



מעמק"ה – המכון
לעיבוד מידע
וקבלת החלטות
IIPDM - Institute of
Information Processing
and Decision Making



מדוע קשה לקרוא ערבית? נתונים נירופסיכולוגיים

זהר אביתר

הייצוג המודלי: מה אנחנו יודעים על הארגון הכללי של יכולות שפה במוח האנושי – חלוקת העבודה הנפוצה בין שתי ההמיספרות בתפקידים לשוניים

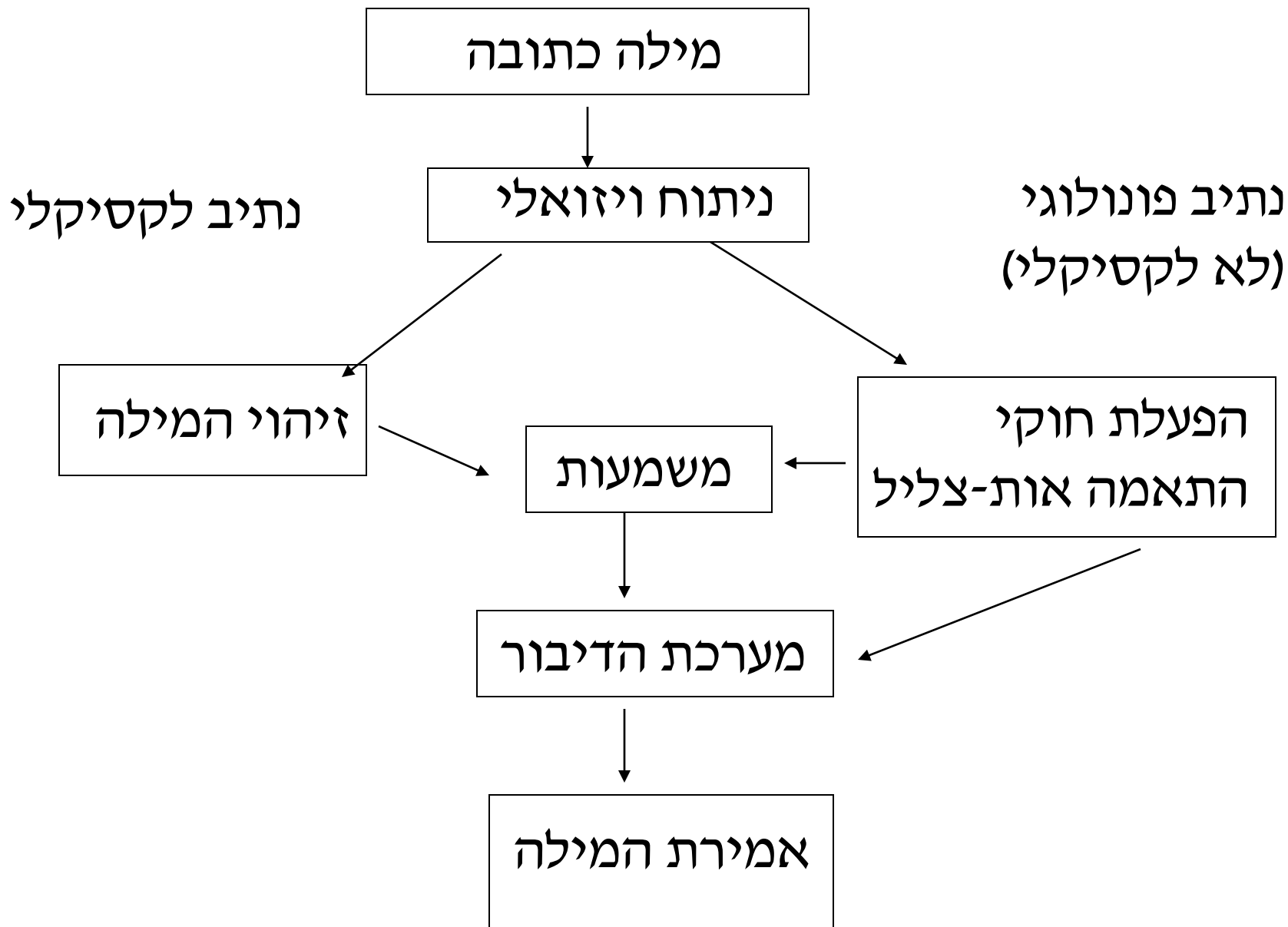
• המיספרה ימנית

- ידע פונולוגי מתווך על ידי משמעות
- פרזודיה רגשית
- פרגמטיקה
- הטיית קשב לאספקטים גלובלים של גירויים ויזואליים

• המיספרה שמאלית

- דיבור
- ידע פונולוגי
- פרזודיה לקסיקלית
- משמעות לקסיקלית
- הטיית קשב לאספקטים לוקאליים של גירויים ויזואליים

