

כיצד אנו בוחרים מילים כשאנו מדברים?

Elizabeth Jane Anderson¹, Stephanie Kathleen Ries^{1,2,3*}

¹תוכנית דוקטורט משותפת במדעי השפה והתקשורת, אוניברסיטת קליפורניה, סן דייגו והאוניברסיטה של מדינת סן דייגו, סן דייגו, קליפורניה, ארצות הברית
²בית הספר למדעי הדיבור, השפה והשמיעה, האוניברסיטה של מדינת סן דייגו, סן דייגו, קליפורניה, ארצות הברית
³המרכז למדעי המוח הקליניים והקוגניטיביים, האוניברסיטה של מדינת סן דייגו, סן דייגו, קליפורניה, ארצות הברית

סוקרים צעירים

FLORIMONT

גיל: 15-16



דיבור הוא אחת הפעולות שאנו עושים הכי הרבה ביומיום, ומרבית האנשים עושים אותה טוב: דברנים בריאים ושוטפים יכולים לומר 2-3 מילים בשנייה, שנבחרות מתוך עשרות אלפי המילים שיש במילון המנטלי שלנו. אולם תהליך הדיבור אינו פשוט במוח שלנו כמו שנדמה לנו כשאנו מדברים. קחו לדוגמה את פעולת הנשיים של תמונה של תפוח. אף על פי שהמילה תפוח עולה במוחנו בקלות, נדרשים כמה תהליכים ואזורים מוחיים כדי לאפשר לנו לדלות את המילה תפוח מבין כל המילים שיש לנו בזיכרון. במחקר הזה חקרנו מה קורה ליכולתנו לבחור מילים כשחלק מאזורי המוח האלה (בפרט האונה הקדם-מצחית השמאלית) נפגעים.

דיבור הוא אחת הפעולות שאנו עושים הכי הרבה ביומיום, ומרבית האנשים עושים אותה טוב: דברנים בריאים ושוטפים יכולים לומר 2-3 מילים בשנייה, שנבחרות מתוך עשרות אלפי המילים שיש במילון המנטלי שלנו (יותר מ-50,000 עבור מבוגרים!). אף על פי שהמילה תפוח עולה במוחנו בקלות, נדרשים כמה תהליכים ואזורים מוחיים כדי לאפשר לנו לדלות את המילה תפוח מבין כל המילים שיש לנו בזיכרון. בחירת המילים שלנו היא רק אחד מהצעדים שנתאר מטה עם דוגמה של מה המוח שלנו צריך לעשות כדי שנוכל לשיים (לתת שם) לתמונה של תפוח.

צעדים שנכללים בבחירת המילים שלנו:

1. הצעד הראשון הוא לחשוב על קונספטים שקשורים לתמונה של תפוח. לדוגמה, כמה קונספטים שקשורים לתפוח כוללים את המילים מתוק, פריך, עסיסי וכד'. הקונספטים האלה מסייעים להגדיר מהו האובייקט שאנו רואים; אנו יכולים להגדיר תפוח כפרי שהוא מתוק, פריך ועסיסי.
2. בצעד השני אנו ניגשים לכל המילים¹ שקשורות לקונספטים שחשבנו עליהם בצעד 1. הקונספטים שמקושרים לתמונה של תפוח יכולים גם להיות מקושרים למילים שאינן תפוח. מילים אחרות מלבד תפוח שעשויות להיות מופעלות כשאנו חושבים על הקונספטים מתוק, פריך, עסיסי וכד' כוללות אגס, שזיף או אפרסק (ראו איור 1).
3. הצעד השלישי הוא בחירה, שבמהלכה המילה הנכונה צריכה להיבחר מבין כל המילים ש'הופעלו'. זה מה שאנו מתעניינים בו במחקר. המוח צריך לבצע עיבוד מהיר מאוד כדי לבחור את המילה הנכונה במהלך דיבור. חלק מהחוקרים מאמינים שמערכת השפה זקוקה לסייע מאזורים אחרים במוח כדי לעבד ולבחור מילים, כך שנוכל לדבר מספיק מהר. האזורים המוצעים האלה מחוץ למערכת השפה שמסייעים עם בחירת מילים נחשבים כתומכים ב"מנגנון בחירה חיצוני" (איור 1, באדום).
4. לבסוף, אחרי שאנו בוחרים מילה, אנו צריכים לומר אותה בקול רם. כדי לעשות זאת אנו צריכים צעד רביעי. במהלך הצעד הזה הצלילים שאחסנו במוח שלנו, שנקראים **פונמות**, צריכים להיות מופעלים. אנו משרשרים כל פונמה יחד כדי ליצור מילה שלמה. זה כמעט כמו להשתמש באלף-בית. אתם יכולים לחשוב על זה כך: האלף-בית הוא עבור שפה כתובה, והפונמות הן עבור שפה מדוברת/ נשמעת. דוגמה לאיות של המילה תפוח באנגלית באמצעות אותיות ובאמצעות פונמות:

