



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, בריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



מס' הצעה : 331918
21 בספטמבר 2015
ט' בחשוון התשע"ו

בס"ד

לכבוד
מנהל/ת
מחלקת חינוך,
אגף איכות סביבה,
חינוך סביבתי בקהילה
קידום בריאות בקרב התושבים

שלום רב,

**הנדון: תוכנית לימוד "סביבה בטוחה מקרינה" - הקניית הרגלי שימוש "בריאם"
במוצרי הטכנולוגיה לילדי בתי הספר על מנת לאפשר להם לחיות בשלום ובבריאות עם הטכנולוגיה.**

רקע וצורך בתכנית הלימוד:

חיים בשלום עם הטכנולוגיה, הינה תוכנית מצוינות פורצת דרך של לימוד והעשרה של האוכלוסיה בעיר ל"שימוש מושכל וזהיר" במכשירי הטכנולוגיה הסלולרית המקיפים אותנו כחלק אינטגרלי מהחיים במאה ה-21.

התוכנית הינה פורצת דרך בתחומה ומאפשרת בתכנון רב שנתי להגיע לכלל האוכלוסיה בעיר מתלמידים, משפחות והגיל השלישי, ולהקנות הרגלים בריאים בשימוש בטכנולוגיה.

התוכנית משלבת, הרצאות לאוכלוסיה הכללית, דרך המתנ"סים, אוכלוסיות הגיל השלישי, נוער שוחר מדע, מורים ועובדים, תוך העברת סדנאות פעילות ותוכנית לימוד בעלת מספר שיעורים בבתי הספר, ומינוף התלמידים כגורמים משפיעים בקהילה ובמשפחה.

בשלב הראשון בוחרים את שכבות הגיל המתאימות בעיר ניתן להתמקד בכיתות ה-ז לזוגמא ובשנה הבאה לעבור לכיתות נוספות (תלוי בתקציב).

התוכנית משלבת הרצאות אינטרקטיביות כולל הדגמות וחוברת פעילות לבית המעמיקה את הטמעת המסרים לתלמידים ולאוכלוסיה ככלל.

חוזר מנכ"ל משרד החינוך הורה כי "בית הספר יישם תוכנית מותאמת גיל להקניית ידע בנושא קרינה אלקטרומגנטית וקרינת רדיו כדי להרחיב את רמת הידע בנושא" לשם צימצום החשיפה של ילדים לקרינה אלמ"ג.

ארצנו מאופיינת כמדינה בעלת צפיפות אוכלוסין גבוהה בין המדינות המפותחות. גורם זה יחד עם אחרים, כגון ריכוז האוכלוסייה בערים הגדולות, קדמה טכנולוגית רבה, מכשירי חשמל רבים ותקשורת אלחוטית מרובה מביאים אותנו למצב של מקורות קרינה רבים בסביבתנו.

הילדים היום משתמשים, יותר מתמיד, במוצרי חשמל רבים אשר דורשים מקור חשמל לאספקת אנרגייה, במוצרי תקשורת רבים וצורכים מידע רב דרך שירותים טכנולוגיים רבים אשר פולטים קרינה אלקטרומגנטית. השימוש הגובר בתקשורת אלחוטית להעברת המידע, גורם לא פעם לכך שאנו מוקפים במקורות רבים הפולטים אותות שידור שהם מעשה מועברים בתווך בעזרת קרינה אלקטרומגנטית.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, בריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



טכנולוגיית הסלולר הינה חלק אינטגרלי של החיים במאה ה-21, לטכנולוגיה הזו יתרונות רבים, אולם ישנם גם השפעות סביבתיות נוספות של קרינה אלקטרומגנטית. לשם שמירה על האינטרס הציבורי של גישה לטכנולוגיה תוך שמירה על בריאותו מומלץ ליישם את עיקרון הזהירות המונעת ולייצר מודעות לתלמידים, ובכך להעשיר את הידע בנושאי הטכנולוגיה הסלולרית, וכן להקנות להם הרגלי שימוש נבונים אשר יסייעו לצמצם את חשיפת הציבור למינימום ההכרחי של קרינה אלקטרומגנטית, שמירה על הבריאות ואיכות הסביבה.

תוכנית הלימוד:

בתוכנית הלימוד אנו נסקור את העולם הטכנולוגי בו אנו חיים, נלמד את התלמידים להכיר את מוצרי התקשורת הרבים בהם אנו משתמשים כגון טלפונים סלולאריים, מחשבים, תנורי מיקרוגל, טלוויזיה, משחקים אלקטרוניים, מכשירי חשמל וכו'.

בעולם המודרני והמתקדם, אנו חשופים לקרינה אלקטרומגנטית מכל עבר, אשר הביאה עימה טכנולוגיית המשפרת את רמת החיים שלנו.

הילדים והנוער, נמצאים לרוב בקדמת הצרכנות הטכנולוגית ונמצאים בחשיפה מוגברת לקרינה ומצד שני, ההשפעה של הקרינה האלקטרומגנטית עלולת להיות מזיקה פי כמה מאשר למבוגרים, ולכן חשוב להגביר את המודעות אצלם להשפעות אחרות אשר יכולות להשפיע על איכות הסביבה, בריאות הצרכנים ופגיעה בנופים. בתוך שלל ההשפעות של הטכנולוגיה, אנו נתרכז בהשפעות של קרינה אלקטרומגנטית על הסביבה, מה עושים בנדון ואיך ניתן לחיות בשלום עם הטכנולוגיה תוך הנאה מיתרונות הטכנולוגיה ושמירה על הסביבה והבריאות.

