



זה יכאב רק לרגע: כיצד מוחנו מתכונן לכאב

Giovanna Del Sordo¹, Emma Moyer², Dre Goode³, Michael C. Hout^{3,4*}

¹המעבדה לרכישת הבנה, ידע וכישורים, המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ניו-מקסיקו, לאס קרוסס, ניו-מקסיקו, ארצות הברית
²המעבדה לשיפור השמיעה ולמציאות רבודה, המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ניו-מקסיקו, לאס קרוסס, ניו-מקסיקו, ארצות הברית
³המעבדה למדעי הראייה והזיכרון, המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ניו-מקסיקו, לאס קרוסס, ניו-מקסיקו, ארצות הברית
⁴המעבדה למציאות מדומה ומציאות רבודה על שם אדיסון קייר, המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ניו-מקסיקו, לאס קרוסס, ניו-מקסיקו, ארצות הברית

סוקרים צעירים

KENLEY

גיל: 8



PARKER

גיל: 10



כאב הוא דבר שכולנו חווים. האם שאלתם את עצמכם פעם כיצד הוא מתרחש? אפשר להסביר כאב כתחושה בלתי נעימה שגורמת לאי-נוחות פיזית. תחושת הכאב פועלת כמו מערכת התרעה, שמודיעה לנו כי עלינו להימנע מפעילויות מסוימות, או לשים לב לאיברי גוף שעלולים להיפגע. אנשים חווים כאב במגוון דרכים – לעיתים הם מתארים אותו כ"חד", "דוקר", או "שורף", ולפעמים מרגישים אותו בדרכים שקשה לתאר. מלבד הגורם הממשי לכאב, גורמים רבים משפיעים על ציפיותינו מכאב ועל חוויות הכאב שלנו, כמו למשל מאפייני האישיות שלנו, חוויות עבר ודיונים קודמים על כאב. מה שנרגיש תלוי גם בתחושות הפיזיות וגם בציפיות שלנו: ציפיה יכולה לעיתים להחריף את תחושות הכאב שלנו. בעזרת מעט חשיבה חיובית, תוכלו להפחית את חוויית הכאב שלכם באמצעות שליטה באופן שבו אתם חושבים שחוויה מסוימת תגרום לכם להרגיש.

מהו כאב?

כאב מפנה את תשומת ליבנו במהירות לאזור בגוף שעלול להיות פגוע, או לחוות משהו שלילי. כאב יכול להיות מערכת התרעה מצוינת מאחר שאנו נעשים ערים במהירות לתחושה הפיזית, ומנסים לעצור את מה שגורם לה. כאב הוא תחושה פיזית שאנו חווים, אולם תחושה זו מושפעת גם ממחשבותינו ומהרגשותינו. המחשבות והרגשות האלה קשורים ישירות לחוויות הכאב הקודמות שלנו, ולזיכרונות והתחושות שלנו לגבי המקרים האלה. אם יש לנו זיכרונות מטרידים ועצובים לגבי כאב, הם יכולים לגרום לתחושת הכאב הפיזי שלנו להחריף. באותו האופן, זיכרונות פחות עצובים יכולים להפחית את התחושה הפיזית של כאב. אפקט מיתון הכאב בעזרת הזיכרונות והרגשות שלנו הוא מה שאנו מכנים **הציפייה לכאב** שלנו. מודעות לציפיות הכאב שלנו יכולה לסייע לנו להיות אחראים על כאבנו, מה שמאפשר לנו לשלוט במחשבותינו ובהרגשותינו במקום לאפשר לכאב לשלוט באופן שבו אנו מגיבים. אף על פי שכאב הוא מערכת התרעה חשובה עבור מרביתנו, חלק מהאנשים נולדים עם חוסר רגישות אליו, מה שגורם להם לא להרגיש כאב כלל. זה מסוכן מאחר שאנשים אלה עלולים שלא להיות מודעים לכך שהם נכווים, שוברים עצם, או חווים דברים אחרים שכאב מנסה להזהיר אותנו מפניהם. אם כן, איננו רוצים לחוות מחסור מוחלט של כאב בחיינו; במקום זאת, אנו רוצים שתהיה לנו הבנה בריאה של תפקיד הכאב, ושל האופן שנוכח לנהל אותו.

כיצד אנו חוקרים כאב?

