

**מרכז ידע לאומי להשפעת הקרינה הבלתי-מייננת על הבריאות**  
המרכז הוקם ומופעל בסיוע משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל והמשרד להגנת הסביבה



# מחוזרים ומשפיעים - טכנולוגיה בראי בעלי העניין

סדנא לקביעת מדיניות בתחום הקרינה הבלתי מייננת

יום חמישי | 18.6.2015

**ז.ח.י.**

מכון טכנולוגי חולון  
Holon Institute of Technology  
איכות ומציבות



מכון גרטנר  
לחקר אפידמיולוגיה  
ומדיניות בריאות

## לראשונה בישראל, סדנא ייחודית לבעלי עניין

שמטרתה להציג ולבחון סוגיות בעוררות הדורשות קבלת החלטות וגיבוש מדיניות בתחום.  
הסדנא תכלול דיון פתוח וסיעור מוחות, תוך ייצוג כל בעלי העניין הרלבנטיים בישראל.  
מגוון העמדות אשר יוצגו ביום העיון יאוגדו לכדי חוברת לעיון קובעי המדיניות.

9:00-8:30 התכנסות (חדר 102)

10:45-9:00 מושב מליאה פותח (אודיטוריום)

ברכות:

פרופ' אדוארד יעקובוב, HIT; סגן השר הרב יעקב ליצמן, משרד הבריאות;  
ד"ר סיניה נתניהו, המשרד להגנת הסביבה; מר אבי ענתי, משרד המדע, הטכנולוגיה  
והחלל

"תנודע - הנגשת ידע מדעי בנושא קרינה בישראל"  
פרופ' סיגל סדצקי, ראש מרכז תנודע ומנהלת היחידה לאפידמיולוגיה של סרטן ושל  
קרינה, מכון גרטנר

"Precaution - ensuring safety or spreading superstition?"  
ד"ר ג'ון סוונסון, מומחה בינ"ל ובכיר בחברת National Grid (חברת חשמל וגז בינ"ל)

הצגת הסדנא - "כללי המשחק"  
גב' עינת לרנר, מנחת קבוצות

11:00-10:45 הפסקת קפה (חדר 102)

13:00-11:00 מושבים מקבילים

- השלכות השימוש בטכנולוגיות תקשורת בהיבט בריאותי והתנהגותי נרחב (חדר 201)
- טכנולוגיות תקשורת במרחב הציבורי (חדר 202)
- שימוש בטכנולוגיות תקשורת בסביבת בתי-ספר (חדר 203)
- "לרתום את העגלה לפני הסוסים": התמודדות עם טכנולוגיה משתנה (חדר 205)

13:45-13:00 ארוחת צהריים (חדר 102)

14:45-13:45 מושבים מקבילים (המשך)



16:15-14:45 מושב מליאה מסכם (אודיטוריום)

סיעור מוחות- הצגת העמדות שגובשו בקבוצות  
פרופ' סיגל סדצקי, מר גיורא גולן, תובנות מחקר איכותני  
דיון וסיכום

## מחברים ומשפיעים - טכנולוגיה בראי בעלי העניין

לנוכח השימוש הגובר בטכנולוגיות תקשורת במאה ה-21, מומחים, אנשים פרטיים והחברה כולה ניצבים בפני סוגיות מהותיות הנוגעות להשפעת טכנולוגיות אלו על תחומים שונים בחיינו; האם וכיצד ניתן להעריך סיכונים הקשורים בשימוש בטכנולוגיות פולטות קרינה? איך יש לקבוע מדיניות בתחום? מהי השפעתן של קבוצות שונות בחברה בתהליך? מה תפקידה של התקשורת?  
והאם יש מקום לדין ציבורי?

הסדנא תדון בסוגיות אלו במטרה לאזן בין השיקולים השונים בקביעת מדיניות, בתחום בו קיימת אי-ודאות מדעית ולא ניתן להעריך במדויק את רמת הסיכון.

הסדנא מהווה **מפגש רב תחומי, ייחודי ומרתק בין עולמות תוכן שונים** (בריאות, מדע, אתיקה, משפט, כלכלה, תקשורת ועוד) **ובין קבוצות אינטרס שונות** (הציבור הרחב, קובעי מדיניות, קהילת המדע, המגזר העסקי, המגזר הציבורי ועוד).