למרות שרמת המודעות לנזקי הקרינה נמצאת בעליה, ההורים והילדים אינם מודעים מספיק לסכנות והנזקים הנגרמים כתוצאה מהחשיפה לקרינה וכיצד ניתן להימנע מהם בחיי היום יום.

אנחנו מאמינים כי התלמידים הינם "סוכני שינוי" משמעותיים ויכולים לגרום לשינוי תפיסתי גם במשפחותיהם וגם בקהילה בהעברת המסר לשימוש מושכל ול"זהירות מונעת" בשימוש היומיומי במוצרי טכנולוגיה. פיתוח מודעות שכזאת יעזור להטמיע מדיניות ציבורית בריאה ע"י שימוש נכון וזהיר בטכנולוגיה.

השינוי יכול לבוא מהדרכה והנחיה נכונה לתלמידים ע"י אנשי מקצוע בבתי הספר, תוך פיתוח מיומנויות אישיות ומודעות לנושאי הקרינה. המודעות לאיכות הסביבה וזהירות מונעת בשימוש במוצרי טכנולוגיה נמצאת בעלייה בכל התחומים ואחת המטרות שהוגדרו הינה לפתח מדיניות ציבורית בריאה תוך העלאת המודעות לנושא הקרינה האלקטרו-מגנטית.

יעדי התוכנית הינם:

כיום קיים חוסר מודעות בקרב התלמידים בכל הקשור לנושא הקרינה. רובם המוחלט של התלמידים בישראל אינם מכירים את התחום, ואינם יודעים איך להיזהר. כיום המשרד להגנת הסביבה מעודד מדיניות של זהירות מונעת – "מוטב להיזהר מאשר להצטער", אחת המטרות המרכזיות הינה להגיע דרך תלמידי בית הספר לכלל האוכלוסייה ולהקנות לתושבים הרגלי שימוש נכונים על מנת לקיים "חיים בריאים עם הטכנולוגיה". לשם השגת מטרה זו בנינו תוכנית חינוכית בת ארבעה מפגשים בבתי הספר היסודיים.

מערך השיעורים והתכנים נקבעו ע"י מומחים בתחום הוראת המדעים, אנשי חינוך, מומחי בריאות ואיכות סביבה ובברכת המשרד להגנת הסביבה.

תוכנית העשרה זו לבתי ספר נועדה להשלים את הפער בין הרצוי למצוי ולהקנות לתלמידים בגילאים 10-18, ידע בתחום הקרינה תוך כדי צמצום חשיפת התלמידים לקרינה אלקטרומגנטית, פעילות לימוד אינטראקטיבית, בשיתוף ובהתאם להמלצות המשרד להגנת הסביבה.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



מתוך הכרזה שהוצגה בכנס הבריאות והחינוך הלאומי לסיכום הישגי התוכנית

מסרים ותוכן תוכנית הלימוד:

- הקניית ידע בסיסי בתחום קרינה אלקטרו-מגנטית על סוגי המכשירים השונים, פולטי הקרינה (קרינה בלתי מייננת, מכשירים ביתיים, הדגמת שימוש במכשירי מדידה).
- הגברת מודעות לנושא הקרינה, והכרת מקורות קרינה שונים בסביבה, רובם המוחלט של התלמידים בישראל אינם מכירים את התחום, ואינם יודעים איך להיזהר.
- הטמעת עקרון הזהירות המונעת והקניית הרגלי שימוש בריאים וצמצום חשיפת התלמידים ומשפחותיהם לקרינה.
- עידוד מדיניות המשרד להגנת הסביבה של זהירות מונעת – "מוטב להיזהר מאשר להצטער"
- תוכנית העשרה זו לבתי ספר נועדה לשלים את הפער בין הרצוי למצוי ולהקנות לתלמידים ידע בנושא.
- פעילות לימוד אינטראקטיבית, בשיתוף ובהתאם להמלצות המשרד להגנת הסביבה.

נושאי השיעורים:

- מהי קרינה בלתי מייננת? מהי קרינה מייננת? כיצד נוצרת קרינה?
- מוקדי קרינה בסביבת התלמיד, קרינה ממכשירים ביתיים
- הכרות עם מכשיר למדידת קרינה וביצוע תרגיל סיכום
- איך הטלפון הסלולרי "מדבר" עם האנטנות?
- כיצד הטלפון הסלולרי משפיע על גוף האדם?
- דרכים לדיבור בטוח בטלפון הסלולרי
- אופן פעולת המיקרוגל, ההשפעה של קרינה המיקרוגל
- איך החשמל מגיע לבית?, ואיך הקרינה נפלטת ממנו?
- הצגת הממצאים, סיכום כלליים ל"זהירות מונעת"



האומחים שלכם לסביבה בטוחה, פריאה ונקייה.