DUAL ROUTE MODEL OF READING



עיבוד של כתב בשתי ההמיספרות

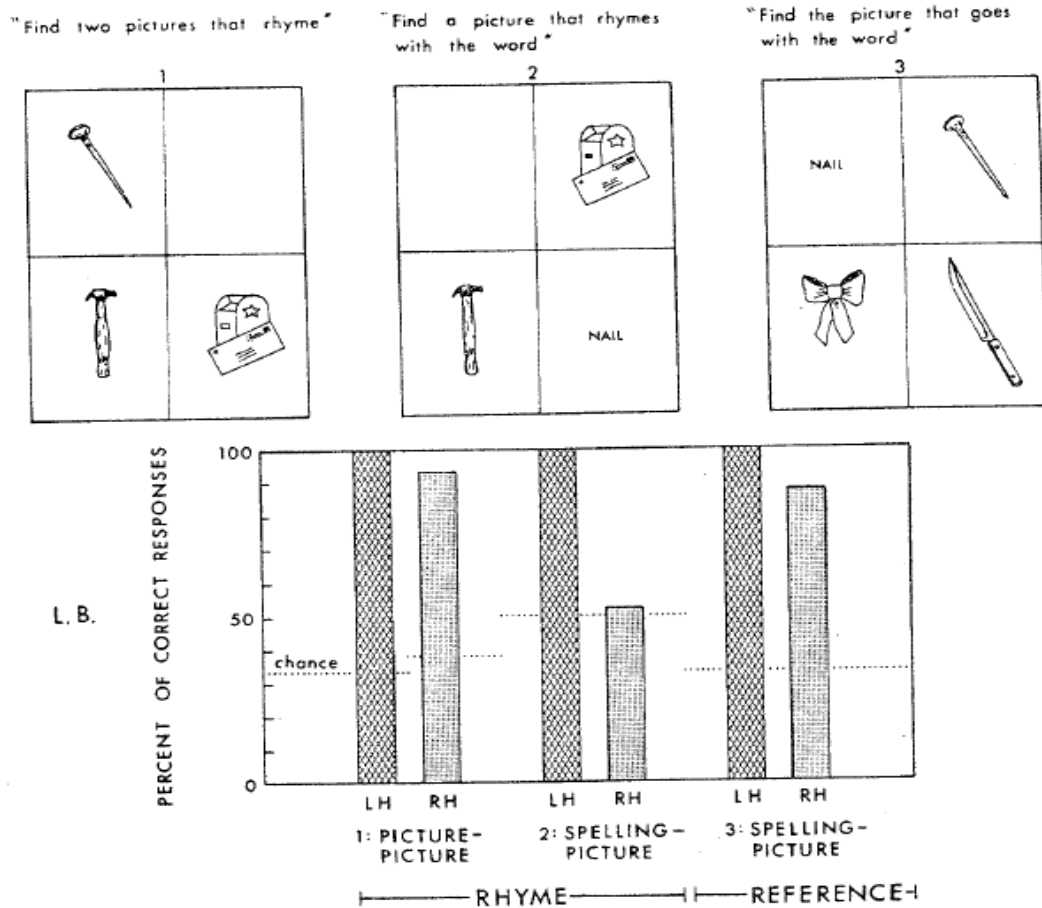


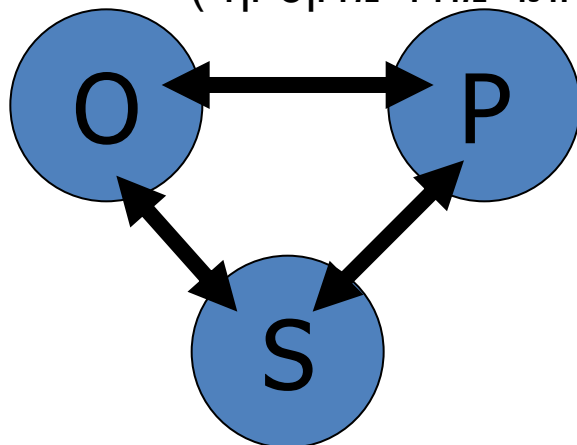
Fig. 9. The rhyming test. Top: 1. A rhyming variant of the homonym test. 2. A rhyming task requiring to match a spelled word with a picture. 3. A control reading task requiring the subject to match a printed word with its pictorial referent. Bottom: unilateral scores of commissurotomy patient L.B. on the three tasks. All three tasks used the same word lists.

היכולות של ההמיספרות המבודדות – עבודה של ערן זיידל בשנות ה-70 ל RH יש גישה למשמעות של מילים גם מצויר וגם ממילה כתובה ל RH אין גישה לצליל של מילים ישירות מהאותיות אלא רק דרך המשמעות – אין ל RH יכולת קידוד אות-צליל

דו-ערוציות בהמיספרות: הצעה לארגון מכניזם הקריאה – עבודה עם ד"ר אורנה פלג

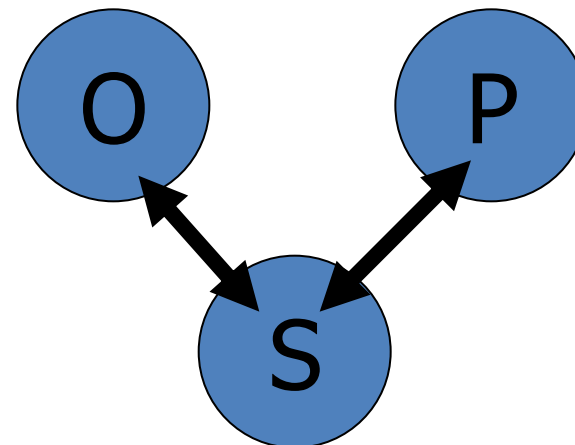


מסלול פונולוגי – זיהוי יחסי אות צליל
(יותר מהיר מלקסיקלי)



