מה קורה כשאני קוראת?

מחקרי בלשנות, מוח וחינוך
על קריאה בכלל ובערבית בפרט

דוח ממפגש לימודי
שהתקיים בקיץ תשע"א, 2011

בעריכת
אביטל דרמון ואיתי פולק

היזמה למחקר יישומי בחינוך
האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

מחקר יישומי בחינוך

מה קורה כשאני קוראת?

מחקרי בלשנות, מוח וחינוך
על קריאה בכלל ובערבית בפרט

דוח ממפגש לימודי
שהתקיים בקיץ תשע"א, 2011

בעריכת
אביטל דרמון ואיתי פולק

ירושלים, תשע"ב, 2012

היזמה למחקר יישומי בחינוך
האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

ירושלים, אייר תשע"ב, מאי 2012
היזמה למחקר יישומי בחינוך
האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

עריכה מדעית: אביטל דרמון ואיתי פולק
עריכה לשונית: עדה פלדוֹר
עיצוב גרפי: דאדלוס
איורים: שרי כהן

המסמך רואה אור בהוצאת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, תשע"ב
ומונגש לציבור בכתובת http://education.academy.ac.il
בכפוף לרשיון ייחוס–שימוש לא מסחרי–שיתוף זהה (CC-BY-NC-SA) לא כולל זכויות תרגום.
הזכויות על חלק מהאיורים שייכות לצד ג'. כל שימוש באיורים מותנה בבירור הזכויות ביזמה למחקר
יישומי בחינוך, ובקבלת רשות מפורשת מבעלי הזכויות עצמם.
בכל שימוש במסמך או ציטוט ממנו יש לאזכר את המקור כדלקמן:
דרמון, א' ופולק, א' (עורכים). (תשע"ב). מה קורה כשאני קורא? מחקרי בלשנות, מוח וחינוך על קריאה בכלל ובערבית בפרט.
ירושלים: האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.
מסת"ב 978-965-208-192-6

האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים נוסדה בשנת 1959. חברים בה כיום 98 מדענים ומלומדים ישראלים מן המעלה הראשונה. חוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, תשכ"א–1961, קובע כי מטרותיה ומשימותיה העיקריות הן לטפח ולקדם פעילות מדעית, לייעץ לממשלה בענייני מחקר ותכנון מדעי בעלי חשיבות לאומית, לקיים התקשרויות עם גופים מקבילים מחוץ לארץ, לייצג את המדע הישראלי בגופים ובאירועים מדעיים בינלאומיים ולהוציא לאור כתבים שיש בהם כדי לקדם את המדע.

היזמה למחקר יישומי בחינוך מעמידה לרשות מקבלי החלטות בחינוך ידע מדעי עדכני ומבוקר. ידע כזה חיוני לגיבוש מושכל של מדיניות ולתכנון מיטבי של התערבויות – לשיפור הישגי החינוך בישראל.
חזון היזמה: ידע מחקרי הוא מרכיב חיוני בתכנון מדיניות ציבורית או התערבות רחבת היקף. בשלב התכנון ידע מחקרי מבוקר תומך בגיבוש מדיניות שסיכויי הצלחתה טובים יותר, ולאחר מכן הוא זה שמאפשר דיון ציבורי רציונלי. היזמה מיישמת חזון זה בתחום החינוך.
דרכי הפעולה של היזמה: היזמה עוסקת בנושאים שמעלים מקבלי החלטות, ומתייעצת עם בכירים במשרד החינוך ועם בעלי עניין נוספים. ועדת ההיגוי של היזמה, שאותה ממנה נשיא האקדמיה הלאומית, אחראית על תכנית העבודה של היזמה ועל תהליכי השיפוט של התוצרים.
היזמה פועלת באמצעות ועדות מומחים ועל ידי זימון מפגשים לימודיים משותפים לחוקרים, לאנשי מקצוע ולמקבלי החלטות. היא מפרסמת את תוצרי עבודתה ומנגישה אותם לציבור הרחב. חברי ועדות המומחים מכהנים בהן בהתנדבות.
תולדות היזמה: היזמה הוקמה בשלהי שנת 2003 – מיזם משותף של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, משרד החינוך וקרן יד הנדיב – לאחר שנהגתה ביד הנדיב, שגם מימנה את מרבית פעולותיה בשנים הראשונות. מתחילת שנת 2010 היזמה פועלת כיחידה של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.
בקיץ תש"ע (2010) הוסיפה הכנסת תיקון לחוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, והסדירה את אופן ההתקשרות בין משרדי ממשלה המבקשים ייעוץ – לבין האקדמיה. היזמה היא המנהלת את פעולות הייעוץ שהאקדמיה נותנת בתחום החינוך לממשלה ולרשויות שונות.

ועדת ההיגוי של היזמה אחראית על תכנית העבודה של היזמה, על בחירת החברים בוועדות המומחים, על בחירת השופטים ועל תהליכי השיפוט של התוצרים. בראש ועדת ההיגוי עומד פרופ' מנחם יערי, חבר האקדמיה הלאומית ונשיאה בעבר.

הוועדה לתחום שפה ואוריינות היא ועדת מומחים בראשותה של פרופ' (אמריטוס) עלית אולשטיין מהאוניברסיטה העברית. הוועדה הוקמה במענה לפניית משרד החינוך באביב תשס"ו (2006), בפעילותה הנוכחית מתמקדת הוועדה בנושא שיפור הוראה ולמידה בתחום האוריינות הלשונית בחטיבות הביניים. פעילות הוועדה ממומנת בידי קרן יד הנדיב.

הצוות המארגן:

פרופ' יוסף צלגוב (יו"ר)	אוניברסיטת בן גוריון בנגב, חבר בוועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות.
פרופ' שאול הוכשטיין	האוניברסיטה העברית בירושלים, חבר בוועדת ההיגוי ובוועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות.
פרופ' אלינור סאיג'–חדאד	אוניברסיטת בר אילן, חברת ועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות.

תוכן עניינים

נושא	עמוד
מבוא	1
שער ראשון: מבוא לחקר המוח ולרכישת שפה	7
הקריאה בהתפתחות שפה מאוחרת: מודל כללי והכורח הטיפולוגי השמי **דורית רביד**	8
מבוא לחקר ייצוג שפה במוח **יוסף גרודזינסקי**	15
ייצוג שפה אצל דו–לשוניים ברמה הקוגניטיבית והמוחית **ענת פריאור**	20
האם למחקר אקדמי בסיסי הנעשה כיום יש השלכות ישימות מיידיות? **מרב אחישר**	25
שער שני: היבטים קוגניטיביים ונירופסיכולוגיים של רכישת השפה הערבית	30
מבוא – השפה הערבית ואוריינות – סוגיות יסוד **אלינור סאיג'–חדאד**	31
ייצוג שפת האם ועיבודה אצל דוברי ערבית: ממצאים ממחקר קוגניטיבי **רפיק אברהים**	33
מדוע קשה לקרוא ערבית? ממצאים ממחקר נירוקוגניטיבי **זהר אביתר**	40
סוגיות שבהן ידע מחקרי עשוי לסייע בעיצוב מדיניות של הוראת השפה הערבית **כאות'ר ג'אבר**	50
סוגיות שבהן ידע מחקרי עשוי לסייע להערכה תומכת מדיניות **אימאן עואדיה**	52
מתוך הדיון שהתקיים בעקבות ההרצאות	54
אחרית דבר	57
נספחים	59
נספח א' – תכנית המפגש	60
נספח ב' – תקצירי מידע על הדוברים והעורכים	61
רשימת מקורות	64

מבוא

להבנת שאלה מעשית בחינוך אין די בידע מחקרי מדיסציפלינה אחת, אלא נדרשת למידה ממגוון תחומי מחקר

מספר לא קטן של תלמידים בישראל מתקשים בקריאה ובהבנת הנקרא. נראה שהקושי גדול במיוחד בקרב דוברי ערבית. האם מחקר מתפתח בתחומים שונים יכול לשפוך אור על הגורמים לקושי הזה?

בקיץ תשע"א (יולי 2011) התכנסה קבוצת חוקרים ואנשי מקצוע ליום לימוד על ידע שמתפתח בחקר המוח והשפה והוא בעל משמעות (גם) לקריאת ערבית ולרכישתה. המומחים באו ממגוון תחומים – בלשנות, חקר המוח, פסיכולוגיה, קוגניציה, לקויות למידה, מדידה, הערכה, חינוך לשוני ועוד – מגוון שיש בו כדי לשקף את הרב–תחומיות הנדרשת להבהרת שאלה מעשית בחינוך, את המגמות במחקר העכשווי, ובמיוחד את הגשרים הבינתחומיים שהולכים ונבנים במחקר היום.

ברקע המפגש עמדה דאגה גוברת בישראל מהפער בהישגי התלמידים דוברי העברית ודוברי הערבית. כחמישית מן התלמידים במדינת ישראל הם ערבים, והם לומדים בגנים ובבתי ספר דוברי ערבית. תכניות לימודים, חומרי לימוד ומבחנים ארציים מפותחים בעברית ובערבית במקביל. הפער בהישגי התלמידים משתקף בין השאר בנתוני מבחן PISA 2009. במבחן זה ממוצע ההישגים של כלל תלמידי ישראל היה נמוך מממוצע ה–OECD. הממוצע של דוברי העברית היה גבוה במעט מממוצע ה–OECD, אך הממוצע של התלמידים דוברי הערבית היה נמוך ממנו בכסטיית תקן אחת (הממוצע של התלמידים דוברי הערבית היה נמוך גם מזה של התלמידים במרבית המדינות הערביות המשתתפות במבחן). פער זה מטריד כמובן גם את החברה וגם את מערכת החינוך בישראל, והוא בין הגורמים שעודדו בשנים האחרונות התפתחות של מחקר בסיסי העשוי לסייע בהבנת מקורות הפער ובצמצומו. עם זאת, מארגני המפגש והמשתתפים בו – מרביתם חוקרים וכולם אנשי מקצוע שיכולים לתרום לדיון ולהפיק ממנו תועלת – היו מודעים לזהירות הנדרשת מגזירת המלצות לעשייה בחינוך על סמך ממצאים של מחקר בסיסי. המארגנים אף סברו שסוגיה זו עצמה ראויה לדיון במהלך המפגש.

ההרגשה כי תלמידי ישראל מתקשים בהבנת הנקרא וכי אצל דוברי הערבית קושי זה גדול אף יותר הביאה גם את הנהלת משרד החינוך לבקש כבר לפני שנים אחדות את עצת **היזמה למחקר יישומי בחינוך** בהבהרת המצב בהבנת הנקרא של תלמידי ישראל ובמיוחד בהבהרת הקושי הנצפה בקריאה בערבית. בעקבות הפנייה ממשרד החינוך הקימה **היזמה** ועדת מומחים לתחום שפה ואוריינות. בין שאר פעולותיה קיימה הוועדה יום עיון בנושא 'בין הלשון המדוברת ללשון הכתובה במצב של דיגלוסיה – השלכות על רכישת האוריינות בקרב דוברי ערבית כשפת אם' (דוח על יום העיון נגיש באתר היזמה). ביום זה נחשף ציבור גדול למונח 'דיגלוסיה' ולשאלת מיקומה ברצף שבקצהו האחד 'שתי אופנויות של אותה שפה', באמצעו 'שפה גבוהה–שפה נמוכה' ובקצהו האחר 'שפת אם ושפה שנייה'. במיוחד נידונו השלכות של מצב דיגלוסי על רכישת שפה סטנדרטית בכלל, ובמקרה של הערבית בפרט. עם הזמן זוהה מחסור באנשי מקצוע דוברי ערבית שיוכלו לקדם מחקר ופיתוח הדרושים למערכת החינוך. כצעד ראשון לפתרון מחסור זה הובילה היזמה מיזם לטיפוח עתודת מחקר ופיתוח להוראת ערבית כשפת אם בישראל: כעשרים חוקרים ואנשי מקצוע ערבים, בעלי תואר שני לפחות, למדו בסדרה בת חמש סדנאות סוגיות שונות הנוגעות לדיגלוסיה בכלל ולדיגלוסיה ורכישת קריאה בערבית בפרט. (דוח על המיזם נגיש באתר היזמה).

ועדת מומחים אחרת של היזמה, סיכמה ידע מחקרי העשוי להועיל לתלמידים להפיק יותר מבית הספר. בספר שכתבה ('ממחקר לעשייה בחינוך לגיל הרך') הקדישה הוועדה פרק נרחב לנושאים התפתחותיים ופדגוגיים ובהם היבטים נירו–פסיכולוגיים. בפרק 'מחקרי מוח וחינוך' בְּספר נסקרים הפוטנציאל והמגבלות של קשר בין חקר המוח לבין המעשה החינוכי ומוצגים בקצרה "צמתים אחדים שבהם עשויים מדעי העצב בכלל ומדע העצב הקוגניטיבי בפרט לתרום

מידע משמעותי ובעל ערך לתחום החינוך" (למשל בבעיות הקשורות בקשב ודיסקלקוליה התפתחותית). הפרק מסתיים בפנייה לקוראים להיזהר מ"נירו–מיתוסים" ובקביעה כי "דו–שיח בין שני תחומים אלה (מדעי העצב וחינוך) חשוב, וראוי כי יתווה כיווני מחקר והטמעה" (הספר שחיברה הוועדה נגיש באתר היזמה [קליין ויבלון, תשס"ח]).

מאמצים לגשר או ליצור קשרים דו–סטריים בין חקר המוח, התוסס בעולם, לבין המחקר והמעשה בחינוך אינם ייחודיים לישראל (ראו לדוגמה: Katzir & Pare-Blagoev, 2006; Meltzoff et. al. 2009). אולם ישראל ייחודית באיכות ובהיקף של חקר המוח במוסדות המחקר שלה מצד אחד, ובגיוון הלשוני של אוכלוסייתה מצד שני (יש בה שתי שפות רשמיות, עברית וערבית, ומיליוני עולים החיים בה דוברים עשרות שפות שונות). מאפיינים אלו עשויים להוות כר פורה לחדשנות במחקר, וגם – בדרכים שונות – להניב תועלת מעשית.

בשנים האחרונות התרחב מאוד המחקר הרלוונטי בישראל, ובמיוחד הורחבו חקר המוח וחקר התפתחות היכולות הלשוניות של ילדים, דוברי עברית ודוברי ערבית כאחד. על רקע זה החליטה ועדת ההיגוי של היזמה לקיים מפגש לימודי של מומחים ממגוון תחומים רלוונטיים, במטרה ליצור שפה משותפת ובסיס ידע משותף, לאפשר היכרות עם שיטות מחקר הנוהגות בתחומים השונים ולעודד דיון בממצאים העולים ממחקרים חדשים, מנקודות מבט מדעיות שונות.

לתכנון המפגש ולארגונו התנדבו חברים מוועדת ההיגוי ומוועדת שפה ואוריינות של היזמה, שתרמו גם ממומחיותם הרלוונטית לנושא הלימוד: פרופ' יוסף צלגוב (יו"ר), פרופ' שאול הוכשטיין ופרופ' אלינור סאיג'–חדאד.

כדי להשיג את מטרות היום, בחרנו להתחיל בהרצאות מבוא בשלושה תחומים רלוונטיים לַדיון בנושא: הראשונה נסבה על נושאי שפה תוך התמקדות בשפות השמיות ובמיוחד בקריאה בעברית ובערבית, השנייה עסקה בחקר המוח, מיפוי אזורים בו וקישורם לפעילויות קוגניטיביות ובמיוחד לשפה, והשלישית נדרשה לנושא הדו–לשוניות, לייצוג שפה אצל דו–לשוניים ולמחקרים ברמה הקוגניטיבית (הסקת תהליכים ממדידות התנהגותיות) וברמה המוחית (מדידה של פעילות תאי מוח). סיכום ביניים של חלק זה התייחס לאפשרויות ולמגבלות של תרומת המחקר הבסיסי למעשה החינוכי. בחלק השני של המפגש בחרנו לשמוע על ממצאים מחזיתות המחקר הקוגניטיבי והנירופסיכולוגי על קריאה בערבית. לחלק זה היו שתי מטרות: הראשונה – ללמוד על שיטות וממצאים חדשים, והשנייה – להתבונן במחקר הזה כבמקרה חקר (case study) של קשרים בין מחקר מתפתח לבין עשייה חינוכית. את נקודת המבט של העשייה החינוכית ייצגו אנשי מקצוע העוסקים במדיניות החינוך הלשוני ובהערכה של הישגי תלמידים. במהלך היום דנו המשתתפים במחקרים, שהוצגו תוך בחינה של השיטות והממצאים, וזאת בניסיון להעשיר את השיח והכלים של החוקרים מהדיסציפלינות השונות, לחשוף את הנחות היסוד לבחינה משותפת ולחשוב על דרכים לקידום הידע של העוסקים בנושאים האלה במחקר ובשדה.[1]

להלן סקירה תמציתית של עיקרי ההרצאות המובאות בפרקי הדוח:

פרופ' דורית רביד סקרה את הידע המחקרי על הקריאה בשלבים של התפתחות השפה המאוחרת. בהרצאתה תיארה את השפה הדבורה והשפה הכתובה כשתי אופנויות של אותה יכולת אנושית ייחודית ועמדה על ההבדלים ביניהן. בהמשך התמקדה בהבנת השפה הכתובה, כלומר בקריאה. קריאה מתפתחת מיכולת פענוח של מילה בודדת ליכולת הבנה של טקסט. יכולת הפענוח גדֵלה ככל שמשתפרת האיכות הלקסיקלית, המוגדרת כידע של הקורא על צורת המילה ומשמעותה (ידע שבא לידי ביטוי באוצר מילים איתן, עשיר ורב–ממדי המאפשר זיהוי של המילה בהקשר נתון). מקובל

בדרך כלל לא ניתן לתרגם ישירות ידע ממחקר ־ להמלצות לעשייה חינוכית. בשנים האחרונות תרמו גם ועדות מומחים של היזמה לממשק בין ידע מצטבר במחקר לבין קבלת החלטות בסוגיות שונות בחינוך

דורית רביד
הבנת הנקרא היא תהליך דינמי של בניית מפה מנטלית. מפה זו עוברת עדכון תמידי על סמך מידע העולה מן הטקסט עם ההתקדמות בקריאת המילה, המשפט או הפִּסקה

[1] לעיון במצגות שליוו את ההרצאות ראו 'מפגש לימודי: ידע מחקרי מתפתח בנושא שפה וקריאה בכלל וקריאה בערבית בפרט', במדור 'חדשות ואירועים' באתר היזמה http://education.academy.ac.il

היום, במיוחד במסגרת התאוריה ההקשרית (connectionist), שהבנת הנקרא היא תהליך דינמי של בניית מפה מנטלית. מפה זו עוברת עדכון תמידי על סמך מידע העולה מן הטקסט עם ההתקדמות בקריאת המילה, המשפט או הפִסקה: הקורא מעלה אפשרויות שונות של משמעות ושולל את הפחות מתאימות עד שהוא נשאר עם המשמעות שהוא מפיק מהטקסט בזמן נתון. הן השפה הספציפית והן ההקשרים התרבותיים משפיעים על רכישת הקריאה ברמת המילה וברמת הטקסט. בעברית ובערבית (ובשפות שמיות בכלל), עצם מבנה המילה (שורש, משקל, תחילית או סופית, מין דקדוקי וכו') טומן בחובו מידע רב, שקורא מיומן נעזר בו להבנת המילה ואחר כך להבנת הטקסט הנקרא.

פרופ' יוסף גרודזינסקי סקר תופעות וגישות מרכזיות בחקר הקשרים בין רקמת המוח לבין היכולת הלשונית האנושית, ובמיוחד היכולת התחבירית. בהרצאתו התמקד בשתי שיטות מחקר: בדיקת המוגבלויות הלשוניות של חולים הסובלים מפגיעה מוחית ממוקדת ומעקב אחר פעילות מוחית באמצעות הדמיית תהודה מגנטית תפקודית (fMRI). תחילה סקר את ההיסטוריה של המחקר למיפוי חלקים שונים במוח ולהגדרת גבולותיהם, ובהמשך את המאמץ המחקרי לחלק את הקוגניציה לתפקודים שונים. שני מהלכים מחקריים אלה הובילו לטענה שניתן למקם תפקודים קוגניטיביים ספציפיים באזורים מוגדרים במוח. טענה זו עומדת בלב הוויכוח בין התפיסה המודולרית ובין התפיסה ההוליסטית הן של המוח (נבדלות לעומת קישוריות) והן של תפקודיו הקוגניטיביים. טכנולוגיית fMRI מאפשרת מחקר על שאלות מוגדרות כגון הביטוי המוחי של פענוח משפטים מורכבים לעומת פענוח משפטים פשוטים וזיהוי חלקי מוח המעורבים בפעילויות אלו. כדוגמה תיאר פרופ' גרודזינסקי מחקר שבו נמצא, באמצעות טכנולוגיית fMRI, כי בעת פענוח משפטים מורכבים מתרחשת פעילות מוחית מוגברת באזור ברוקה. יחד עם זאת, התברר שאזור ברוקה אחראי רק על חלק מהתפקודים הלשוניים, וטרם אותר הייצוג המוחי של שאר התפקודים האלה.

ד"ר ענת פריאור סקרה ממצאים ותובנות ממחקרים שנעשו על דו-לשוניות בשני העשורים האחרונים הן ברמה הקוגניטיבית והן ברמה המוחית. המחקר בתחומים אלו הולך ומתרחב במקביל להפיכת הדו-לשוניות לתופעה נפוצה בעולם בְּשל גלי הגירה וגלובליות. במחקר הקוגניטיבי הולכת ומשתרשת ההסכמה שלאדם דו-לשוני יש שתי מערכות לקסיקליות, אחת לכל שפה, ובכל שפה יש קשר בין המערכת הלקסיקלית למערכת המושגית (המילה הנשמעת או הנקראת מעוררת את המשמעות שלה). מעניינת במיוחד התובנה שהרמה המושגית משרתת את שתי המערכות הלקסיקליות: גם אם אין חפיפה מלאה במערכות המושגיות של שתי השפות, יש חפיפה במשאבים הקוגניטיביים (כלומר האדם עושה שימוש במערכת מושגית אחת שמשרתת אותו בשפות השונות). ידוע גם שבזמן שמיעה או קריאה של מילים (הבנת הנשמע או הנקרא), מתעוררות אצל דו-לשוניים מילים בשתי השפות. עוררות זו ניכרת בקריאה בשתי שפות החולקות אותו כתב (כגון אנגלית והולנדית), אך קיימת גם כאשר הכתב בשתיהן שונה (אנגלית ועברית למשל). גם בזמן דיבור נראה ששתי המערכות הלשוניות פעילות. מכאן שהעומס על המערכות הלשונית והקוגניטיבית גדול יותר אצל דו-לשוניים מאשר אצל חד-לשוניים: דו-לשוניים צריכים לנהל כל הזמן את התחרות בין שתי המערכות הלשוניות. נמצאו תימוכין לכך שקיימים במוח אזורים המהווים תשתית משותפת לכל השפות שאדם דובר, ויש אזורים מובחנים לשפת אם ולשפה שנייה. המיקום הספציפי של פעילויות לשוניות שונות אצל כל אדם תלוי גם בסוג הפעילות הלשונית (סמנטית או תחבירית) וגם במשתנים כגון רמת השליטה שלו בשפות השונות, גיל הרכישה של השפה השנייה ומידת החשיפה אליה. בנוסף על הממצאים האלה התברר לאחרונה שאזורים במוח המוכרים כאזורי ניהול של תת-תהליכים כגון חלוקת קשב והתעלמות ממידע מסיח (executive control networks) פעילים אצל דו-לשוניים בזמן ביצוע מטלות לשוניות (ולא כך אצל חד-לשוניים). מכאן נובעת ההשערה, שאצל דו-לשוניים מערכת הניהול הכללית מגויסת לטובת התפקוד הלשוני. מעניין במיוחד

יוסף גרודזינסקי

באמצעות טכנולוגיה של הדמיית תהודה מגנטית תפקודית נמצא כי אזור ברוקה אחראי על חלק מהתפקודים הלשוניים, אך טרם נמצא מיקומם של כלל התפקודים הלשוניים במוח

ענת פריאור

העומס על המערכות הלשונית והקוגניטיבית במוח גדול יותר אצל דו-לשוניים מאשר אצל חד- לשוניים: דו-לשוניים צריכים לנהל כל הזמן את התחרות בין שתי המערכות הלשוניות

מרב אחישר
היקש פשטני מידע שנאסף במחקר בסיסי לתהליכי הוראה-למידה עלול להוביל לטעויות. התועלת ממחקר בסיסי לעוסקים בחינוך עשויה לצמוח מתובנות קונספטואליות על תהליכי למידה

אלינור סאיג'-חדאד
ילדים ערבים רוכשים את הניב המדובר בבית, אבל תלויים באופן בולט במערכת החינוך לרכישת השפה הסטנדרטית.
המצב הדיגלוסי והמרחק הלשוני מקשים כנראה על רכישת הקריאה בערבית

רפיק אברהים
ילדים ערבים מתפקדים כמו ילדים דו-לשוניים, אולם היתרון המטא-לשוני שתפקוד כזה מקנה לדו-לשוניים אינו מתורגם אצל הילדים הערבים בראשית כיתה א' להישגים גבוהים יותר ברכישת הקריאה

הממצא, שלדו-לשוניים יש יתרון (בהשוואה לחד-לשוניים) במטלות קוגניטיביות לא-לשוניות כגון חסימה של מידע לא רלוונטי. מכאן ניתן לשער שמכיוון שאצל דו-לשוניים הפונקציות הניהוליות נדרשות ופעילות כל הזמן, דו-לשוניות תורמת לחיזוק מנגנוני הניהול הכלליים.

פרופ' מרב אחישר סיכמה את החלק הראשון של המפגש בדיון על מידת היישומיות של ידע ממחקר בסיסי: ידע זה נאסף במערכות מפוקחות ומבוקרות, המבוססות על בידוד משתנים. היקש פשטני ממנו לתהליכי הוראה-למידה – על ריבוי המשתנים, התנאים והייחודיות ההקשרית שלהם – עלול להיות בעייתי ולהוביל לטעויות. לעומת זאת, תובנות קונספטואליות שמתפתחות במחקר בסיסי על למידה אנושית עשויות להביא תועלת לעוסקים בחינוך בפועל כשהם מתמודדים עם מציאות מורכבת ומפרשים אותה. כדוגמה הביאה אחישר מסקנה המתקבלת ממחקר בסיסי (על השוואת גובה של שני צלילים מושמעים), ולפיה למידה יכולה להיעשות באמצעות תבניות ידע, וחשוב לא פחות – קיימים כנראה מבנים שאליהם אנחנו רגישים יותר ולכן לומדים אותם מהר יותר. מידע שמוצג לנו בצורה לא סטנדרטית מקשה על יכולתנו לפענחו ולהבינו מפני שהוא סותר את ציפיותינו למבנה מוכר. לסיכום הציעה אחישר דגם של 'מעבדת שדה' לביצוע התערבויות כניסויים מבוקרים בבתי ספר שייבחרו לשם כך. בחירת בתי הספר (דגימה), אישור המחקרים והשיתוף בנתונים ובממצאים ייעשו באחריותה של ועדה אקדמית. ועדה זו תפעל ברוח ועדת הלסינקי: תנסח כללים לַניסוי ותבטיח עמידה בדרישות האֶתיות הכרוכות בהתערבות ניסויית בתלמידים ובשימוש בידע העולה ממנה.

במבוא לחלק השני של המפגש סקרה פרופ' אלינור סאיג'-חדאד ידע מוסכם על אוריינות לשונית בערבית. הנה כמה מן הנקודות שעלו בסקירתה: יש קושי ברכישת קריאה בערבית. הקושי קשור גם במצב הדיגלוסי של הערבית ומשתקף בשיעורי אוריינות נמוכים יחסית במדינות דוברות ערבית. המצב הדיגלוסי בערבית חל על ממדים רבים ויש לו השלכות לשוניות (כגון המרחק המבני-לשוני בין ניבים מדוברים לבין השפה הסטנדרטית),[2] השלכות פסיכו-לשוניות (כגון ידע מוגבל בשפה הסטנדרטית) והשלכות חברתיות-אידיאולוגיות (כגון יחס מתנשא כלפי מי שאינו שולט בשפה הסטנדרטית). דובר בר-אוריין בוחר להשתמש בשפה המדוברת או בשפה הסטנדרטית על פי ההקשר (למשל שיחה פנים אל פנים לעומת הרצאה פומבית) ולא על פי התוכן (למשל בינאישי לעומת מדעי). ההשלכות החשובות של המצב הדיגלוסי הן חינוכיות-לימודיות: ילדים ערבים רוכשים את הניב המדובר בבית, אבל תלויים באופן בולט במערכת החינוך לרכישת השפה הסטנדרטית, שפה שאינה שפת אם של אף אחד. גם האורתוגרפיה הערבית מורכבת, ומקשה כנראה על רכישת הקריאה.

בהמשך הוצגו מחקרים עדכניים על קריאה ורכישת קריאה בערבית, נידונה האפשרות להקיש ממחקרים אלו על הוראת ערבית כשפת אם והוצגו צורכי ידע מחקרי של בעלי תפקידים במערכת החינוך:

ד"ר רפיק אברהים סקר סדרת מחקרים שערך (עם שותפים) ואשר עוסקים בקריאה בערבית ובהשוואתה לקריאה בשפות אחרות. המחקר התמקד בבחינת יכולות מטא-לשוניות, כלומר ביצועים שמעידים על כך שהילד לא רק משתמש בשפה אלא גם מודע לכך שלשפה יש מבנה, דקדוק ותחביר, ושאלה יכולים להיות שונים משפה לשפה. נקודת מוצא פורה להצגת הסוגיה הנחקרת היא ממצאים מסדרת ניסויי השוואה כפולים: ביצועים מטא-לשוניים של ילדים נבדקו בסוף הגן ובתחילת כיתה א'. בניסוי היו שלוש קבוצות – תלמידים דוברי עברית חד-לשוניים, תלמידים דוברי עברית דו-לשוניים (רוסית היא שפתם השנייה) ותלמידים ערבים (שנחשפו רק לערבית על שתי צורותיה, המדוברת "עאמיה" והסטנדרטית "פֻצחא"). המטרה היתה לבדוק לאיזו קבוצה הביצוע של הילדים הערבים דומה – לזה של דו-לשוניים או לזה של חד-לשוניים – וזאת מבחינת יכולת מטא-לשונית (במדדים כמו מודעות פונולוגית), מבחינת אוצר מילים ומבחינת ההבנה

[2] במסמך זה המונח 'ערבית סטנדרטית' מתייחס לשפה המכונה גם 'תקנית' ו'ספרותית' – אל-פֻצחא.

זהר אביתר

במחקר מקובל לתאר מודל דו-ערוצי המיספרי לפענוח ולהפקת משמעות ממילה כתובה: ההמיספרה הימנית פעילה בערוץ לקסיקלי וההמיספרה השמאלית פעילה בערוץ פונולוגי. בקריאת ערבית ההמיספרה הימנית מתנהגת "כאילו אינה יודעת לקרוא ערבית"

כאות'ר ג'אבר

מחקר בנושאים כגון המבנה התחבירי והלקסיקלי של הערבית המדוברת, שיטת החלפת קודים, פיתוח חומרי לימוד מתוקשבים ואחרים יכול לסייע בעיצוב מדיניות מקדמת להוראת ערבית כשפת אם

של שרירותיות השפה (הבנה שהקשר בין המסמן למסומן הוא מוסכם, אבל שרירותי. למשל: בעיקרון אפשר להסכים לקרוא 'כף' למה שנקרא היום 'מזלג' ועדיין להבין זה את זה היטב). ממחקרים אחרים ידוע כי אוצר מילים של דו–לשוניים קטן משל חד–לשוניים, אך ביכולות מטא–לשוניות כלליות ובמדדים של שרירותיות השפה, דו–לשוניים משיגים תוצאות טובות יותר. במחקר של ד"ר אברהים ועמיתיו נמצא שהילדים הערבים מתפקדים כמו דו–לשוניים יותר מאשר כמו חד–לשוניים. במילים אחרות, הילדים הערבים נחשפים מילדות לשפה המדוברת ולשפה הסטנדרטית, ומבחינת כישוריהם הלשוניים הם דומים לדו–לשוניים. השפה הסטנדרטית נרכשת אפוא כמו שפה שנייה. בהמשך נמצא על ידי מחקרי עירור סמנטי וחזָרתי שגם מבחינה קוגניטיבית (ייצוג השפה ועיבודה), מעמד השפה הערבית הסטנדרטית אצל דוברי ערבית דומה למעמד של שפה שנייה. מחקרי המשך שבוצעו בשיתוף עם עמיתים בדקו מדוע היתרון המטא–לשוני הזה של ילדים ערבים בראשית כיתה א' אינו מתורגם להישגים גבוהים יותר ברכישת קריאה. בין השאר הוצעו גורמי הדיגלוסיה והיחס המורכב בין צורת הכתב לצלילים, ונמצא שהמורכבות האורתוגרפית של הכתב הערבי מעמיסה על המערכת התפיסתית ומערבת בצורה שונה את ההמיספרות במוח, ובכך מקשה על רכישת הקריאה ומעכבת השגת אוטומטיות.

פרופ' זהר אביתר תיארה פעולות מוחיות המתרחשות בזמן קריאה באופן כללי, וקריאת ערבית בפרט. ידוע ממחקרים קודמים שיש חלוקת עבודה בין שתי ההמיספרות של המוח בביצוע תפקידים לשוניים שונים. כיום מקובלת הטענה שפענוח מילה כתובה לכדי משמעות מתבצע בשני ערוצים – לקסיקלי ופונולוגי: ערוץ לקסיקלי, שבו המילה השלמה נתפשת כגירוי חזותי ומהמילה הכתובה מגיעים למשמעות, וערוץ פונולוגי, שבו מופעלים כללי קישור אות–צליל ומרצף הצלילים מגיעים למילה ולמשמעות. פרופ' אביתר הציגה מודל דו–ערוצי המיספרי, שעל פיו ההמיספרה הימנית פעילה בערוץ לקסיקלי, וזיהוי המילה השלמה מתבצע על בסיס קשרים בין הגורם הסמנטי (משמעות) לגורם האורתוגרפי (האותיות הכתובות) ולגורם הפונולוגי (צלילים), אך בלי קשרים בין הגורם הפונולוגי לגורם האורתוגרפי. לעומת זאת ההמיספרה השמאלית פעילה בערוץ פונולוגי, שהוא מהיר יותר מהלקסיקלי, ובו יש קשרים בין כל שלושת הגורמים. סדרות ניסויים שבוצעו בפרדיגמת שדה הראייה החצוי וכאלה שבוצעו בפרדיגמה של אותיות היררכיות הראו שלעומת ההמיספרה השמאלית של קוראי ערבית, שלה יש יתרון על פני ההמיספרה הימנית (ממצא נכון לגבי כל מי שקורא בשפתו), ההמיספרה הימנית של דוברי ערבית בקוראם ערבית מתנהגת כאילו "אינה יודעת לקרוא ערבית" (לא מזהה בעצמה את האותיות והמילים). כמו כן נמצא שהתכונות הוויזואליות של אותיות בכתב הערבי מקשות על השתתפות ההמיספרה הימנית בזיהוי אותיות: ההמיספרה הימנית יכולה לזהות אותיות רק בעזרת ההמיספרה השמאלית, וכשהשמאלית עסוקה בפעילות מקבילה, הימנית לבדה אינה מזהה את האותיות. כן נמצא שדוברי ערבית מתקשים בשיום אותיות שאינן נמצאות בניב המדובר שלהם. מכאן שהמצב הדיגלוסי והמורכבות האורתוגרפית חוברים ליצירת קושי בקריאת ערבית.