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



מתוך תכנית לימוד מדעים לילדים – אשכול פיס גבעתיים

פעילויות והדגמות:

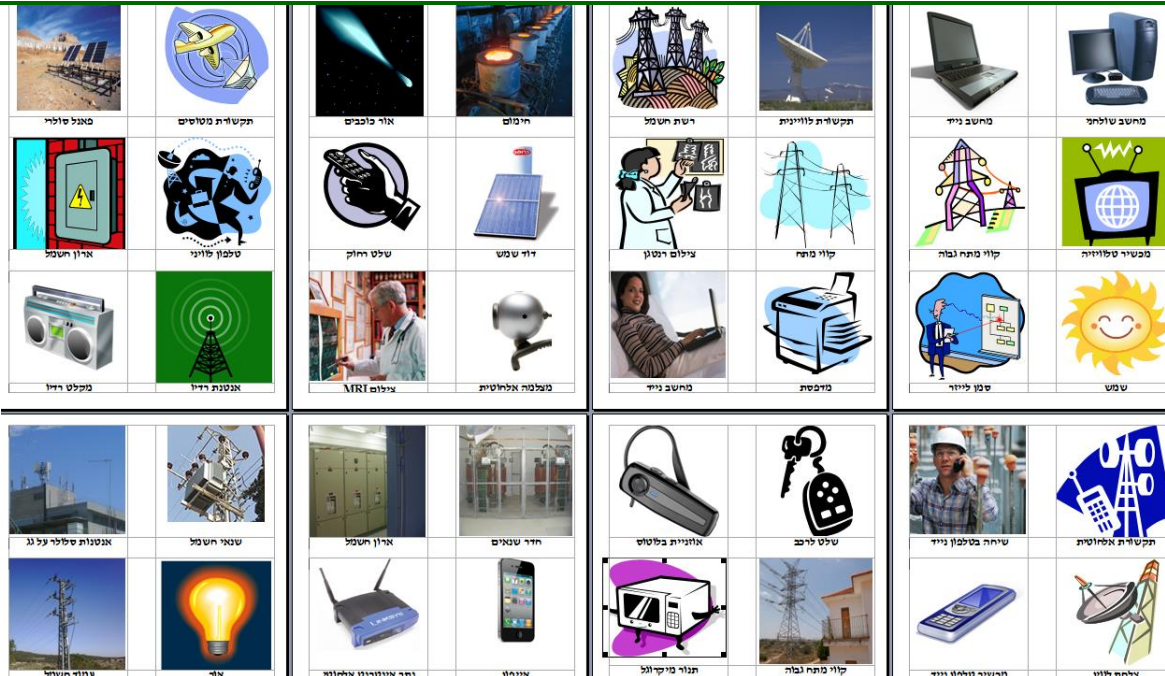
- הרצאות מותאמות גיל בכיתות הלימוד
- העלאת מודעות המשפחה ע"י תרגילי בית
- ביצוע מדידות קרינה תוך דיון בתוצאות המתקבלות
- הדגמת שימוש נכון ובריא במכשירים השונים
- תעודת "סביבה בטוחה מקרינה" למסיימי התוכנית
- התוכנית מורכבת מ-3-6 שיעורים
- במהלך השיעור יחולקו חומרי לימוד לתלמידים



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, בריאה ונקייה.**



איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



הכרות עם מוצרים שונים בסביבה שלנו אשר פולטים קרינה(מתוך מצגת תוכנית הלימוד)

על תוכנית הלימוד:

תוכנית לימוד סביבתית "סביבה בטוחה מקרינה" נועדה להכרת נושא הקרינה הבלתי מייננת על ידי התלמידים, זוהי תוכנית העשרה אינטראקטיבית שהותאמה במיוחד לבתי הספר היסודיים כחלק מ"שנת הבריאות" במערכת החינוך אשר היתה בשנת 2011-2012 כאסטרטגיה ויעד מרכזי של משרד החינוך.

התוכנית נבחרה להצגה במסגרת הכנס הלאומי ה-17 לחינוך וקידום בריאות בישראל שהתקיים בדצמבר 2011, בבנייני האומה בירושלים. מטרת התוכנית הינה לצמצם את חשיפת התלמידים לקרינה אלקטרומגנטית, ולאפשר לתלמידים לרכוש הרגלי שימוש מושכל במכשירים פולטי קרינה. התוכנית פותחה בשיתוף רשת ערים בריאות, הנחיות משרד הבריאות ומשרד החינוך והנחיות המשרד להגנת הסביבה.

התוכנית נכתבה ע"י דוקטורנט מהנדס לירן רז מהמחלקה למדעי הטבע והסביבה באוניברסיטת חיפה ובליזוי פדגוגי ומקצועי של ד"ר נעמי וקס מבית הספר לחינוך באוניברסיטת תל אביב.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, בריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



סביבה בטוחה מקרינה

זהירות מונעת - "מוטב להיזהר מאשר להצטער"

תוכנית העשרה לבתי הספר, לצמצום חשיפת התלמידים לקרינה אלקטרומגנטית. פעילות לימוד אינטראקטיבית, בשיתוף ובהתאם להמלצות המשרד להגנת הסביבה.

