



מהו המפתח להצלחה?

Nellie Kamkar^{1*}, Niki H. Kamkar², Daniel Ansari²

¹המחלקה לפסיכולוגיה יישומית ולהתפתחות אנושית, מכון אונטריו ללימודים ולחינוך (OISE), אוניברסיטת טורונטו, טורונטו אונטריו, קנדה
²המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת מערב אונטריו, לונדון אונטריו, קנדה

סוקרים צעירים
EXPLORA
SCIENCE
CENTER
AND
CHILDREN'S
MUSEUM
גיל: 14-8



אם אתם רוצים להצליח, האם עליכם פשוט להשתדל יותר? עד לאחרונה חוקרים סברו כי המפתח להצלחה הוא נחרצות – להט ונחישות להשיג מטרות ארוכות טווח. אחרי חקירת הנחרצות במשך שנים רבות, חוקרים גילו שילדים נחרצים מאייתים טוב יותר, בני נוער נחרצים משיגים ציונים גבוהים יותר ומבוגרים נחרצים מחזיקים מעמד בעבודתם ונישואיהם יציבים! נוסף על כך יש הבדלים חשובים במוח של אנשים נחרצים לעומת המוח של אנשים פחות נחרצים. עד כאן, ייתכן כי אתם חושבים שהמפתח להצלחה הוא נחרצות. אולם מחקר שנערך לאחרונה מראה כי גורם אישיות הנקרא מצפוניות דומה מאוד לנחרצות! מצפוניות היא תכונת האישיות המתבטאת בזהירות ובחריצות. חקרנו את המצפוניות במשך זמן רב.

"יעקב, אני לא שומעת את צלילי הפסנתר", אמרה אימא של יעקב, בעודה מביטה במעלה המדרגות.

"רק עוד חמש דקות, ואני אלך לנגן", קרא יעקב, הניח במהירות את הספר הארי פוטר ואבן החכמים מאת ג'י ק' רולינג, וגרר את רגליו לפסנתר המאובק שנמצא מעבר למסדרון.

אימא של יעקב החלה בהרצאה הרגילה שלה. "אמרת את זה לפני 20 דקות, יעקב! די עם הספקת. אתה יודע שתשתפר במשהו רק אם תתאמן..."
סדרת אירועים זו הפכה להיות טקס שבועי בביתו של יעקב, והלילה לא היה שונה.

איור 1

סדרת קריקטורות של יעקב ושל אימו. למעלה, משמאל לימין: יעקב, אני לא שומעת את צלילי הפסנתר! רק עוד חמש דקות, ואני אלך לננו! אמרת את זה לפני 20 דקות, יעקב! די עם הסחבת. אתה יודע שתשתפר במשהו רק אם תתאמן... למטה, משמאל לימין: בינתיים, בחדרו של יעקב... מעניין אלה הרפתקאות צפויות להארי פוטר... למה יעקב לא מצליח בנגינה בפסנתר?



איור 1

בזמן שיעקב פֶּזֶל לכיוון התווים שלפניו, הוא לא יכול היה להימנע מלחשוב על האירועים הצפויים להארי פוטר בפרק הבא. עם כל תו שזייף בפסנתר, הסתכלה אימא של יעקב על בנה במבט מעודד, בעודה דואגת מהרסיטל בפסנתר הצפוי לו ביום שלישי הבא.

נשמע לכם מִכָּרָא? אולי אתם תוהים: למה יעקב (ראו איור 1) לא פשוט משתדל יותר כדי להשתפר בנגינה בפסנתר? או באופן כללי יותר, מה גורם לאנשים מסוימים להיות מוצלחים כל כך במשהו, בעוד שאחרים משתרכים מאחור ומתקשים להתמודד? תכירו את אנג'לה דקוורס (Duckworth). פעם היא הייתה מורה בבית ספר, וכיום היא פרופסורית וחוקרת באוניברסיטת פנסילבניה. לפני כמה שנים שאלה גברת דקוורס בדיוק את אותן שאלות. התשובה עשויה להפתיע אתכם. בסדרת מחקרים חשובה היא גילתה כי גורם, אשר במחקרים אלה נקרא **נְחִרְצוּת**, יכול לעזור לנבא תוצאות עתידיות של הצלחה בחיים, למשל השגת ציונים גבוהים וקבלת תואר אקדמי [1].

