# การวัดความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานโดยการวิเคราะห์ความสามารถหลากหลายด้วยวิธีหลากหลาย

*สุพัฒน์ สุกมลสันต์*

## ความนำ

ความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐาน (Construct Validity) ของเครื่องมือการทดสอบ วัดหรือประเมินได้แก่ความสามารถของเครื่องมือนั้นที่สามารถทดสอบ วัด หรือประเมินสิ่งที่เครื่องมือต้องการทดสอบ วัด หรือประเมินได้จริงตามทฤษฎีที่อ้างอิงได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เครื่องมือนั้นสามารถทดสอบ วัด หรือประเมินได้ตรงตามทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือชุดนั้นได้ ยกตัวอย่างเช่น แบบทดสอบการอ่านเข้าใจความภาษาอังกฤษ สามารถวัดความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษของผู้สอบได้จริงตามทฤษฎีที่นำมาอ้างในการสร้างแบบทดสอบดังกล่าว เป็นต้น ในกรณีดังกล่าวนี้ทฤษฎีอาจกล่าวว่า ความสามารถในการอ่านเข้าใจความประกอบด้วยความสามารถในการอ่านเข้าใจข้อความที่อ้างอิงโดยตรง (direct reference) ความหมายของคำศัพท์ในบริบท (meaning in context) การอนุมานความหมาย (inference) และการประเมิน (evaluation) เป็นต้น และแบบทดสอบก็สามารถวัดทักษะต่าง ๆ นี้ได้จริงทั้งหมด

เครื่องมือการทดสอบ วัด หรือประเมินผลที่ดีจะต้องสร้างจากความเชื่อในเชิงทฤษฎีว่าสิ่งที่มุ่งทำการสอบ วัด หรือประเมินผลนั้นคือความสามารถ (trait) ด้านใดแน่ และควรมีดัชนีบ่งบอกให้รู้ว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้นสามารถวัดสิ่งที่มุ่งทดสอบ วัด หรือประเมินผลได้จริงมากน้อยเพียงใด เช่น ในตัวอย่างข้างต้นนั้น แบบทดสอบจะต้อง "ทดสอบความสามารถในการอ่านเข้าใจความภาษาอังกฤษทั้งหมดเท่านั้น และไม่ทดสอบความสามารถอย่างอื่นอีกเลย" (Trochim, 1999) จึงจะเรียกว่าแบบทดสอบมีความตรงเชิงสภาวะสันนิฐานที่สมบูรณ์

การที่จะทำการวัดว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้น หรือวิธีการวัดมีความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐาน (หรือความตรงเชิงทฤษฎี) อาจทำได้หลายวิธี เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แบบต่างๆ การวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างข้อมูลด้วยวิธี LISREL หรือวิธีวิเคราะห์ความสามารถหลากหลายด้วยวิธีหลากหลาย (Multitrait-Multimethod Analysis หรือ MTMM)

MTMM เป็นวิธีการวิเคราะห์แบบหนึ่งเพื่อค้นหาความตรงเชิงภาวะสันนิษฐาน (Construct Validity) ของเครื่องมือในการวิจัยชุดหนึ่ง ซึ่ง Campbell และ Fiske (1959) เป็นผู้พัฒนาขึ้นใช้และได้รับความนิยมจากนักทดสอบและนักวิจัยเรื่อยมา วิธี MTMM นี้ คือการวัดความสามารถ

ของบุคคล (trait) หลายๆ ด้าน โดยแต่ละด้านใช้เครื่องมือหลายๆ ชุด (method) และตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดเหล่านี้เรียกว่า "แมทริกการวัดความสามารถหลากหลายด้วยวิธีหลากหลาย" (multitrait-multimethod matrix)

สมมุติว่านักวิจัยคนหนึ่งต้องการวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือชุดหนึ่งซึ่งประกอบด้วย 1) แบบทดสอบการอ่าน 2) แบบทดสอบการเขียน และ 3) แบบสอบสัมภาษณ์ เพื่อวัดความสามารถด้าน 1) การอ่านเข้าใจความภาษาอังกฤษ 2) การเขียน และ 3) การพูดของนิสิตชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ก็อาจดำเนินการโดยใช้แนวคิดของ MTMM ได้ ซึ่งผู้เขียนจะใช้เป็นตัวอย่างประกอบการอธิบายต่อไป

**การเตรียมเครื่องมือ**

1. สร้างเครื่องมือแต่ละชุดให้มีความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น

(1) สร้างแบบทดสอบการอ่าน เพื่อวัดความสามารถในการอ่านเข้าใจความภาษาอังกฤษ

(2) สร้างแบบทดสอบการเขียน เพื่อวัดความสามารถในการเขียนเรียงความแสดงการเปรียบเทียบ และ

(3) สร้างแบบทดสอบสัมภาษณ์เพื่อวัดความสามารถด้านการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทั่วไปในชีวิตประจำวัน

2. นำเครื่องมือทั้ง 3 ชนิดไปทดสอบความสามารถของนิสิตจำนวนหนึ่งซึ่งจำนวนไม่ควรน้อยกว่า 30 คน เพื่อวัดความสามารถทั้ง 3 ด้านดังกล่าว โดยวัดความสามารถแต่ละด้านด้วยเครื่องมือทั้ง 3 ชนิดนั้น ทั้งนี้เพราะว่าแนวคิดของ MTMM กำหนดให้ใช้เครื่องมืออย่างน้อย 3 ชนิด เพื่อวัดความสามารถอย่างน้อย 3 ด้าน (Kenny, 1999: 2)