מטרות
הקניית ידע בסיסי
הטמעת עקרון הזהירות המונעת
הקניית הרגלי שימוש "בריאים"
צמצום חשיפת התלמידים ומשפחותיהם לקרינה



**סיפור אהבה
בין ישוב לסביבה**
שהם-שנת איכות הסביבה 2011

נושאי השיעורים
קרינה אלקטרומגנטית
מוקדי קרינה בסביבת התלמיד
טלפונים סלולאריים ואלחוטיים
מיקרוגל וציוד חשמל ביתי
הכרת מכשירי מדידה וביצוע תרגיל מסכם
זהירות מונעת - "מוטב להיזהר מאשר להצטער"



פעילויות
הרצאות מותאמות גיל בכיתות הלימוד
העלאת מודעות המשפחה ע"י תרגילי בית
ביצוע מדידות קרינה תוך דיון בתוצאות המתקבלות
הדגמת שימוש נכון ובריא במכשירים השונים
תעודת "סביבה בטוחה מקרינה" למסיימי התוכנית

**לפרטים: המוקד העירוני 106
www.shoam.muni.il**

פירוט תוכנית הלימוד שהועברה בשוהם

מהנדס קרינה לירן רז הינו בעל ניסיון של מעל 20 שנה בתחום האלקטרוניקה, מערכות שידור וקליטה, בדיקות, קרינה בתדרי רדיו, סלולר אינטרנט אלחוטי ומערכות קשר שונות, מדידות בתחום רשת החשמל ומקורות של שדות מגנטיים בתחומים שונים. ליווי פרויקטים, הפחתת הקרינה באמצעות פריסה חכמה של אנטנות, מתן המלצות, פיתוח ויישום תוכניות לימוד בבתי ספר להעלאת המודעות ולהפחתת הקרינה בסביבת התלמיד.

התכנים המקצועיים בתוכנית כוללים ידע בסיסי בנושא הקרינה, מקורות הקרינה בסביבת התלמיד, ביצוע מדידות קרינה והקניית הרגלי שימוש "בריאים" במכשירי סלולר, מיקרוגל, ומכשירים אלחוטיים. התוכנית מבוססת על ההנחיות של המשרד להגנת הסביבה ועקרון הזהירות המונעת בהתאם להוראות משרד הבריאות וארגון הבריאות העולמי.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



במהלך התכנית, יחולקו לתמידים דפי עבודה עם משימות לביצוע בבית במטרה להטמיע את עקרונות הזהירות המונעת בין בני הבית ובכלל הקהילה.

התוכנית מורכבת מארבעה מפגשים בני שעה, ומותאמת לגיל התלמידים. דוקטורנט לירן רז אשר יעביר את ההדרכות ציין כי לתלמידים תפקיד חשוב בהעלאת המודעות לנושא גם בקהילה, על ידי תרגול בבית של הנושאים שיילמדו בכיתה. בתום ההשתלמות, יקבלו המסיימים תעודת "סביבה בטוחה מקרינה".

מהנדס לירן רז הינו מומחה בתחום הקרינה וצמצום החשיפה לקרינה של תושבים, מוביל מחקרים רבים בנושא השפעת הקרינה על הסביבה במסגרת עבודות דוקטורט במחלקה למדעי הטבע והסביבה באוניברסיטת חיפה. בעל ניסיון רב בהדרכות, העברת הרצאות, ימי עיון, פעילויות והשתלמויות בנושאי איכות סביבה, קרינה, בריאות וטכנולוגיה בחל מבתי ספר יסודיים, בתי ספר תיכון, מורים, לבורנטיות, מהנדסים, אדריכלים, אנשי איכות סביבה, אזרחים, עובדים וסטודנטים להנדסה ואדריכלות.

עד היום תכנית הלימוד, הרצאות וימי עיון ופעילות הועברו מאות פעמים בהצלחה בבתי ספר רבים, מתנסי"ם, אשכולי פיס למדעים, כנסים והעשרות לבתי ספר בשיתוף "רוטרי" ישראל, כנסים של ממוני איכות סביבה, ממוני בטיחות, אוניברסיטת תל אביב, מכון לב, מכללת אתגר להנדסה וטכנולוגיה, לעובדים בחברות רבות כגון אינטל, אמדוקס, חברה לישראל, צה"ל, משרד הביטחון, משרד החינוך ועוד.

ניתן לצפות בחלק משיעור לדוגמא בקישור הבא: [מהנדס לירן רז מרצה על "סביבה בטוחה מקרינה"](#)

את התוכנית ניתן להעביר במספר דרכים :

אופציה ראשונה – העברה מלאה על ידי צוות "רזאור הנדסה וייעוץ בע"מ"

אופציה שנייה – הכשרת מורים ומובילי דעת קהל להעברת התוכנית בבית הספר

הרצאה לצוות המורים בבית הספר באורך של 60 דק' שמקיפה את הנושאים ניתן להוסיף התאמת בית הספר לדרישות המשרד להגנת הסביבה, משרדי הבריאות והחינוך הרצאות חיצוניות במתנ"סים או לעובדים באורך של 90 דק' שמקיפה את הנושאים ניתן להשיג מימון של "קולות קוראים" לחלק ניכר מהעלויות **וחברת רזאור מתחייבת לסייע ולהשיג לפחות 30%** מימון לטובת העירייה ומימון התוכנית.

