



לשקוע בספר: המדע והקסם של הבנת הנקרא

Angela Nyhout, Agnieszka M. Fecica, Daniela K. O'Neill

המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת ווטלדו, ווטלדו, אונטריו, קנדה

סוקרת צעירה

KAYLEIGH

גיל: 14



האם הרגשתם פעם שאתם ממש מכירים את הדמויות בסיפור שאתם קוראים, ואת העולם שהן חיות בו? האם שאלתם את עצמכם פעם איך הספרים שאנחנו קוראים מתעוררים לחיים במוחנו? חוקרים ברחבי העולם מתחילים לפענח את התהליך המסתורי הזה. מתברר שכשאנחנו קוראים סיפור, המוח שלנו מתנהג כאילו הוא משתתף באירועים שמתוארים בו. לכן נדמה לנו לפעמים שאנחנו ממש רואים ומרגישים את מה שהדמויות רואות ומרגישות. הממצאים האלה מסבירים לנו למה אנשים אוהבים כל כך לקרוא סיפורים – והם גם עוזרים לפתח שיטות חדשות להתגבר על קשיי קריאה.

"היא הייתה שקועה לגמרי בקריאה", "הוא לא הצליח להניח את הספר מידו", "אני באמצע ספר ממש מותח". אלה משפטים נפוצים המתארים איך אנשים חווים קריאה. כשאנחנו באמצע ספר טוב, אנחנו מרגישים לפעמים שהשארנו מאחורינו את העולם האמיתי ועברנו להונגורוטס, לארץ התיכונה, או לארץ הפלאות. האם נשאתם פעם ערים בלילה כדי לגמור לקרוא סיפור טוב, כמו הילדה באיור 1? וכל זה אף על פי שהספרים האהובים עלינו הם בסך הכול שורות של סימנים שחורים על דף – כמו הטקסט שאתם קוראים ברגע זה.

מה בעצם גורם לסיפורים לקום לתחייה במחשבותינו? איך משתמש המוח באותיות שעל הדף כדי לאפשר לנו "להיכנס לנעליהן" של הדמויות האהובות עלינו ולחוות את האירועים שבסיפור?

איור 1

האם קרה לכם שנשארתם ערים בלילה כי לא הצלחתם להפסיק לקרוא?



איור 1

בשנים האחרונות, מחקרים בפסיכולוגיה ובמדעי המוח מתחילים לפענח את התהליך המרתק של **הבנת הנקרא**: כיצד אנחנו מבינים את משמעות המילים והמשפטים שאנחנו קוראים? זה התהליך שבזכותו הסיפורים מתעוררים לחיים במוחנו. במחקרים על מבוגרים וגם על ילדים מתחילה להתברר הסיבה שאנחנו מרגישים לפעמים כאילו אנו עצמנו הדמות בסיפור: המוח שלנו באמת מתנהג כאילו אנחנו משתתפים בעלילה! התופעה הזאת נקראת **סימולציה מנטאלית** [1]. טייסים מתלמדים מתרגלים טיסה באמצעות סימולטור טיסה; סיפורים הם כנראה סוג של "סימולטור חיים", שבאמצעותו יכולה המחשבה שלנו להתנסות בכל מיני פעילויות מעניינות. בואו ונביט בכמה מחקרים כאלה ובתוצאות המרתקות שלהם.

סימולציה תפיסתית: לראות יחד עם הדמות בסיפור

סימולציה תפיסתית היא היכולת של המוח להעתיק את התחושות שהחושים שלנו קולטים – מראות, צלילים, טעמים ועוד.