מהי נחרצות?

נחרצות מוגדרת כמסירות וְלִהְטָה להשגת מטרת בטווח הארוך [1]. נחרצות נמדדת על-ידי כך שמבקשים מאנשים למלא שאלון שבו עליהם לָדְרֵג את עצמם בסולם של 1 (לא מתאר אותי כלל) עד 5 (מתאר אותי מאוד), עבור הצהרות שונות, למשל: "אני עובד חרוץ" או "אני שקדן" [1]. ככל שהניקוד בסולם זה גבוה יותר, ה"נחרצות" רבה יותר. אבל, מדוע נחרצות חשובה, ומה הקשר שלה להצלחה בחיים?

אנשים נחרצים הם...

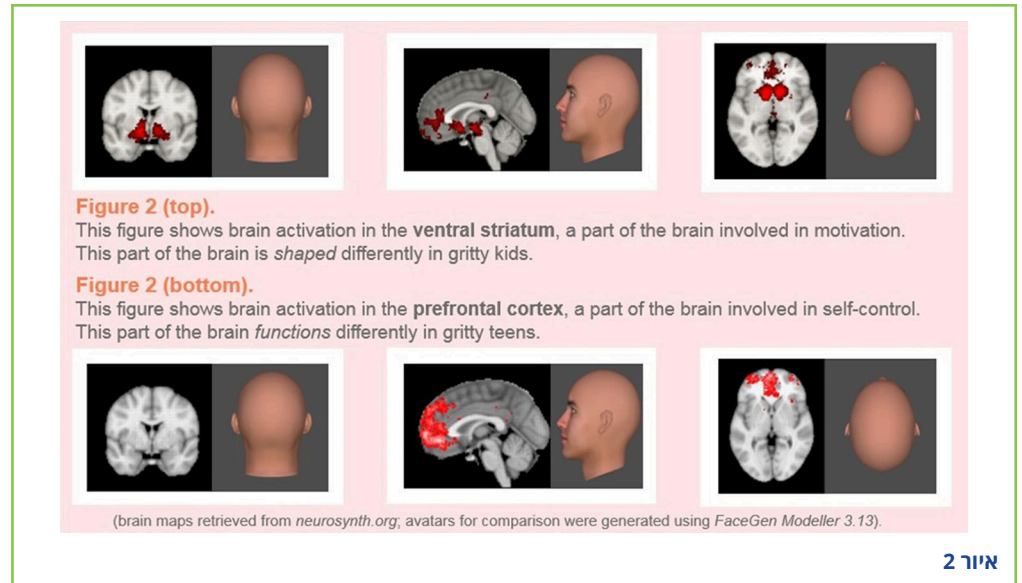
טובים יותר בְּאִיזָה! באחד המחקרים נתנו סדרת שאלונים לילדים בני 12 שהתחרו בתחרות איות לאומית. ביקשו מהילדים למלא את השאלונים, כולל שאלון נחרצות. מעניין לגלות

נְחִרְצוּת (Grit)

שקדנות וְלִהְטָה למטרות ארוכות טווח. נחרצות דומה לתכונת האישיות הנקראת מצפוניות. אנשים מצפוניים הם משקיעי מאמץ, זהירים, עומדים על המִשְׁמָר ויש להם צורך להגיע להישגים אישיים.

איור 2

אלה הן תמונות מוח המראות לנו את שני האזורים במוח שעליהם דיברנו: הסטריאטום הגחוני וקליפת המוח הקדם-מצחית. למעלה, התמונות מראות את הפעלת הסטריאטום הגחוני מאחור, מהצד ומהחלק העליון של הראש. למטה, התמונות מראות את הפעלת קליפת המוח הקדם-מצחית מאחור, מהצד ומהחלק העליון של הראש. תמונות אלה נוצרו על-ידי שילוב של תמונות שהתקבלו מאלפי אנשים ומחקרים שונים, שבחנו את הפעלתם של אזורים אלה. הסיבה לכך שאנו רואים רק תמונה אחת עבור כל אחד מאזורי המוח (במקום אלפי תמונות) היא שכל התמונות שולבו יחד כדי לקבל תמונה ממוצעת. כך אנו יכולים לראות את חלקי המוח המופעלים באדם ממוצע.