חקירת כאב היא כאב ראש! בעבר, חוקרים היו צריכים לחקור כאב באמצעות **מדדים סובייקטיביים**, אולם בשנים האחרונות פותחו **מדדים אובייקטיביים** יותר באמצעות כלים שמייצרים תמונות של המוח ושל פעילותו, שנקראים **דימות מוחי**. "עד כמה זה כאב?" היא שאלה סובייקטיבית שאנו שואלים בחקר כאב, אולם איננו יכולים למדוד ישירות כמה משהו כואב. במקום זאת, אנו מבקשים מאנשים להגיד לנו עד כמה משהו כאב. מדדים סובייקטיביים יכולים להיות חמקמקים עבור חוקרים, מאחר שהשאלות שהחוקרים ישאלו יכולות להתפרש אחרת על ידי אנשים שונים. לעומת זאת מדדים אובייקטיביים מאפשרים לנו להשתמש בכלים או במכשירים כדי לרשום מידע באופן ישיר, ולהשוות אותו בין אנשים שונים. פיתוחים טכנולוגיים שאפשרו לנו לצלם את המוח ולמדוד את פעילותו, סיפקו לנו מדדים חדשים, אובייקטיביים, של כאב ושל ציפייה לכאב. השיטות האלה יכולות להיות יקרות מאוד, ולכן חוקרים וקלינאים עדיין נסמכים לעיתים קרובות על מדדים סובייקטיביים. הרבה שיטות יכולות לשמש ליצירת כאב למטרות מחקר, כמו למשל חום, מים קרים, או אפילו גירוי חשמלי מתון של היד. אף על פי שהן כואבות, שיטות אלה הן בטוחות כשמשמשות בהן לזמן קצר, ובאופן שלא פוגע בעור או באף אזור אחר בגוף.

ציפייה לכאב קשורה בחוויות שלנו

ציפיות משנות את האופן שבו אנו תופסים כאב [1]. ציפייה היא אמונה לגבי מה שעשוי להתרחש בעתיד. הציפיות שלנו בנוגע להתרחשות מסוימת מגיעות ממה שחווינו בעבר, או ממה שאנשים אחרים סיפרו לנו לגבי מה שקרה להם בנסיבות דומות. ציפיות יכולות להיות חיוביות ושליטיות. לדוגמה, ייתכן שיש לכם ציפיות חיוביות – שגורמות לכם להרגיש שמחים או נרגשים – לגבי יום ההולדת הקרב שלכם, מאחר שבשנים קודמות קיבלתם

ציפייה לכאב

(Pain Expectation)

אמונה על מה שעשוי לקרות בעתיד, בפרט במה שנוגע בחוויות כאב.

מדדים סובייקטיביים

(Subjective Measures)

מדדים שנסמכים על מה שאנשים אומרים שהם חווים. לדוגמה, השאלה "כמה זה כואב?" בסקאלה של 0 (בכלל לא) עד 10 (הכאב הכי חזק), היא מדד סובייקטיבי מאחר שהוא רק מבקש מהאנשים להגיד מה הם הרגישו.

מדדים אובייקטיביים

(Objective Measures)

מדדים שמשמשים בכלים כדי להעריך משהו באופן ישיר, ואינם מסתמכים על דיווח החוויה של אנשים. לדוגמה, שימוש ב-fMRI במטרה לאתר אם אזורים במוח של אדם שמעורבים בכאב פעילים, הוא מדד אובייקטיבי מאחר שאנשים אינם יכולים לשלוט בפעילות המוחית שלהם.

דימות מוחי

(Neuroimaging)

שיטות שמייצרות תמונות של מבנה המוח, או בוחנות פעילות מוחית.

מתנות נהדרות. לחלופין, ייתכן שיהיו לכם ציפיות שליליות – שתרגישו פוחדים, כועסים, או עצובים – לגבי אירוע, כמו למשל הליכה לרופא השיניים. ציפייה לכאב פועלת כך: אם הביקור האחרון שלכם אצל רופא השיניים היה כואב (אולי הייתם צריכים לעשות סתימה), ייתכן שתצפו לכאב בביקור הבא. אולם אם החוויה הקודמת הזו לא הייתה שלילית מדי (אולי רק עשו לכם ניקוי שיניים), אתם תצפו לחוויה נעימה בביקור הבא. הציפיות האלה לגבי כאב יכולות להשפיע מאוד על הדרכים שבהן אנו חושבים ומתנהגים בנסיבות מסוימות, ויכולות לגרום להתרחשות להיות טובה יותר או פחות עבורנו. בואו נתבונן בדוגמה מסוימת במטרה להסביר כיצד ציפייה לכאב עובדת.