כאשר חוקרים מדברים על קריאה, הם מדברים הרבה על "ויזואליזציה" – יצירת תמונה דמיונית של דמויות ומקומות בסיפור. קשה מאוד למדוד כמה ויזואליזציה הקוראים מבצעים, כי אין דרך לראות מה שהם רואים בדמיונם. לכן הומצאו שיטות מדעיות מתוחכמות כדי לבדוק אם קוראים רק מאחסנים במוחם את המילים שבסיפור, או אם הם רואים **תמונה מנטאלית** של הסיפור, כלומר, עושים **סימולציה תפיסתית**. באחד המחקרים הציגו למשתתפים משפטים כמו "שומר הפארק ראה את הציפור בשמים" ו"שומר הפארק ראה את הציפור בתוך הקן" [2]. עוד לפני שהתחלנו בכלל לדבר על שני המשפטים, ייתכן שאתם (כמו הנבדקים במחקר) כבר חושבים בשתי צורות שונות לגמרי על הציפור במשפט הראשון ועל הציפור במשפט השני. במשפט הראשון, "שומר הפארק ראה את הציפור בשמים", הציפור עפה ולכן הכנפיים שלה פרושות. במשפט השני, "שומר הפארק ראה את הציפור בתוך הקן", הציפור יושבת וכנפיה מן הסתם צמודות לגוף. הנבדקים בניסוי ראו את המשפטים על מסך מחשב, ואחר כך הופיעה תמונה שהתאימה למשפט, או לא התאימה לו (למשל תמונה A או תמונה B באיור 2). הנבדקים התבקשו להקליק על כפתור שמציין אם התמונה הופיעה במשפט שקדם לה או לא. זמן התגובה שלהם נמדד. התברר שהנבדקים הגיבו מהר יותר כשהמשפט והתמונה תאמו. לאחרונה נערך שוב הניסוי, הפעם עם ילדים בגילאי 7 עד 13, והתוצאות היו זהות [3]. שימו

איור 2

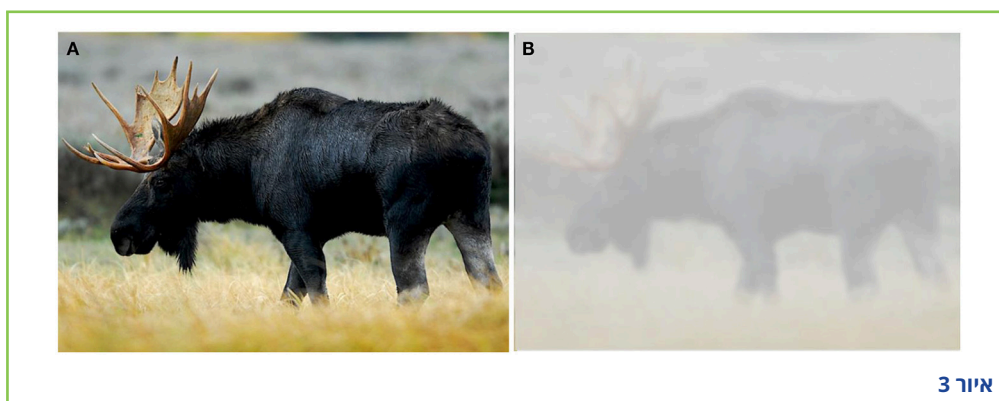
איזו מהתמונות קרובה יותר למה שדמיינתם כשקראתם את המשפט "שומר הפארק ראה את הציפור בשמים", הציפור שעפה (A) או הציפור שיושבת (B)?



איור 2

איור 3

איזו מהתמונות קרובה יותר למה שדמיינתם כשקראתם את המשפט "מבעד למשקפי הסקי המעורפלים התקשתה שומרת הפארק לראות את האייל" (A) או (B)?



איור 3

לב שהמשפטים לא מתארים כלל איך נראית הציפור. לכן, כשמתברר שהנבדקים זריזים יותר כשהתמונה תואמת את המשפט, אנחנו יכולים להסיק שזה קורה בגלל סימולציה תפיסתית.

בניסוי דומה בדקו החוקרים אם נבדקים שקוראים משפטים מסוימים לא רק ייצרו בדמיונם תמונה אלא גם ידמו עד כמה היא ברורה [4]. לפני שנסביר את מהלך הניסוי, דמיינו לרגע שאתם עושים סקי ביער. אתם מרכיבים משקפי סקי כדי שלא ייכנס לכם שלג לעיניים. גופכם מתחמם, והמשקפיים מתחילים להתערפל מהאדים. אתם רואים משהו מרחוק בין העצים. אי אפשר לראות בבירור, אבל נדמה לכם שזה אייל! אתם מסירים את המשקפים ורואים שזה אכן אייל גדול והדור. החוקרים השתמשו בתרחיש כזה לצורך הניסוי. הם הציגו למשתתפים משפט כמו "מבעד למשקפי הסקי המעורפלים התקשתה שומרת הפארק לראות את האייל". אחר כך הציגו להם תמונה ברורה של אייל (איור 3A) או תמונה מעורפלת (3B). תוכלו לנחש לאיזו תמונה הם הגיבו מהר יותר? כמו בניסוי הקודם, גם כאן התוצאות מובילות להשערה שכשאנחנו קוראים, אנחנו מדמים צדדים של הסצנה שלא תוארו במילים על הדף. אנחנו משכללים את התמונה ומוסיפים לה פרטים ומידע שהיו כלולים בה לו באמת השתתפנו בה במציאות. מרשים, לא?