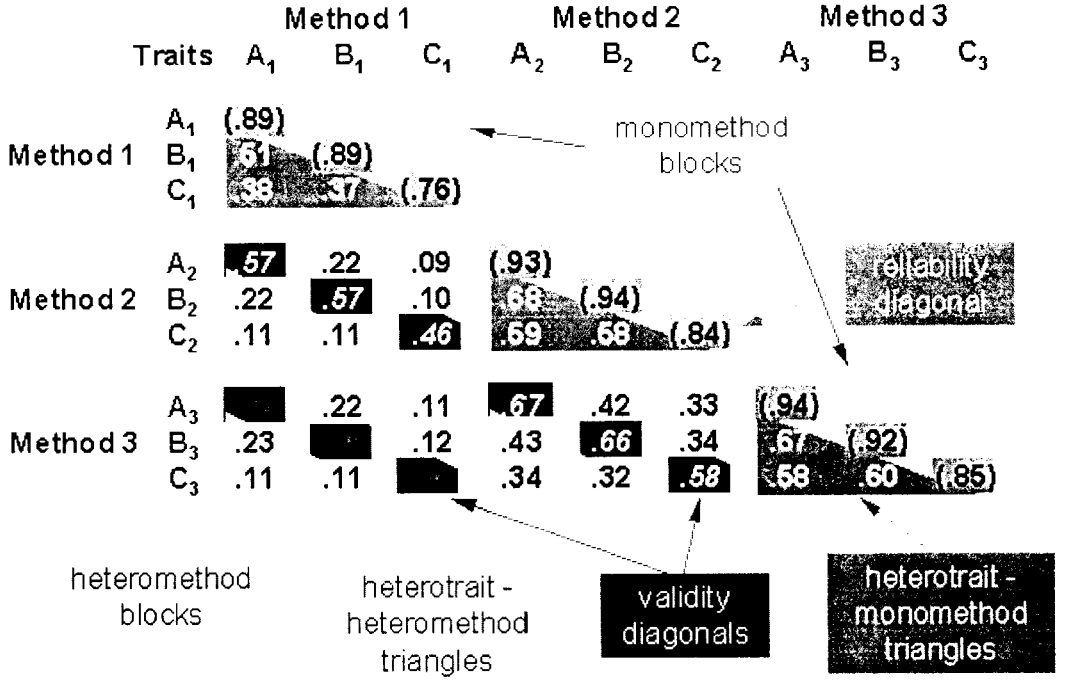
3. นำผลการทดสอบมาจัดเป็นแมทริก (matrix) โดยกำหนดให้มีลักษณะเป็นวิธีวัด (method) X ความสามารถ (trait) และให้วิธีการวัดอยู่รอบนอก ซึ่งตามตัวอย่างนี้แมทริกจะมีขนาดด้านละ 3 x 3 = 9 ค่า

4. คำนวณหาค่าความเที่ยง (reliability) ของเครื่องมือทั้ง 3 ชุดจากการทดสอบทั้งหมด 3 x 3 = 9 ครั้ง โดยวิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้ เช่น ใช้การทดสอบซ้ำ (test – retest method) หรือการหาความคงที่ภายใน (internal consistency methods) โดยวิธีหาค่า KR21 หรือ KR20 เป็นต้น แล้วนำค่าความเที่ยงนี้มาใส่ไว้ด้านเส้นทะแยงมุมของแมทริกค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลการสอบทั้งหมด แล้วนำมาใส่ไว้ในแมทริก

สมมุติว่าผลการสอบของตัวอย่างดังกล่าวนี้ได้ค่าสถิติต่างๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ต่อไปนี้ (Trochim, 2001)

**ตารางที่** 1: แมทริกการวัดความสามารถหลากหลายด้วยวิธีหลากหลาย" (multitrait-multimethod matrix)




## การวิเคราะห์เครื่องมือ

ในการวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือชุดหนึ่งนั้น ค่าที่ได้จะประกอบด้วยความตรง 2 ชนิด ซึ่งใช้ประกอบกัน (Trochim, 2001) คือ

1. **ความตรงสู่สมบูรณ์** (convergent validity) คือความตรงของเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถที่ต้องการได้แม่นตรงตามแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ระบุไว้เมื่อเครื่องมือจำนวนหนึ่งสามารถวัดความสามารถจำนวนหนึ่งได้ ซึ่งตามทฤษฎีแล้วควรมีความสัมพันธ์กันสูง และผลของการวัดก็ปรากฏว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้สูงมากและมีนัยสำคัญ

2. **ความตรงเชิงจำแนก** (discriminant validity) คือความตรงของเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถที่ต้องการได้แม่นตรงตามแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ระบุไว้เมื่อเครื่องมือจำนวนหนึ่ง

สามารถวัดความสามารถจำนวนหนึ่ง ซึ่งตามทฤษฎีไม่ควรมีความสัมพันธ์กันได้ และผลของการวัดก็ปรากฏว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ต่ำมากและไม่มีนัยสำคัญ

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าตามแนวคิดของ MIMM นั้น ความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือชุดหนึ่งสามารถสังเกตได้จากค่าความตรงสู่สมบูรณ์ และค่าความตรงเชิงจำแนก

