

## תמצית

# ניתוח מבנה הבחינה הפסיכומטרית החדשה

## ניתוח גורמים מגשש ומאשש בשלושה חלקים

דביר קלפר

### מבוא ומטרת המחקר

מטרת דו"ח זה היא לתאר ולסכם תוצאות של מספר ניתוחים, אשר נערכו על מנת לאפיין את המבנה של כלי המיון המרכזיים לאוניברסיטאות ובפרט של הבחינה הפסיכומטרית במתכונתה החדשה הנוהגת החל מספטמבר 2012.

מחקרים ברוח דומה נעשו במרכז הארצי לבחינות ולהערכה בעבר. למשל, בודסקו (1985) בדק את מבנה הבחינה הפסיכומטרית במתכונתה הראשונה (כאשר כללה חמישה תחומים: צורות, מתמטיקה, הבנה מילולית, אנגלית וידע כללי). במחקרו נמצאו שני גורמים – גורם של ידע (שכלל את ידע כללי ואנגלית) וגורם של חשיבה כמותית (שכלל את התחום הכמותי וצורות), כאשר התחום המילולי נטען על שניהם. מחקר נוסף נעשה ע"י בלר (1990) וכלל ניתוח גורמים כאחת משלוש שיטות ניתוח מבנה – מודל עצים חיבורי (ADDTREE) (Sattath & Tversky, 1977), אנליזת מרחב מינימלי (SSA – Smallest Space Analysis) (Guttman, 1968) וניתוח גורמים. גם במחקר זה נמצאו שני גורמים מרכזיים: ידע ופתרון בעיות.

העבודה הנוכחית חוקרת את המבנה הפנימי של המבחן הפסיכומטרי במתכונתו החדשה. החל מספטמבר 2012 כוללת הבחינה הפסיכומטרית חלק נוסף – מטלת כתיבה – המהווה 25% מן הציון בחלק המילולי. מטרת עבודה זו לראות כיצד משתלב חלק זה בשאר החלקים של הבחינה הפסיכומטרית בפרט ולחקור את המבנה של הבחינה הפסיכומטרית בכלל. לאור השינויים בבחינה הפסיכומטרית מן הראוי לחזור ולבדוק את המבנה שלה וזאת כחלק מפעולות התיקוף של הבחינה. בעבודה זו התקבלו גורמים דומים לאלו שהתקבלו בעבר, אלא שבמחקר הנוכחי, בנוסף לשני הגורמים האלו (ידע ופתרון בעיות) נבדק מבנה שבו נכפה פתרון של שלושה גורמים (בשני מקרים התקבל מבנה של ארבעה גורמים).

בנוסף, מחקר זה כולל את הפעולות הבאות:

- בוצע תיקון המתאמים בין המשתנים השונים על פי המהימנויות (מקדמי אלפה קרוונבך) שלהם
- בוצע ניתוח ברמת הפריטים הבודדים תוך כדי שימוש במתאמים טטרכוריים
- בוצע ניתוח גורמים מאשש

עבודה זו מחולקת לשלושה חלקים :

בחלק הראשון ביצענו ניתוח גורמים מגשש (Exploratory Factor Analysis) עבור אחד הנוסחים במתכונת החדשה (נוסח שפורסם באתר מאל"ו – [www.nite.org.il](http://www.nite.org.il)). הניתוח בחלק זה נעשה לפי ציונים של מקבצי פריטים לפי סוג הפריט בהתאם לאופן שבו הם מוצגים בבחינה עצמה. חלק זה בוצע בשלושה שלבים : בשלב הראשון הניתוח התבצע על הבחינה הפסיכומטרית בלבד. בשלב השני הוכנס גם ציון הבגרות כרכיב נפרד ובשלב השלישי חזרנו על הניתוח כמו בשלב השני רק שהפעם המתאמים תוקנו למהימנויות.

