

למידה בטעות: חלק מטעויות הזיכרון אינן שגויות לחלוטין

Juan D. Guevara Pinto^{1*}, Megan H. Papesch² | Michael C. Hout^{2,3*}

¹המחלקה לפסיכולוגיה, קולג' רולינס, פארק וינטר, פלורידה, ארצות הברית

²המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ניו מקסיקו, לאס קרוסס, ניו מקסיקו, ארצות הברית

³הקרן הלאומית למדע, אלכסנדריה, וירג'יניה, ארצות הברית

סוקרים צעירים

DALLIN

גיל: 12



WILDER

גיל: 12



כשהורכם אוספים אתכם מבית הספר, כיצד אתם יודעים איזו מכונית שלהם? אתם כנראה 'פשוט יודעים', אפילו בלי לעשות מאמץ וְלִשְׁנָן את יצרנית הרכב, סוג הרכב או צבעו. אף על פי שלעיתים קרובות אנו חושבים על זיכרון במונחים של למידה מְכֻנֶּת למבחנים, זיכרונות רבים נוצרים במקרה, בלי שננסה ללמוד משהו באופן מכוון. אולם, עד כמה הזיכרונות המקריים האלה מפורטים? האם פיסות מידע נותרות, אפילו אם אנו מרגישים כאילו שכחנו אותן? כדי לחקור את השאלות האלה, ערכנו ניסוי שבו משתתפים סרקו תמונות וחיפשו בהן אובייקטים מסוימים. מאוחר יותר, וללא התראה, ביקשנו מהמשתתפים לבחור תמונות שאותן ראו קודם לכן, מתוך קבוצה של אובייקטים דומים. גילינו כי גם כאשר בחירותיהם של המשתתפים היו שגויות, לעיתים קרובות הם בחרו בתמונות שנראו דומות מאוד לתמונה שראו קודם לכן. 'טעויות' אלה אינן משקפות נְשָׁכָה מוחלטת, אלא נהפוך הוא – מעידות כיצד אנשים זוכרים יותר ממה שהם חושבים שמצוי בזיכרונם!

האם אנו יכולים לזכור דברים 'בטעות'?

העולם החזותי שלנו ענקי: אלפי שילובים של צורות וצבעים מרכיבים את כל המראות המובחנים והאובייקטים שאנו רואים מדי יום. במהלך הפסקת פרסומות בעת צפייה בטלוויזיה, למשל, קרוב לוודאי שלא אכפת לכם מהתמונות המוצגות בפרסומות: אתם רואים אותן, אבל לא ממש שמים לב אליהן. עדיין, יכולתכם לזכור תמונות מסוימות טובה הרבה יותר ממה שאתם עשויים לחשוב. לדוגמה, מחקרים הראו כי אנשים יכולים ללמוד ולזהות קרוב ל-10,000 תמונות שונות, אפילו אם הם צופים בכל אחת מהן במשך כמה שניות בלבד! [1]. מה שמפתיע אף יותר הוא כי רבים מהזיכרונות החזותיים האלה הם זיכרונות מקריים, כלומר נוצרים כמעט בטעות, בלי שאנשים אפילו מנסים לזכור את מה שהם ראו.

זיכרון מקרי

(Incidental Memory)

מידע שנלמד 'בטעות', בלי לנסות לזכור את מה שמולכם.