นอกจากนี้แล้วแนวคิดของ MTMM ยังเกี่ยวข้องกับแนวคิดอื่นทางด้านการวัดผลอีกหลายอย่าง ซึ่งอาจศึกษาได้จากส่วนต่างๆ ของตารางที่ 1 นี้คือ

1. **แนวทะแยงมุมค่าความเที่ยง** (Reliability diagonal) ได้แก่แนวเส้นทะแยงมุมที่ระบุค่าความเที่ยงของเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อวัดความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่งที่แตกต่างกัน โดยอาจใช้วิธีการคำนวณที่ต่างกัน เช่นค่า KR21 หรือ KR20 เป็นต้น ปกติแล้วค่าเหล่านี้จะสูงมาก และเกิดจากการวัดความสามารถด้านใดด้านหนึ่งด้วยเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้น แนวทะแยงมุมนี้อาจเรียกว่า "**แนวแสดงค่าความสามารถเดียวด้วยวิธีเดียว**" (monotrait-monomethod diagonal) ซึ่งจากตัวอย่างในตารางที่ 1 ได้แก่ แนวทะแยงมุมของค่า 0.89 0.89... 0.92 และ 0.85 นั่นเอง

2. **แนวทะแยงมุมค่าความตรง** (Validity diagonal) ได้แก่แนวเส้นทะแยงมุมที่ระบุค่าความตรงของเครื่องมือหลายๆ ชิ้นที่ทำการวัดความสามารถด้านใดอย่างหนึ่งเพียงด้านเดียว เนื่องจากเครื่องมือต่างกันแต่วัดความสามารถเดียวกัน ดังนั้นค่าความตรงตามแนวทะแยงมุมนี้ควรเป็นค่าที่สูง แนวทะแยงมุมนี้อาจเรียกว่า "**แนวแสดงค่าความสามารถเดียวด้วยหลายวิธี**" (monotrait-heteromethod diagonals) ซึ่งในแต่ละแมทริกของ MTMM จะมีแนวทะแยงดังกล่าวเท่ากับจำนวนความสามารถที่วัด ในตัวอย่างที่ 1 ได้แก่ แนวทะแยงของค่า 0.75, 0.57 ..., 0.66 และ 0.58 รวมทั้งแนวทะแยงของค่า 0.56, 0.58 และ 0.45 ด้วย

ตามปกติแล้วชุดของเครื่องมือที่ดีควรมีค่าในแนวทะแยงดังกล่าวสูงเพื่อแสดงว่าเครื่องมือสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามค่าเหล่านี้มักจะต่ำกว่าค่าในแนวทะแยงมุมความเที่ยง

3. **สามเหลี่ยมแสดงค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยวิธีเดียว** (Heterotrait–Monomethod Triangles) ค่าเหล่านี้อาจเรียกว่า**ค่าความตรงเชิงจำแนก** (discriminant validity) หรือ **ค่าความเที่ยงระหว่างเครื่องมือวัดหรือผู้วัด** (Inter-rater reliability) ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกัน เช่น ในตัวอย่างในตารางที่ 1 ได้แก่ ค่า 0.51, 0.38 และ 0.37 และอีก 6 ค่าในสามเหลี่ยมอีก 2 รูป ปกติแล้วเครื่องมือแต่ละอย่างมุ่งวัดความสามารถเพียงด้านเดียว ดังนั้น

ค่าในสามเหลี่ยมนี้ควรเป็นค่าต่ำหรือปานกลางเท่านั้น หากว่ามีค่าสูงแสดงว่าเครื่องมือแต่ละอย่างวัดความสามารถได้หลายอย่างหรือเครื่องมือ "แกร่ง"

4. **สามเหลี่ยมแสดงค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยหลายวิธี** (Heterotrait–Heteromethod Triangles) คือ ค่าความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) อีกชุดหนึ่ง ได้แก่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยเครื่องมือหลายชนิด ในตัวอย่างในตารางที่ 1 ได้แก่ค่าต่างๆ ในสามเหลี่ยม ด้านบนของแต่ละ (3xk-1) = 6 รูป เมื่อ k = จำนวนวิธี เช่นค่า 0.22, 0.11 และ 0.11 และ 0.22, 0.99 และ 0.10 เป็นต้น

ตามปกติแล้ว เนื่องจากเครื่องมือแต่ละชนิดมักมุ่งวัดความตรงของความสามารถด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสามเหลี่ยมดังกล่าวนี้ควรจะมีค่าต่ำและไม่มีนัยสำคัญ

5. **บล็อคของการวัดวิธีเดียว** (Monomethod Blocks) ได้แก่ บล็อคที่ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเครื่องมือชนิดเดียวกับความสามารถชนิดเดียวเท่านั้น ซึ่งจะมีจำนวนบล็อคทั้งหมดเท่ากับจำนวนเครื่องมือ ในตัวอย่างได้แก่ บล็อคในแนวทะแยงมุมค่าความเที่ยงนั่นเอง

6. **บล็อคของการวัดหลายวิธี** (Heteromethod Blocks) ได้แก่ บล็อคที่ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเครื่องมือหลายชนิดกับความสามารถต่างๆ ซึ่งจะมีจำนวนบล็อคทั้งหมดเท่ากับ (K (k-1))/2 เมื่อ K = จำนวนวิธี ดังนั้นในตัวอย่างจึงมีจำนวน 3 บล็อค

