



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



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

מס' הצעה : 331954
5 בנובמבר 2015
כג' בחשוון התשע"ו

בס"ד

לכבוד
עיריית,
מנהל/ת מחלקת חינוך
מנהל/ת מח' תוכניות חברתיות קהילתיות
מתאמת/ת בריאות עירונית
האגף לתכנון אסטרטגי ומחקר/ חינוך סביבתי וקהילתי
מכובד/ית,

הנדון: תוכנית חינוך סביבתי, לימוד והכשרה – "חיים בשלום עם הטכנולוגיה - קרינה בלתי מייננת"

על תכני הקורס, נושאי הלימוד וכן סילבוס של הקורס.

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.

העולם הטכנולוגי בו אנו חיים, מוצרי התקשורת הרבים בהם אנו משתמשים משפרים מצד אחד את רמת החיים שלנו, אולם יכולים להיות גם השפעות 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

מטרות ונושאי הקורס :

- הכשרת המורים להעברת תוכנית לימוד סביבתית בנושא "סביבה בטוחה מקרינה", ההכשרה נועדה להכרת נושא הקרינה הבלתי מייננת על ידי המורים זוהי תוכנית, העשרה אינטראקטיבית שמותאמת במיוחד לבתי הספר כחלק מחינוך סביבתי ובריאותי מונע" במערכת החינוך אשר היתה
- מטרת ההכשרה הינה לתת למורים את הכלים הדרושים לשם העברת התוכנית לימוד בכיתות ובכך לסייע ולצמצם 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.
- הקניית ידע בסיסי בתחום קרינה אלקטרו-מגנטית, הכרת הספקטרום האלקטרומגנטי וסוגי הקרינה הקיימים, על סוגי המכשירים והציוד הנלווה אשר פולטים קרינה, זיהוי ואבחון סוגי הקרינה וכיצד ניתן להתגונן מפניה.
- לימוד והעשרה בנושא קרינה וגלים אלקטרומגנטיים, עקרונות פיסיקליים, מקורות קרינה בלתי מייננת, אינטראקציה של קרינה אלקטרומגנטית באוויר ובחומר, סוגי מתקני חשמל, שטף מגנטי, סוגי אנטנות, שדה קרוב/רחוק, צפיפות הספק, עוצמות קרינה, אנטנה, אורך גל, רוחב סרט, סוגי אנטנות, הגבר,



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



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

תאימות אלמ"ג, תקנים בארץ ובעולם, ארגוני בריאות בעולם, WHO, ICNIRP, סיכוני קרינה בלתי מייננת, השפעות ביולוגיות של קרינה ELF RF.

חששות, השפעות וסכנות אפשריות של הקרינה, אפקטיים תרמיים, ביולוגים, "ניסוי גנדי" - גוף האדם כ"אנטנה", ספיגת קרינה ברקמות - תקן SAR, הצגת מחקרים בתחום, רגישות לקרינה EHS.

- טכנולוגיה, קרינה אלקטרומגנטית, שטף מגנטי, חשמל, תקשורת סלולר,

- אנרגיה, קרינה מייננת, קרינה בלתי מייננת, ספקטרום תדרים,

- אנטנה, שידור, קליטה, שנאי, קו מתח, ספק כח, מטען

- מכשירים: טלפון סלולארי, תנור מיקרוגל, מוצרי חשמל

- גל, תדר, אורך גל, עוצמה, אלחוט

- השפעות: בריאותיות, סביבתיות, חברתיות.

- מונחים: קיימות, איכות סביבה, כלל אצבע, זהירות מונעת

- מקורות קרינה בסביבה: טלפון סלולר, טלפון אלחוטי, אינטרנט אלחוטי, מכשיר קשר, תחנות רדיו, שלט

- לטלוויזיה, שלט לרכב, צעצועים, מגהץ, אוזניית בלוטוס, תחנות טלוויזיה, מחשב, מיקרוגל, ארון חשמל, קווי

- מתח, מטען, מנורה, תנור, שמש, אור, קול, לייזר, רנטגן, קרינה רדיואקטיבית, אטום, גז ראדון.

- הכרת מערכת ההולכה של החשמל כולל שנאים, לוחות חשמל, סוגי כבלים. הכרת מערכת השידור הסלולרית, הכרת ציוד מדידה ועקרונות המדידה, חיישנים, מד שדה חשמלי/מגנטי, שיטות מדידה, מדידת הספק, שגיאות מדידה, סוגי המדידה השונים, נתח תדרים פתרון בעיות קרינה ושיטות המיסוך.