בדרך כלל אנו חושבים על למידה ועל זיכרון כמְכַנְנִים (שנעשים בכוונה), כמו ישיבה בכיתה תוך ניסיון לשים לב כדי שנוכל לזכור הכול מאוחר יותר, במהלך המבחן. זיכרונות מסוימים, במיוחד עיבוד מידע שקשור בבית הספר, נוצרים באופן הזה, ואנו מְשַׁמְרִים את הידע תוך שאנו שוכחים בהדרגה את פרטי הזמן והמקום שבהם למדנו אותו לראשונה. לדוגמה, ככל הנראה אינכם זוכרים הרבה על אודות המקום או היום שבהם למדתם בפעם הראשונה את האלפבית. אך רבים מהזיכרונות החזותיים שלנו, כמו למשל אלה של מקומות ושל האובייקטים שבתוכם, למעשה נוצרו במקרה. אף על פי שאיננו מנסים לזכור את הדברים האלה, אנו יכולים לְשַׁמֵּר כמות מרשימה של פרטים. לדוגמה, דְּמִיֵּנו שאתם נמצאים בחדר האוכל ומחפשים את חברתכם, לילי, ששומרת לכם מקום. בזמן שאתם סורקים את החדר, אתם רואים אנשים יושבים בשולחנות שונים ולובשים בגדים במגוון צבעים, בהם ג'ף, שלוש ז'קט חום. בסופו של דבר אתם מוצאים את לילי, אוכלים ארוחת צוהריים, והולכים חזרה לכיוון הכיתה. אם מאוחר יותר באותו היום ג'ף אומר לכם שאיבד את הז'קט שלו, האם תהיו מסוגלים לעזור לו למצוא אותו בקופסה העמוסה של האבדות ומציאות? בדוגמה הזו, לא הבחנתם מקרוב בג'ף (חיפשתם את לילי), וקרוב לוודאי שראיתם את הז'קט שלו רק במשך כמה שניות. למרות זאת, מחקרים מלמדים על כך שתזהו נכון את הז'קט של ג'ף ב-8 מתוך 10 ניסיונות [2]. מחקרים מסוימים אפילו הראו כי אתם לומדים וזוכרים מידע חזותי טוב באותה מידה, בין אם אתם מנסים לעשות זאת ובין אם לא! [3].

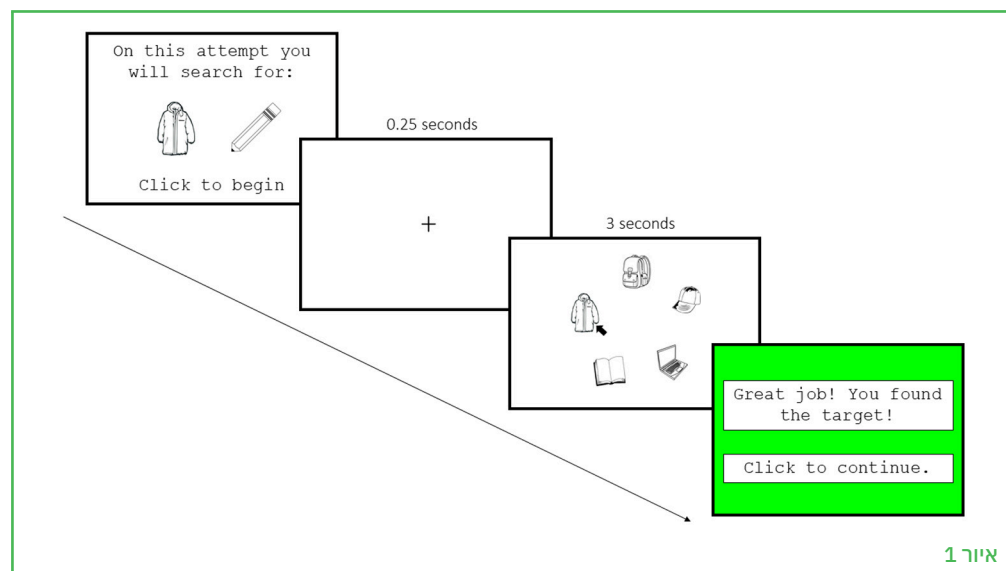
'טעויות' זיכרון מספקות מידע רב

אף על פי שמחקרים רבים מצביעים על כך שביכולתכם ללמוד מידע חזותי רב בלי לנסות לעשות זאת [2-4], מה היה קורה לו בקופסת האבדות ומציאות היו כמה ז'קטים נוספים בצבע חום? האם זיכרונות מקריים מפורטים מספיק כדי שתוכלו למצוא את הז'קט של ג'ף? העֶרְכָּת האיכות של זיכרונות אינה קלה. כאשר חוקרים 'מודדים' זיכרון, הם בדרך כלל מתמקדים ביכולתו של הנבדק לבחור את התשובה הנכונה היחידה במבחן זיכרון. אם שלושה מהז'קטים בקופסת האבדות ומציאות הם בצבעים חום, צהוב וכחול, זיהוי הז'קט החום של ג'ף הוא פשוט. אך אם ישנם הרבה ז'קטים אבודים וכמה מהם חומים, אתם עשויים להביא לג'ף ז'קט חום שאינו שלו. אף על פי שזו טעות, עדיין זכרתם מספיק טוב כדי לבחור ז'קט דומה.