**วิธีการแปลความหมาย**

ก่อนอื่นจะต้องเข้าใจก่อนว่า การแปลความหมายของค่าต่างๆ จาก MTMM นั้นผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้ทางสถิติและวิจารณญาณประกอบกันเนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์เกี่ยวข้องหลายค่า นอกจากจะใช้เพื่อศึกษาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานแล้ว ค่าต่างๆ จาก MTMM ยังอาจนำไปใช้วิเคราะห์ความบกพร่องของเครื่องมือชุดต่างๆ ได้ด้วย ซึ่งในการแปลความนั้นนิยมใช้ 2 วิธี (Yamashiro, 1997) คือ

ก. **วิธีสังเกตค่าด้วยตาเปล่า** (Eye-ball Method) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. **ดูที่ค่าความเที่ยงของเครื่องมือชุดต่างๆ ตามแนวทะแยงมุมค่าความเที่ยง** (reliability diagonal) ค่าเหล่านี้ควรสูงมากหรืออย่างน้อยไม่ควรต่ำกว่า 0.75 และมีนัยสำคัญ ในตารางที่ 1 ค่าเหล่านี้อยู่ระหว่าง 0.76-0.94 จึงนับว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงในระดับสูงที่น่าพอใจ

2. **ดูที่ค่าความตรงของเครื่องมือชุดต่างๆ ตามแนวทะแยงมุมค่าความตรง** (validity diagonal) ค่าเหล่านี้ควรมีตั้งแต่ระดับปานกลางถึงสูงและมีนัยสำคัญ เพื่อแสดงว่าเครื่องมือสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้จริง ค่าต่างๆที่ได้นี้คือ**ค่าความตรงสู่สมบูรณ์** (convergent validity) ซึ่งในตัวอย่างได้แก่ค่าระหว่าง 0.45-0.67 ซึ่งแสดงว่าเครื่องมือมีค่าความตรงในระดับปานกลาง

3. **ดูที่ค่าความตรงสู่สมบูรณ์ในแต่ละบล็อค** ค่าเหล่านี้ควรจะสูงกว่าค่าอื่นๆ ในสามเหลี่ยมของค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยหลายวิธี (heterotrait-heteromethod triangles) ในบล็อคเดียวกัน แถวเดียวกัน และคอลัมน์เดียวกัน เช่น ในตัวอย่างค่าความตรงสู่สมบูรณ์ 0.56 มีค่ามากกว่าค่า 0.22 และ 0.11 ในแถวเดียวกัน และมีค่ามากกว่า 0.23 และ 0.11 ในคอลัมน์เดียวกัน เป็นต้น

4. **ดูที่ค่าความตรงสู่สมบูรณ์ในแต่ละบล็อคอีกครั้งหนึ่ง** ค่าเหล่านี้ควรจะสูงกว่าค่าอื่นๆในสามเหลี่ยมของค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยวิธีเดียว (hetirotait-monomethod triangles) ซึ่งในตัวอย่างไม่เป็นจริงตามที่ควรจะเป็น เพราะว่าความตรงสู่สมบูรณ์มีค่าระหว่าง 0.45-0.66 แต่ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ในสามเหลี่ยมดังกล่าวมีค่าระหว่าง 0.37 - 0.68 แสดงว่ามีเครื่องมือบางชนิดสามารถวัดความตรงของความสามารถได้หลายอย่าง ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ดีอย่างหนึ่งของเครื่องมือ นอกจากนี้ตัวอย่างแสดงว่าเครื่องมือวัดชนิดที่ 2 คือ แบบทดสอบการเขียนก็มีลักษณะดังกล่าวเนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับผลการวัดความสามารถอื่นๆ ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเครื่องมืออีก 2 ชนิด คือ 0.51, 0.68 และ 0.67 เป็นต้น และสูงกว่าค่าความตรงสู่สมบูรณ์

ข. **วิธีหาค่าเฉลี่ยและอัตราส่วน** (Means and Ratio Method)

ในกรณีที่ใช้วิธีสังเกตค่าด้วยตาเปล่า (Eye-ball Method) แล้วพบว่าค่าความตรงเชิงจำแนกจำนวนมากสูงกว่าค่าความตรงสู่สมบูรณ์ ผู้วิจัยควรใช้วิธีที่ 2 ประกอบการพิจารณาตัดสินใจ โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ (Yamashiro, 2001)

1. แปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสามเหลี่ยมค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยวิธีเดียว (Heterotrait-monomethod triangles) ซึ่งเป็นค่าความตรงเชิงจำแนกอย่างหนึ่ง เป็นค่าคะแนน Fishe-Z ในแต่ละรูปสามเหลี่ยมแล้วหาค่าเฉลี่ยของค่า Fisher-Z

2. แปลงค่าเฉลี่ย Fisher-Z เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

3. หารค่าเฉลี่ยดังกล่าวด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละค่า ค่าที่ได้เรียกว่า **อัตราส่วนของค่าเฉลี่ยการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยวิธีเดียวกับค่าความตรงเชิง**