- מדידות מקווי מתח גבוה, מדידות אנטנה סלולר, מדידות ממקורות ביתיים, המשרד להגנת הסביבה, מדיניות האגף למניעת רעש וקרינה בנושא קרינה בלתי מייננת, מתן מענה לפניית הציבור, התמודדות עם חשש הציבור מאנטנות סלולאריות ומתקני חשמל, עיקרון זהירות מונעת ויישום, פיקוח על בטיחות קרינה, תכנון נושא מיגון מתקנים משדות מגנטיים; תיאוריה כללית של מניעה משדות אלמ"ג, אמצעי הגנה ומיסוך שדות אלמ"ג.

- לאחר סיום ההכשרה המורים יהיו בעלי כלים של ידע, יכולות הדגמה וכן העברת המסרים לתלמידים, כולל שליטה בחומר המוגש על ידי מצגות, חוברות העבודה המותאמות, ההדגמות, שיעורי הבית והטעמת כללי הזהירות.

- כמוכן כחלק אינטגרלי מהשיעורים יודגמו כל השיעורים בתוכנית לתלמידים, והמורים יתנסו באופן פעיל בהצגת כל מערכי השיעור לדוגמא.

ידע מוקדם:

אין צורך – עדיפות למורות עם אורנטציה מדעית.

נושאי לימוד:



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

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



נושא	תוכן	עקרונות מדעיים
קרינה אלקטרומגנטית	<p>מהי קרינה?</p> <ul style="list-style-type: none"> מהי קרינה סוגי קרינה אלקטרומגנטית תכונות קרינה אלקטרומגנטית קרינה מייננת קרינה לא מייננת קרינת רדיו / סולר קרינת חשמל קרינת שמש <p>תכונות קרינה אלקטרומגנטית</p> <ul style="list-style-type: none"> מקור הקרינה ייצור קרינה אנרגיה תדר / גל / אורך גל זמן חשיפה מידע שעובר אור וצבע / חום וחימום <p>השפעותיה של קרינה אלקטרומגנטית על כדור הארץ ועל יצורים חיים</p> <ul style="list-style-type: none"> השפעת הקרינה על גוף האדם. השפעת הקרינה על הסביבה השפעת הקרינה על כדור הארץ. השפעות חברתיות של הקרינה. הצלת חיים, שמירה על הסביבה. <p>מוצרים פולטי קרינה בשימוש האדם וסביבת כדור הארץ.</p> <ul style="list-style-type: none"> קרינת שמש, דוד שמש, תאים סולאריים, פוטו-סינתזה, אור, צבעים שונים, צילום כור גרעיני, רנטגן - קרני X גז ראדון - קרינה שמקורה בקרקע לייזר, רדאר, חימום, תנור מיקרוגל גלי רדיו, תקשורת סלולארית, טכנולוגיה אל-חוטית, טלפון סלולארי, אנטנה סלולארית מוצרי חשמל, קווי מתח, ארון 	<ul style="list-style-type: none"> אנרגיה – כח עבודה הנמצא בטבע בצורות שונות. קרינה - הינה תופעה של התפשטות של אנרגיה בכיוון מסוים. קרינה אלקטרומגנטית - הינה תזוזה במרחב של אנרגיה היוצרת הפרעה מחזורית של שדה החשמלי ומגנטי של התווך או החלל הריק. קרינה מייננת - הינה קרינה אלקטרומגנטית בעלת אנרגיה גבוהה מאוד היכולה לגרום לשינוי במבנה הגוף. קרינה בלתי מייננת - הינה קרינה אלקטרומגנטית בתדר נמוך מאולטרא סגול. גלים אלה בעלי אנרגיה נמוכה. תקשורת אל-חוטית – הינה העברת נתונים באוויר ללא צורך בחוט. כגון שלט רכב, שלט טלוויזיה. בתקשורת אלחוטית משתמשים בקרינת גלי רדיו. קרינת רדיו - הינה התפשטות גלים אלקטרומגנטיים במרחב, אשר מעבירים אנרגיה ומידע ממקום למקום לצרכי תקשורת. קרינת חשמל - הינה שם לשטף המגנטי הנוצר בעקבות זרימת זרם. קרינה זו נמצאת בדרך כלל סביב מוצרי חשמל ואינה מתפשטת במרחב. קרינת שמש - הינה הקרינה הטבעית המוכרת ביותר. קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת במרחב במהירות האור. הקרינה מגיבה באופנים שונים במפגש עם החומר כגון: החזרה, שבירה, בליעה, פליטה, העברה. סוגי הקרינה השונים נקבעים על פי כמות האנרגיה שלהם (אורך הגל, תדירות, מהירות, האנרגיה ובמשרעת הגל. קיים יחס הפוך בין אורך הגל לבין האנרגיה האצורה בו). דוד שמש – מבצע המרה של אנרגיה שמגיעה מהשמש (קרינה אלקטרומגנטית) לאנרגייה של חום. תאים סולאריים – מבצעים המרה של אנרגיית שמש לאנרגייה חשמלית. (אנרגיה נקייה) אנרגייה נקייה – אנרגייה שבמהלך הייצור שלה לא היה זיהום של הטבע כגון שריפה או לכלוך. זהירות מונעת – ביצוע פעולות בצורה זהירה יותר בשביל להימנע מפגיעה. (הליכה במקום חשוך