ד"ר כאות'ר ג'אבר, מפקחת מרכזת על הוראת ערבית בחינוך הערבי בישראל, מנתה נושאים שבהם נדרשים מחקר ופיתוח כדי להפיק ידע שחסר היום, ידע לצורך עיצוב מדיניות מקַדֶמת להוראת הערבית כשפת אם. בין הנושאים שמנתה: מחקר בלשני שיטתי על המבנה התחבירי והלקסיקלי של השפה הערבית המדוברת, על הניבים השונים הרווחים בישראל, מחקר שיבחן את המשותף בין השפות כבסיס לחיזוק הוראת השפה הסטנדרטית, מחקר על פיתוח דרכי הוראה בשיטת 'החלפת קודים' (code switching) ומחקר אמפירי לבחינת ההשערה שהוראה כזאת עשויה לשפר את הידע של הלומדים בשפה המדוברת ובשפה הסטנדרטית בעת ובעונה אחת. כן מנתה פיתוח מלווה–מחקר של חומרי הוראה מתוקשבים שיעשו שימוש גם בהאזנה וצפייה לצד קריאה, וכן מחקר לתיאור הידע הלשוני של מורים ערבים ומחקר על השפעת העברית על השפה הערבית המדוברת.

אימאן עואדיה
לצורך פיתוח ותרגום של מבחנים בשפה הערבית נדרש ידע נוסף על ההתפתחות התקינה של מיומנויות שפה בערבית בכל שכבות הגיל

אימאן עואדיה, מנהלת תחום מבחנים בערבית בראמ"ה (הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך) תיארה את המבחנים המפותחים בראמ"ה בשפה הערבית ואת אלה המתורגמים מעברית (כגון מבחני המיצ"ב) ומאנגלית (מבחנים בינלאומיים שבהם ישראל משתתפת כגון מבחני PISA). בהמשך מנתה נושאים שבהם חסר ידע, וחסרונו מקשה על פיתוח מבחנים ובעיקר על שימוש מועיל בתוצאותיהם. היא ציינה למשל כי אין די ידע על התפתחות תקינה של מיומנויות שפה בערבית בכל שכבות הגיל, וחסרונו מקשה על תהליכים של פיתוח נורמות למדידת ביצועי תלמידים. זאת ועוד, פיתוח מבדקי קריאה וכתיבה מצריך גם הבנה של גורמים מקדמים וגורמים מעכבים בהתפתחות מיומנויות אוריינות וכן מידע על מרכיבי ידע לשוני בסיסי שנדרש להפקה וליצירה של משמעות בטקסטים. סוג אחר של חֶסר ניכר בידע על קשר בין מבנים תחביריים ולשוניים לבין רמת קושי של טקסט. חסר זה מקשה בין השאר על תרגום טקסטים ממבחנים שפותחו במקור בעברית או באנגלית באופן שישמור על רמת הקושי הלשוני התואמת את הטקסט המקורי.

הידע הרב שהוצג ונידון במפגש עשוי לעניין רבים – חוקרים, מורים ואנשי מקצוע (בישראל ובמדינות נוספות). בחוברת זו מוגש לציבור דיווח מהמפגשים: רישום מן ההרצאות והמצגות ושאלות מהדיונים. הדברים מובאים בשם אומרם, בהתאם לתפיסה שידע הוא חלק מהטוב הציבורי והנגשתו לציבור היא זכות וחובה של בעליו.

תודות

העורכים מבקשים להודות בראש ובראשונה לצוות המומחים, פרופ' יוסף צלגוב, פרופ' שאול הוכשטיין ופרופ' אלינור סאיג'–חדאד, חברי ועדות היזמה שליוו את תכנון המפגש, עיצבו את סדר היום וסייעו בבחירת התכנים והדוברים. אנו מודים גם על עזרתם במהלך המפגש, שבו שימשו יושבי ראש במושבים השונים, וכן על סיועם בהכנת הדיווח שלאחריו.
תודתנו העמוקה למרצים על נכונותם לחלוק בנפש חפצה את ממצאיהם וידיעותיהם ולהתאים את הגשתם לקהל שומעים מגוון במטרה להועיל לעשייה ולקדם את המחקר. תרומתם של פרופ' דורית רביד, פרופ' יוסף גרודזינסקי, ד"ר ענת פריאור, פרופ' מרב אחישר, ד"ר רפיק אברהים, פרופ' זהר אביתר, ד"ר כאות'ר ג'אבר, וגב' אימאן עואדיה (לפי סדר הופעתם) היא שאפשרה את קיומו של המפגש הפורה ועתיר הידע. אנו אסירי תודה גם לכל אחד מן המומחים שהשתתפו במפגש כחלק מהקהל ותרמו מן הידע והניסיון שלהם במידע ובשאלות.

ועדת ההיגוי של היזמה בראשות פרופ' מנחם יערי, וועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות בראשות פרופ' עלית אולשטיין עודדו אותנו להוציא את המפגש אל הפועל ועל כך תודתנו. אנו אסירי תודה גם לקרן יד הנדיב שתמיכתה מאפשרת את פעילותנו בכלל ושבלעדיה לא היה המפגש הנוכחי קורם עור וגידים.

במסמך זה, שהוא מחקרי ורב–תחומי באופיו, נזקקנו למומחיות מיוחדת בעריכה הלשונית. תרומתה המקצועית של עדה פלדור, העורכת הלשונית של היזמה, אפשרה לנו להתמודד עם אופיו המיוחד של הדיווח והיא ראויה לכל תודה. תודה גם לעמיתותינו בצוות היזמה – ריקי פישל, מְנהלנית היזמה, ואביה שמש, סייעת המידענות – על תרומתן הגדולה בהכנת המפגש ובהוצאתו מן הכוח אל הפועל.

הדוח עבר הליך מקובל של שיפוט עמיתים בלתי תלוי. חברי הצוות המארגן ועורכי הדוח מודים על השיפוט שסייע להבטיח את בהירות הדיווח, את איכותו ואת אי–תלותו. עם זאת, האחריות לתוכנו של מסמך זה מוטלת כולה על מחבריו.

אנו מקווים שהמידע המוצג בדוח זה יעודד המשך עשייה מושכלת, יתרום לקידום המחקר ויציע בסיס לדיון ציבורי ענייני – ובזה יהיה שכרנו.

אביטל דרמון, מנהלת היזמה
איתי פולק, מרכז ועדת שפה ואוריינות

שער ראשון

מבוא לחקר המוח ולרכישת שפה

הקריאה בהתפתחות שפה מאוחרת: מודל כללי והכורח הטיפולוגי השֵמי

דורית רביד, אוניברסיטת תל אביב

'שפה דבורה' ו'שפה כתובה' הן שתי אופנויות של אותה יכולת אנושית ייחודית: הראשונה, ימיה ככל הנראה כימי האדם (כמאה אלף שנים ואולי יותר), והשנייה, צעירה בת כחמשת אלפים שנה, התפתחה כהתמחות חדשה של המוח האנושי, עם המעבר מחברת ציידים–לַקָטים לחברה בעלת היררכיה שלטונית. **הראשונה נשענת על הערוץ השמיעתי, היא נחלת כל בני האדם גם ללא הדרכה מכוונת, והיא נרכשת כבר מינקות (או מחודשי ההריון האחרונים). השנייה נשענת על הערוץ הראִייתי, דורשת ככל הנראה לימוד מכוון, ונרכשת אחרי התבססות השפה הדבורה, בתהליך התפתחותי הנמשך מגיל חמש עד גיל עשרים בערך.** בתקשורת המבוססת על השפה הדבורה המוען והנמען נמצאים באותו מרחב–זמן, הם מפיקים את המסר ומפענחים אותו תוך כדי הדיבור ומסתמכים גם על ההקשר המשותף ועל מחוות לא מילוליות. המסר אינו ניתן לעריכה או להחזרה, אך הנמען יכול לבקש הסברים כרצונו.

השפה הכתובה מאפשרת הפרדה בזמן ובמרחב בין המוען לנמען: המוען יכול לתכנן ולערוך את דבריו תוך התייחסות אליהם כאל יחידה שלמה

התפתחות השפה הכתובה ויכולת הקריאה

השפה הכתובה, שרצף השליטה בה נע מפענוח אותיות ועד 'אוריינות לשונית', מאפשרת הפרדה בזמן ובמרחב בין המוען לנמען: המוען יכול לתכנן ולערוך את דבריו תוך התייחסות אליהם כאל יחידה שלמה ובידיעה שלא יהיה על יד הנמען כשהאחרון יקרא את הדברים (גם קורא מומחה מתייחס אל הדברים כאל יחידה שלמה, ועל כך בהמשך). השימוש בשפה הכתובה מעודד יכולות מטא–לשוניות, כלומר מחייב חשיבה על השפה, לדוגמה: כותב באנגלית מודע להתחלת משפט או לכתיבת שם פרטי כשהוא נדרש לציין אותם באות גדולה, ואותיות סופיות בעברית ובערבית מחייבות את הכותב ואת הקורא להיות מודע למילה ולסיומה.

השימוש בשפה הכתובה מעודד יכולות מטא-לשוניות, כלומר מחייב חשיבה על השפה

נבחין בשני היבטים של שפה כתובה: מערכת הרישום (notational system) וסגנון השיח (discourse style): מערכת הרישום היא מערכת סימני הכתב שמקודדת את השפה. מוגדרים היום שלושה סוגים של מערכות רישום: **מערכות כתב לוגוגרפיות (כתב סמלים מופשט כגון הכתב הסיני), מערכות כתב הברות (כל סימן מייצג הברה) ומערכות כתב אלפביתיות. מערכות רישום אלפביתיות, כמו אלה של העברית ושל הערבית, מייצגות בראש וראשונה את הפונולוגיה, כלומר את צלילי הדיבור. הולך ומתברר שהמודעות למבנה הפונמי של מילים מאפיינת בעיקר קוראי אלפבית. מודעות זו היא התמחות שמתפתחת עם השימוש במערכת אלפבית.** בין מערכות הרישום האלפביתיות יש הנחשבות שקופות יותר מאחרות: מערכת שקופה היא מערכת רישום שבה הכתיב משקף בקרבה רבה וביחס חד–חד ערכי את הצלילים שמרכיבים את המילה הנאמרת. קריאה וכתיבה במערכות אלה מתבססות בעיקר על הערוץ הפונולוגי. במערכת אלפביתית עמומה, לעומת זאת, האותיות הרשומות לבדן לא תמיד מספקות את כל המידע לפענוח המילה (בעברית ללא ניקוד למשל), והקורא נעזר יותר בערוץ הלקסיקלי, כלומר מסתייע בזיהוי המילה השלמה. להבדל בין מערכת רישום שקופה למערכת רישום עמומה נהגו לקרוא 'העומק האורתוגרפי'. היום מציעים הסבר יותר מעודן, והתאוריה, תאוריית 'גודל הגרעין', grain size theory, טוענת שמערכות אלפביתיות נבדלות זו מזו בגודל היחידה הלקסיקלית המתורגמת במהלך הזיהוי החזותי של המילה למבנה פונולוגי: במערכות רישום שקופות היחידות הלשוניות (למשל פונמה שהיא אות בודדת) קטנות יותר מאשר במערכות רישום עמומות (שבהן היחידות הלשוניות שהקורא צריך לזהות גדולות יותר – יחידות מורפו–אורתוגרפיות כגון צירוף אותיות נושא משמעות [באנגלית

tion---], או מילה או אפילו משפט). העמימות של מערכת הרישום בעברית מודגמת למשל בפענוח המילה 'קשר', שניתן לפרשה בדרכים אחדות, בכפוף (בעיקר) לניקוד: קֶשֶׁר (שם עצם), קָשָׁר (ש"ע, בעל תפקיד), קָשַׁר (הפועל, בזמן עבר) או קַשֶׁר (בציווי). ייחודה של העברית הוא הן בייצוג המצומצם של תנועות במערכת הבלתי מנוקדת, והן בעושר המורפולוגי הרב, המאפשר לפענח עמימות זו בקלות יחסית (Ravid, 2012).

השפה הכתובה היא גם סגנון שיח: זה סגנון שונה מזה של השפה הדבורה – הוא דחוס יותר, תחבירית ומורפולוגית, מגייס משאבי לקסיקון שהולמים את הסיטואציה ומשתמש באמצעים תמטיים ולשוניים לזרימת מידע נאותה. רכישת השפה הכתובה היא התפתחות לשונית מאוחרת, המתרחשת בערך בין גיל חמש לגיל עשרים, משתקפת בהופעה של מבנים לשוניים חדשים (כגון תואר גזור–שם בעברית – סופית –י, המופיע מגיל שבע, לדוגמה: אֵמהי). התפתחות זו נשענת על שני בסיסים קריטיים: התפתחות קוגניטיבית, רגשית וחברתית שקשורה לשינויים במבנה המוח (למשל הפחתה בחומר האפור והרחבה בחומר הלבן, יותר קישוריות) ולרכישת הלשון הכתובה.

לשימוש בשפה הכתובה יש שתי צורות: כתיבה (הפקת שפה כתובה) וקריאה (הבנה של שפה כתובה). מכאן ואילך נעסוק בקריאה. קריאה היא תהליך פעיל, ונתאר אותו על פי שני סִפִּים: סף פענוח המילה הבודדת וסף הבנת טקסט או 'הבנת הנקרא'.

סף פענוח המילה הבודדת: המילה הבודדת היא תשתית לקריאה

ראשית כדאי לציין שהמחקר הנירופסיכולוגי החדש מדגיש עד כמה זיהוי מילה כתובה הוא הישג מרשים: דפוס של אור שנמשך כמה אלפיות שנייה מזוהה במוח בשבריר שנייה כמילה, תוך הבחנה בהבדלים קטנים כגון אלה שבין "ב" ל"כ" וכן ברצף ובסדר של האותיות כגון בין "ברח" ל"בחר", כל זאת תוך התעלמות מהבדלים כגון סוג הגופן, גודלו, מיקומו וסוג האותיות (שלום = שלום = שלום = שלום). מקבילה באנגלית תהיה שימוש באותיות גדולות (HOME) או קטנות (home). ידוע היום שיש אזור במוח שבו מתפתחת היכולת לזהות את רצפי האותיות כמילה וליידע את האזורים הרלוונטיים בקליפת המוח (קורטקס) לגבי זהות הרצף, וכך לאפשר גישה סמנטית (למשמעות) ושליפה פונולוגית (הביטוי הקולי, בצלילים). עם ההתמחות בקריאה נוצר צופן עצבי קומפקטי cell assembly, ייחודי לכל מילה ואדיש להבדלים שתוארו למעלה.

מלבד העובדה שתובנה זו היא חדשה יחסית, מעניין לשים לב לכך ש'מילה' אינה יחידה חד–משמעית: לכאורה מילה, או מה שמכונה במסורת העברית 'תיבה', היא מה שנכתב בין שני רווחים, אבל:

- האם 'והלכתי' היא מילה אחת? כדאי להדגים למה השאלה הזאת חשובה: בניתוח תחבירי (למשל בהשוואה בין–לאומית של רמות קושי של טקסט מתורגם לשפות שונות) מקובל להתייחס למדד של 'אורך פסוקית ממוצעת', שהוא מספר המילים בטקסט מחולק במספר הפסוקיות. בעברית 'והלכתי' היא מילה אחת, באנגלית אותו מידע נמסר בשלוש מילים. ההבדל הזה אינו רק טכני, הוא משקף תהליכים שהקורא מבצע כשהוא מזהה את המילה ונותן לה משמעות בלקסיקון האורתוגרפי.
- 'מילה' או יחידה המזוהה במוח כנושאת משמעות יכולה להיות מורכבת בשפות שונות גם מצירופי מילים, 'משא ומתן' או 'צווארון לבן' למשל. קורא מתחיל מזהה את המילים הבודדות (ועלול לטעות בהבנה) ואילו קורא מיומן, או 'אורייני', מזהה את הצירוף כיחידת משמעות אחת. כך למשל, קורא מיומן יזהה את הביטוי 'ליקוי חמה': כשייתקל במילה 'ליקוי', הוא לא יופתע ולא יעוכב אם יקרא אחריה את המילה 'חמה', מפני שהוא מזהה את שתיהן כיחידה אחת.
- קורא מיומן בוחר במהירות בין שתי משמעויות שונות של

קריאה היא תהליך פעיל, ונתאר אותו על פי שני סִפִּים: סף פענוח המילה הבודדת וסף הבנת טקסט או 'הבנת הנקרא'

זיהוי מילה כתובה הוא הישג מרשים: דפוס של אור שנמשך כמה אלפיות שנייה מזוהה במוח בשבריר שנייה כמילה, תוך הבחנה בהבדלים קטנים בין צורות האותיות והתעלמות מהבדלים כגון סוג הגופן

מהי מילה? לכאורה המילה בעברית היא מה שנכתב בין שני רווחים אבל האם תיבה כמו 'והלכתי' היא מילה אחת? באנגלית מידע כזה נמסר בשלוש מילים

אותה מילה (כמו 'השחיר' בעברית – הפך שחור בעצמו או הפך משהו אחר לשחור, וכך גם soften באנגלית: ריכך או התרכך).

בכל אלה סגנון השיח מתקשר לפענוח המילה הבודדת. זיידנברג (Seidenberg), שמדגיש את חשיבות ההקשר לקריאה, מנסח זאת כך: המטרה של אנשים כשהם קוראים מילים היא הפקת משמעות, לא דיוק בהגייה "People's goal in reading words is computing meanings, not pronunciations" (Seidenberg, in press). את החיבור בין פענוח המילה הבודדת לבין הבנת הטקסט מציע פרפטי (Perfetti) בתאוריה the lexical quality hypothesis: הבנת הנקרא נשענת על איכות לקסיקלית – ידע נגיש על צורות ומשמעויות של המילה (Perfetti, 2007). לאחרונה הצביעה ד"ר עמליה בר–און בעבודת הדוקטורט שלה על השתמעויות של תאוריה זו בקריאה בעברית. מסקנה חשובה גם לחינוך היא, שהבסיס לקריאה איתן יותר ככל שידע המילה על כל היבטיה – מצורות תחביריות עד הֶקשרים פרגמטיים (משמעויות תלויות–הקשר) – עשיר יותר.

באיכות הלקסיקלית נכללים: **פונולוגיה** – הצלילים המרכיבים את המילה ושילובים שלהם (כגון: גָּעָה/גָּאָה, sin/ thin), **מורפולוגיה** – יחידות משמעות המקודדות בתוך המילה (כגון: וְהָלַכְתִּי = ו–הלכ–תי, Meaningful = mean-ing-ful), **תחביר** – קטגוריה תחבירית ותפקידים תחביריים (כגון שם עצם או פועל, נושא או מושא), **הֶקשרים פרגמטיים** – משמעויות שונות של המילה, המתפרשות לפי ההקשר (למשל: צייצתי לחבר שלי) ולפי **ידע עולם** – ידע על המציאות, הפיזית והאנושית (למשל: אבנים שחקו מים).

לפי פרפטי, בתהליך שעושה הקורא בקריאת מילה כחלק מהבנת הטקסט, עם זיהוי המילה (בצופן העצבי הקומפקטי) מתעוררות משמעויות אפשריות רבות, שלכל אחת מהן יש שכיחות אחרת. במקביל לזיהוי המילה הקורא בונה במוחו 'מודל מנטלי' של ה'סיפור'. במהלך הקריאה, הקורא 'גוזם', כלומר שולל, משמעויות לא רלוונטיות למודל המנטלי, בוחר במשמעות המתאימה ואיתה הוא מתקדם בהמשך הקריאה. התהליך חוזר ומתרחש מחדש עם שילובה המהיר של כל מילה בטקסט לתוך המודל המנטלי, המתעדכן גם הוא בו–זמנית. ניתן לומר שכדי להבין את הטקסט הקורא זקוק לאיכות לקסיקלית גבוהה – הן מבחינת אוצר המילים והן מבחינת הקשרים והמשמעויות האפשריות שלו. יחד עם זאת הוא צריך להבין את הטקסט כדי לרכוש מילים חדשות. לתובנה הזאת יש חשיבות רבה לחינוך, במיוחד לחינוך העל–יסודי, שבו נפגשים תלמידים עם טקסטים מתחומים שונים (היסטוריה, ביולוגיה וכדומה) ומסוגות שונות (סיפורי, עיוני, מידעי). בנוסף על כך, מילים דומות (כגון תעה וטעה) מהוות בעיה, ומקשות במיוחד על קוראים שידע המילים הנגיש שלהם (איכות לקסיקלית) נמוך.

הבחנה מועילה נוספת היא בין מהירות הקריאה לבין יעילותה. יש אבחונים שבהם נמדדת מהירות הקריאה, אולם מבחינת הקורא המדד החשוב הוא היעילות (ששטף הקריאה הוא ייצוג נאות שלה). יעילות היא היחס בין תוצאות למאמץ. הזמן הנמדד הוא הקירוב הניסויי למאמץ. כשמדובר בקריאה, התוצאות הן זהויות של מילים, שלרגע יוצרות רכיבי משמעות שהם יחידות הבסיס של ההבנה. לפי זה, המשתנה שאותו יש לחקור (ולמדוד) הוא היכולת לאחזר זהויות של מילה שמספקות את המשמעות שהקורא נזקק לה בהקשר מסוים (Perfetti, 2007).

תאוריות למידה הֶקשריות[3]

(connectionist learning models), המדגישות את החשיבות שיש להקשר בעת הבחירה במשמעות של מילה, מתייחסות הן להקשר בתוך מילה (סדר האותיות

הבסיס לקריאה איתן יותר ככל שידע המילה על כל היבטיה – מצורות תחביריות עד הֶקשרים פרגמטיים (משמעויות תלויות-הקשר) – עשיר יותר

[3] בעברית אין עדיין מונח מוסכם לציון המושג connectionist. הכוונה היא לתאוריה שרווחת מאז שנות ה–80 של המאה שעברה בצורות שונות, ובבסיסה הרעיון שתהליך הלמידה, שהוא קוגניטיבי כללי ולא ייחודי לשפה, מבוסס על מערכת קשרים שנוצרת בתהליך היזון חוזר של הדהודים סמנטיים וצורניים תוך הענקת משקל שונה לקשרים.

למשל) והן להקשר סביב המילה (המשפט או הפִּסקה):

- הגעה לזיהוי לקסיקלי: רצפֵי אותיות אינם נלמדים ככללים מדויקים אלא כיצירת הכללות סטטיסטיות המבוססות על שכיחות ועל דמיון בין מילים ויוצרות ציפייה לתבנית המילה.
- הגעה למשמעות: העלאת משמעות המילה מהכתב נוצרת מתוך חישוב משוקלל של מקורות שונים, הכוללים את הרכיב הישיר: אורתוגרפיה–משמעות, ואת הרכיב העקיף: אורתוגרפיה–פונולוגיה–משמעות; רכיבים אלה נלמדים מתוך חשיפה מתמשכת לתשומה לשונית (טקסטים כתובים), ומשקלם היחסי של המקורות השונים בחישוב המשותף משתנה עם הזמן. נוכחותו של הֶקשר משפיעה על החישוב הכולל ועל היחסים שבין הרכיבים (Harm & Seidenberg, 2004).

בעברית ובערבית (ובשפות השמיות בכלל) כמעט כל 'מילה' או תיבה (מה שנכתב בין שני רווחים) נושאת משמעות שתלויה במשפחה (טיפוס) שאליה שייכת המילה – פועל, שם וכיוצא באלה – ומורכבת לפחות משני יסודות: שורש ותבנית (כורח טיפולוגי). בכל שפה, ילדים "מסבירים" לעצמם את מבנה השפה שלהם. כבר במהלך רכישת השפה הדבורה ילדים מזהים תבניות עיקריות ומנסים אותן כשהם מייצרים מילים. למעשה הם מפתחים ידע על השפה כבר בשלבים הראשונים של השימוש בה. עם רכישת הקריאה והכתיבה ילדים נעזרים במבנים המוכרים להם כדי לזהות את המילה ולשייך לה משמעות. בהשוואה לילדים דוברי אנגלית, או שפות דומות לה מבחינת ריבוי המילים היומיומיות שהן חד–מורפיות (כמו shoe, teach), ילדים דוברי שפות שמיות לומדים מוקדם ובאופן מורכב יותר להכיר צורות (כורח מורפולוגי) ולזהות שורשים: במחקר שעשתה רביד עם עמית הולנדי (S. Gillis) נבחנה יכולת הכתיב של ילדים בכיתות א'–ו'. למרות העובדה שהכתיב בהולנדית קל יותר מבעברית, נמצא שדוברי עברית צעירים (כבר מכיתה א') הצליחו יותר מהילדים ההולנדים בכתיב של מילים שבהן משתקפת מורכבות פונולוגית (כמו משוט / קשות), ואילו הילדים דוברי ההולנדית הצליחו יותר בכתיב של מילים שאין בהן רמזים מורפולוגיים. אצל ההולנדים התמודדות עם המבנה המורפולוגי הופיעה רק החל מכיתה ו'. ניתן לומר שבעברית ובערבית הכורח הטיפולוגי הוא (בין השאר) הכורח המורפולוגי : צורת המילה והמבנה הפנימי שלה מרמזים על משמעותה. בעברית יש מעט מילים שלא ניתן להבחין בהן בשורש ובתבנית (חלקן שייכות ללקסיקון הליבֵּה ההיסטורי וחלקן הגדול הן מילים שאולות). מנגד ניתן בקלות לתת שפע דוגמאות למילים שבהן ההבחנה בשורש ובתבנית מסייעת להבנת המשמעות: נָעַל, שָׁבוּר (פועל, שורש ותבנית – בניין, זמן, מין, מספר וגוף) או כפית, גנון (בסיס וסופית). דוגמה למילה (תיבה) בעברית שקורא מיומן מבין ללא מאמץ ובמבנה שלה משתקפים שמונה צורנים מורפולוגיים יכולה להיות המילה 'וכשבמחשבותיה'. דויטש ועמיתיה הציגו עדויות רבות למרכזיות של העיבוד המורפולוגי בזיהוי מילים כתובות בעברית, ובמיוחד לַמרכזיות של השורש כמַטרים זיהוי של המילה (Deutsch, Frost, Pollatsek & Rayner, 2005). לחוקרים חשוב לזכור שיש כאן ייחוד מקומי, שלעתים קשה להסביר אותו לעמיתים שבשפותיהם ידע על המבנה המורפולוגי של השפה נדרש רק בשלבים מאוחרים יחסית של רכישתה.

על הניקוד: בתקופת בית שני, בהשפעת מערכות הכתב היווני והרומי, נוסף לאותיות אהו"י באורתוגרפיה העברית תפקיד של סימול תנועה (בנוסף לתפקידן כעיצורים). התוספת הזאת משמשת אותנו היטב עד היום, למרות היותה לא שלמה. לקראת סוף האלף הראשון למניינם הוסיפו סופרים בכל המרחב השמי סימנים קטנים (דיאקריטים) הנלווים לעיצור (מעליו, מתחתיו וכו') לציון התנועות המהוות חלק מהצליל הנהגה. בעברית התקבל עם הזמן הניקוד הטבריני כמערכת הניקוד, והוא נוהג עד היום. בימינו, גם כאשר חלק מההבדלים (הפונולוגיים) בהגייה של הברות דומות היטשטש (כמו בין פתח לקמץ), הצורות הנגזרות של המילים עדיין שומרות על ההבדל כפי שהיה במקור (כך אומרים 'סְדינים' מ'סָדין', ו'סַכּינים' מ'סַכּין'). **הגרסה המנוקדת בעברית, ששמרה גם את אותיות אהו"י כפי ששולבו במערכת הרישום מאות שנים לפני**

בעברית ובערבית כמעט כל מילה או תיבה נושאת משמעות שתלויה במשפחה (טיפוס) שאליה שייכת המילה - פועל, שם וכיוצא באלה - ומורכבת לפחות משני יסודות: שורש ותבנית (כורח טיפולוגי)

ילדים דוברי שפות שמיות לומדים מוקדם להכיר צורות (כורח מורפולוגי) ולזהות שורשים. ניתן לומר שבעברית ובערבית הכורח הטיפולוגי הוא (בין השאר) הכורח המורפולוגי: צורת המילה והמבנה הפנימי שלה מרמזים על משמעותה

הבנת הנקרא היא תהליך דינמי – הקורא משלב את מה שהוא קורא ברגע נתון עם מה שקרא קודם וכן עם ידע שיש לו ממקורות קודמים, חיצוניים לטקסט, והוא חוזר ומעדכן את המודל המנטלי

הכנסת הניקוד, היא שקופה, כלומר מספקת את כל המידע הפונולוגי על המילה ומשמשת היטב בראשית הקריאה (דוד שר מצא שילדים דוברי עברית בכיתות א' מדייקים בקריאה כמו דוברי אנגלית בכיתה ג'). ידוע גם שהקוראים משתחררים מהתלות בניקוד, וכבר בכיתות ב'–ג' זונחים אותו לטובת כתיבה וקריאה ללא ניקוד. המעבר הזה קשור בהישענות גדלה והולכת (ואפשרית) על ההקשרים המורפולוגי והמורפו–תחבירי. למרות העמימות התנועית בעברית, ילדים בני תשע כבר קוראים בדרך כלל בשטף ללא ניקוד. מחקרים מראים שהקוראים ללא ניקוד שוגים ומתקנים את הטעויות שלהם, וקריאה ללא טעויות, מתבססת רק מכיתה ז' ואילך (Bar-On & Ravid, 2011). רביד ציינה את עבודת הדוקטורט של עמליה בר–און, שיצרה דוגמאות למשפטים עם מילים שניתנות לקריאה בשתי צורות שונות [הומוגרפיות] ובדקה את תיקון ההבנה הראשונית.[4] מבוגרים מתקנים את הטעויות שלהם בממוצע מהר יותר מילדים – כבר תוך כדי קריאת המילה – ככל הנראה מפני שהם כבר קוראים את ההמשך–ההקשר. ילדים בכיתה ז' נוטים לתקן בסוף קריאת המילה או בהמשך קריאת המשפט, ואילו ילדים בסוף כיתה ב' לא יתקנו את השגיאה ברוב המקרים. בשנות המעבר הולכת ומתפתחת יכולת ההיסק מההקשרים המורפו–תחבירי והסיפורי (הטקסט המלא), ומתחזק הידע המורפולוגי שבבסיס אוצר המילים בעברית.

עד כאן עסקה ההרצאה בסף הפענוח של המילה הבודדת. אבל הקריאה נועדה להבנת טקסט, לתקשורת, לא לפענוח מילים.

סף הבנת טקסט (הבנת הנקרא):

הטקסט הוא יחידת תקשורת אוטונומית. הוא יחידה שלמה, מאוגדת על ידי ציר תֵּמַטי, וחלקיה – רעיונות המובעים ביחידות תחביריות–פרגמטיות (מבע, פסוקית, משפט) ומקודדים באמצעים לשוניים פורמליים – קשורים ביניהם ביחסים המובהרים בטקסט. הבנת הטקסט דורשת שהקורא יבנה 'עץ תחבירי' למבנה היחידה התחבירית ומשמעותה ויקשר בין היחידות המורכבות.

קריאת טקסט היא ביטוי ליכולת קוגניטיבית מורכבת הכרוכה בתהליכים רבים: הבנה של המילים – מילות התוכן ומילות הפונקציה – יחסים וקשרים. לקריאה נדרשים תהליכים גבוהים של אינטגרציה. תהליכים אלה נשענים על מומחיות (expertise)בעריכת קישורים מהירים ויעילים ועל ידע שנרכש מהתנסויות קודמות. ל'ידע עולם' יש תפקיד חשוב בהבנת טקסט. כדי להבין טקסט על הקורא להיות מודע לסוגות שונות (טקסט סיפורי, עיוני, מידעי) ולדיסציפלינות שונות.

הבנת טקסט היא היכולת ליצור מפה מנטלית שתשחזר את מבנה הטקסט ורעיונותיו. מודל מנטלי מוצלח הוא עקבי (coherent) – חלקיו מקושרים זה לזה למשל ביחסי מוקדם–מאוחר או סיבה–תוצאה. הבנת הנקרא היא תהליך דינמי – הקורא משלב את מה שהוא קורא ברגע נתון עם מה שקרא קודם וכן עם ידע שיש לו ממקורות קודמים, חיצוניים לטקסט,

[4] דוגמאות למשפטים כאלה: "הילד **הרגיש** שם לב שצוחקים עליו"; "אכלנו **בצל** את ארוחת הצהריים".

והוא חוזר ומעדכן את המודל המנטלי. בזמן הקריאה (והעדכון) יחידות מידע שנמצאות בזיכרון העבודה קצר–המועד מתחרות על מקומן במודל המנטלי של הקורא – ידע חדש שמקורו בטקסט וידע קודם, מהטקסט ומחוץ לו. הבנת הנקרא היא תהליך דינמי אל מוקדי ההכרה: יחידות מידע – יחידות שנקראו לאחרונה, יחידות שמתקשרות לפריטים אחרים ומה שהקורא מזהה כמידע חשוב – הופכות נגישות פחות או יותר בזיכרון העבודה. ההסתברות שהיחידות הנגישות יותר ישולבו במודל המנטלי המתפתח גבוהה. **מקובל היום שהבניית הידע מתרחשת בשני שלבים: הבְנָיה (construction) ואחריה שילוב (integration). בשלב הראשון נבנה מודל מנטלי שכולל מידע מהטקסט ו'ידע עולם' של הקורא שאוחזר בעקבות קריאת הטקסט, ובשלב השני נבחרים פריטי המידע הרלוונטיים ומשתלבים למודל מנטלי עקבי. ככל שהטקסט הנקרא לכיד (cohesive) יותר – מכיל את רוב המידע הדרוש להבנה, הקשרים בין חלקיו 'זורמים' והסדר שלהם נהיר – כך קל יותר לקורא ליצור מודל מנטלי עקבי, כלומר להבין את הנקרא.** ההשערה היא שטקסטים שהמפה המנטלית הנבנית עם קריאתם לכידה יותר קלים יותר לקריאה. מפה מנטלית לכידה נוצרת בזיקה ללכידות ברמת הטקסט: לכידות מקומית ולכידות גלובלית. לכידות מקומית (תוך–טקסטואלית) קושרת בין חלקי הטקסט (משפטים רצופים הנובעים זה מזה למשל מקלים על יצירת מודל מנטלי עקבי). לכידות גלובלית באה לידי ביטוי ברעיונות מרכזיים וקשרים בין פיסות מידע מרובות הפזורות במרחק יחסי זו מזו בטקסט.

