



השלכות של שימוש רב במכשירי מדיה דיגיטליים ("מסכים")

כתיבה: רועי גולדשמידט | אישור: יובל וורגן
תאריך: י"א באב תשע"ט, 12 באוגוסט 2019

סקירה

תוכן עניינים

1	תמצית	1
3	רקע	1.1
3	נתונים נבחרים	1.1
5	מסכים ומדיה דיגיטלית- יתרונות וחסרונות	2
6	שימוש נרחב במסכים ורווחה נפשית	2.1
9	מסכים ואינטראקציה בינאישית	2.2
11	מסכים וקוגניציה	2.3
12	קשב (Attention)	2.3.1
13	זיכרון	2.3.2
14	דחיית סיפוקים ותגמולים	2.3.3
15	יכולת למידה והישגים לימודיים	2.3.4
17	השפעות פיזיולוגיות של מסכים	2.4
17	מסכים ושינה	2.4.1
18	השפעות פיזיולוגיות על הגוף (שלד ושרירים)	2.4.2
19	אכילת יתר, צמצום תנועה ופעילות גופנית ומשקל יתר	2.4.3
20	שאלת הצורך במדיניות ממשלתית	3
22	המלצות בדבר הגבלת צפייה של ילדים ובני נוער במסכים	3.1
23	התייחסות משרד החינוך	3.2
25	התייחסות משרד הבריאות	3.3

תמצית

מסמך זה עוסק בבחינת ההשלכות של שימוש רב במכשירי מדיה דיגיטליים, ובפרט בטלפונים חכמים, על היבטים מסוימים בחיינו. המסמך סוקר מחקרים הבוחנים את השפעתם של מכשירי מדיה דיגיטליים (להלן "מסכים") על כמה היבטים עיקריים: רווחה נפשית, קוגניציה ולמידה, אינטראקציה בינאישית והשפעות פיזיולוגיות.

לשימוש באינטרנט יתרונות רבים, בהם: גישה למידע ולשירותים מרחוק, למידה מרחוק, שימור או יצירת קשר עם משפחה, חברים או בעלי עניין משותף, ביטוי עצמי ונגישות לקהלים שונים, והזדמנות לקחת חלק בשיח חברתי ופוליטי. עם זאת, **בשנים האחרונות התפתח שיח ער ביחס לשאלת ההשלכות של שימוש בטלפונים חכמים. בין השאר, נטען כי יש לכך השפעות על האינטראקציה החברתית, על פגיעה בקשב, על דיכאון וחרדה ואף כי יש חשש ל"התמכרות לטלפון".** למרות הדיון הציבורי והמדעי הער בנושא, ישנן בעיות רבות במחקר הרווח כיום, בהן: סוגיות של מדידה, חוסר שקיפות ופרשנות יתר של נתונים בעלי משמעות קטנה.

ככלל עולה מן המסמך כי אין כיום קונצנזוס מחקרי ביחס להשלכות של שימוש נרחב במסכים. בעוד חלק מן המחקרים טוענים לנזקים ברורים משימוש במסכים, מחקרים אחרים לא מצאו מתאם או קשר סיבתי. לעיתים אף צוינו יתרונות מדידים לשימוש במסכים.

מסכים ורווחה נפשית

לצד מחקר שטוען כי לזמן מסך של יותר משעה ביום היה קשר שלילי לרווחה נפשית, מחקר אחר גורס כי ההשפעה של שימוש נרחב במדיה דיגיטלית על רווחה נפשית זניח.

במחקר שבוצע בארצות הברית נמצא כי שימוש יומיומי במסכים היה גבוה יותר בקרב בנים, במיעוטים אתניים, במשקי בית בעלי הכנסה נמוכה יותר ובבתים בהם השכלת ההורה נמוכה ומכאן כי למשתני הרקע היו השפעות משמעותיות על היקפי השימוש במסכים. מחברי המחקר מציינים כי מצאו מעט מאוד קשר בין זמן מסך לבין רווחה נפשית.

מסכים, למידה וקוגניציה

ישנן ראיות מחקריות לא מבוטלות המצביעות על השפעה שלילית של שימוש בטלפונים חכמים על משימות קוגניטיביות נוספות המבוצעות באותה עת. עם זאת, המחקר ביחס להשפעות ארוכות טווח על הקשב אינו חד משמעי. במחקרים נמצאו ממצאים סותרים ביחס לקשר בין ביצוע כמה משימות במדיה דיגיטלית במקביל, לבין מידת ההצלחה בביצוע משימות הדורשות קשב.

במחקר שפורסם בשנת 2016 מצאו החוקרים מתאם בין היקפי שימוש גבוהים בטלפונים חכמים לבין העדפתם של תגמולים מידיים על פני תגמול גדול בשלב מאוחר יותר. מחקרים שונים טוענים כי יש מתאם בין היקפי שימוש גבוהים במידה חברתית, במסרים מידיים, ובטלפון חכם לבין ביצועים לימודיים נמוכים. מחקרים אחרים טוענים כי היכולות הקוגניטיביות עצמן הן המנבאות את היכולת להתמודד עם הסחות דעת.

מסכים ואינטראקציה בינאישית

יש הטוענים כי דפוס השיחה הנפוץ בנוכחות טלפון, יוצר קשב חלקי ופחות מחויבות לאינטראקציה, מצמצם את קשר העין ואת התחושה כי הזולת פנוי עבורנו ולכן יוצר שיחה פחות משמעותית, פחות יצירתית ופחות אישית. מחקרים ניסויים שונים מציגים השפעה על איכות הקשר או האינטראקציה מעצם הנוכחות של טלפון נייד בסמוך. במחקר שפורסם בשנת 2015, נטען כי התנהגות של התעלמות או הסחת דעת מבן הזוג או אחר משמעותי, בשל השימוש בטלפון חכם, מגבירה קונפליקטים בין בני זוג ובכך משפיעה על שביעות הרצון של בני זוג מן הקשר הזוגי.

מסכים והשפעות פיזיות

קיים קשר מובהק בין שימוש במדיה דיגיטלית בסמוך לשינה ובין הפרעות בשינה – דחיית שעת השינה ופגיעה באיכותה.

ישנן ראיות לפיהן יותר זמן טלוויזיה קשור ביותר השמנה; אך אין ראיות מספקות ביחס ל"זמן מסך כולל" או ל"זמן מסך שאיננו טלוויזיה". אין ראיות חזקות להמלצות להגבלת צפייה.

לפי דוח ה-OECD רוב הסיכונים לשלד ולשרירים בשל שימוש במסכים, אינם ייחודיים לטכנולוגיות אלה, ומאפיינים גם פעילויות סטטיות ממושכות אחרות כגון ישיבה בכיתה. עם זאת, יש חשיבות בהתאמה פיזית של מרחבים בהם נעשה שימוש בטכנולוגיות אלה כדי לצמצם את הנזק הפוטנציאלי.

בדוח של ועדת המדע והטכנולוגיה של בית הנבחרים הבריטי מינואר 2019, מצוין כי המחקר כיום בנושאים אלה אינו מבוסס מספיק, מתאפיין בכך שהוא בוחן מתאם ולא סיבתיות וככלל לוקה בחסר. בדוח של ה-OECD בנושא, מינואר 2019, מועלות טענות דומות ביחס לאיכות המחקר, ומצוין כי כדי לספק הנחיות או המלצות מקיפות ומבוססות, נדרש יותר מחקר ברמה גבוהה ואף תקצוב מובחן למחקר בתחומים אלה.

למרות המחלוקת המחקרית הערה בנושא ואי הוודאות ביחס לתוקף של המלצות להגבלת צפייה של ילדים קטנים, ארגונים ומדינות שונות נוקטים מזה מספר שנים לספק המלצות על מניעת זמן מסך או הגבלתו בהתאם לגילאים שונים – בדגש על ילדים צעירים, כמפורט במסמך. בניגוד לכך, **ההמלצה הבסיסית של האיגוד הבריטי של רופאי הילדים היא כי משפחות יקיימו דיון משותף ביחס לזמן מסך בהתבסס על הצרכים הספציפיים של כל ילד, האופנים בו משתמשים הילדים במסכים, והמידה שבה פעילות מסכים מחליפה או פוגעת בפעילויות אחרות: פיזיות, חברתיות ושינה.**

על פי תשובת משרד הבריאות, מסקירה ראשונית עולה כי בשאלות ההשפעות הפיזיות, הפסיכולוגיות והקוגניטיביות של שימוש במחשבים וטלפונים חכמים (למעט היבטי שינה וקרינה בלתי מייננת), מדובר בתחומים בהם אין מסקנות חד משמעיות והמחקר אינו מבוסס דיו. עם השלמת סקירה בנושא ובהתאם לממצאיה יגבש מרכז תנועת, המרכז את הטיפול בנושא, את המלצותיו ויגיש אותם למשרד הבריאות. עוד צוין בתשובת המשרד כי **ככלל מדיניות בריאות נקבעת בין היתר על פי חוזק ההוכחה לנזק. כאשר מדובר בנושא שבו שאלת ההשלכות הבריאותיות שנויה במחלוקת, לא ניתן לקבוע באופן חד משמעי הנחיות למניעת סיכון** (ההדגשה איננה במקור).

1. רקע

מסמך זה עוסק בבחינת ההשלכות של שימוש רב במכשירי מדיה דיגיטליים, ובפרט בטלפונים חכמים, על היבטים מסוימים בחיינו. המסמך סוקר מחקרים הבוחנים את השפעתם של מכשירי מדיה דיגיטליים (להלן "מסכים") על כמה היבטים עיקריים: רווחה נפשית, קוגניציה ולמידה, אינטראקציה בינאישית והשפעות פיזיולוגיות.

יש לציין כי ככלל, **אין כיום קונצנזוס מחקרי ביחס להשלכות של שימוש נרחב במדיה דיגיטלית בכלל ובטלפונים חכמים בפרט**. לצד קולות בתקשורת, במחקר ובמדיניות הגורסים כי ישנם נזקים ברורים משימוש במסכים; מחקרים אחרים לא מצאו קורלציה או קשר סיבתי. בחלק מן המקרים אף צוינו יתרונות מדידים לשימוש במסכים.

בשל היקפו הנרחב של הנושא הנידון, המסמך איננו ממצה את כלל הידע בתחום.¹ עם זאת, נראה כי להבחנות המוצגות במסמך בין היבטים והשלכות שונות של שימוש במסכים וכן לבחינת התוקף המחקרי של טענות אלה יכולה להיות תרומה להבנת הנושא, כמו גם לשאלת הצורך במדיניות ממשלתית או בהעלאת המודעות הציבורית אליו – היבטים אלה יידונו בקצרה בסוף המסמך.

1.1 נתונים נבחרים

טלפונים חכמים הפכו לחלק בלתי נפרד מחיי היומיום שלנו. על פי נתוני סקר של מכון המחקר "פיו" (Pew), בשנת 2018 ל-98% מהאוכלוסייה הבוגרת בישראל היה טלפון נייד; ל-88% היו טלפונים חכמים, ותשעה מתוך עשרה אנשים בממוצע השתמשו באינטרנט.²

על פי דוח בזק לשנת 2017, הגיל הממוצע לקבלת טלפון חכם בישראל היה 10.³

על פי דוח בזק לשנת 2018, 27% מן ההורים דיווחו כי ילדיהם עשו שימוש לראשונה במדיה דיגיטלית בגילאי שנה-שנתיים, ו-27% אחרים דיווחו כי ילדיהם עשו שימוש לראשונה במדיה דיגיטלית עוד טרם הגיעם לגיל שנה. 43% מן ההורים אינם מגבילים את צריכת המדיה הדיגיטלית של ילדיהם; בקרב המגבילים: 36% הגבילו את הצריכה לעד שעתיים ו-8% בין 3-5 שעות.⁴

¹ יצוין כי מסמך זה אינו בוחן היבטים של שימוש לרעה באינטרנט כגון: בריונות רשת, חשיפה לתכנים מזיקים, פגיעה בפרטיות וכדומה. נושאים אלה נידונו לא אחת במסמכים אחרים של מרכז המחקר והמידע של הכנסת.

² Kyle Taylor and Laura Silver, "[Smartphone Ownership Is Growing Rapidly Around the World, but Not Always Equally](#)", Pew Research Center, February 2019.

³ "חיים בעידן הדיגיטלי, דוח האינטרנט של בזק 2017", באתר חברת בזק, כניסה: 9 ביולי 2019.

⁴ "דוח החיים הדיגיטליים 2018", באתר חברת בזק, כניסה: 9 ביולי 2019.

