

המבנה הגורמי של תפקודי השפה המשמשים באבחון דיסלקסיה במת"ל

ענת בן-סימון, נורית ענבר-וייס ומאיר ברנרון

המרכז הארצי לבחינות ולהערכה

מרכז אבחון וטיפול בבית הספר

כנס אפי, 2013, ירושלים

מת"ל: מערכת תפקודי למידה

* **מת"ל:** מערכת ממוחשבת לאבחון לקויות למידה בקרב צעירים בהשכלה הגבוהה ולקראתה לצורך קביעת זכאות להתאמות בבחינות האקדמיות ובבחינה הפסיכומטרית.

* פותחה ביזמה ובמימון של הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה.

* כוללת 20 כלי אבחון ומתמקדת באבחון: דיסלקסיה, דיסקלקוליה דיסגרפיה, הפרעת קשב וריכוז.

* עד היום אובחנו במת"ל מעל 12,000 פונים, ב-12 מכוני אבחון.

מת"ל: כלי האבחון

תפקודי שפה (עברית)	תפקודים כמותיים
קריאה קולית של טקסט	אוטומטיות חישובית
קריאת מילות תפל (הפקה)	ידע פרוצדוראלי
קריאת מילות תפל (זיהוי)	הבנת מושג המספר
השמטת פונמות	תפקודי קשב
ספירת פונמות	קשב מתמשך
שטף מילולי	תפקודי קשב
שיום מהיר (RAN)	שאלון לדיווח עצמי על סימפטומים
מודעות תחבירית	זיכרון
הבנת הנקרא	זכירה מיידית (היזכרות)
הכתבה	זכירה מושהית (היזכרות)
תפקודי שפה (אנגלית)	זכירה מושהית (זיהוי)
הבנת הנקרא	תפיסה חזותית
הבנת הנשמע	השוואת סריגים: עיבוד מקבילי
	השוואת סריגים: עיבוד סדרתי

מטרות המחקר

מטרתו של המחקר הנוכחי היא לבחון את המבנה הגורמי של מבחני מת"ל בכלל ושל מבחני השפה בפרט לצורך -

* תיקוף המבנה של מערכת מת"ל כולה ומבחני השפה

* קיבוץ המדדים לקטגוריות תפקוד בעלות משמעות תיאורטית וביסוס אמפירי

* בדיקת הקשר בין קטגוריות התפקוד ובינן לבין מנת משכל (IQ)

* בדיקת היעילות הדיאגנוסטית של קטגוריות התפקוד

משתתפים

* 2,652 משתתפים שעברו אבחון מבוסס מת"ל בשלושה מרכזי אבחון בין השנים 2008-2011.

