



האם טלפונים ניידים מסוכנים?

הידיעה הבאה התפרסמה בכלי התקשורת:

סולארי עלול להפוך בני נוער לסנילים

מחקר שנערך באירופה מעלה ממצאים מפחידים: קרינת הטלפונים הניידים עשויה לגרום לדליפת חלבונים מהדם למוח. הנזק עלול להיות חמור: פגיעה בתאי המוח ובזיכרון עד כדי סניליות.

(פורסם ב- Ynet 15.09.03)

מדובר במחקר שנעשה בראשות פרופ' סלפורד, במעבדה באוניברסיטת Lund בשבדיה בשנת 2003. במחקר חשפו חולדות בגילאים 12 עד 26 שבועות לקרינה כמו זו הנפלטת מטלפונים ניידים. נלקחו ארבע קבוצות של חולדות שהשתתפו במחקר, בכל קבוצה 8 חולדות. שלוש קבוצות נחשפו לקרינה במשך שעותיים. קבוצה אחת נחשפה לקרינה בהספק 10 מיליוואט, קבוצה שנייה ל- 100 מיליוואט וקבוצה שלישית ל- 1000 מיליוואט. הקבוצה הרביעית לא נחשפה לקרינה כלל. במשך 50 יום בחנו את התנהגות החולדות. לאחר מכן בדקו את מוחותיהן במיקרוסקופ, ומצאו מספר גדול של תאי מוח פגועים בכל הקבוצות שנחשפו לקרינה לעומת החולדות שלא נחשפו. מספר התאים שנמצאו פגועים היה גדול יותר ככל שהספק הקרינה היה גדול יותר. במחקרים קודמים נמצא כי קרינה מטלפונים ניידים גורמת לדליפת חלבונים מהדם למוח. לדעתו של החוקר יתכן שיש קשר בין דליפה זו לבין הנזק למוח החולדות שהשתתפו במחקרו. הוא הוסיף, כי מאחר ומוחה של חולדה דומה למוח אנושי, ניתן לומר כי לטלפונים הניידים תהיה השפעה דומה על בני אדם.

שאלה 1

ענו על השאלות הבאות שמתייחסות למאפייני הניסוי המוזכר בקטע:

א. מהי שאלת המחקר?

ב. מהי קבוצת הבקורת?

ג. מהו המשתנה המשפיע (הבלתי תלוי)?

ד. מהו המשתנה המושפע (תלוי)?

ה. מהי התוצאה?

שאלה 2

פרופ' סלפורד אמר בראיון: "מאחר שבצענו מחקר בודד עם מספר קטן של חולדות, יש צורך להשקיע במחקרים נוספים כדי להגיע לידי מסקנה ברורה".

למה מתכוון פרופ' סלפורד בדבריו? בחרו את ההיגדים המתאימים.

- יש צורך לבדוק מינים שונים של בעלי חיים כדי להגיע למסקנה ברורה.
- אין להסתפק במחקר אחד. יש צורך לחזור על הניסוי.
- תוצאות המחקר אינן נכונות, ולכן צריך לבצע מחקרים נוספים.
- שימוש בבעלי חיים לצורך מחקר הוא התעללות.
- כדאי להגדיל את מספר בעלי החיים שנבדקים.

שאלה 3

א. מדוע לדעתכם בחרו כלי התקשורת בכותרת: "סלולארי עלול להפוך בני נוער לסנילים"?

ב. החוקר ביצע את מחקרו על חולדות. מהי ההנחה עליה התבסס החוקר במחקר זה?

שאלה 4

קיימים מספר היבטים דומים ומספר הבדלים בין טלפון קווי לטלפון נייד, שהוא סוג של טלפון אלחוטי:

- בשני המקרים מדובר באמצעי תקשורת טכנולוגי, שמטרתו להעביר מידע למרחקים גדולים במהירות.
- כל מכשיר טלפון בנוי מרכיב משדר ורכיב קולט. הרכיב הטכנולוגי המשדר הוא מיקרופון, והרכיב הטכנולוגי הקולט הוא רמקול.
- המיקרופון מבצע המרה של גלי קול לאותות חשמליים.
- הרמקול (אוזנייה) מבצע תרגום של האות החשמלי בחזרה לגלי קול.
- בטלפון-קווי העברת האותות החשמליים נעשית באמצעות תיילים מוליכים.
- בטלפון אלחוטי (ביתי או נייד) העברת האותות החשמליים נעשית באמצעות גלים אלקטרומגנטיים.