רביד הבהירה שבעבודתה על פיתוח שאלות לבדיקת הבנה של טקסט היא מחפשת דרכים לנטר את המפה המנטלית הנבנית אצל הקורא.

מתוך הדיון שהתקיים בעקבות ההרצאה:

פרופ' יוסף גרודזינסקי שאל מהי התאוריה שבמסגרתה עובדת דורית רביד. רביד השיבה שמדובר בתאוריה ההקשרית (connectionist), שעל פיה למידת שפה היא למידה סטטיסטית: יחידות הידע (מילים למשל) נלמדות מן התשומה הלשונית של הסביבה ומתארגנות לכלל מערכת קטגוריאלית היררכית תוך כדי לחץ סביבתי מתמיד (כלומר, באינטראקציה עם הסביבה), לחץ הנובע מן האופי המשתנה של הנתונים הזורמים אל התודעה בכל פרק זמן נתון. יעילות הלמידה ואיכות הייצוג של המערכת נגזרים מיחסי גומלין בין סדרה של גורמים פסיכולינגוויסטיים: שכיחות הפריטים, הקטגוריות, הדפוסים והמערכות ושכיחות הקשרים ביניהם, שקיפותם, כלומר הקשר הברור בין צורה לבין משמעות לבין תפקיד, סדירות הייצוג, עקיבותו והדמיון בין הפריטים. במהלך הלמידה הפריטים הבודדים מתארגנים למערכת, וזו עוברת תהליך התמיינות.

פרופ' מרים פאוסט שאלה איך 'שפה יצירתית' או מטפורות משתלבות במודל שהציעה דורית רביד, וספציפית: כדי לפתח שפה יצירתית או להשתמש במטפורות על הקורא להתנתק דווקא מהזיהוי והמשמעות הבולטים של המילה, להעלות בדמיון אפשרויות מתחרות ולתת להן מקום. דורית רביד השיבה שזאת יכולת חשובה מאוד ומאוחרת ברכישתה, שמעידה על בשלות לשונית גבוהה: פעוטות לא מצליחים להפריד בין צורה לתוכן, ומתרכזים בתוכן בלבד. הדבר משתקף למשל בקושי של ילדים בני שנתיים להציע חרוז למילה כמו 'ביצה'. התשובה שלהם תהיה 'תרנגולת'. אבל בגיל שלוש בערך ילדים יכולים כבר לחרוז, כלומר – להפריד את הצורה מהתוכן. עם הגיל יכולת זו ואחרות הולכות ומתפתחות, וייתכן שההתפתחות קשורה בריבוי החומר הלבן במוח. הצעיר יכול לעבור 'מדיכוטומיה למגוון אפשרויות' (from dichotomy to divergence) כניסוחה של רות ברמן. בגיל עשר בערך ילדים יכולים להפריד בין שם לפועל, ובגיל ההתבגרות מופיעה היכולת לומר גם 'בחרתי' וגם 'בחירה'. רק בטקסטים של ילדים בני שבע–עשרה מוצאים משפטים סמוכים שבהם מופיעות שתי צורות כמו 'הם גינו אותי והגינוי הזה פגע בי'.

מבוא לחקר ייצוג השפה במוח

יוסף גרודזינסקי, האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' גרודזינסקי הציג בהרצאתו את תחום המחקר של תהליכי השפה כפי שהם באים לידי ביטוי במוח. תחום זה בנוי מפרספקטיבות מחקריות שונות – קוגניטיביות ואנטומיות. יש חוקרים שבוחנים את הקשר בין תהליכים קוגיטיביים לרקמת המוח באמצעות מיפוי היכולות הקוגניטיביות וקשירתן לאזורים שונים במוח. גישה זו בוחנת את השאלה האם למוח האדם יש חלקים שונים מבחינה תפקודית? גישה אחרת מבקשת למפות את היכולות הקוגניטיביות שלנו ולמצוא את הקשר ביניהן. בתחום השפה אפשר להשתמש בתאוריה הבלשנית של נועם חומסקי (Chomsky) ולבחון את חלקיה (המורפולוגיה, התחביר והסמנטיקה) ואת הביטויים המוחיים שיש בהם כדי לאשש אותה.

אחת מנקודות הראשית של מחקר המוח מצויה בתחילת המאה ה–19, בכתביו של פרנץ–יוזף גאל (Gall) שהציע את הרעיון שקיים יחס ישר וחד–ערכי בין היכולות הקוגניטיביות לבין רקמת המוח, כלומר כל אזור במוח אחראי על ביצוע קוגניטיבי אחד. המניעים של גאל היו פסולים ושירתו מטרות גזעניות: הוא ביקש להראות ששונות בין בני אדם מתבטאת גם במבנה המוח והגולגולת ומייצגת שונות מנטלית בין אנשים. אולם הרעיון הבסיסי שלו – שיש טיפוסים שונים של יכולות אנושיות, וליכולות האלה יש גבולות אנטומיים – אינו מופרך. הרעיון הזה התפתח במחקר לכדי הסתכלות כפולה על האנטומיה מצד אחד והקוגניציה מצד שני, בניסיון למצוא יכולות מובחנות מבחינה קוגניטיבית ולאתר את הגבולות האנטומיים שלהן. העיסוק באנטומיה מציב את השאלה מהו אזור מוחי וכיצד מזהים את גבולותיו. העיסוק בקוגניציה מציב את השאלה אילו שיקולים יובילו להבחנות בין חלקים שונים של יכולות קוגניטיביות. החיבור של שני המרכיבים האלה הוא תחום המחקר הקרוי נירוקוגניציה.

ניסיונות שונים לתיאור גרפי של המוח, באמצעות שרטוטים והדמיות, מתארים את הטופוגרפיה של המוח. במפה הטופוגרפית של המוח מצויים קיפולים, חריצים (מעניות) ובליטות, וכל אלה משקפים את הגבולות של אזורי המוח. הבעיה היא שהבסיס האמפירי לתיאורים גרפיים של האזורים והגבולות במוח אינו ברור ומדויק. במחקרים שונים נמצאה שונות רבה בין יחידים מבחינת האזורים במוח. כך למשל בהדמיות תהודה מגנטית (fMRI) שנעשו באוניברסיטת מק'גיל ובהן ניסו לאתר את אזור השפה במוח, נמצאה שונות משמעותית בין הנבדקים. אצל כולם זהו אזור שנמצא בהמיספרה השמאלית באונה הקדמית, אולם נמצא שוני משמעותי בנפח, בגודל, בצורה ובמיקום המדויק של אזור השפה במוח.

התרשימים שמנסים לתאר את המוח, ואפילו לצייר מעין "מוח מייצג", מעוררים אם כן בעיות שונות: ראשית, השונות האנושית לא באה לידי ביטוי רק במראה הפיזי החיצוני, אלא גם במוח מבחינת הצורה, הנפח והפרטים המבניים. לפיכך קשה להציע תיאורים גרפיים מקיפים וגורפים. שנית, אם מעניות (Sulci) הן גבולות, כיצד מזהים גבולות שאינם מעניות? שלישית, שליש מרקמת המוח נתונה בתוך הקיפולים במוח ולכן כמעט בלתי אפשרי לדייק בתיאור המיקומים האנטומיים של התפקודים הקוגניטיביים. ולבסוף עולה השאלה אם החלוקה הטופוגרפית היא בעלת משמעות תפקודית. ייתכן שצריך לחלק את המוח באופן שונה לחלוטין.

אחת החלופות לחלוקה טופוגרפית לפי תפקודים קוגניטיביים מובילה למחקרו של קורביניאן ברודמן (Brodmann, 1909) שהציע את הארכיטקטורה התאית של המוח (ציטו–ארכיטקטורה). הוא פיתח שיטה אנטומית מדויקת יותר

העיסוק באנטומיה מציב את השאלה מהו אזור מוחי וכיצד מזהים את גבולותיו. העיסוק בקוגניציה מציב את השאלה אילו שיקולים יובילו להבחנות בין סוגים שונים של יכולות קוגניטיביות. החיבור של שני המרכיבים האלה הוא תחום המחקר הקרוי נירוקוגניציה

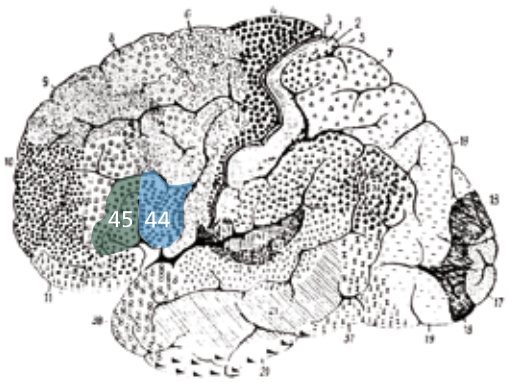
לתיאור מבנה המוח באמצעות תיאור מיקרוסקופי (ראו איור 1). את השיטה הזאת הרחיבו גולג'י (Golgi) וקחל (Cajal) שהוכיחו את המבנה התאי של המוח באמצעות צביעה סלקטיבית של חלקים קטנים מאוד בו. כאשר מתבוננים בחלקים הצבועים האלה במיקרוסקופ, ניתן לזהות מבנה שכבתי ולהבחין בין חמש לשמונה שכבות. מכאן הגיעו החוקרים לטענה שהמבנה השכבתי משקף קישוריות המשפיעה על התפקודים של כל אזור. האזורים השונים במוח מובחנים במבנה השכבתי שלהם, בעובי השכבות, סוג התאים, גודלם וצפיפותם. השינויים במבנה השכבתי הם חדים ופתאומיים והם מאפיינים את גבולות האזורים השונים. שיטה זו (הארכיטקטורה התאית) אפשרה אפיון של אזורים מובחנים במוח, למרות העובדה שחלק גדול מרקמת המוח נתון בתוך קפלים וחריצים.

המפה שיצר ברודמן במחקרו מחייבת עבודה מדוקדקת וכמעט אינסופית. הוא הצליח למפות המיספרה אחת של מוח אדם, כלומר חצי מוח אדם. לפיכך המפה שלו היא בעצם מפה סכמטית שאינה מביאה בחשבון את השונות בין בני האדם. למרות השונות הזאת, מחקרים עדכניים שנעזרים בשיטות ממוחשבות מגלים כי במוחות שונים, האזור הלשוני במוח נמצא באותו מקום בערך. אזורי הגבול שזוהו כאחראים על התפקוד הלשוני הם אזורים 44 ו–45 (ראו איור 1), ויחד הם יוצרים אזור אחד שנקרא Broca (על שמו של פול ברוקה הנוירולוג הצרפתי בן המאה ה–19).

הקשר בין המיפוי המיקרוסקופי למיפוי הטופוגרפי אינו ידוע בדיוק, יחד עם זאת ברור שאין יחס רגולרי בין השניים. כיום עובדים באמצעות הדמיות fMRI, אך גם אלה אינן מאפשרות להגיע לדיוק של המיפוי המיקרוסקופי ולזיהוי של הגבולות שתוארו בו. לצורך התאמה בין שתי השיטות נעשה מיפוי של עשרה מוחות שעברו ניתוח מיקרוסקופי. המפות "הולבשו" אחר כך אחת על השנייה, לאחר מכן על צילום fMRI, וכך נוצרה מפת הסתברות. התוצאה המתקבלת

הארכיטקטורה התאית היא שיטה לתיאור מיקרוסקופי של מבנה המוח. משיטה זו, שפותחה בראשית המאה ה -20, נלמד שלמוח יש מבנה שכבתי. השינויים במבנה השכבתי מאפיינים את גבולות האזורים השונים

אזור ברוקה במוח, על שם הנירולוג פול ברוקה, אחראי להיבטים מסוימים בתפקוד הלשוני האנושי



איור 1 | Brodmann 1909

ממפת ההסתברות מלמדת שאין נקודות רבות במוח שבהן המוחות מתלכדים באותה נקודה, וגם כשכן, רק מעט מוחות מתלכדים בנקודות האלה. לפיכך מידת הדיוק שבה אנחנו יכולים לקבוע אם הדברים שמצאנו הם חלק מאזור מסוים היא מוגבלת. לעומת זאת, בעזרת המחקר הצליחו לחלק את המוח לחלקים ולקשור אותם לתפקודים שונים.

הקישור בין חלקי המוח והתפקודים השונים היה נתון בוויכוח ארוך בין הגישה המודולרית לגישה ההוליסטית לתפקודים הקוגניטיביים. זוהי מחלוקת בין חוקרים שטוענים כי לא ניתן להבחין או להפריד בין טיפוסים של תפקודים ויכולות קוגניטיביות במוח (הגישה ההוליסטית) לבין חוקרים שטוענים כי ניתן להבחין בין טיפוסי תפקודים גם מבחינה התפתחותית. הגישה המודולרית טוענת שניתן לחלק את היכולות השונות בין שהחלוקה היא אנטומית כפי שטענו ברודמן, גולג'י וקחל, ובין שהיא תפקודית כפי שטען חומסקי וכפי שטוענים חוקרי הנירוקוגניציה של היום, המנסים למפות יכולות באזורי מוח שונים ולמצוא את המבנה הייצוגי שלהן במוח.

תפקודים קוגניטיביים ומיקומם במוח

בחלק הראשון של ההרצאה תיאר פרופ' גרודזינסקי את חלוקת המוח לאזורים שונים ואת הדרך שבה מזהים את הגבולות שלהם. לאחר מכן הוא תיאר את החלוקה של הקוגניציה לתפקודים שונים. לדבריו קיימות דרכים שונות להבחין בין התפקודים: אחת מהן היא לאתר עקרונות מופשטים שחלים על יכולת תפקודית אחת אך הם שונים מהעקרונות המופשטים שחלים על יכולת אחרת – בדרך זו ניתן להסיק שמדובר ביכולות שונות. דרך אחרת היא לזהות דפוסי התפתחות של יכולות קוגניטיביות שונות על פי ממד הזמן. דרך נוספת, שבה מיקד גרודזינסקי את המשך הרצאתו, היא לבחון אם אזורי מוח שונים מופקדים על תפקודים שונים. ניתן לעשות זאת בכמה שיטות: גירוי אזורים שונים במוח במהלך ניתוח מוח, בחינה של פגיעות מוחיות שגורמות חֶסֶר סלקטיבי (פגיעה ביכולת אחת ולא באחרת) וביצוע הדמיות מוחיות של אנשים בריאים באמצעות fMRI.

הנירולוג האמריקני ויילדר פנפילד (Penfield) ביצע במהלך ניתוח מוח גירויים של האזורים האחראים על התחושה (האזור הסנסורי) והתנועה (האזור המוטורי) בקליפת המוח. הגירויים האלה הובילו להבנה שלתפקודים סנסוריים ומוטוריים יש ייצוגים באזורי מוח שונים. השונות הזאת אינה רק בנפח רקמת המוח שהם תופסים אלא גם במספר היחסי של תאי המוח (כפי שמיוצג באיור 2 – ההומונקולוס המוטורי והסנסורי). הבדיקות הראו שמבחינת מספר תאי המוח יש לידיים ולפנים ייצוג גדול בהרבה מאשר לרגליים. זו הסיבה שיכולתנו לשלוט בידיים גדולה בהרבה מיכולתנו לשלוט ברגליים (מעבר להפרש הנגזר ממבנה העצמות). יותר תאים במוח מופקדים על השליטה בידיים, ולכן היכולת המוטורית שלנו בידיים גבוהה מזו שברגליים.

לפי הגישה ההוליסטית בחקר המוח לא ניתן להפריד בין טיפוסי תפקודים ויכולות קוגניטיביות במוח. לפי הגישה המודולרית ניתן למקם יכולות תפקודיות באזורים ספציפיים במוח

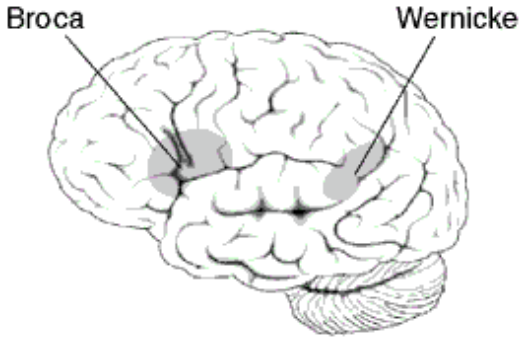
מצבי אפאזיה הם מצבים של חֶסר בתפקוד הלשוני. הם נגרמים כתוצאה מאירועים מוחיים כגון דימומים, גידולים או שבץ מוחי

איור 2 | הומונקלוס סנסורי | הומונקלוס מוטורי

אחד התפקודים שנבחן במחקר הוא היכולת הלשונית וייצוגה באזורים מתוחמים במוח. אחד האמצעים להבנת הייצוג של התפקוד הלשוני במוח הוא בדיקה של מצבי אפאזיה – פגיעות מוחיות שמשפיעות על התפקודים הלשוניים ויוצרות חסָרים בתפקוד הלשוני. בדיקה כזאת מאפשרת לבחון את ייחודם של החסרים ואת ייצוגם במוח.

אפאזיה יכולה להיגרם מדימומים, מגידול מוח או משבץ מוח שגורם לפגיעות ממוקדות. פגיעות ממוקדות הן מתוחמות – הן אינן מעוותות חלקים אחרים של המוח – ולכן אפשר לבחון באמצעותן את הפגיעה בתפקודים הספציפיים לעומת אזורים ותפקודים אחרים. המחקר מתמקד אפוא בפגיעות של שבץ מוחי. זאת השיטה שנקטו פול ברוקה, וקארל ורניקה (Wernicke)הנירולוג הגרמני בן המאה ה–19. מחקריהם של ברוקה וורניקה הובילו לטענה שאזור מסוים במוח מופקד על הבעה ואזור אחר מופקד על הבנה (ראו איור 3) אלא שהתפתחות המחקר בתחום הובילה למיפוי שונה במעט ולפיו אזורי המוח האלה (ברוקה וורניקה) קשורים למרכיבים בלשניים בתפקוד הלשוני, כך שהם אינם מופקדים על הבנה והפקה של השפה אלא על תחביר וסמנטיקה.

מחקר על חולי אפאזיה העלה כי הפגיעה במוח יכולה להשפיע על תפקודים לשוניים שונים מבלי לפגוע ביכולות קוגניטיביות אחרות. ממצאים אלו מחזקים את הגישה המודולרית



איור 3

מחקרים על חולים אפאזיים מגלים שאכן הפגיעה הלשונית יכולה להיות ממוקדת מאוד וליצור אפקטים שונים: יש חולים שלא נפגעים מבחינת האינטליגנציה אך היכולת הלשונית שלהם נפגעת ונעשית מוגבלת, ויש חולים שאצלם הפגיעה המוחית גורמת לכך שלא יוכלו לבנות משפטים תקינים או לדבר בצורה שוטפת. כלומר יש פגיעות במרכיבים שונים של התפקוד הלשוני: חלקן פוגמות בשטף הדיבור, אחרות משפיעות על ההיגיון והתקינות הדקדוקית וכך הלאה. אצל חולים שונים הושוותה היכולת הלשונית ליכולת המתמטית, למשל ונמצא שיש חולים שרמתם הלשונית נפגעה במידה קריטית ואילו היכולת המתמטית נותרה טובה ממנה בהרבה. מחקרים מסוג זה מוכיחים את המודולריות של התפקודים במוח (בשונה מהתפיסה ההוליסטית שתוארה בחלק הקודם של ההרצאה). ידוע למשל המקרה של חולה שחצי גופה שותק, כך שנפגע התפקוד הלשוני שלה אך לא התפקוד החשבוני. חולה זו היתה בעברה מורה לפיתוח קול וגם לאחר הפגיעה בתפקוד הלשוני שלה, היא הצליחה להמשיך לשיר היטב. מכאן עולה ששלושת התחומים האלה – מוזיקה, שפה ומתמטיקה – לא נשלטים בהכרח על ידי מערכת כללים אחת במוח.

ניתן לעדן אף יותר את ההבחנה בין התפקודים השונים: בתוך התפקוד הלשוני אפשר להבחין לא רק בין אזורים שאחראים על תחביר לבין כאלה שאחראים על סמנטיקה, אלא גם בין תת–אזורים שונים שאחראים על תחביר. בחינה של חולים שיכולתם הלשונית נפגעה מגלה שיש סוגים של משפטים שבהם הנבדקים מצליחים יותר וסוגים אחרים שבהם הם מתקשים. הסבר להבחנה הזאת אפשר למצוא בתאוריית התנועה התחבירית שפיתח חומסקי.[5] במחקרים שונים שבחנו את היכולת להבין משפטים שונים באנגלית, משפטים שבהם משנים את התנועה התחבירית, נמצא שחולים מצליחים להבין את המשפטים שבהם אין תנועה ומתקשים במשפטים שבהם יש תנועה. אולם כאשר בחנו חולים על משפטים בשפה הסינית, התברר שדפוס הפגיעה הוא הפוך. את הממצא הזה אפשר להסביר במבנה התחבירי השונה של שתי השפות: המבנה התחבירי של המשפט בשפה הסינית הוא הפוך (כתמונת ראי) מזה של משפט בשפה האנגלית. אמנם סדר המילים באנגלית וסינית (כמו בעברית) הוא זהה – נושא, נשוא, מושא – אבל ראש המשפט במשפטי זיקה בשפה הסינית מופיע בסוף המשפט. כך למשל, למשפט האנגלי The cat that chased the dog was very big יהיה סדר מילים אחר בסינית: Chased dog that cat very big. במילים אחרות, התכונות התחביריות ההפוכות של האנגלית והסינית משתקפות בהיפוך שיש במידת ההצלחה של החולים להבין משפטים בכל אחת מן השפות (Grodzinsky & Santi, 2008).

בחלק האחרון של ההרצאה תיאר פרופ' גרודזינסקי את הדרך שבה בודקים תפקודי שפה באמצעות הדמיות fMRI. במהלך ההדמיה משמיעים לאנשים משפטים שונים ומנסים לראות איזה אזור של המוח מעורב יותר, תוך השוואה לתנאי ביקורת שונים. אי אפשר לטעון על סמך בדיקות כאלה שהאזור שזוהה הוא האחראי באופן מוחלט לתפקוד שנבדק

[5] תאוריית התנועה התחבירית מסבירה את כללי המעבר של אלמנטים שונים במשפט למקום אחר כך שניתן להעביר רעיון מסוים באמצעות משפטים בעלי סדר פנימי שונה מבלי לפגוע בתקינות הדקדוקית של המשפט. חומסקי ניסח את כללי הטרנספורמציה שניתן לבצע על אלמנטים במשפט תוך שמירה על תקינותם.

(מכיוון שלא פגענו בו, לא ניתן לזהות אובדן של התפקוד), אבל אפשר לדעת שיש לו חלק באחריות הזאת. יחד עם זאת כשמשווים את האזורים האחראים לתפקוד השפה אצל חולים שנפגעו באזורים האלה ואצל בריאים, רואים שפגיעה באזור הזה מובילה לאובדן היכולת להפיק משמעות ממשפטים שכוללים תנועה תחבירית. פרופ' גרודזינסקי ותלמידיו בדקו למשל את ההשפעה של מידת המורכבות והסיבוך של משפטים שונים באמצעות הגדלת המרחק בין אלמנטים במשפט על ידי הוספת שמות עצם החוצצים ביניהם.[6] במהלך בדיקה כזאת ניתן לבחון את ההשפעה של הגדלת המרחק על התִהלוך במוח ולהשוותה – באמצעות משפטי ביקורת – עם השפעתם של שינויים שאינם מייצגים תנועה תחבירית. הבדיקה מאפשרת לאתר את האזור המוחי שמופעל רק על ידי התנועה התחבירית. ניתן לעשות זאת באמצעות השוואה של נפח הפעילות באזורי מוח שונים בשני מקרים: במקרה הראשון מגדילים את המרחק בין אלמנטים במשפטים שבהם יש תנועה תחבירית, ובמקרה השני מגדילים את המרחק בין אלמנטים אך גידול זה אינו משקף תנועה תחבירית. אם מזהים גידול בפעילות באזור מסוים במוח במשפטים שמשקפים תנועה תחבירית לעומת חוסר גידול בפעילות המוחית באותו אזור במשפטים שבהם הגדלת המרחק אינה משקפת תנועה תחבירית, יש בכך כדי להוכיח שהתנועה התחבירית מסבירה את הקושי בפענוח וכן את מיקומה שלה במוח. יתר על כן, במתכונת הניסוי הזאת מוטל עומס זהה על הזיכרון וכך מופרכת גם הטענה הנגדית שקיימת במחקר ולפיה הבדלים בזיכרון, לא התנועה התחבירית, הם אלה שמשפיעים על יכולת ההבנה של המשפטים השונים.

אפשר לזהות את מעורבותם של אזורי מוח בתפקודי שפה שונים. השוואת התפקוד הלשוני של חולי אפאזיה עם זה של אנשים בריאים אפשרה להוכיח שאזור ברוקה אחראי לפעילות התנועה התחבירית

במחקר זה נערכה השוואה גם בין האזור במוח שבו התרחשה הפעילות התחבירית לבין מפות ההסתברות (שתוארו בראשית ההרצאה) והמפות שהופקו באמצעות מיפוי מיקרוסקופי של המוח, ונמצא שהפעילות התחבירית מתבצעת באזור ברוקה.

לסיכום, הידע האמפירי הקיים מוכיח (על בסיס עדויות ממחקר באוכלוסיות פגועות ותקינות) שעקרונות מסוימים של השפה מאורגנים במוח באופן מודולרי, כך שיש ביטוי אנטומי במוח לתהליכי שפה שונים. המסגרת התחבירית מסבירה חלק מההבדלים בתפקודים הלשוניים שיש להם ביטוי אנטומי במוח. ייתכן שהטכנולוגיות המאפשרות את המיפוי הזה יאפשרו בעתיד לפתח גם שיטות שיקום. יחד עם זאת, גילינו שרק חלק מהתפקודים הלשוניים מתרחשים באזור ברוקה (התחבירי), וכך נותרה בעינה החידה באשר למיקומם של כלל התפקודים הלשוניים במוח.

[6] למשל המשפט באנגלית: The mailman and the mother of Jim love the dog which Kate walked לעומת: The mother of Jim loves the dog which the mailman and Kate walked . במשפט הראשון מקדימים שלושה צירופים שמניים את הנושא, וצירוף שמני אחד מפריד בינו לבין הנשוא. במשפט השני מקדימים שני צירופים שמניים את הנושא, ושניים מפרידים בינו לבין הנשוא. הדוגמאות מבוססות על משפטים ממאמרם של גרודזינסקי וסנטי (Grodzinsky & Santi, 2008).

ייצוג שפה אצל דו-לשוניים ברמה הקוגניטיבית והמוחית

ענת פריאור, אוניברסיטת חיפה

דו-לשוניות היא תופעה מגוונת. דוברים דו-לשוניים נבדלים זה מזה בממדים רבים, שחלקם קשורים להבדלים בין השפות וחלקם להבדלים בין הדוברים

רבים מתושבי העולם היום משתמשים לפחות בשתי שפות, והתופעה רק מתרחבת. במקביל הולך ומתבהר במחקר שדו-לשוניות היא תופעה מגוונת מאוד. בהרצאה הוצגו ממצאים ותובנות ממחקרים שנערכו בעשרים השנים האחרונות על דו-לשוניות ברמה הקוגניטיבית וברמה המוחית, והועלו ממצאים ממחקר מתפתח על השלכות אפשריות של דו-לשוניות על התפקוד הקוגניטיבי הכללי.

כפי שנאמר, דו-לשוניות היא תופעה מגוונת. דוברים דו-לשוניים נבדלים זה מזה בממדים רבים. כך למשל, מידת הקרבה והדמיון בין שתי השפות אינה אחידה: ערבית ועברית דומות זו לזו יותר מאשר אנגלית וסינית למשל. ויש הבדלים נוספים התלויים במשתמשי השפה: בגיל הרכישה של השפה השנייה, ברמות השליטה בשתי השפות ובדפוסי השימוש בשפות השונות (למשל בבית או במקום העבודה). לבסוף, ייתכנו גם הבדלים אינדיווידואליים ביכולת הלשונית של אנשים שונים. למרות ההטרוגניות הרבה, בשנים האחרונות מתחילה להתגבש במחקר הבנה טובה יותר של מהות התפקוד הדו-לשוני.

מערכת קוגניטיבית דו-לשונית

יש מודלים שונים לתיאור המערכת הקוגניטיבית הדו-לשונית, אך בכמה נקודות חשובות יש הסכמה בין רובם:

- לאדם דו-לשוני יש שני 'מילונים מנטליים', שתי מערכות לקסיקליות, אחת לכל שפה. גודלן היחסי תלוי ברמת השליטה היחסית בשפות. מקובל שיש קשר בין שני ה'מילונים' – רכישת מילה בשפה השנייה נשענת, בתנאים מסוימים ובמידות שונות, על המילה עצמה (צליל, כתב) בשפה הראשונה.
- בכל שפה יש קשר בין המערכת הלקסיקלית לבין המערכת המושגית: המילה הנשמעת או הנקראת מעוררת את המשמעות שלה.
- החשוב והמעניין הוא שמקובל כיום שהרמה המושגית (conceptual) משרתת את שתי המערכות הלקסיקליות בשפות השונות שאדם דובר (או את כולן, אם יש יותר משתיים). גם אם אין חפיפה מלאה במערכות המושגים של השפות, יש חפיפה במשאבים הקוגניטיביים. האדם עושה שימוש במערכת מושגית אחת, שמשרתת אותו בשפות השונות.

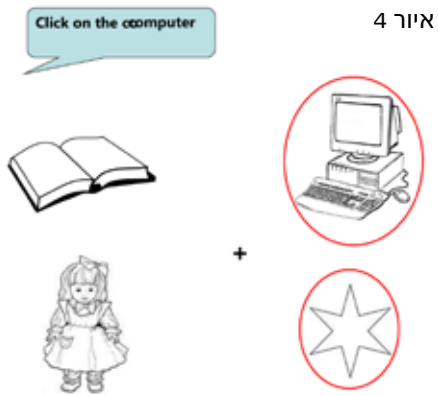
מכאן עולה השאלה אילו תהליכים מתרחשים וכיצד. ממצאים ממחקרי מעבדה מבוקרים היטב שעסקו בהבנה ובהפקה של שפה אינם עולים תמיד בקנה אחד עם האינטואיציה שלנו, והם מובילים למסקנות מעניינות ביותר.

הבנת שפה מדוברת

מחקר של ספיבי ומריאן (Spivey & Marian, 1999) השתמש בפרדיגמה של מעקב אחרי תנועות עיניים אצל נבדקים דו-לשוניים דוברי רוסית ואנגלית אשר קיבלו הוראות באנגלית להקליק על תמונה של עצם שהופיע מולם על צג המחשב. מלבד תמונת המטרה הוצגו על הצג תמונות של שלושה עצמים נוספים. המסיח הקריטי היה עצם ששמו ברוסית התחיל באותו צליל שמתחיל שמו של עצם המטרה באנגלית. לדוגמה, נבדקים קיבלו הוראה באנגלית להקליק על ה-marker, ואחד מן המסיחים היה תמונה של בול, marku ברוסית. מהניסוי עלה שנבדקים נטו להסתכל על המסיח

הקריטי לעתים תכופות יותר מאשר על תמונות אחרות שהוצגו על המסך. דפוס דומה נמצא גם כאשר ההוראה ניתנה ברוסית: הנבדקים נָטו להסתכל יותר על המסיח הקריטי ששמו באנגלית התחיל באותו צליל.

איור 4



להדגמה: אילו הניסוי היה נעשה כהשוואה בין נבדקים חד-לשוניים דוברי אנגלית לבין דו-לשוניים דוברי עברית ואנגלית והמבחן היה מתבצע באנגלית, הוא יכול היה להיראות כמו באיור מימין: הנבדקים היו רואים מסך ובו ארבע תמונות, ומצלמה מיוחדת היתה עוקבת אחר תנועות העיניים שלהם. עם הופעת התמונות היתה נשמעת ההנחיה (בדיבור): "click on the computer" (הקליקו על המחשב). אפשר היה לצפות שעם שמיעת הצליל הפותח של מילת המטרה, כלומר co , הנבדקים הדו-לשוניים, הדוברים גם עברית, יסתכלו גם על הכוכב, אובייקט ששמו בעברית מתחיל באותו צליל פותח (כּוֹ), יותר משיעשו זאת דוברים חד-לשוניים.

אצל אדם דו לשוני, החל מרמת שליטה לא גבוהה במיוחד בשפה השנייה, שתי השפות פעילות ומעוררות בכל זמן.
בזמן קריאה והאזנה מתעוררות מילים בשתי השפות

המסקנה היא שכאשר נבדקים שומעים צלילי שפה, גם בתוך הֶקשר נתון שבו ברור מהי השפה המדוברת, יש עוררות של שני המילונים המנטליים, כלומר גם של מילים בשפה שאינה השפה הרלוונטית ברגע הנתון.

מחקרים רבים מספקים עדויות חזקות לכך שגם בזמן קריאה של מילים, לא רק בעת האזנה לשפה מדוברת, מתעוררות אצל דו-לשוניים מילים בשתי השפות. עירור כזה הוא מובהק כאשר שתי השפות חולקות אותה מערכת כתב, כמו למשל אנגלית והולנדית, אבל הוא קיים גם כאשר לכל אחת מהשפות אלפבית משלה (פרוסט וגולן מצאו הפעלה בין שפות בעברית ואנגלית, ויש ממצאים גם ממצבים של סינית ואנגלית, יפנית ואנגלית ועוד).

ניתן להסיק ממחקרים אלו שאצל אדם דו-לשוני, החל מרמת שליטה לא גבוהה במיוחד בשפה השנייה, שתי השפות פעילות ומעוֹרָרות בכל זמן.

הפקת שפה

הולכים ומצטברים ממצאים מחקריים שמהם עולה כי גם כאשר דובר דו-לשוני מקודד מסר לשוני שברצונו להביע, יש הפעלה של שתי השפות. כלומר, הרמה המושגית מפעילה לא רק את המילון של השפה שבה מתכוון הדובר להביע את עצמו, אלא היא מפעילה גם פריטים לקסיקליים בשפה השנייה. לפחות בשפות דומות כמו אנגלית והולנדית, הפעילות בשתי המערכות הלשוניות מגיעה עד לשלב של קידוד פונולוגי. עדות תומכת נוספת עולה ממחקרים שבהם נבדקים מתבקשים לומר במהירות רבה את שמו של עצם שתמונתו מוצגת בפניהם. אצל דוברים דו-לשוניים נמצא שכאשר המילים לאותו מושג שונות זו מזו בשתי השפות (כמו 'תפוח' ו-'apple'), השיום של התמונה איטי יותר מאשר במקרים שבהם המילים בשתי השפות דומות מאוד זו לזו (כמו 'בננה' ו-'banana'). ממצאים כאלה נמצאו בצמדי שפות שונות, ואפשר להסיק מהם שהעובדה שהמושג חולק אותו ייצוג פונולוגי בשתי השפות מאיצה את העיבוד.