**จำแนก** ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกขนาดของความเที่ยงของเครื่องมือหรือความเที่ยงของผู้ให้คะแนนเมื่อมีการวัดหลายครั้ง (intra-rater reliability) เช่น ในกรณีที่กรรมการคนหนึ่งให้คะแนนผู้เรียนคนหนึ่งหลายครั้ง ถ้าค่าอัตราส่วนดังกล่าวแต่ละค่าสูงกว่า 1.00 แสดงว่าเครื่องมือชุดที่ต้องการศึกษามีความตรงเชิงจำแนกที่สามารถจำแนกได้ว่าเครื่องมือชนิดเดียวไม่สามารถวัดความสามารถหลายๆ อย่างได้

4. แปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสามเหลี่ยมค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยหลายวิธี (Heterotrait-Heteromethod trangles) ในบล็อคเดียวกัน ซึ่งเป็นค่าความตรงเชิงจำแนกอีกอย่างหนึ่งให้เป็นค่าคะแนน Fisher-Z แล้วหาค่าเฉลี่ย

5. แปลงค่าเฉลี่ย Fisher-Z เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

6. หารค่าเฉลี่ยดังกล่าวด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละค่า ค่าที่ได้เรียกว่า **ค่าอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยหลายวิธีกับค่าความตรงเชิงจำแนก** ถ้าค่าอัตราส่วนดังกล่าวแต่ละค่าสูงกว่า 1.00 แสดงว่าเครื่องมือชุดดังกล่าวที่ต้องการศึกษามีค่าความตรงเชิงจำแนกอีกชนิดหนึ่งที่สามารถจำแนกได้ว่าเครื่องมือหลาย ๆ ชุดไม่สามารถวัดความสามารถหลายๆ ด้านได้

7. สังเกตดูกระสวน (pattern) ของขนาดของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในสามเหลี่ยมแต่ละรูป หากว่าค่าเหล่านี้มีขนาดเท่าๆกัน แสดงว่าเครื่องมือชุดดังกล่าวมีความตรงด้วย

## เกณฑ์การประเมินโดยสรุป

จากเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปเป็นเกณฑ์ทั่วไปในการหาค่าความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งได้ดังนี้ (Yamashiro, 1997)

1. ค่าความตรงสู่สมบูรณ์ตามแนวทะแยงมุม (Counteragent validity diagonals) ซึ่งจะมีจำนวนเท่ากับจำนวนเครื่องมือในการวัดทั้งหมด ควรมีค่าสูงและมีนัยสำคัญ เพื่อแสดงว่าเครื่องมือทั้งชุดมีความตรงสู่สมบูรณ์

2. ค่าความตรงสู่สมบูรณ์ตามแนวทะแยงมุม ควรมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสามเหลี่ยมของค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยวิธีเดียว (heterotrait-monomethod triangles) ซึ่งเป็นค่าความตรงเชิงจำแนกประเภทหนึ่ง

3. ค่าความตรงสู่สมบูรณ์ตามแนวทะแยงมุม ควรมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในสามเหลี่ยมของค่าการวัดความสามารถหลายอย่างด้วยหลายวิธี (heterotrait-heteromethod triangles) ซึ่งเป็นความตรงเชิงจำแนกอีกประเภทหนึ่ง

หากว่าผลของการวิเคราะห์ MTMM เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว แสดงว่าเครื่องมือทั้งชุดมีความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานในระดับที่สามารถนำไปใช้เพื่อการวัดและทดสอบต่อไปได้

แต่ถ้าหากว่าผลการวิเคราะห์ไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ทั้ง 3 ประการดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยควรพิจารณาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีหาค่าเฉลี่ยและอัตราส่วน (means and ratio method) ต่อไป

อนึ่ง นักวิจัยควรตระหนักด้วยว่าผลของการวิเคราะห์ MTMM นี้ ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับเกณฑ์ข้างต้นทุกเกณฑ์ ในบางกรณีในแต่ละเกณฑ์อาจมีค่าบางค่าแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้บ้างก็ได้ (Trochim, 1999:3) แต่ควรให้พิจารณาว่าค่าต่างๆ ที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับเกณฑ์ดังกล่าวมากน้อยเพียงใด หากว่ามีความสอดคล้องกับเกณฑ์ในจำนวนมากก็อาจถือว่าเครื่องมือมีค่าความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานได้

## ข้อดีและข้อเสียของ MTMM

### ก. ข้อดี

1. วิธี MTMM ทำให้นักวิจัยสามารถหาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐาน (construct validity) ของเครื่องมือทั้งชุด (ซึ่งมีหลายชนิด) ได้ง่ายกว่าการวิเคราะห์ทางสถิติอย่างอื่น เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor Analysis) แบบต่างๆ

2. วิธี MTMM ทำให้นักวิจัยสามารถหาค่าความตรงสู่สมบูรณ์ (congruent validity) และค่าความตรงเชิงจำแนกอีก 2 ชนิดได้จากการวิเคราะห์เพียงครั้งเดียว

### ข. ข้อเสีย

1. ในการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยบางอย่าง เป็นเรื่องที่ยากมากหรือเป็นไปไม่ได้เลยที่ผู้วิจัยจะสร้างหรือใช้เครื่องมือบางประเภทเพื่อวัดความสามารถบางด้าน เช่น ไม่สามารถใช้การสังเกตวัดน้ำหนักได้ เป็นต้น

2. ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ บางครั้งเป็นการยากที่จะสร้างเครื่องมือวัดความสามารถบางประเภท เช่น เครื่องมือวัดความใกล้ชิดของบุคคล เป็นต้น