בכבוד רב,
לירן יאיר רז
מהנדס הדרכה ראשי
נייד: 054-9755777
משרד: 03-6022210



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



הנחיות המשרד להגנת הסביבה בקשר למוסדות חינוך:

מקורות קרינה בתוך מוסדות החינוך :

ישנם שני מקורות עיקריים לקרינה בלתי מייננת בתוך מוסדות החינוך: מתקני חשמל ומוקדי שידור בתדרי הרדיו.
מתקני חשמל:

רשת חלוקת החשמל : לוחות חשמל קומתיים, ארונות חשמל ראשים וקווי חלוקה. תאורה פלורסנטית ישנה - מקור קרינה חזק בעיקר לעבר החדר בקומה שמעל לתאורה (בשל הקרבה לתאורה)
מכשירים חשמליים - מחשבים, מזגנים, מטענים, מכשירים בעלי מנוע חשמלי ועוד.

מוקדי שידור בתדרי הרדיו:

רשת אינטרנט אלחוטית – נתבי Wi-Fi-

מחשבים ניידים ומחשבי לוח (טבלטים) בעלי משדרים Wi-Fi מופעלים

[לאתר המשרד להגנת הסביבה לחץ כאן*](#)

המלצות המשרד להפחתת החשיפה לקרינה בלתי מייננת :

להלן מספר המלצות להפחתת החשיפה לקרינה בלתי מייננת במוסדות חינוך:
בצעו טיפול להפחתת רמת הקרינה סביב לוחות וארונות חשמל -יש לבצע טיפול להפחתת רמות הקרינה סביב לוחות וארונות חשמל על ידי הסדרת ההארקות והחיבורים ורק במידת הצורך על ידי מיגון יעיל.

הימנעו ממיקום עמדות עבודה סמוך ללוחות וארונות חשמל שלא טופלו -יש להרחיק את עמדות העבודה של התלמידים והמורים כ-1.5 מטר מהקיר בו ממוקם לוח חשמל או ארון חשמל שטרם טופל.

בדקו את משנק התאורה האלקטרונית -יש לבדוק ולהחליף במידת הצורך את המשנק של התאורה הפלורסנטית או להחליף לתאורה עם הצתה אלקטרונית.

העדיפו שימוש ברשת אינטרנט קווית -יש להעדיף שימוש ברשת אינטרנט קווית. במידה והדבר אינו מתאפשר, מסיבות בטיחותיות או פדגוגיות, יש לעשות שימוש ברשת אלחוטית המשרתת רק בזמן הגלישה ולמנוע מצב שבו כל המחשבים בכיתה משדרים בו זמנית.

הימנעו ממיקום עמדות עבודה בסמוך לצידוד בעל מנוע חשמלי -יש לשמור על מרחק של כ-1 מטר בין צידוד בעל מנוע חשמלי לעמדת עבודה.

פעלו לפי הנחיות הממונה על הבטיחות במשרד החינוך :

[חוזר מנכ"ל משרד החינוך בנושא בטיחות במבני מוסדות החינוך](#)

[חוזר מנכ"ל משרד החינוך בנושא שילוב ציוד תקשורת והתקני קצה בבתי הספר - השלכות בריאותיות ובטיחותיות](#)



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, בריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



מדיניות משרד החינוך בנושא שימוש ב-WiFi בבתי ספר

בתחום החשיפה לקרינה בלתי מייננת אימץ משרד החינוך את מדיניות משרד הבריאות ומרכז תנועה להטמעת עיקרון הזהירות המונעת. על פי מדיניות זו, יש לצמצם במידת האפשר את חשיפת התלמידים לקרינה זו, תוך איזון בין שמירה על בריאות הילדים לבין שימוש בטכנולוגיות מתקדמות.

משרד החינוך, שמפרסם הנחיות ונהלים בחוזרי מנכ"ל בנושאים שונים, גיבש חוות דעת גם בנושא ה-WiFi ופרסם את הנהלים שלו בחוזרי מנכ"ל.

חוזר מנכ"ל משרד החינוך, תשע"ג/10 8.7.13

ב-8.7.13 פורסם חוזר מנכ"ל האחרון בנושא "שילוב ציוד תקשורת והתקני קצה בבתי הספר – השלכות בריאותיות בטיחותיות" (תשע"ג/10, 3.6-11) המתייחס לנושא הגישה לאינטרנט בבית ספר. חוזר המנכ"ל נכנס לתוקף ב-27.8.13 והחליף חוזרי מנכ"ל קודמים בנושא זה. בחוזר זה קבע משרד החינוך כי במקרה הצורך (כפי שהוגדר בחוזר), ניתן להתקין רשת אלחוטית בכפוף למגבלות ספציפיות כפי שיפורט להלן.

להלן עיקרי ההנחיות בחוזר:

החוזר התבסס על המלצות שגובשו במסמך שהוכן על ידי צוות בין-משרדי שהוקם וכלל את משרד החינוך, המשרד להגנת הסביבה ומשרד הבריאות. מטרת ההנחיות כפי שנכתב בחוזר, היא למזער ולהפחית ככל האפשר את חשיפת התלמידים וסגלי ההוראה לקרינה בלתי מייננת הנובעת משימוש בציוד תקשורת, בהתקני קצה או בציוד אחר. כמו כן על פי החוזר, שמירה על הנהלים והנחלתם לבאי בית הספר, תסייע לאיזון בין צורכי הטכנולוגיה המתפתחת לבין שמירה על בריאות התלמידים וצוות בית הספר.