* מתוכם, 563 משתתפים ממחקר התיקוף החוזר של מת"ל

כלים

* 20 מבחנים, 53 מדדי ביצוע

* מתוכם: 10 מבחני שפה, 25 מדדי ביצוע

שיטה: ניתוח הנתונים

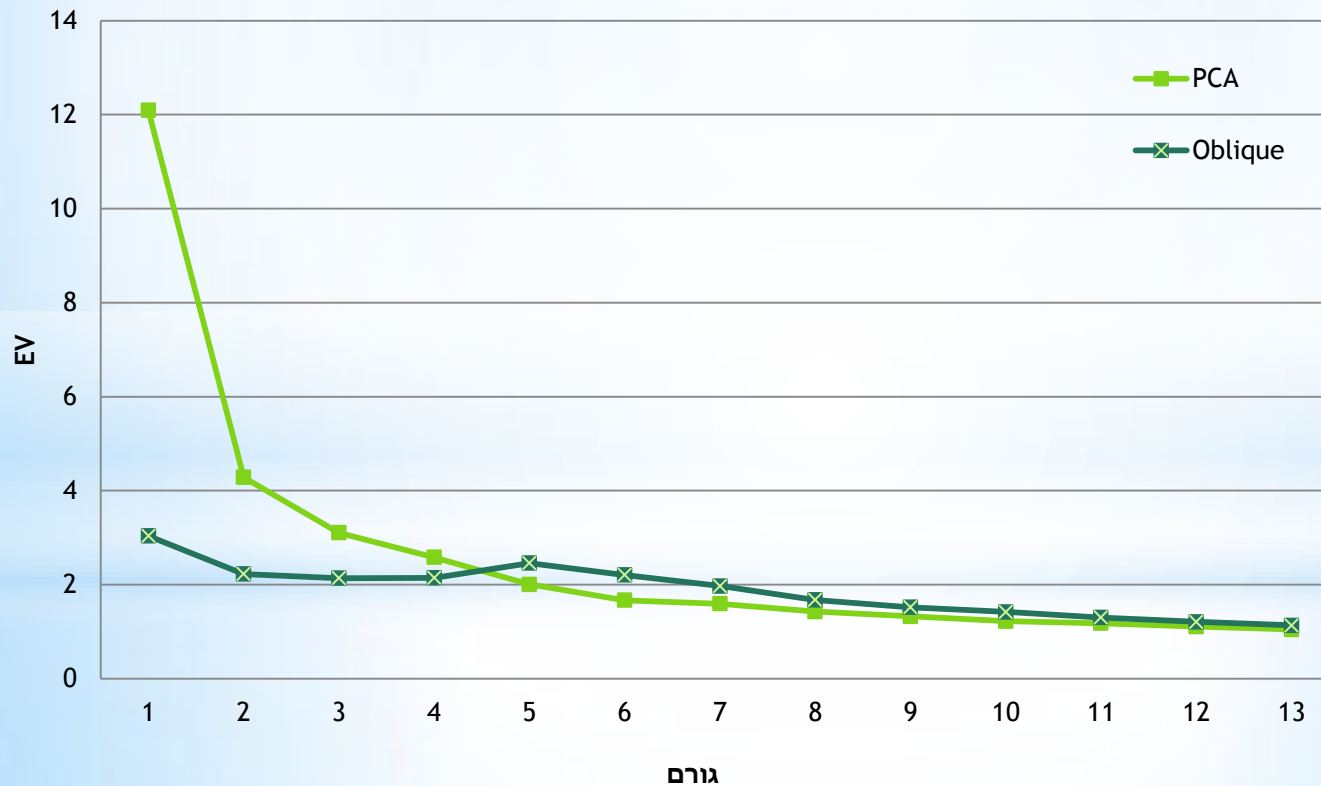
ניתוח הנתונים בוצע בשלושה שלבים:

- I. ניתוח גורמים מגשש על כל מדדי הביצוע של מבחני מת"ל.
 - II. ניתוח גורמים היררכי על ציוני השארית שהתקבלו לאחר בקרה של הגורם הראשי שהתקבל ב- PCA
 - III. ניתוח שונות מגשש והיררכי על מבחני השפה בלבד
- בנוסף, חושבו המתאמים בין גורמי השפה לבין עצמם ונבדק התוקף המבחין של גורמי התפקוד השפתיים באבחון דיסלקסיה.

א. ניתוח גורמים של
כלל מבחני מת"ל

ניתוח גורמים של כלל מבחני מת"ל

התפלגות הערכים העצמיים (EV) שהתקבלו בניתוח גורמים מגשש של 53 מדדי הביצוע של כלל מבחני מת"ל, תוך שימוש בשיטת PCA וברוטציה לא אורתוגונלית.



מבחני השפה: טעינות על הגורם ראשי

טעינות	מדד	מבחן
.61	עצמים	שיום מהיר
.65	אותיות	
.65	ספרות	
.39	שליפה לפי אות	שטף מילולי
.42	שליפה לפי קטגוריה	
.66	דיוק	מודעות תחבירית
.66	ז"ת	
.69	דיוק	הבנת הנקרא
.61	קצב עבודה	
.53	דיוק	אנגלית הבנת הנקרא
.41	ז"ת	
.46	דיוק	אנגלית הבנת הנשמע
.32	ז"ת	

טעינות	מדד	מבחן
.32	דיוק	פענוח טקסט
.64	קצב	
.40	דיוק	פענוח מילות תפל (הפקה)
.56	ז"ת	
.51	דיוק	פענוח מילות תפל (בחירה)
.59	זמן	
.43	דיוק	השמטת פונמות
.58	ז"ת	
-	איכות כתב יד	הכתבה
.45	הספק כתיבה	
.28	שגיאות יסוד	
.34	שגיאות אחרות	