מן המחקר שהוצג עד כאן ניתן להסיק שאין ביכולתם של דוברים דו-לשוניים להגביל את האקטיבציה למערכת לשונית אחת, לא בהבנת שפה וגם לא בהפקת שפה. מכאן נובע כי בקרב דוברים דו-לשוניים העומס על המערכות הלשונית והקוגניטיבית גדול יותר מאשר אצל דוברים חד-לשוניים, מפני שהדוברים הדו-לשוניים צריכים לנהל באופן מתמיד את התחרות הנוצרת בין שתי המערכות הלשוניות.

מערכת מוחית דו-לשונית

בראשית המחקר שעסק בייצוג המוחי של שפות בקרב דו-לשוניים התרכזו החוקרים בניסיון למצוא תימוכין לאחד משני

מודלים: (1) לכל שפה יש במוח מקום משלה (למשל, שפת אם נשענת על הֶמיספרה שמאל ואילו שפה זרה מעובדת בעיקר בהמיספרה ימין) (2) יש במוח אזורים לשפה בכלל – כל שפה.

עם התקדמות המחקר נראה שהממצאים תומכים בשתי האפשרויות גם יחד. כלומר, ניתן לזהות במוח אזורים שבהם ישנה תשתית משותפת לַשפות השונות שאדם דובר, ויש אזורים שבהם ניתן לזהות הבדלים בתפקוד המוחי בין ביצוע בשפה ראשונה לביצוע בשפה שנייה. בבדיקת הפעילות המוחית נמצא שבקביעת המיקום מעורבים ממדים רבים כגון הפעילות הלשונית (סמנטית או תחבירית), רמת השליטה היחסית בשפות, גיל הרכישה של השפה השנייה, מידת החשיפה לשפה השנייה והשימוש בה.

בקרב דו-לשוניים העומס על המערכות הלשונית והקוגניטיבית גדול יותר מאשר אצל חד-לשוניים; דו לשוניים מנהלים באופן מתמיד את התחרות הנוצרת בין שתי המערכות הלשוניות

עיבוד סמנטי

כאשר המטלה הנבחנת היא סמנטית (גישה למשמעות), נראה כי לגיל שבו נרכשה השפה השנייה אין השפעה רבה על האזורים הפעילים במוח בעת גישה למשמעות מן השפה הראשונה והשנייה. לעומת זאת, למידת השליטה בשפה השנייה יש השפעה על דפוסי ההפעלה המוחית בעת גישה למשמעות. כשאדם שולט בשפה השנייה ברמה גבוהה, דפוסי הפעילות המוחית בעת גישה למשמעות בשפה השנייה דומים מאוד לאלו הקיימים בעת גישה למשמעות בשפה הראשונה. מטלות של עיבוד סמנטי מפעילות רשתות דומות של אזורים מוחיים. אולם כשרמת השליטה בשפה השנייה נמוכה יותר, מגויסים בעת עיבוד סמנטי בשפה השנייה אזורי מוח נרחבים יותר מאשר בעת עיבוד סמנטי בשפה הראשונה, בכלל זה ההמיספרה הימנית.

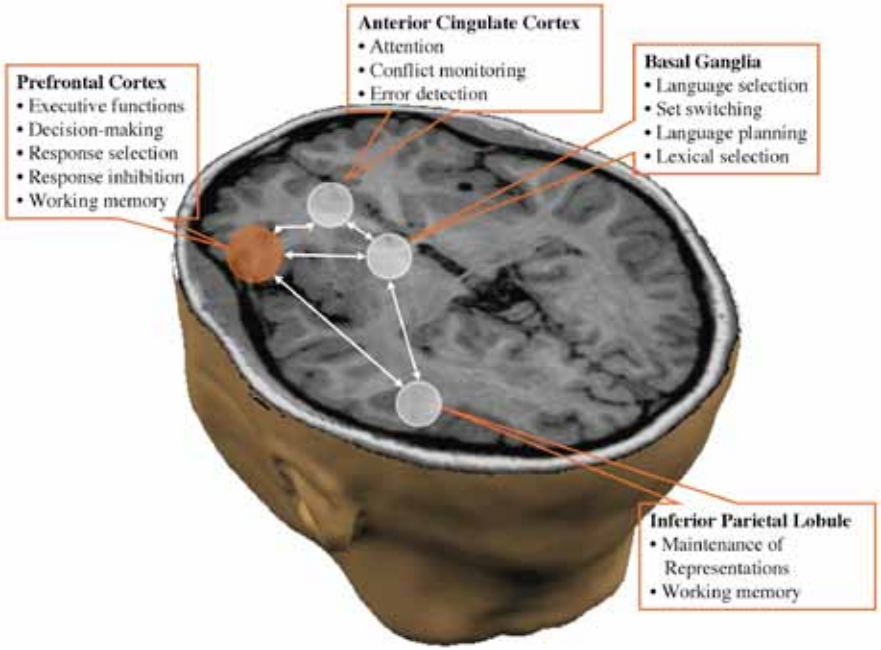
בעת ביצוע עיבודים תחביריים בשפה הראשונה והשנייה נמצא כי גיל הרכישה של השפה השנייה ורמת השליטה בה משפיעים על דפוסי הפעילות המוחית

עיבוד תחבירי

בעת ביצוע עיבודים תחביריים בשפה הראשונה והשנייה נמצאה השפעה של שני הגורמים – גם של גיל הרכישה של השפה השנייה וגם של רמת השליטה בה – על דפוסי הפעילות המוחית.

אצל דו–לשוניים מילדות, שרמת שליטתם בשתי השפות גבוהה ביותר, ישנה חפיפה מלאה באזורים המוחיים התומכים בעיבוד תחבירי בשפה הראשונה והשנייה. אצל דו–לשוניים מאוחרים, שרכשו את השפה השנייה לאחר גיל 12 (Wartenburger, 2004), גם אם רמת השליטה בשפה השנייה היא גבוהה ביותר, מגויסים לביצוע מטלה תחבירית בשפה השנייה אזורי מוח נרחבים יותר מאשר בשפה הראשונה. במילים אחרות, גיל הרכישה משפיע באופן בולט על האופן שבו מתבצע עיבוד תחבירי בשפה השנייה לעומת האופן שבו הוא מתבצע בשפה הראשונה. יש גם השפעה של רמת השליטה בשפה השנייה על דפוסי הפעילות המוחית בעת עיבוד תחבירי, אם כי היא מצומצמת יותר מהשפעתו של גיל הרכישה. כך נמצא כי בקרב דו–לשוניים מאוחרים שרמת השליטה שלהם בשפה השנייה נמוכה, עיבוד תחבירי בשפה השנייה מתבצע על ידי הפעלה של אזורי מוח נרחבים יותר מאשר בקרב דו–לשוניים מאוחרים שרמת השליטה שלהם בשפה השנייה גבוהה יותר. נמצא גם שאצל דו–לשוניים מוקדמים, שרמת השליטה שלהם בשתי השפות דומה וגבוהה, רמת החשיפה לשפה השנייה משפיעה על הפעילות המוחית בזמן ביצוע מטלה תחבירית: כשרמת

החשיפה נמוכה, מגויסים יותר אזורים במוח בזמן ביצוע המטלה. התמונה המצטיירת מן הסקירה שהובאה לעיל היא ש**דו-לשוניים, למרות פעילותן של שתי השפות ברמה המוחית והקוגניטיבית בעת השיח או הקריאה, עושים בדרך כלל את ההפרדה, כלומר מבינים ומפיקים בשפה ה"נכונה", זו שמתאימה להקשר של השיחה או הקריאה.** נשאלת השאלה איך מתמודדים דו-לשוניים עם התחרות המתמדת בין המערכות הלשוניות ומגיעים בכל זאת לתפקוד שוטף מבלי לחוש בכל רגע נתון הפרעה של השפה שאינה שפת המטרה?



איור 5 | Abutalebi & Green, 2007.[7]

ידע מתפתח בחקר המוח, שאינו קשור באופן ספציפי לדו-לשוניות, עשוי לסייע ביצירת מודל פעולה שאפשר לבחון. יש אזורים ומערכות במוח, ביניהם הקורטקס הפרה-פרונטלי, שתפקידם שליטה וניהול (executive control network) של תת-תהליכים כגון חלוקת קשב, התעלמות ממידע מסיח, גמישות קוגניטיבית והחלפה בין מטלות (ראו איור 5). כאשר בוחנים את הפעילות המוחית של דו-לשוניים בעת עיבוד שפה, ובפרט כאשר משווים אותה לפעילות המוחית של חד-לשוניים בעת עיבוד שפה, רואים פעילות באותם אזורי מוח המוכרים כשייכים לרשת הניהול. **מכאן עולה האפשרות, שהיא עדיין בגדר השערה בספרות, שאצל דו-לשוניים מערכת הניהול מגויסת לטובת התפקוד הלשוני: הם מסתמכים על מנגנוני שליטה כלליים כדי להתמודד עם העומס הקוגניטיבי הרב הנוצר כתוצאה מקיומן של שתי מערכות לשוניות.**

מעניינת במיוחד השאלה באיזו מידה או באילו תנאים העומס הזה מהווה חיסרון או מקנה יתרון לדו-לשוניים. ממצאים שהולכים ומתרבים מצביעים על מגמה של יתרון: בהשוואה בין חד-לשוניים לדו-לשוניים אצל דו-לשוניים נמצא יתרון במטלות קוגניטיביות לא לשוניות כגון גמישות קוגניטיבית או יכולת חסימה (inhibition) של מידע לא רלוונטי. על סמך הממצא הזה אפשר לשער שדו-לשוניות תורמת לחיזוק מנגנוני הניהול, והם תורמים לחיזוקה.

לסיכום, חשוב לזכור כי אדם דו-לשוני אינו שקול כנגד שני אנשים חד-לשוניים. יש מאפיינים ייחודיים של המערכת הקוגניטיבית והמוחית של דו-לשוניים, והם מחייבים הבנה ומחקר מעמיקים.

[7] השימוש באיור נעשה ברשות הוצאת Elsevier והוא לקוח מתוך:
Abutalebi & Green, (2007). Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. *Journal of Neurolinguistics*, 20(3), 242-275.

מתוך הדיון שהתקיים בעקבות ההרצאה:

בנושאי מחקר:

- במבדקים קוגניטיביים המתבססים גם על הכתיב (האורתוגרפיה) וגם על הצליל (הפונולוגיה) של מילים ונבדקים בהם דוברי שפות שונות, יש לוודא כי מה שנראה לכאורה כדמיון בהגייה של אותה הברה כפי שהיא מבוטאת בידי דוברים של השפות השונות – אכן קיים בפועל (לדוגמה – באיזו מידה דוברים ילידיים יהגו את הצליל 'כּ' במילה 'כוכב' באותו אופן שיבטאו את הצליל Co במילה computer).
- בניסויים בחֵקר המוח שבהם נערכת השוואה בין מטלות תחביריות זהות לכאורה בשפות שונות, יש לברר אם רמות התנועה התחבירית (תנועה והַפָּרה שלה) במשפטים המתורגמים דומות בשתי השפות, או שרמת התנועה התחבירית עלולה להתערב בביצוע המטלה כמשתנה נוסף, מלבד זה הנבדק.
- האם יש בסיס להנחה שיש שונות טבעית (מולדת?) ביכולת הלשונית בין יחידים ושהשונות הזאת משתקפת בהבדלים בביצועים קוגניטיביים בשפת אם (ואולי גם מסבירה אותם חלקית) – או שיש להניח שכל בני האדם נולדים שווים ביכולת הזאת?
- עד כמה ממצאים על ירידה בתפקוד הלשוני בשפת אם אצל לומדי שפה זרה בתנאי immersion יכולים להוות בסיס להכללה בדבר תחרות ברמה הפונולוגית בין שתי השפות – שפת האם והשפה הזרה?
- מה ידוע או משוער על הייצוגים המושגיים (קונספטואליים, של משמעות) כאשר מושג מסוים קיים באחת השפות ולא בשנייה (למשל 'חוצפה' בעברית, שאין לו מקבילה מושגית מלאה באנגלית)?

בשאלת ההשלכות להוראת שפה זרה:

- המחקר הקיים בדק ברובו דו–לשוניים "טבעיים", אולם על דו–לשוניות שנרכשה בלמידה בהקשר בית–ספרי או דומה לו יש מעט ידע מחקרי. זאת ועוד, מרבית המחקר על למידה בבית הספר מתבסס על מבחני קריאה, שהם רק אחד משימושי השפה. בהקשר הבית–ספרי, ועם העלייה בחשיבותה של אוריינות לשונית בכלל לחיים פּוֹרים של בוגר, יש תועלת במחקרים האלה, אבל לא ניתן היום לגזור מהמחקר הקיים המלצות ל"מדיניות לשונית" של הוראת שפות זרות במסגרות החינוך הקיימות.
- לגבי האפשרות לגדל ילדים מלכתחילה כדו–לשוניים, יש ידע על יתרונות, ישירים ועקיפים (כגון מודעות לשונית או יכולות קוגניטיביות של ניהול ושליטה), ויש ידע על חסרונות (כגון אוצר מילים קטן יותר בכל שפה בהשוואה לחד–לשוניים, אולי תוצאה של חשיפה יחסית קטנה יותר לכל אחת מהשפות). הנטייה היום היא, כאשר המצב המשפחתי מאפשר זאת, לעודד "דו–לשוניות מבית", אבל גם לגבי אפשרות זו הידע המחקרי אינו חד–משמעי – יש ממצאים על עדיפות להקדמת השליטה בשפת אם אחת כתומכת בלמידת שפות טובה בהמשך.

האם למחקר אקדמי בסיסי הנעשה כיום יש השלכות ישימות מיידיות?

מרב אחישר, האוניברסיטה העברית בירושלים

מחקר בסיסי מושתת על בידוד משתנים לצורך בחינת הקשר ביניהם, ואילו מחקר יישומי מבוסס על בחינת המורכבות הקיימת במציאות עתירת משתנים וקשרים

העברת ידע שנאסף במחקר בסיסי למציאות המורכבת אינה פשוטה. גם מחקרים אפידמיולוגיים מבססים בדרך כלל מִתאמים ולא קשרים סיבתיים

בעקבות ההרצאות והניסיון לבחון אילו השלכות על הוראת שפה יש לידע המצטבר בחקר המוח, ביקשה פרופ' אחישר לבחון את השאלה האם וכיצד ניתן להשתמש בידע שמתפתח במחקר בסיסי לתועלת העשייה החינוכית? תחילה ביקשה פרופ' אחישר להציג את הקושי לקשור ישירות בין מחקר בסיסי לעשייה החינוכית, אחר כך ביקשה לבחון את הדרך שבה מחקר בסיסי יכול לתרום לעשייה החינוכית (תוך התמקדות בשימוש בידע מחֵקר המוח לצורך השבחת הוראת השפה), ולבסוף ביקשה להציע מודל מחקר שמהדק את הקשר בין מחקר בסיסי ליישומי.

א. על הפער בין מחקר בסיסי למחקר יישומי

הקושי לחבר בין מחקר בסיסי למחקר יישומי נובע משוני מהותי בין שני סוגי המחקרים. מחקר בסיסי הוא מחקר שבו מבודדים משתנים ספורים באופן מבוקר לצורך בדיקת הקשר ביניהם. הערך הגדול של מחקר בסיסי הוא בנִטרול השפעתם של גורמים רבים שקיימים במציאות (ריבוי שיוצר מורכבות) במטרה ליצור מערכת פשוטה ככל האפשר. המחקר היישומי לעומת זאת מנסה להתמודד עם המורכבות הכוללת שקיימת במציאות ולהבין מערכות של קשרים בין משתנים רבים. אנשי מחקר שעוסקים במחקר בסיסי ועובדים בצורה סטרילית ומפוקחת מתמודדים עם המתח הקבוע בין הרצון להפוך את הידע לשמיש ובין המשמעת המדעית שמגבילה את אפשרות היישום של ידע כזה. כל ניסיון לעשות אפליקציה למציאות מחייב להתמודד עם כמות עצומה של גורמים שלא נבדקו במעבדה, ומכאן שכל החלטה שנעשית בעניינם היא שרירותית ונעדרת בסיס תאורטי גלוי שיאפשר ללמוד על השפעתם של המשתנים שנבחרו. ריבוי המשתנים במציאות אינו מאפשר לפקח על כל הגורמים המתערבים באופן שינכה את השפעתם. בעייתיות כזאת מתגלה בניסיון להשתמש בידע מחֵקר המוח לצורך אימון של בעלי לקויות למידה. העברת הידע למציאות, לאימון ילדים, מחייבת החלטות בשאלות שונות כגון מי מאמן את הילדים? מתי? באילו קבוצות? כיצד להקצות את הקבוצות למאמנים? כיצד מגבירים מוטיבציה? החלטות אלה מתייחסות למספר רב של גורמים שלא נבדקו במחקר הבסיסי. לפיכך אין אפשרות להפיק ממנו קריטריונים לבחירה בין האפשרויות ולצפות את ההשלכות של כל בחירה. גם הניסיון לפקח על המשתנים במציאות הוא מסובך לנוכח מספרם הרב והקשרים ההדדיים ביניהם. כלומר, כדי שהידע ממחקר בסיסי יוכל לסייע בעבודת ההוראה, הוא צריך להיות הרבה יותר נרחב ולהקיף מספר רב של גורמים שמשפיעים במציאות.

אחת הדרכים המקובלות לביצוע המעבר למציאות היא מחקרים אפידמיולוגיים. במחקרים כאלה מנכים את ההשפעה של גורמים שאותם לא מתַפללים במחקר, כך שבעצם מבצעים מעין בידוד בדיעבד של הפרמטרים. אולם כדי לעשות זאת מבלי לפגוע בתוקף הממצאים צריך תאוריה מוצקה שתבסס את חוסר התלות ואי–ההשפעה של המשתנים שנוכו, ובסיס כזה אינו קיים בדרך כלל. התוצאות שמתקבלות ממחקרים כאלה אינן מוכיחות בהכרח סיבתיות בין המשתנים שנבדקים, אלא את המִתאמים הסטטיסטיים ביניהם. לעתים הקשרים בין המשתנים השונים נחשפים רק לאחר זמן, ואיתם נחשפת ההשפעה הסיבתית שיש לאלמנטים שונים זה על זה. במחקר רפואי ופרמקולוגי קיים מצב דומה, וקורה שההמלצות של מינהל המזון והתרופות בארצות הברית (Food and Drug Administration) על תרופות כאלה ואחרות משתנות עם הזמן.

אחד הניסיונות המשמעותיים ביותר לחבר בין ידע ממחקר בסיסי לבין עשייה חינוכית בתחום רכישת כישורי שפה הוא

הניסיון של מייק מרזניק (Merzenich) ופולה טלאל (Tallal). השניים חקרו את הקושי ברכישת שפה וכישורי קריאה, והגיעו למסקנה שפעמים רבות הוא נובע מקשיים קוגניטיביים שקשורים ביכולת העיבוד. מרזניק וטלאל פיתחו תוכנת אימון באמצעות גירויים שונים שאמורים להוביל לשיפור כישורים קוגניטיביים של זיכרון, ריכוז ויכולת עיבוד. לאחר שורה של ניסויים בתוכנה, ניסויים שהסתיימו בהצלחה (ופורסמו בכתבי עת מדעיים), ביקשו החוקרים לנצל את הידע הזה לטובת המתקשים ברכישת שפה ולשם כך הקימו בשנת 1999 את חברת Fast ForWord. החברה פיתחה תוכנות שנועדו ליצור אצל ילדים מודעות פונולוגית ובכך לסייע להם לרכוש כישורי שפה. שאיפתם המקורית של מרזניק וטלאל היתה ליצור מאגר נתונים על התקדמות הילדים המשתמשים בתוכנות, מאגר שיאפשר המשך של המחקר והרחבה של הידע בתחום. הם אף תכננו להקדיש חלק מההכנסות להמשך המחקר. אולם רבות מן הציפיות האלה לא הגיעו לכלל מימוש. עם הקמתה של החברה המסחרית השתנו התמריצים, והיעדים, והשאיפות המחקריות נזנחו. לכאורה אפשר לטעון שהמעבר מניסוי בתוכנות להקמת חברה מסחרית היה מוקדם מדי, והארכת תקופת הניסוי היתה מובילה לתוצאות טובות יותר. אולם הבעיה היא אינהרנטית למעבר בין מחקר בסיסי ליישום במציאות, מכיוון שהתמריצים והשאיפות של העוסקים במחקר בסיסי לעומת אלה של אנשי השדה (במקרה זה חברה מסחרית) שונים אלה מאלה באופן יסודי ובלתי נמנע, ולכן המעבר ממחקר בסיסי למציאות מוביל לעצירת ההתקדמות במחקר. יתרה מזו, גם במקרה של Fast ForWord המעבר מהידע המחקרי לשדה המעשה חִייב החלטות רבות שלא נבעו מהידע המחקרי המבוסס שאיתו יצאו מרזניק וטלאל לדרך, כדי כך שלא ניתן לבחון את הישגי התכנית שלהם בצורה ברורה. גם היום, במאגר הנתונים שאספה החברה, קיים פוטנציאל להמשך למידה,[8] אולם הוא לא מנוצל, והניסיון להבין את הקשרים וסוגי ההשפעות בין המשתנים הרבים שהיו מעורבים בתהליך יהיה מסובך עד בלתי אפשרי.

התרומה של מחקר בסיסי לחינוך לשוני בפועל יכולה להיות בהבנה קונספטואלית של תהליכי למידה

ב. על התרומה האפשרית של מחקר בסיסי לעשייה החינוכית

הקושי שתואר מבהיר את המגבלה בהעברת הידע לעולם המעשה, אך הוא גם מצביע על הדרך להפקת תועלת אפשרית מחיבור בין מחקר בסיסי למחקר יישומי, בוודאי כשעוסקים בתחומים של חקר המוח ורכישת השפה. זו אינה תועלת שצומחת מתוך הוראות מפורשות לעשייה, אלא כזאת שעשויה לצמוח מתוך פיתוח ההבנה והחשיבה של אנשי חינוך על סמך תובנות שמופקות מחֵקר המוח. תובנות שונות מחֵקר המוח יכולות לסייע מבחינה קונספטואלית לעוסקים בהוראה, להבהיר להם תהליכי למידה ובעקבות זאת לתרום לעבודתם.

כדוגמה לאפשרות החשובה הזאת הציגה פרופ' אחישר את המחקר הבסיסי שהיא מבצעת. מחקר זה נראה רחוק מהעשייה החינוכית, אך במבט נוסף הוא יכול להוביל לתובנות בעלות ערך לאנשי חינוך. במחקרה אחישר חושפת נבדקים לסדרה של גירויים צליליים. כל נבדק נחשף לסדרות של גירויים סמוכים – שני צלילים – והוא מתבקש לומר איזה משני הצלילים גבוה יותר. סדרות הגירויים נעשות ברצפים שונים – לפעמים אין קשר בין זוגות הצלילים, לפעמים הצליל הראשון בכל זוג הוא זהה, ולפעמים הצליל השני בכל זוג הוא זהה. המבחן הפשוט הזה הוא צורה בסיסית לחקור את זיכרון העבודה שלנו במוח. אדם צריך לזכור את הצליל הראשון ולהשוות אותו לשני (מי גבוה יותר). זוהי מטלה ניהולית שנעשית בחלק הקדמי של המוח, החלק שבו מתבצעות מטלות מסוג זה. אולם זיכרון העבודה של כולנו הוא קטן, והצורך להשתמש בו בתהליך של למידה מקשה עלינו. במקרים שבהם נשמר הצליל הראשון קבוע, נמצא שהמאזין משתפר ביכולת הזיהוי הרבה מעבר לשיפור הנובע מהמשך האימון בסוג המטלה הזה. אחישר מסבירה את השיפור בכך שבמטלה מסוג זה (כאשר הצליל הראשון אינו

[8] במהלך הדיון הוזכרה גם הדוגמה של חברת Cogmed , שמיישמת כלים שונים לפיתוח זיכרון העבודה (Working Memory). התכנית מיועדת לילדים עם הפרעות קשב (ADHD) ולמבוגרים שסבלו מפגיעות מוח או שבץ. התכנית פותחה בידי צוות בראשות ט. קלינברג (T. Klinberg) ממכון קרולינסקה (Karolinska Institute) בשטוקהולם. צוות החוקרים הפיק סדרה של מחקרים מוערכים בַנושא, אך מרגע שהקים חברה מסחרית למימוש מעשי של הידע, החלו לצוץ סימני שאלה על מחקרו.

משתנה) אין צורך בהשוואה, שכן נוצר ייצוג פנימי של גובה הצליל (התדר), ואז נדרש רק זיהוי. הזיהוי הוא פעולת חישה, וקל לנו לשלוף את המידע הזה בלי לחשֵב אותו. התוצאה היא שכאשר הזוגות משתנים כל הזמן, המאזין נדרש לחישוב מבוסס על מערכות עצביות ששומרות את הצליל בזיכרון ומשוות אותו עם הצליל החדש. כאשר הצליל הראשון נותר קבוע, המטלה הופכת לתהליך של זיהוי, והוא מהיר בהרבה. כך נוצר מבנה מידע מסוים שהאדם לומד וקל לו לשלוף אותו מהזיכרון. אולם ברגע שהופכים את מבנה המידע כך שהצליל השני נשאר זהה (גם אם הוא בתדר זהה לתדר של הצליל הראשון בסדרה הקודמת), נמצא שהנבדק צריך ללמוד את התבנית הזאת מחדש. כלומר, האדם המתאמן תופס את התבנית, לא בהכרח מפתח מיומנות של זיהוי תדרים.

שימוש בזיכרון העבודה במוח בזמן תהליכי למידה יוצר עומס רב. לימוד של מבני ידע חוסך את זיכרון העבודה ומקל על שליפת מידע ועל הלמידה בכלל

על בסיס המחקר הזה, שנערך במעבדה תוך בידוד המשתנים, ניתן להפיק תובנות שאפשר להעביר לאנשי חינוך. המסקנה המתקבלת היא שהלמידה יכולה להיעשות באמצעות תבניות ידע, וחשוב לא פחות, יש כנראה מבנים שאליהם אנחנו רגישים יותר כך שאנחנו לומדים אותם מהר יותר. מידע שמוצג לנו בצורה לא סטנדרטית מקשה על יכולת הפענוח וההבנה שלנו מפני שאינו תואם את הציפייה שלנו למבנה מוכר (כמו בדוגמה שהציעה פרופ' רביד בהרצאתה, "חולצה מטיילת בוואדי ערה"). לימוד של מבני ידע חוסך את זיכרון העבודה ויוצר תבניות שמקֵלות על שליפת המידע. כששוברים את המבנים הסטנדרטיים אנחנו נדרשים להפעיל את זיכרון העבודה, ואז המשימה נעשית קשה יותר. יש כאן דמיון למודל של פרפטי (Perfetti) שהציגה פרופ' רביד, ולפיו אנחנו לומדים יחידות ברמות שונות, ובעזרת רשתות סטטיסטיות אנחנו מייצרים מבנים ומייעלים את המערכת. השערה נוספת שרלוונטית לעשייה החינוכית היא שייתכן שאנשים הרוכשים שתי שפות רוכשים בתוך כך גמישות שמקלה עליהם בהבנת מבנים לא סטנדרטיים.

אחת הדרכים לגשר על הפער בין מחקר בסיסי למחקר יישומי היא מחקרי שדה מבוקרים שייערכו בהיקף רחב בבתי ספר, על פי דגימה אקראית ותוך פיקוח אקדמי

תובנות מהסוג הזה בנושא של מבני הידע והדרכים שבהן אדם לומד הן דוגמאות לתרומה אפשרית של חקר המוח לאנשי החינוך. זוהי תרומה באמצעות תובנות קונספטואליות שיכולות לסייע לאנשי המעשה כשהם מתמודדים עם מציאות מורכבת ומפרשים אותה. לפיכך המחקר הבסיסי יכול לתרום לעוסקים בהוראה על ידי השפעה על ההבנה והחשיבה העומדות ברקע ההחלטות הפדגוגיות. קשר כזה בין המחקר היישומי למחקר הבסיסי עשוי להיות פורה יותר מן הניסיון (המוקדם מדי) להקיש ישירות ממחקר המוח ומהדמיות מוחיות על תהליכי ההוראה.

ג. מעבדות שדה כגשר אפשרי בין מחקר בסיסי למחקר יישומי

התרומה האפשרית של המחקר הבסיסי באמצעות תובנות וקונספטואליזציה שמקדמות את החשיבה בתחום עשויה להיות משמעותית, אך היא אינה מגשרת על הפער בין התפיסות לבין המאפיינים השונים של מחקר בסיסי ומחקר יישומי ולכן אינה מגבירה את השפעת המחקר הבסיסי, שנותרת מוגבלת. בניסיון לענות על הצורך הזה, של הגברת ההשפעה, הציעה פרופ' אחישר מודל שיאפשר לקשור באופן מועיל יותר בין המחקר היישומי (והעשייה החינוכית) לבין המחקר הבסיסי. כדי לגשר על הפער בין הצורך לפקח על משתנים בודדים ובין הצורך להתייחס למורכבות הרבה של המציאות הציעה פרופ' אחישר ליצור מעין מעבדת שדה בבתי ספר שבהם יופעלו ניסויים מחקריים מפוקחים. המודל מבוסס על יצירת מערך של בתי ספר שבהם יתקיימו התערבויות ניסוייות בפיקוחה של ועדה אקדמית מקצועית. חוקרים שיבקשו להפעיל התערבויות מחקריות יגישו הצעה לוועדה האקדמית, וזו תמיין את ההצעות ותבחר את הזוכות (ובתוך כך תשמש גם כגוף שמפקח על האתיקה במחקר, ברוח ועדת הלסינקי). כך תפקח הוועדה המקצועית על מערך המחקר ותבטיח שהאיכות המחקרית תאפשר להפיק ידע מבוקר בסוף ההתערבות. החוקרים שיקבלו את אישור הוועדה יפעילו את ההתערבויות במערך בתי הספר שהוגדרו מראש ובצורה שתספק נתונים תקפים על המשתנים הנבדקים (באמצעות קבוצות ביקורת, מחקרי אורך, השוואת תכניות מול תכניות

מחקרי שדה בבתי ספר צריכים לבחון תכניות מתחרות באופן השוואתי ולאסוף נתונים במדגם רחב ולאורך זמן

מתחרות רלוונטיות וכן הלאה). כך יהיה בידי החוקרים מאגר של בתי ספר ונבדקים במסגרת מובנית, ויוכלו להכניס, באופן מבוקר, מורכבויות נוספות למחקר. כל זה ייצור מחקר ניסויי שיהיה קרוב יותר לתנאי מעבדה, בלי להתעלם מהמורכבות של המציאות הבית–ספרית, אך גם בלי להיות תלויים בנכונות האישית של כל בית ספר ותלמיד להשתתף במחקר (תלות שיוצרת כמובן הטיות במדידה). ניתן למשל לבנות את מערך בתי הספר המשתתפים במחקר על בסיס ניתוח סטטיסטי של האוכלוסייה. כל תכנית תופעל בכל אחד מבתי הספר שנדגמו, וכך יובטחו מדגם רחב מספיק ואחוז השתתפות גבוה. גודל המדגם ומספר המשתתפים יאפשרו לבצע את התכנית בווריאציות שונות ולהשוות אותה לתכניות אחרות. יתרה מזו, הדבר יאפשר לחוקרים לפקח על ההבדלים ביישום של תכניות שונות וללמוד על השפעתם הישירה של המשתנים שנבדקו בתכנית, מעבר לשונות בין בתי הספר. מודל כזה יגדיל את דרגות החופש של מבצעי המחקר, שכן האילוצים שבהם החוקרים פועלים בדרך כלל יצטמצמו.

מתוך הדיון שהתקיים בעקבות ההרצאה:

בעקבות ההרצאה ביקשו המשתתפים להעמיק את הדיון במודל שהציעה פרופ׳ אחישר לבניית מעין מעבדות שדה על בסיס הקצאה של מאגר בתי ספר בפיקוח ועדה אקדמית. המשתתפים הציגו את הקושי לבנות מחקר שבו החוקר שולט במשתנים הנבדקים בבתי הספר. יתר על כן, קיים קושי לבצע מחקר שבו תשתתף גם קבוצת ביקורת, מכיוון שההבדלים בין בתי הספר, המורים, הכיתות והתלמידים הם עצומים מבחינת התרבות, האקלים, שיטות הלימוד, התכניות הנוספות שמופעלות וכן הלאה. הבדלים אלו אינם מאפשרים השוואה אמיתית מבוקרת בין שתי קבוצות שנבדלות זו מזו רק בתכנית הנמדדת. מבחינה מהותית קיים גם קושי להעריך תכניות במחקרים כאלה לנוכח העובדה שעצם הניסיון להגדיר תכנית הוא בעייתי. לכל תכנית יש רכיבים רבים שמופעלים בצורה שונה מכפי שתכנן המפַתֵּח, והם מושפעים מגורמים סביבתיים רבים, כך שספק אם ניתן לבחון אותם בצורה השוואתית במחקר. פרופ׳ אחישר טענה שבניית מאגר של בתי ספר שמתוכם יידגמו קבוצות תלמידים באופן אקראי תאפשר לבנות בתוך כל אחד מבתי הספר המשתתפים קבוצות רבות יותר שנחשפות לתכנית ולמולן קבוצות רבות שלא נחשפות לתכנית. הבנָיה ממוסדת ושיטתית של מחקרים אלו תאפשר לחוקרים לבחון את התכניות שלהם באופן שיפיק ממצאים תקפים, בלי להתחשב באילוצים הקיימים היום (התלות בנכונות הפרטנית של בתי ספר להשתתף, הקשיים בכניסה לבתי הספר לצורך מחקר, הקושי לקיים מחקרי אורך וכן הלאה). מנגד, החוקרים יפעלו בתוך מסגרת אקדמית, שתפקח על המחקר שהם מפעילים ותדאג לכך שהם עומדים בקריטריונים מחקריים איכותיים, כדי שהממצאים יהיו בעלי ערך.

בנוסף להיבטים המתודולוגיים של מחקר מסוג זה עלה גם הקושי הערכי שבהקמת מעבדת ניסוי מחקרית כזאת. ואכן, מערך כזה יחייב התמודדות עם שאלות ערכיות וקביעת מטרות חינוכיות. הוועדה שתחליט אילו מחקרים יבוצעו תקבע בעקיפין גם מטרות ויעדים ערכיים (מעצם ההחלטה מה ראוי לחקור ואיזו תכנית צריך ליישם). צריך לשקול אם זה אמנם תפקידה של ועדה אקדמית כזאת ואם אפשר בכלל לקבוע וליישם מדדים מתודולוגיים אבסולוטיים שמנותקים מערכים ויעדים חינוכיים. התמונה עשויה להיות אף מורכבת יותר לאור העובדה שהמודל המחקרי המוצע מחייב הכרעה בסוגיות אתיות של מחקר בבני אדם: שיתופם של תלמידים בניסויים ומחקרי התערבות כרוך בהכרח בחשיפה שונה שלהם להתערבויות ולתשומות נוספות. כל ההיבטים האלה צריכים להיבחן בזהירות בעת גיבוש המודל.