מנתוני מחקר פיזה 2015 שפרסם משרד החינוך בשנת 2018⁵ עולים הממצאים הבאים:

34% מהתלמידים בישראל דיווחו במחקר פיזה כי נכנסו לראשונה לאינטרנט כשהיו בני שש או לפני כן – שיעור הגבוה מכל מדינות ה-OECD.

18% מהתלמידים דיווחו כי הם גולשים באינטרנט מחוץ לבית הספר יותר מ-6 שעות ביום לימודים.

- **גיל החשיפה למחשבים ולאינטרנט בישראל צעיר מאוד.** 34% מהתלמידים דיווחו כי נכנסו לראשונה לאינטרנט כשהיו בני שש או לפני כן – שיעור הגבוה מכלל מדינות ה-OECD. 52% מהתלמידים בישראל דיווחו כי השתמשו במחשב בגיל שש או לפני כן.
- 95% מהתלמידים דיווחו כי יש להם גישה לרשת האינטרנט בבית לעומת 92% מהתלמידים שדיווחו כך ב-2012 ובדומה לנתוני ממוצע ה-OECD. 87% מהתלמידים דיווחו כי זמין לשימושם בבית טלפון סלולרי עם חיבור לאינטרנט.
- 28% מהתלמידים דיווחו כי הם אינם גולשים באינטרנט בבית הספר כלל ו-31% דיווחו שהם גולשים בבית-הספר פחות מ-30 דקות ביום.
- כ-40% מהתלמידים דיווחו כי הם גולשים באינטרנט מחוץ לבית הספר בין שעה לארבע שעות ביום. 31% מהתלמידים גולשים מחוץ לבית הספר יותר מארבע שעות במהלך השבוע (בדומה לממוצע ה-OECD - 32%).
- 18% מהתלמידים דיווחו כי הם גולשים באינטרנט מחוץ לבית הספר יותר מ-6 שעות ביום לימודים (לעומת 26% בממוצע ב-OECD). נתון זה מהווה עלייה ניכרת בהשוואה לדיווחים בפיזה 2012 אז שיעורם בישראל עמד על 8.9% ועל 7.2% בממוצע ב-OECD. בישראל שיעור הבנות הגולשות יותר משש שעות ביום גבוה משיעור הבנים (23% בהשוואה ל-13% בהתאמה). 39% מהתלמידים גולשים יותר מארבע שעות ביום במהלך סוף השבוע (נמוך מממוצע ה-OECD - 47%).⁶
- תלמידי ישראל דיווחו בממוצע על זמן גלישה של 135 דקות באמצע השבוע מחוץ לבית הספר בהשוואה לממוצע ה-OECD שעמד על 145 דקות, ולעומת 106 דקות בישראל על פי נתוני פיזה 2012.
- שיעור הדיווח על שימוש רב באינטרנט בסוף השבוע (4 שעות או יותר ביום) גבוה יותר בקרב בנות מאשר בקרב בנים (44% לעומת 33%).

מסקר שנעשה עבור איגוד האינטרנט בקרב אוכלוסייה יהודית בשנת 2017 עלו הממצאים הבאים:⁷

- 50% מן המבוגרים דיווחו כי הם גולשים יותר מארבע שעות ביום (מתוכם: 26% יותר משש שעות); לעומתם, 58% מבני הנוער דיווחו כי הם גולשים יותר מארבע שעות ביום

⁵ משרד החינוך, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך "תלמידים ומחשבים, נתונים מתוך מחקר פיזה 2015", 1 ביולי 2018.

⁶ OECD, [Students, Computers and Learning: Making the Connection](#), PISA, OECD Publishing, revised: October 2015, retrieved July 30th 2019.

OECD, [PISA 2015 Results \(Volume III\): Students' Well-Being](#), PISA, OECD Publishing, 2017, retrieved July 30th 2019.

⁷ איגוד האינטרנט הישראלי, "סקר השוואתי הורים-ילדים: פערי תפיסות והתנהגות במרחב המקוון 2017", 9 ביולי 2017.

(מתוכם: 26% יותר משש שעות – שיעור גבוה יותר מזה שדיווחו בני נוער בסקר פיזה האמור, אך דומה לשיעור הממוצע ב-OECD שדווח באותו סקר).

- 34% מן המבוגרים דיווחו כי הם גולשים בין שעתיים לארבע שעות ביום (לעומת 29% בלבד בקרב בני נוער) ו-16% בן המבוגרים דיווחו כי הם גולשים פחות משעתיים ביום (לעומת 12% בקרב בני נוער).

כאמור, דיווחים אלו אינם ייחודיים לבני נוער בישראל. על פי סקר של מכון Pew משנת 2018, 54% מבני הנוער בארה"ב גרסו כי הם עושים שימוש בטלפון הנייד יותר מידי זמן; ו-54% ציינו כי הם עצמם ניסו להגביל את משך השימוש שלהם בטלפון הנייד.⁸

2. מסכים ומדיה דיגיטלית - יתרונות וחסרונות

לשימוש באינטרנט יתרונות רבים. מעבר לאפשרות לגשת למידע ולמגוון שירותים דיגיטליים מרחוק, האינטרנט ובפרט רשתות חברתיות מסייעים בשמירה על קשר עם משפחה וחברים, בלמידה וביצירת קשר עם אנשים בעלי עניין משותף. יישומי רשת מאפשרים לאנשים להביע את עצמם, ליצור ולהגיע לקהלים שונים, ולקחת חלק בשיח חברתי ופוליטי.

הדומיננטיות של האינטרנט ושל הרשתות חברתיות מועצמת בשל הטלפונים החכמים שיוצרים צמידות של המשתמשים אל המדיה עד כי היא נתפסת בעיני חלק מן המשתמשים כ"הרחבה של העצמי".⁹

על רקע הדומיננטיות של האינטרנט והטלפונים החכמים, התפתח בשנים האחרונות שיח ציבורי ער באשר לשאלת השלכות של כניסת הטלפונים החכמים אל חיינו. שאלות באשר להשפעות על סוג וטיב האינטראקציה הבינאישית והחברתית שאנו יוצרים, שאלות בדבר השפעה על הקשב שלנו - או האם קיים קושי ליצור קשב רציף; טענות בדבר השפעה על דיכאון וחרדה ואף שיח על "התמכרות לטלפון".

למרות שתופעות אלה נידונות הן ביחס למבוגרים והן ביחס לילדים, **מקובל ליחס משמעות גדולה יותר להשפעות על ילדים כיוון שהם מצויים בשנים קריטיות להתפתחותם הפיסית, החברתית, הקוגניטיבית והנפשית.**¹⁰ הדיון בנושא לא מתמצה בשיח חברתי, אלא גם הוביל

⁸ Jingjing Jiang, "How Teens and Parents Navigate Screen Time and Device Distractions", Pew Research Center, August 2018.

⁹ החוקרת שרי טורקל מגדירה זאת "tethered self".

Sherry Turkle, "Always-on/always-on-you: The tethered self", In J. E. Katz (Editor), **Handbook of Mobile Communication Studies**, Cambridge, MA: MIT, 2008, pp. 121-138.

¹⁰ House of Commons Science and Technology Committee, "[Impact of Social Media and Screen-use on Young People's Health](#)", Fourteenth Report of Session 2017-19, Published on 31 January 2019. (Herein after: UK House of Commons Report, 2019).

הדומיננטיות של האינטרנט ושל הרשתות חברתיות מועצמת בשל הצמידות של הטלפונים החכמים אל המשתמשים.

בשנים האחרונות התפתח שיח ער ביחס לשאלת ההשלכות של שימוש בטלפונים חכמים. בין השאר, נטען להשפעות על האינטראקציה החברתית, לפגיעה בקשב, לדיכאון וחרדה ואף ל"התמכרות לטלפון".

למשל להמלצות על הגבלת צריכה של מדיה דיגיטלית, למשל בקרב תינוקות מתחת לגיל שנתיים.¹¹ גם השיח הפרלמנטרי במדינות אחרות עוסק בנושא. כך למשל, בינואר 2019 פרסם בית הנבחרים הבריטי דוח המסכם את עבודת ועדת המדע והטכנולוגיה בנושא "השפעות מדיה חברתית ושימוש במסכים על בריאותם של צעירים".¹²

כדי להתמודד עם אי הוודאות המחקרית, ריבוי הפרסומים בנושאים הנידונים ורוחב היריעה, המסמך מבוסס ככלל על מחקרים שפורסמו בכתבי עת אקדמיים, תוך ניסיון להתמקד במאמרים מרכזיים יחסית ובחוקרים מרכזיים.¹³ בנוסף, השתמשנו גם במחקרי סקירת ספרות המספקים פרספקטיבה רחבה וכן בדוחות של ארגונים פרלמנטריים או בינלאומיים הסוקרים את הנושא כמכלול.¹⁴

2.1 שימוש נרחב במסכים ורווחה נפשית

מחקרים שונים מנסים לבחון האם לשימוש במסכים יש השפעה שלילית על רווחתם הנפשית של המשתמשים.¹⁵

מחקר שפורסם ב-2018 בחן את המתאם (קורלציה) בין עלייה בשיעור מקרי הדיכאון ומחשבות אובדניות שהתרחשה בארצות הברית בין השנים 2010 – 2015 לבין שימוש במדיה דיגיטלית.¹⁶ **על פי המחקר, שהתבסס על נתונים מסקרי אוכלוסייה בארצות הברית בקרב כחצי מיליון בני נוער, בני נוער המבלים יותר זמן בפעילות עם מסכים היו בסבירות גבוהה יותר, באופן מובהק, להיות בעלי תסמינים של דיכאון או של מחשבה אובדנית.**¹⁷ מאידך, מי שנטלו חלק בפעילויות ללא מסכים (כגון: פעילות גופנית או ספורט; צריכת מדיה מודפסת או השתתפות בטקס דתי) היו בסבירות נמוכה יותר לדיכאון או מחשבות אובדניות. עוד נכתב במחקר כי מי

¹¹ ההסתדרות הרפואית בישראל, האיגוד הישראלי לרפואת ילדים, "מניעת חשיפה למדיה בתינוקות מתחת לגיל שנתיים", נייר עמדה, נובמבר 2014.

¹² UK House of Commons Report, 2019.

¹³ כך לדוגמה, שמו של הפרופ' אנדרו שובילסקי (Przybylski) שמחקריו מצוטטים בהרחבה יחסית להלן, מוזכר בפירוט בדוח בית הנבחרים הבריטי כמומחה בעל שם בתחום (עמ' 14 בדוח שם). ד"ר טוונגי (Twenge) היא בין החוקרות והדוברות המובהקות (גם אם שניות במחלוקת) בנושא, ושני אלה מציגים פרספקטיבות שונות מאוד ביחס לנושא.

¹⁴ Francesca Gottschalk, "[Impacts of Technology Use on Children: Exploring Literature on the Brain, Cognition and Well-being](#)" OECD Education Working Papers No. 195, 31 January 2019; UK House of Commons Report, 2019.

¹⁵ יצוין כי בספרות המחקרית קיימות גם התייחסויות ליתרונות השימוש במסכים ולתרומתם לרווחה הנפשית בשל האפשרות ליצור קשרים חברתיים, קבוצות עניין ועוד.

¹⁶ J. M. Twenge et al, "Increases in Depressive Symptoms, Suicide Related outcomes, and Suicide Rates Among U.S Adolescents After 2010 and Links to Increased Media Screen Time", *Clinical Psychological Science* 6(1), 2018, pp. 3-17.

¹⁷ במקור: Suicide related outcome

לצד מחקר שטוען כי לזמן מסך של יותר משעה ביום היה קשר שלילי לרווחה נפשית, מחקר אחר גורס כי ההשפעה של שימוש נרחב במדיה דיגיטלית על רווחה נפשית זניח.

שצרכו מדיה דיגיטלית במשך 3 שעות ביום או יותר, היו בסבירות של 34% יותר ללקות בתסמין אחד לפחות של מחשבה אובדנית.¹⁸

מחקר אחר שנעשה בהובלת אותה חוקרת (Twenge) עם מדגם מייצג של יותר מ-40,000 ילדים ובני נוער התבסס על דיווחים של ההורים על אחד מילדיהם.¹⁹ במחקר נכתב כי **"זמן מסך" של יותר משעה ביום היה קשר שלילי עם רווחה נפשית. מי שצפה במסכים 7 שעות או יותר, היה בסיכון כפול לרווחה נפשית נמוכה, יחסית למי שצפה עד שעה ביום.** בנוסף, שיעור המאובחנים כסובלים מחרדה או דיכאון היה כפול בקרב בני 14 – 17 הצופים במדיה דיגיטלית 7 שעות ביום או יותר, בהשוואה לצופים שעה ביום.