3. วิธี MTMM ไม่สามารถให้ค่าความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานเป็นค่าเดียวและบอกขนาดไม่ได้

4. เกณฑ์การแปลความหมายยังต้องอาศัยวิจารณญาณของนักวิจัย ทำให้นักวิจัยแต่ละคนแปลความหมายของข้อมูลชุดเดียวกันแตกต่างกันได้

## ประโยชน์ของ MTMM

ประโยชน์ที่สำคัญของ MTMM ก็คือการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือวัดชุดใดชุดหนึ่งซึ่งจะต้องอย่างน้อย 3 ประเภทเพื่อวัดความสามารถอย่างน้อยที่สุด 3 ด้าน

นอกจากนี้แล้วนักทดสอบยังสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดของ MTMM ในการพัฒนาเครื่องมือเพื่อการทดสอบ หรือวิจัยให้มีความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานได้อีกด้วย

อนึ่ง เนื่องจากความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานมีความสำคัญมากที่สุดในบรรดาความตรงต่างๆ ที่เครื่องมือเพื่อการทดสอบหรือวิจัยจำเป็นต้องมี แต่ว่าเป็นความตรงที่หายาก ดังนั้น นักทดสอบและนักวิจัยทางการทดสอบจึงต้องแสวงหาวิธีการที่จะแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือทดสอบที่ตนสร้างขึ้นนั้นมีความตรงดังกล่าว วิธีที่นิยมใช้เพื่อการวิเคราะห์นี้มีหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) การวิเคราะห์เพื่อการยืนยัน (Confirmatory factor analysis) และการวิเคราะห์เพื่อการสำรวจ (Exploratory factor analysis) โปรแกรมที่นิยมใช้กันอยู่เดิมคือ LISREL (Linear Structural Relation Model) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความยุ่งยากในการเตรียมข้อมูลและการแปลความผลการวิเคราะห์ ดังนั้น นักวิจัยจำนวนไม่น้อยจึงนิยมใช้การวิเคราะห์แบบ MTMM มากกว่า

## ตัวอย่างการนำการวิเคราะห์แบบ MTMM ไปใช้

ในปี 1993 Biederman (Biederman, 1993) ทำการวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือวิจัยชุดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยแบบสอบถามเพื่อรายงานตนเอง (Self-report Inventories) เพื่อวัดความต้องการในการทำงานจำนวน 4 ชุด และแบบสอบถามเพื่อรายงานความสำคัญของงาน (Job-rating Inventories) เพื่อวัดความต้องการในการทำงาน (work reinforces) อีก 3 ชุด ปรากฏว่าการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้สามารถหาความตรงเชิงจำแนกและความตรงสู่สมบูรณ์ได้เป็นอย่างดี

ในปี 1993 Adelman และ Riedel (Adelman and Reidel, 1993) วิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของระบบฐานความรู้ (Knowledge-based System) ของรายวิชา 3 รายวิชาที่ทำการวัดหลายระดับ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ MTMM พบว่าความตรงสู่สมบูรณ์ของเครื่องมือชุดดังกล่าวมีค่าสูงกว่าความตรงเชิงจำแนกอีก 2 ชนิดมาก ทำให้ได้เครื่องมือที่ดีเพื่อการนำไปใช้ต่อไปได้

ในปี 1997 Lienens (Lievens, 1997) ได้ทำการศึกษาหาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของวิธีการประเมินผลแบบหนึ่งที่เรียกว่า "ศูนย์การประเมินผล" (assessment center) โดยการ

นำวิธีการวิเคราะห์ MTMM มาใช้ ศูนย์การประเมินดังกล่าวประกอบด้วยนักประเมินผลกลุ่มหนึ่งที่ทำการสังเกตและประเมินผลเพื่อให้คะแนนผู้สอบในหลายด้าน เช่น การวางแผนและการแก้ปัญหาในสถานะการณ์ต่างๆ ในการเล่นบทบาทสมมุติและการอภิปราย เป็นต้น กระบวนการเก็บข้อมูลทั้งหมดใช้สถานะการณ์จำลอง โดยมีประเมินทั้งหมด 264 คนทำการสังเกตและประเมินความสามารถผู้มาสมัครสอบ 3 ด้าน ในสถานะการณ์ 3 สถานการณ์ จากแถบบันทึกวีดิทัศน์ ผลการศึกษาปรากฏว่า การวิเคราะห์แบบ MTMM สามารถหาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของการประเมินผลแบบ "ศูนย์การประเมินผล" ได้เป็นอย่างดี

ต่อมาในปี 2000 Bargaranelli และ Caprara (Bargaranelli and Caprara, 2000) ได้นำการวิเคราะห์แบบ MTMM มาใช้ในการวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือการทดสอบทางจิตวิทยาชุดหนึ่งที่ประกอบด้วยแบบสอบถาม 2 ชนิด และแบบประเมินค่าอีก 2 ชนิด เพื่อประเมินค่าตัวเองในหลายๆ ด้าน โดยมีพลวิจัยจำนวน 200 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ ชายและหญิง ในจำนวนที่เท่ากันคือกลุ่มละ 100 คน พลวิจัยแต่ละคนจะได้รับการประเมินจากเพื่อนที่สนิทจำนวน 6 คน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์แบบ MTMM ไปทำการวิเคราะห์โดยวิธี Structural Equation Models อีก 4 วิธี ผลปรากฏว่า การวิเคราะห์โดยวิธี MTMM ได้ผลดีกว่าการวิเคราะห์แบบ Structural Equation Models ทั้ง 4 วิธี

