

“זה לא פטיש”: על פונקציות פרוטוטיפיות של ארטיפקטים ושלילה כפולה

יחזקאל שבנוב¹ ועינת שטרית²

¹החוג לבלשנות² ביה"ס סגול למדעי המוח, אוניברסיטת ת"א

המחקר הנוכחי מנסה לאפיין שתי תופעות שונות ואת השפעתן זו על זו. תופעה אחת מתמקדת בתפקיד של תכונות סמנטית (ובאופן ספציפי, פונקציונליות) בייצוג אובייקטים. התופעה השנייה שבחנו היא התפקיד הפרגמטי של שלילה כפולה, המאפשרת צמצום טווח המשמעות עבור הביטוי השלול. במחקר נבחנה ההנחה ששלילה כפולה תצמצם את טווח התכונות הסמנטיות הנדרשות בייצוג של אובייקט, כאשר מוצג אובייקט אחר המאפשר את הפונקציה של האובייקט הראשון ואף מבצע אותה. נבדקים ראו תמונת פריט פרוטוטיפי, תמונת פריט המאפשר את הפונקציה של הפריט הפרוטוטיפי או תמונה של פריט שאינו מאפשר פונקציה זו והתבקשו לבחור מבין 3 משפטים לתיאור התמונה, משפט חיובי, משפט עם שלילה יחידה ומשפט עם שלילה כפולה. בנוסף, קבוצה של נבדקים אחרים דרגו את הפריטים במטלת שיום ובמטלת שימוש על מנת לקבוע עד כמה הם מוכנים לקבל את שם הפריט הפרוטוטיפי או את הפונקציה שלו עבור כל אחד מהאובייקטים. בחירה במשפטים עם שלילה כפולה הייתה גבוהה ביותר עבור הפריט שמאפשר את הפונקציה, אך עם זאת לא נמצא מתאם בין הבחירה במשפטים אלה לבין דירוגי השימוש. אם כך, תוצאות הניסוי מראות שלפונקציה אכן יש תפקיד בזיהוי אובייקטים אך לא מצביעות על קשר ישיר בין השניים. כמו כן, התוצאות תומכות בהנחה ששלילה כפולה אינה מתפרשת באופן לוגי וכי היא משנה את טווח המשמעות של הביטוי.

1. מבוא

האם החפץ שאתם רואים בתמונה הוא אגרטל? האם הוא לא אגרטל? ומה לגבי 'לא לא אגרטל'? בבואנו לשיים חפצים אנו נסמכים על מגוון רחב של תכונות סמנטיות, כגון מידע לגבי הצורה או הפונקציה. בשיום "חיובי" (למשל "זה אגרטל"), ייתכן ואנחנו מחויבים להתייחס למכלול התכונות הסמנטיות של האובייקט או הקונספט. עם זאת, ההנחה היא ששימוש בביטוי עם שלילה כפולה יאפשר מגוון רחב יותר של פירושים והסתמכות רק על חלק מהתכונות (למשל, רק תכונה הקשורה בפונקציונליות של האובייקט או הקונספט). במחקר זה, בחנו את יחסי הגומלין שבין התפקיד של תכונות סמנטיות בהגדרת אובייקט (תוך התמקדות בפונקציה) לבין התפקיד הפרגמטי של שלילה כפולה בניסיון לאפיין בצורה טובה יותר את שתי התופעות.



בחלק הראשון של המבוא, נסקור את תפקידן של תכונות סמנטיות בזיהוי אובייקט, תחת גישה המבחינה בין קטגוריות סמנטיות על סמך תכונות סנסוריות או תכונות פונקציונליות. בחלק השני, נסקור את הידוע על שלילה כפולה ועל הפירושים הפרגמטיים שהיא אוצרת בתוכה. לבסוף, נסביר את מטרת המחקר הנוכחי בהקשר של שני החלקים הראשונים.

א. התפקיד של פונקציה בהגדרת האובייקט

אחת התופעות המעניינות בתחום של נוירופסיכולוגיה היא קיומם של ליקויים בקטגוריות סמנטיות ספציפיות. ליקויים כאלה מאופיינים בפגיעה סלקטיבית במידע שקשור לקטגוריה סמנטית אחת ולא לאחרת. למשל, מחקרים מראים קשיים סלקטיביים בקטגוריה של מלים מופשטות אצל חולים עם אפזיה (למשל, Tyler et al., 1995; Franklin et al., 1995). מחקרים אחרים עם אוכלוסיות קליניות מראים גם פגיעות סלקטיביות יותר במגוון רחב של קטגוריות סמנטיות, כגון פירות, ירקות, חיות, בגדים, כלים או איברי גוף (Warrington & McCarthy, 1983; Warrington & Shallice, 1984; Suzuki et al., 1997).