המחקרים שתיארנו עד כה נערכו רק באמצעות מחשבים שהציגו משפטים ותמונות ורשמו את זמן התגובה של המשתתפים. בניסויים אחרים השתמשו בציוד מתוחכם (ויקר) יותר, המייצר תמונות של פעילות המוח בזמן קריאה [5]. במחקרים אלה התברר שכשהנבדקים קראו, למשל, על דמות שמרימה חפץ, הופעל החלק במוח אשר אחראי על אחיזת חפצים. כשקראו

איור 4

מגרש משחקים כפי שהוא נראה כשעוברים לידו בהליכה (A) ובנסיעה (B). מחקרים שערכנו מראים שילדים אשר שומעים סיפור מבצעים סימולציה לחוויה הזאת, ומדמיינים את הדמות עוברת מהר יותר כשהיא נוסעת, מאשר כשהיא צועדת.



על מישוהו שבועט, הופעל החלק במוח אשר שולט בתנועות כף הרגל! מובן שההפעלה אינה מלאה – אחרת הייתם מרימים חפצים ובוועטים תוך כדי קריאה. ובכל זאת, כשאתם קוראים מתרחשת במוח פעילות באזורים הקשורים לנושא המתואר. נדרשים עוד מחקרים כדי שנוכל להבין באיזו פעילות בדיוק מדובר.

סימולציה של זמן: להעביר את הזמן עם הדמות בסיפור

עכשיו אנחנו יודעים שיש ראייות די מוצקות לכך שכשאנחנו קוראים, מתרחשת אצלנו סימולציה תפיסתית. אלה סוגים אחרים של סימולציה מתרחשים במוחנו?

סימולציה של זמן היא פעולה שמוחנו מבצע כדי לזמזם כמה זמן נמשכת פעילות מסוימת. האם ייתכן שאנשים קוראים מהר יותר כשהדמויות בסיפור נעות מהר יותר, ומאטים את קצב הקריאה כאשר הן מאטות?

במחקרים שערכנו במעבדה שלנו עם ילדים בני 3-5, גילינו שזה בדיוק מה שקורה [6]. המשתתפים הצעירים עדיין לא למדו לקרוא, ולכן השמענו להם סיפורים במחשב. בכל פעם שהקליקו על המסך הושמע משפט אחד מהסיפור, והם יכלו להתקדם בקצב שלהם. הסיפור **לא** היה מלווה בתמונות. באחד הניסויים הקשיבו הילדים לסיפור שבו ילדה רואה פעילויות שונות בפארק תוך כדי הליכה, ואז תוך כדי נסיעה במכונית. מובן שבזמן הליכה חולפים על פני הנוף לאט יותר מאשר בזמן נסיעה (איור 4). כשהדמות בסיפור נסעה במכונית, הילדים עברו ממשפט למשפט מהר יותר מאשר כשהלכה ברגל.

עוד צורה למדוד מה קורה אצל אנשים כשהם קוראים או שומעים סיפור היא לעקוב אחר תנועות העיניים. לשם כך מרכיבים על הראש ציוד מיוחד בזמן הקריאה. בניסוי מתוחכם אחד השמיעו למשתתפים משפטים עם מילים שתיארו תנועה מהירה או איטית (כמו "הזדרזה" או "התעכב") [7]. בזמן ששמעו את המשפט, הציגו להם תמונה של דמות שמתקדמת ליעד מסוים, ושל המסלול בין הדמות ליעד. העיניים של המשתתפים נעו לאורך המסלול מהר יותר כששמעו פעלים כמו "רץ" ו"מהירה" מאשר פעלים כמו "התמהמה" או "צלעה".

סימולציה רגשית: לחשוב ולהרגיש יחד עם הדמות בסיפור

כשאתם נזכרים בחוויה של קריאת ספר אהוב, מה זכור לכם במיוחד? רבים מאיתנו זוכרים בעיקר את הרגשות שחלקים שונים בסיפור עוררו בנו. ייתכן, למשל, שהרגשתם חשש בקטע מותח של הספר, ועצב בקטע אחר.

