



## การใช้โปรแกรมลิสเรลในงานวิจัยทางการพยาบาล Using LISREL Program in Nursing Research

เพชรสุนีย์ ทังเจริญกุล Ph.D.\* Petsunee Thungjaroenkul Ph.D.\*

### บทคัดย่อ

โปรแกรมลิสเรลเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้เพื่อตรวจสอบโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรในงานวิจัยทางการพยาบาล โปรแกรมลิสเรลเวอร์ชัน 8.0 และสูงกว่ามีการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นและมีการเพิ่มศักยภาพของโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์ตัวชี้วัดความกลมกลืนและการเลือกรูปแบบไฟล์ข้อมูลที่น่าเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์มากขึ้นกว่าเดิม ในการใช้งานโปรแกรมลิสเรลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงเส้น วิธีการเขียนคำสั่งในโปรแกรมลิสเรลและการอ่านรายงานผลการวิเคราะห์ ความรู้ดังกล่าวจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถใช้โปรแกรมลิสเรลได้อย่างถูกต้องและได้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้

**คำสำคัญ:** โปรแกรมลิสเรล การวิเคราะห์ข้อมูล วิจัยทางการพยาบาล

### Abstract

The LISREL program is a computer software that can be used for causal model testing in nursing research. LISREL version 8.0 and higher versions were developed to give users tremendous simplification. These versions also expanded the program to provide a variety of goodness of fit indexes, as well as to accept various types of import files over the last version. Using LISREL for data analysis, researchers can obtain a better understanding in the principles of linear structural equation analysis, and the ways to write LISREL commands and interpret LISREL printouts. This will help researchers to use the LISREL program correctly and achieve accuracy and reliable results from analysis.

**Keywords :** LISREL Program, Data Analysis, Nursing Research

\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

\* Assistant Professor, Faculty of Nursing, Chiang Mai University

## บทนำ

โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูปมีความสำคัญอย่างมากต่องานวิจัยเชิงปริมาณหรืองานวิจัยเชิงคุณภาพทางการพยาบาล โดยเฉพาะในงานวิจัยเชิงปริมาณที่ปัจจุบันมีหลายโปรแกรมที่ได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น โปรแกรม SPSS, SAS, STATA เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้โปรแกรมดังกล่าวยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้ในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงโครงสร้างที่มีความซับซ้อน ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความเฉพาะเจาะจงในการวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรขึ้น ที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในชื่อว่าโปรแกรมลิสเรล (LISREL)

## ทำความรู้จักโปรแกรมลิสเรล

โปรแกรม LISREL ได้พัฒนาขึ้นมาเป็นครั้งแรกในปี 1975 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้งานในการวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในการวิจัยเป็นการเฉพาะ (Toit & Toit, 2001) เช่นเดียวกับโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆที่สามารถทำได้เช่นกัน เช่น โปรแกรม Amos (Analysis of Moment Structures) EQS (Equations) LISCOMP (Linear Structural Equations with a Comprehensive Measurement Model) เป็นต้น (Kline, 1998) คำว่า “LISREL” เป็นคำที่ย่อมาจากคำว่า Linear Structural Relationships โดยผู้ริเริ่มพัฒนาโปรแกรมนี้คือ คาร์ล จอเรสกอก และแดก ซอร์บอม (Karl Joreskog & Dag Sorbom) คุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมนี้คือสามารถนำตัวแปรต่างๆ ในฐานะข้อมูลมาสร้างเป็นโมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นตรง (Linear Structural Equation Model) ที่ช่วยอธิบายความสัมพันธ์และอิทธิพลของตัวแปรเหล่านั้น โปรแกรม LISREL มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ง่ายแก่การใช้งาน ปัจจุบันโปรแกรม LISREL ได้พัฒนาไปเป็นเวอร์ชันที่ 9.2 จากการทบทวนบทความงานวิจัยทางการพยาบาลที่มีการใช้โปรแกรมนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบ

ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้โปรแกรม LISREL เวอร์ชันที่ 8.3 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าโปรแกรม LISREL เวอร์ชัน 8.3 ได้มีการปรับปรุงการใช้งานที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ใช้งานมากขึ้นกว่าเดิม (ศุภมาส อังคุชิตี สมถวิล วิจิตรวรรณและรัชนี ภิญโญภานุวัฒน์, 2554) ได้แก่ 1) สามารถเขียนคำสั่งโดยการวาดภาพแทนการใช้การพิมพ์คำสั่ง 2) มีการเพิ่มดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลให้มีความหลากหลายมากขึ้น 3) มีการเพิ่มศักยภาพของโปรแกรมที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลาย โดยการเลือกใช้คำสั่งใดคำสั่งหนึ่ง ดังนี้ คำสั่ง LISREL PRELIS MULTILEV SURVEYGLM MAPGLIM CALFIRM หรือ CONFIRM และ 4) มีการเพิ่มรูปแบบไฟล์ข้อมูลที่สามารถนำเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ (Import file) ด้วยโปรแกรม LISREL เช่น ไฟล์ข้อมูลจากโปรแกรม SPSS, SAS, STATA, Microsoft Excel, SYSTAT, BMDP เป็นต้น ในการใช้งานโปรแกรม LISREL ผู้ใช้จะต้องขออนุญาตจากบริษัทที่ได้ลิขสิทธิ์ในโปรแกรมนี้ซึ่งก็คือบริษัท Scientific Software International, Inc อย่างไรก็ตามผู้ใช้อาจทดลองศึกษาการใช้งานโปรแกรมนี้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ด้วยการดาวน์โหลดโปรแกรมตัวอย่างมาทดลองใช้ได้ฟรีที่อนุญาตให้มีการใช้งานได้ 15 วัน

ถึงแม้ว่าโปรแกรม LISREL จะได้มีการปรับปรุงให้ง่ายแก่การใช้ง่ายก็จริง แต่ในการลงมือใช้โปรแกรมนี้ ผู้วิจัยทุกท่านควรมีการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงเส้นเป็นอย่างดี จากนั้นจึงศึกษาวิธีการเขียนคำสั่งในโปรแกรม LISREL และการอ่านรายงานผลการวิเคราะห์ (printout) ซึ่งในบทความนี้จะให้รายละเอียดพอสังเขปเกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นตรง ส่วนการวิธีการเขียนคำสั่งในโปรแกรม LISREL และการอ่าน printout นั้น ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือเกี่ยวกับการเขียนคำสั่งในโปรแกรม LISREL เช่น LISREL 8: User's Reference Guide ของ Karl Joreskog & Dag Sorbom (1996) เป็นต้น และที่สำคัญควรมีการทดลองใช้โปรแกรมนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความชำนาญในการใช้งาน



### หลักการวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างเชิงเส้น (Structural Equation Model : SEM) ในงานวิจัยทางการแพทย์

งานวิจัยทางการแพทย์เชิงปริมาณส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ โดยอาศัยแนวคิดและทฤษฎีทางการแพทย์และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาล ทฤษฎีจึงเปรียบเสมือนภาพจำลองปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นและเป็นตัวช่วยในการบรรยายปรากฏการณ์ที่สนใจออกมาในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์ที่เป็นจริงอาจเหมือนหรือแตกต่างไปจากทฤษฎีที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการอธิบายก็ได้ ดังนั้นผู้วิจัยที่สร้างแบบจำลองจากทฤษฎีหรืองานวิจัยที่ผ่านมาจึงต้องมีการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มาจากการกลุ่มตัวอย่างมีความสอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างขึ้นหรือไม่อย่างไร ซึ่งวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมคือการใช้การวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างเชิงเส้นตรง (SEM)

SEM เป็นวิธีการทางสถิติที่มีประโยชน์ในการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมีความเหมือนหรือแตกต่างไปจากแบบจำลอง (โมเดล) เชิงสมมติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา นอกจากนี้ยังให้ประโยชน์ในการประมาณระดับความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของตัวแปรในแบบจำลอง รวมทั้งทำให้ทราบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรเหตุ ตัวแปรผลและตัวแปรคั่นกลางในปรากฏการณ์ที่สนใจ (ศุภมาส อังคุชิต และคณะ, 2554) วิธีการทางสถิตินี้ให้ประโยชน์แก่ผู้วิจัยในลักษณะการทดสอบทฤษฎีมากกว่าการสร้างทฤษฎี (Kline, 1998) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SEM จะเริ่มด้วยการกำหนดสมมติฐานความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ได้จากแนวคิดทฤษฎีหรืองานวิจัยที่ผ่านมาและแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดในรูปแบบจำลองเชิงโครงสร้าง จากนั้นจึงทำการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มาจากการกลุ่มตัวอย่างมีความสอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างมาจากทฤษฎีหรือไม่อย่างไร (Kline, 1998)

การสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้างเป็นหัวใจสำคัญในการวิเคราะห์ด้วย SEM ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่าแบบจำลองเป็นภาพเสมือนของปรากฏการณ์ที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาและแสดงออกมาในรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามทฤษฎีหรืองานวิจัยที่ผ่านมา เมื่อพิจารณาลักษณะของตัวแปรในแต่ละทฤษฎีทางการแพทย์แล้ว