קשב: טעינות על הגורם ראשי

מבחן	מדד	טעינות
שאלון קשב	קשב בבגרות	.26
	קשב בילדות	-
	אימפולסיביות היפראקטיביות בבגרות	.27
	אימפולסיביות היפראקטיביות בילדות	-
	מדד סבירות	-

טעינות	מדד	מבחן
.61	השמטות	קשב מתמשך
.48	תגובות שווא חלקים א-ב	
.26	תגובות שווא חלקים ג-ד	
.48	ז"ת	
.60	שונות ז"ת	
		תפקודי קשב
.58	דיוק	
.63	ז"ת	
.34	קשב ניהולי	
-	עוררות קשב	
-	הפניית קשב	

עיבוד כמותי: טעינות על הגורם ראשי

מבחן	מדד	טעינות
אוטומטיות חישובית	דיוק	.63
	ז"ת	.70
ידע פרוצדורלי	דיוק	.59
	ז"ת	.59
תפיסת מושג המספר	דיוק	.54
	ז"ת	.32
	דיוק תלוי מרחק	-

זיכרון ותפיסה חזותית:

טעינות על הגורם הראשי

טעינות	מדד	מבחן
.29	שלב 1	זכירה מיידיית
-	שיפור משלב 1 ל-4	
-	דעיכה משלב 4 ל-5	זכירה מושהית
.49	היכר דיוק בזיהוי	
.62	סף תפיסה	תפיסה חזותית מקבילה
.64	סף תפיסה	תפיסה חזותית סדרתית

תוצאות: שלב I

* ניתוח הגורמים הניב 13 גורמים שהסבירו 65% מהשונות

* בנייתוח PCA התקבל גורם ראשי בולט (23% שונות)

* 44 מתוך 53 מדדי הביצוע נמצאו טעונים על הגורם הראשי ובכלל זה כל התפקודים האקדמיים והקוגניטיביים

* הגורם הראשי שוים כ- LD-g factor

תוצאות: שלב I

* האם LD-g factor הוא לא אחר מאשר "גורם ה-g"?

* מסתמן שלהבדיל מ"גורם ה-g" המשקף את יעילות הביצוע של תהליכים קוגניטיביים מורכבים (גבוהים) ה-LD-g factor משקף את יעילות הביצוע של תהליכים קוגניטיביים בסיסיים