איור 2

שהילדים שהצליחו טוב יותר בתחרות האיות לא היו ילדים שקראו ספרים להנאתם, וגם לא ילדים שהוריהם בחנו אותם באיות מילים. הילדים שהגיעו לשלב הסופי של תחרות האיות היו אלה שקיבלו ציונים גבוהים בשאלון הנחרצות [1]. נוסף על כך סיכוייהם של תלמידי תיכון נחרצים לקבל תואר אקדמי גבוהים יותר, וסטודנטים נחרצים הלומדים באוניברסיטה משיגים ציונים גבוהים יותר. בגיל מבוגר, סביר להניח כי עובדים נחרצים מחזיקים מעמד בעבודתם ונישואיהם יציבים! [1]. מה בנוגע למוח של אותם אנשים מוצלחים מאוד ונחרצים – איך נראה המוח שלהם? יתרה מזו, האם המוחות של אנשים נחרצים שונים מהמוחות של אנשים פחות מוצלחים שאינם נחרצים כל כך?

מוחות נחרצים? בואו נביט על המוח המדע שעומד מאחורי המחקר על נחרצות

במחקר שהתקיים לאחרונה, חוקרים אִמְנוּ ילדים בני 6 במגוון מיומנויות שמטרתן לשפר את הזיכרון שלהם. החוקרים גם מדדו את מידת הנחרצות של הילדים. אנו בטוחים שבשלב זה כבר ניחשתם – הילדים שקיבלו את הציונים הגבוהים ביותר בשאלון הנחרצות זכו לשיפור הגבוה ביותר בזיכרון שלהם, בעקבות האימון [2]. אבל, האם המוחות של אותם ילדים נחרצים בני 6 שונים מהמוחות של חבריהם הפחות נחרצים? זו בדיוק השאלה ששאלו החוקרים האלה בחלק הבא של מחקרם. הם ידעו שהם צריכים להסתכל על המוחות של הילדים האלה, אבל איך? הם השתמשו בכלי אשר נקרא **דמות מוחי** (המילה "דימות" פירושה: לקבל תמונה), כדי לקבל תמונה של המוחות של הילדים. כלי הדימות המוחי המסוים שבו השתמשו נקרא סוֹרֶק דימות תְּהוֹזָה מגנטית (MRI). אפשר להשתמש בסורק זה כדי להסתכל על צורת המוחות או על המבנה שלהם. אז מה הם מצאו? בילדים נחרצים, הצורה של **הסטריאטום הגחוני** הייתה שונה מזו של ילדים שציוניהם בשאלון הנחרצות היו נמוכים יותר. מה זה סטריאטום גחוני? זהו מבנה קטן הממוקם עמוק בתוך ליבת המוח (צבוע באדום בחלק העליון שבאיור 2). הסטריאטום הגחוני אחראי להרבה דברים, כולל מוטיבציה ותגובה לתגמולים (למשל, קִבְּלַת ציון טוב) [2]. אם כך, לִחְלָק במוח האחראי למוטיבציה יש צורה שונה בילדים שהם נחרצים

דמות מוחי

(Neuroimaging)

תהליך קִבְּלַת תמונות של מבנה (צורה) של המוח, באמצעות כלים כגון MRI או קִבְּלַת תמונות של תפקוד המוח באמצעות fMRI.

סטריאטום גחוני

(Ventral striatum)

אזור קטן הממוקם עמוק בתוך המוח, שאחראי לעיבוד תגמולים ולמוטיבציה.

במיוחד, בהשוואה לילדים שהגיעו לציונים נמוכים יותר בשאלון הנחרצות. אבל, האם הבדלים אלה במוח ייחודיים לילדים קטנים? מה יראו מחקרי מוח בילדים גדולים יותר?

במחקר שהתקיים לאחרונה מילאו בני נוער שאלון נחרצות, ואז הם שכבו בנחת בסורק מוח [3]. חוקרים במחקר זה לא התעניינו רק בצורת המוחות של הנבדקים, אלא רצו להתבונן גם בתפקוד של המוחות שלהם או בהפעלתם.

