



## תהיתם פעם מה משחקי וידאו עושים למוח שלכם?

Anaya and Daphne Bavelier<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לפסיכולוגיה (FPSE), אוניברסיטת ג'נבה, ג'נבה, שווייץ  
<sup>2</sup>מדעי המוח והקוגניציה, אוניברסיטה רוצ'סטר, רוצ'סטר, ניו יורק, ארצות הברית

### סוקרים צעירים

SEAN  
גיל: 5



NORA  
גיל: 5



כיום ילדים באים במגע עם אמצעי התקשורת כ-7 שעות ביום בממוצע, כל יום בשבוע כולל סופי שבוע. זו כמות שעות גדולה יותר מאשר מבוגרים משקיעים בעבודה. מהן ההשלכות של צריכה כל כך רבה של מדיה דיגיטלית? המחקר בתחום זה עדיין נמצא בחיתוליו, אולם תחום מחקר הולך ומתפתח שעוסק בקשר בין משחקי וידאו לבין המוח חושף בפנינו כמה דברים מפתיעים.

### מבוגרים מתלוננים על כך שמשחקי וידאו מְנַוְנִים את הדור שלנו. האם ישנם יתרונות למשחקי וידאו?

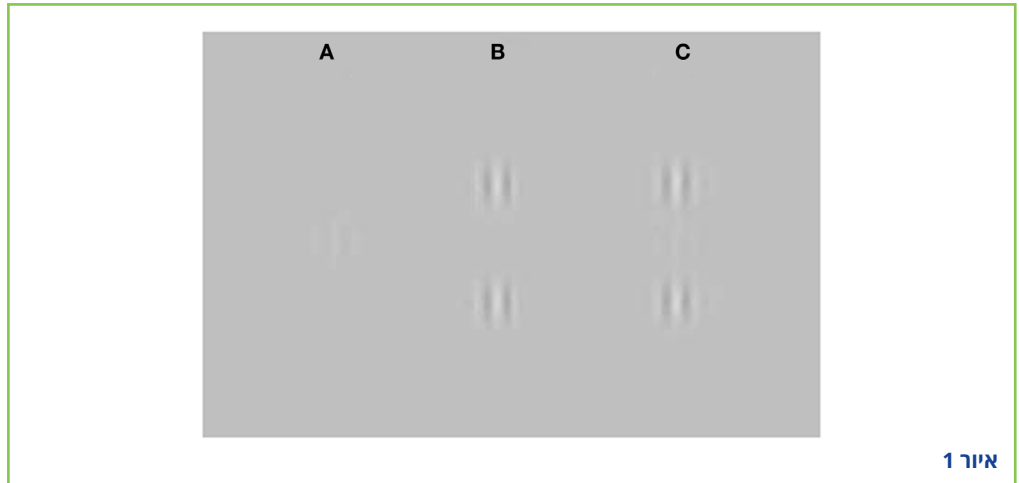
לעיתים קרובות אתם שומעים שבילוי זמן רב מדי מול מסך מחשב אינו בריא לראייה שלכם. אולם בתפנית מפתיעה, התברר שחלק ממשחקי הווידאו הכי פחות מוערכים – משחקי פעולה שבהם השחקן בדרך כלל נדרש לירות באנשים רעים, בזומבים או במפלצות – דווקא משפרים את הראייה.

המחקרים משתמשים בכלים ממדעי הראייה שבהם משתתפים צריכים לקבל החלטה משעממת יחסית לגבי האם מופיעה על המסך "תבנית גאבור" (Gabor patch), תבנית של קווים שחורים ולבנים קטנים המופיעים לסירוגין (1). מצאו שמשחקי פעולה משפרים כמה היבטים של הראייה. בדקו זאת באמצעות שינוי של מידת הניגודיות (קונטרסט) של תבנית גאבור (איור 1); של התדירות המרחבית שלה (כמות פרטי המידע שמוצגת בכל יחידה בתמונה; ראו איור 2); או של הזמן שהתמונה נשארת על המסך.