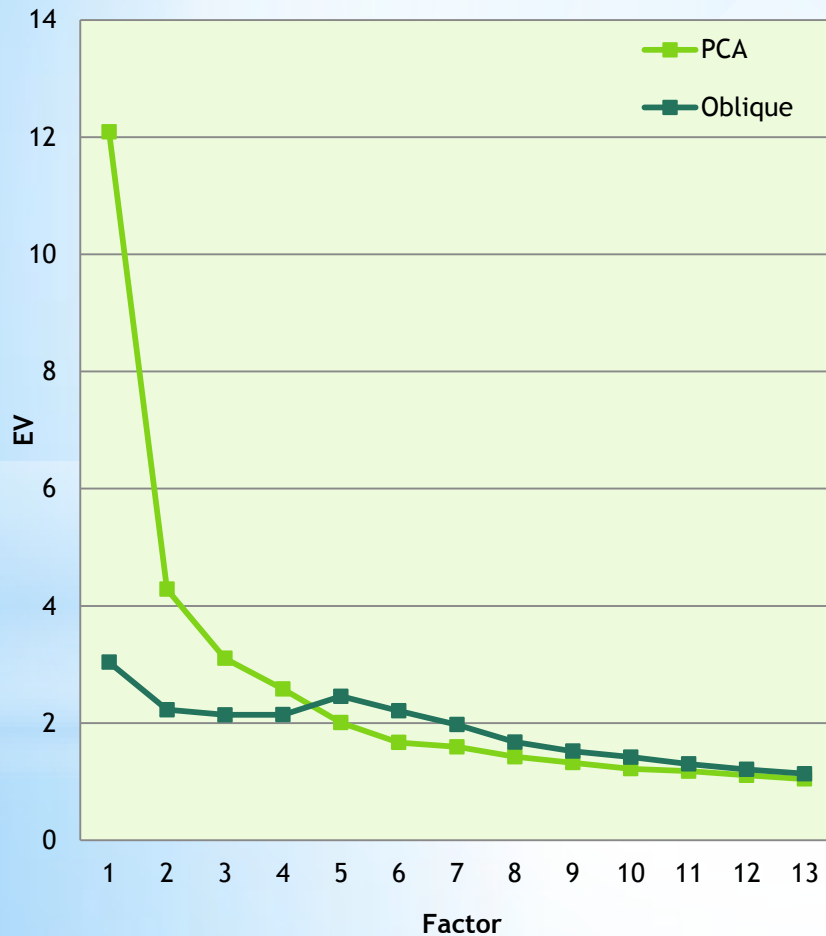
מתאמים בין LD-g factor לבין ציוני IQ

IQ כולל	סולם ביצועי	סולם מילולי	N=291
107 (10.3)	110 (12.0)	104 (10.5)	ממוצע (ס"ת)
.32	.24	.26	מתאם

