

## האם טלפונים חכמים גורמים קוצר ראייה ופוגעים בעינינו?

Saoirse McCrann<sup>1\*</sup>, James Loughman<sup>1</sup>, John S. Butler<sup>1,2</sup>, Daniel Ian Flitcroft<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>המרכז לחקר העין באירלנד, בית הספר למדעי הפיזיקה, למדעים קליניים ואופטומטריים, האוניברסיטה הטכנולוגית של דבלין, דבלין, אירלנד

<sup>2</sup>בית הספר למדעי המתמטיקה, האוניברסיטה הטכנולוגית של דבלין, דבלין, אירלנד

<sup>3</sup>בית חולים אוניברסיטאי של ילדים, דבלין, אירלנד

### סוקרות צעירות

JESSICA

גיל: 12



LIA

גיל: 12



קוצר ראייה נגרם עקב התארכות יְתָר של העיניים, המובילה לכך שאובייקטים רחוקים, כמו למשל הלוח בבית הספר, נראים מטושטשים. אנשים בעלי קוצר ראייה מרכיבים משקפיים או עדשות מגע במטרה לראות טוב יותר. אולם, האם לא היה מדהים לו יוכלו לפענח כל מה שגורם לקוצר ראייה ולהימנע ממנו? זה היה מאפשר לנו להיפרד לשלום ממשקפיו שלעולם אינם נקיים, נאבדים לעיתים תכופות ותמיד מחליקים במורד אפינו. מדענים כבר החלו לפתור את החידה של קוצר ראייה, וגילו כי הזמן שאנו מבלים בביצוע מטלות של תקריב, כמו למשל קריאה, עלול להגדיל את הסיכון להתפתחות קוצר ראייה. כעת ישנו גורם קרוב אחר שעלינו לקחת בחשבון – הטלפונים החכמים שלנו, ששוברים את החוקים, מצלמים תמונות ומייצרים סרטוני טיקטוק! לכן, ערכנו את המחקר הראשון אי פעם שבחן קוצר ראייה ונתוני שימוש בטלפונים חכמים. במסגרת המחקר גילינו כי אנשים צעירים שגדלים עם טלפונים חכמים נמצאים בסיכון גדול יותר לפתח קוצר ראייה.

## מהו קוצר ראייה?

קוצר ראייה  
(Shortsightedness)

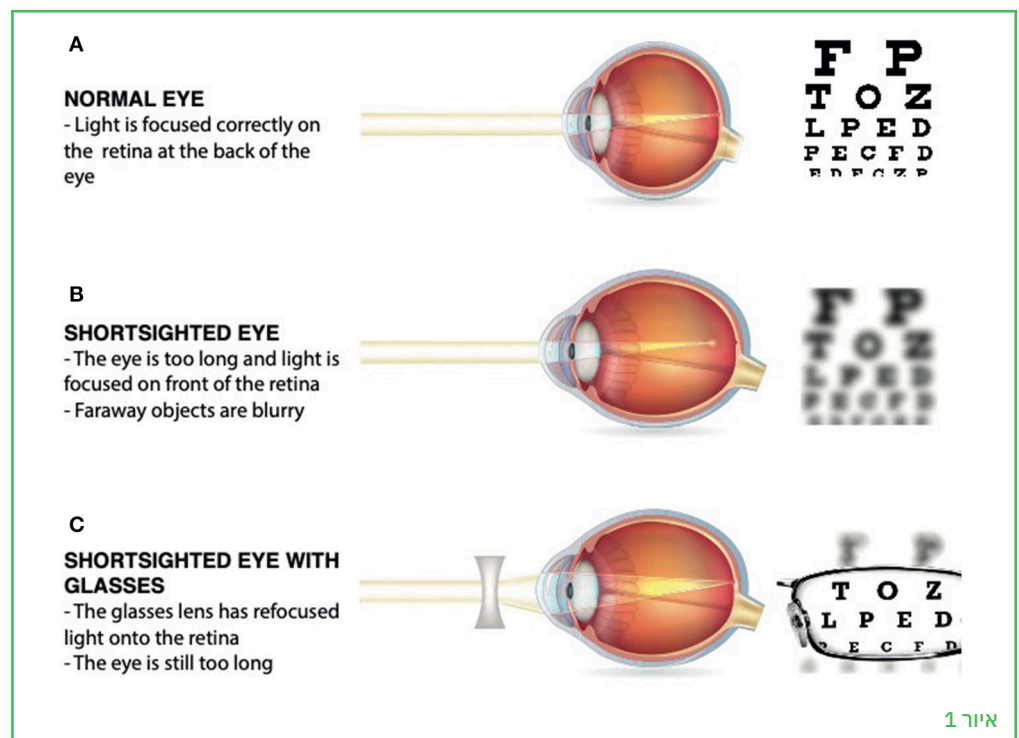
מתרחש כאשר העיניים מתארכות מדי, מה שגורם לאובייקטים רחוקים להיראות מטושטשים.