מחקרי הדמיה מוחית שבחנו ידע סמנטי הראו ממצאים דומים כך שמתועדת מערכת מבוזרת של ייצוגים סמנטיים. למשל, מחקרי fMRI הראו הבדלים בין מלים מוחשיות לבין מלים מופשטות (Friederici et al., 2000; Grossman et al., 1999; Kiehl et al., 2002). מחקרים אחרים הראו פעילות מוחית מוגברת באזורים אוקסיפטיים וטמפורליים בזמן מטלות סמנטיות הקשורות לבעלי חיים או פרצופים (למשל מטלות שיום, זיהוי או זהה-שונה), בעוד שפעילות מוחית מוגברת באזורים טמפורליים, פרונטליים ופריאטליים נצפו בזמן מטלות סמנטיות הקשורות בכלים (tools) (למשל, Kounios et al., 2003; Vitali et al., 2005; Martin et al., 1996; Perani et al., 1999; Binder et al., 2009).

על סמך ממצאים מעין אלה מקובל להניח שקונספטים מיוצגים במערכת של תכונות סמנטיות שונות (Saffran & Scholl, 1999; Humphreys & Forde, 2001). תכונות כאלה כוללות למשל את המידע הויזואלי הקשור לקונספט (כגון, צבע, טקסטורה, צורה), המידע האודיטורי שקשור אליו (הצליל שהוא מייצר, אם בכלל), המידע הפונקציונלי (מה אפשר לעשות איתו) ועוד. ההנחה היא שכל סוג של תכונות כאלה מיוצג במערכת נפרדת במוח ולכן ייתכנו פגיעות סלקטיביות בהם. אחת התיאוריות להסבר סוגי הפגיעות בתכונות סמנטיות היא התיאוריה הסנסורית/פונקציונלית (Sensory/Functional Theory, SFT) (Warrington & McCarthy, 1983; Warrington & Shallice, 1984) שמציעה שתכונות סמנטיות שונות משמעותיות באופן שונה עבור קטגוריות סמנטיות שונות. למשל, מקובל להניח שתכונות ויזואליות משמעותיות יותר עבור בעלי חיים מאשר עבור כלים. אם כך, פגיעה במערכת שמייצגת את התכונות הויזואליות תגרום לפגיעה סלקטיבית בזיהוי ושיום בעלי חיים. בניגוד לכך, תכונות פונקציונליות משמעותיות יותר עבור כלים/ארטיפקטים שיוצרו על ידי האדם (man-made artefacts), ולכן פגיעה במערכת שמייצגת תכונות אלה תגרום לפגיעה בזיהוי ושיום כלים. אכן, כפי שהזכרנו קודם, ההבחנה בין דברים חיים (כמו בעלי חיים או פירות) לבין דברים לא חיים (כמו כלים) מתועדת הן אצל אוכלוסיות קליניות (Warrington & Shallice, 1984) והן במחקרי הדמיה (Martin et al., 1996). תחת ה-SFT, קיימת ההנחה שזיהוי או שיום של פריט תלויים בחוזק ההישענות על תכונות מסוימות.

ב. התפקיד הפרגמטי של שלילה כפולה

המשמעות של ביטויים עם שלילה כפולה צריכה להיות זהה, מבחינה לוגית, למשמעות של המילה השלולה. למשל, המשמעות של 'לא בלתי אפשרי' אמורה להיות 'אפשרי' והמשמעות של 'לא לא יפה' אמורה להיות 'יפה'. עם זאת, נראה שלרב ביטויים אלה אינם מפורשים באופן לוגי אלא מאפשרים פרשנות השונה מזו של המופע החיובי של המילה

(Shabanov 2020). המאפיינים הפרגמטיים של שלילה כפולה עדיין לא מובנים לעומק, אך נדמה כי היא מאפשרת פרשנות סקאלרית חלשה יותר באמצעות שלילת הצורה החיובית של המילה באופן חבוי (implicit) תוך כדי שימור הכיוונית החיובית (Horn, 2017). כלומר, השלילה הכפולה מצמצמת את טווח המשמעות כך שהוא אינו כולל את הצורה החיובית של המילה.

בעברית, שלא כמו אנגלית, נראה שהשימוש בשלילה כפולה הוא פרודוקטיבי ללא תלות בקטגוריה הלקסיקלית של המילה הנשללת, שכן ניתן להשתמש בה בשלילה כפולה עם שמות תואר, שמות עצם ופעלים. עיקר השימוש בשלילה כפולה באנגלית הוא בשמות תואר ובמידה פחותה ובהקשרים מוגבלים גם בשמות עצם. Horn (2017) מציין שאותו התהליך הפרגמטי יחול גם בשימוש בקטגוריות לקסיקליות אחרות כך שהמשמעות של הביטוי קיימת על שביל ביניים בין הצורה החיובית לבין השלילה. על כן, הביטוי "לא לא אגרטל", למשל, לא יתפרש כאגרטל כפי שהיינו מצפים תחת פרשנות לוגית.

ג. מה שלילה כפולה יכולה להגיד לנו על התפקיד של פונקציה בייצוג אובייקטים יכול להגיד לנו על שלילה כפולה?