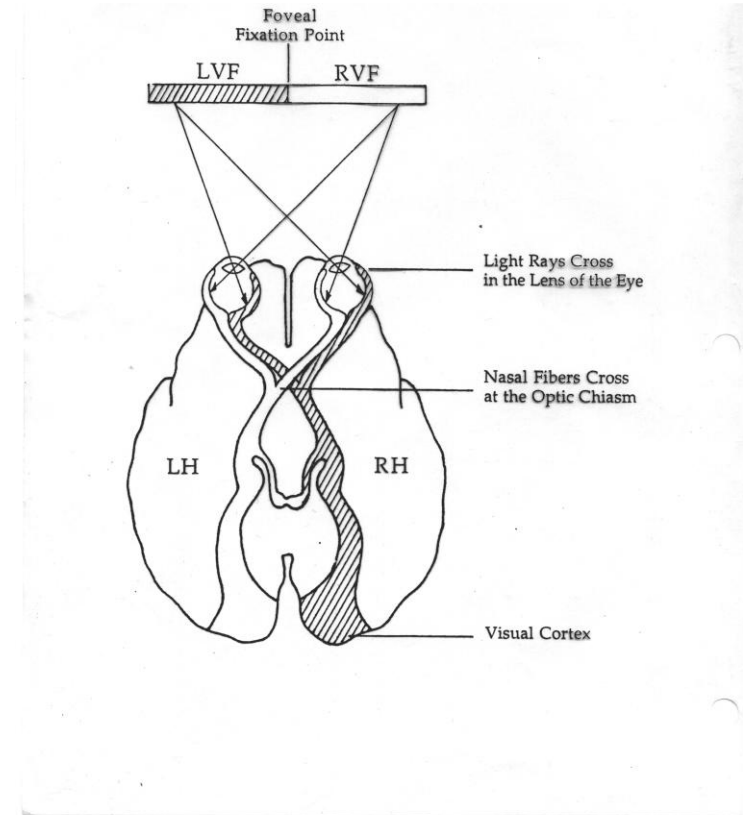
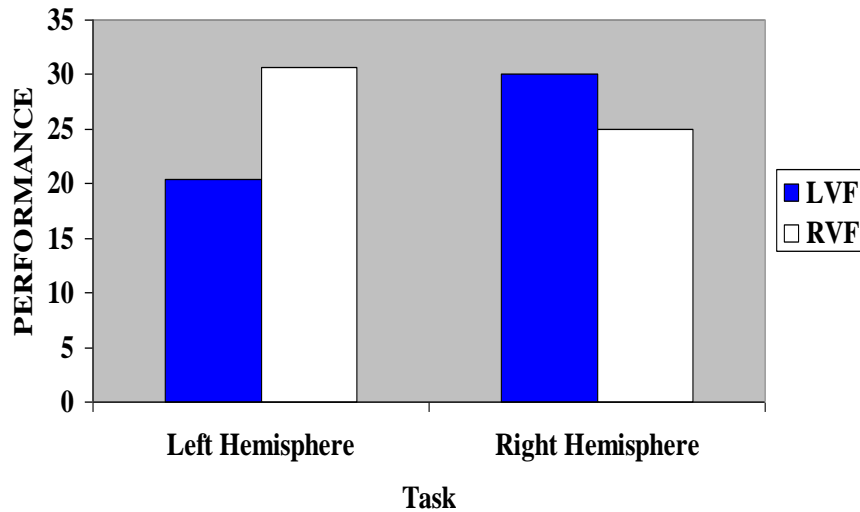
Left Hemisphere

מסלול לקסיקלי – זיהוי מילה שלמה



Right Hemisphere

הפרדיגמה הניסויית: שדה ראייה חצוי



מה ידוע על חלוקה המיספריאלית בקריאה בערבית?

1. זיהוי אותיות בודדות
2. זיהוי אותיות בהברות תפל
3. זיהוי מילים (נתונים ראשוניים)

כמעט כל העבודה נעשתה בשיתוף עם רפיק
איברהים

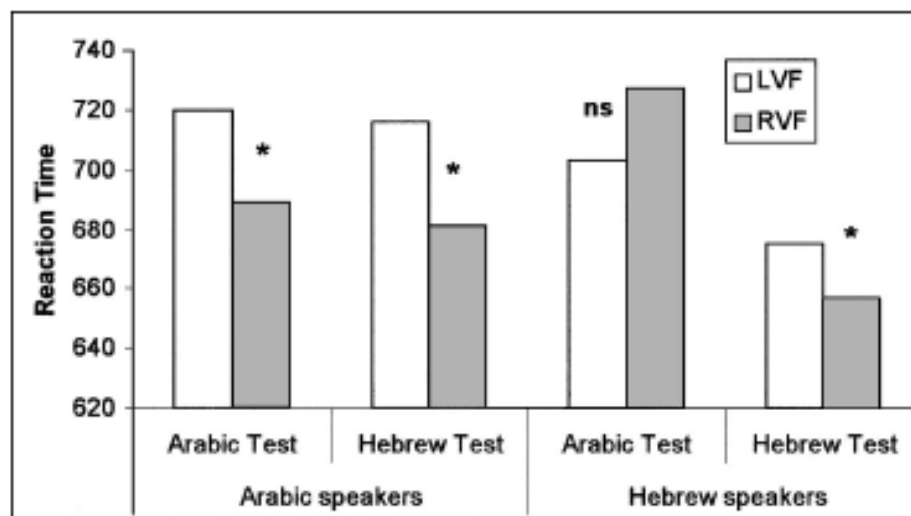
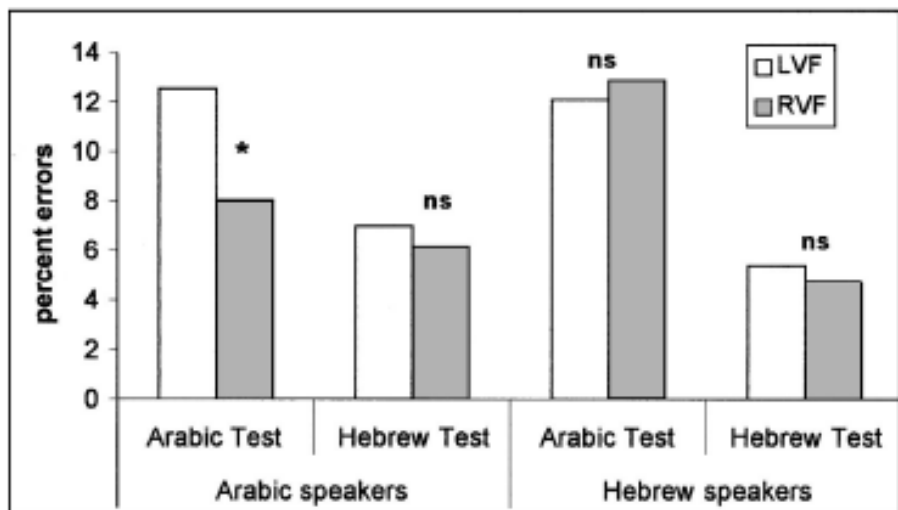
הרמה הבסיסית ביותר:

Examples of Stimuli in the Letter Matching Experiment


| Pair type | Hebrew | Arabic | Grapheme relations |
|---------------|--------|--------|--|
| Same | א א | ف ف | Identical letters: either both in print or both in cursive |
| Different | | | |
| Print–cursive | א א | ف ف | The same letter in script and cursive |
| Different | א ג | ي ب | Letters that differ in more than one feature |
| Initial–final | מ מ | ك ك | Word initial and final forms of the same letter |
| Similar | ח ח | ت ب | Letters that differ in only one feature |