הנחיות בנושא קרינה ממערכות WLAN WIFI והתקני קצה בשימוש המורים והתלמידים:

בחוזר נקבע **כי במוסדות החינוך יש להעדיף התקנה של רשת חוטית** שלא תיצור מפגע בטיחותי הנובע מהתקנתה ומהשימוש בה. במקרים שקיימת בעיה להתקין רשת חוטית בלבד, אפשר להתקין רשת אלחוטית בכפוף למגבלות הבאות:

- שכבת הגיל שתותקן בה הרשת היא מכיתה א' ומעלה. אין להתקין רשת אלחוטית בחטיבה הצעירה.
- בכל כיתה תותקן גם נקודה לגישה חוטית בעמדת המורה, והמורה יעשה שימוש ברשת החוטית בלבד בכל עת שאין צורך בהפעלת הרשת האלחוטית.

תינתן עדיפות להוראה באמצעות יישומי מחשב שאינם מחייבים שימוש ברשת אלחוטית, זאת כאשר מטרות ההוראה והצרכים הפדגוגיים בכיתה מאפשרים שימוש בחלופות כמו אלה המפורטים להלן:

- המורה בלבד עושה שימוש באינטרנט.
- שימוש בספר/תוכן בגרסת "אופליין".
- שימוש בתוכנות שאפשר להתקין על המחשב למשל – מעבד תמלילים, גיליון אלקטרוני, תוכנת מצגות, עריכת תמונות, עריכת סרטוני וידאו.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**



איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות

- תרגול בנושאים כמו ניהול קבצים במחשב ומיומנות תקשוב בסיסית, שעיקרה בהפעלת מחשב ללא קשר לחיבור לאינטרנט.
- פתיחת קבצים שאפשר להוריד מהמחשב (בכפוף למגבלות זכויות יוצרים) כגון סרטונים, קובצי קול, וקובצי תמונה. בשטח בית הספר יש לכבות את התקשורת האלחוטית בהתקני קצה בעלי יכולת אלחוט (כגון טלפונים אלחוטיים וסלולריים, טאבלטים, מחשבים ניידים וכו') כשלא נעשה בה שימוש במסגרת הלימודים.
- יש להקפיד לצייד כל חדר, מסדרון או כיתה בביה"ס בנתב (Router) אלחוטי אחד לפחות ובלא פחות מנתב אחד לכל 150 מ"ר שאינם מופרדים על ידי קירות.

הנחיות פדגוגיות להפעלת רשת אלחוטית בביה"ס

בכיתות א-ג קיימת הגבלה של היקף השעות והימים בהם אפשר להשתמש ברשת אלחוטית בכיתה.
בכיתות א-ב: עד שעת לימוד ביום ולא יותר מ-3 ימים בשבוע (סה"כ 3 שעות).
בכיתה ג': עד 2 שעות לימוד ביום ולא יותר מ-4 ימים בשבוע (סה"כ 8 שעות בשבוע).

הנחיות כלליות:

- בכל בית ספר שהותקנו בו ציוד תקשורת והתקני קצה יש לבצע בדיקת קרינה (RF ו- ELF) על ידי גורם מוסמך לפני התקנת הציוד ולאחריה, ולוודא שרמות הקרינה עומדות בדרישות המשרד להגנת הסביבה. יש לבצע את הבדיקות כאשר הציוד מופעל בכל בית ספר.
- **בית הספר יישם תוכנית מותאמת גיל להקניית ידע בנושא קרינה אלקטרומגנטית וקרינת רדיו כדי להרחיב את רמת הידע בנושא.**
- אחריות על יישום, מעקב ובקרה של בדיקות הקרינה היא של הרשות המקומית בתיאום עם היחידה הסביבתית במשרד להגנת הסביבה.

בג"צ בנושא WiFi בבתי הספר:

באוגוסט 2012 הוגשה לבג"צ עתירה על ידי הנהגת ההורים הארצית, הפורום לסלולריות שפויה וגורמים נוספים, נגד שר החינוך, סגן שר הבריאות והשר להגנת הסביבה. בעתירה דרשו העותרים להורות למשרד החינוך שלא להקים ולא להפעיל רשתות אינטרנט אלחוטיות בבתי הספר.
באפריל 2015 בג"צ דחה את העתירה ([בג"צ 6269/12 הנהגת ההורים הארצית נ' שר החינוך](#)). בית המשפט קבע כי לא מצא עילה להתערב במדיניות משרד החינוך בנוגע לשימוש ברשתות אלחוטיות בבתי ספר, שהוא עניין מובהק של מומחיות מקצועית וכי אין בידיו לקבוע שהמדיניות המעוגנת בחוזר המנכ"ל מ-2013 היא בלתי סבירה במידה המצדיקה את התערבותו.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



רגישות יתר לקרינה אלקטרומגנטית - (Electromagnetic Hypersensitivity)