בניגוד למחקרים אלה, במחקר שפורסם בשנת 2019 והתבסס על יותר מ-17,000 בני נוער בארה"ב, אנגליה ואירלנד, מציינים החוקרים כי נמצא מתאם שלילי קטן בלבד בין "זמן מסך" של בני נוער ורווחתם הנפשית.²⁰ לטענתם **הנזקים משימוש נרחב במסכים בהשפעה על רווחה נפשית הם זניחים ואינם משמעותיים במארג חייו של המתבגר בהשוואה לפעולות אחרות שלו.**²¹

סוגיות ובעיות מתודולוגיות²²

למרות הדיון הציבורי והמדעי הער בנושא, ישנן בעיות רבות במחקר המקובל כיום, בהן: סוגיות של מדידה, חוסר שקיפות ופרשנות יתר של נתונים בעלי משמעות קטנה.

מחקרים ודוחות שונים מדגישים כי **יש הבדל מהותי בין זיהוי מתאם בין תופעות לבין קיומו של קשר סיבתי.** בנוסף, גם במקרים בהם ניתן לטעון לקשר סיבתי, ה"כיווניות" או המענה לשאלה "מה גורם למה" לא ברורה. לדוגמה: גם אם נצביע על מתאם בין "קושי בוויסות רגשי" לבין "זמן מסך מרובה" - וגם אם נטען לקשר סיבתי בין הדברים - נותרת בעינה השאלה האם הורי הילד מאפשרים לו זמן מסך מרובה בשל הקושי ההתנהגותי, או שמא זמן המסך המרובה הוא הגורם לקושי התנהגותי.

¹⁸ מחקר זה זכה לביקורות שונות ביחס לשיטת המחקר ולמצאיו. ראו למשל:

Y. Ophir, Y. Lifshitz, & H. Rosenberg, "New Media Screen Time is Not (Necessarily) Linked to Depression: Comments on Twenge, Joiner, Rogers, and Martin (2018)". *Clinical Psychological Science*. 2019.

¹⁹ J. M. Twenge, W. K. Campbell, "association Between Screen Time and Lower Psychological Well-Being among Children and Adolescents: Evidence from a Population Based study", *Preventive Medicine Reports* 12, 2018, pp.271-283.

²⁰ A. Orben, A. K. Przybylski, "Screens, Teens and Psychological Well-Being: Evidence from Three Time- Use- Diary Studies", *Psychological Science* 30(5), 2019, pp. 682- 696.

²¹ הם מדגימים את טענתם, בציינם כי כדי שרמת הרווחה הנפשית המדווחת של מתבגר תרד בחצי סטיית תקן, עליו לדווח על צפייה של 63 וחצי שעות צפייה ביממה.

²² A. K. Przybylski and N. Weinstein, "digital Screen Time Limits and Young Children's psychological wellbeing: Evidence from a Population-Based Study", *Child Development* 90(1), 2019, pp. e56-e65.

A. Orben A. K. Przybylski, "Screens, Teens and Psychological Well-Being: Evidence from Three Time- Use- Diary Studies", *Psychological Science* 30(5), 2019, pp. 682- 696.

ביקורת נוספת ביחס למחקרי "זמן מסך" טוענת כי **זמן מסך הוא אינדיקציה חלקית מאוד שאיננה רגישה מספיק להקשר הספציפי - סוג התוכן הנצרך, אופי הצריכה, המועד שלה ואפילו דפוסי שימוש ספציפיים באותה מדיה, ולכן אינה מהווה מדד אפקטיבי לבחינת השפעות והשלכות של שימוש במסכים.** כך לדוגמא, משתמש אחד שזמן המסך שלו הוא זמן קריאה רציפה של מאמר, לעומת משתמש שני שזמן המסך שלו כולל בעיקר משחק מחשב אינטראקטיבי. גם במקרה של שני משתמשים באותו סוג מדיה, למשל אותה רשת חברתית, הם עשויים לעשות שימוש שונה - כאשר האחד יוצר תוכן ומשתף אותו עם חבריו, ואילו האחר צורך תוכן באופן "פסיבי" ולא משתף אחרים כלל.

במחקר אחר שפורסם ב-2017 ונעשה בהובלת אותו חוקר (Andrew K. Przybylski) מצאו החוקרים כי קיים מתאם בעל מובהקות בין משך "זמן מסך" בסוגי צריכה שונים, לבין ירידה ברווחה הנפשית.²³ כאשר עד היקפי צריכה מסוימים היה מתאם חיובי (צפייה היתה מקבילה לעלייה ברווחה הנפשית), או שלא הייתה כל השפעה; ומעבר להיקפים אלה, היה מתאם שלילי (נמדדו היקפי צפייה גבוהים ורווחה נפשית נמוכה). כך למשל, במצב של עד שעה ו-40 דקות משחקי מחשב ביום, לא נמצא מתאם לירידה ברווחה הנפשית; עד שעה ו-57 דקות שימוש בטלפון חכם לא נמצא מתאם לירידה ברווחה הנפשית; עד 3 שעות ו-41 דקות של צפייה בווידאו לא נמצא מתאם לירידה ברווחה הנפשית; ועד ארבע שעות ו-17 דקות של שימוש במחשב למטרות פנאי לא נמצא מתאם לירידה ברווחה הנפשית.²⁴ בשימוש בהיקפים גבוהים מהאמור, נמצא מתאם מובהק סטטיסטית עם ירידה ברווחה הנפשית.

למרות שהחוקרים מצאו מתאם סטטיסטי מובהק בין צריכת זמן מסך לבין רווחה נפשית, הם מציינים כי עוצמת ההשפעה של משתנה "זמן המסך" על רווחתם הנפשית של הנחקרים הייתה קטנה. הם מציינים כי המתאם השלילי של זמן מסך מרובה על רווחה נפשית היה שליש מהמתאם החיובי שבין אכילת ארוחת בוקר באופן סדיר ורווחה נפשית.

במחקר נוסף של אותם חוקרים שפורסם ב-2019 ביחס לילדים בני 2-5, ניסו החוקרים לבחון האם לעמידה בהמלצות להגבלת "זמן מסך" של ילדים קטנים יש קשר לרווחתם הנפשית.²⁵ במחקר שאוכלוסייתו מנתה כ-20,000 ילדים, נמצא כי שימוש יומיומי במסכים גדול יותר עם העלייה בגיל הילד, גבוה יותר בקרב בנים, במיעוטים אתניים, במשקי בית בעלי הכנסה נמוכה יותר ובבתים בהם השכלת ההורה נמוכה. מחברי המחקר מציינים כי לא נמצאה

שימוש יומיומי
במסכים גבוה יותר
בקרב בנים,
במיעוטים אתניים,
במשקי בית בעלי
הכנסה נמוכה יותר
ובבתים בהם השכלת
ההורה נמוכה.

²³ A. K. Przybylski and N. Weinstein, "A Large Scale Test of the Goldilocks Hypothesis: Quantifying the Relations between Digital-screen Use and the Mental Well-Being of Adolescents", *Psychological Science* 28(2), 2017, pp. 204-215.

²⁴ כל הנתונים מתייחסים לצפייה באמצע השבוע, בסופי שבוע משך הצריכה שבו דווח על מתאם עם ירידה ברווחה הנפשית היה ארוך יותר.

²⁵ A. K. Przybylski and N. Weinstein, "digital Screen Time Limits and Young Children's psychological wellbeing: Evidence from a Population-Based Study", *Child Development* 90(1), 2019, pp. e56-e65.

תמיכה מדעית אמפירית להמלצות הצפייה של האקדמיה האמריקאית לרפואת ילדים להגביל את הצפייה של ילדים צעירים במסכים.²⁶

המושג 'פאניקה מוסרית' (Moral Panic), אותו טבע הסוציולוג סטנלי כהן, מתאר תחושת חרדה חברתית רחבת היקף, הנוצרת בעקבות תופעה חברתית הנתפסת כעלולה לפגוע בערכים ובמוסר החברתי הקולקטיבי. לרוב הפאניקה היא פועל יוצא משילוב של סיקור אינטנסיבי של ה"סכנה"; התערבות של קבוצות אינטרס, רשויות השלטון ודעת הקהל אשר מתלכדים סביב סוגיה טעונה (כגון פדופיליה, אלימות בני נוער והתפרצות מחלה), ומעצימים את החרדה מפניה. במקרים מסוימים אמצעי התקשורת אינם רק מפיצי הפאניקה אלא גם המושא שלה - המדיום הטכנולוגי הוא מקור הפאניקה המוביל לתגובה הציבורית השלילית, מה שמכונה 'פאניקת מדיה' (Media Panic). פאניקות מדיה ליוו את הופעתן של כמה מטכנולוגיות התקשורת המסורתיות כדוגמת הרדיו והטלוויזיה. גם האינטרנט, הרשתות החברתיות והטלפונים הסלולריים, הבעירו כל אחד בתורו פאניקת מדיה המתמקדת בפוטנציאל ההרסני של כל אחד מהם על החברה. חוקר התקשורת גוגין הציע את הביטוי "פאניקה סלולרית" (Mobile Panic) לתיאור תופעת הפאניקה המוסרית סביב הדיפוזיה המהירה של אמצעי התקשורת הניידים. והוא כולל בה טווח רחב של חרדות מהשפעות שליליות של השימוש האינטנסיבי בסלולר: העצמה בתחושת הבדידות, ירידה באוריינות, פגיעה בבריאות המשתמש, פגיעה בערכי תרבות, פגיעות בקורבנות הפצה של תמונות פוגעניות, וכדומה.²⁷

אם כן, בשונה מן הגישה הרווחת במחקרים הנסקרים לאורך המסמך, גישת "הפאניקה המוסרית" מבקרת את השיח הציבורי והסיקור התקשורתי המדגישים את החשש מן הטכנולוגיות הנדונות ורואה בהם ביטוי לפחד מפני שינוי חברתי.

2.2 מסכים ואינטראקציה בינאישית

מחקרים שונים מנסים לבחון האם הזמינות של מדיה דיגיטלית ובעיקר טלפונים חכמים משפיעים על האינטראקציה הבינאישית. האם למשל, הזמינות ליצירת קשר עם אחרים (באמצעות האינטרנט) בעת שנמצאים עם אדם מסוים משפיעה על טיב או סוג הקשר עם האדם שנוכח איתנו באותו מרחב פיזי.

חוקרת הטכנולוגיה שרי טורקל טוענת כי הנוכחות המתמדת והצמידות שלנו לטלפונים החכמים פוגעת ביכולת להיות אמפתיים לזולת, ביכולת שלנו להיות עם עצמנו - לבד, ללא גירוי חיצוני; וביכולת לשוחח עם אחרים בצורה משמעותית. לטענתה, דפוס השיחה הנפוץ בנוכחות טלפון,

²⁶ לעיון בהמלצות על הגבלת צפייה בארה"ב ובמדינות נוספות ראו להלן פרק 3.1.

²⁷ חנגאל רוזנברג ומנחם בלונד היים, "מנותקים": מה קורה כשמאה בני נוער מתעוררים לבוקר ללא הסמארטפון שלהם", טרם פורסם.

יש הטוענים כי הנוכחות המתמדת והצמידות לטלפונים החכמים פוגעת ביכולת להיות אמפתיים לזולת, להיות עם עצמנו - לבד, ללא גירוי חיצוני; ולשוחח עם אחרים בצורה משמעותית.

יוצר קשב חלקי ופחות מחויבות לאינטראקציה, מצמצם את קשר העין ואת התחושה כי הזולת פנוי עבורנו ולכן יוצר שיחה פחות משמעותית, פחות יצירתית ופחות אישית.²⁸ טענותיה, המבוססות בעיקר על מחקרים איכותניים, זוכות לאישוש מסוים גם במחקרים אמפיריים.

במחקר ניסויי שפורסם בשנת 2017 ארגנו החוקרים מפגשים בבית קפה עבור 3-5 חברים או בני משפחה.²⁹ החוקרים חילקו את 300 הנבדקים לשתי קבוצות: לקבוצה אחת הורו להשאיר את הטלפון הנייד על מצב רטט, על השולחן; לקבוצה השנייה הורו להשקיט את הטלפון הנייד ולשים אותו בתוך קופסא סגורה שהונחה על השולחן.