อนึ่ง นอกจากจะใช้การวิเคราะห์แบบ MTMM หาความตรงของเครื่องมือเพื่อการทดสอบและประเมินผลแล้ว ยังมีนักวิจัยบางคนนำวิธีวิเคราะห์แบบ MTMM นี้ไปวิเคราะห์หาความเที่ยงของเครื่องมือด้วย ซึ่งปรากฏว่าได้ผลดีเช่นกัน (Bunting and Adomson, 2001) นอกจากนี้ยังมีผู้นำวิธีการนี้ไปใช้พัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถของสิ่งที่มุ่งทำการวัดด้วย นอกเหนือไปจากการหาค่าความตรงของเครื่องมือเท่านั้น และปรากฏว่าได้ผลดีตามประสงค์ (Huler, 2000)

สำหรับการวิจัยทางด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศนั้น ได้มีนักวิจัยนำแนวคิดแบบ MTMM ไปใช้เช่นเดียวกัน เช่น ในปี 1997 Yamashiro (Yamashiro, 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประเมินความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของการประเมินค่าการทดสอบทักษะการพูดของนักศึกษาในประเทศญี่ปุ่น โดยใช้วิธี MTMM และทำการตัดสินผลการวิเคราะห์โดยวิธีสังเกตด้วยตาเปล่า (Eyeball Method) และวิธีหาค่าเฉลี่ยและอัตราส่วน (Means and Ratio Method) โดยมีพลวิจัยในการศึกษา 61 คน โดยทำการประเมินทักษะการพูดเพื่อการสื่อสาร (speech communication) ของนักศึกษาแต่ละคนจากภาพวีดิทัศน์ที่บันทึกไว้ 3 วิธีคือ

1. ให้ครู-อาจารย์ 3 คนประเมินผลให้คะแนน
2. ให้เพื่อน 5 คนประเมินผลให้คะแนน

3. ให้ผู้เรียนประเมินผลให้คะแนนตนเอง

และให้ผู้ประเมินผลแต่ละกลุ่มทำการประเมินผลความสามารถที่สำคัญของนักเรียนแต่ละคน 3 ด้าน คือ

1. การใช้อวัจนภาษา (Non-verbal delivery)
2. การใช้วัจนภาษา (Verbal delivery) และ
3. เนื้อหาและวัตถุประสงค์ (Organization / Purpose)

โดยแบบประเมินผลนี้เป็นแบบ Likert Scale มีจำนวนทั้งหมด 14 ข้อ และให้ผู้ประเมินทำการฝึกซ้อมการประเมินผลก่อนการศึกษาจริง ปรากฏว่าผู้ประเมินทั้ง 3 กลุ่ม มีความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) = 0.76 ผลของการวิเคราะห์ปรากฏว่าการประเมินผลด้วยวิธีการดังกล่าว มีความตรงสู่สมบูรณ์สูงมากอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความตรงเชิงจำแนกจำนวนมากไม่เป็นไปตามเกณฑ์ (กล่าวคือค่าไม่ต่ำกว่าค่าความตรงสู่สมบูรณ์) เมื่อทำการสังเกตด้วยตาเปล่า แต่เมื่อทำการวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์วิธีหาค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนแล้ว ปรากฏว่าเครื่องมือการประเมินครั้งนี้มีความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานสูงอย่างมีนัยสำคัญตามที่ต้องการ

## สรุป

จากผลการนำวิธีวิเคราะห์แบบ MTMM ไปใช้ในการศึกษาหาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือเพื่อการวิจัยและทดสอบต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการวิเคราะห์แบบ MTMM เป็นการวิเคราะห์ที่ใช้ง่าย แม้ว่าจะมีข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น จะต้องมีเครื่องมือวัดอย่างน้อย 3 ประเภท และมีการวัดความสามารถอย่างน้อย 3 ด้าน รวมทั้งผลของการวิเคราะห์ไม่มีเกณฑ์ระดับความสูงของค่าความตรงสู่สมบูรณ์ หรือความต่ำของค่าความตรงเชิงจำแนกที่แน่นอนก็ตาม แต่ก็เป็นวิธีที่ใช้ง่ายกว่าการวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานที่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนมากกว่า เช่น การวิเคราะห์หาองค์ประกอบ (Factor Analysis) แบบต่างๆ หรือการวิเคราะห์แบบ LISREL เป็นต้น เพื่อแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดของการใช้วิธีวิเคราะห์แบบ MTMM ดังกล่าว ผู้ทำการวิเคราะห์ควรใช้เกณฑ์การวิเคราะห์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยและอัตราส่วนด้วยในกรณีที่ใช้วิธีสังเกตด้วยตาเปล่า แล้วผลการวิเคราะห์ที่ได้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ต้องการ

นอกจากนี้ ผู้วิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ วัด หรือประเมินผลทางการศึกษา จิตวิทยา การเรียนการสอนภาษา หรือสาขาอื่นใดก็ตาม ควรตระหนักอยู่เสมอว่าความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือเพื่อการทดสอบ วัด หรือประเมินผล มีความสำคัญมากที่สุดในบรรดาความตรงต่างๆ และเป็นสิ่งที่นักทดสอบและนักวิจัยจำเป็นต้องแสวงหาเพื่อแสดงว่า