שער שני

היבטים קוגניטיביים ונירופסיכולוגיים של רכישת השפה הערבית

מבוא: השפה הערבית ואוריינות - סוגיות יסוד

אלינור סאיג'-חדאד, חברת הצוות המארגן, אוניברסיטת בר-אילן

למצב הדיגלוסי בערבית יש השלכות לשוניות ופסיכו-לשוניות

קיים פיצול בתפקיד החברתי של הערבית המדוברת והסטנדרטית: הסטנדרטית משמשת לכתיבה ולתקשורת פורמלית, המדוברת משמשת לכל צורך לא פורמלי. הבחירה בשפה המתאימה היא תלויית הקשר יותר מאשר תלויית דובר

החלק השני של המפגש עסק ברכישת קריאה בערבית כמקרה–חקר (case study) לנושא המפגש: מחקר מתפתח בתחומים שונים והאפשרות שיתרום לשיפור ההוראה של שפות האם עברית וערבית במערכת החינוך. כדי להמשיך ביצירת שפה משותפת בין המעוניינים בנושא, המביאים איתם ידע וניסיון ממקורות מגוונים, הוצע סיכום קצר של ידע מוסכם לגבי השפה הערבית והאוריינות הלשונית בערבית:

- **יש קושי ברכישת קריאה בערבית; הוא קשור למצב הדיגלוסי של הערבית, ומשתקף בשיעורי אוריינות נמוכים יחסית במרחב דובר הערבית.**
- בערבית המצב הדיגלוסי חל על ממדים רבים (כפי שהסביר פרגוסון [Ferguson] כשתיאר דיגלוסיה): הן על השוני בין השפה המדוברת לַכתובה, הן על דרכי השימוש בשפה והן על העמדות של דוברי הערבית כלפי שתי השפות.
- ראשיתה של הדיגלוסיה בערבית היתה במאות השמינית–תשיעית, כשהבלשנים קבעו 'שפה תקנית' (אל–פֻצְחא). הפֻצחא, שנקבעה על רקע היסטורי–חברתי מסוים בכוונה ליצור סטנדרטיזציה בשפה הערבית, משקפת את הערבית של התקופה ההיא. איתה נקבעו כללים מרשמיים של 'נכון' ו'לא נכון' בערבית. מאז נהֶגו שתי מגמות מקבילות – האוחזים בראשונה טוענים שהפֻצחא היא השפה התקנית הראויה, והאוחזים בשנייה טוענים שהשפה התקנית, הסטנדרטית, מתפתחת גם היא, וכי כללי הערבית המודרנית הסטנדרטית (MSA - Modern Standard Arabic), מתעדכנים, גם אם בקצב איטי יותר מאשר בשפות המדוברות ותוך שמירה על אחידות כלל–ערבית.
- השפה המדוברת, על ניביה השונים, המשיכה להתפתח במקומות הרבים שבהם דיברו ומדברים ערבית, המרחק בינן לבין הפֻצחא הלך וגדל, וכן גדל השוני בינן לבין עצמן (על פי הנסיבות ההסטוריות–גאוגרפיות–חברתיות). למצב הזה, הדיגלוסי, יש השלכות לשוניות – מרחק מבנִי לשוני בין השפה המדוברת לבין השפה הסטנדרטית, שבה בני–האוריין קוראים וכותבים, ויש השלכות פסיכו–לשוניות כגון ידע מוגבל בשפה הכתובה עד כדי חוסר ביטחון והימנעות משימוש בה.
- למצב הדיגלוסי יש גם השלכות חברתיות–אידאולוגיות, למשל הטענה שהשפה הסטנדרטית היא הראויה והשפות המדוברות נחותות ממנה ויש 'לתקנָן'. על רקע זה וכדי 'להגן על טוהר השפה' הוקמו אקדמיות ללשון הערבית (הראשונה בדמשק, בשנת 1919). יש פיצול גם בתפקיד החברתי של השפות: השפה הסטנדרטית משמשת לכתיבה ולתקשורת פורמלית, השפה המדוברת משמשת לכל צורך לא פורמלי בכל שיחות היום–יום.
- במצב דיגלוסי כמו זה של הערבית, הבחירה בשפה המתאימה היא תלויית הקשר יותר מאשר תלויית דובר: בר–אוריין בערבית שולט בשתי השפות ברמה גבוהה ויבחר אם לומר תוכן מסוים בשפה המדוברת או בשפה הסטנדרטית על פי ההקשר של השיח. לעומתו, מי שלא רכש את השפה הסטנדרטית ברמה גבוהה (בעזרת בית הספר) משתמש בכל המצבים בשפה המדוברת ויתקשה מאוד להבין את הסטנדרטית.

הערבית המדוברת והסטנדרטית קשורות לשונית זו לזו ויש הרבה מן המשותף ביניהן, אך קשר זה לא תמיד נראה לעין והילדים לא תמיד ערים לו

- חשובות ביותר הן ההשלכות החינוכיות–לימודיות: המצב הדיגלוסי משמעו שדוברי ערבית רוכשים את השפה המדוברת כשפת אם בסביבות משפחותיהם, אך את השפה הסטנדרטית, שאינה שפת אם של אף אחד, הם לומדים בעיקר מספרים, כתלמידים במערכת החינוך. יש לציין ששתי השפות קשורות לשונית זו לזו ויש הרבה מן המשותף ביניהן, אך קשר זה לא תמיד נראה לעין. המחקר מראה שילדים לא תמיד ערים לקשר זה, ושערנותם לקשר תלויה גם במידת המודעות לקיומו וגם באיכות הייצוג השפתי שלהם.

למרות הקשר יש גם מרחק עצום בין השפות. במחקר על אוצר המילים של בני חמש בישראל, נמצא ש–40% מהמילים השכיחות בפי ילדים בני חמש הן מילים

הנבדלות זו מזו ב'מדוברת' וב'סטנדרטית', 20% מהמילים משותפות למדוברת ולסטנדרטית, וב–40% מהמילים יש דמיון בין המילים השונות פונולוגית זו מזו (cognates). הממצא תקף הן למילות תוכן הן למילות תפקיד.

- גם באורתוגרפיה הערבית יש מאפיינים מיוחדים: האורתוגרפיה המנוקדת, כמו בעברית, היא שקופה, והלא–מנוקדת היא עמומה. ועוד כמו בעברית, יש כורח טיפולוגי – המורפולוגיה מספקת מידע חשוב על המשמעות וגם על המבנה הפונולוגי של המילה. במחקר שנערך לאחרונה נמצא שילדים מכיתה ב' קוראים ללא ניקוד כמו עם ניקוד (כפי שתיארה דורית רביד את המצב בעברית) ונעזרים גם בתובנות מורפולוגיות, שהן למעשה מטא–לשוניות.

אבל בערבית יש מערכת ניקוד נוספת, מקבילה. זוהי מערכת תחבירית (מורפו–סינטקטית), ובה יש הבדלים ניכרים בין השפה הסטנדרטית לשפות המדוברות, לדוגמה: ילד, כנושא במשפט, הוא "وَلَدٌ" (walad-un), וילד כמושא ישיר הוא "وَلَدَ" (walad-an). מערכת לשונית זו היא חלק הכרחי בשפה הכתובה אך כמעט אינה קיימת בניבים המדוברים.

מכיוון שאחת ממטרות הלימוד במפגש היתה לדון באפשרות שידע מחקרי מתפתח יסייע להתוויית מדיניות לשונית מיטבית, ומכיוון שיש מודעות רבה לבעייתיות ברכישת קריאה בערבית, נבחרה רכישת הקריאה בערבית כמקרה–חקר ללימוד העיוני–מדעי. פרופ' סאיג'–חדאד הציגה את שני החוקרים שעבודתם וממצאיהם הוצגו בחלק השני של המפגש: פרופ' זהר אביתר וד"ר רפיק אברהים מאוניברסיטת חיפה, שתרמו רבות למחקר המתפתח בַּתחום.[9] לאחר הרצאותיהם התאפשרו שאלות ותשובות על שתיהן יחד.

פרופ' סאיג'–חדאד סיכמה ואמרה כי ראוי לציין שיש היום באוניברסיטאות בארץ מספר גדל והולך של חוקרים שעוסקים בהיבטים שונים של השפה הערבית והאוריינות בערבית, וכי התופעה מעודדת וראויה לברכה.

[9] תקציר מורחב של שתי ההרצאות, ובו גם רשימת קריאה מורחבת, נגישים בחוברת חומרי הרקע שהוכנה לקראת המפגש.

ייצוג שפת האם ועיבודה אצל דוברי ערבית: ממצאים ממחקר קוגניטיבי

רפיק אברהים, אוניברסיטת חיפה

חוקרים מצביעים על שלושה מאפיינים של הערבית הגורמים לקושי הנצפה בקריאתה וברכישתה: (1) המצב הדיגלוסי (2) העומס התפיסתי של האורתוגרפיה (3) היחסים המורכבים בין גרפֶמות (יחידות כתב) לבין פֶונמות (יחידות צליל)

ילדים ערבים נחשפים במידות שונות לשתי השפות - המדוברת והסטנדרטית - גם ביומיום. מצב זה מאפשר מחקר במסגרת התחום של דו-לשוניות

הקושי ברכישת הקריאה בערבית: הדיגלוסיה והאורתוגרפיה

ד"ר אברהים פתח ואמר כי בתחילת המושב נאמר שקריאה בערבית ורכישתה נבחרו כ'מקרה חקר' לרכישת קריאה בכלל. אולם בהמשך הדברים התברר שהמצב הדיגלוסי בערבית ומאפיינים נוספים של השפה מעמידים במבחן תאוריות פסיכו-בלשניות עכשוויות - במיוחד בתחום המחקר של דו-לשוניות - ואולי מאפשרים את הרחבתן ואף בניית תאוריות חדשות. מנתונים סטטיסטיים בינלאומיים (Unesco, 2003) עולה שאחוז האנאלפביתיות במדינות ערב (כ-40% בשנת 2001) גבוה ביחס לשאר העולם, וידוע גם שהישגי התלמידים הערבים בישראל במבחני שפה (ממלכתיים ארציים [מיצ"ב] ובינלאומיים [PISA ו-PIRLS]) נופלים מאלה של תלמידים דוברי עברית ושפות אחרות.

ד"ר אברהים התחיל בהצגת ממצאים ממחקר פסיכו-בלשני על תופעות לשוניות בשפה הערבית, במיוחד כאלה שעשויות להציע הסבר לביצועים (הנמוכים) של דוברי ערבית בהשוואה לדוברים ולקוראים בשפות אחרות:

- במגוון מחקרים שמדדו מטלות כגון קצב קריאה ודיוק בקריאה של מילים ומילות תפל בשפת אם, נמצא בערבית עיכוב בהשוואה לשפות אם אחרות (עברית, אנגלית וסרבו-קרואטית, Frost, Katz & Bentin, 1987; Bentin & Ibrahim , 1996).
- בהשוואה על פי משך המבט למילה (gaze duration) נמצא זמן ממוצע ארוך יותר בערבית בהשוואה לצרפתית (Roman & Pavard, 1987).
- במחקרים שונים מסוף שנות השבעים ואילך נמצא שאצל דוברי ערבית כשפת אֵם תהליך רכישת הקריאה מאתגר יותר מאשר אצל דוברי עברית או אנגלית (Saiegh-Haddad, 2003). כך למשל נמצאו אחוזי שגיאות גבוהים בזיהוי מילים בערבית בהשוואה למילים באנגלית (כשפות אם), גבוהים יותר בערבית לא מנוקדת בהשוואה לערבית מנוקדת, וגבוהים יותר בהומוגרפים (מילים שונות שהכתיב שלהן זהה) מאשר במילים רגילות (Azzam, 1993; Abu-Rabia, 2001).

בתחום המחקר הפסיכו-בלשני, חוקרים מזהים תרומה של שלושה מאפיינים של הערבית לקושי הנצפה בקריאתה וברכישתה: (1) המצב הדיגלוסי של השפה (2) העומס התפיסתי של האורתוגרפיה בערבית ו-(3) היחסים המורכבים בין גרפֶמות (יחידות כתב) לבין פונֶמות (יחידות צליל).

אוריינות בערבית כדו-לשוניות: פיתוח יכולות מטא-לשוניות

במצב הדיגלוסי של הערבית, כאשר יש ברמה הלקסיקלית (מילונית) מילים שקיימות בצורה אחת (המדוברת) אך לא בשנייה (הסטנדרטית) ולהפך, המרחק בין השפות הדבורות (להגים) לשפה הסטנדרטית (MSA) מקשה על רכישת הקריאה עוד יותר מאשר בשפות אחרות. יש לזכור שילדים ערבים נחשפים במידות שונות גם ביומיום (למשל בתפילה או בסרטים מצוירים) לשתי השפות - המדוברת והסטנדרטית. מצב זה מאפשר מחקר במסגרת התחום של דו-לשוניות. כידוע, אצל ילדים דו-לשוניים מילדות, היכולות המטא-לשוניות גבוהות בהשוואה לאלה של ילדים חד-לשוניים (להוציא אוצר מילים, שבו ידוע יתרון לחד-לשוניים). האם יכולות מטא-לשוניות של ילדים ערבים בראשית האוריינות דומות יותר לאלה של דו-לשוניים או לאלה של חד-לשוניים?

במחקרי השוואה בין ילדים דו-לשוניים לחד-לשוניים בישראל נמצא שהתפקוד הלשוני של הילדים הערבים דומה לזה של ילדים דו-לשוניים יותר מאשר לזה של חד-לשוניים

כדי להשיב על שאלה זו בוצעה סדרה של ניסויי–השוואה כפולים: בכל ניסוי נבדקו ילדים בגן חובה וילדים בסוף כיתה א', ובכל ניסוי נבדקו (1) ילדים דוברי עברית חד–לשוניים, (2) ילדים שנולדו בישראל במשפחות עולים מבריה"מ לשעבר ששפת הבית שלהם רוסית והם לומדים במסגרות החינוך העברי (3) ילדים דוברי ערבית שנחשפו לערבית בלבד (מדוברת וסטנדרטית). המטרות היו לבדוק שינוי שחל בין הגן לסוף כיתה א', וכן את מידת הדמיון בין ביצועיהם של הילדים דוברי הערבית לבין אלה של שתי הקבוצות דוברות העברית – החד–לשוניים והדו–לשוניים.

עיבוד הממצאים הראה שבאופן כללי תפקוד הילדים הערבים דומה לזה של הילדים הדו–לשוניים (רוסית ועברית) יותר מאשר לזה של דוברי העברית החד–לשוניים. להלן פירוט חלקי של הניסויים והתוצאות. [10]

במבחן 'שרירותיות השפה'

('השמש והירח' לפי פיאז'ה), שכלל 10 פריטים, הנבדקים התבקשו להחליף בין מילים ולהשתמש בְּתשובה במילה המחליפה.

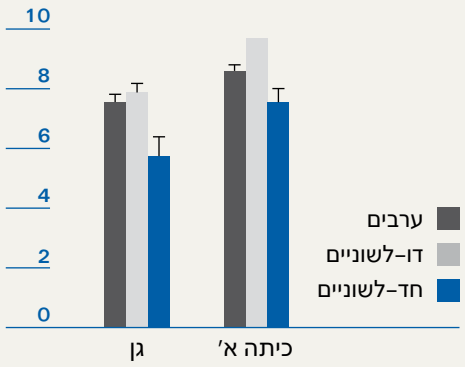
דוגמה: "עכשיו נקרא למטוס ספינה ולספינה מטוס. מה טס באוויר?".

תוצאות:

ילדים בכיתה א' השיגו ציונים גבוהים יותר מילדים בגן.

- הדו–לשוניים קיבלו את הציון הגבוה ביותר, החד–לשוניים את הנמוך ביותר.
- לא היה הבדל בין ציוני הילדים הערבים לאלה של הדו–לשוניים; שניהם טובים באופן מובהק מציוני החד–לשוניים.

מתוך: Eviatar & Ibrahim, 2000



במבחן לזיהוי פונמה ראשונה

נבחרו שלושה מבחנים לבדיקת מודעות פונולוגית. כל המילים היו מוכרות לילדים. ההוראות והגירויים בערבית היו בשפה המדוברת.

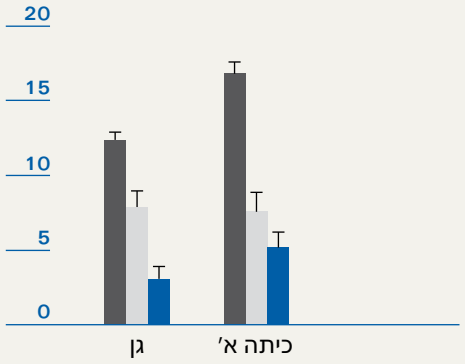
- במבחן לזיהוי פונמה ראשונה התבקשו הילדים לזהות את הצליל הראשון במילה שאמר הבוחן (20 מילים).

תוצאות:

בשני הגילים ניכר יתרון בולט לילדים הערבים.

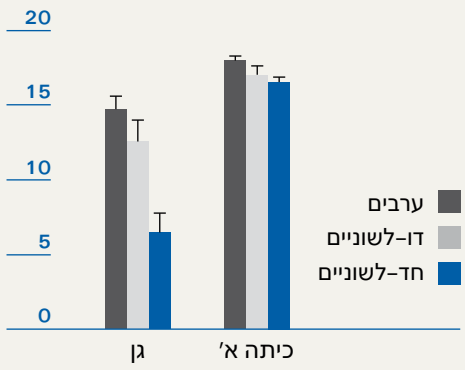
- הילדים הערבים השיגו את הציון הגבוה ביותר, החד–לשוניים את הנמוך ביותר.
- הדו–לשוניים (רוסית–עברית) הציגו ביצוע גבוה יותר רק בגן ולא בכיתה א' (אינטראקציה מובהקת).

מתוך: Eviatar & Ibrahim, 2000



[10] חמשת התרשימים הבאים לקוחים מתוך מאמר שפורסם בכתב העת Applied Psycholinguistics בהוצאת Cambridge:
Eviatar, Z. & Ibrahim, R. (2000) Bilingual is as bilingual does: Metalinguistic abilities of Arabic-speaking children. *Applied Psycholinguistics*, 21 (4), 451–471. אנו מודים למערכת כתב העת על הרשות להשתמש בתרשימים אלו.

במבחן לזיהוי פונמה סופית



במבחן לזיהוי פונמה סופית, התבקשו הילדים לזהות את הצליל הסופי במילה שאמר הבוחן (20 מילים)

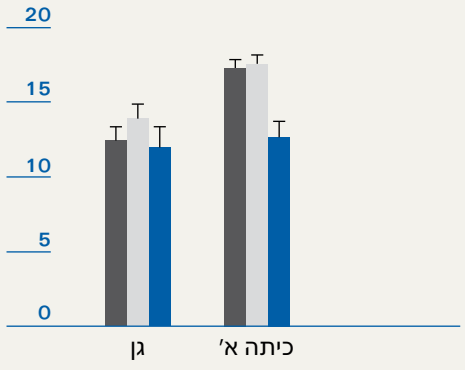
תוצאות:

ילדים בכיתה א' השיגו ציונים גבוהים יותר מילדים בגן.

- הילדים הערבים השיגו את הציון הגבוה ביותר, החד-לשוניים את הנמוך ביותר.
- בכיתה א' ההבדלים בין חד-לשוניים לדו-לשוניים לא היו מובהקים.

מתוך: Eviatar & Ibrahim, 2000

במבחן להשמטה פונמית/ הברתית



במבחן להשמטה פונמית/ הברתית, התבקשו ילדי הגן לזהות את הצליל החסר כאשר הבוחן אמר מילה וחזר עליה תוך השמטת ההברה או הפונמה הסופית, ולילדי כיתה א' הושמעה מילה והם התבקשו לומר אותה תוך השמטת הברה (גם מילת התוצאה היתה מילה אמיתית, כמו "תגיד את המילה מתנה בלי תָ"; התשובה "מנה").

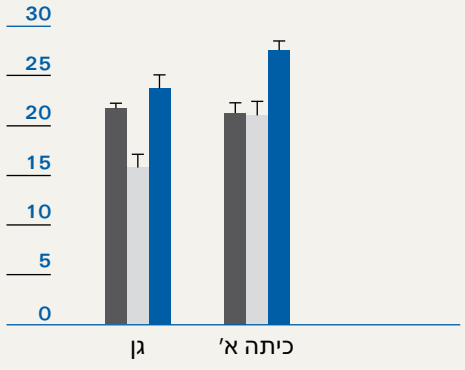
תוצאות:

הנתונים נותחו בנפרד לפי קבוצות הגיל בגלל השוני במטלות:

- בגן (השמטה הברתית) לא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות. לא נצפה אפקט של ההתנסות בשפה הסטנדרטית.
- בכיתה א' (השמטה פונמית) נמצא אפקט מובהק: לא היה הבדל בין הביצוע של הילדים הערבים לבין זה של הילדים הדו- לשוניים, והביצוע של אלה ושל אלה היה טוב באופן מובהק מזה של החד-לשוניים.

מתוך: Eviatar & Ibrahim, 2000

במבחן אוצר מילים



הילדים נבחנו גם במבחן אוצר מילים (WISC)

תוצאות:

המגמה כאן היתה הפוכה, ותאמה את המקובל לגבי יתרון של חד-לשוניים באוצר מילים בהשוואה לדו-לשוניים.

- הילדים החד-לשוניים השיגו את הציון הגבוה ביותר והילדים הדו-לשוניים את הציון הנמוך ביותר.
- באוצר המילים של הילדים הערבים לא ניכר שיפור בין הגן לבין כיתה א', זאת בניגוד לשיפור מובהק באוצר המילים של דוברי העברית (חד-לשוניים ודו-לשוניים).

מתוך: Eviatar & Ibrahim, 2000

מהממצאים של סדרת ניסויים זו עולה, שהילדים הערבים, הנחשפים לשפה המדוברת ולשפה הספרותית גם יחד, מפתחים יכולות מטא–לשוניות שהיא אופייניות לילדים דו–לשוניים (Eviatar & Ibrahim, 2000). מבחינת התאוריה הדו–לשונית, ממצאים אלה תומכים בהשערה של ילאנד (Yelland) ועמיתיו, לפיה כשמדובר בילדים, די בחשיפה מעטה לשפה השנייה או ביכולת נמוכה בה כדי לתרום לפיתוח יכולות מטא–לשוניות (Yelland, Pollard, & Mercuri, 1993).

לאחר שנמצא שהילדים הערבים דומים בתפקודם לילדים דו-לשוניים, נבדק אם מעמדה הקוגניטיבי של הערבית הסטנדרטית הוא כמעמדה של שפה שנייה

אוריינות בערבית כדו–לשוניות: המעמד הקוגניטיבי של השפה הסטנדרטית

מכאן פנו החוקרים למחקר המשך בתחום הקוגניטיבי במטרה לענות על השאלה האם הביצוע הלשוני בערבית מקורו בארגון מבני של השפות במערכת הקוגניטיבית של דוברי הערבית? ובאופן ספציפי, האם המעמד הקוגניטיבי של הערבית הסטנדרטית אצל דוברי ערבית הוא כמעמדה של שפה שנייה?

בניסוי נבדקו אצל דוברי ערבית (תלמידים בכיתה י') הקשרים הלשוניים בין ערבית מדוברת לערבית סטנדרטית, ואלה הושוו לקשרים הלשוניים בין ערבית מדוברת לעברית. הניסויים נעשו בשיטת העירור הסמנטי (ראו הסבר בהמשך הפסקה), ובגלל הידוע (גם מסדרת הניסויים הקודמת) על קושי בזיהוי מילים כתובות בערבית, נבחרה לניסוי אופנה שמיעתית – הגירוי הוצג כמילה מושמעת: לנבדקים הושמעה מילה (עירור), ונמדד (באלפיות שנייה) משך הזמן שנדרש להם לזיהוי מילה נוספת (מטרה) שהושמעה אחריה. המחקר בוצע בשני מצבים: כששפת העירור היא ערבית מדוברת ומילות המטרה הן בערבית מדוברת, ערבית סטנדרטית ועברית, ולהפך: כשהעירור הוא בערבית מדוברת, ערבית סטנדרטית ועברית ומילות המטרה הן בערבית מדוברת.

ממצאים של מבחני עירור סמנטי לדוברי ערבית עולה כי המעמד הקוגניטיבי של הערבית הסטנדרטית דומה למעמד של העברית, כלומר למעמד של שפה שנייה

על פי הידוע ממחקר קודם על דו–לשוניים, צפוי שכאשר יש קשר של משמעות (קשר סמנטי) בין מילת העירור למילת המטרה, זמן התגובה יהיה בדרך כלל קצר יותר מאשר כשאין קשר סמנטי ביניהן, וכן צפוי שכשאין קשר של משמעות בין מילות העירור למילות המטרה – זמני התגובה יהיו דומים, ללא תלות בשאלה אם מילות העירור והמטרה הן באותה שפה או בשפות שונות. במקרה זה איששו ממצאי המחקר את ההשערה על דו–לשוניות: זמני התגובה היו ארוכים יחסית אצל דוברי הערבית כשהושמעו להם מילות עירור ומילות מטרה שאין ביניהן קשר של משמעות, וקצרים יותר כאשר היה קשר של משמעות.

עוד ידוע ממחקר על דו–לשוניים, שצפוי שהעירור הסמנטי יהיה א–סימטרי: מצופה שעוצמת העירור הסמנטי (ההפרש בזמני התגובה בין ניסוי במילים שאין ביניהן קשר של משמעות לבין ניסוי במילים שביניהן יש קשר של משמעות) תהיה גדולה יותר כאשר העירור הוא בשפת האם והמטרה בשפה שנייה וקטנה יותר כאשר העירור הוא בשפה שנייה והמטרה בשפת האם. במחקר שד"ר אברהים דיווח עליו נמצא שאצל דוברי ערבית אכן: (1) כאשר העירור היה בערבית מדוברת והמטרה בערבית סטנדרטית, עצמת העירור הסמנטי היתה גדולה יותר (פער של 101 אלפיות שנייה) מאשר כשהעירור היה בערבית סטנדרטית והמטרה בערבית מדוברת (45 אלפיות שנייה). (2) הממצא היה דומה לגבי ערבית מדוברת ועברית (85 אלפיות שנייה לעומת 54). כלומר – הממצאים מראים שלפחות מבחינת קשרי המערכות הסמנטיות, בכל הקשור לערבית המדוברת אצל דוברי ערבית, מעמדה של הערבית הסטנדרטית דומה למעמדה של העברית, או במילים אחרות: מבחינה קוגניטיבית, אצל דוברי ערבית מעמד הערבית הסטנדרטית הוא כמעמד שפה שנייה (Ibrahim & Aharon-Peretz, 2005; Ibrahim, 2009).

השלב הבא במחקר תוכנן במטרה לבדוק את ההשפעה שיש לדמיון מורפו–פונמי (דמיון צורה–צליל, בין צורת המילה הכתובה לבין צליל המילה הנשמעת) בין השפות – ערבית

מדוברת, ערבית סטנדרטית ועברית – על הייצוג הקוגניטיבי של השפות (Ibrahim, 2006). בשל היותן שפות שמיות קרובות, הדמיון ביניהן מאפשר לבדוק ולהשוות בין מצבים שבהם המילה בשפת האם (ערבית מדוברת) דומה למילה בשפה השנייה (ערבית סטנדרטית או עברית) לבין מצבים שבהם היא שונה ממנה. במקרה זה נבדק זמן הזיהוי (ההחלטה הלקסיקלית) כאשר מילת התרגום הושמעה לנבדק (1) מיד אחרי מילת העירור (עירור חזרה מיידי) ו–(2) אחרי 4 גירויים מפרידים (עירור חזרה מאוחר). בניסויים נעשה שימוש במילות עירור בערבית מדוברת או בעברית, ובמילות תרגום (מטרה) בערבית סטנדרטית. להלן סיכום של הממצאים:

- נמצאה שוב השפעה סמנטית: למילים דומות מבחינה מורפו–פונמית (cognates),[11] זמן התגובה (זיהוי לתרגום) היה קצר יותר כאשר היה קשר של משמעות בין מילות העירור למילות התרגום. הממצא בלט במיוחד בעירור חזרה מיידי, ופחות בעירור חזרה מאוחר. ממצא זה מתאים לראיות קודמות על חשיבות הגורם הסמנטי, לְצד הגורם הלקסיקלי, בניסויים בחזרה מיידית.

- כאשר מילות התרגום (מטרה) היו שונות ממילות העירור מבחינה מורפו–פונמית (non-cognates), עוצמת ההשפעה הסמנטית (פערי זמן התגובה) היתה קטנה יותר בהשוואה לניסוי שבו מילות העירור והמטרה היו דומות (cognates).

- בעירור חזרה מאוחר עוצמת ההשפעה הסמנטית היתה קטנה יותר (הפער בין זמני התגובה היה קטן יותר מאשר בעירור חזרה מיידי). ממצא זה מתאים לראיות קודמות על חשיבות הגורם הלקסיקלי (ולא הסמנטי) בניסויים בחזרה מאוחרת.

- בין ערבית מדוברת לסטנדרטית נמצא קשר חזק יותר מאשר בין ערבית לעברית: כשמילת העירור היתה בערבית סטנדרטית, מילת המטרה לא היתה דומה למילת העירור (non-cognate) והעירור היה מאוחר, נמצאה השפעה על זמן הזיהוי (תרגום) בערבית מדוברת, אבל לא על התגובה (תרגום) לעברית.

מכאן ניתן להסיק שכאשר מילות העירור והתרגום הן בשתי הצורות של הערבית, ההשפעות של גורמים לקסיקליים על אפקט החזרה הן ארוכות–טווח ועמידות יותר מאשר כשהמילים הן בערבית ובעברית. ממצא זה מאשר שהקשרים הלקסיקו–סמנטיים בין שתי צורות הערבית קרובים יותר מאשר בין ערבית לעברית (Ibrahim, 2006).

מן הדברים שהוצגו עד שלב זה עלה כי ילדים דוברי ערבית כשפת אם הנחשפים לשפה המדוברת ולשפה הסטנדרטית מציגים יכולות מטא–לשוניות דומות לאלה של ילדים דו–לשוניים, וכן שמבחינה קוגניטיבית מעמד השפה הסטנדרטית אצלם דומה לזה של שפה שנייה, אך הקִרבה בין הערבית המדוברת לסטנדרטית גדולה יותר מאשר בין הערבית המדוברת לעברית (שהיא שפה שלישית לדוברי ערבית בישראל).

השפעת העומס האורתוגרפי על רכישת הקריאה בערבית

מכאן – גם בגלל חשיבות השאלה לחינוך – יצא המחקר לבדוק אם ילדים ערבים מנצלים את יכולתם המטא–לשונית בבואם ללמוד לקרוא.

מכיוון שידוע ממחקר מבוסס שככלל, יש קשר אמיץ בין יכולות פונולוגיות (כגון מודעות פונולוגית) לבין רכישת קריאה, נבדקה ההשערה שהיכולת הפונולוגית העדיפה של ילדים דוברי ערבית יחסית לדוברי עברית (חד–לשוניים) מזרזת את רכישת הקריאה. כקבוצת השוואה שלישית שימשו ילדים דו–לשוניים, דוברי עברית ורוסית (Ibrahim, Eviatar, & Aharon-Peretz, 2007).

במבדקים מורפו-פונמיים שמשווים את הקשר בין צורה לצליל בערבית מדוברת וסטנדרטית ובעברית, נמצא שהקשר בין ערבית מדוברת לסטנדרטית חזק יותר מזה שבין עברית לערבית

לאחר ביסוס הטענה שילדים דוברי ערבית מציגים יכולות מטא-לשוניות דומות לאלה של דו-לשוניים, בדק המחקר אם מצב זה מזרז את רכישת הקריאה

[11] ראו למשל - בערבית סטנדרטית ובעברית: مِفْتَاح (مِפְתַאח) - מַפְתֵּחַ; או: خَيْط (חַי'יְט) - חוט; בערבית סטנדרטית ובערבית מדוברת: أُغْنِيَة (אֻע'נִיָה) - غناي (ע'נאי); اِمْرَأَة (אִמְרַאה) - مرة (מַרַה)

אצל ילדים ערבים מהירות הקריאה והדיוק פחות טובים מאשר אצל חד-לשוניים. היכולת הפונולוגית של ילדים ערבים לא מתורגמת לאיכות קריאה טובה יותר

במבחן Trails שנערך לדוברי ערבית נמצא שמשך הזמן הנדרש להם לדקלום בקול של אותיות ומספרים בערבית ובעברית הוא זהה

כאשר נבדקו מהירות הקריאה והדיוק בקריאה (מספר שגיאות), נמצא שבין דוברי העברית, הדו–לשוניים (עברית, רוסית) אכן קראו מעט מהר יותר מהחד–לשוניים וגם טעו פחות בקריאה, אבל להפתעת החוקרים התברר שמהירות הקריאה של הילדים הערבים נמוכה יחסית גם לחד–לשוניים בעברית, והם גם טועים יותר בקריאה.

ד"ר אברהים דיווח כי הוא ואנשיו חיפשו מִתאמים בין מדדים של יכולות פונולוגית (זיהוי פונמה התחלתית ופונמה סופית, השמטת פונמה ואוצר מילים) לבין מהירות קריאה וטעויות בקריאה, והשוו בין שלוש הקבוצות שתוארו. לעומת הילדים דוברי העברית, הן החד–לשוניים והן הדו–לשוניים, שאצלם נמצא מתאם מובהק (המאשש את התאוריה), אצל הילדים הערבים לא נמצאה מובהקות: כלומר, היכולת הפונולוגית לא תורגמה לאיכות קריאה טובה יותר.

החוקרים חיפשו הסבר להעדר המִתאם. במילים אחרות, הם שאלו מהו הדבר שיכול לעכב את רכישת הקריאה אצל דוברי ערבית, למרות היתרון שלהם ביכולות מטא–לשוניות. מן הממצאים עלו כמה השערות.

החוקרים שיערו שאצל התלמידים דוברי הערבית, העיבוד הוויזואלי הנוסף שמחייבת האורתוגרפיה בערבית עלול להחליש את הקשר בין היכולת הפונולוגית ליכולת הקריאה. הנה תזכורת למאפייני כתב של השפה הערבית שעלולים להקשות על רכישת קריאה בערבית:

- שכיח מאוד בערבית שלאותה אות יש צורות שונות על פי מיקומה במילה (התחלה, אמצע או סוף): ל–22 מתוך 28 האותיות באלפבית הערבי יש צורות שונות על פי מיקומן. להשוואה – בעברית יש 5 אותיות שצורתן בסוף מילה שונה מצורתן במקום אחר במילה.
- לעתים יש כללים מיוחדים לחיבור אות מסוימת לזאת שלפניה או לזאת שאחריה.