סדרה של מחקרים שבה בדקנו עיבוד אורתוגרפי בערבית. הנבדקים סטודנטים באוניברסיטה

לא הייתה השפעה של סוג השוני בין האותיות – אבל
התגלה הבדל מעניין בין הקבוצות:



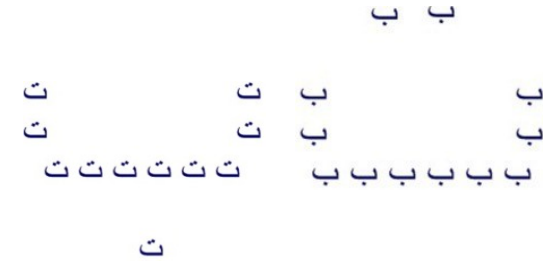
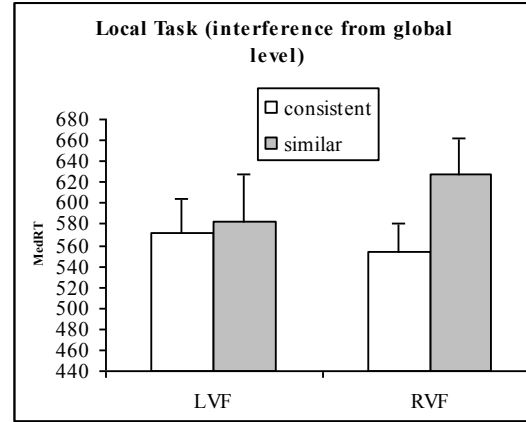
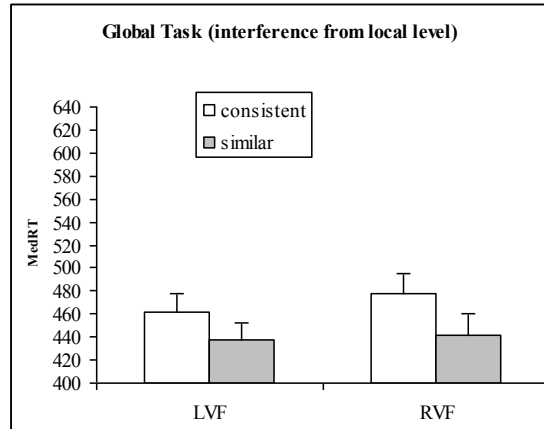
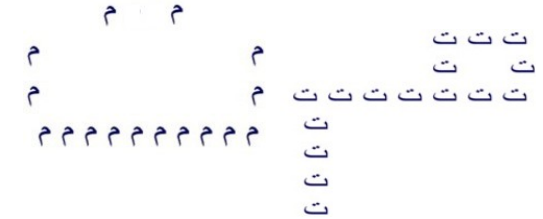
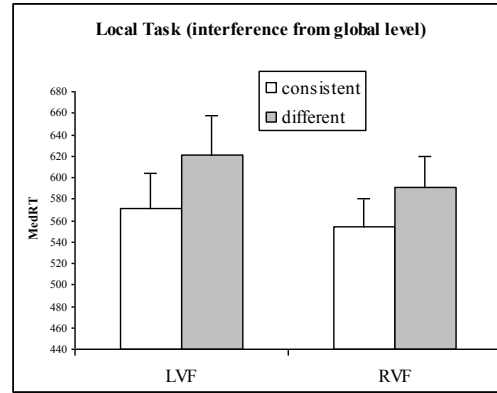
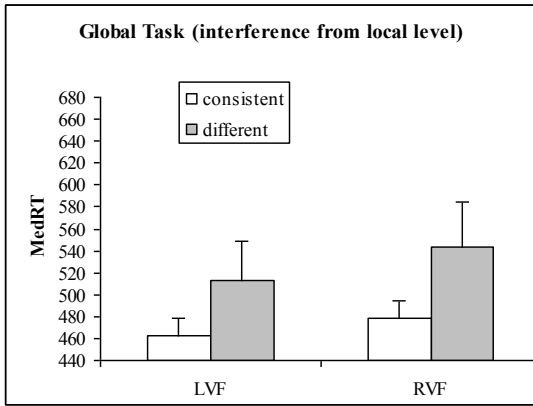
מדוע ההמיספּרה הימנית לא יכולה להשוות אותיות?

- המורכבות הרבה ביחסים בין צורת האותיות וצלילים
- בשפה הערבית 22 אותיות מתוך 28 מיוצגות דרך 4 צורות (אות התחלתית, באמצע ועוד שתי צורות בסוף המילה, כקשורה לאות שלפניה או לבד. ולשש אותיות יש שתי צורות (מחוברות לאות שלפניהן או לבד).
- ישנם עיצורים שונים שהגרפמה המסמלת אותם שונה רק במיקום ומספר הנקודות:
-  ב, נ, ת, י

השערה:

- ההמיספרה הימנית משתתפת ברכישת הקריאה בקרב ילדים הלומדים אנגלית ועברית
- הכתב הערבי מקשה על ההמיספרה הימנית במיוחד, משום שמשתמשת בעיקר באינפורמציה גלובלית כדי לזהות אותיות

כדי לבדוק את ההשערה הזאת השתמשנו בפרדיגמה הניסויית של דוד נבון עם גירויים היררכיים עם הצגה בשדה ראייה חצוי



התכונות הויזואליות של אותיות בכתב הערבי מקשות על השתתפות ההמיספרה הימנית בזיהוין



עוד מקור קושי בזיהוי אותיות: עבודת הדוקטוראט של חנאן אסעד בחנה את תהליך רכישת הקריאה בערבית – ומצאה השפעות ארוכות טווח של התכונות הויזואליות ושל דיגלוסיה:

מבחן מהירות שליפה (RAN) בוחן את הנגישות של זהות האות (והצליל שהיא מייצגת):