במחקר הנוכחי, בחנו את שתי התופעות הללו יחד, במטרה לבחון את האפקט הפרגמטי של שלילה כפולה בייצוג אובייקטים על סמך פונקציה. ההנחה שלנו היא ששלילה כפולה תצמצם את טווח התכונות הסמנטיות שאמורות להיות מקושרות עם קונספט מסוים ותאפשר הכללה גם לאובייקטים שיש להם רק חלק מהתכונות הסמנטיות, ובאופן ספציפי במחקר הנוכחי, אובייקטים שמאפשרים את הפונקציה של הקונספט. אם כך, עבור שם הקונספט (למשל "אגרטל" או "פטיש"), האובייקט אמור לכלול את סך המאפיינים של הקונספט, הן ויזואליים והן פונקציונליים. לעומת זאת, אם שלילה כפולה אכן מאפשרת צמצום של טווח המשמעות של שמות עצם לתכונות סמנטיות מסוימות, נצפה ששלילה כפולה של שם הקונספט (למשל "לא לא אגרטל" או "לא לא פטיש") תתקבל גם עם אובייקטים שיש להם היתכנות לפונקציה של הקונספט (למשל ספל או מערוך בהתאמה).

כדי לבדוק השערה זו, בחנו כיצד דוברים מתייחסים לכלים שמייצגים קונספט בצורה קנונית או פרוטוטיפית (למשל אגרטל עבור הכלת פרחים או פטיש עבור דפיקת מסמרים) לעומת כלים אחרים שאינם קשורים ישירות לקונספט, אך מאפשרים את הפונקציה שלו (למשל ספל עבור הכלת פרחים או מערוך עבור דפיקת מסמרים). כמו כן בדקנו אובייקטים שלא מאפשרים את הפונקציה בכלל (למשל רמקול עבור הכלת פרחים או ספוג עבור דפיקת מסמרים). ראשית, בחנו האם דוברים מוכנים לקבל את שם הקונספט עבור האובייקטים השונים והאם הם מוכנים לקבל את הפונקציה עבור האובייקטים (מטלה 1). שנית, בחנו האם דוברים יבחרו בתיאור הכולל שלילה כפולה עבור האובייקטים השונים (מטלה 2). בדקנו הן את ההבדלים באחוזי הבחירה בשלילה כפולה והן את הקורלציות בין אחוזי הקבלה במטלה 1 לבין אחוזי הבחירה בשלילה כפולה במטלה 2. אם לשלילה כפולה ולייצוג פונקציה תפקיד בהגדרת האובייקט, נצפה שאובייקטים שמאפשרים את הפונקציה ידגימו אחוזים גבוהים של בחירה בשלילה כפולה ביחס לאובייקטים שאינם מאפשרים את הפונקציה. בנוסף, נצפה לקורלציה בין אחוזי הקבלה עבור שימוש במטלה 1 לבין אחוזי הבחירה בשלילה כפולה במטלה 2.

2. שיטה

2.1 מטלה 1: שיפוטי שיום ושימוש

2.1.1 משתתפים: במטלה לקחו חלק 77 משתתפים, מתוכם 27 (ממוצע גילאים 28.8) השתתפו במטלה א1 – מטלת שיפוטי השיום, ו-50 (ממוצע גילאים 30) השתתפו במטלה ב1 – מטלת שיפוטי השימוש. כל המשתתפים הם דוברי עברית ילידיים ללא קשיים שפתיים. כל המשתתפים ביצעו את המטלה בהתנדבות.

2.1.2 כלים: המטלה כללה 32 סטים של שלושה אובייקטים (בסך הכל 192 פריטים ניסויים). בכל שלישיית אובייקטים, אובייקט אחד היה האובייקט הפרוטוטיפי עבור ביצוע פונקציה מסוימת (יקרא להלן "פריט פרוטוטיפי"), אובייקט שני היה אובייקט המאפשר את ביצוע אותה הפונקציה (יקרא להלן "פריט פונקציונלי") ואובייקט שלישי היה אובייקט שאינו מאפשר את ביצוע הפונקציה (יקרא להלן "פריט בלתי-אפשרי"). למשל, כמתואר בתמונה 1, פטיש הוא הפריט הפרוטוטיפי עבור דפיקת מסמר, מערוך הוא הפריט הפונקציונלי שכן הוא מאפשר דפיקת מסמר בעוד שספוג הוא הפריט הבלתי אפשרי שכן הוא אינו מאפשר את הפעולה.

בכל צעד ניסויי הופיעה תמונה של אחד האובייקטים מהרשימה בכידוד על רקע ניטרלי (כך שאינה מצביעה על פונקציה כלשהיא) ותחתיה אחת משתי שאלות: במטלת השיום (מטלה א1), המשתתפים נשאלו האם שם הפריט שבתמונה הוא כשם הפריט הפרוטוטיפי (למשל "האם הפריט בתמונה הוא פטיש?") (ראו תמונה 1). במטלת השימוש (מטלה ב1), המשתתפים נשאלו האם היו משתמשים בפריט שבתמונה עבור הפונקציה של הפריט הפרוטוטיפי (למשל, "האם תשתמשי בפריט שבתמונה כדי לדפוק מסמר?") (ראו תמונה 1). הפריטים חולקו לשלוש רשימות ניסוייות בנות 32 פריטים (עבור כל אחת מהמטלות), כך שבכל רשימה הופיע רק אובייקט אחד מכל שלישיה. כל נבדק עשה רק מטלה אחת, שיום או שימוש. הפריטים הוצגו לנבדקים בסדר פסאודורנדומלי.