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



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

<p>לאט ובעזרת מישוש, מריחת קרם הגנה מהשמש, הדלקת אורות ברכב)</p> <ul style="list-style-type: none"> מיקרוגל – מוצר חשמלי המשתמש באנרגיה של קרינה אלקטרומגנטית להזיז חלקי אוכל במהירות ועל ידי כך לחמם אותם. (ניתן להדגים על ידי שפשוף ידיים) 	<p>חשמל, מחשב</p>	
--	-------------------	--

סילבוס ורשימת מפגשים:

נושא	שעות אקד'	מיקום	שעות	תאריך	
<p>מבוא לקרינה וגלים אלקטרומגנטיים פתיחה ומבוא, מושגים ועקרונות פיסיקליים, הכרת הספקטרום האלקטרומגנטי, קרינה אלקטרומגנטית, קרינה מייננת ולא מייננת, אינטראקציה של קרינה אלמ"ג בתווך, חומר וגוף האדם</p>	5				מפגש 1
<p>כללי זהירות מונעת וחיים בשלום עם הטכנולוגיה, קרינת רדיו וסולר RF, שטף מגנטי ממתקני חשמל ELF מקורות קרינה בלתי מייננת, סוגי מתקני חשמל, מתקני שידור, חששות, השפעות וסכנות אפשריות של הקרינה, אפקטיים תרמיים, ביולוגים, תקנים והמלצות</p>	5				מפגש 2
<p>העברת הידע הדרוש להעברת מפגש ראשון עם התלמידים.</p> <p><u>שיעור 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> מה קרינה בלתי מייננת ? מה קרינה מייננת? כיצד נוצרת קרינה? מהם מקורות הקרינה בסביבתנו? הכרות עם מכשיר למדידת קרינה תרגיל מס' 1: איתור מקורות קרינה בסביבה הביתית שלי. 	5				מפגש 3
<p>העברת הידע הדרוש להעברת מפגש שני עם התלמידים.</p>	5	תל			מפגש



האומחים שלכם לסביבה
בטוחה, פריאה ונקייה.



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

<p>שיעור 2</p> <ul style="list-style-type: none"> איך הטלפון הסלולרי "מדבר" עם האנטנות? כיצד הטלפון הסלולרי משפיע על גוף האדם? איך הטלפון הסלולרי "מדבר" עם האנטנות? דרכים לדיבור בטוח בטלפון הסלולרי תרגיל מס' 2: דגמי הטלפונים הסלולרים בבית, ואיך משתמשים בהם 	אביב			4
<p>העברת הידע הדרוש להעברת מפגש שלישי עם התלמידים.</p> <p>שיעור 3</p> <ul style="list-style-type: none"> אופן פעולת המיקרוגל השפעה של קרינה המיקרוגל קרינה ממכשירים ביתיים איך החשמל מגיע לבית?, ואיך הקרינה נפלטת ממנו? תרגיל מס' 3: מכשירים חשמל ואיך להשתמש בהם נכון. 	5			מפגש 5
<p>העברת הידע הדרוש להעברת מפגש רביעי עם התלמידים.</p> <p>שיעור 4</p> <ul style="list-style-type: none"> הצגת הממצאים סיכום כללים ל"זהירות מונעת" תיקון התוצאות בדיקת התוצאות וחלוקת ציונים חלוקת תעודות נאמן קרינה 	5			מפגש 6
<p>הטמעת עקרונות השימוש המושכל לאורך זמן, בדיקת יעילות ההדרכה, מעקב וריענון הרצאת סיכום. בחינות לשם קבלת תעודה חלוקת תעודות וסיכום</p>	6			מפגש 7

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