החוקרים שאלו: "האם לבני נוער נחרצים תבנית פעילות מוח שונה בהשוואה למקביליהם הפחות נחרצים?" אחרי הכול, המוח אינו סתם גוש בצק היושב בגולגולות שלנו באפס מעש. אנו יודעים שהמוח הוא איבר פעיל שמתקשר עם עצמו ועם שאר הגוף על-ידי שליחת מסרים העוזרים לנו לחשוב, לנוע, לנשום וכל דבר אחר. בדיוק ברגע זה, המוח שלכם שולח מסרים לעיניים שלכם, ואומר להן לקרוא את המילים שבמאמר הזה! לכן, חוקרים אלה ביקשו מבני נוער לשכב בנחת בסורק המוח, ששימש כדי למדוד את הפעלת המוח בעזרת כלי דימות מוחי הנקרא דימות תהודה מגנטית תפקודי (fMRI). מה הם מצאו? בהשוואה למקביליהם הפחות נחרצים, לבני נוער נחרצים הייתה תבנית פעילות מוח שונה בחלק של המוח הנמצא ממש מאחורי המצח, הנקרא **קליפת המוח הקדם-מצחית** (PFC; למטה באיור 2). מדוע הדבר חשוב? קליפת המוח הקדם-מצחית אחראית לתפקודים שחשובים כאשר אנו מנסים להיות מוצלחים במשימה מסוימת; למשל, תכנון ושליטה עצמית [3].

קליפת המוח הקדם מצחית (Prefrontal cortex)

אזור גדול הממוקם על שטח הפנים של המוח ועל חלקו הקדמי, אשר מעורב בתכנון, שליטה עצמית וקבלת החלטות.

בואו ניקח צעד אחד אחורה. אנו יכולים לראות שנחרצות מקושרת לשני סוגים של מבנים במוח: (1) מבנים בעומק המוח האחראים למוטיבציה כגון הסטריאטום הגחוני; ו-(2) אזורי מוח שקרובים יותר לפני השטח של הפנים שלנו, האחראים לתכנון ולשליטה עצמית כגון קליפת המוח הקדם-מצחית. אם כך, אולי לאנשים נחרצים יש **קשרים חזקים יותר** בין אזורי המוח המושרשים עמוק יותר ואחראים למוטיבציה ובין אזורים שנמצאים קרוב יותר לפני השטח, האחראים לשליטה עצמית ולתכנון.

גישור בין שני חלקי המחקר: קשרים בין אזורי מוח עמוקים לאלה שקרובים לפני השטח

קבוצת חוקרים אחת רצתה לדעת אם אצל ילדים נחרצים יותר יש או אין הפעלה בו בזמן של אזורי מוח מושרשים עמוק, האחראים למוטיבציה, ושל אזורי מוח שקרובים יותר לשטח הפנים, האחראים לתכנון ולשליטה עצמית [4]. בעיקר, הם רצו לדעת אם אזורי המוח העמוקים ואלה הקרובים לפני השטח מקושרים תפקודית או לא. אם שני אזורי המוח – האחראים למוטיבציה ולתכנון – מוארים באותו זמן כאשר החוקרים מביטים בהם בסורק התפקודי, אפשר יהיה לומר עליהם שהם מקושרים תפקודית. סביר להניח שההצלחה של אנשים נחרצים נובעת מכך שחלקי המוטיבציה במוח שלהם מקושרים עם חלקי התכנון של המוח שלהם. איך החוקרים בדקו זאת? הם השתמשו באותו כלי שדיברנו עליו עד כה – הסורק התפקודי. הם חקרו מדגם של בני כמעט עשירה, שהתבקשו לשכב בנחת בסורק ולאפשר למחשבות שלהם לנדוד.

הם גילו בדיוק את מה שניחשתם: לבני כמעט עשירה נחרצים יותר הייתה יותר **קישוריות תפקודית** (הפעלה בו בזמן) בין הסטריאטום הגחוני ובין קליפת המוח הקדם-מצחית. אם כך, כדי לפשט את הדברים – כן, באנשים נחרצים יש הפעלה בו בזמן של אזורי המוטיבציה

קישוריות תפקודית (Functional connectivity)

כאשר שני אזורי מוח או יותר שאינם סמוכים זה לזה מופעלים יחד בו בזמן. הפעלה סימולטנית זו מעידה על כך שאזורי מוח אלה פועלים יחד כדי להשלים משימה נתונה.