כעת, דְּמִינֵנוּ שִׁישְׁנֵם 16 ז'קִיטִים, וְכֹלֵם חֹמִים! כֹּלֵם שֶׁהָאִפְשָׁרִיוֹת הַשּׁוֹנוֹת נַעֲשׂוֹת דּוֹמוֹת יוֹתֵר וְיוֹתֵר, זִיהוּי הַבְּחִירָה הַנִּכּוֹנָה נִהְיָ קָשָׁה יוֹתֵר, וְטַעוּיּוֹת זִיכְרוֹן נַעֲשׂוֹת שְׂכִיחוֹת יוֹתֵר. בְּנִיגוּד לַדְּעָה הַרוּחוֹת, טַעוּיּוֹת אֵלֶּה אֵינָן מַעֲיֵדוֹת עַל כֵּךְ שְׂאִינְכֶם זּוֹכְרִים אֶת הָאוֹבֵיִקֵּט שֶׁאַתֶּם מְנַסִּים לַזְכוֹר. לֹא־הֵייתֶם זּוֹכְרִים, הֵייתֶם מְבִיאִים לַגִּיף ז'קִיט כַּחֲלוֹ אִו חוֹם בְּאוֹתָהּ הַסְּבִירוֹת, כִּאִילוּ בִּיצַעְתֶּם נִיחוּשׁ אַקְרָאִי. בְּמִקּוֹם זֶה, בְּחִירָה מוֹטַעִית שֶׁל ז'קִיט חוֹם דּוֹמָה מְצַבִּיעָה עַל כֵּךְ שֶׁאַתֶּם כֵּן זּוֹכְרִים בְּאוֹפֵן דִּי מְפוֹרֵט אֶת הַז'קִיט שֶׁל גִּיף, אִפִּילוּ אִם הַזִּיכְרוֹן הַזֶּה אֵינוֹ 'מוֹשְׁלֵם'.

ניסוי הזיכרון המקרי שלנו

במטרה למדוד עד כמה טוב אנו זוכרים אובייקטים במקרה, ערכנו ניסוי שבו המשתתפים סקרו תמונות. מתכונת הניסוי דומה לספר איפה אָפִי?® (במקור באנגלית Where's Waldo?®), שבו הקוראים נדרשים לְאָתֵר את דמותו של אפי על מאפייניה מבין איורי מאות דמויות קטנטנות דומות. ההבדל הוא שבניסוי שלנו המשתתפים היו צריכים למצוא במהירות תמונות של אובייקטים מסוימים מבין תמונות של אובייקטים אחרים. לדוגמה, באיזו מהירות אתם סבורים שהייתם מצליחים למצוא תמונות 'מטרה' באיור 1?



איור 1

למשתתפי הניסוי ניתנו שלוש שניות להשתמש בעכבר מחשב וללחוץ על תמונת המטרה במהירות המרבית האפשרית. כלומר, הם היו צריכים למצוא את תמונת המטרה מהר, ולנסות להתעלם מתמונות 'מסיחות' אחרות. המשתתפים חיפשו תמונות מטרה שונות בין המקבצים החדשים של תמונות מסיחות שוב ושוב – 200 פעמים! אחרי כל 200 החיפושים, הפתענו אותם עם מבחן זיכרון לגבי התמונות המסיחות שהם ניסו להתעלם מהן קודם לכן. למשל, בלי להסתכל אחורה, איזה תיק גב באיור 2 הופיע באיור 1?

אם בחרתם ב'd', צדקתם! בממוצע, המשתתפים בניסוי שלנו בחרו את התשובה הנכונה ביותר מ-60% מהפעמים (בערך 90 מתוך 150 ניסיונות). אולי זה לא נשמע לכם הרבה, אך לֹא־אנשים היו מנחשים על ידי עצימת עיניים ובחירה אקראית, הם היו צודקים רק ב-25% מהפעמים (בערך 38 מתוך 150 ניסיונות). זָכְרוּ, זהו זיכרון מקרי: בסריקותיהם, אנשים ניסו להתעלם, לא לזכור, את התמונות האלה.