דוגמה לשתי התופעות: הצליל "ع" מופיע בצורה אחת בתחילת מילה, בשתי צורות באמצע מילה ובשתי צורות בסוף מילה: عبر ,ترعرع , سعل , أسرع , طالع).

- יש חמש–עשרה אותיות שצורתן הבסיסית דומה מאוד, והשוני ביניהן הוא בעיקר בניקוד (נקודה אחת, שתיים, שלוש או קו, מעל הצורה הבסיסית או מתחתיה ب – ت – ن – ث / ف – ق).
- לעתים יש אותיות שונות לצלילים קרובים מבחינה פונטית س–ص / ظ – ذ. בנוסף יש אותיות (ا–و–ي) בעלות תפקיד כפול: תנועה ארוכה או עיצור. התפקיד נקבע על פי ההקשר.

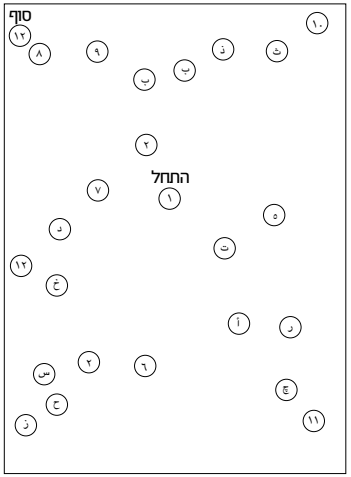
לפיכך נבדקה השאלה האם המורכבות האורתוגרפית של הכתב הערבי מעמיסה על המערכת התפיסתית (וכך מאטה את זיהוי המילים)? המטלה שנבחרה היא מבחן Trials (Reitan & Wolfson, 1995). זו מטלה נירו–פסיכולוגית שבה נבדקים מתבקשים לִמנות או לחבר לפי סדר גירויים – אותיות או מספרים – המוצגים להם בתפזורת במרחב הדף (ראו איור 6). הנבדקים היו תלמידים ערבים בכיתה י' (Ibrahim, Eviatar & Aharon-Peretz, 2002). בניסוי יצרו ארבעה תנאים, ובכל אחד מהם נמדד הזמן שנדרש להשלמת המשימה:

1. ביצוע בקול: הנבדקים נדרשו לשיים בקול (לדקלם) את האותיות בערבית, את האותיות בעברית ואת המספרים. נמצא שמיומנויות הנבדקים בשיום של ספרות ובשיום של אותיות הן בעברית והן בערבית שוות: לא נצפה הבדל בין יכולת הנבדקים בדקלום שמות של המספרים בערבית ליכולתם בדקלום שמות של המספרים בעברית, וכן לא נראה הבדל בין יכולתם לדקלם שמות של אותיות בערבית לבין יכולתם לדקלם שמות של אותיות בעברית.

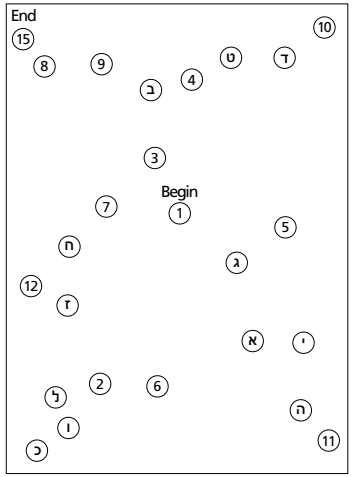
2. ביצוע בכתב: כאן הוצבו שלושה תנאים ויזואליים שבהם הגירויים מפוזרים על דף באופן אקראי: (1) מספרים (2) אותיות (3) אותיות ומספרים. המטלה היתה להעביר ביניהם קו לפי הסדר: (1): 1 ,2 ,3... (2): א', ב', ג'... (3): 1–א; 2–ב וכן הלאה. בשימוש באותיות בערבית היו שלוש גרסאות: אותיות

מחוברות, אותיות לא מחוברות, ותערובת של אותיות כאלה וכאלה (הגרסאות האלה נבדקו רק לגבי תנאי (3))

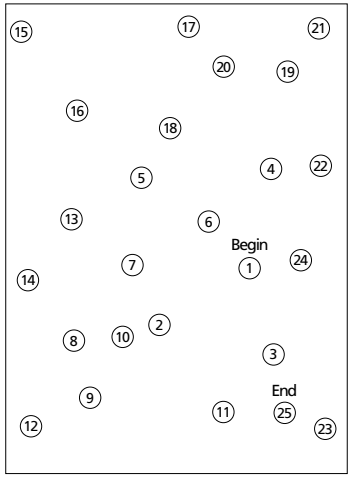
איור מס. 6 | **דוגמאות לדפי המטלות במבדקים בכתב:**



מטלת מספרים ואותיות ערביות, לסירוגין



מטלת מספרים ואותיות עבריות, לסירוגין



מטלת מספרים

במבחן Trails בתנאי ביצוע בכתב, תלמידים ערבים זיהו אותיות בעברית מהר יותר מאשר אותיות בערבית. הפער הצטמצם כאשר האותיות בערבית לא היו מחוברות. מכאן שהמורכבות הוויזואלית של הכתב הערבי מקשה על קריאתו

- זמן ביצוע המטלה כאשר האותיות היו עבריות היה תמיד קצר יותר מזמן מילוי המטלה כאשר האותיות היו ערביות: התלמידים הערבים זיהו את האותיות בעברית מהר יותר מאשר את האותיות בערבית.
- ההבדל היה קטן יותר כאשר בערבית נעשה שימוש באותיות לא מחוברות: ניכרת השפעה של המורכבות הוויזואלית של האותיות על מהירות זיהויין.

במבדק משלים נבדקה האפשרות שמידת החשיפה לאותיות ולמספרים השונים היא המשתנה המשתקף במהירות הזיהוי. לשם כך הושווה הביצוע של הנבדקים בעברית ובערבית לביצוע שלהם בשתי מערכות של כתיבת מספרים: המערכת הערבית (1,2,3,...) שכולם, גם דוברי ערבית, משתמשים בה בחשבון) והמערכת ההינדית שבעולם הערבי משתמשים בה לכל צורך של סימול מספרים (١٢٣٤٥٦٧٨٩), אך לא כש"עושים חשבון" (כך שמבחינת הדרישות הלימודיות מילד ערבי, ללא קשר לנושא הרצאה זו, ראוי לשים לב שהוא נדרש ללמוד גם שתי מערכות רישום למספרים).

נערכה השוואה בין זמן השלמת המשימה במטלת שילוב מספר הינדי–מספר ערבי ברצף לבין זמן השלמת המשימה במטלת שילוב מספר–אות בעברית, ונמצא כי שני אלה היו קצרים באופן מובהק מהזמן שנדרש להשלמת המשימה במטלת שילוב מספר–אות בערבית. נראה אפוא שהסבר יחיד למשך הזמן הנדרש לתלמידים ערבים (מיומנים, בכיתות י') לסדר ברצף הא"ב אותיות בערבית הוא הקושי בזיהוי של האותיות, קושי שמקורו במורכבות הוויזואלית של הכתב בערבית (Ibrahim, Eviatar & Aharon-Peretz., 2002).

לסיכום, ממצאים אלה ואחרים מציעים שהילד הערבי, כשהוא לומד לקרוא וכשהוא קורא, מתמודד עם אתגרים קשים יותר מאשר ילדים דוברי שפות אחרות (Abdelhadi, Ibrahim & Eviatar, 2011).

ד"ר אברהים סיים את הרצאתו בהערה אישית: "אני (כמו רוב החוקרים ואנשי החינוך הנמצאים כאן) סבור כי גם לחוקרים יש אחריות לסייע בהוראת השפה לדוברי ערבית. שיח בין קובעי המדיניות ואנשי המקצוע לבין חוקרים עשוי להניב סדר יום מחקרי שיוכל לעודד בישראל מחקר נוסף ומועיל בתחומים אלה".

מדוע קשה לקרוא ערבית? ממצאים ממחקר נירוקוגניטיבי

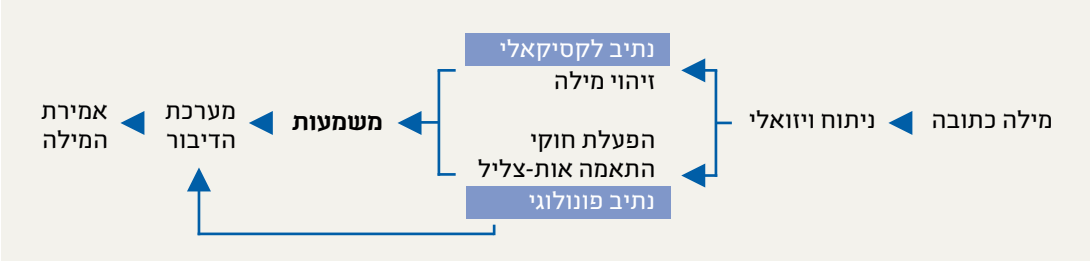
זהר אביתר, אוניברסיטת חיפה

בהרצאתה הציגה פרופ' אביתר נתונים נירופסיכולוגיים שמעידים על קושי בקריאת ערבית ברמת המוח. לא ניתן היום לגזור מהממצאים מסקנות מעשיות להוראה, אבל המחקר בתחום הולך ומתפתח. את דבריה פתחה ברקע כללי.

ראשית, ידוע שבאופן כללי יש חלוקת עבודה בין שתי ההמיספרות בתפקידים לשוניים, לכל המיספרה יש התמחות מסוימת. באופן גס ניתן לתאר את ההתמחויות האלה כך:

המיספרה שמאלית	המיספרה ימנית
דיבור	ידע פונולוגי מתווך על ידי משמעות
פרוזודיה [12] לקסיקלית (מילונית)	פרוזודיה רגשית
משמעות לקסיקלית	פרגמטיקה [13]
הטיית קשב לאספקטים לוקליים (מקומיים) של גירויים ויזואליים	הטיית קשב לאספקטים גלובליים של גירויים ויזואליים

קיימת חלוקת עבודה בין שתי ההמיספרות במוח בתפקודים הלשוניים. לכל המיספרה התמחות מסוימת. ההבדל המשמעותי ביותר הוא שההמיספרה השמאלית מפיקה את הדיבור ואילו הימנית 'אילמת'



ההבדל הגדול ביותר הוא שההמיספרה השמאלית 'מדברת', מפיקה את הדיבור, ואילו ההמיספרה הימנית 'אילמת' – אינה מפיקה דיבור. אבל שתיהן פעילות במרכיבים שונים של תפקידים לשוניים, שכולם תורמים יחד להבנה ולהפקה של שפה.

בכל הקשור לקריאה חוזר ומתקבל היום מודל דו-ערוצי (Dual route model of reading). לפי מודל זה, שהוצע לפני כשלושים שנה והיה מוקד לוויכוח ולמחקר רב עד חזרתו העכשווית אל השיח המקצועי, אנחנו מגיעים בשני נתיבים ממילה כתובה להבנת המשמעות שלה (ומשם לאמירתה, אם מדובר בקריאה בקול): נתיב פונולוגי (אות-צליל) ונתיב לקסיקלי (מילוני).

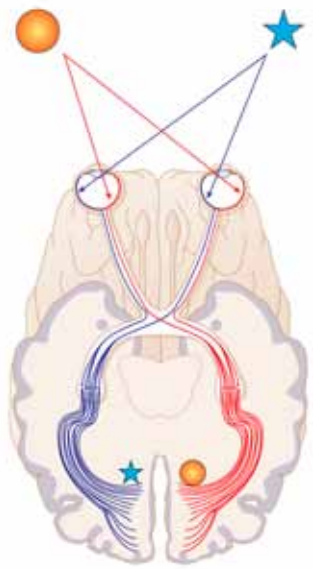
בנתיב הלקסיקלי אנחנו מזהים את הגירוי כמילה כתובה, מנתחים אותו ומגיעים למשמעות שהמילה מסמלת. בנתיב זה אנחנו מזהים רק מילים אמיתיות, כאלה שאנו מכירים. בנתיב הפונולוגי אנחנו מזהים את הגירוי, מפעילים את החוקים שמחברים בין אות לצליל (זה מה שמלמדים ילדים כשהם לומדים לקרוא) ומגיעים למילה כרצף צלילים. בנתיב זה אנחנו יכולים לקרוא גם מילות-תפל.

איך הדבר מתבטא בשתי ההמיספרות במוח?

ניסוי חשוב ראשון שפרופ' אביתר תיארה הוא ניסוי שערך ערן זיידל בשנות השבעים ואשר חקר את יכולותיהן של המיספרות מבודדות (Zaidel, & Peters 1981). זיידל בדק חולה חצוי מוח: הקשר בין שתי ההמיספרות במוחו נותק כטיפול לאפילפסיה חמורה. המבחן נעשה באנגלית, ובאמצעות עדשה מיוחדת נחשפה כל המיספרה לגירוי בנפרד. לניסוי היו כמה חלקים. בחלקים הרלוונטיים הראו לכל המיספרה לחוד תמונות של שלושה עצמים. בניסוי אחד ביקשו מהנבדק לבחור שני עצמים ששמותיהם חורזים (find two pictures

[12] פרוזודיה: תורת המשקל. פרוזודיה לקסיקלית: כאשר שוני במשקל המילים קשור בהבדל בין משמעיהן (למשל ההבדל בין א>וכל לאוכ>ל).
פרוזודיה רגשית: כאשר שוני במשקל המילים משקף הבדל בהתייחסות הרגשית של הדובר (למשל ההבדל דיבור עצוב לשמח, או מופתע).
[13] פרגמטיקה היא תורת הלשון בהקשר (כשנסיבות הקשריות שונות יוצרות משמעות שונה של היגד).

ההשערה היא שבהמיספרה השמאלית יש קשרים הדדיים בין הידע האורתוגרפי לידע הפונולוגי ולידע הסמנטי. בהמיספרה הימנית לעומת זאת אין קשרים בין הגורם הפונולוגי לגורם האורתוגרפי



איור 7 | **מערכת הראייה שלנו**

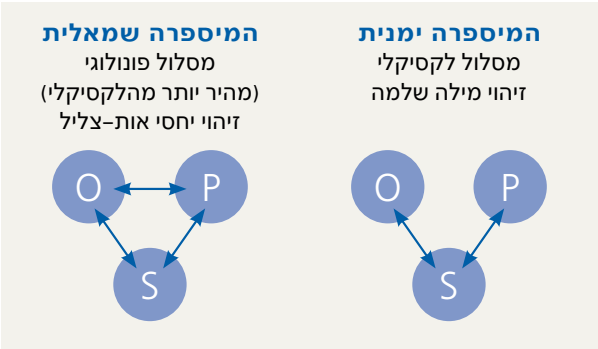
that rhyme) למשל: העצמים המצוירים היו מסמר (nail), פטיש (hammer) ו[תיבת] דואר (mail).

ההמיספרה השמאלית ביצעה את המטלה בדיוק של 100%. ההמיספרה הימנית ביצעה אותה עם מעט מאוד טעויות (דיוק של למעלה מ–90%). כלומר – אף על פי שלצדה של תמונת המסמר הופיע מסיח של משמעות (פטיש), ההמיספרה הימנית מצאה את המילה החורזת (mail-nail). מכאן שלשתי ההמיספרות יש נגישות לייצוג הפונולוגי של שמות העצמים, כלומר של המילים: יש קשר בין סמנטיקה לפונולוגיה.

בניסוי שני הוחלפה אחת התמונות במילה הכתובה 'מסמר' (nail), והנבדק התבקש למצוא את התמונה (אחת משלוש) שמתאימה למילה הכתובה (find the picture that goes with the word). גם במקרה זה ביצעה ההמיספרה השמאלית את המטלה בדיוק של 100%. ההמיספרה הימנית ביצעה אותה באופן טוב למדי (יותר מ–85% דיוק). במילים אחרות, לשתי ההמיספרות יש נגישות למשמעות של מילים כתובות, ומכאן שיש קשר בין סמנטיקה לאורתוגרפיה (כתב).

בניסוי שלישי בסדרה, הראו לנבדק תמונות של תיבת דואר ושל פטיש, ואת המילה הכתובה 'מסמר' (nail). ביקשו מהנבדק למצוא את התמונה שחורזת עם המילה הכתובה (find the picture that rhymes with the word). ההמיספרה השמאלית ביצעה את המטלה בדיוק מלא, אבל: ההמיספרה הימנית לא הצליחה בביצוע המטלה (אחוז התשובות הנכונות היה כמו בבחירה אקראית, קרוב ל–50%). מכאן ניתן להסיק שההמיספרה הימנית אינה יכולה להגיע ישירות מהאורתוגרפיה (המילה הכתובה) לפונולוגיה (הצליל); בהמיספרה הימנית הקישור מילה כתובה–צליל (פונולוגיה) עובר דרך המשמעות (סמנטיקה).

התוצאות הללו הן הרקע למודל של קריאה בהמיספרות המוח שפותח בשיתוף עם ד"ר אורנה פלג. המודל מתואר באיור הבא. זהו המודל הדו–ערוצי ההמיספרלי, אשר מתאר את הקשרים בכל המיספרה בין הידע האורתוגרפי (O, האותיות הכתובות) לידע הפונולוגי (P, הצלילים) לידע הסמנטי (S, משמעות). ההשערה היא שבהמיספרה השמאלית יש קשרים הדדיים בין שלושת הגורמים, ואילו בהמיספרה הימנית יש קשרים בין הגורם הסמנטי לגורם האורתוגרפי וגם לגורם הפונולוגי, אבל אין קשרים בין הגורם הפונולוגי לגורם האורתוגרפי. ניתן לתאר את ההשערה כך:



כדי להבין את הממצאים הבאים נדרש מעט רקע על מערכת הראייה שלנו: גירויי אור נקלטים ברשתית העין. מידע ראייתי מועבר באמצעות עצבי הראייה אל אזורים בקליפת המוח המתמחים בהבנת תמונות, גם בהמיספרה הימנית וגם בשמאלית. בכל רגע נתון אנחנו ממקדים את המבט בנקודה מסוימת. מידע שמגיע מכל מה שנמצא משמאל לנקודה זו מועבר דרך הרשתית אל עצבי ראייה המרוכזים באזור מסוים בקליפת המוח בהמיספרה הימנית, ומידע שמקורו בצד ימין מגיע קודם אל ההמיספרה השמאלית (ראו איור 7). ידוע גם שאצל אנשים בריאים יש קשרים עצביים בין שתי ההמיספרות ועובר ביניהן מידע.

ואמנם, כאשר מודדים ביצוע של נבדקים במטלות לשוניות, מוצאים שכאשר גירוי מוצג בצד ימין של המסך (והמידע מגיע דרך החצי השמאלי של כל רשתית אל ההמיספרה

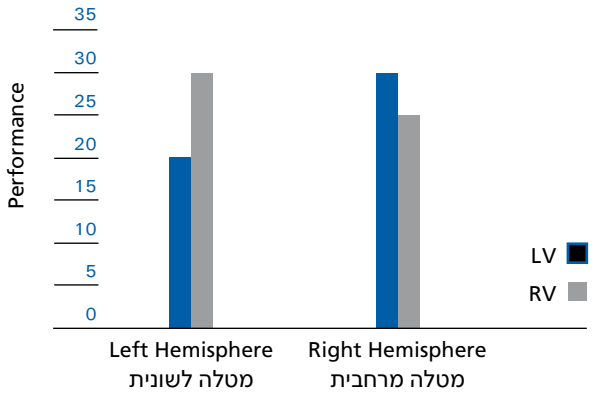
כאשר מודדים את הביצוע של נבדקים במטלות לשוניות, מוצאים שכאשר הגירוי מוצג בצד ימין של המסך, הביצועים טובים יותר מאשר כאשר הגירוי נמצא בצד שמאל. במטלות מרחביות מוצאים את התבנית ההפוכה

בניסוי שבחן את היכולת של כל המיספרה להשוות אותיות בודדות נמצא שכאשר הנבדקים יודעים לקרוא את השפה, יש יתרון להמיספרה השמאלית

סוג הזוג	עברית	ערבית	הסבר הדמיון/שוני
זהה	א א	ف ف	שתי האותיות זהות, ושתיהן בדפוס או בכתב
שונה			
דפוס-כתב	א א	ـم م	אותה אות: האחת בכתב והשנייה בדפוס
שונה	א ג	ف ي	אותיות שונות וגם לא דומות במיוחד בצורתן
תחילית-סופית	מ ם	ك ك	צורות שונות של אותה אות - תחילית (או רגילה, בעברית) וסופית
דומה	ה ח	ب ت	אותיות שונות, דומות מאד בצורתן: קיים רק הבדל פיזי קטן בין זו לזו

השמאלית), הביצועים (כגון אחוז שגיאות או זמן תגובה) טובים יותר מאשר כאשר הגירוי נמצא בצד שמאל של המסך ומגיע תחילה להמיספרה הימנית.

במטלות מרחביות מוצאים את התבנית ההפוכה: יתרון לגירויים שמוצגים בצד שמאל של המסך.



האסימטריה ההתנהגותית מפורשת כמשקפת אסימטריה המיספרלית: ביצוע בצד ימין משקף את היכולת של ההמיספרה השמאלית, וביצוע בצד שמאל משקף את היכולת של ההמיספרה הימנית.

בהמשך ביקשו החוקרים ללמוד על חלוקה בין ההמיספרות במטלות לשוניות בשפה הערבית. רוב הניסויים שהוצגו בהרצאה זו נערכו ונערכים בשיתוף פעולה עם ד"ר רפיק אברהים, ומתבצעים גם הם במסגרת הפרדיגמה של שדה ראייה חצוי:

בניסוי ראשון נבדקו היכולת של כל המיספרה להשוות אותיות בודדות בעברית ואותיות בודדות בערבית. ידוע ממחקרים קודמים, שאצל דוברי אנגלית שהתבקשו להשוות אותיות מהאלפבית הלטיני, שתי ההמיספרות יודעות להשוות מבחינה צורנית בין אותיות ולקבוע אם הן זהות או שונות. הנבדקים היו סטודנטים ישראלים משתי קבוצות: דוברי עברית (שאינם יודעים ערבית) ודוברי ערבית (שהם דו-לשוניים - יודעים ערבית ועברית). בניסוי הוצגה להם סדרה של זוגות אותיות עבריות ואותיות ערביות והחוקרים ביקשו לבדוק את הביצוע: אחוזי שגיאה וזמן תגובה בזיהוי נכון של זהה/שונה בין זוג האותיות. (הבחירה בסטודנטים ישראלים דוברי עברית שאינם יודעים ערבית מתאימה לניסוי כי מדובר בזיהוי הצורה (זיהוי פיזי) של האות הכתובה, ולשם כך לא נדרשות ידיעת הא"ב, הכרת הצלילים וכו').

ממצא ראשון בניסוי זה הוא שסוג השוני בין זוגות האותיות (כגון - סופית-תחילית לעומת דפוס-כתב) לא השפיע על ביצועי הנבדקים: אחוזי השגיאה שנמצאו לא היו גבוהים יותר עבור סוג מסוים של הבדל בין האותיות.

לעומת זאת נמצא הבדל מובהק בין קבוצות הנבדקים (דוברי עברית ודוברי ערבית) מבחינת ידיעתם את השפה שבה נבדקו: בשלושת המצבים שבהם הנבדקים ידעו את השפה שבה נכתבו זוגות האותיות (דוברי ערבית לזוגות אותיות ערביות וגם

ההמיספרה הימנית נוטה להגיב לאספקטים גלובליים של גירויים, ואילו ההמיספרה השמאלית טובה מן הימנית בעיבוד היבטים לוקליים של גירויים

ההשערה שעמדה לבדיקה היא שהכתב הערבי מקשה במיוחד על ההמיספרה הימנית, משום שהיא נעזרת בעיקר במידע גלובלי לזיהוי אותיות

לזוגות אותיות עבריות, ודוברי עברית לזוגות אותיות עבריות בלבד) – זמן התגובה לגירויים שהוצגו בשדה הראייה הימני (הגירוי מעובד בהמיספרה השמאלית) היה קצר יותר מאשר לגירויים משדה הראייה השמאלי (המעובדים בהמיספרה הימנית). הווה אומר: כאשר הנבדקים יודעים לקרוא את השפה, נמצא יתרון להמיספרה השמאלית. בעברית, לעומת האסימטריה בזמן התגובה, אפשר לראות ששתי ההמיספרות בשתי הקבוצות עושות מעט טעויות, והממצאים דומים גם בקרב דוברי אנגלית.

במצב האחד שבו הנבדקים אינם יודעים את השפה – לא למדו את האותיות, אלא רואים אותן כ'ציורים' (דוברי העברית לגבי זוגות אותיות בערבית) – אין הבדל מובהק בזמן התגובה ובאחוזי השגיאות בין הביצועים לגירויים משני שדות הראייה, הימני והשמאלי: שתי ההמיספרות דומות ביכולתן להשוות בין האותיות בכל זוג, וביצועים אלה טובים פחות מאשר כשהנבדק יודע (לקרוא) את השפה. **הממצא המפתיע ביותר היה אחוזי הטעויות של דוברי ערבית (דו–לשוניים ערבית–עברית) כאשר שפת המבחן היתה ערבית: בשדה הראייה הימני (המשקף את היכולת של ההמיספרה השמאלית) מספר הטעויות היה קטן – כפי שהוא בעברית. אבל בשדה הראייה השמאלי (המשקף את היכולת של ההמיספרה הימנית) עשו דוברי הערבית מספר רב של טעויות – כמו דוברי העברית (שכאמור לא ידעו לקרוא ערבית)! במילים אחרות, ההמיספרה הימנית של דוברי הערבית התנהגה כאילו "אינה יודעת לקרוא ערבית".**

זוג שונה		זוג דומה	
האות תי"ו ت כתובה ב'מ"מים'	האות מ"ם م כתובה ב'תי"וים'	האות תי"ו ت כתובה ב'בי"תים'	האות בי"ת ب כתובה ב'תי"וים'
م م م م م م م م م م م م	ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت	ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب ب	ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت ت

בשלב זה הועלו מספר השערות באשר לסיבות לתופעה: אחת השאלות היתה מדוע ההמיספרה הימנית אינה יכולה להשוות אותיות ערביות (בערבית). ההנחה היתה שמקור הקושי הוא המורכבות הרבה ביחסים שבין צורת האותיות בערבית לבין הצלילים (בין האורתוגרפיה הערבית לבין הפונולוגיה), מורכבות שכבר נידונה בקצרה בהרצאתו של רפיק אברהים.

כפי שנאמר קודם, ההמיספרה הימנית נוטה להגיב לאספקטים גלובליים של גירויים, ואילו ההמיספרה השמאלית טובה מן הימנית בעיבוד היבטים לוקליים של גירויים. הועלתה ההשערה שמכיוון שבמקרים רבים ההבדלים בין אותיות שונות בערבית מתבטאים בתכונות מאוד לוקליות (למשל, ـيـ היא האות יו"ד ו– ـبـ היא האות בי"ת), ייתכן שההמיספרה הימנית מתקשה בזיהוי האותיות.

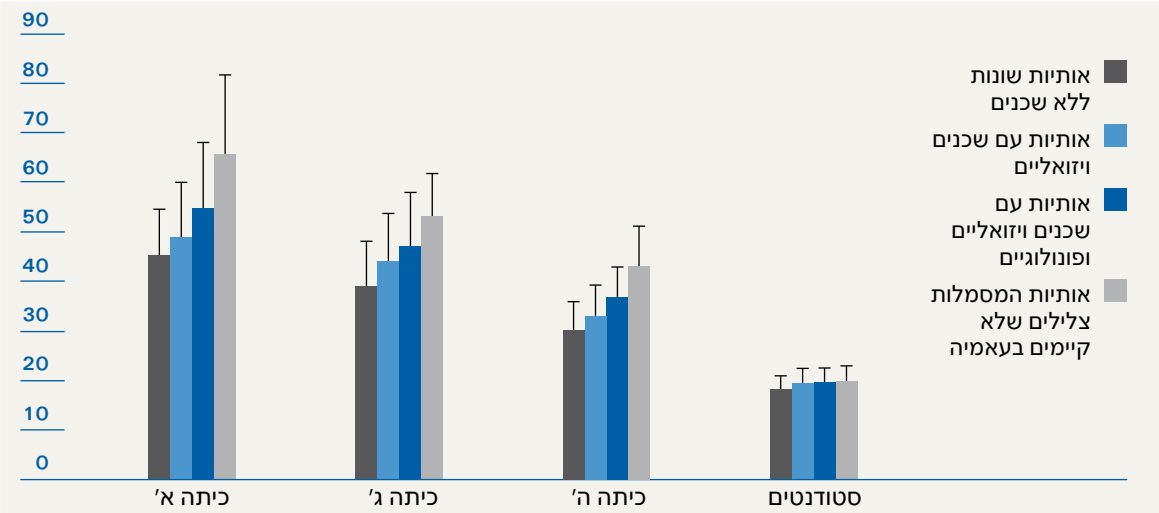
כדי לבדוק זאת, נעשה שימוש בפרדיגמה של אותיות היררכיות שפיתח דוד נבון. כאן אות גדולה מורכבת מאותיות קטנות. במצב התואם, האות הגדולה והאותיות הקטנות זהות – למשל מ"ם גדולה בנויה ממ"מים קטנים. במצב הלא תואם, האות הגדולה והאותיות הקטנות הן אותיות שונות – למשל, מ"ם גדולה בנויה מבי"תים קטנים. בתנאי הגלובלי של הניסוי על הנבדק לזהות את האות הגדולה. בתנאי הלוקלי של הניסוי על הנבדק לזהות את האות הקטנה. הבדלים בזמן התגובה בין התנאי התואם לתנאי הלא תואם משקפים הפרעה מֵרמה אחת לשנייה. יצרנו בערבית גירויים היררכיים משני סוגים: מיזוג של אותיות שונות מאוד אחת מהשנייה – תי"ו (ت) ו–מ"ם (م), ושל אותיות שדומות אחת לשנייה – תי"ו (ت) ובי"ת (ب). וכך נראה התנאי הלא תואם של סוגי הגירויים: (ראה מימין)

מסקנה מתבקשת היא שתכונות ויזואליות של אותיות בכתב הערבי מקשות על השתתפות ההמיספרה הימנית בזיהוי האותיות

בניסוי שבחן את מהירות השליפה של צלילי אותיות שונות נמצא שבכל קבוצות הגיל נדרש זמן רב יותר לשליפת שם של אות שאינה מצויה בשפה הדבורה

ההשערה הספציפית שעמדה לבדיקה היא שהכתב הערבי מקשה במיוחד על ההמיספרה הימנית, משום שהיא נעזרת בעיקר באינפורמציה גלובלית לזיהוי אותיות. בדיקת התוצאות של הזוג השונה (שבו האותיות לא דומות), העלתה ממצאים ששחזרו ממצאים משפות אחרות: נמצאה עדיפות לתנאי הגלובלי – ככלל, זמן התגובה לזיהוי הגירוי הגלובלי ('האות הגדולה') קצר מזמן התגובה לזיהוי הגירוי הלוקלי (האותיות הקטנות שמהן מורכבת האות הגדולה). בהשוואת זמני הזיהוי של האותיות השונות (תי"ו ו–מ"ם), נמצא שההמיספרה השמאלית (המעבדת גירויים משדה הראייה הימני) רגישה יותר לרמה הלוקלית, וההמיספרה הימנית רגישה יותר לרמה הגלובלית.

אבל כשנבחנו התוצאות של תנאי האותיות הדומות, נמצאה תבנית אחרת: השוואת זמני הזיהוי של האותיות הדומות (תי"ו ו–בי"ת) העלתה שההמיספרה השמאלית מבחינה בשוני בין האותיות בי"ת ו–תי"ו (עובדה שמתבטאת בהארכת זמן התגובה לזיהוי תי"ו שמורכבת מבי"תים בהשוואה לזמן הזיהוי של תי"ו שמורכבת מתי"וים), אבל ההמיספרה הימנית אינה מזהה כלל שהאותיות שונות, כלומר מבחינתה האות תי"ו המורכבת מ–תי"וים זהה לאות תי"ו המורכבת מבי"תים.



המסקנה המתבקשת היא שהתכונות הוויזואליות של אותיות בכתב הערבי מקשות על השתתפות ההמיספרה הימנית בזיהוי האותיות (Eviatar, Ibrahim, & Ganayim, 2004).

המסקנה והממצאים האלה עשויים להיות רלוונטיים לשאלות של חינוך לשוני בערבית, הן לדוברי ערבית בישראל ובכלל והן ללומדי ערבית כשפה זרה. כמובן, נדרשים עוד מחקר ופיתוח כדי להגיע לידע נוסף ולבדיקת אמצעים שיקלו על הלומדים.

במחקר אחר בדקה ד"ר חנאן אסעד (בעבודת הדוקטורט שלה) שאלות שקשורות לרכישת קריאה בערבית. בסדרת ניסויים היא בדקה את מהירות השליפה של צלילי אותיות שונות (שיום, קריאה בשם האות) בהשוואה למהירות השליפה של שמות אותיות שאינן מצויות בשפה הדבורה של הנבדקים ולמהירות השליפה של אותיות כאשר לצִדן כתובות אותיות שכנות: דומות בצורה (שכנים ויזואליים) או דומות גם בצורה וגם בצליל (שכנים ויזואליים ופונולוגיים). הממצאים מעניינים במיוחד לאור העובדה שהניסוי נעשה על ילדים בגילים שונים – תלמידים בכיתה א', בכיתה ג', בכיתה ה' וסטודנטים באוניברסיטה.

הממצא הצפוי הוא שזמן השליפה הולך ומתקצר עם הגיל: לסטודנטים נדרש פחות זמן לשיים אות מאשר לתלמידי כיתה א'. אבל הממצא הפחות צפוי הוא שבכל קבוצות הגיל נדרש זמן רב יותר לשלוף שם של אות שאינה מצויה בשפה הדבורה של הנבדקים, וכן ניכרת השפעה של אותיות שכנות.

התוצאות מלמדות שהנגישות מושפעת ממורכבות ויזואלית ופונולוגית וגם מהדיגלוסיה – בכל רמות הקריאה. מכאן ניתן להסיק שגם אצל קוראים מיומנים מהירות השליפה של שם האות מושפעת הן מהמצב הדיגלוסי של הערבית והן ממורכבותה הוויזואלית והפונולוגית.