הינה תופעה שהוכרה על ידי ארגון הבריאות העולמי בשנת 2005. קרינה אלקטרומגנטית ממקורות טבעיים מלווה את החיים על פני כדור הארץ. עם ריבוי המקורות של קרינה בלתי מייננת מעשה ידי אדם, אנו עדים לדיווחים של אנשים הטוענים כי החשיפה לקרינה זו משפיעה על בריאותם. אנשים אלה מדווחים כי חשיפה לקרינה בלתי מייננת גורמת אצלם להופעת תסמינים שונים ולא ספציפיים (למשל, כאבי ראש, ורטיגו, הפרעות שינה, עייפות, קשיי ריכוז, סחרחורות, בחילה, דופק מואץ, הפרעות עיכול) ו/או בעיות עוריות (אדמומיות, עקצוץ, תחושת כויה). מקור הקרינה וסוג הקרינה המדווחים כגורמים לתופעה זו שונים מאדם לאדם. חלק מהאנשים מדווחים על התופעה כאשר הם נמצאים ליד מקורות של קרינה בתדר נמוך ביותר, למשל קווי חשמל או מכשירי חשמל ביתיים בעוד אחרים מדווחים כי הם חשים בתסמינים דווקא כאשר הם נמצאים בסמיכות למקורות של קרינת גלי רדיו כגון טלפונים סלולריים או תחנות בסיס.

רגישות זו לקרינה או בכינוי (Electromagnetic Hyper Sensitivity - EHS) "רגישות לקרינה" או "אי סבילות לקרינה" (שהוצמד לה "אלרגיה-לקרינה" הינה מצב רפואי בו גופו של אדם מגיב, בהופעת תסמינים שונים והרגשה פיזית לא טובה, בעולמנו היום יש השערה כי כ-10 אחוז מכלל האוכלוסייה סובל מרגישות לקרינה ברמות שונות, ורק חלק קטן מתוכם מודעים למצבם.

בבית הספר הילדים נמצאים כחלק מ"חוק חינוך חובה"- ועל הנהלת בית הספר מוטלת החובה החוקית והמוסרית לשמור על בריאות כלל התלמידים וכן על "הנגשה" של כלל בית הספר לרווחת כלל התלמידים.

במידה ויש בבית ספר אפילו תלמיד אחד שמתנייד באמצעות כיסא גלגלים, חובה להנגשה של כלל בית הספר בשל "מוגבלותו" של התלמיד על פי החוק.

תלמידים הסובלים מסימפטומים הקשורים ל"רגישות לקרינה", הינם בעל "מוגבלות", וחובה על בית הספר לדאוג לרווחתם. ידוע היום כי שיעור התלמידים הרגישים לקרינה יכול להגיע עד 10 אחוזים מכלל התלמידים, גם אם כי ברור כי רובם טרם מקשרים את הסבל מהסימפטומים שתוארו לעיל להימצאות הקרינה.

לכן יש לדאוג לאוכלוסייה זאת ואף לנסות ולמפות את התלמידים הסובלים מרגישות לקרינה.

רשימת מקורות:

- חוזר מנכ"ל משרד החינוך בנושא "שילוב ציוד תקשורת והתקני קצה בבתי הספר – השלכות בריאותיות ובטיחותיות" (תשע"ג/10, 3.6-11).
- בג"צ 6269/12 הנהגת ההורים הארצית ואח' נגד שר החינוך, שר הבריאות והשר להגנת הסביבה.
- **אתר מרכז "תנדוע"** - נהלי משרד חינוך לגבי שימוש בתקשורת אלחוטית בבית הספר



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, בריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



מומחה מדידות קרינה בלתי מייננת מרשת החשמל ELF ורשת הרדיו והסלולר RF מהנדס מומחה קרינה, דוקטורנט רז שטיינקריצר לירן יאיר.

**שם המומחה: לירן יאיר רז שטיינקריצר ת.ז. 033718479.
מען משרדו: קריית שדה התעופה- לוד – ת.ד. 1028, מיקוד 7019801.**

מהנדס דוקטורנט, לירן יאיר רז שטיינקריצר, בעל היתר ביצוע מדידות קרינה כחוק, מתמצא מקצועית ומבצע מחקרים בתחומים הנ"ל במסגרת המחלקה למדעי הטבע והסביבה באוניברסיטת חיפה.

תחום מומחיותי הינו ביצוע הדרכות, הרצאות והעברת קורסים והשתלמויות החל מבית הספר היסודי ועד בתי ספר להנדסה, לבצע מדידות קרינה אלמ"ג וכן לחוות את דעתי לגבי מקורות הקרינה בלתי מייננת.

חומרי הלימוד, תכנים, הרצאות, חוות דעת, דוחות מדידה, סקרים, בדיקות והמלצות יהיו מבוססים על ההנחיות, ההמלצות והתקנים של המשרד להגנת הסביבה ועקרון הזהירות המונעת בהתאם להוראות משרד הבריאות וארגון הבריאות העולמי. ציוד המדידה הינו ציוד מדידה מכויל ומאושר תוצרת חברת AARONIA מגרמניה או ש"ע, במהלך המדידה יבוצעו סריקות של מקורות השידור באמצעות נתח תדרים, כל הציוד והאנטנות מותאמות לתדרי המדידה.