תמונה 1. דוגמא לסט האובייקטים במטלה 1 ולשאלות שניתנו במטלת השיום (א1) ובמטלת השימוש (ב1)

שם הפריט	פריט פרוטוטיפי	פריט פונקציונלי	פריט בלתי-אפשרי
תמונה			
מטלה א1: מטלת שיום	האם הפריט שבתמונה הוא פטיש?	האם הפריט שבתמונה הוא פטיש?	האם הפריט שבתמונה הוא פטיש?
מטלה ב1: מטלת שימוש	האם תשתמשי בפריט שבתמונה כדי לדפוק מסמרים?	האם תשתמשי בפריט שבתמונה כדי לדפוק מסמרים?	האם תשתמשי בפריט שבתמונה כדי לדפוק מסמרים?

2.1.3 הליך: המטלה הופצה למשתתפים באופן מקוון באמצעות Google Forms. בפני הנבדקים הוצגו הנחיות לביצוע המטלה שבהן הוסבר להם שיוצגו בפניהם תמונות שמחתיהן תופיע שאלה הנוגעת לפריט שבתמונה, ושעליהם לדרג

את תשובתם בסולם של 7-1 כאשר הספרה 1 מייצגת את התשובה לא בביטחון מלא ואילו הספרה 7 מייצגת את התשובה כן בביטחון מלא.

2.3 מטלה 2 : התאמת משפט לתמונה

2.2.1 נבדקים : במטלה לקחו חלק 50 משתתפים (במוצע גילאים 27.1). כל המשתתפים הם דוברי עברית ילידיים כשפת אם יחידה, ללא קשיים שפתיים. כל המשתתפים קיבלו פיצוי כספי עבור ההשתתפות בניסוי.

2.2.2 כלים : מתוך 32 הסטים במטלה 1 נבחרו 27 סטים של שלושה אובייקטים (בסך הכל 81 פריטים ניסויים). חמשת הסטים הנתרים הוצאו מהניסוי בגלל אחוזי תשובות שגויות בשאלון השיום (כלומר דירוג גבוה/נמוך (2 ס"ת מעל/מתחת למוצע) עבור פריט מסויים . שגיאות אלה ככל הנראה העידו על כך שהתמונה לא היתה מספיק ברורה (למשל, פח אשפה זוהה כדלי). בניסוי זה, האובייקט לא הוצג בכידוד כמו במטלה 1, אלא בתוך קונטקסט של ביצוע הפונקציה של הפריט הפרוטוטיפי בשלישיה. למשל, כפי שניתן לראות בתמונה 2, עבור השלישיה שבה הפריט הפרוטוטיפי הוא פטיש, הוצגו שלשת האובייקטים בסט (פטיש, מערוך וספוג) במנח של דפיקת מסמרים. בכל צעד ניסויי תמונת אובייקט אחת הופיעה יחד עם שלושה משפטים. שלושת המשפטים התייחסו תמיד לפריט הפרוטוטיפי בכל שלישיה ("פטיש" בדוגמא שלעיל), כאשר אחד מהם היה משפט חיובי, אחד משפט עם שלילה אחת ואחד עם שלילה כפולה (ראו תמונה 3). הפריטים חולקו לשלוש רשימות ניסוייות בנות 27 פריטים. עבור כל הרשימות נשמר איזון בין הפריטים כך שכל נבדק ראה אך ורק אובייקט יחיד מכל שלישיה. הפריטים בכל רשימה אורגנו בסדר אקראי.

תמונה 2. דוגמה לסט אובייקטים במטלה 2, עבור הפונקציה "דפיקת מסמרים"



תמונה 3. דוגמה לפריט ניסויי במטלת התאמת משפט לתמונה.

			אובייקט
הפריט שבתמונה הוא לא פטיש	הפריט שבתמונה הוא לא פטיש	הפריט שבתמונה הוא פטיש	משפטים

2.2.3 הליך: המטלה הניסויית הופצה למשתתפים באופן מקוון באמצעות פלטפורמת Qualtrics. בפני הנבדקים הוצגו הנחיות לביצוע המטלה שבהן הוסבר להם שבכל עמוד תוצג תמונה ומתחתיה שלושה משפטים המתייחסים לתמונה, ועליהם לבחור את המשפט המתאר את התמונה בצורה הטובה ביותר.