בכל רמות הקריאה הנגישות מושפעת ממורכבות ויזואלית ופונולוגית וגם מהדיגלוסיה

בשלב הבא של המחקר נבדק אם ההמיספרה הימנית של קוראי ערבית יכולה לבדה לזהות מילים

והנה אישוש נוסף לכך שלדוברי ערבית קשה לזהות אותיות יותר מאשר לקוראי שפות אחרות: בניסוי אחר של אביתר ואברהים ביקשו החוקרים להשוות את זמן החשיפה הדרוש לזיהוי אותיות בהברות תפל אצל סטודנטים דוברי אנגלית, עברית וערבית כשפות אם. הוחל בחשיפה למאתיים אלפיות שנייה (זמן שהספיק למרבית הנבדקים לזהות נכון את האותיות בהברה), ואחר כך קוצר זמן החשיפה עד שנתקבלו 50% שגיאה. נמצאו הבדלים משמעותיים (ומובהקים) בין שלוש הקבוצות: אצל דוברי הערבית זמן החשיפה הממוצע היה 150 אלפיות שנייה, אצל דוברי העברית 70 אלפיות שנייה ואצל דוברי האנגלית 30 אלפיות שנייה (Eviatar & Ibrahim 2004). ייתכן שתופעה זו משקפת אף היא את המורכבות הוויזואלית של האותיות בערבית.

בעבודת המוסמך שלה בדקה סועאד עבד–אלהאדי אם הכתב הערבי גורם לעומס תפיסתי גבוה. נבדקה היכולת של ילדים, תלמידים ערבים בכיתות ג' ובכיתות ו' בישראל, לזהות ניקוד (פַּתחה או פַּתָּח) בסוגים שונים של גירויים: הוצגו להם – באותיות עבריות ובאותיות ערביות – מילים, מילות תפל ו'מילים' שבהן שולבו 'לא–אותיות' (צורות שאינן אותיות), כולן מנוקדות וחציין כוללות פתחה או פתח. המטלה היתה ללחוץ על כפתור במהירות אם הפתח קיים בגירויים בעברית או אם הפתחה קיימת בגירויים בערבית. הממצאים העיקריים לעניין הנידון כאן הם שבמבדק בעברית הילדים זיהו את המטרה במהירות גדולה יותר מאשר בערבית, ולא זיהו במהירות רבה יותר את הפתחה כשהיתה חלק ממילה בעלת משמעות בהשוואה לפתחה במילות תפל. הממצא שבו מזהים אות יחידה מהר יותר כאשר היא מופיעה במילה אמיתית נקרא 'תופעת עליונות המילה'. עצם העובדה שהתופעה לא נצפתה אצל קוראים טובים בערבית תומכת במסקנה שאין אצלם עיבוד מהיר ואוטומטי של מילים. ראוי אולי לסייג את ההכללה הזאת (שאין עיבוד מהיר ואוטומטי של מילים), כי באותם ניסויים עבד–אלהאדי מצאה גם שילדים מזהים מילים הכתובות באותיות מחוברות מהר יותר משהם מזהים מילים המורכבות מאותיות שאין להן צורות מתחברות אחורה או קדימה. מכאן שייתכן כי מילה הכתובה בערבית ברצף (באותיות מחוברות, בדומה ל'כתב' באנגלית) מזוהה ומפוענחת כיחידה אחת. ייתכן גם שבמצב זה קשה יותר להתייחס אל האות הבודדת, כי היא מזוהה (נלמדת) בדרך כלל בצורתה הנפרדת – בראש מילה או בסופה.

מנגד, ניסוי נוסף מעבודת הדוקטורט של חנאן אסעד בדק אפקט stroop במילים שנכתבו כהלכה ובמילים שנכתבו בשגיאה, למשל מילה שהאות הראשונה בה נכתבה כאות סופית (דוגמה למקבילה בעברית יכולה להיות 'רחול' במקום 'כחול'). נמצא שתלמידים בכיתה א' אינם מבחינים אם שם הצבע נכתב כהלכה או בשגיאה, אבל כבר החל מכיתה ג' (יותר בכיתה ה' ועוד יותר אצל מבוגרים) האפקט ניכר במילים כתובות כהלכה והוא חלש הרבה יותר במילים שנכתבו בשגיאה. (אפקט stroop מתאר את העיכוב/בלבול שנוצר אצל אדם בתפקיד של שיום צבע הדיו שבו כתובה מילה המשיימת צבע אחר. למשל: שיום צבעה של המילה 'ארון', שכתובה באותיות צהובות, קצר יותר מאשר שיום צבע הדיו של המילה 'אדום' שכתובה באותיות צהובות [בשני המקרים, על הנבדק לומר 'צהוב']). הבדל הזמן בין שיום צבע הדיו של 'ארון' לבין שיום צבע הדיו של 'אדום' משקף את האוטומטיות של הקריאה. כאמור, בניסוי הזה בילדים ומבוגרים שקוראים במיומנות (כיתות ג', ה', וסטודנטים) ניכר אפקט הסטרופ בצורה חזקה יותר במילים הכתובות נכון, ממצא המעיד על האוטומטיות של הקריאה. סוגיית האוטומטיות נותרת אם כך בעמימותה.

השאלה הבאה שנבדקה היתה האם ההמיספרה הימנית של קוראי ערבית יכולה לבדה לזהות מילים? לצורך זה נעשה שימוש חוזר בניסויים במסגרת שדה ראייה חצוי, וההשערה היתה שההמיספרה הימנית קוראת מילים בתבנית אורתוגרפית גלובלית (מסלול לקסיקלי) ולעומתה ההמיספרה השמאלית יכולה להשתמש בשני הערוצים – הלקסיקלי והפונולוגי. במהלך הניסוי נעשתה השוואה בין מצב (תנאי) שבו מוצג בכל פעם גירוי אחד באחד הצדדים – בשדה

הראייה השמאלי או הימני (חד–צִדי uni-lateral) – לבין מצב (תנאי) שבו מוצגים שני גירויים (שונים) בו–זמנית (דו–צִדי bi-lateral), גם הפעם אחד בכל צד, אבל אחד מהם מודגש ומסמן שאליו צריך להתייחס ואילו מהשני יש להתעלם. במצב זה שתי ההמיספרות עסוקות, כך שאם אינטגרציה בין ההמיספרות דרושה לתפקיד, אפשר לצפות שהביצוע יהיה פחות טוב מאשר בתנאי החד–צדי, שבו ההמיספרה השנייה פנויה.

מצב ראשון: חד-צדי -
רק המיספרה אחת עסוקה

גירוי 1 +

מצב שני: דו- צדי-
שתי ההמיספרות עסוקות

גירוי 1 + גירוי 2

המדד: ההבדל (מנורמל) בין זיהוי מילה כמילה לזיהוי שגוי של מילת תפל (d')

הגירויים שבהם נעשה שימוש היו מילים או מילות תפל כתובות, והנבדקים התבקשו לבצע החלטה לקסיקלית: מילה או לא–מילה. המילים היו שכיחות, פשוטות ומורכבות מבחינה מורפולוגית. הנבדקים היו ישראלים דוברי עברית או ערבית כשפות אם. דוברי העברית ביצעו את המטלה בעברית (שפת אם) ובאנגלית (שפה זרה שלמדו וידעו לקרוא בה), ודוברי הערבית ביצעו אותה בערבית, בעברית ובאנגלית. בכל קבוצת שפה מחצית מהנבדקים ראתה הצגה חד–צדית ומחצית ראתה הצגה דו–צדית.

מהתוצאות עולה כי:

ההמיספרה השמאלית מבחינה בין מילה ללא–מילה באופן מובהק בכל השפות – גם שפה שנייה ושלישית. זאת ועוד: בקרב דוברי הערבית, הרגישות של ההמיספרה השמאלית לא משתנה בהתאם לפעילות המתרחשת בהמיספרה הימנית: ההמיספרה השמאלית מבחינה בין מילה למילת תפל ללא תלות בפעילות הבו–זמנית של ההמיספרה הימנית. לעומת זאת בקרב דוברי העברית, אמנם הביצוע של ההמיספרה השמאלית טוב בשני התנאים, אך בתנאי החד–צדי הוא טוב יותר באופן מובהק מאשר בתנאי הדו–צדי. משמעות הממצא הזה היא שבקרב דוברי הערבית, ההמיספרה השמאלית עיבדה את הגירויים שהוצגו לה באופן עצמאי, ולא נעזרה בימנית. בקרב דוברי העברית, ההמיספרה השמאלית נעזרה בימנית כאשר יכלה (בתנאי החד–צדי). הדבר מעיד על אינטגרציה בין–המיספרלית בקבוצה זו.

לעומת זאת, ההמיספרה הימנית מבחינה בין מילה למילת תפל רק כאשר ההמיספרה השמאלית אינה עסוקה במאמץ להתעלם מהגירוי שקלטה. נראה שבשתי הקבוצות ההמיספרה הימנית זקוקה להמיספרה השמאלית כדי להבחין בין מילה למילת–תפל. כאשר ההמיספרה השמאלית עסוקה (קלטה גירוי שצריך להתעלם ממנו), ההמיספרה הימנית אינה מבחינה בין מילה למילת תפל. הרגישות של ההמיספרה הימנית מושפעת מאוד ממה שקורה בשמאלית: היא גבוהה

ההמיספרה השמאלית מבחינה, באופן מובהק ובכל השפות, בין מילה למילת תפל

ההמיספרה הימנית מבחינה בין מילה למילת תפל רק כאשר ההמיספרה השמאלית אינה עסוקה במאמץ להתעלם מהגירוי שקלטה. נראה שההמיספרה הימנית זקוקה להמיספרה השמאלית כדי להבחין בין מילה למילת תפל

בהרבה כאשר ההמיספרה השמאלית אינה עסוקה.
הפירוש המוצע נכון לעכשיו הוא שבשתי השפות (עברית וערבית) זיהוי מילים בהמיספרה הימנית דורש שיתוף של השמאלית, וייתכן שהעזרה של השמאלית קריטית בערבית יותר מאשר בעברית.

מבחינת מודל הערוצים, נראה שקריאה בשתי השפות מערבת את שתי ההמיספרות ושיש דרישה של האורתוגרפיה לאינטגרציה בין–המיספרלית.

בעקבות ממצאים אלו מתוכננת סדרת–המשך של ניסויים שתבדוק את השימוש בערוצים השונים בשתי ההמיספרות. חשוב לעשות הדמיה מוחית שתאפשר ניתוח של אינטגרציה בין–המיספרלית בערבית ולבחון גם את ההשפעה של gaps (רווחים שנוצרים בתוך מילה כתובה לפני אות שאינה מחוברת לזאת שלפניה) בקריאת מילים בודדות ובקריאה שוטפת.

כסיכום ביניים לשאלה למה קשה לקרוא ערבית? הוצע בהרצאה זו:

- **עיבוד סמנטי:** הדיגלוסיה מקשה. מכיוון שילדים ערבים לומדים לקרוא שפה שונה מהשפה שבה הם מדברים, מוגבלת מאוד יכולתם להשתמש בידע לשוני מהשפה הדבורה לפענוח השפה הכתובה.

- **עיבוד אורתוגרפי:** התכונות הוויזואליות של הכתב מקשות על השתתפות ההמיספרה הימנית בזיהוי אותיות בודדות (ילדים הרוכשים שפות אחרות נשענים בשלבים הראשונים על היכולות של שתי ההמיספרות – אפשרות הנמנעת מילדים הלומדים ערבית).

- **עיבוד פונולוגי:** היחסים המורכבים בין גרפמות ופונמות מקשים על למידת ההתאמה בין אות לצליל, וגם על שליפה של זהות הגרפמות. בנוסף לכך הדיגלוסיה מאִטה, אפילו בקרב קוראים מיומנים, את שליפת זהות האותיות שאינן קיימות בשפה המדוברת.

מתוך הדיון שהתקיים בעקבות ההרצאות:

בדיון עם הקהל בעקבות הרצאות אברהים ואביתר עלו שאלות רבות והוצע מידע נוסף. בחרנו להביא כאן שלושה נושאים מתוך חילופי הדברים:

1. בנושא הידוע והנחקר של זיהוי אותיות בודדות (לא בהקשר של זיהוי מילה אלא כנושא לעצמו): לאור הממצאים על זיהוי אותיות דומות–שונות (למשל הממצאים על זיהוי אותיות דומות כמו ה ו'–ח' בעברית, או ب ו– ت בערבית והממצאים על רגישות גלובלית לעומת לוקלית שתיארה זהר אביתר), נראה שלא ידוע שרוכשי קריאה בעברית טועים או מתבלבלים בזיהוי אותיות שנראות דומות במרבית מאפייניהן הצורניים (אין ממצאים על בלבול כזה אצל ילדים צעירים וגם לא אצל רוכשי עברית כשפה שנייה או אצל דיסלקטים). בערבית התמונה פחות ברורה. עלתה גם השאלה באיזו מידה יש מידע שעשוי להועיל מבחינת נטיות של הורים לתקן שגיאות כתיב של ילדים או להימנע מתיקון. לדוגמה דווח כי הורים דוברי עברית מעירים לילדים על כתב לא די מובחן של י', ו' ו–ן', אבל נמנעים מלהעיר על טעויות אחרות. אין ידע סדור בנושא, וייתכן שרצוי לחקור בו יותר, כי בבסיס הערות ההורים עשוי להיות היגיון שיועיל ללימוד שפה ולהוראתה. פרופ' גרודזינסקי הסב את תשומת לבם של המשתתפים לקו מחקר חדשני של קבוצת המחקר בראשות סטניסלס דהאן (Dehaene) בצרפת. קבוצה זו מנסה להשליך מן הידע המתפתח על האופן שבו אדם מזהה אובייקטים – על תכונות אורתוגרפיות של אותיות (או יחידות כתיבה בסיסיות אחרות, בשפות שאינן אלפביתיות), תכונות העשויות להשפיע על הקלות או הקושי של האדם בזיהוי האותיות. החוקרים בקבוצה זיהו בהמיספרה השמאלית אזור שהם מכנים visual word form area, ובמערך ניסויים רחב ורב–לשוני הם מחלצים מדדי דמיון בין סימנים (אותיות) שונים. הוצע שכדאי ללמוד את עבודותיהם ולבדוק אם הדמיון בין זוגות האותיות שנבחרו לניסויים שהוצגו בעברית ובערבית קשור לאותו מדד דמיון המחולץ בעבודות של דהאן וחוב', או למדדים שונים. ייתכן שיתברר כי ניתן לקשר את הניסויים שהוצגו לגישה תאורטית מתפתחת בסוגיית המערכת הוויזואלית – זיהוי תבניות בכלל ואותיות בפרט.

2. בנושא זיהוי אות כחלק ממילה, וזיהוי מהיר של מילים כיחידות מובחנות בכלל, הוזכרה שוב החשיבות של אוצר מילים כמקור לרמזי פענוח במהלך קריאת מילים. **ממצאים מעידים כי אוצר מילים חשוב גם ללומדי שפה זרה, ובהקשר של רכישת קריאה בערבית, ייתכן מאד שיש חשיבות מיוחדת לעובדה שאוצר המילים הגדול של הילדים הוא בשפה המדוברת, ואילו בשפה**

הכתובה (הסטנדרטית)אוצר המילים שלהם קטן יותר. עלתה שאלת החשיבות של חשיפה לשפה הסטנדרטית כמסייעת לרכישה קלה יותר של הקריאה, ונראה כי יש ממצאים ראשונים המעידים, אכן, על כך שחשיפה מוגברת לשפה הסטנדרטית בשלבי טרום–קריאה מקלה על רכישת הקריאה. צוין למשל כי יש אמהות הקוראות לילדיהן מסֵפר ילדים הכתוב בערבית סטנדרטית ומתרגמות את הכתוב לשפה דבורה, גם כשהילד אומר שהוא מבין את הטקסט כפי שהוא כתוב. הוצע שמחקר שיטתי בשאלה זו עשוי להניב מידע מועיל למדיניות של חינוך לשוני בערבית.

3. לגבי הקֶשר בין זיהוי אותיות בודדות לבין זיהוי מהיר של מילה כתובה – בעדיפות שקיימת אולי אצל קוראי ערבית לזיהוי אותיות מחוברות בתוך מילה – יצוין שההקלדה בערבית מעלה נקודה מיוחדת ואולי ראויה לבירור: במקלדת רגילה בערבית נמצאות 28 אותיות האלפבית בצורתן התחילית. ילד מקליד מילה, וכשהוא מקליד אחריה רווח, המחשב הופך באופן אוטומטי את האותיות לצורתן המתאימה למילה שהוקלדה – הופך אותיות למחוברות, סופיות וכו' על פי הכתיב הנכון. מכאן שהמילה שהילד קורא על המסך (והדף) שונה בצורתה מזאת שהקליד. לא הוזכרו מחקרים בנושא, אך נתון זה, לצד ההבדלים בעברית ובערבית בין כתיב מנוקד ללא מנוקד (בספרי ילדים בעברית היום, גם בספרי לימוד, מקובל כתיב מנוקד חלקית, לדוגמה: דגשים, קלים כחזקים מצוינים רק כאשר הם גורמים לשינוי בהגייה). הבדלים אלו ראויים למחקר.

סוגיות שבהן ידע מחקרי עשוי לסייע בעיצוב מדיניות של הוראת השפה הערבית

כאות'ר ג'אבר, משרד החינוך

תופעת הדיגלוסיה בערבית וביטוייה בקרב דוברי הערבית אמנם נחקרו, אולם טרם נבחנו במחקר דרכים אפקטיביות להתמודדות עמם

מחקר על המשותף בין הערבית המדוברת לסטנדרטית יכול לתרום להוראת השפה הסטנדרטית ולרכישתה על ידי כך שיסייע בבניית רצף בין השפות

ד"ר כאות'ר ג'אבר, מפמ"ר הוראת ערבית כשפת אם, הציגה סוגיות שונות שבהן ידע ממחקר יוכל לשמש בעיצוב מדיניות של הוראת השפה הערבית במגזר הערבי.

הסוגיה הבולטת היא הדיגלוסיה (הפער בין השפה המדוברת לשפה הסטנדרטית). סוגיה זו מקפלת בתוכה כמה וכמה אתגרים שכדי להתמודד איתם נדרש ידע מחקרי שחלקו נמצא בשלבים ראשוניים ביותר של פיתוח. תופעת הדיגלוסיה בערבית וביטוייה בקרב דוברי הערבית אמנם נחקרו, אולם דרכים אפשריות להתמודדות אפקטיבית עם המצב הדיגלוסי והשלכותיו טרם נבחנו במחקר. ידע על התמודדות אפשרית יוכל לסייע למערכת החינוך לעצב את תכנית הלימודים ביתר יעילות.

כפי שהדבר בא לידי ביטוי בתכנית הלימודים החדשה לבתי הספר היסודיים, מערכת החינוך נמצאת כיום בתקופה של שינוי ביחס אל שתי השפות. השינוי המשמעותי הוא ביחס אל השפה המדוברת ומקומה בהוראה. השפה המדוברת מוכרת כיום כשפת אם, שפה חיונית, חיה ומתקדמת, אך לא כתחליף לשפה הסטנדרטית. יש קולות הקוראים לפשט את השפה הסטנדרטית ולבצע בה התאמות פונקציונליות. ברור שצריך לשמור על השפה הסטנדרטית ואין כוונה או רצון לעבור ולהשתמש בשפה המדוברת כשפת ההוראה. המאמץ כיום הוא לנסות לגשר בין שתי השפות: שפת הלימוד תישאר השפה הסטנדרטית, אבל ייווצר רצף שבו יישענו על האלמנטים המשותפים לשתי השפות ויסתייעו ביסודות השפה המדוברת לצורך רכישה טובה יותר של השפה הסטנדרטית. ההתמחות המלאה בשפה הסטנדרטית תיעשה בשלבים מתקדמים יותר של שנות הלימוד. כדי לגשר על הפער בין שתי השפות נדרש מחקר בלשני שיטתי ומעמיק על המבנה התחבירי והלקסיקלי של השפה הערבית המדוברת על הדיאלקטים השונים שקיימים בה. המחקר צריך גם לבחון מהם היסודות המשותפים בין השפות וכיצד ניתן להישען עליהם לצורך חיזוק הוראתה של השפה הסטנדרטית.

אחת האפשרויות לניצול השפה המדוברת היא באמצעות פיתוח מנגנונים של החלפת קודים (code-switching) כפי שמציעים פרופ' ג'ולי וושינגטון (Washington) ופרופ' ג'ון מייהיל (Myhill).[14] לפי מודל זה התלמידים מבחינים בין שימוש בשפות שונות בזירות שונות. פתרון זה, כמו פתרונות אחרים שיוצעו וייבדקו במחקר, צריכים להתמודד גם עם הסוגיה של כוח ההוראה והכשרתו. המורים צריכים לקבל בסיס טוב יותר להוראת השפה בכלל ולהכשרת התלמידים למודלים של שילוב בין השפות בפרט (דוגמת מודל חילופי הקודים).

סוגיה נוספת שבה חסר ידע מחקרי היא ההוראה המתוקשבת. נראה שבמקומות ובתחומים שונים פונים לשילוב אמצעים ממוחשבים בהוראה, ואילו בבתי הספר הערביים אין שימוש יעיל באמצעים טכנולוגיים לצורך העשרת החוויה הלימודית. כך למשל טרם נעשו ניסיונות להיעזר בתוכנות מחשב בהוראת יסודות הקריאה והכתיבה, בהאזנה ובדיבור. עד היום נעשו רק ניסיונות מצומצמים (דוגמת יחידות הלימוד שנכתבו במטח או תכנית ספרא להגברת קצב הקריאה, שנערכה באוניברסיטת חיפה), ולפיכך זהו נושא שמצריך פיתוח ומחשבה.

ד"ר ג'אבר הזכירה בקצרה שני אתגרים נוספים שמצריכים המשך חשיבה ומחקר: האחד הוא האתגר של פיתוח כישורי הבעה בכתב בכלל ופיתוח כתיבה יצירתית בפרט. השני הוא

[14] לעניין זה ראו: הוועדה המקצועית–מייעצת לתחום שפה ואוריינות. (2008), בין הלשון המדוברת ללשון הכתובה במצב של דיגלוסיה, דיווח מיום עיון. היזמה למחקר יישומי בחינוך, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

האתגר של השפעת העברית על השפה הערבית, השפעה שבאה לידי ביטוי למשל בשילוב מילים עבריות בהוראת הערבית. בנושא זה יש בלבול רב, שכן מורים רבים משתמשים במילים עבריות בלי לדעת את מקורן, ומשתמשים בהן כאילו הן מילים ערביות (למשל: מטים אותן לפי התבניות המקובלות בערבית).

כל האתגרים האלה מצריכים המשך בירור ומחקר שיאפשר להבין את השלכותיהן של הבעיות ואת הדרכים האפשריות להתמודד איתן.

סוגיות שבהן ידע מחקרי עשוי לסייע להערכה תומכת מדיניות

אימאן עואדיה, ראמ"ה (הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך)

נדרש ידע נוסף על ההתפתחות התקינה של מיומנויות השפה הערבית בכל שכבות הגיל. ידע כזה יוכל לסייע בתהליכי פיתוח של מבחנים משווים בשפה הערבית. במיוחד נדרש ידע על התפתחות השפה המאוחרת

גב' אימאן עואדיה, מנהלת תחום מבחנים בערבית בראמ"ה, הציגה בפני המשתתפים סוגיות שונות ברכישת השפה הערבית (קריאה וכתיבה) שבהן יוכל ידע מחקרי לסייע לאנשי ההערכה בעבודתם.

תחילה הציגה גב' עואדיה את תחום המבחנים בערבית בראמ"ה. במסגרת זו מתבצע פיתוח של מבחני שפת אם ערבית ושל מבדקים להערכה מעצבת שנועדו לספק למורים כלים לקידום ההוראה – המבדק בקריאה ובכתיבה בכיתה א' למשל. במסגרת זו גם מתרגמים ומתאימים מבחנים ארציים ובינלאומיים לשפה הערבית – חלקם מעברית לערבית (דוגמת המיצ"ב) וחלקם מאנגלית לערבית (PISA, PIRLS, TIMSS ואחרים). תהליכי הפיתוח של המבחנים כוללים כמה שלבים: תחילה ממנים ועדת היגוי שמנחה ומלווה את פיתוח המבחן. בהמשך מקימים צוות כתיבה העוסק באיתור טקסטים ובעיבודם וכן בכתיבת פריטי המבחן והמחוונים. לאחר מכן נערכת בדיקה של פריטי המבחן והמחוונים באמצעות מחקרי חלוץ שונים ודיונים של ועדת ההיגוי. בהתאם לכך נערכים תיקונים ומופקת הגרסה הסופית של המבחן. התהליכים הקיימים כיום בפיתוח ובהעברה של מבחנים בשפה הערבית מעלים כמה סוגיות שראויות לדיון מחקרי. יֶדע בסוגיות אלו עשוי לסייע בתהליכי הפיתוח וההעברה של המבחנים.

הסוגיה המרכזית שמצריכה פיתוח של ידע מחקרי היא ההתפתחות התקינה של מיומנויות השפה הערבית בכל שכבות הגיל. הידע המחקרי הקיים מתייחס לשכבות הגיל הנמוכות והוא אכן מסייע בפיתוח מבדקים לגילאים הרלוונטיים, אולם בשכבות גיל מתקדמות יותר הוא כמעט אינו קיים. פיתוח מבדקי קריאה וכתיבה מצריך ידע על השלבים והמדדים של התפתחות שפתית תקינה וכן הבנה של גורמים מקדמים ובולמים בהתפתחותן של מיומנויות אורייניות.

יתרה מזו, קיים צורך לפרק את תהליך הבנת הנקרא לרכיבים השונים של ידע לשוני בסיסי הנדרש לצורך הפקת משמעות מטקסטים. חלק מהידע הזה מתואר בתכנית הלימודים, אולם הוא אינו תואם בהכרח את המציאות. לעתים מתגלה במבדקים חוסר התאמה בין מידת ההצלחה של הנבחן בפריטים שבוחנים רכיבים לשוניים המוגדרים בתכנית הלימודים כהכרחיים ובין ההישגים הכוללים של הנבחן בהבנת הנקרא. לעתים אף נמצא מתאם נמוך בין פריטי מבחן שבודקים רכיבים לשוניים המוגדרים בתכנית הלימודים ובין הישגי התלמיד בהבנת הנקרא. **העדרו של ידע מחקרי מבוסס שמגדיר את מרכיבי הידע הלשוני הבסיסי הנדרש לצורך הפקת משמעות מטקסטים מקשה על אופרציונליזציה של תכנית הלימודים ושל היעדים שהיא מגדירה לכדי פריטי מבחן.**

נושא נוסף שבו נחוץ ידע מבוסס–מחקר הוא התפתחותן של מיומנויות כתיבה. ידע כזה יסייע בפיתוח מחוונים להערכת כתיבה ובפיתוח מבדקים לאיתור תלמידים המתקשים בה. גם כאן, ההיקף המצומצם של הידע הקיים מקשה על פיתוחם של מחוונים תוך שמירה על תקֵפות הכלים האלה ועל מהימנותם. כך למשל, במצב הידע הקיים, מפתחים של כלי הערכה מתמודדים עם מצב של חוסר מהימנות כאשר שופטים שונים אינם מסכימים ביניהם על אוצר המילים השייך לשפה המדוברת ולשפה הסטנדרטית. באותו אופן, אין ידע מבוסס על רמות ביצוע הולמות בממדים לשוניים נוספים – תחביר, מורפולוגיה וכתיב. לפיכך נדרש מחקר שיבחן ויתאר

שגיאות נפוצות על פי גיל וינתח אותן לפי שלבי התפתחות. מחקר כזה יסייע בקביעת קריטריונים להערכה תוך הבטחת אחידות בבדיקה.

הנושא האחרון שהעלתה עואדיה היה האתגר בתרגום המבחנים הבינלאומיים לערבית ובבחירת טקסטים מתאימים לשכבות הגיל השונות בעת פיתוח מבחנים בהבנת הנקרא בשפה הערבית. חסר ידע מחקרי על הקשר בין מבנים תחביריים ולשוניים ובין רמת הקושי של טקסטים. בהעדר ידע כזה קשה לאתר טקסטים המתאימים לשכבות הגיל הרלוונטיות וקשה לתרגם את הטקסטים של המבחנים הבינלאומיים באופן התואם את רמתם בשפת המקור. תהליך התרגום הוא מורכב, מכיוון שהוא מחייב התאמה תרבותית תוך הקפדה על השפה, ההמשגה והערך הפסיכומטרי של הפריטים. בהעדר ידע מבוסס-מחקר שמגדיר את דרגות הקושי השונות, תרגום תוך שמירה על רמת קושי התואמת את טקסט המקור נעשה מאתגר אף יותר.

כיום חסר ידע מחקרי על הקשר בין מבנים תחביריים בשפה הערבית ובין רמת הקושי של הטקסטים. עובדה זו מקשה על איתור ותרגום של טקסטים ברמת קושי מתאימה לגיל הנבחנים

מתוך הדיון שהתקיים בעקבות ההרצאות:

בדיון שסיכם את המפגש העלו המשתתפים נושאים שונים הנוגעים להוראת השפה הערבית ורכישתה, והתייחסו הן לנושאים הנתונים במחלוקת ערכית והן לנושאים שבהם נדרש ידע מחקרי נוסף כדי להנחות עיצוב של מדיניות חינוך לשוני בערבית.

בעקבות השאלות שהציגה אימאן עואדיה על האתגר שבתרגום מבחנים שונים לערבית (חלקם מאנגלית וחלקם מעברית), העלו המשתתפים לדיון את נושא התרגום של מבחנים ארציים מעברית לערבית. אחדים טענו כי במבחנים הארציים מוטב לכתוב את המבחן לכתחילה בערבית במקום לתרגם אותו מעברית. אנשי ההערכה שהשתתפו בדיון טענו כי התבססות על המבחן בעברית ותרגומו לערבית חיוניים להשוואת הישגיהן של הקבוצות השונות. לטענתם התרגום נעשה בצורה מוקפדת, תוך מאמץ לוודא שרמות הקושי הן אחידות, וזאת באמצעות ניתוח פריטים (שבודק את רמת הקושי של פריט ביחס לקושי המצופה ממנו ולמידת ההצלחה המצופה מהאוכלוסייה הנבחנת).

מכאן עלתה השאלה עד כמה ניתן להבטיח רמה זהה של קושי לשוני במבחן מתורגם: באיזו מידה הבדלים בהישגי נבחנים נובעים מפערים בידע תוכן ובאיזו מידה הם תוצאה של פערים ברמת הקושי הלשוני של המבחן המתורגם? כזכור טענה אימאן עואדיה כי בהעדר ידע מבוסס על רמות קריאה שונות, המשימה של הבטחת השוויון מבחינת רמת הקושי הלשוני היא מורכבת ומאתגרת יותר. ד"ר ענת בן–סימון טענה שסטנדרטיזציה של רמת הקושי של הטקסטים במבחנים תלויה בידע המתפתח בתחום הבלשנות החישובית. תחום מחקר זה מאפשר לפתח בכל שפה מדדים אובייקטיביים (למשל אוצר מילים, שכיחות מילים, מורכבות תחבירית וכן הלאה), וכך לאפשר השוואה בין שפות. הידע הקיים בשפות כמו אנגלית, צרפתית וגרמנית מאפשר לבצע השוואה במדדים אוניברסליים. בשנים האחרונות חל פיתוח אינטנסיבי בידע על השפה הערבית הטבעית. ידע זה יאפשר לבנות בעתיד מדדים כמותיים שיבטיחו רמות קושי זהות של טקסטים בשפות שונות.

בעקבות טענתה של ד"ר כאות'ר ג'אבר בדבר ההישענות על השפה המדוברת לצורך לימוד השפה הסטנדרטית העלו משתתפים שונים את החשש שהניסיון לפשט את לימוד השפה הסטנדרטית יוביל לפגיעה ברמה שישיגו התלמידים הרוכשים אותה. עלה למשל החשש שתיפגע יכולתם של התלמידים להבין את השפה הסטנדרטית המשמשת את שאר דוברי הערבית בעולם, עד כדי פגיעה ביכולת התקשור שלהם עם אנשים ממדינות שונות.

משתתפים שונים טענו כי מקור הבעיה אינו מורכבות השפה הערבית הסטנדרטית אלא צורת ההוראה והידע של המורים. התערבויות ומחקרים שונים בעולם הראו שניתן ללמד את השפה הסטנדרטית כבר בגיל הגן, להביא את הילדים לשליטה טובה בשפה, ובכך לשפר את הישגיהם הלימודיים העתידיים בכלל (כפי שעולה גם מממצאי פיזה 2009 שם נמצא קשר בין ביקור בגן לבין הצלחה במבחנים בגיל 15). פרופ' יוסף גרודזינסקי טען שניתן ללמד ילדים כמה שפות במקביל, מכיוון שהם לומדים להבחין בין השפות ולזהות את סביבת השפה שבה הם נמצאים. מן הניסיון שנצבר למשל במדינת קוויבק בקנדה עולה שאפשר להצליח בכך מאוד. בבתי הספר דוברי הצרפתית בקוויבק חייבים ללמד מספר שעות קבוע באנגלית, ובבתי הספר דוברי האנגלית – להפך. הפעולה היא אם כך חיובית ולא שלילית: במקום לאסור על הוראת מקצוע מסוים באחת השפות, מחייבים ללמד בשפה השנייה בשעות ייעודיות.

החסָרים בידע המורים בשפה הסטנדרטית ובשיטות הוראתה הובילו את המשתתפים לטענה שאפשר וצריך להתערב בהכשרת המורים להוראת השפה. המשתתפים ציינו, על סמך ניסיונם האישי, שרמת הערבית של המתכשרים להוראה אינה טובה מספיק, עובדה שמקשה עליהם להורות בהמשך את השפה הסטנדרטית לתלמידים.

בקרב המשתתפים עלתה הטענה שיש לכפות על המורים ללמד בשפה הסטנדרטית ולא להשתמש בשפה המדוברת בעת ההוראה, ולראיה התבססו על תכניות שהצליחו לקדם את לימוד השפה הסטנדרטית כבר בגיל הגן ובהמשך תרמו להישגיהם הלימודיים של אותם ילדים. בתגובה אמרה פרופ' סאיג'–חדאד שזו טענה גורפת מדי, מפני שהיא מתעלמת מהעובדה שהתלמידים חושבים בשפה המדוברת. לטענתה צריך להתאים את שפת ההוראה למטרה החינוכית של השיעור. כך למשל הניסיון לפתח מודעות פונולוגית יהיה קל יותר באמצעות שימוש במילים שהילד מכיר. הבניית ייצוגים פונולוגיים לקסיקליים מדויקים בשפה הסטנדרטית קשה יותר לילדים, ולכן עדיף להשתמש בדוגמאות מהשפה המדוברת. גם הוראת מתמטיקה בשפה המדוברת, השפה שבה הילדים חושבים, עשויה לתרום לשיפור הישגי התלמידים במתמטיקה. כך שהשאלה של שפת ההוראה (מדוברת או סטנדרטית) היא שאלה מורכבת שאין עליה תשובה פשוטה וגורפת.

ד"ר ג'אבר טענה כי בתכנית הלימודים החדשה לגני הילדים ולבית הספר היסודי נקבע במפורש שהילדים צריכים להגיע לרמה נאותה בשפה הסטנדרטית, אבל נקודת המוצא היא שפת הילד, כלומר השפה המדוברת. משתתפים שונים טענו שאסור להתעלם מהעושר הלשוני שאיתו מגיע הילד לבית הספר

ולהורות לו "לשכוח" את השפה שלו (המדוברת) לצורך לימוד השפה ה"נכונה" (הסטנדרטית). צריך להטמיע את ההבנה שהשפה הערבית היא גם השפה המדוברת ולא רק השפה הסטנדרטית. כ–40% מהמילים בשתי השפות מגיעים ממקור זהה (Cognates) כך שהקונספט כבר נבנה אצל הילדים. קל יותר ללמד את המילים האלה בשפה השנייה וצריך להישען על הידע הזה. אלא שבפועל, למרות העובדה שהמטרה הזאת הוגדרה בתכנית הלימודים, היישום שלה בשלב זה בעייתי. לא נקבעו דרכי היישום המפורשות, ועל כך יש להמשיך ולעבוד.

סוגיה זו קשורה גם למעמדן של שתי השפות כפי שטענה ד"ר ג'אבר. מן הממצאים הקיימים במחקר עולה כי השימוש בשתי שפות על פי המודל של החלפת קודים (code-switching) מותנה בכך ששתיהן תיתפסנה כראויות. רק אם מעניקים לשתיהן מעמד נאות אפשר ללמד את הילדים לבצע החלפת קודים ולהשתמש בשפות שונות בסביבה שונה. אם משתמשים בשפה המדוברת כתשתית ראשונית (מעין פיגומים) שתפקידה להוביל לרכישת השפה הנאותה (הסטנדרטית), מערערים בעצם את האפשרות להיעזר במודל החלפת הקודים.

פרופ' סאיג'–חדאד סיכמה את הדיון באמירה שאסור לתלות את מקור כל הבעיות בהוראת השפה הערבית במצב הדיגלוסי שלה. ישנן בעיות יסודיות בצורת ההוראה, נדרש עוד ידע רב על צורות הוראה משופרות, ויש צורך במאמץ מפורש להטמיע אותן בהכשרת המורים.

אחרית דבר

קריאה נראית לרובנו כמיומנות פשוטה, ולכאורה מאז שרכשנו אותה, אנו קוראים בצורה אוטומטית מבלי להקדיש למיומנות תשומת לב מיוחדת. הדבר דומה לאופן שבו אנו לומדים לרכוב על אופניים: מרגע שרכשנו את המיומנות אנחנו מתקדמים מבלי להביט עוד לאחור. גם אם איננו יודעים להסביר כיצד מגיעים לשיווי המשקל החיוני לרכיבה ללא עזרה, אנו מצליחים לעשות זאת. אלה שלא הצליחו בכך פשוט יוותרו על חוויית הרכיבה. אולם כשמדובר ביכולת הקריאה, החברה אינה יכולה לפטור את עצמה בטענה שחלק מהאוכלוסייה מצליח וחלק לא. הציווי ליֶדע הקיים בחברות בנות–זמננו הופך את הקריאה לתנאי–סף למימוש יכולות ושאיפות אנושיות בחברה.

במקביל הולך ומתברר שאנשים משיגים את יכולת הקריאה במידות שונות של מאמץ והשקעה, ומגיעים בבגרותם לרמות שונות של הצלחה בקריאה. ממצאים שונים מעידים על כך שחלק לא קטן מבני הנוער מתקשה בקריאת טקסטים מגוונים ומורכבים ברמה שתאפשר לו בעתיד השתתפות פעילה ובונה בחברה.

ייתכן שהמאמץ המחקרי לפרק לרכיבים את מיומנות הקריאה בפרט ואת היכולות השפתית בכלל, כדי להבין אותן לעומקן, גדול יותר מהמאמץ שצריך אדם יחיד להשקיע ברכישתן. אבל אותו ציווי של ידע מניע אותנו לנסות להבין ולא רק לעשות. המאמץ להבין את היכולת האנושית הייחודית הזאת הולך וצובר תאוצה בעולם המחקר ומתפתח לכדי מאמץ חברתי רב–תחומי ובין–לשוני: יש חוקרים המתמקדים ברמות ארגון שונות של תהליך רכישת השפה (מרמת התא ועד רמת תקשורת ההמונים), ויש המתבוננים בתהליך מנקודות מבט שונות כגון בלשנות, פסיכולוגיה, סוציולוגיה או חקר המוח. כל אלה יחד עשויים להציע הבנה שלמה יותר של התהליכים המעורבים ברכישת השפה והקריאה.

על רקע תסיסה מחקרית בתחום בחרנו לזמן לימוד משותף של חוקרים מהארץ, ובו הצבנו בְּמוקד תהליכים של רכישת שפה וקריאה. ביקשנו ללמוד יחד מהידע המצטבר על אודות המנגנונים האחראים על תהליכים אלה. סברנו שמפגש בין דיסציפלינות ואסכולות שונות יכול לתרום להבנה כוללת של התופעה, וחשוב לא פחות, ליצור הפריה הדדית ולתרום להתפתחות המחקר בתוך כל אחת מהדיסציפלינות ובממשקים ביניהן.

מובן כי כל החברות, באמצעות מערכות החינוך שלהן, מעוניינות שכל הילדים ילמדו לקרוא ויגיעו לקריאה ברמה גבוהה ככל שניתן. היקפה של האוכלוסייה שמתקשה להגיע לרמת מיומנות מספקת והשונות הבין–מדינתית בהישגי ילדים מניעים את הציבור בכלל, ומחנכים וקובעי מדיניות חינוך בפרט, לברר ממה עלולים לנבוע הקשיים, בתקווה שידע זה יסייע להתגבר עליהם. הייחוד הישראלי – הנובע מהגיוון באוכלוסייה, מהשימוש בכמה שפות זו לצד זו, ומגודלה היחסי הרב של אוכלוסייה דו–לשונית – הופך את הנושא לחשוב במיוחד עבורנו, הן משום שגיוון האוכלוסייה מאפשר מחקר השוואתי והפקת ידע רב, והן בשל האתגרים הרבים שגיוון כזה מציב בפני החברה. אתגרים אלו עומדים בבסיס הרצון לבחון אם וכיצד ידע המצטבר בתחום יכול לעזור למקבלי החלטות לעצב מדיניות חינוך שתקדם עוד יותר את ההתפתחות האוריינית של כל התלמידים. ראוי לזכור שאלה הדורות הראשונים בהיסטוריה האנושית שבהם יש ציפייה שכל מבוגר יקרא, יבין ויכתוב. כבר עכשיו אנו עדים לשינוי באופי הקריאה: מקריאה לינארית (בספר) לקריאה לא לינארית (ברשת האינטרנט). ביקשנו אפוא ליצור במפגש הלימודי הזדמנות

שבה סוגי ידע שונים יוצגו הן לחוקרים מתחומים שונים והן למקבלי החלטות. הנחנו שחשיפה הדדית תעשיר את טווח האפשרויות ואופק החשיבה, ותאפשר בחינה של כיוונים מחקריים עתידיים שיוכלו להפוך את הידע הזה למועיל יותר.

אין בכך כדי לטעון שניתן לעשות שימוש ישיר בידע שהולך ומצטבר בתחומי מחקר שונים – לצורכי הוראה או קביעת מדיניות חינוך. יתרה מזו, השאלה אם ואיך מחקר – בסיסי או קליני – יישומי, יכול להועיל למקבלי החלטות היתה בעצמה נושא לדיון במהלך המפגש. עם זאת אין לשכוח גם שהבנה טובה יותר של עולם המעשה בחינוך יכולה לתרום שאלות חשובות למחקר ולקדם אותו.

מובן מאליו, שגם הבנה מלאה של תהליכי רכישת שפה וקריאה וההסברים להם אינה מציעה דרכים להתמודדות עם קשיים בהשגתן של מיומנויות אלו. כך למשל אותרו קשיים ברכישת קריאה בערבית, המוסברים, בין השאר, בעומס האורתוגרפי שיוצרת מערכת הכתב בערבית (דמיון בין אותיות, הבדלים בצורת האותיות בהתאם למקומן במילה וכן הלאה). אולם לא ניתן לגזור ישירות מן ההסברים האלה את האופן שבו אפשר לסייע ללומד לקרוא כשיש עומס כזה. הרי אפשר לפתח דרכים שונות להתמודדות – יהיו כאלה שיתמקדו בתוספת כמותית (הוספת שעות של הוראת קריאה), יהיו אחרות שיתמקדו בצורות הוראה שונות (שיושתתו למשל על תובנות המצטברות בחקר המוח) – כך שהשאלות איך לפתח דרכים מועילות ולהבין למי תורמת כל שיטה הן בעצמן שאלות מחקר שצריכות להיבחן. יתר על כן, הבנה של משמעות הקושי במערכת האורתוגרפית הערבית יכולה גם היא להפיק תועלת מִידע נוסף שהולך ומתפתח במחקרים בנושאים אחרים. כך למשל מחקרים על מערכות כתב שונות מחלצים מדדים מורכבים ומגוונים לדמיון בין אותיות כפי שהוא נתפס מבחינה נירולוגית, מעבר לדמיון הגרפי הפשוט. ממצאיהם יכולים לשפוך אור על משמעות העומס האורתוגרפי בערבית ועל חלקו בהסבר הקושי בקריאתה.

יחד עם זאת, מהמפגש בין חוקרים לקובעי מדיניות חינוך עלה כי נדרש ידע מחקרי נוסף לצורך המשך פיתוח המדיניות שנועדה לטפח אוריינות בשפות השונות ובמיוחד בערבית. חסר למשל ידע על ההתפתחות התקינה של מיומנויות השפה בערבית בכל שכבות הגיל והדבר בולט במיוחד כאשר מפתחים חומרי לימוד ומתרגמים מבחנים משפה לשפה.

לסיכום ניתן להצביע על כמה מן התובנות הבולטות שעלו מן המפגש. ראשית, ברור ששיח בין דיסציפלינות שונות עשוי לסייע להתפתחות כל אחת מהן ולאפשר שימוש בכלים וידע מחקרי שנוצרו בתחומים שונים לצורך בנייה משותפת של תמונה כוללת. חשוב לנסות למסד את השיתוף הזה ואת השיח בין תחומֵי מחקר שונים כדי להאיץ את התפתחות הידע. שנית, ברור שהידע המצטבר אינו יכול לשמש בסיס מיידי לפעולה, אך ניתן להיעזר בו כדי להציע דרכי עשייה שונות, שאותן יש ללוות במחקר כדי ללמוד על השפעתן. שלישית, נראה שבתחום רכישת קריאה בערבית התפתח ידע מחקרי שיכול לסייע למקבלי החלטות בעיצוב מדיניות, אולם נדרש מפגש מעמיק ומתמשך בין החוקרים למעצבי המדיניות כדי לבחון את מעשיותו. כך למשל התפתחותו של מילון ערבי שמכיל מילים משותפות לשפה המדוברת ולשפה הסטנדרטית יכולה לסייע בכתיבת חומרי לימוד ולהפוך את הגשר בין השפות ליציב יותר ונוח למעבר. ממצאים כאלה עשויים להוות בסיס לעשייה חינוכית חדשה, שתוביל לקידום ההוראה והלמידה בערבית ובאוריינות בכלל. אנו סבורים כי בנושא האוריינות הערבית יש מקום לכונן בהמשך מפגשים תקופתיים בין חוקרים לאנשי שדה.

אנו מקווים שהידע שהוצג בחוברת זו יהיה לעזר לחוקרים ולעוסקים בחינוך בכלל, ושקוראי הדוח יפיקו ממנו תועלת כפי שהפיקו משתתפי המפגש.

נספחים

נספחים

נספח א' - תכנית המפגש הלימודי

מפגש לימודי: ידע מחקרי מתפתח

בנושא שפה וקריאה בכלל וקריאה בערבית בפרט

09:00–08:45	התכנסות
09:15–09:00	פתיחה – ד"ר אביטל דרמון, היזמה למחקר יישומי בחינוך
10:45–09:15	**מושב ראשון:** יו"ר – פרופ' יוסף צלגוב, אוניברסיטת בן גוריון חבר בוועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות
10:00–09:15	פרופ' דורית רביד, אוניברסיטת תל אביב הקריאה בהתפתחות שפה מאוחרת: מודל כללי והכורח הטיפולוגי השֵמי
10:45–10:00	פרופ' יוסף גרודזינסקי, אוניברסיטת מק'גיל והאוניברסיטה העברית בירושלים מבוא לחקר ייצוג השפה במוח
11:00–10:45	הפסקה
12:45–11:00	**מושב שני:** יו"ר – פרופ' שאול הוכשטיין, האוניברסיטה העברית בירושלים חבר בוועדת ההיגוי וועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות
11:45–11:00	ד"ר ענת פריאור, אוניברסיטת חיפה ייצוג שפה אצל דו-לשוניים ברמה הקוגניטיבית והמוחית
12:15–11:45	פרופ' מרב אחישֹר, האוניברסיטה העברית בירושלים סיכום ביניים
12:45–12:15	שאלות ותשובות על ההרצאות
13:30–12:45	הפסקת צהריים
16:30–13:30	**מושב שלישי:** יו"ר – פרופ' אלינור סאיג'-חדאד, אוניברסיטת בר אילן חברה בוועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות
14:00–13:30	ד"ר רפיק אברהים, אוניברסיטת חיפה ייצוג שפת האם ועיבודה אצל דוברי ערבית: ממצאים ממחקר קוגניטיבי
14:30–14:00	פרופ' זהר אביתר, אוניברסיטת חיפה מדוע קשה לקרוא ערבית? ממצאים ממחקר נירוקוגניטיבי
15:00–14:30	שאלות ותשובות על המחקר
15:15–15:00	הפסקה
15:45–15:15	ד"ר כאות'ר ג'אבר, מפמ"ר הוראת ערבית בבתי הספר הערביים אימאן עואדיה, ראמ"ה, רשות ארצית למדידה והערכה בחינוך נקודת מבט של העוסקים בפדגוגיה ובהערכה, חינוך לשוני – הוראת קריאה בערבית: מהן הסוגיות שבהן ידע מחקרי עשוי לסייע בעיצוב מדיניות ועשייה?
16:15–15:45	דיון: עד כמה רצוי שידע מחקרי מתפתח ישפיע על תכניות לימודים להוראת ערבית, ובאילו דרכים?
16:30–16:15	סיכום: פרופ' אלינור סאיג'-חדאד

נספח ב' - תקצירי מידע על הדוברים
(לפי סדר א"ב)

זהר אביתר, פרופסור במחלקה לפסיכולוגיה באוניברסיטת חיפה וחברה במכון לעיבוד מידע וקבלת החלטות. תחומי מחקרה העיקריים הם התמחות הֶמיספֶרלית לפעולות קוגניטיביות גבוהות, שפה ומוח, הבדלים אינדיווידואליים בצִדיות (לטרליזציה), הבסיס הנירופסיכולוגי של הקריאה. בעלת תואר שלישי בפסיכולוגיה מאוניברסיטת UCLA, 1990.

רפיק אברהים, ראש התכנית ללקויות למידה (התמחות בשפה הערבית) וחוקר בכיר במרכז אדמונד י. ספרא לחקר המוח של לקויי למידה באוניברסיטת חיפה. תחומי המחקר שלו הם פסיכולינגוויסטיקה ונירופסיכולוגיה. מחקרו בפסיכולינגוויסטיקה מתמקד בתפיסת שפה ויזואלית, תהליכי קריאה, תפיסה והפקה של דיבור ודו-לשוניות (דיגלוסיה). מחקרו בנירופסיכולוגיה מתמקד בהתמחות הֶמספרית של יכולות קוגניטיביות גבוהות במיוחד על הבסיס הנירופסיכולוגי של קריאה ושל לקויות שפה. כמו כן שימש שנים אחדות כנירופסיכולוג קליני בכיר ביחידה לנירולוגיה קוגניטיבית במרכז הרפואי רמב"ם. את עבודתו הבתר-דוקטורלית עשה באוניברסיטת חיפה, בתחום הנירופסיכולוגיה. בעל תואר שלישי בחינוך ופסיכולוגיה קוגניטיבית מהאוניברסיטה העברית בירושלים, 1998.

מרב אחישר, פרופסור לפסיכולוגיה, ראש החוג ללימודים קוגניטיביים במחלקה לפסיכולוגיה וחוקרת במרכז לחישוביות עצבית באוניברסיטה העברית בירושלים. חברה במכון הישראלי לפסיכוביולוגיה. בעלת תואר שלישי מהמחלקה לנירוביולוגיה במכון למדעי החיים באוניברסיטה העברית בירושלים, 1994.

כאות'ר ג'אבר, מפמ"ר הוראת הלשון הערבית כשפת אם במשרד החינוך, מרצה לשפה וספרות ערבית באוניברסיטת חיפה ובמכללת סכנין וחברה באקדמיה ללשון הערבית. את הבתר-דוקטורט שלה עשתה באוניברסיטת פנסילוניה בפילדלפיה, בתחום הוראת הכתיבה היצירתית בבתי ספר ובמכללות. תחומי התמחותה הם שפה וספרות ערבית, כתיבה יצירתית, ספרות ילדים והוראת הערבית. בעלת תואר שלישי בספרות ערבית מאוניברסיטת חיפה, 2006.

יוסף גרודזינסקי, פרופסור (אמריטוס) במחלקה לפסיכולוגיה באוניברסיטת תל אביב ופרופסור מן המניין וראש הקתדרה לנירו-בלשנות במחלקה לבלשנות באוניברסיטת מק'גיל. משמש פרופסור-אורח בחוג למדעי הקוגניציה ובמרכז אדמונד ולילי ספרא לחקר המוח באוניברסיטה העברית בירושלים. מחקריו עוסקים בנירו-בלשנות – בקשרים בין מבנה המוח ורשתות נירונים לבין יכולות השפה האנושית, בפסיכו-לינגוויסטיקה וחקר הבסיס הביולוגי של השפה, בהדמיה מוחית ובנירו-אנטומיה. בעל תואר שלישי בבלשנות וקוגניציה מאוניברסיטת ברנדייס, 1985.

שאול הוכשטיין, פרופסור במחלקה לנירוביולוגיה במכון למדעי החיים ובמרכז הבין-תחומי לחישוביות עצבית, באוניברסיטה העברית בירושלים. מחקריו מתמקדים במערכת הראייה ברמותיה השונות, החל בתהליך ההתמרה בקליטת האור בעין, עבור דרך עיבוד המידע הראייתי בעין ובמוח, וכלה בבניית ייצוגים של העולם הנראה בהיררכיה של אזורי קליפת המוח, אחסון ייצוגים אלה בזיכרון, למידה ורכישת מיומנויות תפיסתיות. בעל תואר שלישי בזואולוגיה מהאוניברסיטה העברית בירושלים, 1972.

אלינור סאיג'–חדאד, פרופסור–חבר במחלקה לאנגלית (בלשנות) באוניברסיטת בר אילן. סגנית נשיא האקדמיה ללשון הערבית, יועצת אקדמית לרקטור באוניברסיטת בר אילן, חברה בוועדות ייעוץ שונות של משרד החינוך וראמ"ה ויועצת מדעית במט"ח בנושא קידום האוריינות בערבית כשפת אם. חברה בוועדת ההיגוי לפיתוח חומרי קריאה בערבית על פי מדדי PISA ובוועדת המומחים הבינלאומית למבחני PIRLS. מחקריה מתמקדים ברכישת הקריאה: גורמים קוגניטיביים ובלשניים, פסיכו–בלשנות של הקריאה, דיגלוסיה ודו–לשוניות. בעלת תואר שלישי בבלשנות יישומית מאוניברסיטת בר אילן, 1999.

אימאן עואדיה, מנהלת תחום מבחנים בערבית, אגף הבחינות, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה). תחומי עיסוקה העיקריים הם פיתוח מבחנים רחבי היקף לשפת אם ערבית, בכלל זה מבחנים להערכה מסכמת ומבדקי שפה: כלים פנים–בית–ספריים להערכה מעצבת, תרגום והתאמה של כלי הערכה ומבחנים מתחומי דעת שונים כגון המבחנים הבינלאומיים (פיזה, פירלס, טימס ועוד). השתתפה בתכנית לפיתוח מנהיגות חינוכית מהפריפריה, מכון מנדל למנהיגות, 2003. בעלת תואר שני בניהול ופיתוח מערכות חינוך, אוניברסיטת חיפה, 1999.

ענת פריאור, מרצה בחוג ללקויות למידה באוניברסיטת חיפה. תחומי מחקרה הם עיבוד שפה וייצוג משמעות בקרב דו–לשוניים, השפעות גומלין במערכת הלשונית של דו–לשוניים, השלכות של דו–לשוניות על תפקוד קוגניטיבי, חשיבות המשמעות ביצירת קשרים בזיכרון המילולי. בעלת תואר שלישי בפסיכולוגיה מהאוניברסיטה העברית, 2005.

יוסף צלגוב, פרופסור במחלקה לפסיכולוגיה באוניברסיטת בן גוריון בנגב. פרופ' צלגוב, לשעבר נשיא המכללה האקדמית 'אחוה', מתמקד במחקריו באוטומטיזציה של תהליכים פסיכולוגיים, ברכישת מיומנויות קוגניטיביות, במיוחד קריאה, בקוגניציה מספרית ובתהליכי הכרה. בעל תואר שלישי בפסיכולוגיה מהאוניברסיטה העברית בירושלים, 1981.

דורית רביד, פרופסור מן המניין בבית הספר לחינוך ובחוג להפרעות בתקשורת באוניברסיטת תל אביב. תחומי מחקרה העיקריים הם רכישת העברית כלשון אם, התפתחות האוריינות הלשונית, התפתחות שפה מאוחרת, התפתחות הכתיבה והקריאה של טקסטים ורכישת האיות. פרופ' רביד מכהנת כסגן הנשיא של הארגון הבינלאומי לרכישת שפה IASCL, והיא נשיאת החוג הישראלי לבלשנות. פרופ' רביד חברה ברוב הוועדות של משרד החינוך ושל הרשות הארצית למדידה והערכה בנושא החינוך הלשוני מן הגן ועד לתיכון, ומשמשת יו"ר ועדת ההיגוי של מבחני פירלס בישראל ושל מבדקי עמי"ת. בעלת תואר שלישי בבלשנות מאוניברסיטת תל אביב, 1988.

על העורכים

אביטל דרמון, מנהלת-מייסדת של היזמה למחקר יישומי בחינוך (מאז שנת 2003). עסקה בהוראת ביולוגיה בבתי ספר על-יסודיים בירושלים, יסדה וניהלה את המרכז הארצי למורי ביולוגיה של האוניברסיטה העברית ומשרד החינוך. ד"ר דרמון היא בוגרת בית הספר למנהיגות חינוכית של מכון מנדל (1994), ולימים כיהנה כמנהלת שלו. כיהנה כחברה בוועדות מקצוע ותכניות לימודים של משרד החינוך (ביולוגיה, מדע וטכנולוגיה) ובוועדות בנושא מורים. בעלת תואר שלישי בביולוגיה (1985) ותעודת הוראה (1988) מהאוניברסיטה העברית בירושלים.

איתי פולק, מרכז ועדת המומחים לתחום שפה ואוריינות ביזמה למחקר יישומי בחינוך (מאז שנת 2009). שימש עוזר-מחקר במכון מנדל וכן עוזר-הוראה במחלקה למדע המדינה באוניברסיטה העברית. עסק ביישום והטמעה של מערכות לניהול עִסקי ותכנון משאבים, ושימש אחראי הבטחת איכות ביחידת המחשב בחברת מלם מערכות. בעל תואר שני במדע המדינה מהאוניברסיטה העברית בירושלים, 2008.

רשימת מקורות*

אסעד, ח'. (2011). השפעת התכונות הויזואליות של הכתב הערבי על תהליך רכישת הקריאה. דיסרטציה שלא פורסמה, אוניברסיטת חיפה, חיפה, ישראל.

בן צבי, ג', ופרימור, ל' (תשע"א). הכישורים המעצבים את התפקודים האוריינים בגיל ההתבגרות. סקירה מדעית מוגשת ל'יזמה למחקר יישומי בחינוך'.

הוועדה המקצועית–מייעצת לתחום שפה ואוריינות. (תשס"ט). בין הלשון המדוברת ללשון הכתובה במצב של דיגלוסיה. ירושלים: האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

פלדור, ע' וחאמד, מ' (עורכים). (תשס"ט). מיזם לטיפוח עתודת מחקר ופיתוח להוראת השפה הערבית כשפת אם בישראל. ירושלים: האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

פריאור, ע' (בדפוס), דו–לשוניות: פרספקטיבות מפסיכולוגיה קוגניטיבית וממדעי העצב. אוריינות ושפה.

קליין, פ' ויבלון י' (תשס"ח). ממחקר לעשייה בחינוך לגיל הרך. ירושלים: האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

Abdelhadi, S., Ibrahim., R. & Eviatar Z. (2011). Perceptual load in the reading of Arabic: Effects of orthographic visual complexity on detection. *Writing Systems Research*, 3 (2), 117-127.

Abutalebi, J. (2008). Neural aspects of second language representation and language control. *Acta Psychologica*, 128 (3), 466-478.

Abutalebi, J. & Green, D. (2007). Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. *Journal of Neurolinguistics*, 20(3), 242–275.

Abu-Rabia, S. (2001). The role of vowels in reading Semitic scripts: Data from Arabic and Hebrew. *Reading and Writing*, 14, 39-59.

Azzam, R. (1993). The nature of Arabic reading and spelling errors of young children. *Reading and Writing*, 5, 355-385.

Bar-On, A. & Ravid, D. (2011). Morphological decoding in Hebrew pseudowords: A developmental study. *Applied Psycholinguistics*, 32, 553-581.

Bentin, S. & Ibrahim, R. (1996). New evidence for phonological processing during visual word recognition: The case of Arabic. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22 (2), 309-323.

Bialystok, E., Craik, F. I. M., Green, D. W., & Gollan, T. H. (2009). Bilingual minds. *Psychological Science in the Public Interest*, 10, 89-129.

Blanc, N., Kendeou, P., van den Broek, P., & Brouillet, D. (2008). Updating situation models during reading of news reports: Evidence from empirical data and simulations. *Discourse Processes*, 45, 103-121.

*רשימה זו כוללת פריטים שלא הופיעו בגוף הטקסט אך הוזכרו במהלך המפגש.

Brodmann, K. (1909). *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in Ihren Prinzipien Dargestellt auf Grund des Zellaufbaus*. Barth, Leipzig.

Deutsch, A., Frost, R., Pollatsek, A., & Rayner, K. (2005). Morphological parafoveal preview benefit effects in reading: Evidence from Hebrew. *Language and Cognitive Processes*, 20, 341-371.

Eviatar, Z., & Ibrahim, R. (2000). Bilingual is as bilingual does: Metalinguistic abilities of Arabic-speaking children. *Applied Psycholinguistics*, 21 (4), 451-471.

Eviatar, Z., & Ibrahim, R. (2004). Morphological and orthographic effects on hemispheric processing of nonwords: A cross-linguistic comparison. *Reading and Writing*, 17, 691-705.

Eviatar, Z., Ibrahim, R. & Ganayim, D. (2004). Orthography and the hemispheres: Visual and linguistic aspects of letter processing. *Neuropsychology*, 18 (1), 174-184.

Garnham, A., & Oakhill, J. (1996). The mental models theory of language comprehension. In B. K. Britton & A. C. Graesser (Eds.), *Models of understanding text* (pp. 313-339). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Grodzinsky, Y., & Santi, A. (2008). The battle for Broca's region. *Trends in Cognitive Sciences*, 12 (12), 474-480.

Frost, R., Katz, L., & Bentin, S. (1987). Strategies for visual word recognition and orthographical depth: a multilingual comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and Performance*, 13 (1), 104-115.

Harm, M., & Seidenberg, M. S. (2004). Computing the meanings of words in reading: Division of labor between visual and phonological processes. *Psychological Review*, 111, 662-720.

Ibrahim, R. (2006). Morpho-phonemic similarity within and between languages: A factor to be considered in processing Arabic and Hebrew. *Reading and Writing*, 19 (6), 563-586.

Ibrahim, R. (2009). The cognitive basis of diglossia in Arabic: Evidence from a repetition priming study within and between languages. *Psychology Research and Behavior Management*, 12, 95-105.

Ibrahim, R. & Aharon-Peretz, J. (2005). Is literary Arabic a second language for native Arab speakers?: Evidence from a semantic priming study. *The Journal of Psycholinguistic Research*, 34 (1) 51-70.

Ibrahim, R., Eviatar, Z., & Aharon Peretz, J. (2002). The characteristics of the Arabic orthography slow it’s cognitive processing. *Neuropsycholgy*, 16 (3), 322-326.

Ibrahim, R., Eviatar, Z., & Aharon-Peretz, J. (2007). Metalinguistic awareness and reading

performance: A cross language comparison. *Journal of Psycholinguistic Research*, 36 (4), 297-317.

Katzir, T. & Pare-Blagoev J. (2006). Applying cognitive neuroscience research to education: The case of literacy. *Educational Psychologist*, 41 (1), 53-74.
Meltzoff, A. N., Kuhl, P. K., Movellan, J., & Sejnowski, T. J. (2009). Foundations for a new science of learning. *Science*, 325, 284-288.

Perfetti, C. A. (2007). Reading ability. From lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 11, 357-383.

Ravid, D. (2012). *Spelling morphology: the psycholinguistics of Hebrew spelling*. New York: Springer.

Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1995). The category test and trail making test as measures of frontal lobe functions. *The Clinical Neuropsychologist*, 9, 50-56.

Roman, G., & Pavard, B. (1987). A comparative study: How we read Arabic and French. In J. K. O'Regan & A. Levy-Schoen (Eds.), *Eye movement: From physiology to cognition* (pp. 431-440). Amsterdam: North Holland Elsevier.

Saiegh-Haddad, E. (2003). Linguistic distance and initial reading acquisition: The case of Arabic diglossia. *Applied Psycholinguistics*, 24, 431-451.

Saiegh-Haddad, E. (2005). Correlates of reading fluency in Arabic: Diglossic and orthographic factors. *Reading and Writing*, 18, 559-582.

Seidenberg, M.S. (in press). Reading in different writing systems: One architecture, multiple solutions. In: McCradle, P., Ren J., Tzeng O. (eds.). *Across languages: Orthography and the brain-gene-behavior link*. Brookes Publishing.

Spivey, J. M. & Marian, V. (1999). Cross talk between native and second languages: Partial activation of an irrelevant lexicon. *Psychological Science*, 10(3), 281-284.

Unesco. (2003). *Literacy and adult education in the Arab world*. Retrieved December 11, 2011 from http://www.unesco.org/education/uie/pdf/country/arab_world.pdf.

Wartenburger, I., Heekeren, H. R., Abutalebi, J., Cappa, S. F., Villringer, A., & Perani, D. (2004). Early setting of grammatical processing in the bilingual brain. *Neuron*, 9, 159-170.

Yelland, G. W., Pollard, J., & Mercuri, A. (1993). The metalinguistic benefits of limited contact with a second language. *Applied Psycholinguistics*, 14, 423-444.

Zaidel, E. & Peters, A. (1981). Phonological encoding and ideographic reading by the disconnected right hemisphere. *Brain and Language*, 14, 205-234.

The Initiative for Applied Education Research
The Israel Academy of Sciences and Humanities
Jerusalem, May, 2012

Editors: Avital Darmon, Itay Pollak
Language Editor: Ada Paldor
Graphic Design: Daedalos Design
Illustrations: Sari Cohen

This document is published by the Israel Academy of Sciences and Humanities under Creative Commons license: CC-BY-NC-SA. not including translation rights. The copyrights of some of the illustrations belong to a third party. To obtain permission to use any of them, please contact us at Hayozma.ed@academy.ac.il
This document is accessible at: http://education.academy.ac.il
Any use or quote from this document should cite the source as follows:
Darmon, A. & Pollak, I. (Editors). (2012). Reading the Reading Brain: Linguistics, Brain and Education Research on Reading, in General and on Reading Arabic, in Particular. Jerusalem: The Israel Academy of Sciences and Humanities.
ISBN – 978-965-208-192-6

Reading The Reading Brain

Linguistics, Brain and Education Research on Reading, in General and on Reading Arabic, in Particular

Proceedings from a Symposium held in July 2011

Avital Darmon and Itay Pollak
Editors

Jerusalem 2012
The Initiative for Applied Education Research
The Israel Academy of Sciences and Humanities

מחקר יישומי בחינוך

מה קורה כשאני קורא?
מחקרי בלשנות, מוח וחינוך על קריאה בכלל ובערבית בפרט

החברה המודרנית מייחסת חשיבות רבה לאוריינות הלשונית של כלל האוכלוסייה, אך מתברר שתלמידים לא מעטים מתקשים ברכישתה. גם בישראל מתגלים קשיים כאלה, והם בולטים במיוחד ברכישת הקריאה בערבית. במקביל הולך ומתפתח בְּמחקר ידע על רכישת הקריאה ועל דרכי התמודדות אפשריות עם הקשיים הכרוכים בה. אחד הכיוונים המעניינים בתחום הוא המחקר המתפתח על מאפייני השפה הערבית ועל האתגרים ברכישת הקריאה בה.

דוברי הערבית נתונים במצב דיגלוסי (מרחק לשוני בין השפה המדוברת לשפה הכתובה, הסטנדרטית), המקשֶה על רכישתה. אך האם הדיגלוסיה היא הסבר מספיק לקושי ברכישת השפה הכתובה ולפער בין הישגי תלמידים דוברי עברית וערבית? האם מאפייני הכתב הערבי משפיעים אף הם על רכישת השפה הסטנדרטית ואם כן כיצד? אילו ביטויים קוגניטיביים יש למאפיינים האלה והאם ניתן לתרגם אותם לצעדים מעשיים בהוראת השפה ובהערכת הישגי התלמידים?

לנוכח ידע מחקרי מתפתח בתחומים כגון בלשנות, חקר המוח, פסיכולוגיה וקוגניציה, ולנוכח תרומתו האפשרית להתמודדות עם אתגרים בהוראת שפה, כינסה היזמה מפגש לימודי רב–תחומי. המפגש נועד להציג ידע עדכני בנושא, לעורר דיון ביקורתי בממצאים ולבחון אותם גם מנקודת מבטם של מקבלי החלטות בתחום החינוך הלשוני.

דיווח זה מסכם את הידע שהוצג במפגש ומביא מבחר סוגיות מתוך הדיונים שהתפתחו בעקבות ההרצאות.

בין הנושאים הנידונים בדוח: התפתחות המיומנות של הבנת הנקרא, ייצוג שפה במוח, דו–לשוניות, היבטים קוגניטיביים ונירוקוגניטיביים של רכישת קריאה בערבית וקשרים אפשריים בין מחקר לבין עשייה בחינוך.

היזמה למחקר יישומי בחינוך היא יחידה של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים. היזמה מעמידה לרשות מקבלי החלטות בחינוך ידע מדעי עדכני ומבוקר, ופעילותה נגזרת מסדר היום של מקבלי ההחלטות ומהתפתחות ידע מחקרי רלוונטי לעשייה החינוכית.

http://education.academy.ac.il

מסת"ב 978-965-208-192-6

עיצוב: דאדלוס