apple—spelled with letters

æpəl—spelled using phonemes

התהליך הזה כולו מתרחש כל כך מהר שאפילו אינכם מבינים מעולם שאתם מבצעים את כל הצעדים האלה כשאתם משיימים אובייקט!

איזה אזור במוח מסייע לנו לבחור מילים כשאנו מדברים?

כמה אזורים במוח מעורבים בבחירת המילים שלנו. שני האזורים המוחיים שמוצגים באיור 2 חשובים במיוחד: קליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית (בכחול) וקליפת המוח הרקתית האחורית (באדום). אולם כאשר המוח עובד בצורה טובה לעיתים קשה לדעת איזה תפקיד כל אחד מהאזורים האלה מבצע.

בואו נשווה לרגע את המוחות שלנו למוח של מכונת. כשאנו מסתכלים מתחת למכסה המנוע של מכונת קשה לומר מה כל חלק עושה באופן פרטני, במיוחד אם שום דבר לא השתבש. זה נראה כמו רשת אחת גדולה של מתכת וחוטים מחוברים; אין עשן שמגיע משום מקום ואומר

¹המונח הטכני למילים שמאוחסנות במוח הוא **לֵמָה** (lemma). ראו מילון מונחים למידע נוסף.

מנגנון בחירה חיצוני (External selection mechanism)

מנגנון שאינו חלק ישיר ממערכת השפה אולם יכול לסייע למערכת השפה לבחור את המילה הנכונה בתזמון הנדרש.

פונמה (Phoneme)

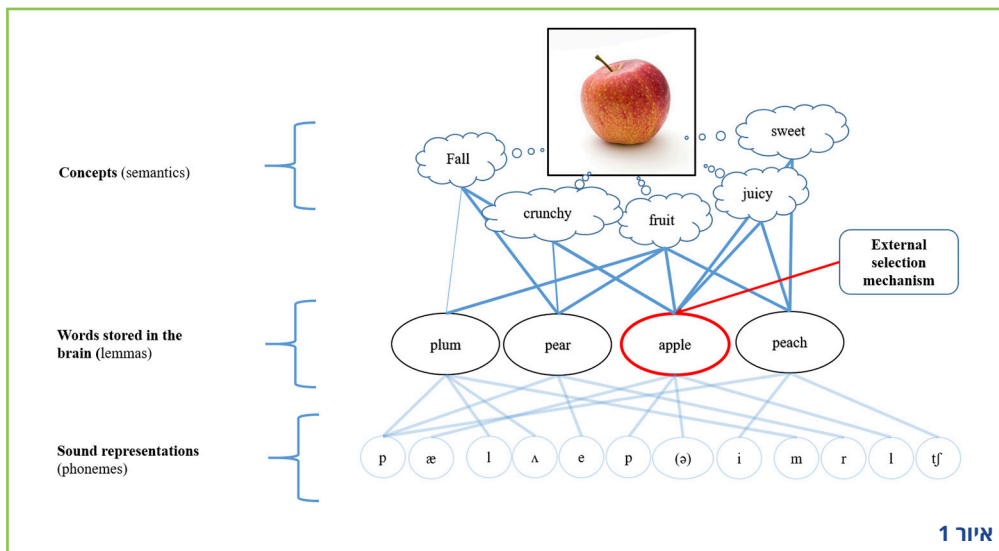
צליל שאחסנו במוח. אנו משרשרים יחד כל פונמה (צליל) כדי ליצור מילה שלמה – באופן דומה לאיות באמצעות האלף-בית! אתם יכולים לחשוב על זה כך: האלף-בית הוא עבור שפה כתובה, ופונמות הן לשפה מדוברת/נשמעת.

