

נושא מס' 5. רעש וקרינה

מבוא: הבעיה הסביבתית

אנו חיים בסביבה עשירה בקולות ובצלילים, חלקם טבעיים כמו רחש גלי הים וציוץ ציפורים, וחלקם מלאכותיים, תוצאת הפיתוח הטכנולוגי, כמו צפירת מכוניות, רעש המזגנים והקולות הבוקעים ממכשירי הרדיו והטלוויזיה.

הפיתוח הטכנולוגי מאז המהפכה התעשייתית יצר מוקדי רעש רבים הפוגעים קשות באיכות החיים. לרעש השפעות נפשיות ופיזיולוגיות על האדם, ובעוצמות גבוהות הוא עלול לפגוע בשמיעה. הקרינה, כמו הקול, היא סוג של אנרגיה הנפלטת ממקורות טבעיים ומלאכותיים. בצד התועלת בשימוש באנרגיית הקרינה בחברה טכנולוגית ומודרנית, קיימים סיכונים בריאותיים בחשיפה לקרינה בעוצמות הגבוהות מערכי-סף.

קיימים אמצעים טכנולוגיים להתמודדות עם בעיות הרעש והקרינה, אך עליהם להיות מלווים באכיפה של חוקים ותקנות ובפעולה מקיפה של חינוך והסברה.

מטרות

התלמידים יפתחו הבנה של מושגים, עקרונות ותהליכים בנושאי רעש וקרינה, ויהיו מסוגלים להשתמש בהם בהתמודדות עם בעיות הקשורות בנושאים אלה ובקבלת החלטות. התלמידים ברמת הלימוד הרגילה והמוגברת:

- יכירו דרכי מדידה של קולות ורעשים ויתנסו בהן.
- יבינו מהו קול ומהו רעש ומה ההבדל ביניהם.
- יכירו את מקורות הרעש בסביבה.
- יבינו את ההשפעות של הרעש על האדם ועל יצורים בסביבה.
- יכירו אמצעים ודרכים להפחתת הרעש ונזקיו.

התלמידים ברמת הלימוד המוגברת:

- יכירו את סוגי הקרינה והשפעתם על הסביבה.
- ידעו מהי קרינה: סוגים, מאפיינים, דרכי מדידה.
- יכירו מקורות קרינה טבעיים ומלאכותיים.
- יכירו את שימושי הקרינות המייננות והבלתי מייננות בתחומים שונים.
- יבינו את נזקי הקרינה לאדם וליצורים חיים.
- יכירו אמצעים ודרכי התמודדות עם בעיות הקשורות לקרינות מסוגים שונים.

מושגי-קדם

ההנחה היא שמושגי-הקדם הנחוצים ללימוד הנושא "רעש וקרינה" נלמדו במסגרת נושא החובה "מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי" ובמסגרת מקצועות אחרים בתחומי מדעי החומר ומדעי החיים. בשעת הצורך יש לחזור עליהם.

המושגים הם אלה :

סוגי אנרגיה, גלגולי אנרגיה (מעברי אנרגיה).

בנושא קרינה (לרמה המוגברת) : יסוד, אטום, אלקטרון, פרוטון, יון, חומצות גרעין, כרומוזום.

פירוט התכנים והמושגים (רמה רגילה)

תת-נושא	תכנים	מושגים
מאפייני הקול והרעש	<ul style="list-style-type: none"> ההגדרה הפיזיקלית של הקול כצורה של אנרגיה. כיצד נוצרים קולות. התנועה של הקול (תיאור התנועה הגלית של הקול ברמה איכותית). קולות שונים, טבעיים ומלאכותיים. הרעש כמושג סובייקטיבי. מדידות רעש, יחידות רעש. מקורות רעש : תחבורה יבשתית ואווירית, תעשייה, מקומות בילוי, בינוי ופיתוח, פעילות היחיד (מזגנים, מערכות אזעקה, מוזיקה וכד'), חיות משק (לולים, רפתות). מבנה האוזן באדם (חלקי האוזן החיצונית והפנימית ותפקידם). תהליך השמיעה, מקליטת הגירוי ועד התגובה. מדידת השמיעה, טווחי שמיעה. 	<p>קול, גלי קול (אורך, מהירות תדירות), טון, צליל, עוצמת קול.</p> <p>רעש, עוצמת רעש, בליעה, מד-רעש, דציבל (db(A).</p> <p>אוזן חיצונית (אפרכסת, עור-תוף), אוזן תיכונה (עצמות השמע: פטיש, סדן, ארכובה), אוזן פנימית (שבלול, איבר קורטי), סף שמיעה, סף כאב, עצב-שמע, מרכז השמע, מד-שמע.</p>
נזקי הרעש	<ul style="list-style-type: none"> הרעש כמפגע סביבתי : הנזקים הפיזיולוגיים לשמיעת האדם, ההשפעות על בעלי חיים במשק החקלאי ובסביבה הטבעית. הרעש כמטרד סביבתי : הפרעות בתפקוד, פגיעה באיכות החיים. 	<p>מפגע, מטרד, הסט שמיעה (זמני/קבוע), טראומה אקוסטית, נזק הפיך, נזק בלתי הפיך, פרסביקוסיס (presbycusis).</p>
דרכי התמודדות	<ul style="list-style-type: none"> תכנון וניהול : חוקים ותקנות, חקיקה ארצית (כגון : "חוק כנוביץ", חוק למניעת מפגעים, חוק רישוי עסקים), חוקי עזר עירוניים, מיפוי מקורות רעש, ניטור, הכללת הנושא בתכניות פיתוח (תסקירי סביבה), תכנון שימושי קרקע, הפרדה בין אזורי מגורים ומקורות רעש פוטנציאליים. טכנולוגיה : הפחתת הרעש במקור, הפרעה לתנועת הקול כהגנה על קולט הרעש (קירות אקוסטיים, צמחייה, איטום מבנים, אטמי אוזניים). חינוך והסברה : אמצעי תקשורת, פניות ותלונות הציבור כזרז לאימוץ פתרונות. 	<p>רמות רעש מותרות, הגנה אקוסטית (סיכוד), ניטור, איטום, בידוד, אספלט שקט, חוק, תקנה.</p>