השלימו את הטבלה הבאה, המשווה בין טלפון קווי לטלפון אלחוטי:

טלפון אלחוטי	טלפון קווי	
	גלי קול מומרים לאותות חשמליים במיקרופון	שידור המידע
האותות החשמליים מועברים באמצעות גלים אלקטרומגנטיים		סוג התקשורת
	רמקול מתרגם את האותות החשמליים בחזרה לגלי קול.	קליטת המידע

שאלה 5

המשדר בטלפון הנייד פולט קרינה אלקטרומגנטית. הגלים האלקטרומגנטיים האלה הם בתחום גלי מיקרו (אורך גל של סנטימטרים), לעומת הגלים האלקטרומגנטיים המשמשים לשידור גלי רדיו וטלוויזיה (להם יש אורכי גל של מטרים עד קילומטרים). אחד ההבדלים המרכזיים בין סוגי הקרינה האלה הוא העובדה שקרינה בתחום גלי רדיו אינה נבלעת ברקמה הביולוגית. לעומת זאת קרינת גלי מיקרו נבלעת במים, המהווים מרכיב עיקרי בגוף האדם, וגורמת לחימום האזור בו נבלעה (בתנור מיקרוגל מנצלים תופעה זו לחימום המזון). לכן קרינה כזו יכולה להוות סכנה לגופנו. ככל שמכשיר הטלפון הנייד קרוב לאוזן, עוצמת הקרינה האלקטרומגנטית המשודרת למוחנו גבוהה יותר.

א. מהי ההשפעה על גופנו, הנובעת משימוש בטלפונים ניידים?

ב. אוזנייה היא סוג של רמקול. אמיר טוען כי אם נשתמש באוזנייה בזמן הדיבור בטלפון נייד נפחית את סכנת הקרינה לגופנו. האם הוא צודק לדעתכם? הסבירו.

שאלה 6

לפניכם שתי תגובות לידיעה שהופיעה בכלי התקשורת:

- א. דוברת חברת טלפונים ניידים: "רוב הראיות המדעיות כיום מעידות על כך שחשיפה לגלי מיקרו מטלפונים ניידים בהתאם לתקן אינה גורמת לבעיות בריאותיות. לכן ניתן לומר כי טלפונים ניידים אינם מסוכנים".
- ב. חוקר בבית חולים: "החוקרים מצאו ראיות לנזק בפעילות המוח של חולדות. ממחקר שנעשה על חולדות אי אפשר להסיק על בני אדם".
- בחרו אחת מן התגובות וכתבו נימוק שתומך בה או מתנגד לה.

שאלה 7

רשמו עד כמה את/ה מסכימ/ה עם הטענות הבאות (סמן רק אפשרות אחת בכל שורה):

1 = כלל לא מסכימ/ה 2 = מסכימ/ה במידה מועטה 3 = מסכימ/ה 4 = מסכימ/ה במידה רבה

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | א. אפשר להמשיך ולשוחח בטלפון נייד ללא כל חשש |
| 1 | 2 | 3 | 4 | ב. צריך להפסיק מייד להשתמש בטלפונים ניידים – זה מסוכן! |
| 1 | 2 | 3 | 4 | ג. יש להגביל את השימוש בטלפון נייד למקרי חירום בלבד. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | ד. צריך לשלוח רק הודעות טקסט, ולא לשוחח ישירות אל המכשיר. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | ה. צריך להרחיק את האנטנה מהאוזן ולהשתמש באזנייה. |

מחונן למשימה – טלפונים ניידים

הנושאים בתוכנית הלימודים: אנרגיה ואינטראקציה – גלים קרינה וחומר
הקשר המשימה: בריאות בהיבט אישי וחברתי

מקורות: מקור הידיעה <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3031485,00.html>
מקור התמונה ומידע נוסף: <http://stwww.weizmann.ac.il/communication> (אתר "מערכות מתקשרות" של רמי אריאלי וורדה שילה)
מקורות מהם עובדה שאלה 4:
- "יוצרים קשר: מערכות מתקשרות", מטמו"ן, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, 2003, עמודים 90-110.

מקורות למידע נוסף:

המאמר המתאר את הניסוי: <http://ehp.niehs.nih.gov/members/2003/6039/6039.pdf>
Nerve cell damage in Mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones, Salford L.G. et al., Environmental Health Perspectives, V111, N7, June 2003
<http://gifted.cet.ac.il/gifted/skira/cellular> האתר למחוננים של משרד החינוך
<http://electronics.howstuffworks.com/cell-phone.htm/printable> אתר (באנגלית) "איך דברים פועלים"
http://www.willthomas.net/Convergence/Weekly/Cell_Phone_Health_Children.htm מאמר (אנגלית) באתר של וויליאם תומס – עיתונאי קנדי המתמחה בנושאי סביבה ובריאות
<http://www.cellularphonehealth.com/latest-news1.html> אתר בנושא בריאות וטלפונים סלולאריים, המצהיר כי אין לו משוא פנים.
<http://news.bbc.co.uk/1/low/health/2728149.stm> אתר חדשות של BBC - תיאור המחקר

שאלה 1

מטרת השאלה: ידע על מדע – מרכיבי חקירה (ניסוי) מדעית
יכולות – זיהוי המאפיינים של חקירה מדעית
ניקוד מלא (100%): שאלת המחקר- כיצד משפיעה קרינה הנפלטת מטלפונים ניידים על מוחן של חולדות? קבוצת הבקרה: קבוצת החולדות שלא נחשפה לקרינה כלל. משתנה תלוי: מספר תאי המוח הפגועים. משתנה בלתי תלוי: הספק הקרינה. תוצאה: מספר תאי המוח שנפגעו היה רב יותר בהספק קרינה גדול יותר.
ניקוד חלקי: 20% – לכל סעיף נכון.
ללא ניקוד: כל התשובות אינן נכונות, או לא ענו.