**איור 1**

**האם אתם יכולים לראות את זה?**

בתבניות גאבור B-1 A משתנה הניגודיות של הפסים, מה שמאפשר לחוקרי ראייה למדוד את מידת הרגישות לניגודיות (קונטרסט). תבנית גאבור האמצעית (A) קלה יותר לזיהוי מאשר התבנית האמצעית שב-C בשל הנוכחות של שתי התבניות הסובבות ב-C, אשר מאפילות על התבנית האמצעית. כושר ההפרדה הראייתי, או חדות הראייה של תבניות בנוכחות תבניות נוספות, נקרא באנג'לית Crowding acuity [1].



איור 1

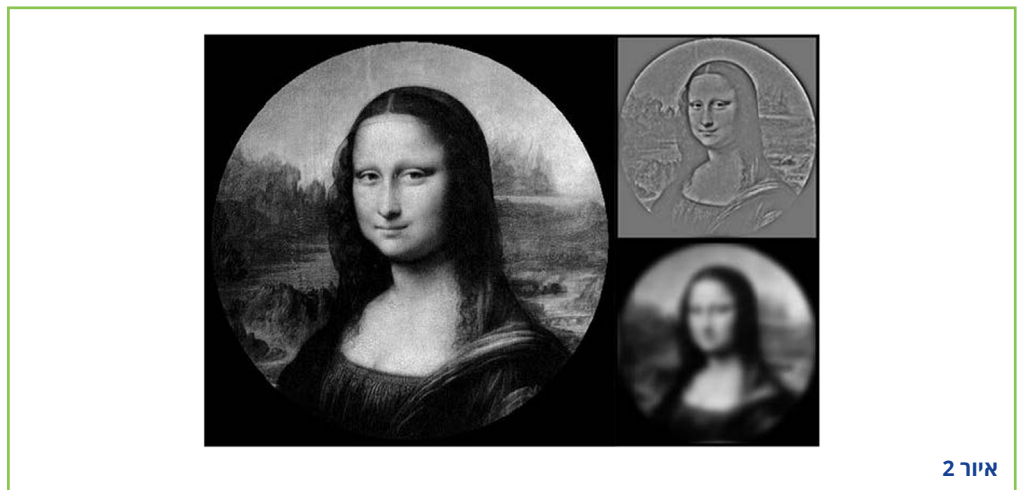
**איור 2**

**תדירות מרחבית**

**(Spatial frequency)**

**קשורה למידת הפרטים**

**שניתן לראות.** למונה ליזה המטושטשת (ימין למטה) יש בעיקר תדירויות מרחביות נמוכות, בעוד שלזו שמעליה יש בעיקר תדירויות מרחביות גבוהות (במקרה הזה התמונה מדגישה את המקומות שבהם רמת האור משתנה בחדות בין אזור חשוך לאזור בהיר). תודות רבות ל Gerry Harp על ההמחשה.



איור 2

**איור 3**

**רגישות לניגודיות.**

לצופים שאינם משחקים במשחקי פעולה מהירים ישנה רגישות נמוכה יותר לניגודיות מאשר לצופים שמשחקים באופן קבוע במשחקי פעולה (לפחות 5 שעות בשבוע במשך לפחות חצי שנה, ולרוב במשך הרבה שנים). לצורך המחשה, כששניהם יסתכלו על אותה התמונה, הצופה שאינו משחק באופן קבוע יראה משהו דומה לתמונה מימין, בעוד שהצופה ששחקן באופן קבוע יראה תמונה הדומה לזאת שממשאל. התמונה באדיבות Walter Makous.



איור 3

בין התפקודים הראייתיים בהם נראה שיפור נמצאים (i) רגישות לניגודיות, או המידה שבה מצליחים להבחין בין גוונים שונים של אפור (איור 3); (ii) Crowding acuity, היכולת להבחין בפרטים קטנים הנמצאים בתוך בליל של פרטים אחרים, כמו למשל כאשר קוראים טקסט בעל גופן קטן מאוד ונדמה שכל האותיות מתערבבות זו בזו; (iii) מסוך ראייתי (Visual masking), היכולת לראות ולזהות גירוי ראייתי שמוצג במשך זמן קצר מאוד. חלק מהמשתתפים במחקרים אלה אפילו התלוננו שבעקבות המשחקים שלהם הם יכולים לראות את ההבהוב של מסך מחשב שתדירותו 60 הרץ (60 הבהובים בשנייה)!