באמצעות שיח קבוצתי ודיון בסוגיות ושאלות העומדות על סדר היום הציבורי בתחום הקרינה הבלתי-מייננת, ננסה להניח תשתית להרחבת המיומנויות בתהליך קבלת ההחלטות בתחום מורכב זה.

### נושאים לדיון:

- מרבית העיסוק בהשלכות הבריאותיות האפשריות של טכנולוגיות התקשורת מתמקד בהשפעות הקרינה. אולם עם השימוש ההולך וגובר בטכנולוגיות אלו מתעוררים **היבטים בריאותיים נוספים שאינם קשורים לקרינה** כגון התמכרות לטכנולוגיה, הפרעת קשב וריכוז נרכשת, הסחת דעת ותאונות דרכים, הפרעות שינה, שינויים חברתיים ותרבותיים. יש לערוך דיון מעמיק בהיבטים אלו ובהערכת הסיכון וקביעת מדיניות בתחומים הנדונים.
- חשיפה לקרינה עקב שימוש בטכנולוגיות תקשורת מתרחשת גם **במרחב הציבורי**, הכולל קבוצות אוכלוסייה מגוונות (ילדים, קשישים, חולים במחלות כרוניות וכו'). חשיפה זו יוצרת לעיתים מתח וחילוקי דעות בנוגע למידת האיזון הנדרשת בין הגנה על קבוצות אלו או כלל האוכלוסייה לבין הגנה על צרכי הפרט. בהקשר זה עולים בין היתר נושאים הקשורים לפיזור אנטנות, חשיפה כפויה לרעש וקרינה, טיפול באוכלוסיות רגישות והיכולת והזכות של קבוצות קטנות באוכלוסייה להתוות מדיניות.
- במסגרת תכנית התקשוב הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21, הותקנה בבתי ספר רבים תשתית המאפשרת שימוש בטכנולוגיות מתקדמות לצורך הוראה ולמידה. תשתית זו כוללת חיבור, אינטרנט חוטי או אלחוטי (Wi-Fi), מקרן, מערכת קול ואמצעי החשכה וכן לוחות חכמים ומחשבים ניידים טאבלטים וטלפונים סלולריים). במציאות חדשה זו עולה שאלה הנוגעת **למתח שבין קדמה טכנולוגית-פדגוגית ובריאות התלמידים**.
- הקצב המהיר של ההתפתחות הטכנולוגית ויישומה, כמו גם השינויים המהירים בדפוסי השימוש בטכנולוגיה, מקשים על היכולת לבסס הוכחות לגבי ההשפעות של טכנולוגיה זו על החברה ובעיקר על השפעותיה של הקרינה הבלתי-מייננת על בריאות האדם, שכן המחקר לא מצליח "להדביק את קצב הטכנולוגיה". במצב זה יש לבחון את **התהליך המתאים להטמעה ושימוש של טכנולוגיות חדשות**. בעניין זה יש לשקול נושאים כגון מהו "סיכון מקובל", על מי מוטלת נטל ההוכחה ("טכנולוגיה לא מסוכנת כל עוד לא הוכח אחרת" או "טכנולוגיה מסוכנת כל עוד לא הוכחה בטווח"), וניתוח נזק תועלת בתהליך קבלת החלטות.

## מרכז תנודע - מי אנחנו?

בינואר 2013 הוקם לראשונה, בעקבות החלטת ממשלה, מרכז תנודע - מרכז ידע לאומי בנושא קרינה בלתי מייננת והשפעותיה על בריאות הציבור.

מרכז תנודע פועל לאיסוף וריכוז הידע הנוצר בתחום הקרינה הבלתי מייננת, עיבוד והעמדתו לרשות קהלי יעד מגוונים, הציבור הרחב, הממשלה, הכנסת וגופים ציבוריים, חוקרים מהאקדמיה ומהתעשייה וגורמים מסחריים. המרכז פועל להכוונת קהלי היעד לשימוש מושכל בטכנולוגיה המערבת קרינה בלתי מייננת, מספק את המידע הנדרש לקביעת מדיניות וחקיקה וממליץ על האמצעים לצמצום הסיכון הבריאותי.