3. תוצאות

בחלק זה, ראשית נדווח על התוצאות במטלה 2, היא המטלה המרכזית בניסוי. לאחר מכן, נדווח על קורלציות בין ביצוע במטלה 2 לבין ביצועים במטלות 1 ו-1ב. במטלה 2, משתתפים נטו לבחור במשפט חיובי בתנאי הפרוטוטיפי (עם 93.5% בחירה בסוג משפט זה; ראו טבלה 1). כך למשל, כאשר המשתתפים ראו תמונה של פטיש, הם בחרו במשפט "הפריט שבתמונה הוא פטיש". בדומה לזה, משתתפים נטו לבחור במשפט עם שלילה יחידה בתנאי הבלתי-אפשרי, כך שהתאימו בין ספוג במנח של דפיקת מסמרים לבין המשפט "הפריט שבתמונה הוא לא פטיש" (94.5%). גם בתנאי הפונקציונלי משתתפים נטו לבחור במשפט עם שלילה יחידה, אך באחוזים נמוכים יותר (61.5%). באופן קריטי עבור המחקר הנוכחי, בחירה במשפט עם שלילה כפולה הייתה נפוצה יותר בתנאי הפונקציונלי מאשר בתנאים האחרים.

טבלה 1. התגובות במטלה 2 (מוצגות באחוזים עבור בחירה בכל אחד מסוגי המשפטים)

משפט חיובי (ללא שלילה)	משפט עם שלילה אחת	משפט עם שלילה כפולה	
93.5%	1.8%	4.7%	פריט פרוטוטיפי
12.5%	61.5%	26%	פריט פונקציונלי
1%	94.5%	4.5%	פריט בלתי-אפשרי

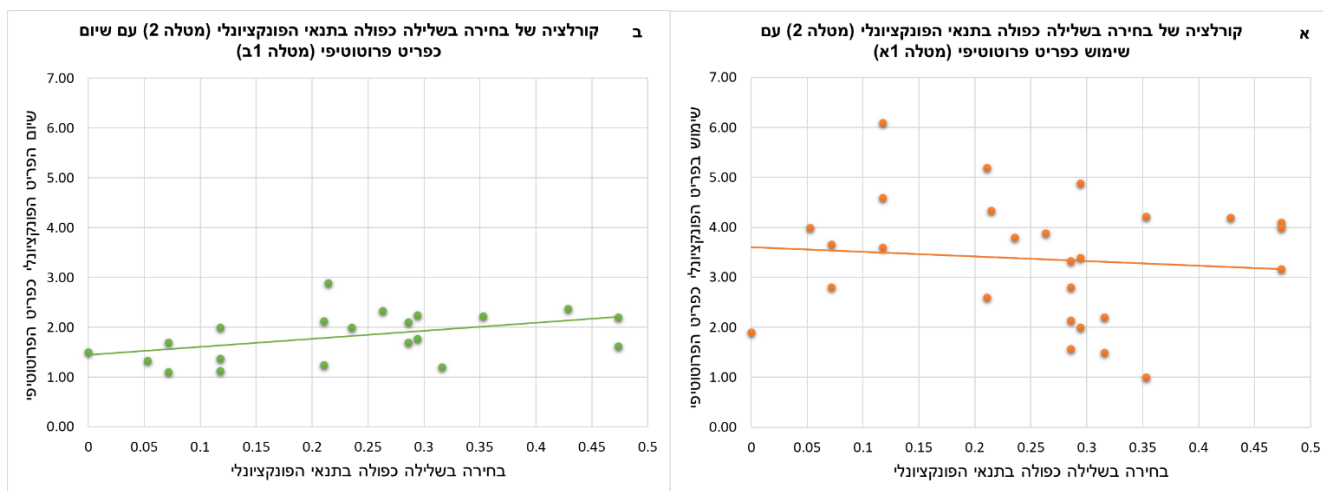
כדי לבחון את הממצא הזה באופן סטטיסטי, ביצענו מבחן ANOVA בין התנאים עבור הבחירה במשפט עם שלילה כפולה. במבחן זה, נמצא הבדל מובהק בין התנאים ($F(2,52) = 69.2, p < 0.0001$). בהשוואות פוסט-הוק (מבחן Tukey) נמצא כי מקור האפקט בתנאי הפונקציונלי, שכן אחוזי הבחירה בתנאי זה היו גבוהים הן ביחס לתנאי

הפרוטוטיפי והן ביחס לתנאי הבלתי-אפשרי ($p > .001$). עוד נמצא שלא קיים הבדל בין התנאי הפרוטוטיפי לתנאי הבלתי-אפשרי ($p = .18$).

בנוסף, ביצענו מבחן אנובה בין התנאים עבור בחירה במשפט החיובי, כדי לתקף את ההבדלים בין פריטים פונקציונליים לבין פריטים בלתי אפשריים. במבחן זה נמצא הבדל מובהק בין התנאים ($F(2,52) = 517.43, p < .0001$). בהשוואות פוסט-הוק (מבחן Tukey) נמצא כי שלושת התנאים שונים זה מזה באופן מובהק ($p > .01$), כך שהבחירה במשפט החיוב בתנאי הפרוטוטיפי הייתה גבוהה מבשני התנאים האחרים וכן הבחירה במשפט החיוב בתנאי הפונקציונלי הייתה גבוהה מהבחירה בו בתנאי הבלתי-אפשרי.