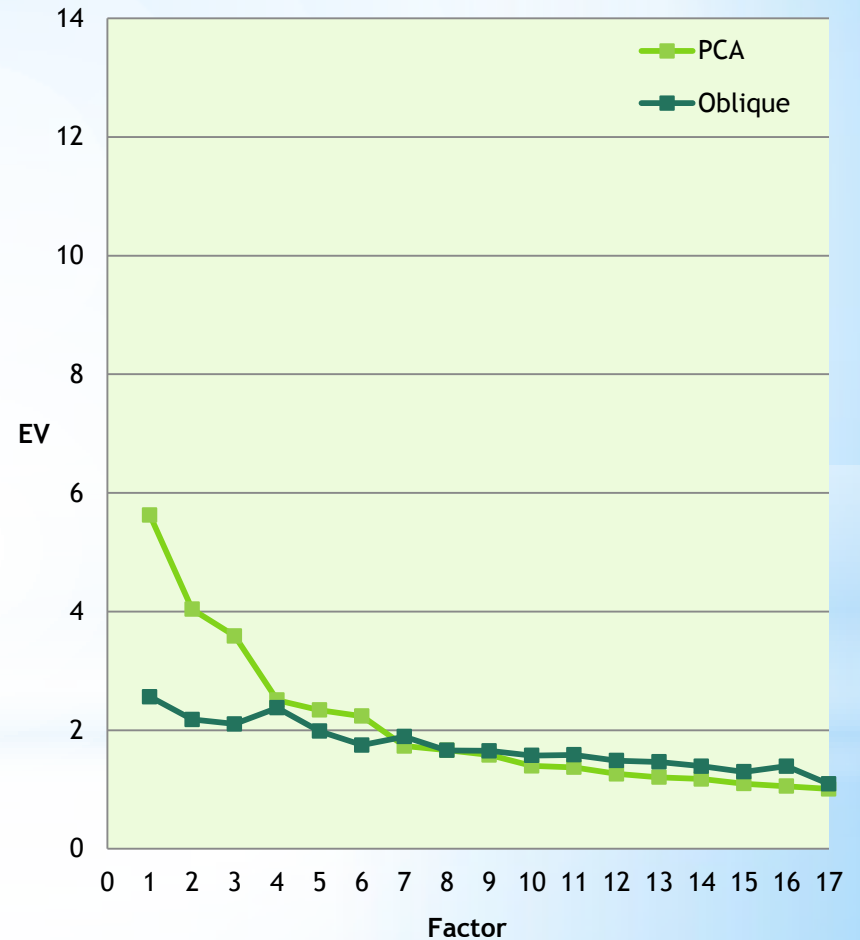
||. ניתוח גורמים היררכי
של מבחני מת"ל

ניתוח גורמים היררכי תוך בקרת LD-g factor

PCA



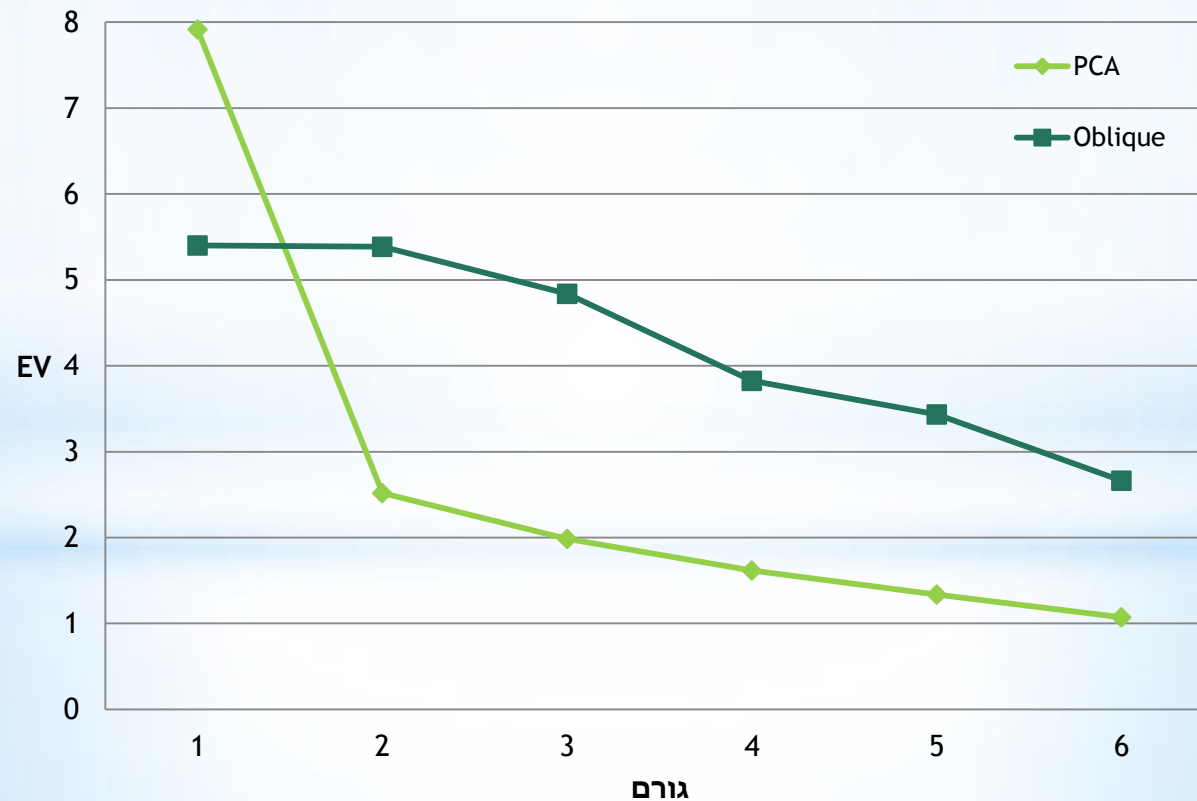
PCA controlling for LD g-factor