משתתפים שהטלפון שלהם היה מונח על השולחן דיווחו על רמת עניין ומידת הנאה נמוכות יותר מהמפגש מאשר אלו של המשתתפים שהטלפונים שלהם היו בקופסא. משתתפים עם טלפון דיווחו כי חשו שדעתם מוסחת יותר מכפי שדיווחו משתתפים ללא טלפון. עם זאת החוקרים מציינים כי האפקטים הנצפים היו חלשים מבחינה סטטיסטית, ולכן הם בחרו לבצע מחקר נוסף שכלל דיווחים עצמיים מרובים באמצעות שאלונים שבוצעו במשך שבוע, 5 פעמים ביום.

משתתפי המחקר הנוסף דיווחו כי כשהשתמשו בטלפון תוך כדי אינטראקציית פנים אל פנים הם חשו שדעתם מוסחת יותר; הם חשו פחות עניין והנאה, חשו פחות "מחוברים חברתית", יותר משועממים וכן כי "הזמן עובר לאט יותר". החוקרים מצאו כי המשתנה של "הסחת דעת" הוא משתנה מתווך המנבא את שאר המשתנים ולכן הם גורסים כי הטלפון הנייד גרם למשתתפי הניסוי הסחת דעת וזו גררה ירידה בהנאה, בתחושת החיבור, יותר שעמום והרגשה כי הזמן עובר לאט יותר.

מחברי המחקר מציינים שוב בדברי הסיכום כי האפקט הנצפה של הטלפונים על המדדים היה קטן, אך בשל העקביות של הממצאים, הם רואים בו חשיבות. לטענתם, מן המחקרים עולה כי שימוש בטלפון תוך כדי אינטראקציה בינאישית מונע מאנשים להיות נוכחים באופן מלא בהווה ולכן מציעים כי יש לשנות את הנורמות החברתיות ביחס לשימוש בטלפונים בזמן אינטראקציה חברתית.

מחקר ניסויי אחר, שפורסם בשנת 2012 ניסה לבחון האם עצם הנוכחות של טלפון נייד בסביבת האינטראקציה החברתית משפיע עליה.³⁰ לצורך העניין ציוותו החוקרים צמדים של משתתפים

²⁸ Sherry Turkle, "Always-on/always-on-you: The tethered self", In J. E. Katz (Editor), **Handbook of Mobile Communication Studies**, Cambridge, MA: MIT, 2008, pp. 121-138; Sherry Turkle, **Reclaiming Conversation: the power of talk in a digital age**, New York, Penguin Press, 2015.

²⁹ R. Dwyer, K. Kushlev, E. Dunn, "Smartphone Use Undermines Enjoyment of Face to Face Interactions", *Journal of Experimental Social Psychology* 78, September 2018, pp. 233-239.

³⁰ A. K. Przybylski and N. Weinstein, "Can You Connect with Me Now? How the Presence of Mobile Communication Technology Influences Face-to-Face Conversation Quality", *Journal of Social and Personal Relationships* 30 (3), 2012, pp. 237-246.

זרים, לשיחה שהנושא שלה הוגדר להם בהנחיה טקסטואלית קצרה. לקבוצת משתתפים אחרת, הונח על שולחן לצד כיסאות הישיבה ספר ועליו טלפון נייד, ולקבוצה אחרת, הונח על גבי הספר יומן כיס (pocket Notebook) במקום הטלפון הנייד.

משתתפים בסיטואציה שבה טלפון נייד היה נוכח דיווחו על "איכות קשר" נמוכה יותר ועל כי חשו פחות קרובים למשתתף הנוסף, לאחר האינטראקציה, בהשוואה לקבוצה ללא טלפון נוכח.

בניסוי נוסף שבוצע כניסוי המשך, היתה סביבת הניסוי זהה לאמור לעיל, אך בנוסף, ניתנו שתי סוגי הנחיות: קבוצה אחת נתבקשה לדון בנושא יומיומי וקבוצה אחרת נתבקשה לדון בנושא חשוב (האירוע הכי משמעותי שהתרחש בשנה). בניסוי זה **נמצא כי בעוד בתרחיש של שיחה יומיומית לנוכחות הטלפון לא הייתה השפעה על תפיסת איכות הקשר, האמון או האמפתיה; בתרחיש של שיחה חשובה, תפיסת איכות הקשר, האמון והאמפתיה היו נמוכות יותר כאשר היה טלפון מונח בסמוך למשוחחים.**

במחקר נוסף, שפורסם בשנת 2015, נטען כי התנהגויות של התעלמות או הסחת דעת³¹ מבן הזוג או אחר משמעותי, בשל השימוש בטלפון חכם, מגבירה קונפליקטים בין בני זוג ובכך משפיעה על שביעות הרצון של בני זוג מן הקשר הזוגי.³²

2.3 מסכים וקוגניציה

טלפונים חכמים כוללים יישומים רבים המסייעים או מחליפים פעולות קוגניטיביות של המשתמשים. טלפון כיום הוא לרוב גם: ספר טלפונים, יומן פגישות, אמצעי ניווט וצפייה במפות, כלי לחיפוש מידע, מצלמה ועוד. ריבוי השימושים והצמידות של הטלפונים למשתמשים מעוררים בשיח הציבורי ובמחקר לא רק שאלות בדבר התמכרות או תלות, אלא גם טענות בדבר פגיעה של טלפונים חכמים בתפקודים הקוגניטיביים שלנו בהם: זיכרון, קשב וריכוז, חיפוש תגמולים ויכולת דחיית סיפוקים.

להלן יוצגו היבטים עיקריים מן המחקר בנושא, בהתבסס על מאמר סקירת ספרות שפורסם בשנת 2017.³³ בחלק מן ההיבטים אף יוצגו דוגמאות ממחקרים נוספים.

³¹ להתנהגות זו של התעלמות מאדם אחר הנוכח באותו מקום והתמקדות בטלפון אף הוטבע מושג חדש באנגלית – Phubbing.

³² J. A. Roberts and M. E. David, "My life has become a major distraction from my cell phone: Partner phubbing and relationship satisfaction among romantic partners", *Computers in Human Behavior* 54, 2016, pp. 134-141.

³³ H. H. Wilmer, L. E. Sherman and J.M. Chein, "Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning", *Frontiers in Psychology* 8, April 2017.

2.3.1 קשב (Attention)

ראיות מחקריות לא מבוטלות מצביעות על השפעה שלילית של שימוש בטלפונים חכמים על משימות קוגניטיביות נוספות המבוצעות באותה עת. עם זאת, המחקר ביחס להשפעות ארוכות טווח על הקשב אינו חד משמעי.

ישנן ראיות מחקריות לא מבוטלות המצביעות על השפעה שלילית של שימוש בטלפונים חכמים על משימות קוגניטיביות נוספות המבוצעות באותה עת. עם זאת, המחקר האמפירי ביחס להשפעות ארוכות טווח של טלפונים חכמים על יכולות הקשב שלנו, עדיין מוגבל בהיקפו ואינו חד משמעי.

במחקר שבחן ביצועים קוגניטיביים (תפקודים ניהוליים³⁴ וקשב) בקרב שתי קבוצות, אחת שבה הבוחן "שכח" טלפון נייד בסמוך, והשנייה שבה הוא "שכח" מחברת בסמוך, נמצא כי **הציון של הנבחנים בנוכחות טלפון היה נמוך יותר מזה של הנבחנים בנוכחות מחברת**. הציון היה נמוך משמעותית עבור המשימות הקשות אך לא נפגע משמעותית ביחס למשימות קלות.³⁵

במחקר נוסף שפורסם בשנת 2017, ביצעו החוקרים ניסוי בשלושה תרחישים שונים: "טלפון בתיק או בכיס"; "טלפון על השולחן" ו"טלפון בחדר השני" (בכולם הונחו הנבדקים להשאיר את הטלפון על מצב "שקט").³⁶ **החוקרים מצאו כי הביצועים הקוגניטיביים של מי שהטלפון שלהם היה בחדר השני היו גבוהים יותר משל שתי קבוצות האחרות**. עם זאת, לא הייתה שונות מובהקת בין "בתיק או בכיס" לבין "על השולחן". בניסוי נוסף, שבוצע כחלק מאותו המחקר, שונתה ההנחיה עבור חלק מן הנבדקים והורו להם לכבות את הטלפון. החוקרים לא מצאו הבדל בין ההישגים של מי שכיבו את הטלפון למי שהשאירו אותו על מצב שקט, אך מצאו שחזור של הממצאים ביחס לשונות בתוצאות בין מי שהטלפון היה סמוך אליהם לבין מי שהשאירו אותו בחדר סמוך.

החוקרים מציינים כי מן המחקר עולה כי עצם נוכחותו של הטלפון עשויה להשפיע לרעה על הביצועים הקוגניטיביים, גם כאשר לא מוקדשת לו תשומת לב מודעת מצד המשתמש.

מחקרים נוספים בחנו את ההשלכות של ביצוע מספר משימות בו-זמנית ("מולטי-טאסקינג") במדיה דיגיטלית על קוגניציה וביצועים. במחקר אחד נמצא כי מי שדיווחו כי הם מרבים לבצע כמה משימות במדיה דיגיטלית במקביל, התקשו יותר מאחרים בסינון הסחות דעת מהסביבה

³⁴ תפקודים ניהוליים או Executive Functioning הוא שם כולל לתהליכים מנטליים הנדרשים כדי להתרכז ולמקד תשומת לב: "לשחק עם רעיונות", לחשוב לפני פעולה, להתמודד עם אתגרים חדשים ולא צפויים ולהתנגד לפיתויים מסיחי דעת. ראו:

A. Diamond, "Executive Functions", *Annual Review Psychology* 64, 2013, pp. 135–168.

³⁵ B. Thornton, et al., "The mere presence of a cell phone may be distracting implications for attention and task performance", In: H. H. Wilmer, L. E. Sherman and J.M. Chein, "Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning", *Frontiers in Psychology* 8, April 2017.

³⁶ Ward et al, "Brain Drain: The mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity", *Journal of the Association for Consumer Research* 2(2), April 2017.

³⁷ החוקרים בחנו שני מדדים שונים של קוגניציה - "זיכרון עבודה" - working memory capacity- ו"אינטליגנציה זורמת" - fluid-intelligence.

במחקרים נמצאו ממצאים סותרים ביחס לקשר בין ביצוע כמה משימות במדיה דיגיטלית במקביל, לבין מידת ההצלחה בביצוע משימות הדורשות קשב.

שלהם (ומהמשימה העיקרית שלהם). כמו כן, משך הזמן הנוסף הנדרש לשם ביצוע המשימות בשל המעבר בין משימות שונות ("עלויות מעבר" או Switch Cost), היה דווקא גבוה יותר, בקרב אנשים שדיווחו כי הם מרבים בביצוע מספר משימות בו זמנית במדיה דיגיטלית. מחקר נוסף הצביע על מתאם בין ביצוע תכוף של מספר משימות בו-זמנית במכשירי מדיה לבין שליטה נמוכה יותר בקשב. עם זאת, לא כל המחקרים שחזרו תוצאות כאלה, ויש שאף הצביעו על מגמה הפוכה לפיה היה מתאם חיובי בין ביצוע תכוף של מספר משימות בו-זמנית לבין ביצוע משימות הדורשות קשב.³⁸

2.3.2 זיכרון

מחקרים שונים ניסו לבחון האם השימוש המרובה בטלפונים חכמים או ביישומים ספציפיים שלהם כגון אמצעי ניווט, מצלמות או חיפוש מידע, משפיע על דפוסי זיכרון או על היכולת לזכור. כך לדוגמא, מחקר שבוצע ביחס לשימוש ב-GPS לשם ניווט, הראה כי משתמשים שנעזרו בניווט קולי הכירו פחות טוב את המסלול וציוני דרך משמעותיים בו, והזיכרון המרחבי שלהם ביחס למרחב שבו ניווטו היה מוגבל יותר מזה של מי שקיבלו מפה וזמן מוגבל ללמוד את הנתביב ולאחר מכן ניווטו עצמאית.

במחקר אחר, מצאו החוקרים מתאם בין ביצוע תכוף של מספר משימות בו-זמנית במכשירי מדיה לבין רמות נמוכות יותר של "זיכרון עבודה"³⁹ ורמה פחותה של ביצועי "זיכרון טווח ארוך". מי שנטו לבצע בתכיפות מספר משימות בו-זמנית במכשירי מדיה הציגו ייצוגים פחות מדויקים של מידע לעומת מי שנטו לעשות זאת במידה פחותה.