לֵמָה (Lemma)

שפה כתובה ושפה מדוברת מורכבות שתיהן ממילים. המילים האלה יכולות להיראות ו/או להישמע. אולם לפני שאנו כותבים מילה או אומרים מילה בקול רם, היא חיה במוח. לֵמָה היא מונח מיוחד עבור מילים שמאוחסנות במוח.

איור 1

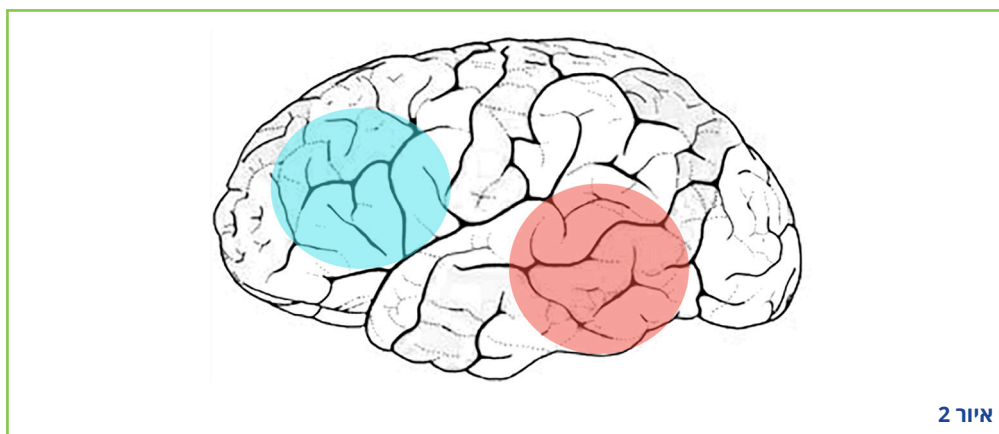
זה מה שקורה במוח כשאנו משיימים תמונה. ראשית, אנו מתבוננים בתמונה וחושבים על כל הקונספטים שקשורים אליה שיכולים לסייע בתיאור התמונה. שנית, אנו חושבים על כל המילים האחרות (למות) שיכולות להיות מתוארות על-ידי אותם הקונספטים. שלישיית, אנו בוחרים את המילה (למה), בסיועו של מנגנון בחירה חיצוני (אזור במוח מחוץ למערכת השפה שמקל על בחירת מילים מהירה), ומשתמשים בידע של המוח של פונמות כדי לומר את המילה בקול רם.



איור 1

איור 2

מבט צידי של החלק השמאלי של המוח. קליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית, שמוצללת בכחול, וקליפת המוח הרקתית האחורית, שמוצללת באדום. שני האזורים האלה מעורבים בתהליך של יצירת דיבור; הם מסייעים לנו לבחור את המילים הנכונות בעת הדיבור.



איור 2

לנו "היי, הבלמים עובדים כעת!". באותו האופן, קשה להפריד איזה חלק במוח מבצע אלה פעולות, מאחר שבמוח שמתפקד באופן רגיל כל החלקים פועלים יחד ומבצעים את עבודותיהם באותו הזמן.