ו. ניתוח גורמים של מבחני השפה

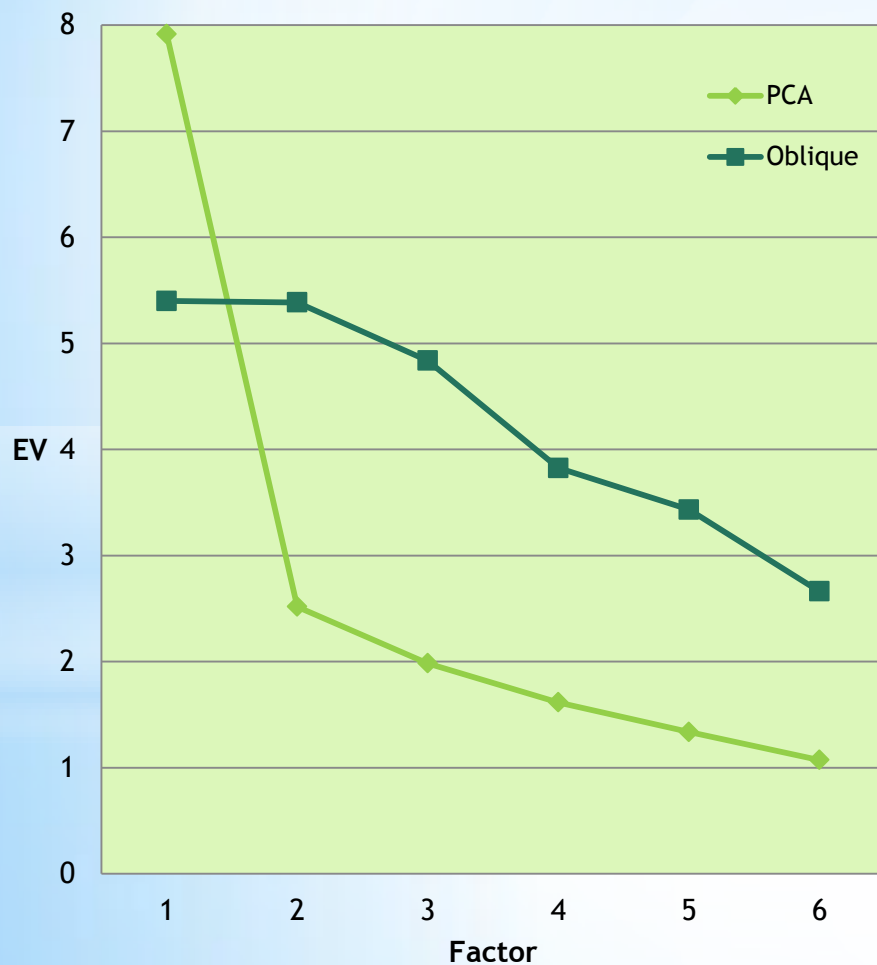
ניתוח גורמים של מבחני השפה

התפלגות הערכים העצמיים (EV) שהתקבלו בניתוח גורמים מגשש של מדדי הביצוע של מבחני השפה