מניפולציה של ציפייה לכאב

חוקרים הראו שציפייה לכאב היא דבר שאפשר לשלוט בו. במחקר זה (ראו איור 1) מדענים גרמו לאנשים לצפות ליותר כאב ממה שהם חוו בפועל [2]. ראשית, קיימו החוקרים תרגיל אימון שבו המכשיר שגרם לכאב היה מחובר לרגליהם של המשתתפים. החוקרים חיכו במשך זמן קצר, בינוני, או ארוך, ובהתאם מכשיר הכאב המתחמם לטמפרטורה שהייתה מעט חמה (45.5 מעלות צלזיוס), יותר חמה (47.8 מעלות), או חמה מאוד (50 מעלות). לאחר מכן, המשתתפים היו צריכים לדרג כמה חוויית החום הייתה כואבת. בהתאם לציפיות, המשתתפים דירגו את הטמפרטורות החמות יותר ככואבות יותר מאשר הטמפרטורות שהיו פחות חמות. על ידי קיום האימון הזה, החוקרים גרמו למשתתפים לקשר בין זמני המתנה ארוכים יותר לבין טמפרטורות חמות יותר (וכאב גדול יותר!). המשתתפים חזרו לחלק של הניסוי, שבו כמות הזמן שהם בילו בהמתנה והטמפרטורה של מכשיר הכאב לא היו קשורות כלל, אולם משתתפים עדיין חשבו שהן כן. וכך, כאשר משתתפים חיכו זמן ארוך יותר והרגישו טמפרטורה שהייתה רק מעט חמה, הם עדיין חשבו שזו טמפרטורה חמה מאוד. הציפייה גרמה להם להרגיש יותר כאב ממה שהגירוי למעשה גרם!

בנוסף השתמשו החוקרים בשיטת דימות מוחי שנקראת **דימות תהודה מגנטית תפקודי** (fMRI) במחקר שלהם. מדענים משתמשים ב-fMRI במטרה לחקור פעילות מוחית. המוח והשרירים עובדים בדרך דומה: שניהם דורשים אנרגיה. חמצן נישא על ידי הדם לאזורים שונים במוח. החמצן הזה מספק למוח את האנרגיה שהוא צריך כדי לתפקד. כאשר משתמשים בסורק fMRI, מדענים מזהים פעילות מוחית על ידי רישום שינויים ברמות החמצן בדם שבמוח. ככל שאזור במוח פעיל יותר, כך הוא דורש יותר חמצן. סורק ה-fMRI מראה לנו אלו אזורים במוח משתמשים ביותר חמצן, ולפיכך אלו אזורים במוח פעילים יותר.

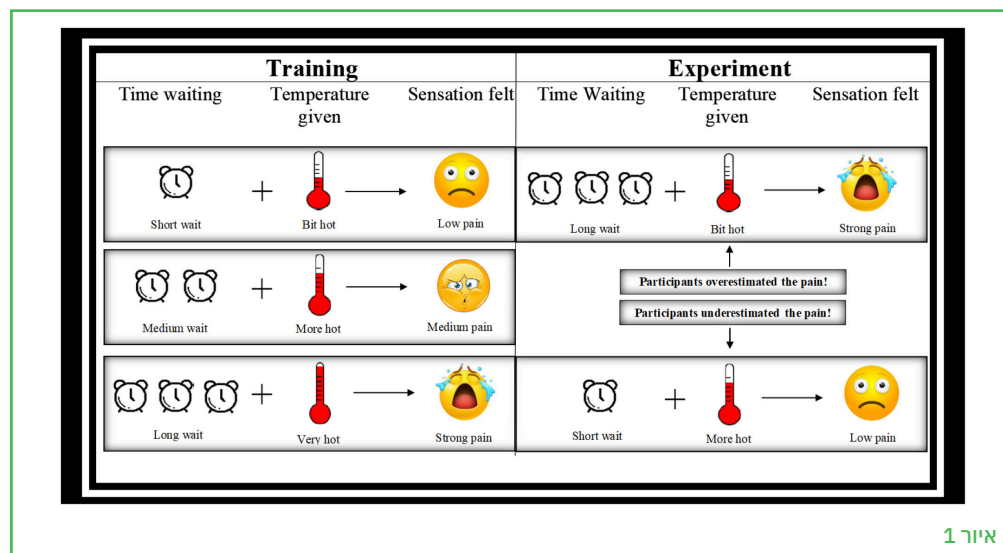
החוקרים השתמשו ב-fMRI כדי להסתכל על אזורים במוח שידוע כי הם מעורבים בציפייה לכאב ובחויית כאב. אזורים במוח שמקושרים לכאב הראו את הפעילות הרבה ביותר כאשר משתתפים ציפו לכאב הרב ביותר וחוו את הכאב הרב ביותר מהטמפרטורה החמה מאוד, ואת הפעילות המועטה ביותר כאשר משתתפים ציפו להכי פחות כאב וחוו הכי פחות כאב מהטמפרטורה שהייתה מעט חמה. עם זאת, אזורי הכאב במוח הראו הרבה פעילות גם כאשר משתתפים ציפו לטמפרטורה חמה מאוד, אפילו כשהם הרגישו רק טמפרטורות נמוכות יותר! באותו האופן שבו המשתתפים דירגו את חוויית הכאב שלהם כחריפה יותר כשהם ציפו לכאב הגרוע ביותר, גם המוחות שלהם הגיבו כאילו שהם חוו את הכאב החריף ביותר רק בגלל שהם ציפו לסוג הכאב הזה.