רשתית  
(Retina)

פני השטח הפנימיים באחורי גלגל העין, אשר ממירים אור לאותות ששלחים למוח עבור זיהוי חזותי.

## איור 1

עין רגילה לעומת עין קצרת-רואי. (A) בעין נורמלית, האור מתמקד נכון על הרשתית. (B) בעין ארוכה מתמקד בחלק הקדמי של הרשתית, מה שגורם לאובייקטים מרוחקים להיראות מטושטשים. (C) כאשר עין קצרת-רואי מתוקנת באמצעות משקפיים, העדשות ממקדות מחדש את האור לתוך הרשתית, כך שאובייקטים רחוקים נראים שוב באופן ברור.



חשוב לדעת שאף על פי שמשקפיים מסייעים לאנשים בעלי קוצר ראייה לראות טוב יותר, הם לא מרפאים קוצר ראייה. כאשר עין מתארכת מדי, המצב בלתי הפיך. ראייה מטושטשת היא תסמין של קוצר ראייה, ומשקפיים מסייעים עם התסמין הזה בלבד, בכך שהם מסייעים לאנשים לראות בבהירות רבה יותר. הדבר דומה לנטילת תכשיר כנגד אלרגיה במצב של גֶרֶד בעיניים, או כאשר האף נוזל אצל מי שיש לו אלרגיה לחתולים. אם אתם אלרגיים לחתולים, הדבר הטוב ביותר לעשות הוא להימנע מראש ממפגש עימם! האם אנו יכולים לעשות זאת במקרה של קוצר ראייה? האם ביכולתנו לפענח מה גורם לקוצר ראייה, להימנע ממנו ובכך למנוע תסמינים של ראייה מטושטשת? האם לא יהיה זה מדהים אם נוכל להיפרד לשלום מהמשקפיים שלנו? ראשית, יש להבין מה גורם לקוצר ראייה.

## אף אחד אינו אוהב חידה לא פתורה!

במשך שנים רבות מדענים עמלו קשה במטרה לפתור את חידת קוצר הראייה. מציאת הגורמים לקוצר ראייה היא החתיכה הראשונה בפאזל. כעת אנו יודעים שאנו עשויים לסבול מקוצר ראייה כתוצאה מתורשה מהורינו [3]. אולם העלייה החדה בתקופה האחרונה בכמות האנשים המתמודדים עם קוצר ראייה נגרמת על ידי אורח החיים שלנו. כיום אנו מבליים הרבה פחות זמן בחוץ, וזמן רב יותר בעשיית עבודה קרובה, כמו למשל קריאה; נמצאים זמן ממושך יותר בבית הספר, וישנם יותר אנשים שחיים בערים [3]. כל הגורמים האלה קשורים להתפתחות קוצר ראייה.