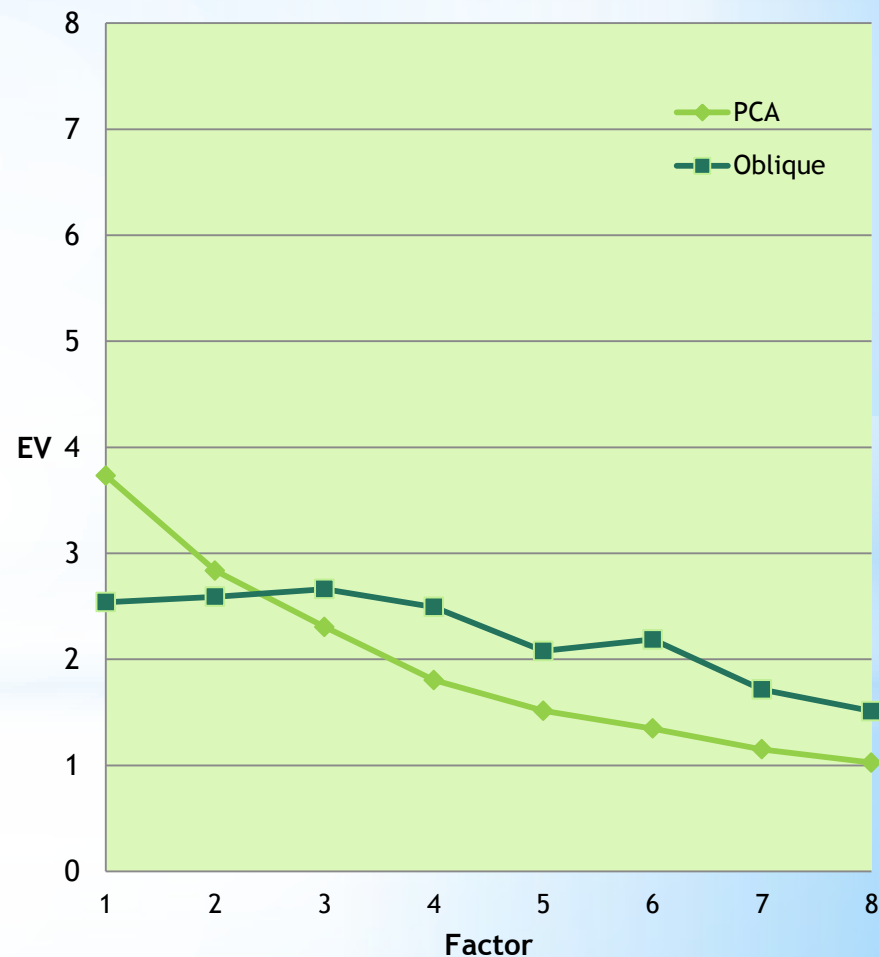


ניתוח גורמים היררכי של מבחני השפה תוך בקרה של ה- LD-g factor

PCA



PCA controlling for LD g-factor



גורמי השפה

ניתוח גורמים ראשוני	ניתוח גורמים היררכי
1. שליפה לקסיקלית	1. שליפה לקסיקלית
2. עיבוד פונולוגי	2. עיבוד פונולוגי
3. הבנת טקסט - דיוק	3. הבנת טקסט - דיוק
4. הבנת טקסט - מהירות	4. הבנת טקסט - מהירות
5. זיכרון אורתוגרפי	5. זיכרון אורתוגרפי
6. שטף מילולי	6. שטף מילולי
	7. מודעות פונולוגית
	8. מודעות תחבירית - ז"ת

מבחן ומדדי הביצוע*	שליפה לקסיקלית	עיבוד פונולוגי	הבנת טקסט (דיוק)	הבנת טקסט (מהירות)	זיכרון אורתוגרפי	שטף מילולי
שיום מהיר (ספרות)	1.00	.00	.00	.00	.00	.00
שיום מהיר (אובייקטים)	.99	.00	.00	.00	.00	.01
שיום מהיר (אותיות)	.98	.00	.00	.00	.00	.00
פענוח טקסט (ז"ת)	.63	.02	.03	.02	.03	.00
הכתבה - קצב כתיבה	.48	.00	.00	.00	.30	.00
פענוח מילות תפל-זיהוי	.00	1.00	.01	.00	.01	.00
פענוח מילות תפל-הפקה	.00	.86	.02	.00	.04	.00
פענוח מילות תפל-הפקה (ז"ת)	.11	.69	.00	.02	.00	.00
פענוח מילות תפל-זיהוי (ז"ת)	.06	.71	.00	.04	.00	.00
השמטה פונמית (ז"ת)	.04	.61	.00	.05	.00	.03
השמטה פונמית	.00	.56	.11	.00	.03	.03
הבנת הנשמע (אנגלית)	.00	.00	1.00	.00	.00	.00
הבנת הנקרא (אנגלית)	.00	.02	.90	.01	.00	.00
הבנת הנקרא	.05	.01	.66	.01	.00	.02
מודעות תחבירית	.10	.06	.37	.00	.04	.02
הבנת הנשמע - אנגלית (ז"ת)	.00	.00	.00	1.00	.00	.00
הבנת הנקרא - אנגלית (ז"ת)	.00	.01	.00	.90	.00	.00
הבנת הנקרא (ז"ת)	.09	.00	.06	.54	.00	.00
הכתבה - איות (שג' אחרות)	.01	.02	.00	.00	1.00	.00
הכתבה - איכות כתב היד	-.01	.00	-.05	.00	.93	.00
הכתבה - איות (שג' יסוד)	.00	.04	.02	.00	.86	.00
פענוח טקסט	.00	.06	.06	.00	.75	.00
שטף מילולי - גירוי סמנטי	.02	.00	.00	.00	.00	1.00
שטף מילולי - גירוי פונולוגי	.00	.01	.01	.00	.00	.98
מודעות תחבירית (ז"ת)	.26	.02	.04	.23	.00	.01

תוצאות ניתוח גורמים

על מבחני השפה:

רוטציה לא אורתוגונלית

מתאמים בין ששת גורמי השפה

זיכרון אורתוגרפי	הבנת טקסט - מהירות	הבנת טקסט - דיוק	עיבוד פונולוגי	שליפה לקסיקלית	
				.37	עיבוד פונולוגי
			.41	.31	הבנת טקסט - דיוק
		.31	.27	.41	הבנת טקסט - מהירות
	.10	.32	.42	.21	זיכרון אורתוגרפי
.10	.17	.32	.22	.32	שטף מילולי