מחקרים אלה מספקים אינדיקציה לכך שלטלפונים חכמים עשויה להיות השפעה שלילית על דפוסי הזיכרון ורמתו. אחד מן ההסברים האפשריים להשלכות אלה, היא כי דפוס הפעולה של המוח שלנו הוא כזה שכאשר אין לו צורך כביכול לזכור מידע, הוא מקצה לכך משאבים פחותים. כך לדוגמא, אחד מן המחקרים הראה כי **אנשים שגרסו כי המידע יהיה זמין עבורם, זכרו אותו פחות מאנשים שגרסו כי לא יקבלו גישה נוספת למידע.** מחקר אחר הראה כי מתקיים מעבר מזיכרון של פריטי המידע עצמם לזיכרון של "איפה הם מאוחסנים או זמינים למציאה". **עם זאת, חלק ניכר מן המחקרים הללו הוא מחקרי מתאם בהם לא ניתן להצביע על סיבתיות, ולכן רמת הוודאות של הטענות בדבר השפעות הטלפונים החכמים על הזיכרון איננה גבוהה מאוד.**

³⁸ מחברי הסקירה המחקרית בנושא מציינים כי משחקי פעולה ממוחשבים – Action games – תורמים ליכולת ביצוע מספר משימות בו-זמנית.

³⁹ "זיכרון עבודה" הוא מנגנון קוגניטיבי של שימור של כמות קטנה יחסית של מידע זמין לשם ביצוע משימה מסוימת. זיכרון עבודה מאפשר תכנון, הבנה, הנמקה ופתרון בעיות.

N. Cowan "Working Memory Underpins Cognitive Development, Learning, and Education", Educational Psychology Review 26(2), Jun 2014, pp. 197–223.

2.3.3 דחיית סיפוקים ותגמולים

יש הטוענים כי השימוש בטלפונים חכמים יוצר "חיווט מחדש" של המוח שלנו וגורם להתמכרות לתגמולים או לסיפוקים מידיים, ומכאן לקושי בדחיית סיפוקים. עם זאת, המחקר בתחום זה עודנו ראשוני ואינו כולל ראיות אמפיריות מספקות לטענות אלה.

במחקר שפורסם בשנת 2016 מצאו החוקרים מתאם בין היקפי שימוש גבוהים בטלפונים חכמים לבין העדפתם של תגמולים מידיים על פני תגמול גדול בשלב מאוחר יותר. משתמשים "כבדים" (המשתמשים בטלפונים חכמים בהיקף נרחב מאוד) נטו יותר לבחור לקבל תגמולים קטנים ומידיים שהוצעו להם ולא לחכות יותר זמן עבור תגמול משמעותי יותר. עם זאת, כאמור לעיל, מתאם אינו מצביע על סיבתיות ולכן הסבר אפשרי הוא כי אנשים "אימפולסיביים" נוטים להשתמש יותר בטלפונים חכמים – ולא כי הטלפונים גורמים להתנהגות כזו.

עם זאת, ראייה מסוימת לטענות בדבר חיזוק הנטייה להעדיף סיפוקים מידיים בשל שימוש בטלפונים חכמים נמצאה במחקר ניסויי שפורסם בשנת 2015.⁴⁰ במחקר קובצו שלוש קבוצות: "משתמשים כבדים בטלפונים חכמים"; "לא משתמשים"; ו"לא משתמשים- שקיבלו טלפון חכם לראשונה". במבחנים שבוצעו בתחילת תקופת הניסוי עלה כי משתמשים כבדים היו יותר "אימפולסיביים" ויותר "היפר-אקטיביים" על פי המדדים של המחקר ובהתבסס על שאלונים; לאחר שלושה חודשי ניסוי, המשתמשים החדשים הפגינו יותר אימפולסיביות בהשוואה לתחילת תקופת הניסוי, בעוד בקרב קבוצת הביקורת ה"לא משתמשים" – לא חל שינוי במדדי האימפולסיביות.

לסיכום, ישנן אינדיקציות במחקר לטענה כי שימוש מרובה בטלפונים חכמים משפיע לרעה על יכולת דחיית הסיפוקים של משתמשים, אך אין ראיות מחקריות חד משמעיות מספקות לטענה זו.

"התמכרות לטלפונים?"⁴¹

חוקרים שונים טוענים שהשימוש האינטנסיבי של בני נוער בטלפונים סלולריים חכמים דומה במאפייניו להתמכרות של ממש. לדברי רוזנברג ובלונדהיים, על אף הדיונים הרבים בנוגע להגדרה המדויקת של תופעת ההתמכרות, נראה כי מוסכם שהתמכרות כוללת סימפטומים כגון בילוי זמן ארוך בשימוש בגורם הממכר, שימוש בו לעיתים קרובות יותר מכפי שהמשתמש התכוון מלכתחילה, רצון מתמיד לצמצום השימוש, ניסיונות הפסקה לא מוצלחים, פגיעה בחיי היומיום

⁴⁰ Hadar et al., "Using longitudinal exposure to causally link smartphone usage to changes in behavior, cognition and right prefrontal neural activity", in: H. H. Wilmer, L. E. Sherman and J.M. Chein, "Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning", *Frontiers in Psychology* 8, April 2017.

⁴¹ חננאל רוזנברג ומנחם בלונדהיים, "מנותקים! מה קורה כשמאה בני נוער מתעוררים לבוקר ללא הסמארטפון שלהם", טרם פורסם.

תוך ויתור על חברויות וקשרים משפחתיים, ותסמיני גמילה במקרה של הפסקת הצריכה. בהקשר של הסלולרי חשובה ההבחנה בין ההגדרה הקלאסית של התמכרות כתלות פיזיולוגית ופסיכולוגית בחומרים כדוגמת סמים ואלכוהול; לבין התמכרות התנהגותית כגון התמכרות להימורים, משחקי מחשב, גלישה באתרים פורנוגרפיים וכדומה.

הטענה כי בדפוסי השימוש בסמארטפון של רבים מבני הנוער ניתן לזהות בבירור סימפטומים של התמכרות התנהגותית, עולה ממגוון מחקרים שנערכו בקרב בני נוער. ההשלכות השליליות של התמכרות לסמארטפון, לטענת החוקרים, כוללות תחושת לחץ ומצוקה, חוסר תפקוד, עייפות, חוסר ריכוז, ופגיעות פיזיות, פסיכולוגיות וחברתיות. לצד זאת, ישנם לא מעט חוקרים הטוענים כי לא ניתן להגדיר שימוש בסלולר – ואף שימוש חריג ומוגבר – כהתמכרות של ממש.⁴²

ישנם חוקרים שקוראים להכליל מקרים של תלות קיצונית בטלפונים במדריך הפסיכיאטרי הרשמי לאבחון הפרעות נפשיות – DSM. כיום לא מוגדרת במדריך ה-DSM הפרעה נפשית של התמכרות לאינטרנט או למסכים בכלל. עם זאת, ה-DSM-5 מגדיר "הפרעת משחקי רשת" או Internet Gaming Disorder ברשימה של מצבים הדורשים מחקר נוסף (conditions for further research). ארגון הבריאות העולמי הגדיר ב- [ICD-11](#) "הפרעת משחק" - Gaming Disorder) הכוללת בין השאר – אך לא בהכרח, משחקי מחשב באינטרנט.

לפי תשובת משרד הבריאות לפנייתנו מסקירת ספרות שמכינים עבור המשרד בנושא, עולה תמונת מצב לפיה קיימים ממצאים המצביעים על שימוש יתר או שימוש מוגזם במדיה דיגיטלית, אך לא ניתן להצביע על קשר סיבתי בין שימוש כאמור להתמכרות. כמו כן, קיימת בעייתיות בהגדרת התמכרות דיגיטלית שאיננה קשורה רק לסוג המכשיר ודפוסי השימוש, אלא גם למוטיבציה של המשתמש, מבנה האישיות שלו והרווחים החברתיים או הרגשיים מהשימוש. בשל השונות הגדולה במתודולוגיה במחקר בתחום והקושי בהגדרת התמכרות כאמור, מחקרים שונים מצביעים על שיעורי הימצאות שונים למדי, הן בין אוכלוסיות שונות והן בקרב אותה אוכלוסייה.⁴³

2.3.4 יכולת למידה והישגים לימודיים

בהתאם לקו המחקרי של רבים מהמחקרים שצוינו לעיל בהתייחס לקשב, זיכרון ודחיית סיפוקים – יכולות שכולן קשורות ליכולת למידה ולהישגים לימודיים, מחקרים שונים בוחנים את הקשר בין הרגלי שימוש במדיה דיגיטלית לבין הישגים בלימודים.

מחקרים שונים טוענים כי יש מתאם בין היקפי שימוש גבוהים במדיה חברתית, מסרים מידיים, טלפון חכם וביצוע מספר משימות בו-זמנית במכשירי מדיה לבין ביצועים לימודיים נמוכים.

⁴² שם. בין החוקרים ישנו יכוח האם מדובר בתלות או שמא בהתנהגות כפייתית.

⁴³ מירי כהן, מנהלת תחום בכיר שירותי הצלה וע"ר, משרד הבריאות, מענה לפניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 ביולי 2019.

**מחקרים שונים
טוענים כי יש מתאם
בין היקפי שימוש
גבוהים במידה
חברתית, במסרים
מידיים, ובטלפון חכם
לבין ביצועים
לימודיים נמוכים.**

**מחקרים אחרים
טוענים כי היכולת
הקוגניטיבית עצמן
הן המנבאות את
היכולת להתמודד עם
הסחות דעת.**

מאידך, מחקרים אחרים טוענים כי היכולת הקוגניטיביות עצמן הן המנבאות את היכולת להתמודד עם הסחות דעת (גם כזו שמקורה במדיה), וכי שונות בהיקף "זיכרון העבודה" של אדם מנבאת את יכולת ההתמודדות שלו עם הסחת דעת.

כאמור לעיל, במספר מחקרים נטען כי שימוש בטלפונים בזמן למידה משפיע לרעה על הישגים. במחקר שפורסם בשנת 2012 והתבסס על שאלונים ועל גישה לנתוני ממוצע לימודים בקרב 1,839 תלמידי קולג' בארצות הברית, נמצא מתאם מובהק וקשר שלילי בין משך הזמן שהסטודנטים דיווחו כי הם משתמשים בפייסבוק ביום לבין הציון הממוצע שלהם בלימודי הקולג'.⁴⁴ בעוד הזמן שבילה משתמש בממוצע בפייסבוק ביום עמד במחקר על 106 דקות, על פי המחקר צפייה נוספת של 279 דקות ביום צפויה להוריד את הציון הממוצע ב-0.37 (הציון הממוצע במחקר היה 2.95). כלומר, כדי שהשימוש בפייסבוק ישפיע על הציון לשלילה בצורה משמעותית משך זמן השימוש צריך לעלות מאוד.

במחקר לא נמצא קשר מובהק בין משך השימוש בפייסבוק למשך הזמן המוקדש ללימודים אקדמיים – מה ששלל את ההשערה כי הזמן המוקדש לפייסבוק "בא על חשבון" הזמן המוקדש ללימודים. בנוסף, בעוד נמצא קשר שלילי בין תכיפות עדכון סטטוסים בפייסבוק לבין הציון הממוצע; נמצא קשר חיובי בין תכיפות הבדיקה "מה חברים עושים"; ו"שיתוף קישורים (לינקים)" לבין הציון הממוצע – כלומר בעוד קיים מתאם בין דפוסי שימוש מסוים לציון ממוצע נמוך, דפוסי שימוש אחרים נמצאו עם מתאם לציון ממוצע גבוה יותר.⁴⁵

במחקר ניסוי שבוצע באקדמיה הצבאית "ווסט- פוינט" ופורסם בשנת 2016, בחנו החוקרים את ההשפעה של שימוש במחשבים ניידים או לטפטופים על הישגי התלמידים.⁴⁶ התלמידים חולקו לשלוש קבוצות: ללא מחשב; עם מחשב או טאבלט למטרות למידה; טאבלט בלבד, עם מסך שטוח (כך שהמרצה יוכל לראות ולשלוט יותר בהתנהגות התלמידים). החוקרים מצאו כי לשימוש במחשבים או טאבלטים בכיתה הייתה השפעה לרעה על ציוני התלמידים – הן בקרב הקבוצה שהשתמשה רק בטאבלטים והן בקרב הקבוצה שהשתמשה בטאבלטים או מחשבים באופן חופשי יותר. השימוש במחשבים, כך לפי מחברי המחקר, הוריד את הציון ב 1.7 – 2.6 נקודות מתוך מאה – החוקרים טוענים כי ייתכן שבסביבה פחות הישגית ושיש בה פחות הגבלות משמעותיות, השפעה לרעה של שימוש במחשב תהיה גדולה יותר.