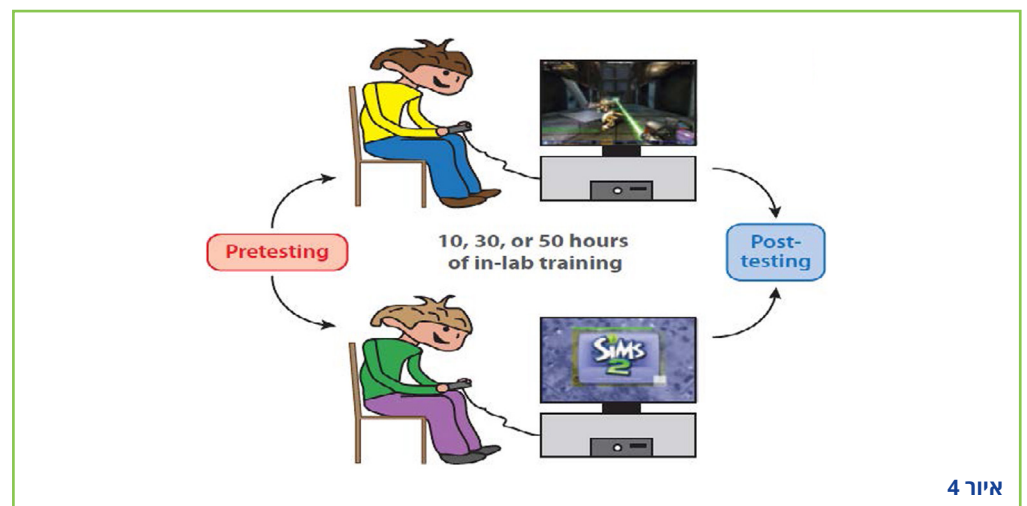
## רגע, אולי לאנשים שבוחרים לשחק במשחקים האלה יש ראייה טובה יותר מלכתחילה, נכון? איך באמת יודעים שמשחק הווידאו הוביל לשינויים האלה?

כדי לבסס את הקשר בין משחקי פעולה לבין ראייה משופרת נדרשים מחקרים המערבים תהליך הכשרה (Training studies). במחקרים כאלה מגייסים אנשים שאינם שחקנים קבועים באף משחק וידאו לבוא ולהשתתף במחקר. כחלק מהמחקר הם מגיעים תחילה למעבדה וראיתם נבדקת לפני תחילת ההכשרה, ואז כל משתתף מצטרף בצורה אקראית לאחת משתי קבוצות: הקבוצה הראשונה מתבקשת לשחק במשחק וידאו, והקבוצה השנייה מתבקשת לשחק במשחק בקרה. במחקרים רבים, סוגים שונים של משחקי וידאו זמינים מסחרית מושווים אחד לשני, לדוגמה קבוצת הפעולה תתבקש לשחק במשחק Call of Duty או במשחק Medal of Honor ("מדליית הכבוד"), וקבוצת הבקרה תתבקש לשחק במשחק חברתי כמו Sims או במשחק "עסקי" של ניהול זמן כמו Restaurant Empire.

המשתתפים משחקים במשך כשעה ביום, 5 ימים בשבוע למשך תקופה של 10 שבועות, כלומר סך הכול 50 שעות. במהלך התקופה הזו הם אינם רשאים לשחק באף משחק וידאו אחר. בסיום ההכשרה שלהם המשתתפים חוזרים למעבדה וראיתם נבדקת שנית. המשתתפים ששיחקו במשחקי פעולה הראו שיפור גדול יותר בראייה בין לפני ההכשרה לאחריה מאשר המשתתפים שהוכשרו במשחקי הבקרה (איור 4). זה מה שמאפשר לנו להסיק שמשחקי וידאו משפרים את הראייה. שימו לב שאם תכנון הניסוי לא היה כולל את קבוצת הבקרה שאליה מושווית קבוצת הפעולה, השיפור יכול היה להיות משוין לגורמים שונים כמו למשל לעובדה שהמשתתפים החליטו להתחייב לניסוי, או לעובדה שהם קיבלו תשומת לב מהבוחנים, או פשוט לעובדה שהם בילו זמן רב יותר מול מסך מחשב!