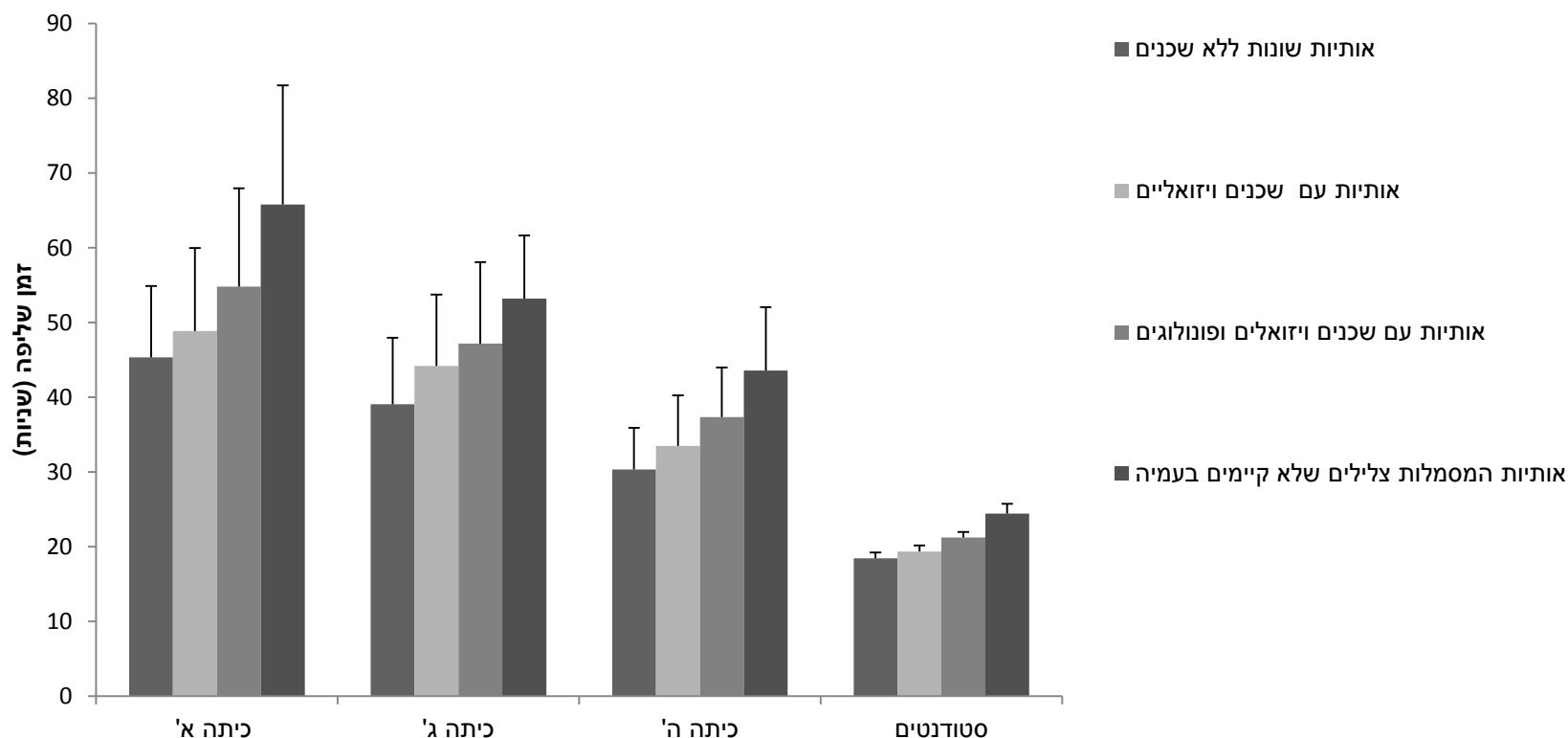
המבחן מורכב מחמש אותיות, החוזרות על עצמן באופן מקרי עשר פעמים כל אחת, שאין להן שכנים ויזואליים או פונולוגיים (ו, מ, ל, י, ה)

המבחן מורכב מחמש אותיות, החוזרות על עצמן באופן מקרי עשר פעמים כל אחת, שיש להן שכנים ויזואליים (ג, פ, ח, ש, ב)

מבחן מורכב מחמש אותיות, החוזרות על עצמן באופן מקרי עשר פעמים כל אחת, שיש להן שכנים ויזואליים ופונולוגיים (כ, ז, צ, ט, ס)

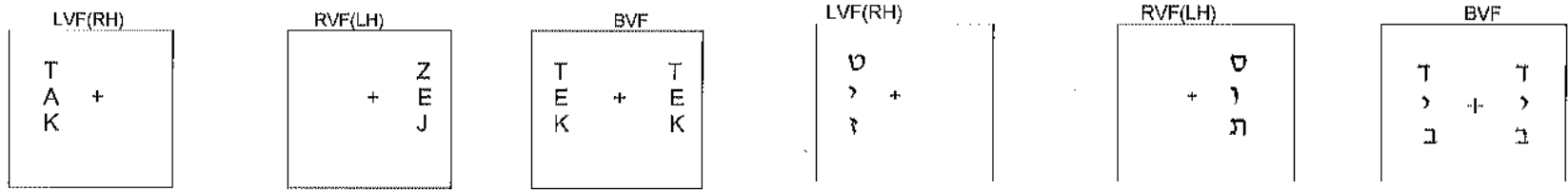
מבחן מורכב מארבע אותיות, החוזרות על עצמן באופן מקרי עשר פעמים כל אחת, שיש להן שכנים ויזואליים ופונולוגיים ונמצאות בשפה הספרותית אך לא נמצאות בשפה המדוברת (באיזור נצרת) (ק, צ, ע, ת).