⁴⁴ Junco Reynol, "Too Much Face and not Enough Books: The Relationship between Multiple Indices of Facebook use and Academic Performance", *Computers in Human Behavior* 28(1), January 2012, Pages 187-198.

⁴⁵ שם.

⁴⁶ Susan Payne Carter, Kyle Greenberg, and Michael Walker, "[The Impact of Computer Usage on Academic Performance: Evidence from a Randomized Trial at the United States Military Academy](#)", SEI Discussion Paper, May 2016.

בין ההסברים שמציינים החוקרים: הסחת דעת מן הלימודים ולכן הבנה פחותה של חומר הלימודים; השימוש במחשב לשם סיכום חומרי הלימוד יעיל פחות מסיכום בכתב יד; המרצים עשויים ללמד באופן שונה את כלל הכיתה או את הלומדים בה תוך שימוש במחשב.

במחקר נוסף מצאו החוקרים מתאם בין דיווח עצמי על שימוש מרובה בסמארטפונים לבין יכולות קוגניטיביות נמוכות יותר – המשתתפים הפגינו אנליטיות נמוכה יותר וקיבלו ציון נמוך יותר במדדי הידע שלהם. מי שדיווחו כי הם מרבים להשתמש במנועי חיפוש הפגינו תוצאות נמוכות יותר במדדים שנבחנו, בהשוואה לאלו שדיווחו על פחות שימוש.⁴⁷

2.4 השפעות פיזיולוגיות של מסכים

מחקרים שונים מנסים לבחון את הזיקות בין שימוש במסכים לבין דפוסי פעילות פיזיים שונים כגון: אכילה; שינה ופעילות גופנית. בנוסף, חלק מן המחקרים בוחנים השפעות של שימוש בטכנולוגיות על אלמנטים פיזיים בגוף כגון: יציבה, תפקוד של מפרקי ידיים, ראייה וכדומה.

2.4.1 מסכים ושינה

מחקרים שונים מצביעים על כך שהשימוש במסכים בשעות הערב, טרם השינה, מאריך את תהליך ההירדמות, משפיע על השעון הביולוגי ודוחה ומפחית את ייצור הורמון המלטונין (melatonin), הורמון המעודד שינה.

במחקר ניסויי שפורסם בשנת 2015, בוצעה השוואה בין דפוסי הירדמות ושינה של שתי קבוצות: האחת שטרם השינה השתמשה ב"ספר אלקטרוני" (LE-ebook); והשנייה שטרם השינה קראה לאור מנורה, ספר מודפס. המחקר בוצע בסביבת מעבדת שינה תוך שליטה וביקורת על מאפייני התאורה, משך הקריאה ועוד. במחקר נמצא כי למשתתפים שקראו בספר אלקטרוני לקח יותר זמן להירדם, הם היו פחות מנומנמים בשעות הערב, רמות המלטונין אצלם היו נמוכות יותר, היקף שנת החלום (REM) היה קטן יותר, ותחילת שלב שנת החלום נדחה, ורמת ערנות הבוקר שלהם הייתה נמוכה יותר. מחברי המחקר מציינים כי לשימוש במכשירים ניידים פולטי אור בצמידות לזמן השינה יש השפעות ביולוגיות שיכולות לשמר מצב מתמשך של חוסר בשינה ולפגוע במחזורי ה"קצב הצירקדי"⁴⁸ המשפיעים על מחזורי השינה-ערות – היבטים שיכולים להשפיע לרעה על בריאות, בטיחות וביצועים.

⁴⁷ Bar et al., "The brain in your pocket: Evidence that Smartphones are used to supplant thinking", In: H. H. Wilmer, L. E. Sherman and J.M. Chein, "Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning", *Frontiers in Psychology* 8, April 2017.

⁴⁸ קצב צירקדי הוא מונח המתאר שינויים פיזיים, מנטליים והתנהגותיים הקשורים למחזור יומי. הם מושפעים בעיקר מאור וחושך בסביבת החיים של האורגניזם. שינה בלילה וערות ביום הם דוגמא לקצב צירקדי הקשור לתאורה. קצבים צירקדיים מצויים אצל צמחים, בעלי חיים ואף אצל מיקרואורגניזמים.

National Institute of General Medical Science, "[Circadian Rhythms](#)", retrieved July 17th 2019.

במחקר ניסויי נוסף שפורסם באותה השנה, בסביבה ביתית, וללא צמידות לטכנולוגיית מסכים ספציפית (כלומר המשתתפים הונחו בכלליות להשתמש במסך אך ללא הנחיה לגבי סוג מסוים) נמצא כי חשיפה של שעה למכשיר הפולט אור עצמי, כגון מחשב, טאבלט וכדומה, טרם השינה, הורידה את שיעור ייצור המלטונין ב- 23%; חשיפה של שעתיים הורידה את ייצור המלטונין בשיעור של 38%. המחקר בוצע בקרב בני 15-17 ומחבריו גורסים כי בשל ממצאיו, ייתכן ובני נוער רגישים להשפעות אור יותר מקבוצות אוכלוסייה אחרות.

דוח של ה-OECD מינואר 2019 שבחן את השלכות השימוש במסכים על בריאותם ורווחתם של ילדים ציין כי המחקרים ביחס להשפעות של מסכים על שינה מצביעים בצורה עקבית על השפעות לשלילה על איכות ומשך השינה. מחברי הדוח מציינים כי הגבלת השימוש במסכים בשעות הסמוכות לזמן השינה או שימוש במשקפיים החוסמות אור כחול יכול לסייע במניעת הפגיעה בשינה.

על פי תשובת משרד הבריאות לפנייתנו⁴⁹, בסקירת ספרות שנערכה על ידי מרכז הידע הלאומי "תנודע" בנושא "שימוש במדיה דיגיטלית והפרעות שינה בילדים, עולה כי קיים קשר מובהק בין שימוש במכשירי מדיה דיגיטלית בסמוך לשעת כיבוי אורות ובלילה, ובין הפרעות שינה.⁵⁰ השימוש הלילי גורם בעיקר לדחיית שעת השינה, אך גם לפגיעה באיכותה ולעייפות במהלך היום. מחברי הסקירה מציגים שורה של המלצות בנושא, בהן:

- הימנעות משימוש לילי בטלפונים סלולריים ומכשירים דומים שעלולים לפגוע בשינה;
- "זמן ללא מסך" בשעה הסמוכה לזמן השינה;
- הרחקה של מכשירים דיגיטליים מחדר הילדים, בפרט, טלפונים ומחשבים ניידים, הן בשל החשש מקרינה בלתי מייננת, הן בשל השפעת האור הכחול והן בשל ההשפעה הצפויה על מידת השימוש בכלל ולפני השינה בפרט;
- במסגרת המוסדות החינוכיים מומלץ בסקירה, לבחון בצורה מושכלת הכנסת טכנולוגיות לצרכים פדגוגיים ואת דפוסי השימוש בהם. בנוסף מוצע לעסוק בהעלאת מודעות הורית לנושא השלכות הבריאותיות של השימוש בטכנולוגיות דיגיטליות בשעות הלילה.

2.4.2 השפעות פיזיולוגיות על הגוף (שלד ושרירים)

מחקרים שונים הצביעו על השלכות של שימוש במחשבים ניידים ונייחים על תחושת כאב או אי-נוחות באיברים שונים ובפרט: בגב, בכתפיים, בצוואר ובכפות הידיים. מחקרי מעבדה הצביעו על זיקה בין שימוש במחשבים לבין שהות ממושכת ללא שינוי ביציבה; על מנח גוף "מוזר"; ועל

⁴⁹ משרד הבריאות, מענה לפניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 ביולי 2019.

⁵⁰ אתר האינטרנט של מרכז הידע "תנודע", "שימוש במדיה דיגיטלית והפרעות שינה בילדים ומתבגרים – המלצות", תאריך עדכון: 26 בפברואר 2018, כניסה: 31 ביולי 2019.

שינוי בפעילות השרירים – כל אלה יכולים להוות הסבר להשלכות פיזיולוגיות על השלד והשרירים (musculoskeletal), בשל שימוש במחשבים.

במחקר סקירה שבחן 45 מחקרים שונים ביחס להשלכות פיזיולוגיות של שימוש במכשירים ניידים הכוללים מסך מגע (כגון טאבלטים וטלפונים חכמים), מציינים החוקרים כי המחקר בתחום לא מבוסס מספיק מבחינה מתודולוגית ורמתו הכללית נמוכה. עם זאת מציינים החוקרים בין השאר כי:

- שימוש במכשירים ניידים עם מסכי מגע ובפרט היבטים כמו: משך השימוש, תנוחה "מוזרה" (awkward); מסך גדול ומשחקי מחשב, עשויים להיות קשורים לסימפטומים גופניים – הנפוצים בהם באזור הגב והכתפיים;
- בדומה לחשש מפגיעות עקב שימוש מרובה במחשבים כגון: "תסמונת התעלה הקרפאלית"⁵¹; ו"פגיעת מאמץ חוזרני" (repetitive strain Injuries), קיים חשש מפגיעות בשל שימוש מרובה במסכי מגע ניידים. עם זאת, הראיות המחקריות האמפיריות לכך עדיין מוגבלות בלבד.
- ישנן ראיות מסוימות ממחקרי מעבדה לזיקה בין שימוש במסכי מגע ניידים לבין השפעות על אזור הראש, הצוואר והכתפיים- בהשוואה לאי שימוש. בנוסף, ישנן ראיות להשלכות שליליות רבות יותר של שימוש בטאבלטים – בהשוואה למחשבים' בשל שינויים בזוויות צפייה ובשל דפוס ההחזקה ביד – ולא תוך קיבוע או השענת המסך. כמו כן, ישנן ראיות מחקריות לטענה כי משימות אקטיביות (כגון משחק או כתיבה) על גבי מסכי מגע ניידים עלולות להזיק יותר ממשימות פאסיביות (כגון צפייה).

כפי שמצוין בדוח ה-OECD בנושא, יש לזכור כי רוב הסיכונים לשלד ולשרירים בשל שימוש במסכים, אינם ייחודיים לטכנולוגיות אלה, ומאפיינים גם פעילויות סטאטיות ממושכות אחרות כגון ישיבה בכיתה. עם זאת, יש חשיבות בהתאמה פיזית של מרחבים בהם נעשה שימוש בטכנולוגיות אלה כדי לצמצם את הנזק הפוטנציאלי, ובמודעות ליציבה נכונה ולזיהוי תנוחות הטומנות בחובן נזק פוטנציאלי גדול יותר.

2.4.3 אכילת יתר, צמצום תנועה ופעילות גופנית ומשקל יתר

על פי דוח ה-OECD מחקרים שונים הצביעו על זיקה בין השמנה ואכילת יתר לבין "זמן מסך" בקרב ילדים. אכילה בזמן צפייה בטלוויזיה קשורה עם צריכת אנרגיה מוגברת (יותר קלוריות או

לפי דוח ה-OECD רוב הסיכונים לשלד ולשרירים בשל שימוש במסכים, אינם ייחודיים לטכנולוגיות אלה, ומאפיינים גם פעילויות סטאטיות ממושכות אחרות כגון ישיבה בכיתה. עם זאת, יש חשיבות בהתאמה פיזית של מרחבים בהם נעשה שימוש בטכנולוגיות אלה כדי לצמצם את הנזק הפוטנציאלי.

⁵¹ התעלה הקרפאלית ממוקמת באזור שורש כף היד, ובה עוברים עצבים וגידים של כף היד, ובהם העצב המדיאני האחראי לתחושה ולתנועה בכף היד. העצב הזה עובר בזרוע ומגיע לכף היד דרך התעלה הקרפאלית. תסמונת התעלה הקרפאלית נגרמת עקב לחץ על העצב המדיאני. התופעה מופיעה בשכיחות גבוהה יותר אצל אנשים שעוסקים בעבודת כפיים מאומצת או אצל מי שבעבודתם יש תנועות חוזרות של שורש כף היד. לכן אחת מקבוצות הסיכון לתסמונת התעלה הקרפאלית היא עובדי מחשב, ובהם קלדנים, הייטקיסטים, עורכי תוכן וגרפיקאים. מתוך: רות גופן ובני ברנפלד, "תסמונת התעלה הקרפאלית", אתר קופת חולים כללית, 16 במרץ 2014, כניסה: 30 ביולי 2019.