จะเห็นได้ว่าตัวแปรในทฤษฎีมีทั้งที่เป็นนามธรรมซึ่งวัดได้ค่อนข้างยากต้องมีการวัดทางอ้อมผ่านข้อคำถามหลายข้อ เช่น ตัวแปรคุณภาพชีวิต พฤติกรรมการดูแลตนเอง เป็นต้น กับ ตัวแปรที่มีความเป็นรูปธรรมสามารถวัดได้โดยตรง เช่น ตัวแปรอายุ ความสูง น้ำหนักตัว เป็นต้น ดังนั้นในแบบจำลองที่อธิบายปรากฏการณ์ที่สนใจจึงเป็นไปได้ที่จะมีทั้งตัวแปรที่วัดได้โดยตรง และ/ หรือ ตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ซึ่ง Kari Joreskog & Dag Sorbom เรียกตัวแปรในกลุ่มแรกว่า ตัวแปรสังเกต (observed variables) และเรียกตัวแปรในกลุ่มหลังว่า ตัวแปรแฝง (latent variables) (Hox & Bechger, 2000) ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้างเสร็จแล้วต้องพิจารณาด้วยว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรสังเกตและตัวแปรใดเป็นตัวแปรแฝง

แบบจำลองเชิงโครงสร้างที่สร้างขึ้นก่อนการวิเคราะห์ด้วย SEM เรียกชื่อว่าแบบจำลองเชิงอิทธิพล (หรือเชิงสาเหตุ) (causal model) (Kline, 1998) สิ่งสำคัญที่นักวิจัยพึงระลึกไว้เสมอก็คือ แม้ว่าแบบจำลองนี้จะได้ชื่อว่าแบบจำลองเชิงสาเหตุ แต่ถ้านักวิจัยมีรูปแบบการเก็บข้อมูลตัวแปรพร้อมกันในช่วงเวลาเดียว (cross sectional design) และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย SEM พบว่าแบบจำลองเชิงโครงสร้างนี้มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในการศึกษา ก็ไม่ได้หมายความว่าผู้วิจัยจะสรุปว่าตัวแปรที่ทำการศึกษานั้นมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุซึ่งกันและกัน (cause and effect relations) แต่ผู้วิจัยสามารถแปลความผลการวิเคราะห์ได้ในลักษณะที่ว่าปรากฏการณ์ที่ศึกษามีความเหมือนกับการอธิบายความสัมพันธ์ในตัวแปรที่แสดงในแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้เท่านั้น ยกเว้นกรณีที่ผู้วิจัยมีรูปแบบการเก็บข้อมูลตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองเชิงโครงสร้างในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (longitudinal study) ถ้าผลการวิเคราะห์ด้วย SEM พบว่ามีความกลมกลืนกับปรากฏการณ์ที่ศึกษาอยู่ ผู้วิจัยจึงจะสามารถสรุปได้ทันทีว่าตัวแปรในแบบจำลองมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537)

การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในการวิเคราะห์ด้วย SEM จะมีความซับซ้อนกว่าการวิเคราะห์

ด้วยสถิติถดถอย (Regression analysis) ตรงที่จะต้องทำการวิเคราะห์ 2 ระยะคือ 1) การตรวจสอบความตรงและความเที่ยงของตัวแปรแฝง เรียกว่าการวิเคราะห์ในระยะแรกนี้ว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) และตามด้วย 2) การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองว่ามีความกลมกลืนกับแบบจำลองสมมติที่สร้างจากแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัย เรียกว่าการวิเคราะห์ในระยะหลังนี้ว่าการวิเคราะห์อิทธิพล (Path analysis) (Kline, 1998) ดังนั้นในกรณีที่แบบจำลองไม่มีตัวแปรแฝง ในการวิเคราะห์ด้วย SEM ไม่จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ CFA แต่จะข้ามไปสู่การวิเคราะห์ path analysis ได้เลย ในอดีตที่ยังไม่มีโปรแกรม LISREL หากผู้วิจัยต้องการตรวจสอบว่าข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างมีความเหมือนหรือแตกต่างไปจากแบบจำลองเชิงสมมติที่ได้สร้างขึ้นมาต้องทำการวิเคราะห์ทั้งสองระยะต่อเนื่องกัน แต่ปัจจุบันการวิเคราะห์ทำได้ง่ายขึ้นด้วยการใช้โปรแกรม LISREL ที่สามารถวิเคราะห์ CFA และ Path analysis ได้พร้อมๆ กัน (Joreskog & Sorbom, 1996)