דימות תהודה מגנטית תפקודי (fMRI)

כלי שמאפשר להסתכל על הפעילות המוחית בזמן ביצוע מטלה, ולאחר אלו אזורים במוח פעילים במהלך אותה המטלה.

איור 1

תוצאותיהם של תרגיל האימון והניסוי. במהלך האימון (משמאל), משתתפים חיכו זמן קצר, בינוני, או ארוך, ואז הרגישו טמפרטורה שהייתה מעט חמה, יותר חמה, או חמה מאוד. משתתפים קישרו בין זמני המתנה ארוכים יותר לבין חוויות כואבות יותר. במהלך הניסוי (מימין), כמות זמן ההמתנה והטמפרטורה לא היו מקושרות כלל, אולם משתתפים עדיין חשבו שהן כן. אם משתתפים חיכו במשך זמן ארוך והרגישו טמפרטורה שהייתה רק מעט חמה, הם עדיין חשבו שזו טמפרטורה חמה מאוד, והם העריכו בעודף את מידת הכאב. אם הם חיכו זמן קצר, והרגישו טמפרטורה חמה מאוד, הם חשבו שהיא הייתה רק יותר חמה, והם העריכו בחוסר את הכאב.



איור 1

ציפיות חיוביות ושלייות

קעת ברור יותר שאפשר לפתח ציפיות חיוביות או שלייות ביחס לכאב. חשבו על הפעם האחרונה שקיבלתם זריקת חיסון כנגד שפעת (ראו איור 2). ככל הנראה היו היבטים רבים במשרדה של הרופאה שגרמו לכם לחוש רמה מסוימת של כאב: ניקוי העור שלכם, נוכחותה של מחט וכדומה. האירועים הכואבים האלה מפעילים בנו לאחר מכן תזכורות לגבי רמת הכאב שאנשים אחרים חלקו איתנו, כמו גם לגבי זיכרונות העבר שלנו של חוויות כאב. האופן שבו אנו זוכרים כאב ומתכוננים לכאב יכול להשפיע מאוד ולשנות את הכאב שאנו חווים. כתלות באופן שבו אנו מאמינים שהחוויה עומדת להרגיש, אנו יכולים לחזק את התחושות שנחוה בפועל או להחלישן. ברגע שאתם מקבלים זריקה ומבינים שזה לא כל כך נורא, אתם יכולים להחזיק בזיכרון שזה בסדר אחרי הכול. על ידי כך שאתם זוכרים זאת בפעם הבאה שאתם מגיעים לרופאה, אתם תישאו איתכם ציפיות חיוביות ותרגישו פחות כאב ממה שהייתם חווים אילו היו לכם ציפיות שלייות.