ישנן ראיות לפיהן יותר זמן טלוויזיה קשור ביותר השמנה; אך אין ראיות מספקות ביחס ל"זמן מסך כולל" או ל"זמן מסך שאיננו טלוויזיה".

אין ראיות חזקות להמלצות להגבלת צפייה.

יותר אוכל). המנגנונים המסבירים תופעה זו כוללים: הסחת דעת בשל הצפייה; ירידה בזיהוי של תחושת השובע בשל מזון שכבר נצרך.

מחקרים אחרים מתמקדים בניסיון לבחון את "אפקט ההתקה" לפיו פעולות צפייה או צריכת מדיה באות על חשבון פעולות אחרות – כגון: קריאה, פעילות גופנית וכדומה. עם זאת, לטענת מחברי דוח ה-OECD הראיות המחקריות לטענת ההתקה הן חלשות יחסית.

במחקר סקירה שהשווה מספר מחקרי סקירה אחרים (review of reviews) בנושא, מסכמים החוקרים כי ישנן ראיות מחקריות די חזקות (moderately strong) לפיהן יותר זמן טלוויזיה קשור ביותר השמנה; אך אין ראיות מספקות ביחס ל"זמן מסך כולל" או זמן מסך שאיננו טלוויזיה. יש ראיות בינוניות לזיקה בין משך הצפייה להשלכות (קשר מנה – תגובה או Dose response) ביחס למסכים ולמסכי טלוויזיה. אין ראיות חזקות לזמני סף למשך צפייה (המלצות להגבלת צפייה).⁵²

3. שאלת הצורך במדיניות ממשלתית

ככלל, שינויים חברתיים רבים באים לידי ביטוי גם ביחס של המחוקק והממשלה אליהם. משרד הבריאות לדוגמה, עשוי לנקוט עמדה ביחס לסיכונים בריאותיים בשימוש במסכים ובדרכים למתן אותם; משרד החינוך עשוי לעסוק במדיניות ביחס לשימוש במדיה בחציריו, ובחינוך של ילדים ובני נוער לשימוש נכון או מאוזן במדיה; באופן עקרוני גם משרד התקשורת עשוי לעסוק בהיבטים כאמור, כחלק מן האחריות והסמכות ביחס לספקי תשתית ושירותי רשת שונים. בנוסף, משרד המדע והטכנולוגיה כגוף הממן מחקרים בתחומים שונים, ובפרט בתחומי המדע והטכנולוגיה, עשוי גם הוא להיות רלבנטי בהיבטים שונים.

מן המידע שהוצג להלן במסמך נראה כי קיימת שונות ברמת הוודאות המחקרית באשר לנזקים שונים של שימוש במסכים. בעוד ביחס להשפעות שליליות על שינה יש ספרות מחקרית רבה, ביחס לשאלת השפעת שימוש מרובה במסכים על רווחה נפשית, למשל, יש מחלוקת מחקרית ערה. כאמור לעיל ישנם מספר מחקרים הטוענים להשלכות לרעה על אינטראקציות בינאישיות – אך זוהי לרוב ספירה שמשרדי הממשלה לא נוהגים לנקוט ביחס אליה עמדה.

למרות שרוב המאמרים שנסקרו לעיל עוסקים בבירור של שאלות מחקריות בנושא, כמה מן החוקרים מתייחסים ישירות לשאלת הרלבנטיות והצידוק לעיסוק בהמלצות או הצעות להגבלת היקפי הצריכה של מדיה דיגיטלית, בפרט ביחס לילדים ובני נוער. כך לדוגמה, בעוד טווינגי וקמפבל מצדדים בטיפול בנושא כסוגיה של בריאות הציבור; שובילסקי ווינשטיין מציינים כי לא מצאו עדויות התומכות בהגבלות הצפייה המומלצות על ידי איגוד רפואי הילדים האמריקני.

⁵² Neza Stiglic, M Viner Russell, [Effect of Screen time on Health and well-Being of Children and Adolescents: a Systematic Review of Reviews](#), *BMJ Open* 9, 2019, e023191.

במחקר נוסף הם מציינים כי בשל העדר ממצאים תומכים, מוצע שלא להקדיש משאבים של רופאי ילדים לאבחון או היוועצות עם הורים ביחס לצריכת מדיה של ילדיהם.

בדוח של ועדת המדע והטכנולוגיה של בית הנבחרים הבריטי בנושא "ההשלכות של מדיה-חברתית ושימוש במסכים על בריאותם של צעירים" מינואר 2019, מציינים מחברי הדוח כי המחקר כיום בנושאים אלה אינו מבוסס מספיק, מתאפיין בכך שהוא בוחן מתאם ולא סיבתיות וככלל לוקה בחסר. **מחברי הדוח מציינים כי על הממשלה לפעול לקידום מחקר:** הן באמצעות תקצוב ופרסום קולות קוראים, והן באמצעות חקיקה או תקנות שיחייבו את חברות המדיה החברתית לספק נתונים ומידע אנונימי לחוקרים כך שאלה יוכלו להשתמש בו ולפתח מחקר מבוסס עובדות. בדוח של ה-OECD על "השפעות השימוש בטכנולוגיה על ילדים: סקירת ספרות על המוח, קוגניציה ורווחה", מינואר 2019, מועלות טענות דומות ביחס לאיכות המחקר. בין השאר מצוין ביחס להשלכות המדיניות כי כדי לפתח גישות בריאות ("healthy attitudes") ביחס לילדים וטכנולוגיה כמו גם הנחיות או המלצות מקיפות ומבוססות, נדרש יותר מחקר ברמה גבוהה בנושא. גיבוש מדיניות לאומית יכול לסייע בצמצום הפערים באמצעות תקצוב מובחן למחקר בתחומים אלה.

יצוין כי פניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת ללשכת המדען הראשי במשרד המדע והטכנולוגיה ביחס לשאלה האם המשרד מממן מחקרים בנושא, לא נענתה עד מועד סיום כתיבת מסמך זה.

להלן תוצג השוואה בינלאומית קצרה של המלצות ביחס לצפייה במסכים במדינות שונות ולאחריה התייחסות משרד הבריאות ומשרד החינוך לפניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת.

בדוח של ועדת המדע והטכנולוגיה של בית הנבחרים הבריטי מינואר 2019, מצוין כי המחקר כיום בנושאים אלה אינו מבוסס מספיק, מתאפיין בכך שהוא בוחן מתאם ולא סיבתיות וככלל לוקה בחסר.

3.1 המלצות בדבר הגבלת צפייה של ילדים ובני נוער במסכים⁵³

מדינה/ארגון	תינוקות	ילדים בגיל הרך	גילאי בית ספר- מתבגרים	המלצות נוספות
ארגון הבריאות העולמי (WHO) 2019 ⁵⁴	עד גיל 2 – ללא צפייה מעל 2 – עד שעה ביום	גילאי 3 – 4 עד שעה ביום	הדוח עוסק בילדים עד גיל 5 בלבד	הדוח מתייחס לצפייה במסכים כ"התנהגות יושבנית" וכולל גם המלצות על משך הזמן שבו ילדים עד גיל 5 צריכים לעסוק בפעילות גופנית ועל משך השינה מומלץ עבורם.
ארה"ב, איגוד רופאי הילדים, 2016	עד גיל 18 חודשים – לא לצפות (למעט וידאו צ'ט) בגילאי 18-24 חודש – רק צפייה איכותית	שעת צפייה אחת בצפייה משותפת	להגביל באופן עקבי את המשך וסוג הצריכה	לכבות מסכים שלא בשימוש; לוודא כי זמן מסך לא "בא על חשבון" פעילויות אחרות החיוניות להתפתחות בריאה
קנדה ⁵⁵ CPS CSEP 2017	לא לצפות	עד שעה	עד שעתיים (CSEP)	להגביל ישיבה לזמן ממושך (CSEP); מודל הורי של צפייה מאוזנת (CPS)
אוסטרליה, משרד הבריאות, 2017	לא לצפות כלל; עד גיל שנה; עד שעה בגילאי שנה- שנתיים	עד שעה	עד שעתיים (צריכת בידור)	
ניו-זילנד, משרד הבריאות, 2017	לא לצפות	עד שעה	עד שעתיים (צריכה למטרות פנאי)	אימוץ של המלצות ה- CSEP הקנדי
גרמניה, משרד הבריאות, 2016	לא לצפות	30 דק'	שעה ביסודי; שעתיים למתבגרים	להימנע ככל הניתן; להימנע לגמרי עד גיל שנתיים-כולל ממצב של "טלוויזיה פועלת ברקע"
ישראל ⁵⁶ , איגוד רופאי הילדים, 2015	להימנע מחשיפה (עד גיל 2)	עד שעה	עד שעתיים בגילאי בית ספר (כנראה הכוונה לבית ספר יסודי)	להבחין בין: צפייה פאסיבית ואקטיבית; למטרות פנאי או ללימוד והעשרה; לכבות מסכים לא בשימוש; לבחור תוכן מותאם גיל; להתקין תוכנות סינון; לצפות יחד; דוגמה הורית; מדיה איננה תחליף לאינטראקציה, משחק או פעילות גופנית

⁵³ OECD Education working Paper no. 195, "[Impacts of Technology Use on Children: Exploring Literature on the Brain, Cognition and well-Being](#)", Francesca Gottschalk, 31 January 2019, pp: 8-9.

למעט המידע על ישראל ועל המלצות ארגון הבריאות העולמי.

⁵⁴ WHO, "[Guidelines on Physical Activity, Sedentary Behavior and Sleep for Children under 5 Years of Age](#)", April 2019, accessed July 9 2019.

⁵⁵ Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP 2017); Canadian Pediatric Society (CPS 2017).

⁵⁶ [המלצות איגוד רופאי הילדים לזמן מסך בילדים בגילאי הגן ובית הספר](#), נובמבר 2015, באתר החברה הישראלית לפדיאטריה אמבולטורית, כניסה: 7 ביולי, 2019.

לצד ההמלצות המוצגות בטבלה נציין כי הגוף המאגד את רופאי הילדים בבריטניה פרסם בינואר 2019 מסמך הנחיות לרופאים והורים.⁵⁷ **בניגוד למסמכים שנסקרו לעיל, המסמך הבריטי אינו כולל המלצות לסף להגבלת צפייה – מבחינת שעות או גיל.** מחבריו מציינים כי הראיות במחקר להגדרת זמני סף לצפייה הן חלשות. **ההמלצה הבסיסית של האיגוד הבריטי היא כי משפחות יקיימו דיון משותף ביחס לזמן מסך בהתבסס הצרכים הספציפיים של כל ילד, האופנים בו משתמשים במסכים, והמידה שבו פעילות מסכים מחליפה או פוגעת בפעילויות אחרות: פיזיות, חברתיות ושינה.**

מסמך ההנחיות הבריטי מציג 4 שאלות שיכולות להיות פתח לדיון ולבחינה של הנושא:

1. "האם זמן המסך בבית מצוי בשליטה?"

2. "האם השימוש במסכים מתערב/פוגע במה שהמשפחה רוצה לעשות?"

3. "האם השימוש במסך מתערב/פוגע בשעות השינה?"

4. "האם ניתן לשלוט בצריכת חטיפים במשך זמן המסך?"

בהמשך מציג המסמך המלצות כיצד תוכל משפחה המעוניינת בכך להפחית את זמן השימוש במסכים בהתאם לכמה עקרונות:

- הגדירו תוכנית ועמדו בה;
- היו זהירים, אך לא פולשניים או שיפוטיים;
- חשבו על דפוסי השימוש ההורי במדיה;
- העדיפו אינטראקציית פנים אל פנים;
- היו מודעים להיקף צריכת החטיפים;
- הגנו על השינה.

3.2 התייחסות משרד החינוך⁵⁸

מרכז המחקר והמידע של הכנסת פנה אל משרד החינוך בבקשה למידע על מדיניות המשרד ביחס לשימוש במסכים (שלא למטרות למידה), ועל תוכניות חינוכיות ביחס לשימוש מאוזן במסכים וטכנולוגיות מידע.

באשר לנהלי השימוש בטלפונים בסביבת בית הספר:

⁵⁷ Royal College of Paediatrics and Child Health, "[The Health Impacts of Screen Time: a Guide for Clinicians and Parents](#)", January 2019, retrieved: July 7 2019.