מתאמים בין שמונת גורמי השפה לאחר בקרה של ה- LD g-factor

מודעות פונולוגית	שטף מילולי	זיכרון אורתוגרפי	הבנת טקסט (מהירות)	הבנת טקסט (דיוק)	עיבוד פונולוגי	שליפה לקסיקלית	
						.01	עיבוד פונולוגי
					.02	-.25	הבנת טקסט - דיוק
				.03	.09	.02	הבנת טקסט - מהירות
			-.12	.13	.25	-.09	זיכרון אורתוגרפי
		-.05	-.04	.06	-.02	.05	שטף מילולי
	.00	.17	-.09	.09	.10	-.39	מודעות פונולוגית
-.23	.02	.00	.12	.05	-.13	.10	מודעות תחבירית - ז"ת

מתאמים בין גורמי השפה לציוני IQ (N=291)

שטף מילולי	סולם מילולי	סולם ביצועי	IQ כללי
שליפה לקסיקלית	.12	.18	.20
עיבוד פונולוגי	.21	.08*	.18
הבנת טקסט - דיוק	.45	.23	.41
הבנת טקסט - מהירות	.21	.10*	.16
זיכרון אורתוגרפי	.17	.07*	.13
שטף מילולי	.41	.23	.36

* Non significant correlations

האפקט הדיאגנוסטי של גורמי השפה

גורמי שפה	גודל אפקט	מתאם עם רמת חומרה
זיכרון אורתוגרפי	-2.84	-.69
הבנת טקסט - מהירות	-2.48	-.29
פענוח פונולוגי	-2.20	-.66
שליפה לקסיקלית	-1.80	-.45
הבנת טקסט - דיוק	-1.80	-.45
שטף מילולי	-.83	-.27

גורם 1: שליפה לקסיקלית

מבחן	מדד	טעינות על הגורם
שיום מהיר	ספרות	1.00
	אובייקטים	.99
	אותיות	.98
פענוח טקסט	קצב קריאה	.63
הכתבה	קצב כתיבה	.48

גורם 2: עיבוד פונולוגי

מבחן	מדד	טעינות על הגורם
פענוח מילות תפל (בחירה)	דיוק	1.00
	ז"ת	.71
פענוח מילות תפל (הפקה)	דיוק	.86
	ז"ת	.69
השמטת פונמות	דיוק	.56
	ז"ת	.61

גורם 3: הבנת טקסט - דיוק

מבחן	מדד	טעינות על הגורם
אנגלית: הבנת הנשמע	דיוק	1.00
אנגלית: הבנת הנקרא	דיוק	.90
עברית: הבנת הנקרא	דיוק	.66
מודעות תחבירית	דיוק	.37

גורם 4: הבנת טקסט - מהירות

מבחן	מדד	טעינות על הגורם
אנגלית: הבנת הנשמע	זמן תגובה	1.00
אנגלית: הבנת הנקרא	זמן תגובה	.90
עברית: הבנת הנקרא	קצב עבודה	.54

גורם 5: זיכרון אורתוגרפי

(דיוק בכתיבה וקריאה של טקסט)

מבחן	מדד	טעינות על הגורם
הכתבה	שגיאות "אחרות"	1.00
	שגיאות יסוד (הומופוניות)	.86
	איכות כתב היד	.93
פענוח טקסט	דיוק	.75

גורם 6: שטף מילולי

שם המבחן	המדד	טעינות על הגורם
שטף מילולי	גירוי סמנטי	1.00
	גירוי פונולוגי	.98

* ניתוח הגורמים אושש במידה רבה את מבנה התפקודים הקוגניטיביים הנבדקים במת"ל

* נמצא גורם ראשי - LD g-factor שאינו מתואם עם IQ

* גורם זה מצביע על קיומו של גורם תפקודי המשותף לכל הלכויות והקשור כנראה ליעילות העיבוד של תהליכים קוגניטיביים בסיסיים

* ה-LD g-factor עולה בקנה אחד עם השיעור הגבוה של התחלואה המשותפת של לקויות למידה

תפקודי שפה

* נמצאו 6-8 גורמי שפה שיש להם גם ביסוס תיאורטי

* מרבית גורמי השפה אינם קשורים ל-IQ

* לכל גורמי השפה יש אפקט דיאגנוסטי מובהק ומשמעותי באבחנה של דיסלקסיה

תודה רבה!

anat@nite.org.il