שבמוחות שלהם ושל אזורי התכנון והשליטה העצמית שבמוחות שלהם [4]. לאור כל העדויות שהוצגו עד כה, ייתכן כי אתם תוהים איך אפשר לגרום למוחות שלנו להיות נחרצים יותר, וכתוצאה מכך נוכל להיות מוצלחים יותר. איך נוכל להפוך להיות אנשים בעלי הישגים גבוהים, שמחזיקים מעמד בעבודה, משיגים ציונים גבוהים ומאיימים נהדר? על-ידי הפיכה לנחרצים יותר, נכון? ובכן, בערך.

החלק האחר של הסיפור

משהו לא אמרנו לכם עדיין – אף שנהוג להתייחס לנחרצות כאל דבר שאפשר ללמוד וללמוד, יש מעט מאוד עדויות לכך שאנשים יכולים לאמן את עצמם להיות נחרצים יותר. מלבד זאת, אף שהספרות בנושא הנחרצות מרתקת, היא לא לגמרי חדשה. למעשה, זה שני עשורים אנו יודעים על מאפיין אישיות שנשמע מאוד כמו נחרצות – תכונת האישיות שנקראת מצפוניות [5]. מצפוניות היא תכונת אישיות שמתבטאת בזהירות, בתשומת לב ובחריצות בעבודה. אם אתם מגרדים את הראש וחושבים שזה נשמע ממש כמו נחרצות, אתם לא לבד. אכן, נחרצות ומצפוניות דומות מאוד [5]. פירושו של דבר שנחרצות היא רעיון ישן (מצפוניות) שקיבל גשם חדש ומתג כמשהו חדש ומקורי. הדבר מראה לנו שכאשר אנו רואים מושג מפסיכולוגיה שמדברים עליו באמצעי התקשורת, עלינו לחשוב עליו בחשיבה ביקורתית, ולשאול את עצמנו אם אכן מדובר במושג חדש או אולי אמצעי התקשורת מנסים לגרום לו להישמע כך.

מחשבות אחרונות

חוקרים עתידיים צריכים לשאול את השאלות האלה: מה גורם לאנשים להיות מצפוניים? האם אנשים מצפוניים בכל פעילות שבה הם מתנסים או אולי הם מצפוניים רק בדברים שהם נהנים לעשות? והכי חשוב, האם הנחרצות עצמה היא המפתח האמיתי להצלחה או האם המפתח הוא מציאת הנושאים שמרתקים אותנו, ולכן גורמים לנו להשקיע מאמץ רב כדי להשיג את המטרות שלנו? זוכרים את חברנו הוותיק, יעקב? הוא התקשה לחכות לקרוא את הפרק הבא בספר הארי פוטר, וייתכן שזה מה שהיה עליו לעשות! יעקב נהנה מקריאה, ולכן אולי עליו לטפח ולפתח הלאה את כישורי הקריאה שלו. עד כמה שאנו יודעים, יעקב יכול להיות סופר של רבי-מכר, אם הוא ייתן לאישיות שלו להנחות אותו לכיוון של הצלחה.

אם כך, מה עושה אנשים למוצלחים, ואיך אנו יכולים להיות במקום הזה? כרגע, רוב החוקרים סבורים שהאישיות שלנו היא מה שקובע. אבל, איננו יודעים עדיין אם השקעת מאמץ רב במשימות ובפעילויות שכבר מלהיבות אותנו תעשה אותנו מוצלחים יותר ותשנה את המוח שלנו, או לא.