התוצאות: הנגישות מושפעת ממורכבות ויזואלית ופונולוגית וגם מהדיגלוסיה – בכל רמות הקריאה



המסלול הלא לקסיקלי: יכולת זיהוי האותיות כאשר הן בהברות תפל

הפרדיגמה הזאת מניבה שני סוגים של משתנים תלויים – כמותי ואיכותי



כאן אנו מעוניינים בטעויות-

לכל נבדק – התחלנו מ 200 מ"ש ועשינו טיטרציה עד זמן החשיפה בו התחיל לעשות טעויות – ואז זזנו בין זמני החשיפה שבו הנבדקים עשו 50% טעויות

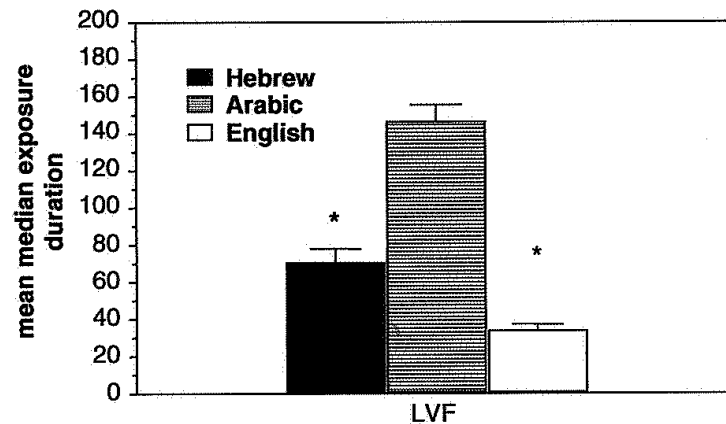


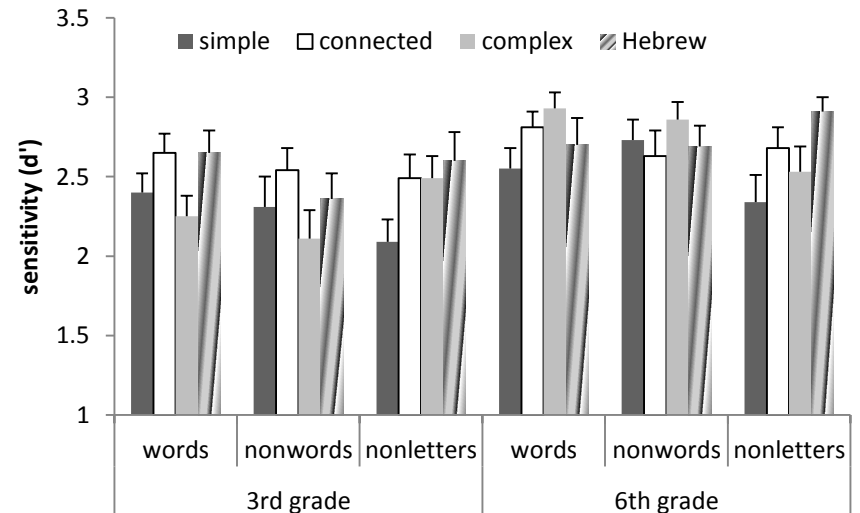
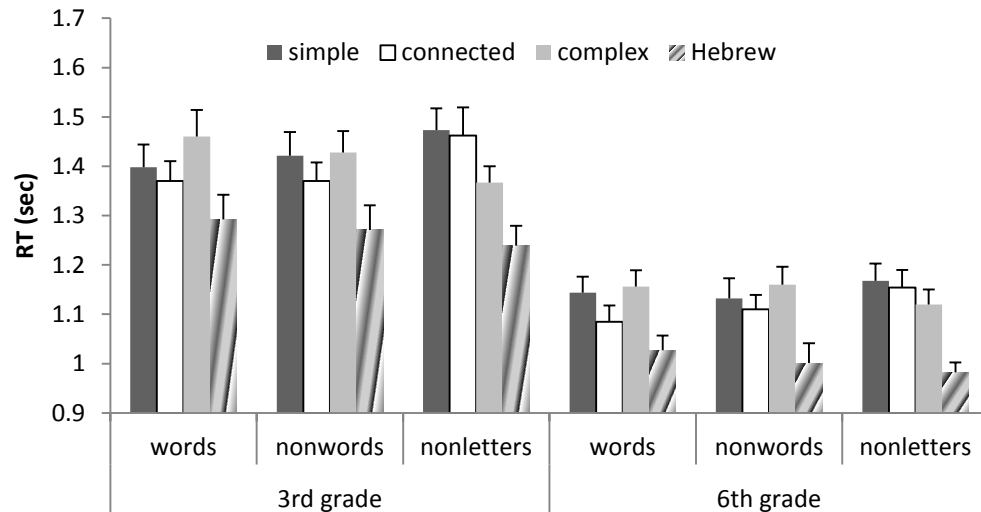
Figure 1. Mean median exposure durations of the stimuli to achieve a 50% error rate in each of the three language groups. Significant differences ($P < 0.05$) are indicated by an *.

- האם בערבית, בגלל שקשה לזהות אותיות – יש יותר שימוש במסלול הלקסיקלי?
- תוצאות המציאות שכן ותוצאות המציאות שלא