סימולציה רגשית היא הפעולה שהמוח שלנו עושה כשהוא **מסיק** מהי תגובתה הרגשית של הדמות לאירועים בסיפור, ומעורר גם בנו רגש דומה לרגש שמתעורר בה.

כפי שהמשתתפים במחקר הראשון זיהו מהר יותר תמונות של ציפור פרושת-כנפיים כששמעו משפט כמו "שומר הפארק ראה ציפור בשמים", ניתן לצפות שקוראים ודאי גם יזהו מהר יותר רגשות אשר תואמים אירועים בסיפור. בניסוי אחד קראו המשתתפים סיפור על נער בשם ארתור [8]. בסיפור ניגשת אל ארתור נערה שהוא מאוהב בה בסתר, ומבקשת שילמד אותה לשחק טניס. ארתור לא בטוח אם היא מעוניינת בו או רק רוצה להתקבל למועדון הטניס. הוא לא בטוח אפילו אם היא תגיע לאימון שקבעו. בשלב זה הופסק הסיפור והוצגו למשתתפים שני משפטים: "ארתור הרגיש חסר ביטחון" או "ארתור הרגיש מוחמא". איזה משפט, לדעתכם, גרם להם להקליק מהר יותר? המשתתפים זיהו מהר יותר את הרגש שתאם את המצב ("חסר ביטחון") מאשר את זה שלא תאם ("מוחמא"). הסיפור תיאר מצב שבו ארתור מרגיש חוסר-ביטחון ואי-ודאות, אבל אנחנו צריכים **להסיק** זאת בעצמנו, ואולי אפילו לעשות **סימולציה** של הרגשות האלה.

במחקרים אחרים קיבלו משתתפים מבוגרים סיפורים והתבקשו לקרוא אותם ולתאר את הרגשות או את מצב הרוח שלהם תוך כדי הקריאה או אחריה [9]. סוג הסיפור שקראו השפיע על הרגשתם. הם דיווחו על רגשות שליליים יותר, למשל, אחרי קריאת סיפור שבו הדמות הראשית הייתה מפוחדת [10]. ההשפעה הייתה ניכרת במיוחד כשהסיפור נכתב בגוף שני ("אתה/את") או כשהנבדקים התבקשו לדמיין את עצמם בתפקיד הדמות הראשית.

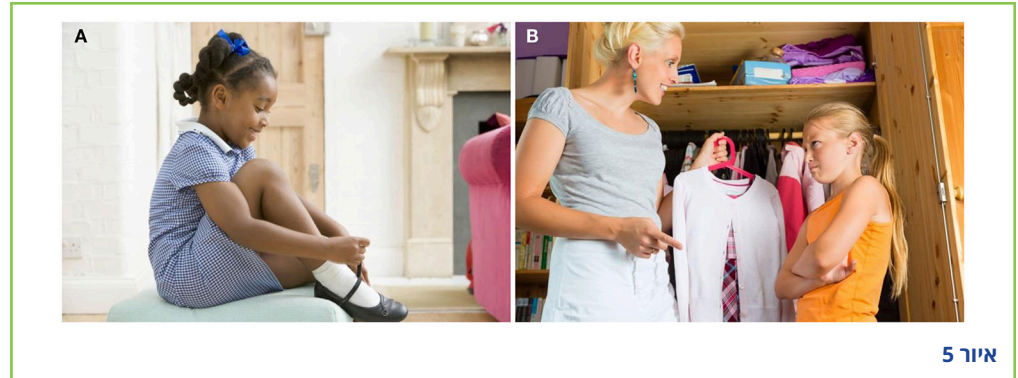
בניסוי נוסף שערכנו במעבדה שלנו [6], בני ובנות 3-5 שמעו סיפורים שבהם ילדים מתכוננים ללכת לאירוע שהם שמחים ומתרגשים לקראתו, או לאירוע שהם חוששים ממנו מאוד (ראו איור 5). גם כאן הילדים הקליקו כדי לעבור ממשפט למשפט, וגם כאן הסיפור לא כלל תמונות. בקטע שבו הדמות מתכוננת לצאת (מחליפה בגדים, מסדרת את החדר), הילדים הקליקו והעבירו משפטים מהר יותר כשהיה מדובר באירוע שעורר בדמות שמחה והתרגשות, מאשר כשהדמות חששה מהאירוע. מתוצאות המחקר אפשר להבין שילדים קטנים מסוגלים להזדהות עם דמות בסיפור ולהשתתף ברגשותיה.