בשלב השני, בחנו האם קיימת קורלציה - עבור הפריט הפונקציונלי - בין הבחירה במשפט עם שלילה כפולה במטלה 2 לבין הדירוגים במטלה 1. זאת כדי לקשר את ההבדלים בין פריטים פונקציונליים לפריטים בלתי אפשריים לפונקציונליות ובאופן ספציפי למידה שבה דוברים מוכנים לקבל פונקציה מסוימת עם האובייקטים שהצגנו. ראשית, בחנו את הקורלציה בין מטלה 2 לבין מטלה 1, שבה נבדקים נשאלו באופן ספציפי על מידת השימוש באובייקט עבור הפונקציה שיוצגה במטלה 2. לא נמצא מתאם בין אחוזי הבחירה בשלילה כפולה בתנאי הפונקציונלי במטלה 2 לבין דירוגי השימוש בפריט הפונקציונלי כפריט הפרוטוטיפי במטלה 1 ($R = -0.097, N = 21, p = .63$; תמונה 4א). עם זאת, מצאנו כי קיים מתאם חיובי בין בחירה בשלילה כפולה בתנאי הפונקציונלי במטלה 2 לבין שיום הפריט הפונקציונלי כפריט הפרוטוטיפי במטלה 1 ($R = 0.447, N = 21, p = .04$; תמונה 4ב).

תמונה 4. תוצאות מבחני המתאם בין בחירה בשלילה כפולה בתנאי הפונקציונלי במטלה 2 לבין דירוגי השימוש והשימוש במטלה 1.



4. דיון

במחקר זה בחנו את האפקט הפרגמטי של שלילה כפולה בייצוג סמנטי של אובייקטים. באופן ספציפי, שאלנו האם צירוף של שלילה כפולה עם שם של אובייקט יאפשר פירוש הכולל טווח מצומצם יותר של תכונות סמנטיות

המאפיינות אובייקט. לשם כך, בחנו במטלת התאמת משפט לתמונה האם דוברים ישתמשו בביטויים עם שלילה כפולה כדי לתאר אובייקטים שיש להם את פונקציה של הביטוי הנשלל (למשל "לא לא אגרטל" עבור ספל המכיל פרחים). כמו כן, בחנו האם קיימת קורלציה בין ייחוס הפונקציה לאובייקט מסוים לבין אחוזי הבחירה בביטויים עם שלילה כפולה.

א. התפקיד של פונקציה בהגדרת אובייקט

ציפינו לאחוזי בחירה גבוהים במשפטים עם שלילה כפולה עבור התנאי הפונקציונלי שהציג אובייקטים שיש להם אפשרות לביצוע הפונקציה. בפועל, אחוז הבחירה במשפטים אלה בתנאי הפונקציונלי היה די נמוך (26%). עם זאת, מעניין לראות שמבין שני הפריטים הלא-פרוטוטיפיים, משפטים עם שלילה כפולה נבחרו עבור אובייקט שמאפשר את הפונקציה (כגון ספל עבור הכלת פרחים או מערוך עבור דפיקת מסמרים) ולא עבור אובייקט שאינו מאפשר את הפונקציה (כגון רמקול או ספוג בהתאמה). ממצא זה מצביע על חשיבות הפונקציה בייצוג המשמעות של אובייקטים. בכך, ממצא זה מהווה תמיכה חלקית בתיאורית ה-SFT שמציעה שתכונות סמנטיות הקשורות בפונקציה משמעותיות עבור כלים או ארטיפקטים המיוצרים על ידי האדם, כמו אלה שהוצגו בניסוי. יש לציין שאין ביכולתנו לקבוע על סמך הממצאים האם חשיבותן של תכונות פונקציונליות גבוהה מזו של תכונות ויזואליות עבור ארטיפקטים (כפי שצופה תיאוריית ה-SFT).

מנגד, לא מצאנו מתאם בין ייחוס הפונקציה לאובייקט ספציפי (מטלה 1 ב) לבין אחוזי הבחירה במשפטים עם שלילה כפולה. נדמה כי ממצא זה עומד בניגוד לטענה שמדגישה את חשיבות הפונקציה בייצוג סמנטי של קונספטים. עם זאת, מצאנו קשר בין הפריט הפונקציונלי לבין הפריט הפרוטוטיפי עצמו, שכן נמצא מתאם מובהק בין אחוזי הבחירה במשפטים עם שלילה כפולה של פריט פונקציונלי לבין הסכמה עם שימו כפריט הפרוטוטיפי (כלומר קבלה (acceptance) של ספל כאגרטל או של מערוך כפטיש ללא הקשר של ביצוע הפונקציה במטלה 1א). אם כן, בניסוי הנוכחי, שלילה כפולה לא חשפה את חשיבות הפונקציה בייצוג סמנטי של אובייקט באופן ישיר, אך נראה כי קיים קשר עקיף – המתבסס על אפשרות לקיום הפונקציה – דרך הפריט עצמו. קשר עקיף כזה יכול להעיד שהפונקציה עצמה אינה משמעותית בייצוג האובייקט, אבל הקשר הפונקציונלי בין אובייקטים הוא המשמעותי.