### איור 4

**מערך הניסוי.** המחשה של תכנון ניסוי סטנדרטי שבו משתמשים במחקרי הכשרה כדי להעריך את השפעתם של משחקי מחשב לעומת משחקים אחרים, כמו משחקים חברתיים או משחקי אסטרטגיה, על התנהגות המשתתפים אשר נבדקת לפני ההכשרה ואחריה.  
 Pretesting = לפני הבדיקה  
 Post-testing = אחרי הבדיקה



איור 4

בהתבסס על התוצאות האלה, כמה קבוצות מחקר החלו לבחון כיצד הכי כדאי להשתמש במשחקי וידאו כדי לעזור למטופלים שסובלים מעין עֶצְלָה (Amblyopia). עין עצלה היא לקות ראייה שבה הראייה נחלשת כתוצאה מחוויית ראייה חריגה בגיל צעיר (לדוגמה, כאשר תינוק מפתח קטרקט והאור לא יכול להגיע אל אחורי העין מאחר שעדשת העין מעורפלת). לעיתים קרובות אפשר לתקן את הבעיה בעין, אולם מאחר שהמוח לא קיבל את הקלט הראייתי

המתאים בשלב מוקדם בהתפתחות, הוא לא חוט באופן תקין והמטופל ממשיך לחוות ראייה חלשה למרות שהעין שלו כבר מתפקדת בצורה תקינה. משחקי וידיאו מסתמנים כדרך חדשה ומבטיחה ללמד את המוח כיצד לראות שוב!

## האם ישנם יתרונות נוספים למשחקי וידיאו נוסף על שיפור הראייה? האם אנחנו מזהים יתרונות כלשהם שקשורים ביום-יום?

בעשור האחרון תועדו כמה יתרונות נוספים של משחקי וידיאו. נוסף על ראייה, משחקי פעולה משנים לטובה כישורים שונים שלנו החל מיכולת הריכוז ותשומת הלב, דרך היכולת לבצע כמה פעולות במקביל (Multitasking) וכלה ביכולת המנטלית לסובב עצמים כמו כאשר קוראים מפה ומנסים להבין לאן ללכת [2]. איננו אומרים שכל היבטי ההתנהגות משתנים, וכמובן שלא תמיד לחיוב! משחקי פעולה זמינים מסחרית הם תמיד אלימים, והיחשפות לאלימות באופן זה מעלה את הסיכוי להתנהגות אלימה מייד לאחר ההיחשפות. בעתיד אנו מקווים שתתאפשר גישה למשחקים שאינם אלימים ושהם בעלי אותם מנגנונים כמו של משחקי פעולה, כך שניתן יהיה לנצל טוב יותר את הפוטנציאל שלהם ליצירת שינוי חיובי.

השפעתם של המשחקים על חיי היום-יום מומחשת בצורה יפה במחקרים עכשוויים שהראו כי מנתחים לפרוסקופיים (Laparoscopic surgeons), כלומר מנתחים שמבצעים ניתוחים הנתמכים על-ידי מחשב, מנתחים טוב יותר כאשר הם משחקים במשחקי וידיאו [3]. במחקר שהשווה בין מנתחים צעירים ובלתי מנוסים אשר שיחקו במשחקי וידיאו לבין מנתחים מנוסים בעלי שנות ניסיון מקצועי רבות אך מעט ניסיון עם משחקי וידיאו, נמצא שהמנתחים הצעירים ביצעו ניתוחים מהר יותר ועם פחות טעויות.