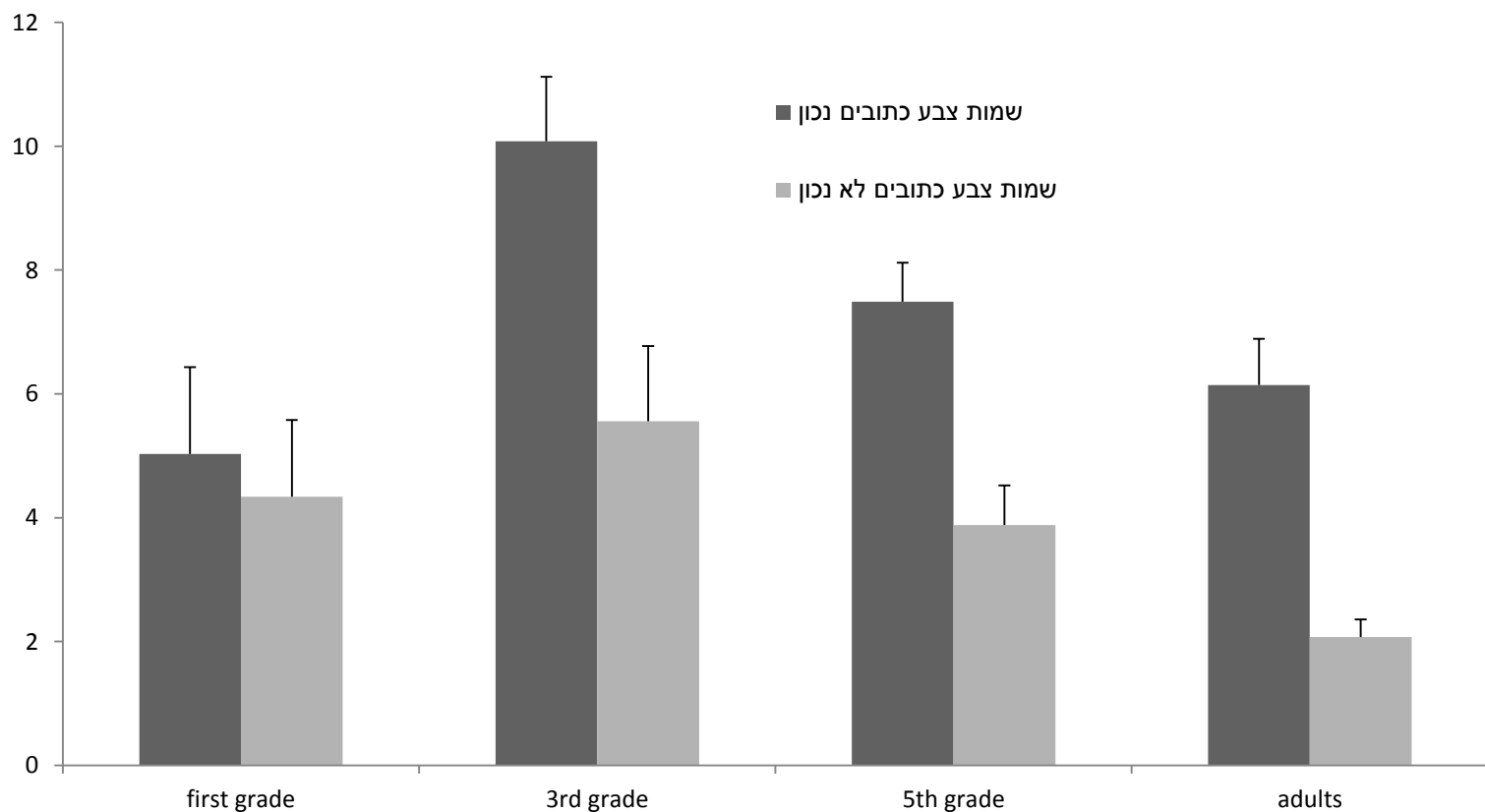


הלא - האם מילים מעובדות אחרת ממילות תפל?

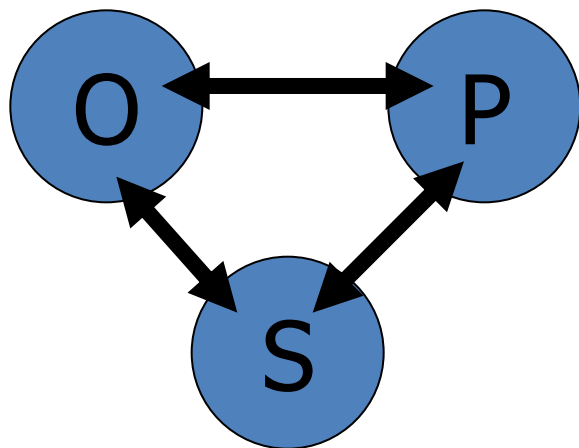
ב MA של סועד אבדלהאדי, בדקנו את היכולת של ילדים בכיתות ג & ו לזהות ניקוד (פתחה או פתח) בסוגים שונים של גירויים. הממצא העיקרי החשוב: אין יתרון בזיהוי הניקוד במילים (word superiority effect) = אין עיבוד מהיר ואוטומטי של מילים



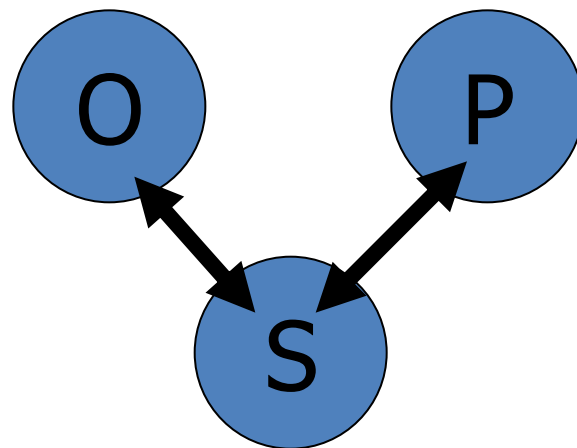
הכּן- האם הצורה הגלובלית מעובדת באופן אוטומאטי? עוד ניסוי מהדוקטוראט של חנאן אסאד בדק סטרופ במילים הכתובות נכון ולא נכון – עם הצורה הלא נכונה של האותיות = יש עיבוד אוטומטי של מילים הכתובות נכון



השערה: ההמיספירה הימנית קוראת מילים בתבנית אורתוגראפית גלובלית (המסלול הלקסיקלי) והשמאלית יכולה להשתמש בשני הערוצים



Left Hemisphere

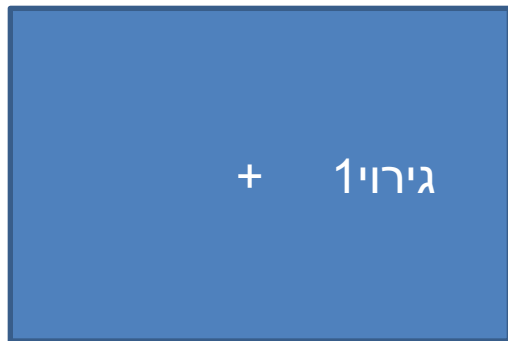


Right Hemisphere

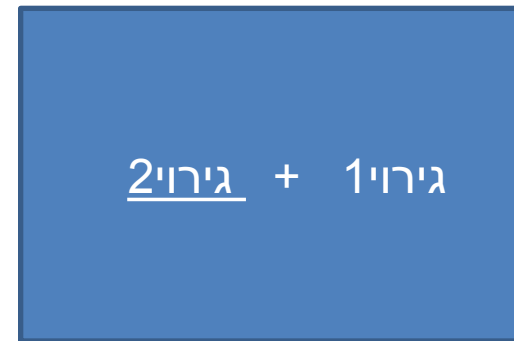
האם ההמיספרה הימנית של קוראי ערבית יכולה לזהות מילים לבדה?

