**הדגמה של בניית מודל MLM**

מטרת המסמך – לסייע לכם בבנייה ובהבנה של משוואות MLM ובמעבר משאלה מחקרית למשוואה. הדוגמאות פה ממש לא מקיפות את כל הסוגים של מודלים אפשריים, כמובן...

**בעבודה מספיק להציג מערכת משוואות אחת עבור המודל הסופי שלכם (לא צריך עבור כל מודל בבניית המודל ההדרגתית).**

אז נניח שיש לי שאלה מחקרית. השלב הראשון שארצה לעשות הוא להגדיר לעצמי את **המשתנים** שיהיו במודל/ים שאבדוק. יש לאפיין את המשתנים הן מבחינת הסולם שלהם והן מבחינת האופן בו אני מתכוונת להסתכל עליהם – תפקידם במודל (מנבא, מנובא, ממתן, co-variate שרוצים לשלוט עליו). זה יעזור גם בהבנה המעשית לאחר מכן- איזה משתנים ממרכזים ואיך.

עבור כל מודל שאתם רוצים לבדוק- הגדירו את האפקטים- ה- Fixed וה- Random ובנו את המשוואות שמציגות את המודל- ב- level 1, ב- level 2 והמשוואה המשולבת (composite) כמו בדוגמאות מהספר. **זה שלב חשוב שתעשו עם עצמכם- כי הוא עוזר מאוד בהבנת המרכיבים של המודל.**  המשוואה המשולבת היא זו שבסופו של דבר תהפוך למודל שתבדקו ב-R. תחשבו לעצמכם- איזה משתנה בכלל יכול לקבל גם אפקט Random? (רק כזה שנבדק בעצמו תוך נבדקית)

**דוגמה (היפותטית לחלוטין) לבניית משוואות למודל:**

נניח שהיה לי מדגם של סטודנטים שדגמתי 8 פעמים בחודש שלפני בחינת המתא"ם (משתנה הזמן- time).   
בכל נקודת זמן העברתי לסטודנטים שאלון לחץ וחרדה (משתנה stress), שאלון שבודק את מידת ההשקעה שלהם בלמידה (כמו מספר שעות לימוד, האם נמצאים בפיגור בשיעורי הבית וכו'- משתנה investment). חוץ מזה יש לי גם את המגדר שלהם (gender), שהוא בעצם המשתנה היחיד שנמדד ב-level 2.  
עכשיו, נגיד שיש **מודל אחד שמעניין אותי** הכוללהאינטראקציה בין הזמן למגדר בניבוי הלחץ – האם יש קשר בין מגדר ללחץ, והאם הקשר הזה משתנה ככל שהזמן עולה (מתקרבים לבחינה)?  
**המנבאים שלי** הם – הזמן (כמה הם קרובים לבחינה) והמגדר. **המנובא** – ציון הלחץ.   
בנוסף, רציתי **לשלוט** במידת ההשקעה שלהם בלמידה והקשר שלה ללחץ ולכן רציתי להוסיף את המשתנה הזה גם למשוואה.   
כלומר,

**Fixed effects:** intercept (*always)*, gender\*time (*the effect that interest me the most)*,gender, time (*simple main effects)*, investment (*to control for)*

כמובן, מאחר שמדובר במדידות חוזרות, אני רוצה להכניס את משתנה הנבדק (ID) כ- random effect בכדי להתייחס לשונות ההצלחה של נבדקים שונים. אני יכולה לבחור להתייחס גם ל random slope של time ושל investment, כי שניהם גם נמדדו ב-level 1.

**Random effects:** intercept, time, investment

**המשוואות שיתקבלו:**

**Level 1:**

For subject *i* in time *t*:   
Stressit = β0i + β1iTimeit + β2itInvesmentit + eit **(**Time and investment are level 1 effects)

**Level 2: (U are the random effects)**

β0i = γ00 + γ01Genderi + U0i (Gender predicts the individual’s intercept + a random effect)

β1i = γ10+ γ11Genderi + U1i (Gender predicts the individual’s time effect -> creating a cross-level interaction + a random effect)

β2i = γ20+ U2i ( Investment effect is random)

**Composite:**

Stressit = γ00 + γ10 Genderi + (γ10 + U1i) Timeit + γ11Genderi \*Timeit + (γ20 + U2i) Invesmentit + U0i + eit

* **בבקשה אל תשתמשו בכתיבה הזאת עם הסוגריים בעבודה שלכם, מה שכתוב בסוגריים באדום- זה לצורך הסבר)**
* **זה המודל הסופי שאנסה, אבל כמובן שיש לבדוק הדרגתית את התוספת של ה-random effects על שיפור ה-fit**