ניחוש אקראי

(Random Guessing)

סבירות זהה של בחירה בכל אחת מהאפשרויות הזמינות. בהטלת מטבע, לדוגמה, סיכויכם לבחור באופן אקראי כל אחת משתי התוצאות האפשריות היא 50% (1 מתוך 2).

איור 1

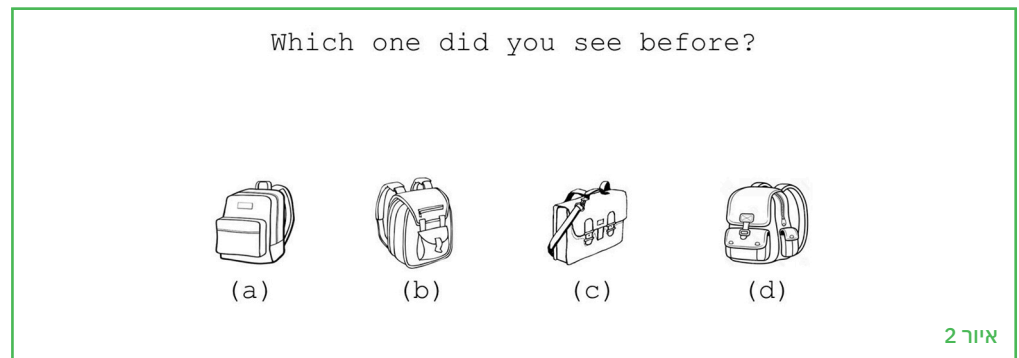
מטלת חיפוש חזותי. במטלה

זו המשתתפים חיפשו בין אחת לארבע מטרות פוטנציאליות בכל ניסיון; בלי לדעת אלה, או כמה תמונות של מטרות יופיעו בתצוגה. בניסוי המקורי, השתמשנו בתמונות צבעוניות של אובייקטים מחיי היומיום במקום באיורי הקליפ ארט.

איור 2

למשתתפים בניסוי ניתן מבחן זיכרון פתאומי בסיסם הניסוי שהוסבר באיור 1.

בדוגמה זו, משתתפים ראו אחד מתיקי הגב האלה בתור מסיח במהלך מטלת החיפוש החזותי שבאיור 1. במבחן הזיכרון, הם היו צריכים לבחור איזה מבין ארבעת התיקים הדומים הללו הם ראו במטלה הקודמת. כמו במטלת החיפוש החזותי, בניסוי המקורי שערכנו שימשו תמונות צבעוניות של אובייקטים מחיי היומיום.



עד כמה זיכרון מקרי הוא מדויק?

אומנם מצאנו כי אנשים זוכרים באופן מקרי יותר מ-60% מהאובייקטים המוצגים בפניהם, אך אין זה אומר כמה טוב הם זוכרים אותם. כדי לענות על השאלה הזו, בָּחַנו את הטעויות שאנשים עשו. אם תסתכלו שוב באיור 2, ככל הנראה תבחינו כי אפשרות 'c' אינה נראית כלל כמו התשובה הנכונה. מצד אחר אפשרות 'b' נראית דומה מאוד לתיק הגב הנכון, ואפשרות 'a' היא איפשהו באמצע. זהו סוג המבחן רב-הברירה שאנשים בניסוי שלנו ביצעו – הם נדרשו לבחור את האובייקט הנכון מבין אחרים שהיו 'דומים מאוד', 'די דומים' ו'לא דומים' לתשובה הנכונה.

אף על פי שהרעיון של דמיון הוא אינטואיטיבי, השתמשנו במפות דמיון כדי למדוד בצורה מדעית עד כמה התמונות נראו (או לא נראו) דומות [5]. ניתן ליצור מפות דמיון על ידי כך שמבקשים מאנשים לארגן תמונות לפי מידת הדמיון שהם חושבים שקיימת ביניהן (איור 3A). מפות דמיון מְנַחֵת קרוב זו לזו, וככל שהתמונות נעשות שונות יותר ויותר, הן ממוקמות רחוק יותר זו מזו. כאשר אנשים רבים מבצעים את המטלה הזו, חוקרים יכולים לקבל מפות דמיון אמינות עבור מגוון קטגוריות של אובייקטים.