מקורות

1. Eskreis-Winkler, L., Shulman, E. P., Beal, S. A., and Duckworth, A. L. 2014. The grit effect: predicting retention in the military, the workplace, school and marriage. *Front. Psychol.* 5:36. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00036

2. Nemmi, F., Nymberg, C., Helander, E., and Kingberg, T. 2016. Grit is associated with structure of nucleus accumbens and gains in cognitive training. *J. Cogn. Neurosci.* 11:1688–99. doi: 10.1162/jocn_a_01031
3. Wang, S., Zhou, M., Chen, T., Yang, X., Chen, G., Wang, M., et al. 2016. Grit and the brain: spontaneous activity of the dorsomedial prefrontal cortex mediates the relationship between the trait grit and academic performance. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 12(3):452–60. doi: 10.1093/scan/nsw145
4. Myers, C. A., Wang, C., Black, J. M., Bugescu, N., and Hoeft, F. 2016. The matter of motivation: striatal resting-state connectivity is dissociable between grit and growth mindset. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 11(10):1521–7. doi: 10.1093/scan/nsw065
5. Credé, M., Tynan, M. C., and Harms, P. D. 2016. Much ado about grit: a metaanalytic synthesis of the grit literature. *J. Pers. Soc. Psychol.* 113(3):492–511. doi: 10.1037/pspp0000102

פורסם אונליין: 08 בפברואר 2019

נערך על ידי: Kathleen Haaland, University of New Mexico, United States

ציטוט: Kamkar N, Kamkar NH and Ansari D (2019) מהו המפתח להצלחה? Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2018.00012-he

תורגם והותאם:

Kamkar N, Kamkar NH and Ansari D (2018) What is the Key to Success? And How Do We Get There? Front. Young Minds 6:12. doi: 10.3389/frym.2018.00012

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

COPYRIGHT © Kamkar, Kamkar and Ansari 2018. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתיקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתיקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

EXPLORA SCIENCE CENTER AND CHILDREN'S MUSEUM, גיל: 8-14

הסוקרים הצעירים של אקספלורה הם קבוצת חובבי מדע, אשר עובדים עם מחנכי המוזיאון ועם מנחים מאוניברסיטת ניו מקסיקו. אנחנו נהנים ללמוד על המוח בעזרת מאמרים, התנסויות מעשיות והדגמות. אנו גם נהנים לקרוא על מחקרים חדשים, לשאול שאלות ולהציע הצעות שיעזרו למדענים להפוך את עבודתם למובנת יותר לכול!



הכותבים

NELLIE KAMKAR

לאחרונה סיימתי את התואר השני שלי בפסיכולוגיה התפתחותית, באוניברסיטת מערב אונטריו. בעבודת התואר השני שלי חקרתי איך ילדים בני כמעט עשור לומדים ממידע חברתי. בשנה הבאה אמשיך לתואר הדוקטור שלי באוניברסיטת טורונטו, בהתמקדות על פסיכולוגיה חינוכית. כחלק מעבודת הדוקטורט שלי אבדוק מה גורם לכך שחלק מהילדים מוצלחים בבית ספר, ואחרים לא. בזמני החופשי אני נהנית לצייר, לצפות בסרטים ולכתוב שירים. *nellie.kamkar@mail.utoronto.ca

NIKI H. KAMKAR

אני סטודנטית לקראת תואר דוקטור בפסיכולוגיה התפתחותית, באוניברסיטת מערב אונטריו. אני גם מרצה במשרה חלקית במכללת Fanshawe. המחקר שלי מתמקד בהבנת השפעתן של חוויות חיים מוקדמות על עיצוב מערכות המוח אשר אחראיות לתגמול ולמוטיבציה. אני רוצה לקבוע אם ילדים החווים הרבה מתח בחייהם לומדים באופן שונה מתגמולים (למשל, קבלת ציון טוב או סמיילי על המבחן), לעומת הלמידה מכישלונות (למשל, קבלת ציון גרוע או "א" אדום על המבחן). התחביבים שלי כוללים קריאה וכתביה של ספרות, ואכילת גלידה.

DANIEL ANSARI

אני מתעניין באופן שבו המוחות שלנו מעבדים מִסְפָּרִים, ובאופן שבו אנו משתמשים בהם. אנו משתמשים במספרים כל הזמן. אני רוצה לדעת איך המוח האנושי מסוגל לדעת על מספרים, ומדוע יש ילדים שמתקשים מאוד להבין מספרים. מה שונה במוח שלהם? מדוע יש אנשים שממש מפחדים ממספרים, בעוד שאחרים אוהבים להשתמש בהם?



Hebrew version
provided by

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