כדי לדעת אם השלבים השונים בתהליך הדיבור והאזורים השונים במוח פועלים טוב, חוקרים יכולים לחקור את המהירות שבה אנו מסוגלים לשיים תמונות, כמו גם את מספרן ואת סוגן של הטעויות שאנו מבצעים. הם גם יכולים להשתמש בשיטות ובמכשירים מתוחכמים כדי לחקור פעילות מוחית באופן ישיר יותר. אחת השיטות האלה נקראת דימות תהודה מגנטית תפקודי (fMRI). שיטת ה-fMRI מאפשרת לנו לדעת שקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית וקליפת המוח הרקתית האחורית פעילות כשאנו בוחרים איזו מילה לומר [1]. אולם אף על פי שהשיטות האלה אומרות לנו הרבה על האופן שבו המוח פועל, עדיין קשה לדעת בוודאות מה אזורי המוח האלה עושים בלי לראות מה מתרחש כאשר אינם מתפקדים.

מה קורה כאשר אזור במוח מת אחרי שבץ מוחי?

לעיתים, אזורים במוח שהכרחיים עבור שימוש בשפה מושפעים על-ידי בעיות בריאות חמורות. המוח שלנו זקוק לחמצן ולחומרי מזון רבים כדי לתפקד. חמצן וחומרי מזון מובאים אל המוח

באמצעות הדם, שזורם דרך העורקים שלנו. לרוע המזל, לעיתים העורקים האלה נסתמים או נשברים במהלך שבץ.

האזורים המוחיים שכבר לא מקבלים דם אחרי אירוע שבץ חווים מחסור בחמצן ובחומרי מזון, ואז רקמת המוח נפגעת וכבר אינה עובדת בצורה טובה כמו קודם. אחרי מספיק זמן ללא חמצן וחומרי מזון אזורי המוח האלה ימותו. בשנת 2015 היו 613,148 אירועי שבץ באירופה, והמספר הזה צפוי לעלות ל-819,771 בשנת 2035 [2]. זה מספר עצום של אנשים! אתם אולי אפילו מכירים מישהו שחוהו שבץ, אולי סבא או סבתא שלכם, או קרוב משפחה מבוגר אחר.

כאשר רקמת המוח שנפגעה נמצאת באזורים במוח שאחראיים על שפה זה יכול לגרום לנפגעי שבץ להתקשות עם מטלות של שפה שנהגו להיות קלות מאוד עבורם. חלק מהאנשים יחוו קשיים בדיבור, אפילו שהם עדיין מבינים את מה שאומרים להם. אחרים יחוו קשיים בהבנה של מה שאומרים להם, אולם עדיין יוכלו לדבר באופן שוטף, אפילו אם מה שהם אומרים לא יהיה מאוד הגיוני. מטופלי שבץ יכולים גם לחוות קשיים משולבים בדיבור ובהבנת שפה. כל אחד מהצעדים שהזכרנו לעיל יכול להיפגע, כתלות באזורי המוח שנפגעו.

במחקר שלנו רצינו להסתכל על בחירת מילים כדי לראות אם אנשים שחוו שבץ שהשפיע על קליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית חווים קשיים בבחירת מילים.

האם נפגעי שבץ חווים קשיים רבים יותר בבחירת מילים מאשר אנשים בריאים?

בניסוי הזה [3]. בדקנו שישה מטופלי שבץ עם רקמה פגועה בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית, והשווינו את התוצאות שלהם עם 14 מבוגרים בריאים. המבוגרים הבריאים (שנקראים קבוצת ביקורת) היו באותו הגיל הממוצע ובעלי אותה השכלה כמו המטופלים, והיה יחס זהה של גברים ונשים בשתי הקבוצות. אמצעי הזהירות האלה חשובים כדי לוודא שההבדלים בין המטופלים ובין קבוצת הביקורת באמת קשורים לפגיעה המוחית ואינם תוצאה של גורמים אחרים כמו למשל חינוך, גיל או מגדר.