סיכום

קריאת ספר והיסחפות לעולם אחר היא חוויה טבעית עד כדי כך שבדרך כלל אנחנו לא טורחים לשאול את עצמנו איך אנחנו נעשים מעורבים כל כך בסיפור. עד לאחרונה, האופן שבו המוח מעבד סיפורים עדיין היה בגדר תעלומה. הממצאים שתיארנו וממצאים חדשים אחרים בתחומי הפסיכולוגיה ומדעי המוח מתחילים להראות לנו בהדרגה מה המוח שלנו עושה כשאנחנו

איור 5

אחת הילדות (A) הרבה יותר נרגשת ושמחה לצאת לאירוע מאשר השנייה (B). במחקרים שערכנו, הילדים עיבדו במחשבתם את המשפטים מהר יותר כשהסיפור עסק בילד/ה המצפה למשהו בשמחה ובהתרגשות.



איור 5

קוראים או שומעים סיפור. יותר ויותר מחקרים מגלים שבזמן שאנו קוראים סיפור, המוח מתנהג כאילו אנחנו באמת חווים את האירועים, גם אם למעשה אנחנו יושבים לנו בנחת בכורסה!

דבר נוסף שמתברר ממחקרים של הצוות שלנו ושל אחרים [11] הוא שיש קשר בין קושי בסימולציה מנטאלית לקושי בהבנת סיפורים ארוכים ומפורטים. כלומר, לילדים שאינם מצליחים לדמיין את הסיפורים שהם קוראים, קשה לפעמים גם לעקוב אחרי כל ההתרחשויות, המקומות, הזמנים והסיבות לאירועים השונים בסיפור. לכן חשוב לחקור את התחום לא רק כי מעניין לדעת איך המוח פועל, אלא כדי לאפשר להורים ולמורים למצוא שיטות חדשות לעזור לילדים המתקשים בקריאה.

מקורות

1. Mar, R. A., and Oatley, K. 2008. The function of fiction is the abstraction and simulation of social experience. *Perspect. Psychol. Sci.* 3:173–192. doi: 10.1111/j.1745-6924.2008.00073.x
2. Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., and Yaxley, R. H. 2002. Language comprehends mentally represent the shapes of objects. *Psychol. Sci.* 13:168–171. doi: 10.1111/1467-9280.00430
3. Engelen, J. A. A., Bouwmeester, S., de Bruin, A. B. H., and Zwaan, R. A. 2011. Perceptual simulation in developing language comprehension. *J. Exp. Child Psychol.* 110:659–675. doi: 10.1016/j.jecp.2011.06.009
4. Yaxley, R. H., and Zwaan, R. A. 2007. Simulating visibility during language comprehension. *Cognition* 105:229–236. doi: 10.1016/j.cognition.2006.09.003
5. Speer, N. K., Reynolds, J. R., Swallow, K. M., and Zacks, J. M. 2009. Reading stories activates neural representations of visual and motor experiences. *Psychol. Sci.* 20:989–999. doi: 10.1111/j.1467-9280.2009.02397.x
6. Fecica, A. M., and O'Neill, D. K. 2010. A step at a time: preliterate children's simulation of narrative movement during story comprehension. *Cognition* 116:368–381. doi: 10.1016/j.cognition.2010.05.014
7. Lindsay, S., Scheepers, C., and Kamide, Y. 2013. To dash or to dawdle: verb associated speed of motion influences eye movements during spoken sentence comprehension. *PLoS ONE* 8:e67187. doi: 10.1371/journal.pone.0067187

8. de Vega, M., Lyon, I., and Diaz, J. M. 1996. The representation of changing emotions in reading comprehension. *Cogn. Emot.* 10:303–21. doi: 10.1080/026999396380268
9. Cupchik, G. C., Oatley, K., and Vorderer, P. 1998. Emotional effects of reading excerpts from short stories by James Joyce. *Poetics* 25:363–377. doi: 10.1016/S0304-422X(98)90007-9
10. Brunyé, T. T., Ditman, T., Mahoney, C. R., and Taylor, H. A. 2011. Better you than I: perspectives and emotion simulation during narrative comprehension. *J. Cogn. Psychol.* 23:659–666. doi: 10.1080/20445911.2011.559160
11. Barnes, M. A., Raghobar, K. P., Faulkner, H., and Denton, C. A. 2014. The construction of visual-spatial situation models in children’s reading and their relation to reading comprehension. *J. Exp. Child Psychol.* 119:101–111. doi: 10.1016/j.jecp.2013.10.011