מאחר שזמן המושקע בביצוע מטלות תקריב הוא אחד הגורמים לקוצר ראייה, ישנו גורם נוסף שעלינו להביא בחשבון בימינו. מדובר במשהו שאנו מחזיקים קרוב כדי לראותו ולגעת בו. חפץ קטן שאנשים רבים אינם יכולים להעביר יום שלם בלעדיו. כן, ניחשתם נכון! אלה הטלפונים החכמים שלנו, שוברי החוקים, מצלמי התמונות ומייצרי הסרטונים! האם כל הזמן שאנו מבליים בהתבוננות בטלפונים החכמים שלנו מקרוב גורם לקוצר ראייה נוסף? החלטנו לגלות זאת.

## האם המסכים הקטנים שלנו גורמים לעינינו להתארך?

ערכנו את הניסוי הראשון אי פעם שבחן קוצר ראייה ונתוני שימוש בטלפונים חכמים [4] הערכנו את השימוש בטלפון החכם על ידי התבוננות בנתוני שימוש, שניתן למצוא בהגדרות של כל טלפון חכם. אנו משתמשים בנתונים של טלפונים חכמים כל הזמן: כשאנו מסתכלים על הטלפון החכם שלנו כדי לצפות בסרטוני יוטיוב, לשחק משחקים, או להשתמש ביישומים של רשתות חברתיות כמו טיקטוק וסנאפצ'ט.

במחקר שלנו, ביקשנו מתלמידים בגילים צעירים (גן ילדים עד כיתה ו), בתיכונים (כיתות ז עד יב), ובאוניברסיטאות למלא שאלון לגבי נתוני השימוש שלהם בטלפון החכם. ביקשנו מהם גם לנטר את כמות הזמן שהם מבליים בכל יום בטלפונים החכמים שלהם. על ידי כך שביקשנו ממשתתפי המחקר גם את נתוני השימוש שלהם בטלפון החכם וגם לדווח את הזמן שבילו בטלפונים החכמים שלהם, קיבלנו תוצאות מהימנות יותר, מאחר שלעיתים קרובות ניתן להעריך בקוטר את הזמן שמבליים בטלפונים החכמים על ידי דיווח אישי. נתוני טלפון חכם מנוטרים לאורך פרק זמן ממושך, ולכן יכולנו להשתמש בנתונים שתלמידים/סטודנטים דיווחו עליהם כדי לקבוע את כמות הנתונים הממוצעת שהייתה בשימוש ביום טיפוסי. שאלנו תלמידים גם לגבי זמני השימוש והמטרות שלשמן הם משתמשים בטלפונים החכמים שלהם. לאחר מכן, מומחי עיניים מיוחדים, שנקראים אופטומטריסטים, בדקו אם התלמידים הרכיבו משקפיים עבור קוצר ראייה.

גילינו כי התלמידים בילו בממוצע ארבע שעות ביום בטלפונים החכמים שלהם, שזה יותר מרבע מהזמן שאנו ערים בכל יום. מצאנו גם שתלמידים עם קוצר ראייה השתמשו הרבה יותר בנתוני טלפונים חכמים, ובילו זמן רב יותר במכשיריהם בהשוואה לתלמידים שלא נזקקו למשקפיים. כמעט לכל התלמידים היו טלפונים חכמים, ותלמידים בוגרים יותר השתמשו בטלפונים החכמים שלהם יותר מתלמידים צעירים. המכשירים החכמים שימשו