כדי לבחון את יכולות המטופלים שלנו בבחירת מילים, ביקשנו מהם לשיים תמונות בשתי מטלות שונות:

1. במטלה 1, שנקראת the blocked cyclic naming experiment, המשתתפים היו צריכים לשיים תמונות בשני הקשרים שונים [4]. רצינו לראות אם אנשים בעלי פגיעה בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית יכולים לשיים תמונות כשהתמונות הן באותה הקטגוריה (לדוגמה אפרסק, אגס, תפוח ושייכים לטקטוריה של פרי) לעומת קטגוריות שונות (לדוגמה כלב, פטיש, תפוח וזיקט ששייכים לקטגוריות חיה, כלי עבודה, פרי וביגוד). כשהתמונות הן מאותה הקטגוריה אנו קוראים לזה תנאי הומוגני ("הומו" בלטינית פירושו אותו הדבר). כשהתמונות הן מקטגוריות שונות אנו קוראים לזה תנאי הטרוגני ("הטרו" בלטינית פירושו שונה; ראו איור 3, מטלה 1). לאנשים בדרך כלל קשה יותר לשיים תמונות בתנאי הומוגני מאשר בתנאי הטרוגני. תמונות בתנאי הומוגני מקושרות לאותם הקונספטים, ולכן קשה יותר להפריד אותן בדמיוננו. לדוגמה,

הומוגני

(Homogeneous)

"Homo" משמעותו אותו הדבר (same). תמונות במצב הומוגני שייכות לאותה קטגוריה סמנטית. לדוגמה: אפרסק, אגס, תפוח או שיף כולם נמצאים בקטגוריה הסמנטית של פרי.

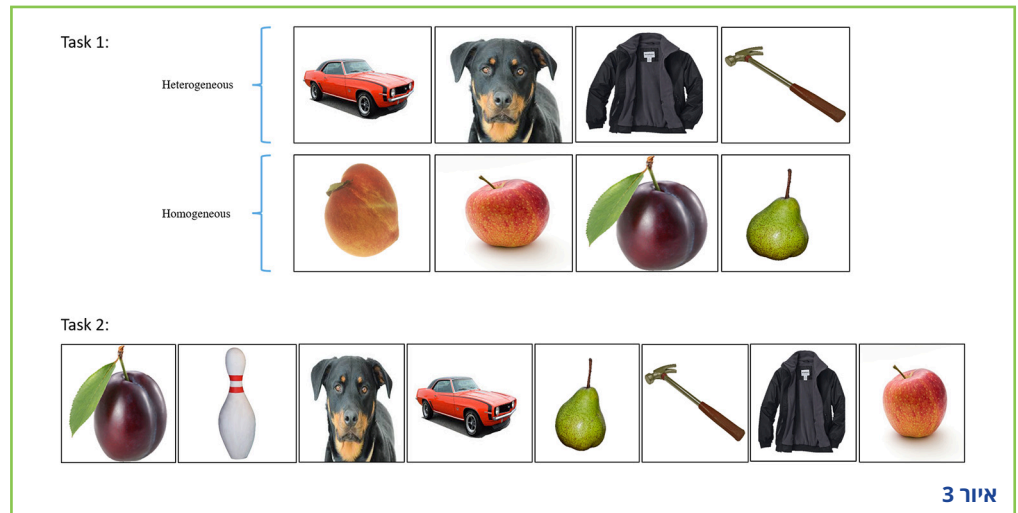
הטרוגני

(Heterogeneous)

"Hetro" משמעותו שונה (different). תמונות במצב הטרוגני שייכות לקטגוריות סמנטיות שונות. לדוגמה: כלב, פטיש וזיקט שייכים לקטגוריות הסמנטיות חיה, כלי עבודה וביגוד.

איור 3

מטלה 1 (למעלה): שיום blocked cyclic שמות מסוג picture naming (למטה): שיום שמות מסוג continuous picture naming. משתתפים רואים כל תמונה אחת אחרי השנייה ומתבקשים לשיים את התמונה במהירות ובדיוק הגבוהים ביותר שהם מסוגלים להם. בתנאי הטרוגני משתתפים ראו תמונות מקטגוריות שונות (לדוגמה כלב, פטיש וזיקט שייכים לקטגוריות חיה, כלי עבודה וביגוד). בתנאי הומוגני משתתפים ראו תמונות מאותה הקטגוריה (לדוגמה אפרסק, אגס, תפוח ושזיף, כולם שייכים לקטגוריה של פרי).