פירוט התכנים והמושגים (רמה מוגברת)

תת-נושא	תכנים	מושגים
מאפייני הקול והרעש	<ul style="list-style-type: none"> הקול כאנרגיה של תנועה. אפיון קול על פי אורך גל, תדירות, משרעת, עוצמה, יחידות של תדירות. תהליך בליעת הקול. ההתאמות בין היחידות הפיזיקליות לאפיון קולות ובין היחידות למדידת עוצמות הרעש (חישובים של עוצמות רעש בעזרת נומוגרף). 	הרץ, נומוגרף.
מאפייני הקרינה	<ul style="list-style-type: none"> מהי קרינה, סוגי קרינה, קרינה אלקטרומגנטית, קרינה מייננת, קרינה בלתי מייננת, קרינה רדיואקטיבית. התנועה הגלית של הקרינה האלקטרומגנטית. מדידת הקרינה, יחידות קרינה. מקורות הקרינה הטבעיים והמלאכותיים. שימושי הקרינה בתחומי התקשורת, התעשייה, האנרגיה, הרפואה, המזון. 	<p>ספקטרום אלקטרומגנטי, קרני X, קרינת UV, קרינה תת-אדומה (IR), גלי מיקרו, גלי רדיו, קרינה רדיואקטיבית (אלפא, ביתא, גאמא), רדיואיזוטופ.</p> <p>גל אלקטרומגנטי, (אורך, תדירות, מהירות), שדה אלקטרומגנטי, בליעה.</p> <p>דוזומטריה, מנת קרינה, רנטגן (roentgen), קירי, בקרל (bequerel).</p> <p>רדון, אפר פחם.</p>
השפעות הרעש	<ul style="list-style-type: none"> הקשר בין תדירות קולות ובין נזקים לשמיעה. השפעות הרעש על בריאות האדם ועל בעלי חיים, ניתוח מחקרים וסקרים בארץ ובעולם בנושא השפעות הרעש. השתנות סף השמיעה עם הגיל ובחשיפה לרעש. 	מכון אודיומטרי.
נזקי הקרינה	<ul style="list-style-type: none"> הסכנות לרקמות ולתאים הנחשפים לסוגי קרינה שונים (מייננת ובלתי מייננת). הקשר בין חשיפה לקרינה ומחלות עור וסרטן. נתונים מאסונות גרעיניים (הירושימה, צ'רנוביל). 	מוטציה, רדיקל חופשי.
דרכי התמודדות: רעש	<ul style="list-style-type: none"> עקרונות פיזיקליים, כימיים וביולוגיים המיושמים בטכנולוגיות להקטנת הרעש. נושא הרעש בחקיקה ובתקינה במישור הארצי ובחוקי העזר העירוניים. שיקולים כלכליים, חברתיים, אסטטיים ואחרים בתהליך אימוץ פתרונות לבעיית הרעש. 	

תת-נושא	תכנים	מושגים
קרינה	<ul style="list-style-type: none"> • חוקים ותקנות בנושא פיקוח ובקרה על פליטת קרינה ממכשירים ומחומרים. • אמצעי מיגון בפני קרינות מסוגים שונים (UV , קרני X , קרינה רדיואקטיבית, קרינת מיקרו). • חינוך והסברה בנושא הימנעות מחשיפה לקרינה. 	

הצעות לפעילויות

- היכרות עם מד-רעש ומדידות רעש בסביבת בית הספר (בשיעורים ובהפסקות) ובמקומות ציבוריים בקהילה; התייחסות למשתנים כמו משך החשיפה, מרחק ממקור הרעש, תנאי הסביבה, עוצמת רוחות וכיוונים (ללא הגנה ועם הגנה).
- המחשה של מבנה האוזן בעזרת דגם.
- ביקור במכון לבדיקת שמיעה, התנסות באמצעים לבדיקת שמיעה.
- ביקור במעבדת מחקר העוסקת בהשפעות הרעש על תפקוד מערכת העצבים וההתנהגות.
- ניתוח תוצאות מחקרים בנושא השפעות הרעש על האדם ובעלי החיים.
- דיון בדוגמאות מקומיות של בעיות רעש ודרכי התמודדות אתן, כגון נמל התעופה נתב"ג 2000, התחנה המרכזית בתל-אביב, עורקי תחבורה ראשיים.
- עריכת סקרי דעת קהל בנושא השפעות הרעש.
- סיור במפעל הנוקט דרכים להקטנת הרעש.
- הדמיה או משחק תפקידים בנושא הרעש או הקרינה: הצגת הטיעונים של בעלי העניין השונים, יתרונות וחסרונות של פתרונות חלופיים הנשקלים בתהליך קבלת ההחלטות, הערכה של החלופה שנבחרה.
- מפגשים בנושא הרעש והשלכותיו עם נציגי עמותת "אדם טבע ודין", אנשי המשרד לאיכות הסביבה, או היחידות הסביבתיות ברשויות המקומיות.