### אופטומטריסט (Optometrist)

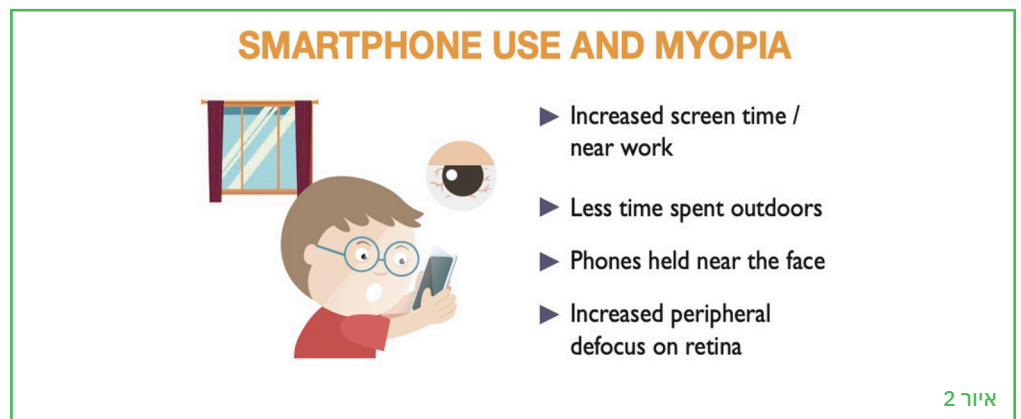
אדם שתפקידו לערוך בדיקות עיניים לבחינת הצורך בהתאמת משקפיים ועדשות מגע, וכן לבחון את בריאות העיניים של אנשים.

בעיקר עבור יישומי רשתות חברתיות בהם סנאפצ'ט, אינסטגרם ופייסבוק, שכולם מצריכים שימוש בעינינו.

## המדע הבסיסי בתחום קוצר ראייה

אם כן, כיצד ניתן לקשר את הטלפונים החכמים שלנו לקוצר ראייה? העיניים שלנו, ממש כמו מצלמה, משנות את המיקוד שלהן במטרה לראות אובייקט בבהירות. אם אנו מתמקדים באובייקט קרוב, כמו למשל טלפון חכם, אובייקטים במרחק נעשים מטושטשים באופן אוטומטי. תוכלו לנסות זאת בבית על ידי התבוננות באצבעותיכם כשאתם מחזיקים אותן קרוב לפניכם. כשאתם ממשיכים להתמקד באצבעכם מקרוב, שימו לב שכל מה שסביבה מטושטש, כולל המילים בעמוד הזה.

זה נקרא **טשטוש היקפי** [1]. מדענים מאמינים כי טשטוש מסוג זה ממלא תפקיד חשוב בגרימת ההתארכות של העין כשאנו מבלים זמן רב בביצוע עבודת תקריב, ולכן גורם לנו להיות יותר קצרי-ראי (איור 2).



## טלפונים חכמים-פיסה נוספת בפאזל קוצר הראייה

דבר אחד בטוח-טלפונים חכמים הם כאן כדי להישאר. העולם מאוהב בטלפונים חכמים, ואנו משתמשים בהם הרבה. אולם תוצאות מחקרנו מציעות שעשוי להיות חיסרון: אנשים צעירים שגדלים בעידן הטלפונים החכמים עלולים להימצא בסיכון מוגבר להתפתחות קוצר ראייה. זה מדאיג, מאחר שאנו נסמכים כל כך הרבה על עינינו, מהרגע שאנו מתעוררים ועד לרגע שאנו עוצמים את העיניים כדי להירדם, לכן איננו רוצים לסכן אותן! נוסף על כך טלפונים חכמים גוזלים מהזמן שאנו מבלים במשחק בחוץ, וידוע כי פעילויות בחוץ טובות עבור העיניים שלנו. הסיבה לכך היא שאור יום יכול לסייע לגדילת העיניים ולתפקודן, וכשאנו בחוץ לעיתים קרובות איננו עסוקים בפעילויות של תקריב שעלולות לגרום לקוצר ראייה [2]. לכן, הנחת הטלפונים החכמים שלכם בצד ויציאה החוצה לטבע, יכולות לסייע מאוד בלספק לעיניכם את התרגילים והגירוי שהן זקוקות להם כדי לגדול באופן תקין.

### טשטוש היקפי

#### (Peripheral defocus)

התופעה שגורמת לתמונת בצדדים להיות לא ממוקדת כשאנו מתמקדים באובייקט שנמצא קדימה לפנינו.