מפת דמיון (Similarity Map)

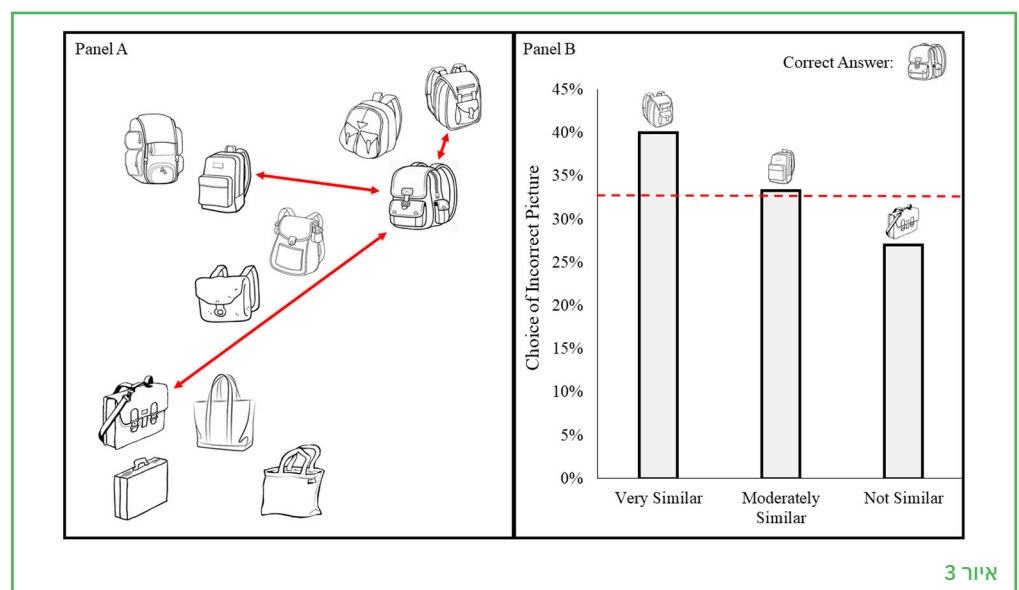
ייצוג חזותי של עד כמה פריטים שונים נראים דומה בעיני אנשים. ככל שפריטים קרובים יותר זה לזה במפה, כך אנשים חושבים שהם דומים יותר.

איור 3

מפות דמיון למול

ממצאי הניסוי (A) דוגמה למפות דמיון עבור תמונות של תיקי גב. התמונות שדומות זו לזו מקובצות קרוב יחד. תמונות שאינן דומות זו לזו ממוקמות רחוק יותר זו מזו. החיצים האדומים מדגישים את ה'מרחק' בין תיקי הגב באיור 2, כאשר חיצים קצרים יותר מבטאים דמיון רב יותר. בניסוי שלנו, היה סיכוי גדול יותר שמשותפים יבחרו תיק גב לא נכון שדומה מאוד לתיק האמיתי שצולם. הקו המקווקו האדום משקף את הסבירות הזוהה של בחירה אקראית בכל אחת משלוש הבחירות השגויות (כ-33%).

Choice of incorrect picture = בחירה של תמונה שגויה
טור אופקי, כותרות העמודות משמאל לימין: דומה מאוד; דומה במידה בינונית; לא דומה.



באמצעות מפות דמיון, מצאנו כי בחירה 'דומה מאוד' (אך שגויה) נבחרה לעיתים קרובות יותר מאשר הבחירות 'די דומה' ו'לא דומה' (איור 3B). זה לא היה ניחוש אקראי! לז' אנשים היו מנחשים באופן אקראי, הם היו בוחרים בכל אובייקט באותה הסבירות. במקום זאת, הם בחרו באובייקט ה'דומה מאוד' לעיתים קרובות, ובאובייקט ה'לא דומה' לעיתים רחוקות. זה כמו להביא לג'ף את הז'קט החום הלא נכון, במקום להביא לו את הז'קט הכחול הלא נכון. שני הז'קטים הם 'שגויים', אולם אחד פחות שגוי מהאחר. זה ממחיש דבר חשוב, לפיו פריטים חזותיים אינם נשכחים לגמרי: חלק מסוים מהזיכרון ממשיך, אפילו אם אנו עונים תשובה שגויה.