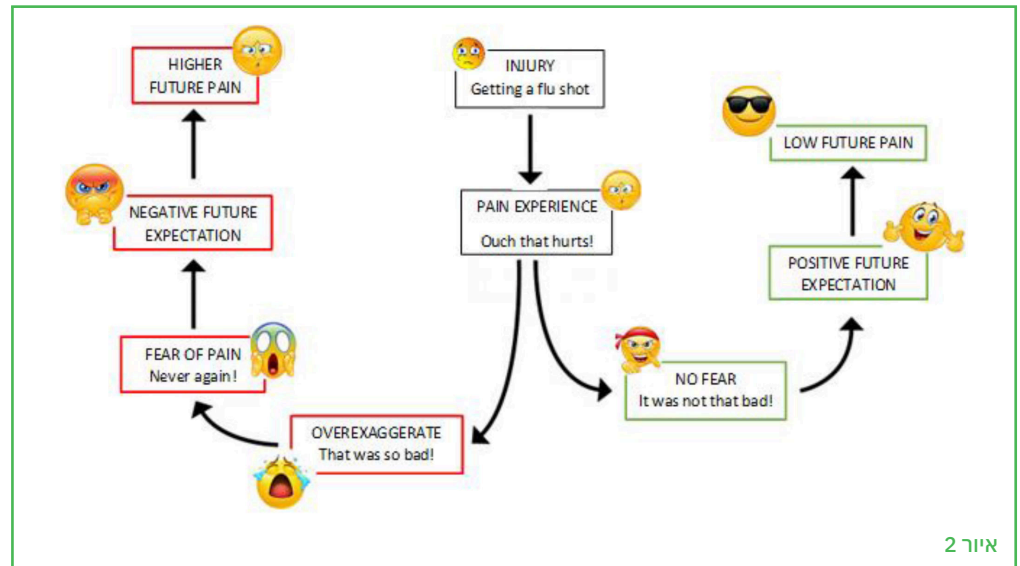
מנגד, ציפיות שלייות יכולות להוביל לחוויות פחות טובות בעתיד [3]. אם, לדוגמה, אתם פוחדים מזריקות, אתם עלולים להעצים את החוויות האלה בזיכרונכם, ולכוון את עצמכם לחוויות כואבות יותר בעתיד. המפתח כאן הוא האופן שבו אתם חושבים על הכאב שאתם עומדים לפגוש. בפעם הבאה שאתם יודעים כי אתם עומדים לחוות משהו כואב, נסו לגשת לחוויה עם גישה חיובית; באופן הזה, תוכלו לנסות להפחית את תחושות הכאב שתרגישו בפועל.

מסקנות

תחושות של כאב אינן נעימות, ולכן איננו מייחלים לנסיונות שבהן אנו צופים שנחוה כאב. אולם בעוד שציפיות שלייות יכולות להחריף את חוויית הכאב שלנו, ציפיות חיוביות יכולות לשפר אותה, או לפחות להפוך אותה לפחות שליית! זכרו, במידה מסוימת אנו יכולים לשלוט באופן שבו אנו מרגישים, ולכן גישה חיובית יכולה להשפיע לטובה על תחומים שונים

איור 2

כיצד עובדת ציפייה לכאב? הדרך שבה אנו זוכרים כאב ומתכוננים לכאב יכולה לשנות את האופן שבו אנו חווים אותו. כאשר אתם מרגישים כאב, אם אתם מחליטים שזה לא מפחיד מאוד ולא כל כך שלילי, בפעם הבאה שתהיו בנסיבות דומות יהיו לכם ציפיות חיוביות, ואתם תרגישו פחות כאב ממה שהרגשתם קודם. אולם לחלופין, אם אתם חווים כאב ופחד ומעצימים את הרגשות השליליים שלכם, אתם עשויים להחריף את זיכרון הכאב שלכם, ולהרגיש אפילו יותר כאב בעתיד.



איור 2

בחינו, כמו למשל היבחנות בבית הספר, משחק במחזה, או אפילו בפעילות ספורטיבית. כאב הוא אחד מיני דברים רבים שעלינו לנסות להישאר חיוביים לגביהם. ודאו שאתם זוכרים זאת בפעם הבאה שתבקרו אצל רופא השיניים!