בחלק השני בוצע ניתוח מרכיבים ראשי מגשש (Exploratory Principal Component Analysis) ברמת הפריטים הבודדים. הניתוח נעשה בשני שלבים : על כל הבחינה ביחד (131 שאלות) ועל כל אחד מהתחומים בנפרד : כמותי (40 שאלות), מילולי (47 שאלות) והאנגלית (44 שאלות). לצורך ביצוע חלק זה חושבו מתאמים טטרקוריים בין השאלות רבות הברירה לבין עצמן ומתאם בי-סריאלי בין ציון מטלת הכתיבה לבין שאלות הברירה.

לבסוף, בחלק השלישי, בוצע ניתוח גורמים מאשש (Confirmatory Factor Analysis) ברמת סוג פריט וזאת על מנת לבדוק את המודל שהתקבל בחלק הראשון (ניתוח מגשש ברמת סוג פריט). נבדק מודל סטנדרטי ולבסוף הוצע מודל לא סטנדרטי.

## תוצאות

**בחלק הראשון**, בניתוח המגשש של הבחינה הפסיכומטרית (ללא הבגרות), התקבלו שני גורמים : חשיבה היסקית (גורם הכולל בתוכו את תחום החשיבה הכמותית ותחום החשיבה המילולית) וידע באנגלית. כאשר נכפה פתרון של שלושה גורמים התקבל כל אחד מתחומי המבחן כגורם נפרד – חשיבה כמותית (עיבוד כמותי), חשיבה מילולית (הבנה ועיבוד שפה) וידע באנגלית. בשלב השני, הוכנס גם ציון הבגרות לניתוח הגורמים ונמצא כי הוא טעון על גורם ההבנה ועיבוד שפה.

על מנת לוודא כי המבנה שהתקבל אמין, הוחלט לתקן את המתאמים לפי המהימנויות ולבצע ניתוח גורמים מחדש. בניתוח התקבלו ארבעה גורמים כאשר הגורם הרביעי כלל את פריטי ההיגיון ופריטי הבנת הנקרא בדיד (גורם שניתן אולי לפרש כגורם של לוגיקה מילולית).

**בחלק השני**, בוצע ניתוח ברמת פריטים (131 פריטים), ונמצאו שלושה גורמים : גורם של חשיבה היסקית (הכולל בתוכו את תחום החשיבה הכמותית וחלק מתחום החשיבה המילולית), גורם של הבנת הנקרא וגורם של ידע באנגלית. כאשר נכפה פתרון של ארבעה גורמים התפצל גורם החשיבה ההיסקית לפי תחומי המבחן – חשיבה כמותית והבנה מילולית, כאשר הגורם של הבנת הנקרא נשאר כגורם עצמאי.

בשלב השני בוצע ניתוח גורמים לכל אחד מתחומי הבחינה בנפרד.

ניתוח זה העלה כי עבור התחום הכמותי מתגלים שני גורמים מרכזיים לפי סוגי הפריטים : גורם שאלות ובעיות, והסקה מטבלה/מתרשים (בהתאם לפרק הבחינה). גורם שלישי הוא כנראה גורם של קושי השאלות. כאשר בוצע ניתוח גורמים על שני פרקי החשיבה הכמותית ביחד התאחדו שני החלקים של הסקה מטבלה והסקה מתרשים לכדי גורם אחד של הסקה גרפית, בעוד שאת הגורם השלישי שוב ניתן היה לפרש כגורם קושי.

בתחום החשיבה המילולית נמצאו שלושה גורמים : כתיבה ואנלוגיות, הגיון והבנת הנקרא.  
בתחום האנגלית התגלה גורם יחיד בלבד של ידע באנגלית.

**בחלק השלישי** התקבלה התאמה טובה למודל סטנדרטי מאשש החופף את המודל התלת-גורמי שהתקבל בחלק הראשון (חשיבה כמותית, חשיבה מילולית וידע באנגלית).  
המודל המאשש הלא סטנדרטי, שהצביע על קשרים נוספים הקיימים בין הסולמות והגורמים השונים, הראה התאמה מעט יותר טובה מזו של המודל הסטנדרטי שהוצע.