מרכז הידע נתמך על ידי תשתית מחקרית ופיזית הנמצאת במכון גרטנר תל-השומר וב-HIT מכון טכנולוגי חולון. בראשו מכהנת פרופ' סיגל סדצקי, מנהלת היחידה לאפידמיולוגיה של סרטן ושל קרינה במכון גרטנר. לצידה, פרופ' מוטי חרדים סגן נשיא HIT מכון טכנולוגי חולון, חוקר בכיר בתחום הנדסה וטכנולוגיות וד"ר שרון פורמן-אסוף ממכון גרטנר, חוקרת בכירה בתחום אפידמיולוגיה ובריאות הציבור.

המרכז הוקם במימון משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל והמשרד להגנת הסביבה ואת פעילותו מלווה ועדת היגוי כמפורט בהחלטת הממשלה.

בספטמבר 2014 הושק אתר תנודע ([www.tnuda.gov.il](http://www.tnuda.gov.il)), המשמש כחלון הראווה וכאמצעי התקשורת העיקרי של המרכז עם קהליו.

**אנו מאמינים כי ידע הוא משאב חיוני. המידע העדכני והמקיף שמספר מרכז הידע הלאומי, תנודע, מאשר קבלת החלטות מושכלות ומבוססות עובדות, הן ברמה הלאומית והן ברמת הפרט.**

### קרינת רדיו: מסרטן אפשרי

אחד מתפקידיה של הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן (International Agency For Research On Cancer - IARC) של ארגון הבריאות העולמי הוא לקבוע ולסווג חומרים וגורמים שונים לגבי הפוטנציאל שלהם לגרימת סרטן.

בשנת 2011 סיווגה קבוצת עבודה רב-תחומית של הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן, IARC, את קרינת גלי הרדיו הנפלטים מטלפונים סלולריים בקטגוריה 2B: "מסרטן אפשרי בבני אדם".

בעקבות מסקנות קבוצת העבודה אמר ד"ר כריסטופר ווילד, מנהל הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן, כי יש לבצע מחקרים נוספים שיכללו אנשים שמשתמשים בסלולרי זמן ארוך והינם "משתמשים כבדים". בינתיים, יש לנקוט באמצעים מעשיים כדי להפחית החשיפה למשל על ידי שימוש בדיבורית או במסרונים.

משמעות הסיווג הוא כי עד שלא יתקבלו הוכחות חד משמעיות לגבי קיום או אי-קיום קשר בין קרינת גלי רדיו ובין הסיכון להתפתחות סרטן, יש להשתמש באופן מושכל בטלפונים ניידים ובטכנולוגיות נוספות הפולטות קרינה בלתי מייננת.

### מדוע קשה כל כך לענות על השאלה האם קרינת רדיו היא גורם מסרטן?

למרות המחקרים הרבים שנערכו בנושא זה בכל רמות המחקר לא ניתן כיום להגיע למסקנה חד משמעית לגבי הקשר האפשרי בין חשיפה לקרינה בתדרי רדיו לבין התפתחות סרטן. הסיבות לכך נובעות מבעיות מהותיות במחקרים בנושא זה הכוללות בעיות בשיטות המחקר וקושי בהערכת מידת החשיפה לטלפונים סלולריים. בנוסף, רוב המחקרים כללו אוכלוסיית מבוגרים והתרחשו בתקופה בה השימוש בטלפון הסלולרי היה **חדש** יחסית. לדוגמא, במחקר האינטרפון המצוטט בהחלטת ה-IARC, שבו נאספו נתונים עד שנת 2004, רק 11% מהמשתמשים בטלפון הסלולרי הגיעו ל-10 שנות שימוש. כמו כן מידת השימוש בטלפונים סלולריים במחקר זה היתה **נמוכה** בהשוואה לשימוש כיום. צייון זמן השימוש בטלפון הסלולרי היה כ-2.5-2 שעות בחודש בלבד וממוצע זמן השימוש המצטבר של הקבוצה שסווגה בעשירון השימוש העליון כ-27 דקות ליום. חשוב לציין כי להתפתחות סרטן ובייחוד להתפתחות גידולי מוח נדרשת תקופה ארוכה מזמן החשיפה לגורם המסרטן ועד התפתחות המחלה. לכן, על מנת לאמוד את הקשר האפשרי בין חשיפה זו לבין התפתחות גידולים, יש הכרח בביצוע מחקרים הכוללים תקופת מעקב ארוכה יותר.