הממצא שלא קיים מתאם בין אובייקט לפונקציה בניסוי הנוכחי אינו מתיישב בצורה מלאה עם ה-SFT. הצעות אחרות לייצוג אובייקטים גם הן אינן נתמכות לחלוטין בממצאי הניסוי. למשל, Sartori et al. (2007) מציעים שלא תוכן המאפיינים הסמנטיים משפיע על שליפה של קונספטים, אלא מידת האינפורמטיביות שלהם לקונספט הספציפי על בסיס מרקרים סמנטיים שונים כמו דומיננטיות, ייחודיות, ורלוונטיות (כך למשל, המאפיין "יכול לדפוק מסמר" רלוונטי יותר לקונספט "פטיש" פחות מאשר לקונספט "מערוך", על אף שהוא קיים עבור שניהם). כמו כן מציעים Sartori et al. שהאינטראקציה בין מרקרים אלו קובעת את היכולת לשלוף את המושג. גם תחת הצעה זו, היינו מצפים לראות תוצאות שונות מאלו שראינו במטלה 1 עבור התנאי הפונקציונלי: בהנחה שהמאפיין "יכול לדפוק מסמר" הוא דומיננטי ורלוונטי עבור הקונספט "פטיש" אך לא עבור הקונספט "מערוך", היינו מצפים שהתוצאות עבור הפריט הפונקציונלי במטלת השימוש יהיו גבוהות יותר שכן השאלה מכוונת לפונקציה באופן ישיר, בעוד שבמטלת השיום

היינו מצפים לתוצאות נמוכות יותר מכיוון שלא קיימת התייחסות ישירה לפונקציה. כאמור, זה ניבוי שלא נתמך בניסוי הנוכחי.

ב. התפקיד הפרגמטי של שלילה כפולה

מחקרים קודמים הדגימו שדוברים מעניקים פירוש פרגמטי עבור ביטויים עם שלילה כפולה עם שמות תואר (Shabanov, 2020; Shabanov & Shetreet, 2020; Tessler & Franke, 2018). כלומר, דוברים אינם מקבלים את הפירוש הלוגי של ביטויים כאלה. עם כך, בניסוי הנוכחי פירוש המשפט "הפריט שבתמונה הוא לא לא אגרטל" לא אמור להיתפס על ידי דוברים כשווה משמעות למשפט "הפריט שבתמונה הוא אגרטל". אכן, היו אחוזי בחירה נמוכים במשפטים עם שלילה כפולה עבור הפריט הפרוטוטיפי (כלומר זיהוי של הביטוי "לא לא אגרטל" עם תמונה של אגרטל). בכך, הניסוי הנוכחי תומך בהנחה שביטויים עם שלילה כפולה אינם מפורשים באופן לוגי.

כפי שצינו בחלק הקודם, הבחירה במשפטים עם שלילה כפולה הייתה נמוכה ביחס למשפטים חיוביים או משפטים עם שלילה יחידה (בסה"כ 11.7% מכלל התגובות). סביר להניח שקיים קושי עיבודי עבור משפטים עם שלילה כפולה. אכן מחקר שבחן הבנת משפטים עם שלילה יחידה לעומת משפטים עם שלילה כפולה הראה זמני תגובה ארוכים משמעותית עבור משפטים עם שלילה כפולה (Sherman, 1967). אפשרות אחרת היא שימוש בשלילה כפולה מחוץ להקשר בשיח אינה טבעית. בניסוי שלנו אמנם נעשה שימוש בהקשר ויזואלי (תמונה המראה מערוך המשמש לדפוק מסמרים), אך לא ניתן הקשר שפתי שיתמוך בשימוש בשלילה כפולה. במדגם קורפוס שערכנו עבור שמות תואר עלה כי שלילה כפולה מופיעה לרוב לאחר שימוש בשם תואר מנוגד. ייתכן שניסוי שבו יהיה שימוש ברו שיח יוכל להראות תוצאות חזקות יותר עבור שלילה כפולה.

על אף האחוזים הנמוכים בבחירה במשפטים עם שלילה כפולה באופן כללי, משפטים אלה נבחרו בעיקר עבור התנאי הפונקציונלי. ייתכן שבחירה במשפטים אלה אפשרה להימנע מקביעה מפורשת שהפריט הפונקציונלי אינו הפריט הפרוטוטיפי שכן הפריט ביצע את הפעולה בתמונה (האופיינית לפריט הפרוטוטיפי). כלומר, נבדקים העדיפו להימנע מ-"טעות" על דרך השלילה. באותו האופן בחירה במשפטים עם שלילה כפולה אפשרה להימנע גם מקביעה חבויה (implicit) שהפריט הפונקציונלי הוא אכן הפריט הפרוטוטיפי, שכן הפריט הפונקציונלי שונה מהפריט הפרוטוטיפי במאפיינים שאינם הפונקציה, כמו למשל הצורה. בכל אופן, ממצא זה מחזק את ההנחה ששלילה כפולה מאפשרת מניפולציה על טווח המשמעות, שכן בניסוי הנוכחי היא נמצאה מתאימה עבור שמות עצם שכוללים רק חלק מהתכונות הסמנטיות של שם העצם שנשלל.