שאלה 2

מטרת השאלה: ידע על מדע – מאפייני מחקר מדעי – הצורך בחזרות
ניקוד מלא (100%): ב, ה
ניקוד חלקי (50%): לכל תשובה נכונה.
ללא ניקוד: אף תשובה אינה נכונה, או לא ענו.

שאלה 3

מטרת השאלה: ידע על מדע – הסברים מדעיים
ניקוד מלא (100%): א. הכותרת נבחרה משום שהיא מושכת תשומת לב (או כל ניסוח אחר של אותו רעיון)
ב. ההנחה היא שהפגיעה במוחן של החולדות בניסוי מקבילה לפגיעה במוחם של בני אדם, או: מוחן של החולדות דומה למוח אנושי.

ניקוד חלקי (50%): לכל תשובה נכונה.

ללא ניקוד: כל תשובה אחרת, או לא ענו.

שאלה 4

מטרת השאלה: יכולות – הפקת מידע מטקסט

ניקוד מלא (100%):

שידור המידע	טלפון קווי	טלפון אלחוטי
גלי קול מומרים לאותות חשמליים במיקרופון	גלי קול מומרים לאותות חשמליים במיקרופון	גלי קול מומרים לאותות חשמליים במיקרופון
האותות החשמליים מועברים באמצעות חוטים	האותות החשמליים מועברים באמצעות חוטים	האותות החשמליים מועברים באמצעות גלים אלקטרומגנטיים
רמקול מתרגם את האותות החשמליים בחזרה לגלי קול.	רמקול מתרגם את האותות החשמליים בחזרה לגלי קול.	רמקול מתרגם את האותות החשמליים בחזרה לגלי קול.

ניקוד חלקי: (33%) – לכל משפט נכון שהשלימו בטבלה.

ללא ניקוד: אף תשובה אינה נכונה, או לא ענו.

שאלה 5

מטרת השאלה: יכולות – הסבר מדעי, הסקת מסקנות על פי ראיות מדעיות

א. הסכנה מחדירת קרינת מיקרו לגופנו היא התחממות הרקמות.

ב. אמיר צודק, משום שאוזניה מעבירה את הקול לאוזנו באמצעות זרם חשמלי, ולא

באמצעות גלים אלקטרומגנטיים, כמו במשדר שבטלפון הנייד. לכן שימוש באוזניה

מפחית את הסיכון מחשיפה לקרינה.

ניקוד חלקי (50%): ענו נכון רק על אחד הסעיפים.

ללא ניקוד: אף תשובה אינה נכונה, או לא ענו.

שאלה 6

מטרת השאלה: יכולות – פיתוח טיעון

ניקוד מלא (100%): נימוק ברור בעד או נגד אחת התגובות.

נימוקים לדוגמה בעד תגובה א' – אין הוכחות ברורות לכך שקרינה מטלפונים ניידים מסוכנת לבני

אדם. או: אם שומרים על התקן לא צפויה סכנה.

נימוקים לדוגמה נגד תגובה א' – לפי המחקר המתואר בקטע חשיפה לקרינת מיקרו גורמת נזק

למוחן של חולדות, ויתכן שגם לבני אדם. או: גם אם בעבר לא נמצאו ראיות לבעיות בריאותיות, אין

בכך הוכחה לכך שטלפונים ניידים אינם מסוכנים לטווח ארוך. או: לדוברת חברת טלפונים ניידים יש

ענין לטעון שלא נשקפת סכנה לגופנו משימוש בטלפון נייד. היא אינה אובייקטיבית.

נימוק לדוגמה בעד תגובה ב' – לא הוכח בניסוי קשר בין מוח של חולדות למוח של בני אדם, ולכן

לא ברור שהשפעת הקרינה על בני אדם זהה להשפעתה על חולדות.

נימוקים לדוגמה נגד תגובה ב' – ניתן להניח שאם נגרם נזק למוח של חולדות ייגרם נזק גם למוח

של בני אדם בגלל הדמיון בין מוח החולדה לבין מוח האדם. או: בכל מקרה יש לנקוט באמצעי

זהירות ולא להתעלם מסכנה אפשרית.

ללא ניקוד: תשובה שאינה מנומקת, או הנימוק אינו רלוונטי, או לא ענו.

שאלה 7

מטרת השאלה: שאלת עמדות – גילוי אחריות אישית לבריאות הפרט והציבור

ללא ניקוד