איור 3

תפוח ואגס שניהם פירות מתוקים, פריכים ועסיסיים, לכן עשוי לקחת לכם זמן רב יותר להבחין ביניהם מאשר שייקה לכם להבחין בין מכונית ובין כלב, שאינם חולקים את אותם המאפיינים.

2. במטלה 2, שנקראת continuous naming experiment, משתתפים גם היו צריכים לשיים תמונות, אולם התמונות האלה היו מעורבות יחד [5]. במטלה זו לאנשים לוקח בדרך כלל יותר זמן לשיים תמונות באותה הקטגוריה כשהם כבר ראו קודם לכן תמונות מאותה הקטגוריה. לדוגמה, באיור 3, מטלה 2, למשתתפים לוקח זמן רב יותר לשיים תפוח מאשר אגס מאחר שהם כבר ראו שני פירות אחרים (שזיף ואגס) ולא רק פרי אחר אחד (שזיף). משתתפים מאטים בעת שיום התפוח מאחר שהמילים שקשורות לשזיף ולאגס (שלב 2 מקודם) עדיין פעילות במוח. המוח צריך לעבוד קשה יותר כדי להתעלם משני המוקדים הפעילים האלה ולבחור את המילה תפוח.

התערבות סמנטית (Semantic interference)

השם שמתאר את הקושי שאנשים חווים כאשר הם משיימים תמונות שמגיעות מאותה הקטגוריה. פריטים מאותה הקטגוריה הסמנטית לעיתים קרובות קשורים לאותם הקונספטים, כך שקשה להפריד אותם בראש. לדוגמה, תפוחים ואגסים שניהם פירות מתוקים, פריכים ועסיסיים, כך שעשוי לקחת זמן רב יותר להפריד ביניהם אם אתם צריכים לשיים אותם מאשר הזמן שלוקח לכם להבחין בין מכונית ובין כלב, שאינם חולקים את אותם המאפיינים.

הקושי שאנשים חווים בשיום תמונות ששייכות לאותה הקטגוריה נקרא **התערבות סמנטית**. התערבות סמנטית מקושרת לשלב 3, בחירת מילים, בשתי המטלות 1 ו-2.

כדי לבצע את המטלות האלה, משתתפים הגיעו למעבדה וישבו בנוחות מול מסך מחשב. הם ראו תמונות מופיעות על המסך אחת אחרי השנייה, והתבקשו לשיים תמונות במהירות האפשרית בלי לבצע טעויות. הקלטנו את התגובות שלהם באמצעות מיקרופון. מאוחר יותר האזנו להקלטות, מדדנו כמה זמן לקח למשתתפים למצוא את המילים וציינו את הפעמים שבהן הם טעו. דוגמה לטעות יכולה להיות אם משתתף קרא לתפוח בשם אגס.

השערת המחקר שלנו הייתה שמשתתפים עם פגיעה בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית יחוו יותר התערבות סמנטית בשתי המטלות. במטלה 1 משמעות הדבר היא שמטופלי השבץ יהיו איטיים יותר ויטעו יותר פעמים בתנאי ההומוגני לעומת בתנאי ההטרוגני. במטלה 2 צפינו ממטופלי השבץ להיות איטיים יותר מקבוצת הביקורת בשיום פריטים באותה הקטגוריה. למשל, באיור 3 השיום של תפוח לוקח זמן רב יותר מאשר השיום של אפרסק בשתי הקבוצות, אולם מטופלי שבץ נעשו איטיים עוד יותר עם כל תמונה ששוימה אחרי כן בקטגוריית הפירות.

כיצד מטופלי שבץ עם פגיעה בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית ביצעו את המטלות האלה?