เครื่องมือต่างๆ ที่นำมาใช้เพื่อการทดสอบ วัดหรือประเมินผลนั้นสามารถวัดความรู้ความสามารถหรือคุณลักษณะต่างๆ ที่มุ่งทำการศึกษาได้อย่างถูกต้อง และเที่ยงตรงเป็นอย่างดี

## ข้อเสนอแนะ

นอกจากแนวคิดต่างๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในการทำการวิเคราะห์แบบ MTMM ในการศึกษาประเภทต่างๆ ดังกล่าวแล้ว ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือเพื่อการทดสอบ วัด หรือประเมินผลดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือเพื่อการทดสอบ วัด หรือประเมินผลทุกชนิด โดยเฉพาะเครื่องมือประเภทที่ต้องใช้เพื่อการตัดสินผู้เรียนหรือผู้อื่น ควรจะได้มีการวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือ หรือวิธีการทดสอบ วัด หรือประเมินผลนั้นก่อนนำไปใช้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในผลการทดสอบ วัด หรือประเมินผลว่าเครื่องมือสามารถทดสอบ วัด หรือประเมินผลความรู้หรือความสามารถที่ต้องการทดสอบระหว่างประเมินผลได้จริง

2. การวิเคราะห์หาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือ หรือวิธีการทดสอบนั้นมีหลายประเภท เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบต่างๆ วิธี LISREL และวิธี MTMM เป็นต้น แต่วิธี MTMM เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด จึงควรเป็นวิธีแรกที่นำมาใช้

3. การหาความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐานของเครื่องมือชุดหนึ่งและวิธีการประเมินผลหลายวิธี เช่น การประเมินผลความสามารถในการพูดเพื่อการสื่อสาร หรือการประเมินผลการเขียนโดยใช้ผู้ประเมินหลายคน หรือหลายวิธี เมื่อมีการเปลี่ยนผู้ทำการประเมิน หรือวิธีประเมินควรจะทำการวิเคราะห์หาค่าความตรงดังกล่าวเสมอ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ประเมินในหลายๆ ด้าน และมีผลโดยตรงกับผลของการประเมิน

## ข้อมูลผู้เขียน

สุพัฒน์ สุกมลสันต์ สำเร็จการศึกษา ก.ศบ. (เกียรตินิยม) (อังกฤษ-ชีววิทยา) จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา มหาสารคาม ค.ม. (การสอนภาษาอังกฤษ) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย M.Sc. (Applied Linguistics) จาก Edinburgh University ประเทศสก็อตแลนด์ และ ค.ด. (การวัดและประเมินผล) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และรองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัย สถาบันภาษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความชำนาญเฉพาะด้านในด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ การทดสอบทางภาษา สถิติเพื่อการวิจัย วิธีวิทยาการวิจัยทางภาษาศาสตร์และการศึกษา และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยและเพื่อช่วยการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

## บรรณานุกรม


Adelman, L. and Riedel, S.L. (1993). Using the multitrait-multimethod matrix to evaluate knowledge-based systems. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.bacon.gmu.edu/c3i/PubAstracts/CommdSupport.html.

Arlin, M.N. and Hills, D. (1974). Comparison of cartoon and verbal methods of schools attitude assessment through multitrait-multimethod validation. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.united.uqam.ca/lireimage/EngSum/arhi74e.htm

Baille, A.J. (2001). Comfirmatory factor analysis of MTMM matrix. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.ocs.mq/edu.au/~abaillie/node36.html.

Baille, A.J. (2001). Construct validity. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.ocs.mq/edu.au/~abaillie/node35.html.

Barbaranelli, C. and Caprara, G.V. (2000). Measuring the big five in self-report and other ratings: a multitrait-multimethod study. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.hhpub.com/journals/ejpa/20001601.html.

Biederman, J.L. (1998). The dimensionality of work-related needs and work reinforcers. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.lib.ncsu.edu/etd/public/etd- 5718123109823060/ed_title.html.

Bunting, B.P. and Adomson, S. (2001). Assessing reliability and validity in the context of planned incomplete data structures for multitrait-multimethod models. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.mrvar.ldv.uni_lj.si/pub/mz15/abst/bunting.htm.

Campbell, D.T. and Fiske, D.W. (1995). Convergent and discriminant validition by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin, 56,* 81-105.

Huler, M.L. (2000). The use of the multitrait-multimethod matrix for trait development: cluster analysis and nonmetric scaling alternatives. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.gobi.stanford.edu/researchs/detail.asp?Paper_no=10

Kenny, D.A. (2001). Multitrait-multimethod. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://w3.nai.net/~dakenny/mtmm.html.

Lievens, F. (1997). The construct validity of assessment center ratings: results from an assessment center simulation. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.ulb.ac.be/bps/docs/activities/bps97/prog/BPS97_P56.html

Trochim, W.M.K. (1999). Idea of construct validity. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://trochim.human.cornell.edu/kb/considea.htm

Trochim, W.M.K. (2001). The multitrait-multimethod matrix. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://trochim.human.cornell.edu/kb/mtmmmat.htm.

Yamashiro, A.D. (1997). Evaluating the construct validity of an EFL rating using multitrait-multimethod analysis. Retrieved on April 10, 2002 from World Wide Web, http://www.tui.oc.jp/tesol/press/papers0014/yamashiro.html.