## האם ההשפעות האלה הן ארוכות טווח או קצרות טווח? האם הן תקפות לאנשים בכל הגילאים או רק לילדים?

היתרונות של משחקי וידיאו מצטיירים כנשארים לאורך זמן. ביחס לראייה, ההשפעות החיוביות של 50 שעות ההכשרה במשך 10 השבועות עדיין נפרו 5 חודשים לאחר סיום ההכשרה; ביחס למשתתפים, הם דיווחו על השפעות חיוביות גם שנתיים אחרי סיום ההכשרה. בדומה לכך, מחקרי הכשרה אשר בוחנים את השפעתן של 10 שעות של משחקי פעולה על יכולות הסיבוב המנטליות של עצמים הראו שההשפעות ממשיכות לא רק כמה ימים אחרי סיום ההכשרה, אלא עד 5 חודשים אחריה. השפעה יציבה וארוכת טווח היא חשובה מאחר שמטרתנו היא להשתמש במחקר זה עבור חינוך ועבור יישומים רפואיים.

מגבלה אחת שיש לידע הנוכחי שלנו היא שאיננו בטוחים באיזה שלב המוח יכול להיות מְחֻטָּט מחדש באמצעות משחקי וידיאו. מרבית המחקרים שפורסמו בוצעו על תלמידי קולג' בגילאים 18-35. כמה מחקרים הציעו שאותן השפעות ניכרות גם אצל ילדים, ושאיפילו אנשים מבוגרים יותר יכולים לצאת מורווחים מגישה זו. במחקר שבוצע לא מזמן, קבוצתו של Adam Gazzaley [4] הכשירה אנשים מבוגרים בגרסה מותאמת של משחק נהיגה, כאשר הנהיגה הופרעה לעיתים קרובות על-ידי מטלות אחרות. המחקר הראה שאנשים מבוגרים יותר לא רק השתפרו

במשחק אלא גם דיווחו על הטבה בכישורים נוספים, שלא היו קשורים ישירות למשחק. אולם אין ספק שעדיין דרושה עבודה נוספת בתחום.

## מאחר שמשחקי וידאו הם טובים עבורי, האם ההורים שלי שונים כשהם מבקשים ממני להפסיק לשחק?

לא כל כך מהר! ראשית, כל פעילות מוגזמת אינה טובה עבורכם. בדיוק כפי ששתיית כמות גדולה מדי של מים עשויה להיות לא בריאה, ושאימון פיזי קשה מדי יכול לפגוע בשרירים שלכם, למשחק רב מדי במשחקי וידאו יכולה להיות השפעה שלילית על המוח שלכם. דיאטה בריאה אמורה לכלול פעילות גופנית, גירוי מנטלי ופעילויות חברתיות – כך שאם אתם נהפכים למתבודדים שמשחקים לבד שעות על גבי שעות, זה לא בריא וההורים שלכם צודקים כשהם מתנגדים לכך!

נושא מורכב קשור בשאלה מהו הזמן הנכון להשקיע במשחקי וידאו. המחקרים המדעיים שפורסמו בהחלט אינם תירוץ להתמכרות למשחקי וידאו. מרבית המחקרים כיום מחשיבים זמן של בסביבות 30-40 דקות משחק ביום כזמן האידיאלי לכך. ממה שאנו יודעים על למידה ועל פלסטיות של המוח, יותר זמן לא יהיה מוצלח יותר, והוא אפילו עשוי להיות פחות מוצלח. אם הייתם משחקים במחשב 30 דקות ביום ההורים שלכם וודאי היו פחות מודאגים!

העניין המרכזי פה הוא השאלה אם אתם יכולים לשלוט בהרגלי המשחק שלכם. האם אתם אחראיים, או שמידת המשיכה שלכם לעולם המשחקים היא כל כך גדולה עד שאתם מוכנים להתעלם ממשטות בית הספר, מהחברים ומהמשפחה שלכם? כאשר אתם גדלים, אזור מִפְתָּח במוח שלכם – קליפת המוח המצחית (Frontal cortex) – מתבגר ומתפתח. זהו החלק במוח שמתפתח הכי לאט: הוא לא מגיע לבגרות מלאה עד סביבות גיל 20! זהו אזור המפתח במוח עבור משמעת ושליטה עצמית כמו גם עבור תכנון, למשל ארגון יום הלימודים שלכם. למידה מגיל צעיר מאוד כיצד לווסת את הדחף לשחק, ושליטה מלאה באומנות של הפסקת המשחק לפי דרישה יכולות להוות שיעור חשוב בכוונן קליפת המוח המצחית על דרך ההתפתחות הנכונה.

כפי שאתם יכולים לראות, המוח הוא מורכב ועדיין יש לנו המון מה ללמוד. אף על פי שמשחקי פעולה מחזקים חלק מכישורי היום-יום שלכם, צריך לזכור שכל פעילות מוגזמת אינה טובה עבורכם. לכן עליכם להיות מסוגלים לעצור את עצמכם ולנהל את זמני המשחק שלכם באופן מודע. ואחרי הכול, מאחר שמשחקי וידאו משפרים את הכישורים שלכם, כדאי שתפיקו מהם את המירב בעולם האמיתי!

## מקורות

1. Li, R., Polat, U., Makous, W., and Bavelier, D. 2009. Enhancing the contrast sensitivity function through action video game training. *Nat. Neurosci.* 12:549-551. doi:10.1038/nn.2296
2. Green, C. S., and Bavelier, D. 2012. Learning, attentional control and action video games. *Curr. Biol.* 22:R197-206. doi:10.1016/j.cub.2012.02.012

3. Rosser, J. C. J., Lynch, P. J., Cuddihy, L., Gentile, D. A., Klonsky, J., and Merrell, R. 2007. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. Arch. Surg. 142:181–6. doi:10.1001/archsurg.142.2.181
4. Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., et al. 2013. Video game training enhances cognitive control in older adults. Nature 501:97–103. doi:10.1038/nature12486

פורסם אונליין: 31 במאי 2018

נערך על ידי: Robert T. Knight, University of California, Berkeley, USA

**ציטוט:** Anaya and Bavelier D (2018) תהיתם פעם מה משחקי וידיאו עושים למוח שלכם? Front. Young Minds. doi:10.3389/frym.2013.00015-he

### תורגם והותאם מ:

Anaya and Bavelier D (2013) Ever wondered what playing video games does to your brain? Front. Young Minds 1:15. doi:10.3389/frym.2013.00015

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

**COPYRIGHT** © Anaya and Bavelier 2013. זהו מאמר בנישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחבר(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

### SEAN, גיל: 5

אני אוהב ספרים וכתבות עם הומור סרקסטי, ואני חושב שאבא שלי הוא הבן אדם הכי מצחיק בעולם. האהבה הנוספת שלי היא למנג'ונים, ואני מתוסכל מהעובדה שעדיין לא למדתי מספיק מתמטיקה כדי לִבְנוֹת חללית. אולם אני עובד על זה עכשיו, ותוך כדי כך אני משחזר את הכישורים הלוגיים שלי באמצעות סקירת מאמרים.

### NORA, גיל: 5

אני אוהבת לגדל פרחים (כדי לשזור אותם לְזָרִים) וירקות (כדי לאכול אותם). אני עובדת קשה בשיעורי הכינור שלי ואני נהנית לנסוע לערים ולמדינות חדשות. אני מסודרת להפליא, ומחזיקה יומן כדי לוודא שאני נשארת מודעת לכל מה שיש לי לעשות, כמו לעמוד בתאריכי יעד (דד ליניום).



## הכותבים

### ANAYA, בת 12

לפני כשנתיים עברתי לאירופה. אני אוהבת לטייל וביקרתי בהמון מקומות כמו מקסיקו, איטליה, ספרד וקנדה - אוכל זר הוא טעים מאוד! ספורט גם מתועדף גבוה ברשימה שלי - בימים אלה אני מתאמנת בקרטה, ומאחר שאני גרה ליד האלפים הצרפתיים אני גם עושה סקי ומטפסת הרבה. ואחרון חביב, אני אוהבת מדע - ככל הנראה לא הייתי כותבת את המילים האלה אם לא הייתי אוהבת מדע!

### DAPHNE BAVELIER



Hebrew version  
provided by

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