מהנדס לירן יאיר רז שטיינקריצר, בעל ניסיון של קרוב ל-20 שנה בתחום האלקטרוניקה, מערכות שידור וקליטה, סקרים, חוות דעת, מפרטים, המלצות, פתרון בעיות, בדיקות, קרינה בתדרי רדיו, סלולר אינטרנט אלחוטי ומערכות קשר שונות, מדידות בתחום רשת החשמל ומקורות של שדות מגנטיים בתחומים שונים. ליווי פרוייקטים, מתן המלצות, ופתרון בעיות בתחום הקרינה, איכות חיים, בריאות וחששות הציבור.

השכלה:

2012- היום לימודי מחקר במסגרת PHD במדעי הטבע והסביבה בנושא השפעת קרינה אלמ"ג על הסביבה, אוניברסיטת חיפה, חיפה.

MBA-2011 במנהל עסקים, המרכז האוניברסיטאי אריאל, אריאל.

BSC-2009 בהנדסת תעשייה וניהול, המרכז האוניברסיטאי אריאל, אריאל.

ASc-1997 הנדסאי אלקטרוניקה ומחשבים. מכללת "הרמלין להנדסה", נתניה. (לימודי עתודה).



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות



תעודות והסמכות :

- רישיון המשרד להגנת הסביבה לביצוע מדידות בתחום הרדיו והסלולר RF מס' היתר 3000-02-5.
- רישיון המשרד להגנת הסביבה לביצוע מדידות בתחום רשת החשמל ELF מס' היתר 3000-01-4.
- רישיון משרד המשפטים ורשם המתווכים לתיווך במקרקעין מס' היתר 30636708.
- רישום בפנקס ההנדסאים מס': 27951
- רישום בפנקס המהנדסים ואדריכלים מס': 2629977.
- קורס בטיחות במתקנים ומערכות פולטות קרינה אלמ"ג בתחומי רדיו RF המרכז למחקר גרעיני שורק.
- קורס טכנאי קשר קרקע – דרג ד' 1851-במצ"א 108 חיל האוויר
- קורס מערכות שידור וקליטה קשר קרקעי RF חיל האוויר.
- קורס אנטנות, שידור ומעבר גלים – חיל האוויר אגף נשר.
- קורס אינטגרציה במערכות שידור וקשר חיל האוויר אגף נשר.

ניסיון תעסוקתי :

- יזם ובונה תוכנית הלימוד "סביבה בטוחה מקרינה" בבתי ספר יסודיים, וכן אשכולי פיס.
- מהנדס מדידות בכיר של קרינה אלמ"ג ממקורות של סלולר ורדיו ELF ו RF אחראי על יותר מ 1000 בדיקות ומדידות בשנה.
- מרצה ומדריך בכיר בקורס להכשרת מודדי קרינה מטעם המשרד להגנת הסביבה.
- כתיבת חוות דעת, מפרטים, תסקירים סביבתיים בהתאם לחוק הקרינה הבלתי מייננת 2006, תקן ישראלי 5281 וכיוצ"ב.
- הגשת חוות דעת, בקשות להיתרים ותסקירים עבור ועדות מקומיות, אזוריות, משרד להגנת הסביבה, משרד החינוך, משרד הביטחון, משרד האוצר, משרד התשתיות הלאומיות, משרד הבינוי והשיכון, משרד התקשורת ועוד.
- פיתוח של תכנית חדשה ללימוד מדידות קרינה למהנדסים בשיתוף המשרד להגנת הסביבה.
- פיתוח של תכנית מיוחדת "חיים בשלום עם הטכנולוגיה" המיועדת להקנות שימוש מושכל בטכנולוגיה לילדים בבית ספר, יישום עקרון זהירות מונעת.
- העברת הרצאות, ימי עיון והכשרות לאחראי איכות סביבה, אחראי בטיחות ומהנדסים.
- עבודה בסביבת מתמדת של מחקר ופיתוח לצורך פיתוח וייצור מוצרי מפחיתי קרינה.
- הובלה של מספר מחקרים תוך ביצוע מדידות וניסויים מורכבים, עיבוד הנתונים והצגתם בצורה מובנת.
- אימוץ של טכנולוגיות, ציוד ושיטות חדשות למדידות ומניעה של קרינה, כתיבת תוצאות ניסויים ודוחות טכנולוגיים והצגתם במפגשי מחקר ופיתוח קבוצתיים, היכרות עם מרכיבי מערכות השידור וההספק השונות כגון רכיבי אלקטרוניקה ELF/ RF/MW.
- מחקר הנדסי, מציאת פתרונות ותחליפים לשימוש בטכנולוגיה תוך צמצום השפעה סביבתית.
- אחראי לכתיבת מפרטים ואפיון על פי צרכיהם ודרישותיהם של הלקוחות, פיתוח פרויקטים המבוססים על מיקרו-בקרים ומערכות מחשבו ממוזערות, תכנות וכתיבה טכנית, כולל תמיכה טכנית ותמיכה בלקוחות.
- אחראי על תיקון ציוד RF וטלקומוניקציה בדרג ד (רמת רכיב), פיתוח פרויקטים ומבדקים אוטומטים, כתיבת אפיונים וחבורות הדרכה, עבודה מאורגנת לפי ISO, TQM וניהול תפעולי.



**האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.**

איכות סביבה, בדיקות, בטיחות, בנייה ירוקה, הגנה ומניעה, הנדסה, חוות דעת, ייעוץ, סקרים, פתרונות והדרכות