אף על פי שדוגמת החיפוש המוצגת באיור 1 היא די קלה, הגדלנו את הקושי בהיבטים מסוימים של הניסוי שלנו. לדוגמה, לעיתים המשתתפים חיפשו רק דבר אחד (כמו ז'קט). בפעמים אחרות, הם התבקשו לחפש שלושה דברים (כמו ז'קט, כלב וטיל) באותו הזמן, אולם רק אחד מהדברים האלה עשוי היה להופיע, ולכן המשתתפים אף פעם לא ידעו למה לצפות. כאשר המטלה נעשתה מאתגרת יותר כמו זו, לאנשים היה זיכרון טוב יותר של התמונות המסוימות! אנו סבורים שזה קורה כיוון שאנשים צריכים לשים לב יותר לתמונות כשהם פחות בטוחים מהם עשויים (או עשויים שלא) למצוא.

מסקנות

הניסוי שלנו מדגים כי זיכרונות של תמונה, לרבות זיכרונות שנוצרים במקרה, הם די מפורטים, אפילו כשאנחנו יכולים לזכור בצורה מושלמת את מה שראינו. זיכרון מושלם הוא למעשה נדיר למדי, במיוחד אם איננו שמים לב ומתאמצים ללמוד! אך העובדה שיש לנו זיכרונות פחות ממושלמים אינה מעידה על כך ששכחנו לגמרי. במקום זאת, ביכולתנו לשכוח חלק מההיבטים של תמונה תוך זכירה של היבטים אחרים, מה שמלמד כי הזיכרון נמצא איפשהו במוחותינו. חלק מהחוקרים חושבים שאנו מאחסנים פיסות מידע אינדיבידואליות או מאפיינים בזיכרון, ואז מאוחר יותר 'נזכרים' על ידי ה'רְכֵבֵת' כל התמונה שוב יחד. אכן, כשאנו מנסים לזכור תמונה, אותו האזור בקליפת המוח הראייתית נעשה פעיל כאילו שאנו באמת רואים את התמונה!

ברמה המעשית, המחקר הזה עשוי לסייע לכם בבית הספר. אף על פי שאתם תמיד צריכים ללמוד כדי ליצור זיכרונות מכוונים של השיעורים שאתם לומדים, הזיכרון המקרי שלכם עשוי לסייע לכם במקרים שבהם ייתכן ששכחתם חלק מהמידע שלמדתם במכוון. אנו יוצרים זיכרונות מקריים כל הזמן, ולא רק עבור חומר חזותי. אם כן, אם אתם נבחנים ואינכם בטוחים בתשובה הנכונה, לכו עם תחושת הבטן שלכם! מְרֵבֵית הסיכויים הם שיש לכם זיכרון מקרי של התשובה הנכונה, לכן אפילו אם תבחרו לא נכון, תשובתכם עשויה להיות דומה מספיק לתשובה הנכונה, כך שהמורים שלכם ייתנו לכם ניקוד חלקי עליה!

הנתיב פטור

כל הדעות, הממצאים והמסקנות המובאים במאמר זה הם של המחברים, ואינם מבטאים בהכרח את ההשקפות של הקרן הלאומית למדע.

מאמר המקור

Guevara Pinto, J. D., Papesh, M. H., and Hout, M. C. (2021). The detail is in the difficulty: challenging search facilitates rich incidental object encoding. *Mem. Cogn.* 48, 1214–1233. doi: 10.3758/s13421-020-01051-3

מקורות

1. Standing, L. 1973. Learning 10,000 pictures. *Q. J. Exp. Psychol.* 25:207–22.
2. Hout, M. C., and Goldinger, S. D. 2012. Incidental learning speeds visual search by lowering response thresholds, not by improving efficiency: Evidence from eye movements. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 38:90–112. doi: 10.1037/a0023894
3. Castelhana, M. S., and Henderson, J. M. 2005. Incidental visual memory for objects in scenes. *Vis. Cogn.* 12, 1017–40. doi: 10.1080/13506280444000634
4. Williams, C. C. 2010. Incidental and intentional visual memory: what memories are and are not affected by encoding task? *Vis. Cogn.* 18:1348–67. doi: 10.1080/13506285.2010.486280
5. Hout, M. C., Goldinger, S. D., and Brady, K. J. 2014. MM-MDS: a multidimensional scaling database with similarity ratings for 240 object categories from the massive memory picture database. *PLoS ONE*. 9:e112644. doi: 10.1371/journal.pone.0112644