מקורות

- Hoskin, R., Berzuini, C., Acosta-Kane, D., El-Deredy, W., Guo, H., and Talmi, D. 2019. Sensitivity to pain expectations: a Bayesian model of individual differences. *Cognition* 182:127–39. doi: 10.1016/j.cognition.2018.08.022
- Koyama, T., McHaffie, J. G., Lorienti, P. J., and Coghill, R. C. 2005. The subjective experience of pain: where expectations become reality. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 102:12950–5. doi: 10.1073/pnas.0408576102
- Vervoort, T., Goubert, L., Eccleston, C., Bijttebier, P., and Crombez, G. 2006. Catastrophic thinking about pain is independently associated with pain severity, disability, and somatic complaints in school children and children with chronic pain. *J. Pediatr. Psychol.* 31:674–83. doi: 10.1093/jpepsy/jsj059

פורסם אונליין: 30 בנובמבר 2022

נערך על ידי: Fanli Jia

מנחה מדעי: Gina Mitchell

ציטוט: Sordo GD, Moyer E, Goode D and Hout MC (2022) זה יכאב רק לרגע: כיצד מוחנו מתכונן לכאב Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2020.539649-he

Sordo GD, Moyer E, Goode D and Hout MC (2020) This Will Only Hurt for a Minute: How Our Brains Plan for Pain. Front. Young Minds 8:539649. doi: 10.3389/frym.2020.539649

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

COPYRIGHT © 2020 © Sordo, Moyer, Goode and Hout 2022. 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 (ים) 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

KENLEY, גיל: 8

אני ילדה בת 8 שאוהבת לרוץ, לנהוג בטרקטורון ולעשות התעמלות. המזון האהוב עליי הוא צדפות ממולאות. בבית הספר אני אוהבת פעילות גופנית ומתמטיקה.



PARKER, גיל: 10

אני ילד בן 10 שאוהב מאוד לעשות ספורט. הספורט האהוב עליי הוא היאבקות. כתיבה היא המקצוע האהוב עליי בבית הספר. התחביבים שלי כוללים לבנות דברים, לעשות ספורט ולנהוג בטרקטורון שלי.



הכותבים

GIOVANNA DEL SORDO

אני סטודנטית לתואר מתקדם באוניברסיטת ניו-מקסיקו. אני מתעניינת בחקירת כאב והאופן שבו הוא משפיע על תהליכי זיכרון בבני אדם. בזמני הפנוי, אני אוהבת לקרוא ספרי פנטזיה, לצאת לטיולים ולצפות במוותחנים.



EMMA MOYER

אחרי שעשיתי תואר ראשון בפסיכולוגיה באוניברסיטת ניו-מקסיקו המזרחית, בחרתי להמשיך את לימודי הפסיכולוגיה שלי לתואר מתקדם. אני נהנית ללמוד על תפקודים מוחיים מפרספקטיבה ניורופסיכולוגית, ומתעניינת במיוחד בחקירת תפקוד המוח אחרי פגיעות. כשאינני חוקרת אני אוהבת לבלות עם חברים, לקרוא ולהתאמן בהשגת מטרות אתלטיות שונות.



DRE GOODE

אני סטודנט לתואר מתקדם באוניברסיטת ניו-מקסיקו בלאס קרוסס, ניו-מקסיקו. חקרתי זיכרון מאז שהתחלתי את לימודי בקולג', וכעת אני חוקרת כיצד ראייה פועלת יחד עם הזיכרון שלנו כדי לסייע לנו למצוא דברים. בזמני הפנוי אני נהנה לכתוב, להקשיב לפודקאסטים ולשחק משחקים תחרותיים! אני מקווה לנצל את אהבתי לתחום הגיימינג כפלטפורמה למחקר עתידי.



**MICHAEL C. HOUT**

Michael C. Hout הוא פרופסור במחלקה לפסיכולוגיה באוניברסיטת ניו-מקסיקו, עורך בעיתון המדעי Perception, Attention, Perception, Action, וראש תוכנית Psychophysics and Perception, Cognition program בקרן הלאומית למדעים (ארצות הברית). המחקר שלו מתמקד בקוגניציה ויזואלית (כולל חיפוש ויזואלי, קשב, תנועות עיניים וזיכרון), ובפיתוח שיטות חלופיות לאיסוף נתונים דומים לשימוש בסקאלות רב-ממדיות. הוא זכה בכמה פרסים עבור המחקר וההוראה שלו, כולל פרס Rising Star מאיגוד מדעי הפסיכולוגיה, והוא מעורב בייעוץ לארגונים, כמו למשל ליגת הבייסבול בארצות הברית. בזמנו הפנוי המוגבל, הוא נהנה לטייל עם כלביו, לטייל בטבע, לשחק הוקי ולרכוב על אופני הרים.

*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**