גם למטופלים וגם לקבוצת הביקורת הייתה התערבות סמנטית בשתי המטלות. במטלה 1 שתי הקבוצות עשו יותר טעויות והיו איטיות יותר בשיום תמונות בתנאי ההומוגני לעומת ההטרוגני. במטלה 2 כולם היו איטיים יותר בכל תמונה חדשה מאותה הקטגוריה הסמנטית.

אולם במטלה 1 למטופלים עם פגיעה בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית הייתה יותר התערבות סמנטית. כאשר מילים היו שייכות לאותה הקטגוריה, מטופלים היו אפילו איטיים יותר וביצעו אפילו יותר טעויות מאשר קבוצת הביקורת.

לא ראינו הבדל בין מטופלים ובין קבוצת הביקורת במטלה 2, כלומר פגיעה בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית הייתה חשובה עבור בחירת מילים במטלה 1 אולם היא לא הייתה כל כך חשובה במטלה 2. זה יכול להיות מאחר שישנה יותר מדרך אחת לבחור מילים, ומאחר שהעיצוב השונה של שתי המטלות (blocked cyclic לעומת continuous) גרם למוחות של המטופלים להשתמש בנתיבי בחירת מילים שונים.

מה זה אומר על האופן שבו המוחות שלנו בוחרים מילים?

התוצאות האלה שמצאנו הן מעניינות מאחר שהן מראות שפגיעה בקליפת המוח הקדם-מצחית לא תמיד משפיעה על יכולתנו לבחור מילים.

זה ככל הנראה אומר שבמטלה 2 (continuous naming experiment) מוחות המטופלים מצאו באופן אוטומטי דרך אחרת לבחור מילים שלא הסתמכה על קליפת המוח הקדם-מצחית, אולם במטלה 1 (blocked cyclic picture naming) הם היו זקוקים לקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית. לכן, נראה שישנן דרכים רבות שבהן המוח יכול לבחור מילה! לעיתים אנו צריכים את קליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית, ולעיתים לא. זה מאפשר לנו לדעת שאפילו אם משיהו חווה שבץ שפוגע בקליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית, אותו האדם עשוי עדיין להיות מסוגל לבחור את המילה הנכונה בעת שיום תמונה באמצעות שימוש באזור אחר במוח.

היכולת של המוח שלנו להתארגן מחדש אחרי פגיעה היא מדהימה. מוחות עדיין טובים מאוד בבניית גשרים ברגע שהגשרים הקודמים נפגעו. הצעד הבא בתחום המחקרי הזה הוא להבין מהם הגשרים האלה אשר מאפשרים לנו לבחור מילים אחרי פגיעה מוחית. אלה אזורים במוח מאפשרים לנו לבחור מילים, אם זו לא תמיד קליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית? רעיון אחד הוא שקליפת המוח הרקתית האחורית השמאלית (איור 2, באדום) עשויה לפעמים להיות מסוגלת לסייע לנו בבחירת מילים, כמו למשל במטלה 2. אפשרות אחרת היא שאזורים שונים במוח מתחילים לחפות על תפקודה של קליפת המוח הקדם-מצחית השמאלית הפגועה. מחקרים עדכניים מתמקדים בבחירת המנגנונים האפשריים האלה.

אם כן, היכן במוח מתרחשת בחירת מילים? איננו יודעים עדיין בוודאות. זה מה שגורם למחקר של שפה להיות מרגש – עדיין ישנן הרבה תעלומות והמון דברים שעוד נותר לגלות!