פורסם אונליין: 08 בפברואר 2019

נערך על ידי: Sabine Kastner, Princeton University, USA

ציטוט: Nyhout A, Fecica AM and O’Neill DK (2019) לשקוע בספר: המדע והקסם של הבנת הנקרא. *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2015.00015-he

תורגם והותאם:

Nyhout A, Fecica AM and O’Neill DK (2015) Getting lost in a book: the science of reading comprehension. *Front. Young Minds* 3:15. doi: 10.3389/frym.2015.00015

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

COPYRIGHT © Nyhout, Fecica and O’Neill 2015. 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.

סוקרת צעירה

KAYLEIGH, גיל: 14

אני בת 14, משתתפת ברמה תחרותית בריקוד סקוטי ובקבוצת מעודדות, ונבחרתי לייצג את המחוז שלי באליפות הריקוד הסקוטי של קנדה. אני אוהבת ללמוד על חיות ונהנית לעשות ניסויים מדעיים. אני אוהבת מאוד לשחות, לרכב על אופניים ולבלות עם חברים. וגם לאכול טאקוס.

הכותבים

ANGELA NYHOUT

אני חוקרת שפה ולמידה אצל ילדים, וכמו כל החוקרים אני שואלת שאלות ומחפשת תשובות. כמה מהשאלות שמעניינות אותי ביותר: איך ילדים לומדים להבין שפה אשר עוסקת במקומות ואירועים רחוקים, או בדברים



שכלל לא קרו (למשל אגדות)? איך ילדים לומדים לקרוא? איך ילדים (ומבוגרים) מדמיינים ועושים ויזואליקציה למסופר? מדוע יש ילדים שקשה להם ללמוד לקרוא? איך אפשר להשתמש בספרים כדי ללמד ילדים דברים חדשים על העולם (למשל על יערות גשם)? כשאני לא עוסקת במחקר אני אוהבת לבלות עם בעלי ושלושת החתולים שלנו. אני גם אוהבת לשחק אולטימייט פריזבי, ולאמן ספורטאים ב"ספיישל אולימפיקס" (ארגון לספורטאים עם לקויות) באונטריו. אני נהנית לבקר בערים גדולות, ולצאת לקמפינג בטבע. אני אוהבת לקרוא סיפורת וגם ספרי עיון.

AGNIESZKA M. FECICA

אני פסיכולוגית התפתחותית ומתעניינת באופן שבו התודעה האנושית מבינה סיפורים. בייחוד אני מתעניינת ביכולת שלנו להזדהות עם דמויות שונות ולהשתתף ברגשותיהן, במחשבותיהן, ובאופן שבו הן רואות את הדברים. אני נהנית לקרוא ספרים ואוהבת מאוד להקשיב לסיפורים משובחים ומורכבים. אני נהנית גם לטייל בעולם, לראות קומדיות בטלוויזיה, ולבלות עם שני הבנים הקטנים שלי – שמספרים סיפורים שטותיים ביותר.

DANIELA K. O'NEILL

אני פסיכולוגית התפתחותית, כלומר חוקרת איך בני אדם מפתחים יכולות וכישורים שונים, ואיך היכולות האלה משתנות מגיל הינקות עד לבגרות. במעבדה שלי באוניברסיטת ווקרלו, שבה נערכים ניסויים בהשתתפות הורים וילדים, אנחנו מנסים כל הזמן ללמוד יותר על הדרך שבה פעוטות מתחילים להבין שיחות וסיפורים ולהשתתף בהם, ועל ההשתכללות המהירה של היכולות האלה בילדות. בשעות הפנאי שלי, בעלי, הבת שלי ואני אוהבים מאוד לבקר משפחה וחברים, לראות סרטים, לקרוא, לטייל ביישוב וללמוד עוד על הקהילה שלנו, ולעשות סקי.



Hebrew version provided by

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