### איור 2

#### כיצד טלפונים חכמים

#### עלולים לתרום לקוצר ראייה (בלועזית מיופיה, Myopia).

עליה במשך זמן השימוש במסכים, בילוי זמן קצר יותר בחוץ והחזקת טלפונים בסמוך לפני גורמים לעליה בטשטוש ההיקפי ברשתית.

## כל שעליכם לעשות הוא להפוך לגיבורי-על!

מעריכים כי מחצית אוכלוסיית העולם תפתח קוצר ראייה עד לשנת 2050 אלא אם כן נפעל בנידון. זה מדאיג, מאחר שאף על פי שניתן לתקן קוצר ראייה באמצעות משקפיים או עדשות מגע, אי אפשר לרפא את הבעיה בקלות. כעת, כשאתם יודעים שבילוי זמן רב בטלפונים החכמים שלכם עלול לגרום להתפתות קוצר ראייה, תוכלו לנקוט בצעדים מתאימים כדי להגן על עיניכם ועל עיניהם של יקיריכם. יש לכם את כוחות-העל להיות מדעני-על! האויב העיקרי שלכם הוא קוצר הראייה. משימתכם היא להציל את עצמכם ואת אנשי היקום מפני הזדקקות למשקפיים. כחלק מהמשימה, עליכם להשתמש בכוח העל-אנושי שלכם כדי להילחם בדרךף להשתמש בטלפון החכם שלכם לעיתים קרובות, לשלב כוחות עם העולם שבחוץ ולהגן על כושר הראייה שלכם ועל בריאות עיניכם!

## מאמר המקור

McCran, S., Loughman, J., Butler, J. S., Paudel, N., and Flitcroft, D. I. 2021. Smartphone use as a possible risk factor for myopia. *Clin. Exp. Optom.* 104:35–41. doi: 10.1111/cxo.13092

## מקורות

1. Flitcroft, D. I. 2014. Emmetropisation and the aetiology of refractive errors. *Eye (Lond)*. 28:169–79. doi: 10.1038/eye.2013.276
2. Flitcroft, D. I. 2012. The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology. *Prog. Retin. Eye Res.* 31:622–60. doi: 10.1016/j.preteyeres.2012.06.004
3. Morgan, I. G., French, A. N., Ashby, R. S., Guo, X., Ding, X., He, M., et al. 2018. The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Prog. Retin. Eye Res.* 62:134–49. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.09.004
4. McCran, S., Loughman, J., Butler, J. S., Paudel, N., and Flitcroft, D. I. 2021. Smartphone use as a possible risk factor for myopia. *Clin. Exp. Optom.* 104:35–41. doi: 10.1111/cxo.13092

פורסם אונליין: 23 במאי 2023

נערך על ידי: Tansy C. Hammarton

מנחים מדעיים: Richard McCulloch and Andrew James Roe

ציטוט: McCran S, Loughman J, Butler JS and Flitcroft DI (2023) האם טלפונים חכמים גורמים קוצר ראייה ופוגעים בעינינו? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2021.569850-he

McCran S, Loughman J, Butler JS and Flitcroft DI (2021) Do Smartphones Hurt Our Eyes by Causing Shortsightedness? Front. Young Minds 9:569850. doi: 10.3389/frym.2021.569850

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

**COPYRIGHT** © 2021 © McCran, Loughman, Butler and Flitcroft 2023. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). 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.

## סוקרות צעירות

**JESSICA, גיל: 12**

אני אוהבת את הארי פוטר ואת מלחמת הכוכבים. המקצועות האהובים עליי הם פיזיקה ואומנות.



**LIA, גיל: 12**

לִי בדיק החלה את לימודיה בחטיבת ביניים, והיא נהנית מאומנות וממוזיקה. היא מנגנת צ'לו בתזמורת, ולומדת לנגן בפסנתר. במהלך סְגָר הקורונה, לִי פיתחה אהבה גדולה לצפייה כפייתית בסדרות בנטפליקס.