- הדרך לבדוק זאת- השוואה בין תנאי בו מוצג בכל פעם גירוי אחד, עם תנאי בילטרלי – בו בכל תנאי מוצגים שני גירויים עם רמז למי להגיב

יונילטרלי-רק המיספרה אחת עסוקה



בילטרלי- שתי ההמיספרות עסוקות

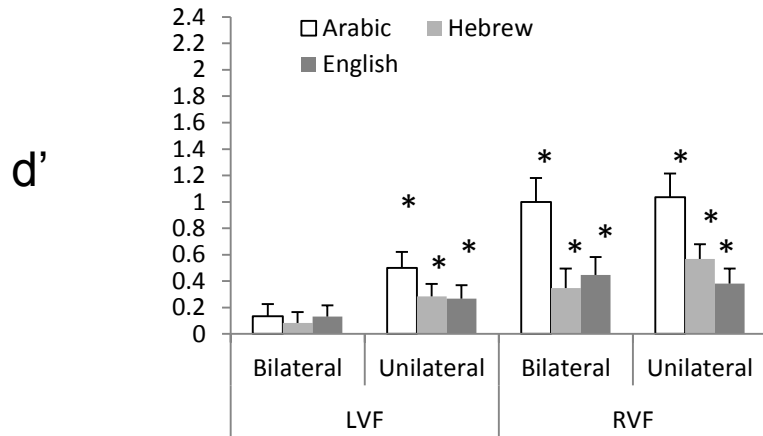


המדד – d' – ההבדל המנורמל בין זיהוי מילה כמילה (hits) וזיהוי שגוי של מילת תפל כמילה (false alarms)

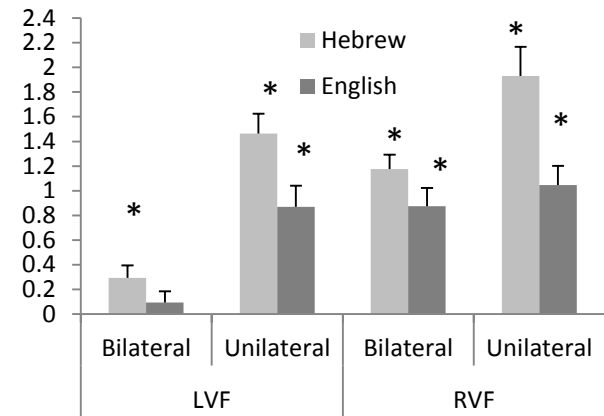
תוצאות מוקדמות

- הניסוי – דוברי עברית וערבית ביצעו החלטה לקסיקלית על מילים ולא-מילים מורכבות ופשוטות מבחינה מורפולוגית
- 2 קבוצות מכל שפה – אחת ראתה הצגה יונילטרלית והשניה בילטרלית
- כל קבוצה ביצעה את הניסוי בשפת אם, ושפה שניה (אנגלית) ועוד שפה שניה לדוברי ערבית (בעברית)

דוברי ערבית



דוברי עברית



= הרגישות של ההמיספרה השמאלית לא משתנה בהתאם למה שקורה בהמיספרה הימנית =
 ה LH מבדילה בין מילה ולא-מילה באופן מובהק בכל השפות – גם שפה שנייה ושלישית

אבל, הרגישות של ההמיספרה הימנית מאוד מושפעת ממה שקורה בשמאלית – הרגישות
 הרבה יותר גבוהה כאשר ה LH לא עסוקה

האינטרפרטציה הזמנית: בשתי השפות – זיהוי מילים בהמיספרה הימנית דורש שיתוף של
 השמאלית -וייתכן שהעזרה של השמאלית יותר קריטית בערבית מאשר בעברית

מבחינת מודל הערוצים – נראה שקריאה בשתי השפות מערבת את שתי
 ההמיספרות – ושיש דרישה של האורתוגרפיה לאינטגרציה בין-
 המיספריאלית

הסתכלות קדימה

- אנחנו מתכננים עכשיו סדרה של ניסויים שתבדוק את השימוש בערוצים השונים בשתי ההמיספרות.
- חשוב לעשות הדמיה מוחית אשר תאפשר ניתוח של אינטגרציה בין-המיספריאלית בערבית
- אנחנו מסתכלים על ההשפעה של gaps בקריאת מילים בודדות וקריאה שותפת

סיכום ביניים: אז מדוע קשה לקרוא ערבית?

- **עיבוד סמנטי** - הדיגלוסיה מקשה, משום שילדים לא יכולים להשתמש בידע לשוני לעזרה בפענוח הכתב.
- **עיבוד אורתוגרפי** - התכונות הויזואליות של הכתב מקשות על השתתפות ההמיספרה הימנית בזיהוי אותיות בודדות (ילדים הרוכשים שפות אחרות נשענים על היכולות של שתי ההמיספרות בשלבים הראשונים – דבר הנמנע מילדים הלומדים ערבית)
- **עיבוד פונולוגי**- היחסים המורכבים בין גרפמות ופונמות מקשים על למידת ההתאמה בין אות וצליל, וגם על שליפת זהות הגרפמות. בנוסף – הדיגלוסיה מאיטה את שליפת זהות האותיות שלא נמצאות בשפה המדוברת, אפילו בקרב קוראים מיומנים

תודה רבה