רשימת מקורות

- Binder, J. R., Desai, R. H., Graves, W. W., & Conant, L. L. (2009). Where is the semantic system? A critical review and meta-analysis of 120 functional neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, 19(12), 2767-2796.
- Damasio, A. R., & Tranel, D. (1993). Nouns and verbs are retrieved with differently distributed neural systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 90(11), 4957-4960.
- Friederici, A. D., Opitz, B., & Von Cramon, D. Y. (2000). Segregating semantic and syntactic aspects of processing in the human brain: An fMRI investigation of different word types. *Cerebral Cortex*, 10, 698-705.

- Franklin, S., Howard, D., & Patterson, K. (1995). Abstract word anomia. *Cognitive Neuropsychology*, *12*, 549-566.
- Goodglass, H., & Baker, E. (1976). Semantic field, naming, and auditory comprehension in aphasia. *Brain and Language*, *3*(3), 359-374.
- Grossman, M., Koenig, P., DeVita, C., Glosser, G., Alsop, D., Detre, J., & Gee, J. (2002). The neural basis for category-specific knowledge: an fMRI study. *Neuroimage*, *15*, 936-948.
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991). Category-specific naming and comprehension impairment: A double dissociation. *Brain*, *114*(5), 2081-2094.
- Horn, L. R. (2017). The singular square: Contrariety and double negation from Aristotle to Homer. In J. Blochowiak, C. Grisot, S. Durrleman, & C. Laenzlinger (Eds.), *Formal Models in the Study of Language* (pp. 143-179). Springer.
- Humphreys, G. W., & Forde, E. M. (2001). Hierarchies, similarity, and interactivity in object recognition: "Category-specific" neuropsychological deficits. *Behavioral and Brain Sciences*, *24*(3), 453-476.
- Kiehl, K. A., Liddle, P. F., Smith, A. M., Mendrek, A., Forster, B. B., & Hare, R. D. (1999). Neural pathways involved in the processing of concrete and abstract words. *Human Brain Mapping*, *7*, 225-233.
- Kounios, J., Koenig, P., Glosser, G., DeVita, C., Dennis, K., Moore, P., & Grossman, M. (2003). Category-specific medial temporal lobe activation and the consolidation of semantic memory: Evidence from fMRI. *Cognitive Brain Research*, *17*(2), 484-494.
- Martin, A., Wiggs, C. L., Ungerleider, L. G., & Haxby, J. V. (1996). Neural correlates of category-specific knowledge. *Nature*, *379*(6566), 649-652.
- Perani, D., Schnur, T., Tettamanti, M., Cappa, S. F., & Fazio, F. (1999). Word and picture matching: A PET study of semantic category effects. *Neuropsychologia*, *37*(3), 293-306.
- Saffran, E. M., & Sholl, A. (1999). Clues to the functional and neural architecture of word meaning. In C. M. Brown, P. Hagoort (Eds.), *The Neurocognition of Language* (pp. 241-273). Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:oso/9780198507932.003.0008
- Sartori, G., Gnoato, F., Mariani, I., Prioni, S., & Lombardi, L. (2007). Semantic relevance, domain specificity and the sensory/functional theory of category-specificity. *Neuropsychologia*, *45*(5), 966-976.
- Shabanov, Y. (2020). *Double negation in Hebrew: Interpretation and Motivation*. Unpublished master's thesis. Tel-Aviv University.
- Shabanov, Y., & Shetreet E. (2020). *The scalar interpretation of double negation*. Paper presented at the Diversity in pragmatic inferences: Experimental data, computational models, and the semantics / pragmatics interface workshop, Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft 2020, Hamburg.
- Sherman, M. A. (1976). Adjectival negation and the comprehension of multiply negated sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *15*(2), 143-157.
- Suzuki, K., Yamadori, A., & Fuji, T. (1997). Category-specific comprehension deficit restricted to body parts. *Neurocase*, *3*(3), 193-200.
- Tessler, M. H., & Franke, M. (2018). *Not unreasonable: Carving vague dimensions with contraries and contradictions*. Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Cognitive Science Society: 1108–1113. Cognitive Science Society.
- Tyler, L. K., Moss, H. E., & Jennings, F. (1995). Abstract word deficits in aphasia: Evidence from semantic priming. *Neuropsychology*, *9*, 354-363.
- Vitali, P., Abutalebi, J., Tettamanti, M., Rowe, J., Scifo, P., Fazio, F., ... & Perani, D. (2005). Generating animal and tool names: An fMRI study of effective connectivity. *Brain and Language*, *93*(1), 32-45.
- Warrington, E. K., & McCarthy, R. (1983). Category specific access dysphasia. *Brain*, *106*(4), 859-878.
- Warrington, E. K., & Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, *107*(3), 829-853.