⁵⁸ עינב לוק מנהלת אגף שירות פסיכולוגי ייעוץ, ד"ר עופר רימון, סמנכ"ל תקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע, משרד החינוך, מענה לפניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 2 ביולי 2019; דוא"ל 24 ביולי 2019.

חוזר מנכ"ל בנושא "אקלים חינוכי מיטבי והתמודדות מוסדות חינוך עם אירועי אלימות וסיכון" כולל התייחסות לשימוש בטכנולוגיה בפעילויות פנים וחוץ בית ספריות וכן בהיבטים של פגיעה הנעשית באמצעותה.

על פי החוזר, הנהלת בית הספר רשאית לאסור הבאת מכשירים ניידים לבית הספר או להגביל את השימוש בהם בהתאם להחלטות הצוות. על מדיניות הבית-ספרית להתאים להנחיות בחוזר זה. בהתאם לחוזר, מומלץ להימנע מהבאת מכשירים סלולריים לבית הספר. בנוסף, כולל החוזר הנחיות להתנהגויות מצופות בעת שימוש בטכנולוגיה אישית בפעילויות פנים וחוץ בית ספריות:

- שימוש בטכנולוגיה אישית (טלפונים ניידים, מצלמות, "טאבלטים" וכו') ככלל ובטלפון נייד בפרט במהלך השיעור ובזמן בחינות אסור. אלא, אם ניתנה הנחיה לפעילות חינוכית-לימודית מוגדרת על ידי הצוות החינוכי.
- ככלל, יש להשאיר את המכשיר בתיק כשהוא סגור וכבוי ואין להציבו על השולחן בכיתה, אלא אם ניתנה הנחיה לפעילות חינוכית-לימודית מוגדרת על ידי הצוות החינוכי. השימוש במכשיר במהלך פעילות מחוץ לבית הספר ייעשה בהתאם להוראות הצוות.
- צילום או הקלטה בזמן שיעור באמצעות הטלפון הנייד אסורים בהחלט. אין לצלם אדם שלא בידעתו ושלא בהסכמתו.
- צילום במהלך פעילות חינוכית (בתוך הכיתה או מחוצה לה) ייעשה בהתאם להנחיות הצוות החינוכי, ובתנאי שלא יפגע בכבודו של המצולם ובצנעת הפרט שלו.

באשר לתוכניות לימודים המתייחסות לנושא השימוש בטלפונים ומסכים:

על-פי תשובת משרד החינוך, תכנית המניעה "חיים ברשת" המותאמת לגיל התלמידים ולאוכלוסייה מופעלת במוסדות החינוך כחלק מתכנית "כישורי חיים". בבתי הספר היסודיים ובחטיבות הביניים אמורה להיות מוקדשת שעה שבועית אחת לתכנית כישורי חיים. בחטיבה העליונה, נקבעה התוכנית "זהות בהתבגרות" בהיקף של 15 שיעורים בשנה. על פי נתוני סקר של משרד החינוך, תוכניות כישורי חיים וזהות בהתבגרות התקיימו באופן קבוע בשנת תשע"ט בכ-77% מבתי הספר היסודיים; כ-62% מחטיבות הביניים ורק ב-50% מהחטיבות העליונות.

מטרת התכנית חיים ברשת היא לפתח רווחה נפשית בעידן הדיגיטלי בקרב הילדים ובני הנוער, ובכלל זה להכשיר אותם להתנהלות מיטבית ברשת, כאשר לפי המשרד הדבר נעשה בדגש על

שימוש מאוזן במסכים והצבת גבולות אישיים בעת שימוש בהם.⁵⁹

⁵⁹ מערכי השיעור לתלמידי בתי הספר היסודיים כוללים: "שעון קיץ": שיעור כישורי חיים בנושא ניצול מושכל של שעות הפנאי בחופשת הקיץ, בדגש על שימוש מאוזן במסכים (מיועד לשכבות א'-ג'); "יש! קיבלתי את הטלפון הנייד הראשון שלי!": שיעור כישורי חיים המתמקד בפיתוח אחריות אישית וחברתית בעת שימוש בטלפון הנייד והיכרות עם גבולות הקיימים ברשת (מיועד לשכבות ג'-ד'); "שומר הגבול שבי": שיעור כישורי חיים בנושא ביסוס הגבולות שלי ברשת (מיועד לשכבות ה'-ו'); "הגיע זמן מסך": שיעור כישורי חיים בנושא

נוסף על הפעילות הנערכת במסגרת שיעורי כישורי חיים לאורך השנה כולה, נערכות פעילויות ממוקדות בשלושה מועדים: **בתחילת השנה**, במטרה להגדיר נורמות התנהגות מקובלות כחלק מהתקנון הבית ספרי; **בשבוע הלאומי לגלישה בטוחה ברשת ולקראת היציאה לחופשת הקיץ**, בה הילדים ובני הנוער מבליים שעות רבות בגלישה באינטרנט וברשתות החברתיות.

על-פי תשובת משרד החינוך לפנייתנו, מנתוני הסקר האחרון שנערך בתשע"ח (2017/18) בקרב היועצות החינוכיות בבתי-הספר שבהם מועברת תכנית כישורי חיים עולה כי: 79% מהיועצות בבתי הספר היסודיים הדגישו בעבודתן עם תלמידים את הנושא של התנהלות מיטבית ברשת ומניעת פגיעה, ולפי המשרד בתוך כך נכלל גם הנושא של שימוש מאוזן במסכים. יועצות חטיבות הביניים דיווחו כי 88% מהן הדגישו נושא זה ויועצות החטיבות העליונות דיווחו כי 74% מהן עסקו בנושא. יצוין כי לפי תשובת המשרד, עיקר הפעילות התקיימה במהלך השבוע הלאומי לגלישה בטוחה ברשת שחל בחודש פברואר 2018.⁶⁰

לדברי משרד החינוך, לצד העשייה של הצוות החינוכי בבתי הספר, יש לציין את הפעילות המתקיימת במסגרת **"עמיתים ומשפיעים"**: תכנית העמיתים לגלישה בטוחה מכשירה בני נוער להעברת מסרים לקבוצת השווים ולתלמידים צעירים יותר ומכשירה אותם להיות שומרי סף ברשתות החברתיות. תפקידי העמיתים: הסברה; דוגמא אישית; שומרי סף; מקור פנייה לעזרה. במהלך תשע"ט פעלו ברחבי הארץ כ-3,200 עמיתים בנושא זה בכ-210 בתי ספר.

3.3 התייחסות משרד הבריאות⁶¹

מרכז המחקר והמידע של הכנסת פנה אל משרד הבריאות בשאלות ביחס לנושא המסמך, ולהלן עיקרי מענה המשרד. היבטים הנוגעים לשאלת ההתמכרות למדיה דיגיטלית והשלכות של מסכים על שינה, אוזכרו לעיל בפרקים העוסקים בהיבטים אלה.

בפברואר 2018 פורסם בתקשורת כי משרד הבריאות מקים ועדה מקצועית בראשות פרופ' גיל זלצמן לבחינת ההשלכות של החשיפה הגוברת של ילדים ובני נוער לרשתות חברתיות. מתשובת המשרד עולה כי לא הוקמה ועדה כאמור. לדברי נציגת המשרד, נושאים אלה מטופלים על ידי

חשיפה למסכים (מיועד לשכבות ה-ח'); מערכי השיעור לתלמידי חטיבות הביניים כוללים: **"חשיפה למסכים ושימוש בהם - איפה אני ומה הגבול שלי?** שיעור כישורי חיים המתמקד בהתבוננות והגברת המודעות לשימוש במסכים ולהשלכותיו (מיועד לשכבות ז'-ח'). **"חשיפה למסכים ושימוש בהם - איפה אני ומה הגבול שלי?** שיעור כישורי חיים המתמקד בהתבוננות והגברת המודעות לשימוש במסכים ולהשלכותיו (מיועד לשכבות ט'-י'); **"ארץ המסכים"**: שיעור כישורי חיים בנושא חשיבה ביקורתית אודות חשיפה למסכים (מיועד לשכבות ח'-ט') **"מי יודע למה? מי יודע כמה?"** שיעור כישורי חיים בנושא שימוש יתר במסכים (מיועד לשכבות ז'-ט') מערכים לתלמידי החטיבה העליונה: **"אני והמסך שלי"** + **"אני והמסכים"** שיעורי כישורי חיים בנושא הרגלי שימוש אישיים במסכים ושימוש יתר במסכים (מיועד לשכבות י'-י"ב). שם.

⁶⁰ היועצות החינוכיות בבתי הספר היסודיים דיווחו כי 92% מהן קיימו פעילות בנושא במהלך השבוע הלאומי לגלישה בטוחה ברשת בבתי הספר בהם הן עובדות. יועצות חטיבות הביניים דיווחו כי 96% מהן ערכו פעילות במהלך השבוע ו-87% מיועצות החטיבות העליונות הקדישו זמן לשבוע הלאומי בבית ספרן. בסך הכול, 92% מן היועצות במוסדות החינוך עסקו בנושא במהלך השבוע הלאומי.

⁶¹ מירי כהן, מנהלת תחום בכיר שירותי הצלה וע"ר, משרד הבריאות, מענה לפניית מרכז המחקר והמידע של הכנסת, דוא"ל, 30 ביולי 2019.

מרכז הידע הלאומי "תנודע". מרכז "תנודע" מספק למשרד הבריאות מענה מקצועי לנושא החשיפה לקרינה בלתי מייננת והשלכותיה על בריאות האדם ואף מנגיש מידע בנושא לציבור ולקובעי מדיניות. נוכח התרחבות השימושים בטכנולוגיות תקשורת החל מרכז תנודע לבחון גם השפעות בריאותיות אחרות של טכנולוגיות תקשורת כאמור גם כאשר אלה אינן נגרמות עקב קרינה – כגון הפרעות שינה, התמכרויות והסחות דעת בנהיגה.⁶²

עוד צוין בתשובת משרד הבריאות כי בשנת 2016 הוקמה ועדה היגוי בין משרדית הכוללת נציגי משרד הבריאות, משרד הרווחה, אנשי מקצוע ומומחים מן האקדמיה לנושאי התמכרויות- תוך החלטה להתמקד בנושאים של התמכרות להימורים – ברשת ובכלל; התמכרות למין והיפר-סקסואליות והתמכרות לטכנולוגיה. בשנת 2020 מתעתדת לקיים המחלקה לטיפול בהתמכרויות במשרד הבריאות הכשרה לצוותים בנושא "התמכרויות התנהגותיות וגישות טיפול" כולל התייחסות לנושא התמכרות לטכנולוגיה.

באשר לשאלה בדבר השפעות פיזיות (למעט היבטי שינה וקרינה בלתי מייננת), פסיכולוגיות וקוגניטיביות של שימוש במחשבים וטלפונים חכמים, צוין בתשובת משרד הבריאות כי מסקירה ראשונית עולה כי מדובר בתחומים בהם אין מסקנות חד משמעיות והמחקר אינו מבוסס דיו. עם השלמת הסקירה ובהתאם לממצאיה יגבש מרכז תנודע את המלצותיו ויגיש אותם למשרד הבריאות.

עוד צוין בתשובת המשרד כי **ככלל מדיניות בריאות נקבעת בין היתר על פי חוזק ההוכחה לנזק. כאשר מדובר בנושא שבו שאלת ההשלכות הבריאותיות שנויה במחלוקת, לא ניתן לקבוע באופן חד משמעי הנחיות למניעת סיכון (ההדגשה איננה במקור).**

לפי משרד הבריאות,
ככלל מדיניות
בריאות נקבעת בין
היתר על פי חוזק
ההוכחה לנזק. כאשר
מדובר בנושא שבו
שאלת ההשלכות
הבריאותיות שנויה
במחלוקת, לא ניתן
לקבוע באופן חד
משמעי הנחיות
למניעת סיכון.

⁶² מרכז הידע הלאומי "תנודע" הוקם בינואר 2013, בעקבות החלטת ממשלה כדי לבחון את נושא הקרינה הבלתי מייננת והשפעותיה על בריאות הציבור. בראש המרכז עומדת פרופ' סיגל סצדקי מנהלת היחידה לאפידמיולוגיה של סרטן ושל קרינה במכון גרטנר. המרכז הוקם במימון משרד המדע והטכנולוגיה והמשרד להגנת הסביבה, מתוך: [אתר תנודע](#), תאריך עדכון: 2 בנובמבר 2016, כניסה: 31 ביולי 2019.