### עיקרון הזהירות המונעת

עיקרון הזהירות (precautionary principle) הוא כלי לניהול סיכוני בריאות וסביבה. עיקרון הזהירות, שהחל להופיע במסמכי מדיניות סביבתית באירופה בשנות השבעים המאוחרות, משמש כעיקרון מנחה בקביעת מדיניות להגנה על הבריאות ועל הסביבה. לעיקרון זה הגדרות ופרשנויות שונות ולכן מהווה אתגר משמעותי לכל המשתמשים בו.

**כיום משמש עיקרון הזהירות המונעת ככלי לניהול סיכונים המיושם במקרים בהם יש רמה משמעותית של חוסר ודאות מדעית. העיקרון קורא לנקיטת אמצעים במקרה של סיכון אפשרי מבלי להמתין לתוצאות הסופיות של המחקרים המדעים.**

עיקרון הזהירות המונעת בתחום הקרינה הבלתי מייננת מעוגן בחקיקה בישראל. באופן כללי בישראל קיימת הסכמה על ידי רוב הגופים הנוגעים בדבר כי יישום עיקרון הזהירות המונעת יבוצע תוך שימוש **בעלויות סבירות**, במטרה **לצמצם את החשיפה למינימום ההכרחי**, תוך שימוש יעיל ובטוח בטכנולוגיה הנדונה.

- **יישום עיקרון הזהירות המונעת בתחום הקרינה הבלתי מייננת חיוני.**
- **חשיפה לקרינה זו הינה חלק בלתי נפרד מחיי היום יום של כלל האוכלוסייה.**
- **קיימת חוסר וודאות מדעית לגבי מכלול ההשפעות הבריאותיות של החשיפה לקרינה זו.**
- **קיימת דאגה ציבורית לגבי החשיפה למקורות אלה.**

# קרינה רב ממדית

שמורת טבע, עלון מורי הביולוגיה ומורי מדעי הסביבה, גיליון 189 ינואר 2015.

"...השאלה העקרונית היא איך אנחנו פועלים עם טכנולוגיות בחברה של מינו? האם מותר להכניס לשימוש כל טכנולוגיה, ואז אם הציבור או מישהו מטעמו מוכיח נזק אוסרים על שימוש בטכנולוגיה הזאת? או האם הגישה צריכה להיות שכל טכנולוגיה צריכה להוכיח שהיא בטוחה לפני שהיא נכנסת לשימוש. זאת שאלה חברתית פילוסופית עמוקה..

"... הנושא רב-תחומי ושלא צריך להימצא רק בידי מדענים או בידי מדענים מסוג אחד בלבד. אפילו נקודות המבט של פיזיקאי ושל ביולוג יכולות להיות שונות. אני מאמינה שהציבור חייב להיות מעורב בהחלטות ולכן אנחנו קוראים לדיון ציבורי בהחלטה לגבי טלפונים דור 4 ובנושאים רבים אחרים... המטרה היא שלכל אחד תהיה אפשרות ייצוג. עם זאת, עולה השאלה מהי הדרך הנכונה לערב את הציבור, מכיוון שהסברת סיכון היא אתגר קשה מאוד."

"... חינוך הוא האפשרות הטובה ביותר. כשילדים באים להוריהם ואומרים להם, "אל תסמסו בזמן נהיגה", אין ספק שהם סוכני השינוי הטובים ביותר וכדאי להשקיע בהם כי הם העתיד..."

"... קרינה היא חלק בלתי נפרד מהסביבה שלנו. גם ילדים שאינם מתכוונים לעסוק במחקר וגם אם אין מדובר במחקר מדעי, צריכים להבין מה זה טלפון סלולרי ולהחליט... לאדם המודרני הבנה בקרינה היא צורך, כדי שהציבור והאדם הפרטי יוכלו להביע את דעתם ולקבל החלטות על בריאותם... כיום כל אדם חייב להבין מה זו קרינה ברמה זו או אחרת..."

פורסם גם באתר תנועה: <http://www.tnuda.org.il>/פורסומים/כתבות-בתקשורת





**תנודע**  
**TNUDA** [www.tnuda.org.il](http://www.tnuda.org.il)

מייל: [info@tnuda.org.il](mailto:info@tnuda.org.il)

פקס: 03-5348360, מוקד טלפוני: 03-5026799