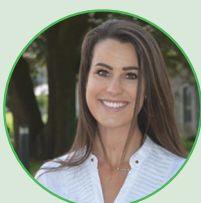
## הכותבים

**SAOIRSE MCCRANN**

כתבתי את המאמר הזה בתור חוקרת פוסט-דוקטורנטית וחוקרת של ניסויים קליניים במרכז לחקר העין באוניברסיטה הטכנולוגית של דבלין. בתפקידי שם בחנתי דרכים חדשות להאט התפתחות קוצר ראייה בילדים. בעבר עסקתי בניסויים קליניים שמטרתם להאט התפתחות קוצר ראייה אצל ילדים, באמצעות טיפות עיניים. ערכתי גם מחקרים שעסקו בשימוש בטלפונים חכמים וקוצר ראייה, כמו גם בבחינת גישותיהם של הורים ביחס לקוצר ראייה ומידת מודעותם למצב זה. כיום אני עובדת על פרויקטים מלהיבים הקשורים לעיניים, שיכולים לשפר את חייהם של אנשים ולהאריכם, בחברת שירותי הבריאות הגלובלית נובֶרְטִיס. \*[mccrannsaoirse@gmail.com](mailto:mccrannsaoirse@gmail.com)

**JAMES LOUGHMAN**

אני פרופסור לאופטומטריה ולמדעי הראייה שמתמקד במניעת מחלות עיניים, במיוחד אצל ילדים. המייסד והמנהל של המרכז לחקר העין באירלנד (CERI) – מתקן מחקרי באוניברסיטה הטכנולוגית של דבלין שהוקם במטרה לפתח פתרונות חדשים למניעת עיוורון באמצעות ניסויים קליניים ומחקרים נוספים. תחומי העניין המחקריים שלי כוללים מניעה וטיפול בגורמים שכיחים לעיוורון, כמו למשל קוצר ראייה; גלאוקומה; ניוון מקולרי וסוכרת. כמו כן אני עוסק בניתוח של ביג דאטה, כלומר מציאת דרכים חדשות לנתח מערכי נתונים ענקיים, שהם גדולים מדי מכדי שאפשר יהיה לפענחם באמצעות תוכנה רגילה.



**JOHN S. BUTLER**

אני מרצה למתמטיקה באוניברסיטה הטכנולוגית של דבלין, אירלנד. משתמש ברקע הכפול שלי במתמטיקה ובמדעי המוח במטרה להבין את העולם באמצעות שימוש במתמטיקה. חקרתי כיצד אנו משתמשים בראייה, במגע, בשמיעה ובתנועה גופנית עבור הליכה, נהיגה וטיסה. השתמשתי ברובוטים ענקיים כדי להטיס אנשים במציאות מדומה. כשאיני מלמד או חוקר, אני אוהב לשחק עם בתי בת ה-6.

**DANIEL IAN FLITCROFT**

אני רופא עיניים יועץ של ילדים, שעובד בעיקר בבית החולים האוניברסיטאי לילדים בדבלין, אירלנד. אני גם פרופסור חבר קליני ברפואת עיניים בקולג' האוניברסיטאי של דבלין, ופרופסור מן החוץ למדעי הראייה באוניברסיטה הטכנולוגית של דבלין. תחום העניין המחקרי העיקרי שלי הוא גדילת עיניים והתפתחות קוצר ראייה אצל ילדים. אני מחברם של כמה ספרים לרבות נובלה גרפית לילדים שנקראת 'המדריך לנוסעים בזמן לגבי החיים, היקום והכול' (The Time Travelers Guide to Life, the Universe and Everything), אשר מוציאה למסע בחלל ובזמן על קרן אור עם מדריך הטילים האולטימטיבי: אלברט איינשטיין!

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