פורסם אונליין: 05 בנובמבר 2024

נערך על ידי: **Guilherme Lucas**

מנחים מדעיים: **Aja McDonagh**

ציטוט: Guevara Pinto JD, Papesh MH | Hout MC (2024) למידה בטעות: חלק מטעויות הזיכרון אינן שגויות לחלוטין. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2021.588337-he

Guevara Pinto JD, Papesh MH and Hout MC (2021) Learning by Accident: **תורגם והתאם מ:** Some Memory Mistakes Are Not Totally Wrong. *Front. Young Minds* 9:588337. doi: 10.3389/frym.2021.588337

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

זכויות יוצרים © Guevara Pinto, Papesh | Hout 2024. 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

DALLIN, גיל: 12

היי, קוראים לי Dallin. אני אוהב לטייל, וכך גם משפחתי, נהנה לרכוב על אופניים ולהשתתף בכל פעילות בחוץ. אני גם אוהב לקרוא ולשחק משחקי וידאו.

WILDER, גיל: 12

Wilder שואף לכתוב ספר לפני גיל 18, ולטייל במדגסקר ובקולומביה הבריטית. הוא אוהב להיות פעיל ולבלות עם משפחתו ועם חבריו, וכן לנגן בטרומבון וביוקללה. הוא נהנה לשחק במשחקי לוח, לעסוק בספורט כמו כדורגל ולקרוא ספרי פנטזיה. Wilder אוהב אנשים בעלי סבלנות לציניות ולעוקצנות, שניחחו בחוש הומור טוב.

הכותבים

JUAN D. GUEVARA PINTO

Juan D. Guevara Pinto הוא עוזר פרופסור במחלקה לפסיכולוגיה בקולג' רולינס. המחקר שלו בוחן כיצד הציפיות שלנו משפיעות על הדרך שבה אנו מפינים את הקשב שלנו לדברים שונים שבהם אנו פוגשים, ועל האופן שבו אנו זוכרים אותם. בזמנו הפנוי המצומצם, הוא נהנה לשחק כדורגל, לרכוב על אופניו ולחקור את העיר אורלנדו בפלורידה, ארצות הברית, עם אשתו ועם הכלב שלהם. *jguevarapinto@rollins.edu

MEGAN H. PAPESH

Megan H. Papesh החלה את הקריירה שלה בפסיכולוגיה באוניברסיטה המדינית של לואיזיאנה, וכיום היא עוזרת פרופסור באוניברסיטת ניו מקסיקו. המעבדה שלה חוקרת את המוח ואת ההתנהגות בהקשרים רבים, לרבות זיכרון אנושי; תפיסת פנים; חיפוש חזותי וקשב. Megan זכתה בכמה פרסי הוראה ומחקר, בהם פרס Rising Star מהאיגוד למדעי הפסיכולוגיה. בזמנו הפנוי, היא נהנית לפנק את הכלב שלה ולצאת להליכות או לרכיבות על אופניים.

MICHAEL C. HOUT

Michael C. Hout הוא פרופסור עמית במחלקה לפסיכולוגיה באוניברסיטת ניו מקסיקו, וראש תוכנית בקרן הלאומית למדעים. המחקר שלו מתמקד בעיקר בקוגניציה חזותית (לרבות חיפוש, קשב, תנועות עיניים וזיכרון) ובפיתוח שיטות לאיסוף נתוני דמיון לשימוש בסילום רב-ממדי. Michael זכה בכמה פרסים עבור מחקר והוראה, לרבות פרס Rising Star מהאיגוד למדעי הפסיכולוגיה. בזמנו הפנוי המועט הוא נהנה לטייל עם הכלב שלו, לרוץ, לצעוד ולשחק הוקי. *mhout@nmsu.edu



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



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK