Two level Multitrait-Multimethod Analysis: Principles and Application

Waraporn Erawan[1]

ABSTRACT

Two level Multitrait-Multimethod Analysis are used to evaluate construct validity for multi traits, each of which are measured with several methods at multilevel data. The aim of this article is present the principles and application of 2 level Multitrait-Multimethod analysis. This analysis provides reliability and validity for each trait-method combination both within and between level, yielding more detailed information and thus much richer view on measurement quality. The convergent validity considered by standardized trait loadings are larger than the method loadings, for the discriminant validity considered by low correlation coefficients among difference trait factors should be indicate discriminant validity. The reliability determined by of the observed variables which should be higher. (Coromina et al., 2004; Hox, 2007; Eid et al., 2008; Maas et al., 2009)

[1] Lecturer, Department of Educational Research and Development, Faculty of Education, Mahasarakham University

การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ: หลักการและการประยุกต์

วราพร เอราวรรณ์

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีสองระดับ (Two level Multitrait-Multimethod Analysis) เป็นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างที่เป็นการวัดลักษณะหลายอย่าง (Multitrait) ด้วยวิธีการวัดหลายวิธี (Multimethod) ในระดับที่ต่างกัน (ข้อมูลมีระดับที่ลดหลั่นกันสองระดับ) ซึ่งบทความนี้เป็นการนำเสนอหลักการและตัวอย่างการนำการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีสองระดับไปใช้ การวิเคราะห์ดังกล่าวจะให้ค่าความเที่ยงและความตรงของแต่ละคุณลักษณะแต่ละวิธีการที่ระดับภายในบุคคล และค่าความเที่ยงและความตรงของแต่ละคุณลักษณะแต่ละวิธีการที่ระดับระหว่างบุคคล ทำให้ได้สารสนเทศที่ละเอียดขึ้น อันส่งผลให้ผลตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยความตรงลู่เข้าจะพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของลักษณะที่มีค่าสูงกว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของวิธีการวัด สำหรับความตรงเชิงจำแนกจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ (trait) ที่ต่างกันซึ่งควรมีค่าต่ำ ส่วนค่าความเที่ยงจะพิจารณาจากค่า R^2 ของตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งควรจะมีค่าสูง (Coromina et al., 2004; Hox, 2007; Eid et al., 2008; Maas et al., 2009)

* อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทนำ

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าการพัฒนาแบบวัด ดังนั้นก่อนจะนำแบบวัดไปใช้จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าแบบวัดนั้นมีคุณภาพสูง คุณภาพของแบบวัดที่สำคัญที่สุดคือ ความตรง (validity) ซึ่งเป็นความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดคุณลักษณะที่ต้องการศึกษา ความตรงประเภทหนึ่งคือความตรงเชิงโครงสร้าง การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างมีอยู่หลายวิธีขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า หรือลักษณะข้อมูลที่ศึกษา ซึ่งหากต้องการศึกษาคุณลักษณะหลายอย่างด้วยวิธีวัดหลายวิธี การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด และปัจจุบันมีการนำการวิเคราะห์พหุระดับเข้ามาใช้ในโมเดลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี ซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีหลายวิธี (multilevel multitrait-multimethod analysis) ซึ่งบทความนี้เป็นการนำเสนอมโนทัศน์เกี่ยวกับการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี สองระดับ (two level multitrait-multimethod) โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 3 ตอน ได้แก่ ***ตอนที่หนึ่ง*** ความหมายและพัฒนาการของการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี สองระดับ ***ตอนที่สอง*** โมเดลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี สองระดับ และ***ตอนที่สาม*** การแปลผลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ความหมายและพัฒนาการของการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี สองระดับ

การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี (multitrait-multimethod) เป็นวิธีที่เสนอโดย Campbell และ Fiske ในปี ค.ศ.1959 โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง จากผลการวัดหลายลักษณะ (multitrait) ด้วยวิธีการวัดหลายวิธี (multimethod) โดยแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ในรูปของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ หรือเรียกว่าเมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี (multitrait-multimethod Matrix) ซึ่ง Multitrait คือคุณลักษณะต่างๆ เช่น ความสามารถด้านต่างๆ เจตคติ พฤติกรรมหรือบุคลิกภาพ ขณะที่ Multimethod หมายถึงรูปแบบของแบบสอบ วิธีการประเมิน หรือจำนวนครั้งการสอบ เป็นต้น (Marsh & Grayson, 1995, cited in Maas, et al., 2009)

การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี เป็นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ได้แก่ ความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) ความตรงเชิงลู่เข้า หมายถึง คุณสมบัติที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือ หรือแบบสอบฉบับหนึ่งมีความสัมพันธ์กับเครื่องมืออื่นๆ หรือแบบวัดฉบับอื่นๆ ในระดับที่สูง แสดงว่าเครื่องมือเหล่านั้นมีลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน ในทำนองเดียวกันหากคะแนนจากการทำแบบสอบฉบับนั้นมีความสัมพันธ์กันสูงกับคะแนนจากการทำแบบสอบฉบับอื่นๆ ที่วัดคุณลักษณะหรือโครงสร้างเดียวกัน กล่าวได้ว่า แบบสอบ

ฉบับนั้นมีความตรงลู่เข้านั่นเอง สำหรับความตรงเชิงจำแนกหมายถึง คุณสมบัติที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือ หรือแบบสอบฉบับหนึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับเครื่องมือหรือแบบสอบฉบับอื่นๆ เช่น การวัดตัวแปรความสนใจทางสังคม (social interest) กับเชาว์ปัญญา (intelligence) จะเห็นได้ว่าตัวแปรทั้งสองมีฐานทฤษฎีที่แตกต่างกัน ดังนั้นแบบวัดทั้งสองฉบับควรมีความสัมพันธ์กันในทางลบ หรือแบบสอบที่ใช้วัดทักษะการคำนวณกับแบบสอบที่ใช้วัดทักษะการอ่าน เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์กันย่อมมีความสัมพันธ์กันในทางลบด้วยเช่นกัน (Gregory, 2007; Mcintire & Miller, 2007)

การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี จึงเป็นการตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนกของหลายๆ ลักษณะ (traits) ด้วยวิธีการวัดหลายๆ วิธี (methods) ในปัจจุบันมีการนำการวิเคราะห์พหุระดับเข้ามาใช้ในโมเดลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี ซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี หลายระดับ (multilevel multitrait-multimethod) ซึ่งหมายถึง การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างที่เป็นการวัดลักษณะหลายอย่าง (multitrait) ด้วยวิธีการวัดหลายวิธี (multi-method) ในระดับที่ต่างกัน (สองระดับขึ้นไป) โดยจะเรียกชื่อการวิเคราะห์ให้เฉพาะลงไปตามระดับที่ศึกษา เช่น ต้องการศึกษา 3 คุณลักษณะ ด้วยวิธีการวัด 2 วิธี ที่ระดับภายในบุคคลและระดับระหว่างบุคคล ก็จะเรียกว่าการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ เป็นต้น อย่างไรก็ดีการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะหลายอย่างด้วยวิธีวัดหลายวิธี โดยแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในรูปของเมทริกซ์ ต่อมาใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับโมเดลพหุลักษณะ-พหุวิธี และปัจจุบันได้มีการนำการวิเคราะห์พหุระดับเข้ามาผสานกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับโมเดลพหุลักษณะ-พหุวิธี ทำให้การวิเคราะห์ได้สารสนเทศที่ละเอียดขึ้น โดยจะได้ค่าความเที่ยงรวมถึงค่าความตรงของแต่ละคุณลักษณะและแต่ละวิธีการ อย่างละ 2 ค่า ได้แก่ ค่าความเที่ยงและความตรงของแต่ละคุณลักษณะแต่ละวิธีการที่ระดับภายในบุคคล และค่าความเที่ยงและความตรงของแต่ละคุณลักษณะแต่ละวิธีการที่ระดับระหว่างบุคคล (Coromina, Coenders, & Kogovšek, 2004) ซึ่งรายละเอียดของพัฒนาการการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีหลายระดับ มีดังต่อไปนี้

ในปี ค.ศ.1959 Campbell และ Fiske ได้เสนอการวิคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี (multi-trait-multimethod) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง จากผลการวัดหลายลักษณะ (multitrait) เช่น ความสามารถด้านต่างๆ เจตคติ พฤติกรรมหรือบุคลิกภาพ ด้วยวิธีการวัดหลายวิธี (multimethod) ซึ่งอาจหมายถึง รูปแบบของแบบสอบ วิธีการประเมิน หรือจำนวนครั้งการสอบ เป็นต้น โดยจะแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ในรูปของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ หรือเรียกว่าเมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี (multitrait-multimethod matrix) เช่น ถ้ามี p ลักษณะ และ q วิธี

จะมีเครื่องมือทั้งหมด pq ชุด เมื่อนำเครื่องมือแต่ละชนิดไปวัดลักษณะแต่ละลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการวัดแต่ละลักษณะโดยใช้เครื่องมือแต่ละชนิด ทำให้ได้เมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี pxq และแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในเมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี ตัวอย่างเช่น การวัดลักษณะที่ต่างกัน 3 ลักษณะ ได้แก่ A, B, และ C โดยใช้วิธีการทดสอบที่แตกต่างกัน 3 วิธี ได้แก่ 1,2 และ 3 เมื่อนำเครื่องมือหรือแบบสอบทั้ง 9 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน นำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากเครื่องมือทั้ง 9 ฉบับ จะได้เมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี ที่มีขนาด 9×9 เป็นต้น (Campbell & Fiske, 1959 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

อย่างไรก็ตามการตรวจสอบด้วยวิธีนี้ยังมีปัญหาการแปลผลหลายประการ เช่น ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นอิสระระหว่างลักษณะ (trait factor) และวิธีวัด (method factor) กล่าวคือ ลักษณะต่าง ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กัน วิธีการต่าง ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กันและไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะและวิธีวัด ซึ่งสถานการณ์ทั่วไปมักไม่เป็นไปตามข้อตกลงนี้ และวิธีนี้ยังขาดเกณฑ์ในเชิงปริมาณว่าระดับสัมประสิทธิ์ความเที่ยงและสัมประสิทธิ์ความตรงควรสูงเท่าใด และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการวัดลักษณะที่ต่างกันควรต่ำเท่าใด จึงจะสามารถใช้ตัดสินคุณภาพความตรงเชิงโครงสร้างได้ อีกทั้งยังไม่สามารถจำแนกความแปรปรวนของวิธีการวัด (method variance) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (error variance) ออกจากกันได้ ในกรณีที่วิธีการวัดหนึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงต่ำ ย่อมมีผลทำให้ความแปรปรวนของวิธีการวัดและความคลาดเคลื่อนสูงขึ้น จึงอาจจำเป็นต้องคำนวณค่าปรับแก้สำหรับการอ่อนตัวลงของค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนของการวัดที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัญหาความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง (sampling error) ถ้ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กย่อมมีผลต่อความคงที่ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงต้องมีขนาดที่ใหญ่พอ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ตลอดจนในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่มีการนำค่าของตัวแปรคุณลักษณะแฝงมาพิจารณาด้วย อีกทั้งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ไม่ใช่ค่าที่บอกค่าความตรงได้ถูกต้อง เพราะตามนิยามค่าความตรงควรจะเป็นค่าที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537; Bollen, 1989 อ้างถึงใน วรรณี แกมเกตุ, 2540)

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีผู้พัฒนาวิธีวิเคราะห์ขึ้นหลายวิธี เช่น Schmitt และ Stults (1986) ได้เสนอการใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับเมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี และวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Schmitt & Stults อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) นอกจากนี้ Bock และ Bargmann (1966) ได้เสนอวิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม (Covariance Component Analysis: CCA) ซึ่งเป็นโมเดลที่ใช้

หลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (MANOVA) ในการวิเคราะห์รูปแบบการวัดองค์ประกอบ ในขณะที่ Swain (1975) เสนอโมเดลผลคูณโดยตรง (Direct Product Model: DPM) ที่มีลักษณะคล้ายกับโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบคือเป็นโมเดลที่รวมทั้งองค์ประกอบคุณลักษณะและวิธี แต่องค์ประกอบคุณลักษณะและวิธีเหล่านั้นจะรวมกันในเชิงผลคูณ (Bock & Bargmann, 1966; Swain, 1975 อ้างถึงใน วรรณี แกมเกตุ, 2540) และโมเดลคะแนนจริง (TS) สำหรับการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี (Saris & Andrews, 1991 cited in Coromina et. al., 2004) อย่างไรก็ตาม วรรณี แกมเกตุ (2540) ได้เปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวิเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู พบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับเทคนิคพหุลักษณะ-พหุวิธีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด อีกทั้งการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันนี้ยังประมาณค่าได้เหมือนกับโมเดลคะแนนจริง (TS) สำหรับเทคนิคพหุลักษณะ-พหุวิธีอีกด้วย (Coenders & Saris, 2000 cited in Coromina et. al., 2004)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับเทคนิคพหุลักษณะ-พหุวิธี สามารถแก้ไขจุดอ่อนของการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีตามแนวทางของ Campbell และ Fiske และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ที่ยังไม่สามารถสรุปความตรงของวิธีการต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เพียงแต่ให้สารสนเทศเกี่ยวกับภาพรวมของความตรงแบบลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนกของวิธีการวัดแต่ละลักษณะเท่านั้น อีกทั้งยังไม่สามารถแยกผลขององค์ประกอบลักษณะ และองค์ประกอบวิธีการวัดออกจากกันได้ ขณะที่การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจะช่วยตรวจสอบผลขององค์ประกอบคุณลักษณะที่มุ่งวัด และองค์ประกอบวิธีการวัดแยกกันอย่างชัดเจน เพื่อตรวจสอบยืนยันโครงสร้างหรือโมเดลของสิ่งที่วัดว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับองค์ประกอบในทางทฤษฎี (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) นอกจากนี้ Millsap (1995) ยังกล่าวว่าวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมากอย่างแพร่หลายที่สุด (Millsap, 1995 อ้างถึงใน วรรณี แกมเกตุ, 2540)

การวิจัยทางสังคมศาสตร์ในปัจจุบันส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นระดับสอดแทรกลดหลั่น ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเพณีนิยมที่ทำการวิเคราะห์แบบระดับเดียว ไม่สามารถให้ผลสรุปที่ถูกต้อง นักวิธีวิทยาทางการวิจัยจึงมีการเสนอเทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับ (Multi-level Analysis) ซึ่งมีความเหมาะสมกับโครงสร้างและธรรมชาติของข้อมูลที่ทำการศึกษา (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) และในปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในโมเดลพหุลักษณะ-พหุวิธี ซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับในโมเดลพหุลักษณะ-พหุวิธี (Multi-level CFA in Multitrait-Multimethod Analysis) หรือการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีหลายระดับ (Multi-level Multitrait-Multimethod Analysis) (Coromina, Coenders, และ Kogovšek, 2004; Hox, 2007; Eid et al., 2008) ทำให้ได้สารสนเทศที่ละเอียดขึ้น เนื่องจาก

ผลการวัดทำให้ทราบค่าความเที่ยงและความตรงของแต่ละคุณลักษณะและแต่ละวิธีการในแต่ละระดับที่ศึกษา (Coromina, Coenders, & Kogovšek, 2004) สารสนเทศดังกล่าวจะช่วยให้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการศึกษา

ตอนที่สอง โมเดลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ (Two Level MTMM)

การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ เป็นการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์พหุระดับ (multilevel) เข้ามาผสานกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนในโมเดลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี ดังนั้นโมเดลการวิเคราะห์ของ two level MTMM จึงมาจากโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในโมเดลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี ซึ่งผู้เขียนขอนำเสนอตัวอย่างงานวิจัยพร้อมทั้งโมเดลการวิเคราะห์ two level MTMM ดังต่อไปนี้

Hox และ Kleiboer (2007) ได้ใช้การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ ในการเปรียบเทียบวิธีการ (methods) 2 วิธี ได้แก่ การใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับอดีต (retrospective questionnaires) กับการบันทึกประจำวัน (daily diary inquiring) ในการศึกษาลักษณะ (traits) 2 ลักษณะ ได้แก่ การสนับสนุนในทางบวก (positive support) และการสนับสนุนในทางลบ (negative support) ที่มีต่อปฏิกิริยาระหว่างกันของคู่สมรส โดยคำถามเกี่ยวกับการสนับสนุนในทางบวกมี 5 ข้อ และการสนับสนุนในทางลบมี 2 ข้อ ซึ่งผู้ตอบแต่ละคนต้องตอบคำถามอย่างต่อเนื่องกันเป็นเวลา 14 วัน หากพิจารณาลักษณะข้อมูลจะเป็นแบบพหุระดับ กล่าวคือ จำนวนครั้งของการวัด 14 ครั้งแทรกอยู่ในผู้ตอบแต่ละคน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ คู่สมรสที่เป็นผู้ป่วยจำนวน 61 คู่ และคู่สมรสที่มีสุขภาพดีจำนวน 50 คู่ รวมจำนวน 222 คน แต่เก็บข้อมูลได้จำนวน 207 คน ซึ่งมีข้อมูลขาดหาย 15 คน

การดำเนินการวิจัยในระดับที่ 1 หรือระดับภายในบุคคลจะใช้วิธีการวัดเพียงวิธีเดียว คือ การบันทึกประจำวันเท่านั้น ส่วนในระดับที่ 2 หรือระดับระหว่างบุคคลจะใช้วิธีการวัดทั้งสองวิธี นั่นคือ ใช้ทั้งแบบสอบคำถามเกี่ยวกับอดีตและการบันทึกประจำวัน ดังแผนภาพที่ 1 ดังนั้น เมื่อกำหนดให้ Y_{hij} เป็นตัวแปรแต่ละตัว (ผลการตอบของผู้ตอบคนที่ j ครั้งที่ i ที่มีต่อข้อคำถามข้อที่ h) จะถูกแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนประกอบในระดับที่ 1 หรือภายในบุคคล W_{hij} ซึ่งมีค่าเป็น $W_{hij} = Y_{hij} - \overline{Y}_{hj}$ และ ส่วนประกอบในระดับที่ 2 หรือระหว่างบุคคล B_{hij} ซึ่ง $B_{hij} = \overline{Y}_{hjj}$ ซึ่งโมเดลในระดับที่ 1 ปรากฏในสมการที่ 1 และโมเดลในระดับที่ 2 ดังสมการที่ 2 ต่อไปนี้

$$W_{hij} = \lambda_{hp} P_{ij} + \lambda_{hn} N_{ij} + \lambda_{hd} D_{ij} + e_{ij} \qquad (1) \text{ “ระดับ occasion”}$$

เมื่อ ij = จำนวนครั้งที่ตอบ i ของคนที่ j

λ_{hp} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบการสนับสนุนทางบวก

λ_{hn} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบการสนับสนุนทางลบ

λ_{hd} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบวิธีการบันทึกประจำวัน

$$B_{hj} = \lambda_{hp}P_j + \lambda_{hn}N_j + \lambda_{hd}D_j + \lambda_{hq}Q_j + e_{ij} \quad (2) \text{ “ระดับ persons”}$$

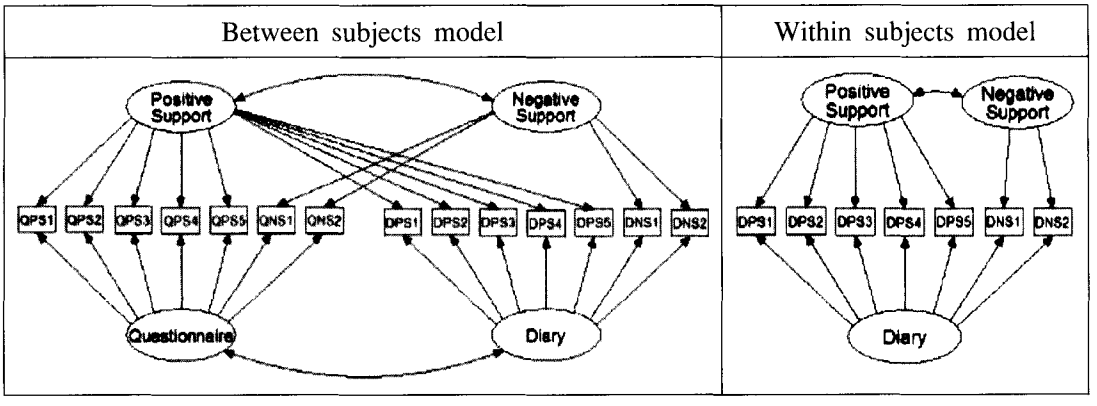
เมื่อ j = คนที่ j

λ_{hp} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบการสนับสนุนทางบวก

λ_{hn} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบการสนับสนุนทางลบ

λ_{hd} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบวิธีการบันทึกประจำวัน

λ_{hq} = น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม h บนองค์ประกอบวิธีการตอบแบบสอบถาม



ภาพ 1 โมเดลการวัด 2 ลักษณะ 2 วิธีวัด ที่ 2 ระดับด้วยการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ

งานวิจัยของ วราพร เอราวรรณ์ (2554) ได้ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ (two level multitrait-multimethod analysis) เพื่อตรวจสอบความเที่ยง ความตรงเชิงลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนก ของแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ (resilience quotient situation test) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ทั้งในระดับนักศึกษาและระดับกลุ่ม (นักศึกษาแต่ละชั้นปีในแต่ละคณะวิชา) โดยแบบวัด RQ แบ่งองค์ประกอบหรือลักษณะเป็น 5 ลักษณะ (traits) ได้แก่ 1) ความสามารถในการปรับอารมณ์ (emotional adjustment) 2) ความอดทนอดกลั้น (tolerance) 3) ความสามารถในการปรับตัว (adaptability) 4) การมีศรัทธาต่อการมีชีวิตอยู่ (faith to alive)

และ 5) ความมุ่งมั่นในชีวิตและอนาคต (commitment on live and future) และใช้วิธีการวัด (methods) 2 วิธี ได้แก่ แบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ (RQ situation test) และแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่า (RQ rating scale)

สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์นั้น จะพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ หลังจากที่มีการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว โดยที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของคุณลักษณะ (trait loading) มีค่าสูง แสดงว่ามีความตรงลู่เข้า และหากน้ำหนักองค์ประกอบของวิธีการวัดมีค่าสูงแสดงว่าอาจเกิดจากความลำเอียงที่มาจากวิธีการวัด นอกจากนี้ยังพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่าง ๆ หากมีความสัมพันธ์กันสูงแสดงว่ามีความตรงเชิงจำแนกในระดับต่ำหรือไม่มีความตรงเชิงจำแนก (Maas et al., 2009) ผู้เขียนได้เสนอตัวอย่างการแปลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ ดังรายละเอียดในตอนที่ 3

ตอนที่สาม การแปลผลการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ (two level multitrait multimethod) ด้วยโปรแกรม Mplus version 5.21 จะให้ค่าความตรงเชิงลู่เข้า ความตรงเชิงจำแนก และความเที่ยง ทั้งในระดับที่ 1 และระดับที่ 2 การตรวจสอบค่าดังกล่าวจะดำเนินการหลังจากทดสอบแล้วว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยจะพิจารณาจากค่าดัชนีต่อไปนี้

1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) ซึ่งเป็นสัดส่วนของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (ระดับที่ 2) กับความแปรปรวนทั้งหมด (ผลรวมของความแปรปรวนภายในกลุ่มและความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) เพื่อตรวจสอบว่านอกจากตัวแปรระดับบุคคลจะมีความผันแปรภายในกลุ่มแล้วยังมีความผันแปรระหว่างกลุ่มหรือไม่ ถ้าค่า ICC มีขนาดใหญ่ (>0.05) แสดงว่ามีความสอดคล้องกันสูงเหมาะที่จะนำมาวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ แต่ถ้า ICC มีขนาดเล็ก (<0.05) แสดงว่าข้อมูลในระดับบุคคลไม่มีความผันแปรในระดับกลุ่ม จึงไม่จำเป็นต้องนำข้อมูลไปวิเคราะห์พหุระดับ ทั้งนี้ค่า ICC ควรมีค่ามากกว่า 0.05 (Snijders & Bosker, 1999 อ้างถึงใน บุรทิน ขำภิรัฐ, 2548)

2) ค่าดัชนีความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่

2.1) ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (relative chi-square: χ^2/df) เป็นค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลที่มีค่าองศาอิสระไม่เท่ากัน โดยที่โมเดลที่มีความเหมาะสมกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี ควรมีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ไม่เกิน 2

2.2) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) โดยต้องมีค่าน้อยกว่า 0.05

2.3) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR) โดยต้องมีค่าน้อยกว่า 0.05

2.4) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) และค่าดัชนี Tucker-Lewis (TLI) ซึ่งทั้งสองค่านี้ควรมีค่าเข้าใกล้ 1

นอกจากนี้เมื่อโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว การตรวจสอบความตรงลู่เข้านั้นจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของลักษณะที่มีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของวิธีการวัด สำหรับความตรงเชิงจำแนกจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ (trait) ที่ศึกษา ซึ่งควรมีค่าต่ำ (Mass et al., 2009) ส่วนค่าความเที่ยงจะพิจารณาจากค่า R^2 ของตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งเป็นความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝงนั่นเอง ซึ่งควรจะมีค่าสูง (Coromina et al., 2004; Hox, 2007; Eid et al., 2008; Maas et al., 2009)

3.1 การพิจารณาความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) และความเที่ยง (reliability)

จากผลการวิจัยของ วราพร เอราวรรณ์ (2554) พบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากค่าสถิติดังนี้ χ^2 = 102.796, df = 40, p =0.000 ดัชนี CFI = 0.990, TLI = 0.977, RMSEA = 0.031, $SRMR_w$ = 0.006, $SRMR_b$ = 0.134 และ χ^2/df =2.56 แม้ค่า χ^2 จะมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าใกล้เคียง 1 ขณะที่ค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 และ SRMR ที่ต่ำกว่า 0.08 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu and Bentler, 1999 อ้างถึงใน บุรทิน ขำภิรัฐ, 2548: 64) ดังนั้นสามารถพิจารณาความตรงเชิงลู่เข้า ความตรงเชิงจำแนกและความเที่ยง ในแต่ละระดับได้ดังนี้

ระดับที่ 1 (ระดับนักศึกษา) พบว่า ความตรงเชิงลู่เข้าของแบบวัดเชิงสถานการณ์มีค่าต่ำกว่าแบบวัดแบบมาตรประมาณค่า โดยพิจารณาจากตัวแปรที่วัดด้วยแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ทั้ง 5 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการปรับอารมณ์ (semo) ความอดทนอดกลั้น (stol) ความสามารถในการปรับตัว (sadp) การศรัทธาต่อการมีชีวิตอยู่ (sfaith) และความมุ่งมั่นในชีวิตและอนาคต (scom) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของลักษณะใกล้เคียงกันในระดับที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว (β มีค่า .20 ถึง .39) และมีค่าน้อยกว่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของวิธีการวัด (β มีค่า .61 ถึง .83) ซึ่งการที่น้ำหนักองค์ประกอบ

ของวิธีการวัดสูงอาจเกิดจากความลำเอียงที่มาจากผลของวิธีการวัด (Maas et al., 2009: 73) ขณะที่ตัวแปรที่วัดด้วยแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่าทั้ง 5 ตัว (remo, rtol, radp, rfaith และ rcom) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของลักษณะใกล้เคียงกันในระดับปานกลางถึงสูง (β มีค่า .47 ถึง .74) และมีค่ามากกว่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของวิธีการวัด (β มีค่า .01 เท่ากัน) สรุปได้ว่าที่ระดับนักศึกษาแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์มีความตรงเชิงลู่เข้าในระดับที่ต่ำทั้ง 5 องค์ประกอบ แต่แบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่ามีความตรงเชิงลู่เข้าทั้ง 5 องค์ประกอบ แสดงว่าแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่ามีความตรงเชิงลู่เข้าสูงกว่าเชิงสถานการณ์

สำหรับความเที่ยงของแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ มีมากกว่าแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่า โดยพิจารณาจากค่า R^2 ของตัวแปรที่วัดด้วยแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ซึ่งมีค่า .42 ถึง .76 หมายความว่าตัวแปรสังเกตได้เหล่านี้สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝง RQ ได้ประมาณ ร้อยละ 42 ถึง 76 ซึ่งมีมากกว่าตัวแปรที่วัดด้วยแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่าที่สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝง RQ ได้เพียงร้อยละ 22 ถึง 53 เท่านั้น ดังตาราง 1

ระดับที่ 2 (ระดับกลุ่ม) พบว่า ความตรงเชิงลู่เข้าของแบบวัดเชิงสถานการณ์มีค่าสูงกว่าแบบวัดแบบมาตรประมาณค่า โดยพิจารณาจากตัวแปรที่วัดด้วยแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ทั้ง 5 ตัว พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของลักษณะใกล้เคียงกันในระดับสูง (β มีค่า .62 ถึง .87) และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ซึ่งส่วนใหญ่มีค่ามากกว่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของวิธีการวัด (β มีค่า .49 ถึง .78) ขณะเดียวกันตัวแปรที่วัดด้วยแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่าทั้ง 5 ตัว มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของคุณลักษณะใกล้เคียงกัน (β มีค่า .44 ถึง .73) และมีบางองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากกว่าวิธีการวัด สรุปได้ว่าที่ระดับกลุ่ม แบบวัด RQ เชิงสถานการณ์มีความตรงเชิงลู่เข้าในระดับสูง (ด้านความสามารถในการปรับอารมณ์ (semo), การมีศรัทธาต่อการมีชีวิตอยู่ (sfaith) และความมุ่งมั่นในชีวิตและอนาคต (scom)) ส่วนแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่ามีความตรงเชิงลู่เข้าในระดับสูงเช่นกัน (ด้านการมีศรัทธาต่อการมีชีวิตอยู่ (rfaith) และความมุ่งมั่นในชีวิตและอนาคต(rcom))

สำหรับความเที่ยงของแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์และแบบวัด RQ แบบมาตรประมาณค่ามีค่าอยู่ในระดับสูงใกล้เคียงกันมาก โดยพิจารณาจากค่า R^2 ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 10 ตัว ที่ใกล้เคียงกันมาก (R^2 มีค่า .921 ถึง .998) หมายความว่าตัวแปรสังเกตได้เหล่านี้สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝง RQ ได้ประมาณร้อยละ 99 ซึ่งกล่าวได้ว่า ตัวแปรสังเกตได้เหล่านี้สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝง RQ ในระดับสูงมาก โดยในระดับกลุ่มสามารถอธิบายได้ดีกว่าในระดับนักศึกษา รายละเอียดแสดงในตาราง 2

ตาราง 1 ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าสถิติทดสอบซี (Z) และค่าความเที่ยง (R^2) ของแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์และแบบมาตรประมาณค่าที่ระดับนักศึกษา

ตัวแปร	ลักษณะ			วิธีการวัด			R^2
	β	SE	Z	β	SE	Z	
semo	0.28	0.03	8.45	0.83	0.02	46.53	0.76
stol	0.22	0.03	7.30	0.61	0.02	26.28	0.42
sadp	0.20	0.04	4.73	0.62	0.03	22.98	0.43
sfaith	0.39	0.03	13.18	0.75	0.02	38.53	0.72
scom	0.31	0.03	10.19	0.65	0.02	29.32	0.53
remo	0.74	0.04	15.03	0.01	0.00	67.24	0.54
rtol	0.64	0.06	10.68	0.01	0.00	46.02	0.41
radp	0.47	0.05	8.51	0.01	0.00	52.76	0.22
rfaith	0.69	0.03	24.64	0.01	0.00	56.63	0.48
rcom	0.73	0.03	22.33	0.01	0.00	50.37	0.53

χ^2 = 102.796, df = 40, p =0.000 ดัชนี CFI = 0.990, TLI = 0.977, RMSEA = 0.031, SRMR= 0.006, และ χ^2/df = 2.56 *(Mplus 5.21 standardized estimates)*

ตาราง 2 ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าสถิติทดสอบซี (Z) และค่าความเที่ยง (R^2) ของแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์และแบบมาตรประมาณค่าที่ระดับกลุ่ม

ตัวแปร	ลักษณะ			วิธีการ			R^2
	β	SE	Z	β	SE	Z	
semo	0.76	0.15	5.17	0.64	0.17	3.70	0.996
stol	0.62	0.23	2.65	0.78	0.18	4.17	0.997
sadp	0.69	0.18	3.87	0.71	0.17	4.17	0.995
sfaith	0.87	0.07	11.53	0.49	0.13	3.85	0.998
scom	0.86	0.08	9.71	0.51	0.15	3.53	0.997
remo	0.59	0.12	4.77	0.81	0.09	9.14	0.998
rtol	0.44	0.17	3.63	0.89	0.08	11.13	0.997
radp	0.51	0.15	3.32	0.86	0.09	9.57	0.997
rfaith	0.73	0.08	9.54	0.68	0.08	8.52	0.998
rcom	0.69	0.07	9.32	0.67	0.09	7.44	0.921

χ^2 = 102.796, df = 40, p =0.000 ดัชนี CFI = 0.990, TLI = 0.977, RMSEA = 0.031, SRMR= 0.134 และ $\chi 2/df$ =2.56 *(Mplus 5.21 standardized estimates)*

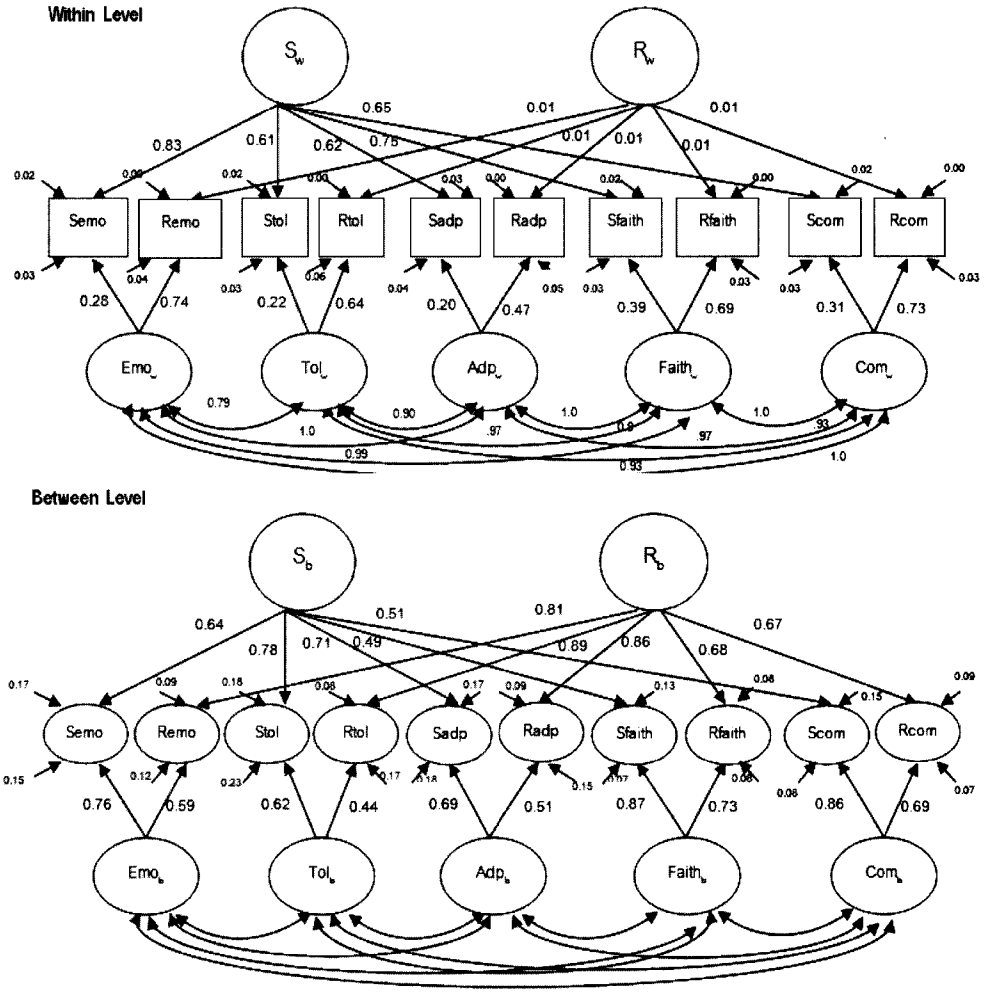
3.2 ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity)

ระดับบุคคล ความตรงเชิงจำแนกของผลการวัดทั้ง 5 ลักษณะพบว่าอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งพิจารณาจากความสัมพันธ์ของ 5 ลักษณะที่มีอยู่ในระดับสูงโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .93 ถึง .99 ส่วนใน***ระดับกลุ่ม*** พบว่า คุณลักษณะทั้ง 5 มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางถึงสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .60 ถึง .91 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้วพบว่าในระดับกลุ่ม มีค่าน้อยกว่าในระดับนักศึกษา แสดงถึงในระดับกลุ่มมีความตรงเชิงจำแนกดีกว่าในระดับนักศึกษา รายละเอียดแสดงในตาราง 3 และผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังภาพประกอบ 2

ตาราง 3 สัมประสิทธิ์ความเที่ยง สัมประสิทธิ์ความตรงและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลักษณะและวิธีการวัด ในระดับนักศึกษาและในระดับกลุ่ม

	ระดับที่ 1 ระดับนักศึกษา					**ระดับที่ 2 ระดับกลุ่ม**				
	ลักษณะ (trait)					**ลักษณะ (trait)**				
	Emo	**Tol**	**Adp**	**Faith**	**Com**	**Emo**	**Tol**	**Adp**	**Faith**	**Com**
สัมประสิทธิ์ความเที่ยง (R^2)										
M1(เชิงสถานการณ์)	0.76	0.42	0.43	0.72	0.52	0.996	0.997	0.995	0.998	0.997
M2(มาตรประมาณค่า)	0.52	0.54	0.41	0.22	0.48	0.998	0.997	0.997	0.998	0.921
สัมประสิทธิ์ความตรง*										
M1(เชิงสถานการณ์)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
M2(มาตรประมาณค่า)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์										
Emo	1.00					1.00				
Tol	0.93	1.00				0.66	1.00			
Adp	0.98	0.94	1.00			0.60	0.86	1.00		
Faith	0.98	0.97	0.97	1.00		0.90	0.89	0.85	1.00	
Com	0.98	0.97	0.99	0.99	1.00	0.89	0.88	0.73	0.91	1.00

หมายเหตุ ** เนื่องจากความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมีค่าต่ำมากจนถึงติดลบ ผู้วิจัยจึงกำหนดค่าเริ่มต้นในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นศูนย์ จึงส่งผลให้สัมประสิทธิ์ความตรงมีค่าเท่ากับ 1 ทุกค่า ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความตรงที่ได้จึงไม่ใช่ความตรงของเครื่องมือ แต่เป็นค่าทางสถิติที่เป็นผลจากการกำหนดค่าเริ่มต้นในวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม **Mplus** เท่านั้น*



ภาพ 2 โมเดลการวิเคราะห์ 2 Level Multitrait-Multimethod

กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธีหลายระดับ เป็นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ได้แก่ ความตรงเชิงลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนก โดยมีการวัดหลายลักษณะ (multitrait) ด้วยวิธีการวัดหลายวิธี (multimethod) ที่ข้อมูลมีลักษณะลดหลั่นกันหลายระดับ การวิเคราะห์ดังกล่าวมีข้อดีหลายประการ กล่าวคือ สามารถแยกผลขององค์ประกอบลักษณะ และองค์ประกอบวิธีการวัดออกจากกันได้ อีกทั้งยังช่วยตรวจสอบผลขององค์ประกอบคุณลักษณะที่มุ่งวัด และองค์ประกอบวิธีการวัดแยกกันอย่างชัดเจน เพื่อตรวจสอบยืนยันโครงสร้างหรือโมเดลของสิ่งที่วัดว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับองค์ประกอบในทางทฤษฎี นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ทำให้ได้สารสนเทศที่ละเอียดขึ้น เนื่องจากผลการวัดทำให้ทราบค่าความเที่ยงและความตรงของแต่ละคุณลักษณะและแต่ละวิธีการ

ในแต่ละระดับที่ศึกษา (Coromina, Coenders, และ Kogovšek, 2004) สารสนเทศดังกล่าวจะช่วยให้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการศึกษา

รายการอ้างอิง

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสเรล สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุรทิน ขำภิรัฐ. (2548). *การพัฒนา การตรวจสอบ และความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับประสิทธิผลความเป็นคณบดี.* วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณี แกมเกตุ. (2540). *การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู: การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม.* วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วราพร เอราวรรณ์. (2554). การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดภูมิต้านทานทางอารมณ์และจิตใจเชิงสถานการณ์สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยใช้การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 5*(4). อยู่ระหว่างการตีพิมพ์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *การวิเคราะห์พหุระดับ.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Coromina, L., Coenders. G., & Kogovšek. T. (2004). Multilevel multitrait multi-method model: Application to the measurement of egocentered social networks. *Metodoloki zvezki, 1*(2), 323-349.

Eid, M., Nussbeck, F. W., Geiser, C., Cole, D.A., Gollwitzer, M., & Lischetzke, T. (2008). Structural equation modeling of multitrait-multimethod data: Different models for different types of methods. *Psychological Methods, 13*(3), 230-253.

Gregory, R. J., (2007). *Psychological testing, history, principles, and applications* (5th ed.). USA: Pearson Education, Inc.

Hox, J. J., & Kleiboer, A. M., (2007). Retrospective questions or a diary method? A two-level multitrait-multimethod analysis. *Structual Equation Modeling, 14*(2), 311-325.

Maas, C. J.M., Gerty J. L. M., Lensvelt-Mulders, & Hox. J.J. (2009). A multilevel multitrait-multimethod analysis. *Methodology, 5*(3), 72-77.

Mcintire, S. A., & Miller, L. A., (2007). *Foundation of psychological testing: A practical approach* (2nd ed.). London: Sage publications Ltd.