מאמר המקור

Riès, S., Karzmark, C., Navarrete, E., Knight, R., and Dronkers, N. 2015. Specifying the role of the left prefrontal cortex in word selection. *Brain Lang.* 149:135–47. doi: 10.1016/j.bandl.2015.07.007

מקורות

1. Price, C. J. 2012. A review and synthesis of the first 20 years of PET and fMRI studies of heard speech, spoken language and reading. *Neuroimage* 62:816–47. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.04.062
2. Stevens, E., Emmett, E., Wang, Y., McKeivitt, C., and Wolfe, C. 2015. Foreword. *The Burden of Stroke in Europe*. King's College London for Stroke Alliance for Europe (SAFE). Available online at: <https://www.zdruzenjecvb.com/pdf/s8.pdf>
3. Riès, S. K., Karzmark, C. R., Navarrete, E., Knight, R. T., and Dronkers, N. F. 2015. Specifying the role of the left prefrontal cortex in word selection. *Brain Lang.* 149:135–47. doi: 10.1016/j.bandl.2015.07.007
4. Damian, M. F., Vigliocco, G., and Levelt, W. J. M. 2001. Effects of semantic context in the naming of pictures and words. *Cognition* 81:B77–86. doi: 10.1016/S0010-0277(01)00135-4
5. Howard, D., Nickels, L., Coltheart, M., and Cole-Virtue, J. 2006. Cumulative semantic inhibition in picture naming: experimental and computational studies. *Cognition* 100:464–82. doi: 10.1016/j.cognition.2005.02.006

פורסם אונליין: 22 ביוני 2021

נערך על ידי: Robert T. Knight, University of California, Berkeley, United States

ציטוט: Anderson EJ and Ries SK (2021) כיצד אנו בוחרים מילים כשאנו מדברים? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2019.00036-he

תורגם והותאם:

Anderson EJ and Ries SK (2019) How Do We Choose Words When We Speak? *Front. Young Minds* 7:36. doi: 10.3389/frym.2019.00036

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2019 © Anderson and Ries. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים) ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.



סוקרים צעירים

FLORIMONT, גיל: 15-16

בקבוצה שלנו סקרנו את המאמר כיצד לבחור מילים. כולנו חלק מכיתת 2B2 ב-Florimont. אנה היא רזה וספורטיבית, אימפולסיבית וחברתית. היא הכניסה את האנרגיה שלה לקבוצה במהלך הסקירה. פלורנס היא ביישנית וסימפטית, הצליחה ליישם את האינטליגנציה הרגשית שלה במהלך הסקירה. קטסיה אנרגטית ובעלת ביטחון, היא יישמה את חוש ההומור שלה כדי ליצור אווירה שמחה בקבוצה. לואיס הוא יצירתי ופבלו רגוע.

הכותבים

ELIZABETH JANE ANDERSON

אני סטודנטית שנה ראשונה לדוקטורט שחוקרת שפה, הפרעות שפה ותקשורת באוניברסיטה של מדינת סן דייגו ובאוניברסיטת קליפורניה, סן דייגו. המחקר הנוכחי שלי מסתכל על האופן שבו תהליכי ייצור שפה פועלים יחד עם בחירת מילים אצל סטודנטים בגילאי קולג' וללא פגיעה מוחית. בעתיד אני מקווה להסתכל על ייצור שפה אצל מבוגרים שיש להם פגיעה מוחית (כמו מטופלי השבץ במאמר הזה!). כשאני חוקרת שפה אני אוהבת לצפות בסרטים, לחקור חופים ולהינות ממוזג האוויר השמשי של קליפורניה!

STEPHANIE KATHLEEN RIES

אני פרופסורית בבית הספר למדעי הדיבור, השפה והשמיעה באוניברסיטה של מדינת סן דייגו. אני מתעניינת מאוד באופן שבו אנו משתמשים במוחות שלנו כדי לבחור מילים כשאנו מדברים, ואני מוצאת שהמוח הוא איבר מרתק באופן כללי! אני חוקרת שפה במוח באמצעות שיטות שונות כמו למשל באמצעות חקירת מטופלים עם פגיעות מוחיות, אולם גם באמצעות אלקטרואנצפלוגרפיה ושיטות דימות אחרות. כשאני חושבת או מלמדת על שפה והמוח, אני נהנית לבלות זמן עם שני ילדי - יאן ואיילין, ועם בעלי, וינסנט. [*sries@sdsu.edu](mailto:sries@sdsu.edu)

Hebrew version
provided by

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