ประเด็นสุดท้ายที่สำคัญในการวิเคราะห์ด้วย SEM ก็คือการทดสอบความกลมกลืนของโมเดล (Goodness of fit test) เมื่อสิ้นสุดการวิเคราะห์อิทธิพล (path analysis) จะมีการรายงานผลดัชนีชี้วัดความกลมกลืนของโมเดลหลายตัว โดยดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลแยกออกเป็น 3 ประเภท (นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล, 2556) คือ 1) ดัชนีความกลมกลืนแบบสมบูรณ์ (absolute

fit indexes) เช่น Chi-square, RMR (root mean square residual), RMSEA (root mean square error of approximation), GFI (goodness of fit index), AGFI (adjusted goodness of fit index) 2) ดัชนีกลมกลืนเชิงเปรียบเทียบ (comparative fit indexes) เช่น NFI (normal fit index), NNFI (non-normal fit index), CFI (comparative fit index) และ 3) ดัชนีความกลมกลืนเชิงประหยัด (parsimonious fit indexes) เช่น PGFI (parsimonious goodness of fit index), PNFI (parsimonious normal fit index) โปรแกรม LISREL แต่ละเวอร์ชันจะแสดงดัชนีความกลมกลืนในจำนวนและชนิดที่แตกต่างกัน ซึ่งในโปรแกรม LISREL เวอร์ชันใหม่ๆ จะมีการรายงานดัชนีมากขึ้นกว่าเวอร์ชันเดิม นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล (2556) ได้เสนอแนะว่าการเลือกใช้ดัชนีตัวใดเป็นเกณฑ์ในการตัดสินความกลมกลืนของโมเดลขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณ ความชอบและความเชื่อส่วนตัวของนักวิจัย สิ่งสำคัญคือควรมีการรายงานดัชนีความกลมกลืนหลายๆ ตัวและครอบคลุมทั้ง 3 ประเภทข้างต้นรวมทั้งไม่ควรรายงานดัชนีทุกตัวที่โปรแกรมแสดงผล

การตรวจสอบความกลมกลืนจะพิจารณาจากค่าของดัชนีในแต่ละชนิด ซึ่งแมคโดแนลด์ และริง (McDonald & Ring, 2000) ได้นำเสนอเกณฑ์ที่ใช้แปลความว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ตัวดัชนีและเกณฑ์ในการระบุว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

| ตัวดัชนี   | ค่าของตัวดัชนีที่แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| Chi-square | ค่า chi-square ที่มี p value มากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ       |
| RMR        | RMR น้อยกว่า 0.05                                               |
| RMSEA      | RMSEA น้อยกว่า 0.05                                             |
| GFI        | GFI มากกว่า 0.9                                                 |
| AGFI       | AGFI มากกว่า 0.9                                                |
| NFI        | NFI มากกว่า 0.9                                                 |
| NNFI       | NNFI มากกว่า 0.9                                                |



## ตารางที่ 1 ตัวดัชนีและเกณฑ์ในการระบุว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ต่อ)

| ตัวดัชนี | ค่าของตัวดัชนีที่แสดงว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| CFI      | CFI มากกว่า 0.9                                                 |
| PGFI     | PGFI มากกว่า 0.9                                                |
| PNFI     | PNFI มากกว่า 0.9                                                |

### สรุป

โปรแกรม LISREL มีประโยชน์ต่องานวิจัยทางการแพทย์ในการวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในงานวิจัย ในการลงมือใช้โปรแกรมนี้ ผู้วิจัยจะต้องมีการสร้างแบบจำลองเชิงโครงสร้างในงานวิจัยมาก่อน ซึ่งอาจมาจากทฤษฎีหรืองานวิจัยที่ผ่านมา จากนั้น

จึงใช้โปรแกรมในการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดล โดยพิจารณาจากตัวดัชนีและเกณฑ์ในการตรวจสอบความกลมกลืนเช่น Chi-Square, RME, RMSEA เป็นต้น ผลที่ได้จากการตรวจสอบจะช่วยให้ยืนยันว่าข้อมูลในงานวิจัยนั้นมีความสัมพันธ์ของตัวแปรเหมือนหรือต่างกับแบบจำลองเชิงโครงสร้างที่กำหนดไว้ก่อนทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ

### เอกสารอ้างอิง

- นงลักษณ์ วิรัชชัย (2537). ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL) สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล. (2556). โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม LISREL สำหรับข้อมูลภาคตัดขวาง. เอกสารประกอบการอบรมเรื่องเทคนิคการวิจัยและการใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์และแปดผลรุ่นที่ 15, กรุงเทพมหานคร.
- ศุภมาส อังศุโชติ สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชณี ภิญญโญภาณุวัฒน์ (2554). สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: เจริญมั่งคั่งการพิมพ์
- Hox, J. J & Bechger, T. M. (2000). An introduction to structural equation modelling. *Family science review*, 11, 345-373.
- Joreskog, K., & Sorbom, D. (1996). *LISREL 8: User's reference guide*. IL: Scientific Software International Inc.
- Kline, R. B. (1998). Principles and practice of structural equation modeling. New York : *The Guilford Press*.
- McDonald, R. P. & Ring, H. M. (2000). Principle and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological methods*, 7, 64-82.
- Toit, M & Toit S. (2001). *Interactive LISREL: User's guide*. IL: Scientific Software International Inc.