วงคะแนนจากแบบสอบ AFQT นั้น ในช่วงต้นการแจกแจงของคะแนน AFQT ค่าความตรงที่ปรับแก้เนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัยจะมีค่าสูงกว่าค่าความตรงที่คำนวณจากประชากร สำหรับในช่วงปลายของการแจกแจงของคะแนนจากแบบสอบ AFQT ค่าความตรงที่ปรับแก้เนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัยจะต่ำกว่าค่าความตรงที่คำนวณจากประชากร และในช่วงกลางของการแจกแจงของคะแนนจากแบบสอบ AFQT ค่าความตรงที่ปรับแก้เนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัยจะใกล้เคียงกับค่าความตรงที่คำนวณจากประชากร

Kagan (1977) ใช้เทคนิคมอนติคาร์โลศึกษาความถูกต้องในการประมาณค่าความตรงโดยใช้วิธี maximum likelihood ตามที่ Cohen ได้เสนอไว้พบว่าค่าความตรง ($\hat{\rho}_{xy}$) ที่ประมาณค่าได้จะต่ำกว่าค่าความตรงที่แท้จริงโดยเฉพาะเมื่อจำนวนผู้สมัครน้อยและอัตราการคัดเลือกมีค่าต่ำ

Brewer and Hills (1969: 347-360) ใช้เทคนิคมอนติคาร์โลศึกษาความถูกต้องในการใช้สูตรปรับแก้ค่าความตรงเนื่องจากถูกจำกัดค่าพิสัยที่เสนอโดย Karl Pearson พบว่าความถูกต้องในการใช้สูตรปรับแก้จะขึ้นอยู่กับค่าความตรงช่วงคะแนนสอบคัดเลือก และค่าอัตราการคัดเลือก ความถูกต้องจะมีมากถ้าความตรงเชิงทำนาย อัตราการคัดเลือกมีค่าสูง และคะแนนสอบคัดเลือกอยู่ในช่วงกลางของการแจกแจงของคะแนนสอบคัดเลือก นอกจากนี้ถ้าคะแนนสอบคัดเลือกมีการแจกแจงเบ้บวกการใช้สูตรจะไม่ถูกต้อง

Silver และ Dunlap (1987: 146-147) ใช้เทคนิคมอนติคาร์โลเปรียบเทียบความสามารถในการประมาณค่า ρ ของค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากค่าสหสัมพันธ์โดยตรง และค่าเฉลี่ยที่แปลงกลับจากค่าเฉลี่ยของฟิชเชอร์ Z โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาด 10 20 และ 30 ได้ข้อสรุปว่า ทั้งสองค่าจะมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณไม่มาก โดยที่ค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากค่า ρ สหสัมพันธ์โดยตรงจะน้อยกว่า ρ สำหรับค่าเฉลี่ยที่แปลงกลับจากค่าเฉลี่ยของฟิชเชอร์ Z จะมากกว่าค่า ρ และปริมาณความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยที่แปลงกลับจากค่าเฉลี่ยของฟิชเชอร์ z จะน้อยกว่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากค่าสหสัมพันธ์โดยตรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย