

יחידות הוראה אינטגרטיביות במדעי הסביבה

בנושאים:

• עיקרון הזהירות המונעת • החמצת האוקיינוסים • NIMBY וצדק סביבתי



תוכן עניינים

4	דבר המפמ"ר.....
5	רקע.....
6	מהי למידה אינטגרטיבית?.....
7	אודות החוברת.....
7	יחידת הוראה אינטגרטיבית 1 - עיקרון הזהירות המונעת.....
9	רקע.....
10	מהלך היחידה.....
27	יחידת הוראה אינטגרטיבית 2 - התמצת האוקיינוסים.....
29	רקע.....
30	מהלך היחידה.....
31	שיעור 1 - הכרת התופעה של התמצת האוקיינוסים.....
34	שיעור 2 - השפעת החומציות על המערכת האקולוגית הימית.....
52	יחידת הוראה אינטגרטיבית 3 - NIMBY וצדק סביבתי.....
54	רקע.....
54	מהלך היחידה.....
56	שיעור 1 - המושג "לא בחצר האחורית שלי" בהקשרים שונים.....
67	שיעור 2 - "חצר קדמית" מול "חצר אחורית".....
69	שיעור 3 - NIMBY כמקרה של אי צדק סביבתי.....
83	שיעור 4 - הרחבת המושג ומשחק תפקידים בדילמה.....

דבר המפמ"ר

מורות ומורים יקרים,

למידה אינטגרטיבית מאפשרת לתלמידים לקחת חלק פעיל בלמידה והופכת את ההוראה להוראה מאתגרת ומשמעותית.

תכנית הלימודים במדעי הסביבה מעודדת עיסוק בסוגיות ובדילמות סביבתיות שהן רלוונטיות ללומדים ולקהילה, דילמות הקשורות למתרחש בארץ ובעולם. הדיון בדילמות יהיה אינטגרטיבי וישקף היבטים מדעיים, סביבתיים, חברתיים, ערכיים ועוד.

מטרת החוברת לסייע למורים לתכנן הוראה אינטגרטיבית, ולהציע לתלמידים הוראה מסוג אחר, הוראה המתבססת על פיתוח לומד אוטונומי, בעל מכוונות עצמית והנעה עצמית ללמידה.

חוברת זו כוללת שלוש יחידות הוראה אינטגרטיבית, כאשר כל יחידה מדגימה מודל אחר של למידה אינטגרטיבית הנדרשת לעבודה חינוכית שיש בה למידה משמעותית.

תודה למל"מ ולצוות מרכז המורים לביולוגיה ולמדעי הסביבה שאפשרו כתיבת חוברת זו.

לד"ר נירית לביא אלון שכתבה את החוברת.

סאמיה אבו חיט

מפמ"ר מדעי הסביבה

רקע

המקצוע מדעי הסביבה הוא מקצוע אינטגרטיבי (בינתחומי) המשלב תחומי ידע רבים ומושגים מתחום הביולוגיה, הכימיה, הפיסיקה, המתמטיקה וכן היבטים כלכליים, חברתיים ואתיים. עיסוק בנושאים סביבתיים מחייב ראייה אינטגרטיבית הקושרת ידע בנושאי סביבה שונים. עד כה נלמד כל אחד מנושאי הסביבה בתוכנית הלימודים (מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה/ משאב המים / משאב האוויר / פסולת כמשאב / רעש וקרינה / תכנון וניהול סביבתי / אתיקה וסביבה), במנותק מהנושאים האחרים מה שיצר (שלא מרצון), תמונת עולם מקוטעת, מבלי לראות את ההקשר לנושאים אחרים ואת התמונה המערכתית של נושאי הסביבה.

בתוכנית הלימודים המעודכנת, הושם דגש על שילוב של נושאי הלימוד במקומות הרלוונטיים, ויצירת הקשרים בין מושגים המופיעים בנושאים השונים או התייחסות למושגים חוצי-נושאים ופיתוחם, לשם יצירת תמונת עולם רחבה, עשירה שלמה ומשמעותית יותר בתחום המקצוע.

בתשע"ד הוגדרו ונוספו לתוכנית הלימודים מושגים "חוצי נושאים" כמו תקן, תקן פליטה, תקן סביבה, עיקרון ההיזהרות המונעת, NIMBY, עלויות פנימיות, עלויות חיצוניות. ההשראה לראייה האינטגרטיבית הזו, הינה מתוך הסטנדרטים החדשים לתוכנית הלימודים במדעים בארצות הברית (NGSS) שבהם הוגדרו רעיונות מרכזיים ומושגים חוצי תחומים. הראייה האינטגרטיבית מקבלת ביטוי גם במבנה בחינות הבגרות, כאשר אין יותר הצגת שאלות נפרדות לכל נושא מתוכנית הלימודים.

הוראה בינתחומית הוגדרה ע"י המזכירות הפדגוגית כיעד, אולם הראייה האינטגרטיבית חדשה למורים ולא תמיד קלה ליישום, לאחר שנים של הוראה מסורתית בדרך של "מגירות תוכן נושאות". אי לכך נדרש פיתוח של חומרי הוראה, פעילויות ושאלות רב תחומיות שיקלו את ההבנה של התפיסה המערכתית וייתנו למורי כלים נוספים להוראה.

מטרות החוברת:

- פיתוח חומרים העוסקים בראייה אינטגרטיבית של נושאי המקצוע
- פיתוח פעילויות ושאלות רב תחומיות למושגים חדשים שנוספו לתוכנית הלימודים – מושגים חוצי נושאים.

מהי למידה אינטגרטיבית?

למידה אינטגרטיבית מאופיינת בהקשרים, רלוונטיות והתייחסות לדינמיות של מידע והשתנותו בעולמנו המתפתח, לכן מתאימה ואופיינית לנושאים חברתיים ותרבותיים הקשורים לאדם ולאורחות חייו. למידה של תחום דעת אחד, מעמיקה ככל שתהייה, לא מאפשרת ראייה הוליסטית, מערכתית ומורכבת המאפיינת את חיינו ונדרשת בכישורי המאה ה-21.

תחומי הדעת מקיימים קשרי גומלין ביניהם (למשל: ביוטכנולוגיה, ביולוגיה מולקולרית, אסטרופיזיקה וכדומה) והחיבור ביניהם מסייע להבין באופן יעיל את המציאות המורכבת. למידה אינטגרטיבית היא קרובה יותר לחיינו ולכן אותנטית ומשמעותית יותר.

הלמידה האינטגרטיבית נולדה בהשפעת גישה פילוסופית-תרבותית שתחילתה באמצע המאה ה-20. גישה זו חלחלה גם להוראת המדעים תחת הכינוי STS (מדע-טכנולוגיה-חברה) והוטמעה בתכניות הלימודים בשנות ה-80 כדוגמת תכנית מוט"ב (מדע וטכנולוגיה בחברה). בחינוך הקיבוצי, בימי קום המדינה, הייתה נהוגה "שיטת הנושאים" ובמקומות מסוימים השתמרה עד ימינו. בשיטה זו התלמידים לומדים במשך מספר שבועות נושא אחד מרכזי, ממגוון היבטים ובשילוב למידה פעילה של התלמידים, סיורים ועבודת חקר. כיום גישת PBL (Problem Based Learning) ביישום הולם, יכולה לאפשר למידה אינטגרטיבית. משרד החינוך מקדם למידה אינטגרטיבית, למשל ע"י שילוב של טקסטים מנושאים שונים בלימודי הספרות (סוגיות אזרחיות, היסטוריות, מגדריות ואחרות) אשר מאפשרות הבנה עמוקה של יצירה ספרותית לצד דיון ולמידה של דיסציפלינות אחרות.

מודלים ללמידה אינטגרטיבית

הלמידה האינטגרטיבית משלבת תחומים שונים, אך מהו המודל לשילוב? להלן שלושה מודלים אפשריים: **מודל רב תחומי (מולטי-דיסציפלינארי)** - למידה של מושג אחד בהיבטים שונים בתחומי דעת נפרדים – למשל המושג 'מערכת' יכול להילמד בהקשר של מערכת אקולוגית, מערכת הדם או מערכת הנשימה (ביולוגיה), מערכת טכנולוגית במפעל ייצור (טכנולוגיה), או מערכת השמש (פיזיקה) – בכל מקצוע בנפרד.

מודל בינתחומי (אינטרדיסציפלינארי) - למידה המנסה לשבור את המחיצות בינתחומי הדעת ולכן עוסקת במכנה המשותף שמחבר ביניהם, כלומר במושגי יסוד כגון גבולות המערכת, מאפייני המערכת, תת מערכת, השפעות ויחסי גומלין, שיווי משקל/איזון המערכת וכדומה, תוך שימוש בדוגמאות של מערכות שונות. בלמידה בינתחומית מדגישים השוואה וקשרים בין המערכות השונות. ביוטכנולוגיה הוא דוגמה לנושא בינתחומי המחבר בין ביולוגיה לטכנולוגיה.

מודל על תחומי - למידה גמישה ודינאמית יותר. היא מבוססת על מושג-על שנלמד, ללא קשר לתחומי דעת מסוימים אלא על בסיס הקשרים, רעיונות, שאלות שיעלו ע"י התלמידים והמורים, למשל ביחס למושג 'מערכת'. נקודת המוצא ללמידה זו אינה מתחום דעת זה או אחר אלא הקשרית.

מקור להרחבה: [למידה והוראה בינתחומית ורב-תחומית – נושאים נבחרים, משרד החינוך, אגף מצוינים ומחוננים](#)

אודות החוברת

הקושי ביישום למידה אינטגרטיבית נובע מחוסר התנסותנו בגישה זו ומהעדר חומרי לימוד מתאימים העוסקים בנושאים המגוונים הקשורים בתכניות הלימודים. השילוב בינתחומי דעת שונים קשה ומורכב הן למורים והן לתלמידים. המורים נדרשים לידע נרחב בתחומי דעת שונים ומיומנויות פדגוגיות מגוונות והתלמידים נדרשים לכישורי חשיבה, אינטגרציה ומיומנויות מדרג גבוה יותר בהשוואה ללמידה דיסציפלינארית.

בחוברת זו שלוש יחידות הוראה אינטגרטיביות כאשר כל אחת מהן היא דוגמה למודל אפשרי ללמידה אינטגרטיבית:

יחידת הוראה אינטגרטיבית ראשונה עוסקת בנושא **עיקרון הזהירות המונעת** שהוא מושג חוצה נושאים. יחידה זו מדגימה למידה אינטגרטיבית במודל הרב תחומי, כאשר המושג עיקרון הזהירות המונעת נלמד בהיבטים סביבתיים שונים (קרינה בלתי מייננת, חומרים מסוכנים, מערכות אקולוגיות והנדסה גנטית).

יחידת הוראה אינטגרטיבית שנייה עוסקת בנושא של **החמצת האוקיינוסים**. יחידה זו מדגימה למידה אינטגרטיבית במודל הבינתחומי, כאשר הנושא מוצג ללא הפרדה בין ההיבטים השונים (הכימי, הביולוגי והחברתי) אלא במשותף שביניהם.

יחידת הוראה אינטגרטיבית שלישית עוסקת במושג חוצה נושאים נוסף, **NIMBY**, וכן בנושא של צדק סביבתי ומדגימה את המודל העל תחומי כאשר הדגש הוא על ההקשרים השונים של המושג.

כל יחידת הוראה נפתחת ברקע קצר, מטרות היחידה, הצעה למשך זמן הפעילות (כל מורה יכול כמובן להתאים לזמן העומד לרשותו), קשר לתכנית הלימודים ומושגים נדרשים.

בפיתוח יחידות ההוראה שמופיעות בחוברת נעשה שימוש רב בחומרים הקיימים באינטרנט (כתבות, סרטונים, תמונות, דפי אתרים ועוד) ולפיכך מצורפים הקישורים למקורות. בחלק מן הפעילויות נעשה שימוש במקורות כלשונם ובחלקם נערך עיבוד קל והתאמה לתלמידים. אנו מתנצלים מראש אם נעשתה הפרת זכויות יוצרים ונפעל לתקנה במידת הצורך. כמו כן, חלק מהפעילויות נכתבו בהשראת עבודות שפותחו ע"י סטודנטים ומורים ונעשה שימוש בחלקים מתוכם, ועל כך אנו מודים לעמית גלקין (החמצת האוקיינוסים) לרואה עזאם, לעינת פילר ולמחמוד פדילה (צדק סביבתי ו-NIMBY).

בתמונת השער לחוברת נראים מגדלי חוף הכרמל בחיפה. מגדלים אלו מסמלים מאבק למען צדק סביבתי, בו נלחמו תושבי השכונות והגופים הירוקים, למען שמירת קו חוף פתוח, והצליחו למנוע המשך ייבוש החוף ובניית מגדלים נוספים.

יחידת הוראה אינטגרטיבית 1

עיקרון הזהירות המונעת



רקע

עיקרון הזהירות המונעת (Precautionary principle) קובע שאם יש פעולה או מדיניות שיש בה סיכון סביר לנזק חמור או בלתי הפיך, לאנשים או לסביבה - גם אם אין הוכחה מדעית מקובלת, יש להימנע מפעולה או מדיניות זו ולפעול כדי למזער את הנזק, גם מבלי שהוכח. ביטוי מייצג לעיקרון זה הוא: "אם יש ספק אז אין ספק" או "BETTER SAFE THAN SORRY". עיקרון זה הוא עיקרון מנחה בתחומים רבים כמו הגנת הסביבה וקיימות, הגנה על בריאות הציבור ורפואה מונעת, צרכנות, בטיחות, צבא, משפט, ניהול משאבי טבע מתחדשים (כמו דגים, יערות) ועוד. על פי עיקרון זה, כאשר יש חשד שפעולה או מדיניות כלשהי גורמת לנזק או יוצרות סכנה לציבור או לסביבה, גם במצב של אי ודאות: א. יש להימנע מפעולה כזו עד אשר יוסר החשש. ב. על יוזם הפעולה חובת ההוכחה שאין בה נזק או סיכון.

עיקרון הזהירות המונעת נוסח בהצהרת ריו שהתקבלה ב-1992 ע"י האומות המאוחדות: "כדי להגן על הסביבה, יישמו מדינות את גישת הזהירות המונעת יישום מרובה ככל שיוכלו. במקומות שיש בהם סכנה לנזק חמור או בלתי-הפיך, היעדר הסכמה מדעית מלאה לא תשמש סיבה לדחות את הפעלתם של אמצעים יעילים-כלכלית המיועדים למנוע את הידרדרות הסביבה".

למעשה מדובר בקבלת החלטה המבוססת על ניתוח סיכון-תועלת, תוך הענקת משקל גדול יותר לסיכון, משקל שניתן על פי תחושה סובייקטיבית במקום להתבסס על רציונל מדעי. הביקורת כנגד עיקרון זה היא, שפעמים רבות הוא מונע מפחד לא רציונלי והשימוש בו הוא אמצעי להעברת חובת ההוכחה לצד ההפוך מזה שמתבקש על פי השיטה המדעית. הנזק שנמנע כתוצאה מנקיטת זהירות מונעת הוא ברור במידה והנזק מתגלה, אבל התועלת שנמנעה במידה ומתברר כי החשש היה לשווא בולטת הרבה פחות.

עיקרון הזהירות המונעת נוסף לתכנית הלימודים במדעי הסביבה כ"מושג חוצה תחומים". ניתן ללמדו בהקשרים נושאים שונים וכן ניתן באמצעותו לעסוק בנושאים סביבתיים שונים, בדומה לפעילות להלן. יחידה זו הינה דוגמה ללמידת מושגים במודל רב תחומי (מושג אחד בהיבטים נפרדים).

מטרת היחידה:

התלמידים יכירו את המושג "עיקרון הזהירות המונעת" בהקשר של קבלת החלטות במצב של אי ודאות.

משך הפעילות: שיעור (90 דקות) עד שניים

ציוד והכנות: קטעי מידע וקישורים (נספח), ציוד להכנת פוסטר או קובץ שיתופי

קשר לתכנית הלימודים: מושג חוצה נושאים שיש ללמד בכל/ברוב הנושאים. מופיע בנושא מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה, תחת ניהול סביבתי: עקרונות, דילמות, והתמודדות עם בעיות סביבתיות.

מושגים וידע קודם נדרש: קרינה אלקטרומגנטית, קרינה מיינת ובלתי מיינת, גלי רדיו, תקנות, חומרים מסוכנים, פסולת רעילה, תסקיר השפעה על הסביבה, המועצה הארצית לתכנון ובניה, הנדסה גנטית.

מהלך היחידה

פתיחה – מהו עיקרון הזהירות המונעת?

נשאל את התלמידים מה לדעתם עיקרון הזהירות המונעת ונדון בתשובותיהם עד שהעיקרון יוסבר כהלכה. לחילופין ניתן להיעזר בסרטון שבקישור: <https://www.youtube.com/watch?v=MfsVlkaExF8> (באנגלית, 3.5 דקות)

הסרטון מציג באמצעות מספר דוגמאות את העיקרון (אוצר מול דרקון; התחממות גלובאלית; מיליוני דולר מול הסיכון למות ברולטה רוסית ועוד) וממחיש את הצורך לנקוט בפעולות מנע כאשר הסיכון ודאי. כמו כן, בסרטון מוצג השינוי בנטל ההוכחה של האיום - הספקנים צריכים להוכיח שהאיום אינו מסוכן במקום האקטיביסטים שהיו בעבר צריכים להוכיח את הסיכון שבאיום.

גוף הפעילות – עבודת קבוצות להכרת סוגיות סביבתיות העושות שימוש בעיקרון

נחלק את התלמידים לשש קבוצות. ניתן לכל קבוצה קטע קריאה וכן מקורות מידע נוספים הקשורים לסוגיה סביבתית מציאותית אחרת. הסוגיות הן: קרינה מטלפונים סלולריים, קרינה מרשת החשמל, עיר הבה"דים בנגב וחומרים מזהמים מרמת חובב, מיכל האמוניה במפרץ חיפה, הוצאת כלובי הדגים מאילת, הנדסה גנטית בחקלאות.

בשלב ראשון, כל קבוצה תתבקש לנתח את המקרה לפי ההחלטה שהתקבלה על בסיס עיקרון הזהירות המונעת והטיעונים לקבלת החלטה זו, הגורמים המעורבים / המושפעים מההחלטה. כמו כן יתבקשו לנקוט עמדה אישית ביחס לסוגיה וביחס להחלטה וכן להציע פתרונות אחרים לסוגיה הזו.

בשלב שני – כל קבוצה תציג את חקר המקרה שלה למליאה - בפוסטר או מצגת שיתופית ונקיים דיון שיסכם את המושג.

סיכום – יישום עיקרון הזהירות המונעת בסוגיות סביבתיות/ בעד ונגד העיקרון

נבקש מכל תלמיד או בקבוצות, להציע חוק/מדיניות שישתמשו בעיקרון הזהירות המונעת בהיבט סביבתי שבו העיקרון טרם יושם, ולהביא טיעונים התומכים בהצעתו. למשל: איסור שימוש בחומרי הדברה בגינון בתוך גני ילדים, חובת הורדת גגות אסבסט ממוסדות חינוך. ניתן לתת את המשימה גם כשיעורי בית ולהציג בשיעור שלאחר מכן. כל תלמיד/קבוצה יציגו לכיתה את הסוגיה שבה בחרו ליישם את העיקרון והטיעונים לכך. אפשרות נוספת לסיכום: ישנה גם ביקורת כנגד עיקרון הזהירות המונעת ואופן השימוש בו. כך למשל, [בכתבה באתר nrg, מרץ 2011](#) וכן [בפוסט שנכתב בפייסבוק](#) (מצ"ב הפוסט: עיקרון הזהירות המונעת - סיכון במסווה של בטיחות) המביע ביקורת כנגד עיקרון הזהירות המונעת.

ניתן לבקש מהתלמידים לקרוא את הכתבה ו/או הפוסט ולהביע את עמדתם ביחס לנאמר בו, או לחלק את הכיתה לשתי קבוצות שיערכו דיבייט (ויכוח) בעד ונגד עיקרון הזהירות המונעת.

עיקרון הזהירות המונעת - סיכון במסווה של בטיחות (פוסט שנכתב בפייסבוק)

בדיון השבוע אמר לי אחד המגיבים כי אני לא מתחשב בעיקרון הזהירות המונעת. עניתי לו תשובה קצרה במיוחד - נכון.

אז מה זה בעצם עיקרון הזהירות המונעת? זהו עיקרון משפטי (אין כאן שום דבר מדעי, לא לטעות) שאומר שכל עוד ויש ספק לגבי בטיחותו של דבר, יש לפעול למנוע אותו.

אז מה הבעיה? הבעיה היא שלמעשה אין דבר בעולם שלא קיים ספק לבטיחותו. האם לבישת חולצות בצבע סגול גורמת לסרטן? למען האמת זה עוד לא נחקר, אז למה להסתכן? בואו נאסור את השימוש על לבישת חולצות סגולות. הדוגמא נשמעת מגוחכת אך הלוגיקה היא אותה הלוגיקה ביישום של העיקרון בחוק וברגולציה. לא צריך להוכיח סכנה, צריך רק להוכיח ספק.

אז איך מחליטים על מה יוחל עיקרון הזהירות המונעת? היות והעיקרון ניתן להיות מוחל על כל דבר בעולם, העיקרון מיושם לגבי דברים עליהם יש דיון ציבורי או התעסקות תקשורתית. כך למעשה היסטוריה ציבורית מכתובה את המדיניות במקום ניתוח מקצועי.

ואיך מחליטים שהסיכון עבר? או, פה המלכוד. היות והעיקרון לא בוחן סיכון ביחס לטיפול ביקורת הוא למעשה לא בוחן סיכון כלל. נדגים - אם אומר שרכבת היא מסוכנת ועל כן צריך להפסיק לנסוע בה עד שיוכח אחרת, למעשה לעולם לא תוכלו להוכיח שהיא בטוחה. הרי תמיד ניתן למצוא דבר נוסף שיש לבדוק. וכך קורה בעולם, דברים שמוכל לגביהם עיקרון הזהירות המונעת הופכים למסוכנים עד קץ העולם ולא ניתן להוכיח אחרת. אבל אם ניקח את דוגמת הרכבת, ונוסיף לה את הבחינה לאלטרנטיבה, נשאל מה בטוח יותר רכבת או אוטובוס או רכב פרטי, אז כבר ניתן להוכיח לאחר מחקר כי הרכבת היא בטוחה (ביחס לשאר האלטרנטיבות). אתם מבינים, סיכון קיים רק ביחס לאלטרנטיבה, לא בפני עצמו, על כן לא בוחנים דבר בעיקרון הזהירות המונעת.

אז בואו נדגים: באפריקה קיימת בעייה קשה של וירוס התוקף את צמח הקסאבה (הגידול השני בחשיבותו ביבשת). עיקרון הזהירות המונעת הביא לכך שנדרשת בחינה לטיפולים יעילים כנגד הווירוס בעזרת הנדסה גנטית. אך לא נבחן הסיכון שבטיפולים האלטרנטיביים (הלא יעילים במיוחד), ואלו לא בדיוק הכי בטוחים או סביבתיים (בלשון המעטה). אז מה קורה? בינתיים עשרות מיליוני רעבים באפריקה מחכים. פשוט כי יש מדינות שבעות באירופה שלוחצות על אפריקה שתדעב למוות בגלל עיקרון הזהירות המונעת.

אז מה עושים: בפעם הבאה שאתם שומעים בדיון ציבורי על עיקרון הזהירות המונעת, הסבירו שמדובר בעיקרון המנוגד למדע, ושאלו מה המבחנים על פיהם ניתן לקבוע בטיחות גמורה לפי העיקרון.

פורסם במקור בדף פייסבוק "[רדיקל חופשי](#)" באוקטובר 2016.

مبدأ الحذر والوقاية – تمويه الخطر بالسلامة والأمان

في نقاش هذا الأسبوع، قال لي أحد المعلقين أنني لا آخذ بالحسبان مبدأ الوقاية والحذر، أجبته صحيح.

ما هو مبدأ الحذر والوقاية؟ هذا مبدأ قانوني (لا يوجد فيه أي شيء علمي، لا تكن مخطئاً) ينص على أنه طالما هناك شك حول سلامة شيء معين، يجب العمل كي نمنع ذلك.

ما المشكلة؟ المشكلة أنه لا يوجد شيء في العالم لا يوجد شك في سلامته. هل يؤدي لباس قميص بنفسي إلى سرطان؟ الحقيقة أنه لم يتم بحث ذلك حتى الآن، فلماذا المجازفة؟ هيا بنا نمنع لباس القميص البنفسجي. هذا المثال يبدو سخيلاً، لكن المنطق هو نفس المنطق في تطبيق المبدأ في القانون والتنظيم. لا حاجة أن نثبت وجود خطر، يكفي أن نثبت أن هناك شك.

كيف نقرر على ماذا يطبق مبدأ الحذر والوقاية؟ بما أنه يمكن تطبيق المبدأ على كل شيء في العالم، يتم تطبيق المبدأ على الأشياء التي يوجد عليها نقاش عام أو الأشياء التي تتناولها وسائل الاتصال. هكذا تؤثر الهيستريا العامة على السياسة بدلاً من التحليل المهني.

كيف نقرر أن المخاطر مرت؟ أوه، هنا يقع الفخ. بما أن المبدأ لا يفحص الخطر مقارنة بالنقد، ففي الواقع لا يفحص الخطر بناتاً. مثال: إذا قلت أن القطار خطير ويجب أن لا نساfer فيه حتى يتم إثبات غير ذلك، ففي الواقع لا تستطيعون إثبات أن القطار آمن. يمكنك دائماً إيجاد شيء آخر يجب فحصه. وهكذا يحدث في العالم، الأشياء التي يحتويها قانون مبدأ الحذر والوقاية تتحول إلى خطيرة حتى الأبد، ولا يمكن إثبات غير ذلك. لكن إذا أخذنا مثال القطار، وسألنا أيهما أكثر أماناً القطار أم الحافلة أم المركبة الخصوصية؟ عندئذ يمكن أن نبرهن، بعد بحث، أن القطار أكثر أماناً (مقارنة بالإمكانات الأخرى). هل فهمتم ذلك؟ الخطر موجود مقارنة بإمكانية أخرى وليس بحد ذاته، لذا لا نفحص شيء بمبدأ الحذر والوقاية.

هيا بنا نعطي مثالاً: هناك مشكلة في أفريقيا أن فيروس يهاجم نبات الكاسافا أو البفرة (النبات الثاني الأكثر أهمية في أفريقيا). أدى مبدأ الحذر والوقاية إلى فحص العلاج الناجع ضد الفيروس بمساعدة الهندسة الوراثية. لكن لم يتم فحص أخطار الإمكانات الأخرى للعلاج (العلاجات غير الناجعة بشكل خاص)، وهي ليست الأكثر أماناً أو صديقة للبيئة المحيطة. ما العمل؟ حالياً عشرات الملايين في مجاعة، في أفريقيا، وينتظرون. ببساطة هناك دول، في أوروبا، لا تعاني من المجاعة، وهي تضغط على أفريقيا بالمجاعة حتى الموت بسبب مبدأ الحذر والوقاية.

ماذا نعمل؟ في المرة القادمة، عندما تسمعون عن مبدأ الحذر والوقاية، في النقاش العام، اشرحوا أن هذا المبدأ يتناقض مع العلم، واسألوا ما هي الفحوصات التي يمكن الاعتماد عليها لتحديد الأمان المطلق حسب المبدأ؟

نُشر في الأصل في [صفحة الفيسبوك "رديكل حופشي"](#) في شهر أكتوبر 2016.

פורסם במקור ב[דף פייסבוק "רדיקל חופשי"](#) באוקטובר 2016.

קראו את הטקסט ועיינו במקורות נוספים הקשורים לנושא.

בשנים האחרונות, הפך הטלפון הסלולרי למכשיר תקשורת ומידע רב תכליתי המאופיין בטכנולוגיות מתקדמות המשתנות בקצב מהיר. טלפון סלולרי הוא מכשיר המאפשר תקשורת אלוטית באמצעות גלי רדיו (קרינה בלתי-מייננת). לצורך זה, מכיל הטלפון הסלולרי מקלט ומשדר באמצעותם מתקיים הקשר בינו לבין תחנת השידור הנמצאת בסביבה. במוקדי השידור הסלולריים מצויות אנטנות לקליטה ושידור. לצורך התקשורת, פולטים הטלפון הסלולרי והאנטנות שבמוקד השידור, קרינת רדיו. מכשיר הטלפון הנייד משדר כמות קרינה נמוכה מזו המשודרת על ידי אנטנות במוקד השידור, אך עקב המצאות המכשיר בקרבת הגוף של המשתמש, סופג הגוף במישורין מהאנטנה של המכשיר כמות אנרגיה גדולה מזו של האנטנה שבתחנת השידור. המשתמש בטלפון חשוף לקרינה זו.

מספר מחקרים שבחנו את ההשלכות הבריאותיות של שימוש בטלפונים סלולריים, הצביעו על חשש לעליה בסיכון לפיתוח גידולים באזור הראש והצוואר, בעקבות החשיפה לקרינה בלתי-מייננת הנפלטת מהטלפון הסלולרי. לנוכח השימוש הנרחב בטכנולוגיה זו והעדר ידע מדעי מוצק בדבר השלכותיה הבריאותיות, נקבע צורך בביצוע מחקרים ובגיבוש מדיניות לשימוש מושכל בטכנולוגיה זו.

ארגונים רבים ברחבי העולם, לרבות משרד הבריאות הישראלי, המליצו על אימוץ עיקרון "הזהירות המונעת" (precautionary principle) בהקשר לשימוש בטלפונים סלולריים. כל המומחים העוסקים בנושא מדגישים את חשיבות אימוץ עיקרון ה"זהירות המונעת" במיוחד באוכלוסיית הילדים ובני-הנוער. בין ההמלצות ניתן למצוא את האפשרות לבחור בטכנולוגיה חלופית שאינה פולטת קרינת רדיו כדוגמת טלפונים נייחים, ו/או המלצה להרחקת מקור הקרינה (הטלפון הסלולרי) מהגוף על ידי שימוש באוזניות, רמקול או שליחת מסרונים. בנוסף, ישנה הנחיה שלא לדבר באזורים בעלי איכות קליטה נמוכה (הגורמת לקרינה גבוהה), כגון מעליות ורכבות. כפי שניתן להבין מהדוגמאות, מימוש עיקרון הזהירות המונעת לצמצום החשיפה מקרינת הטלפון הסלולרי נעשה באמצעים זולים וזמינים.

מקור הטקסט: [אתר תנועה](#). מומלץ לעיין בכל העמודים באתר תנועה הנמצאים תחת לשונית לילדים ובני נוער. מקורות נוספים לעיון: [אתר משרד הבריאות](#); [עמדת האגודה למלחמה בסרטן](#)

مبدأ الحذر والوقاية – الإشعاع من الهواتف المحمولة (الخلوية)

اقرأ القطعة واقرأ مصادراً أخرى مرتبطة بالموضوع.

تحوّل الهاتف المحمول في السنوات الأخيرة إلى جهاز اتصال ومصدر معلومات متعدّد الاستعمالات يتميّز بتكنولوجيا متقدّمة تتغيّر بوتيرة سريعة. الهاتف المحمول هو جهاز يُتيح اتصال لا سلكي بواسطة أمواج راديو (إشعاع غير مؤين). لهذا الغرض، يحتوي الهاتف المحمول على جهاز إرسال واستقبال بواسطته يتمّ اتصال بينه وبين محطة البث الموجودة في البيئة المحيطة. في مراكز البث الخلوي هناك هوائيات للاستقبال والإرسال. من أجل الاتصال، يُطلق الهاتف المحمول والهوائيات في مركز البث إشعاع راديو. يُطلق جهاز الهاتف المحمول كمّيّة إشعاع أقلّ من كمّيّة الإشعاع التي تنبثها الهوائيات في مركز البث، لكن بسبب وجود الجهاز بالقرب من جسم المستخدم، فإنّ جسم المستخدم يستوعب من هوائية الجهاز، مباشرة، كمّيّة طاقة أعلى من الكمّيّة التي تطلقها الهوائية في محطة البث. يتعرّض مستخدم الهاتف إلى هذا الإشعاع.

بيّنت عدّة أبحاث فحصت الانعكاسات الصحيّة لاستخدام الهواتف المحمولة أنّ هناك خوف من ازدياد خطورة تطوّر أورام سرطانية في منطقة الرأس والعنق، وذلك في أعقاب التعرّض لإشعاع غير مؤين ينبعث من الهاتف المحمول. بسبب استعمال هذه التكنولوجيا بشكل واسع، وبسبب النقص في معرفة علميّة متينة بشأن الانعكاسات الصحيّة، هناك حاجة لتنفيذ أبحاث وبلورة سياسة لاستعمال هذه التكنولوجيا بشكل حكيم.

أوصت منظمات كثيرة في أنحاء العالم، بما في ذلك وزارة الصحة الإسرائيلية، أنّه يجب تطبيق مبدأ "الحذر والوقاية" (precautionary principle) في سياق استخدام الهواتف المحمولة. شدد جميع المختصين، الذين يتناولون الموضوع، على أهمية تطبيق مبدأ "الحذر والوقاية" خاصّة مع الأطفال والشباب. يمكن أن نجد بين التوصيات اختيار تكنولوجيا بديلة لا تُطلق إشعاع راديو كالهواتف الثابتة، و/أو إبعاد مصدر الإشعاع (الهاتف المحمول) عن الجسم بواسطة استعمال سماعات، مكبر صوت أو إرسال رسائل نصية قصيرة. بالإضافة هناك تعليمات لعدم استعمال الهاتف المحمول في المناطق التي جودة الاستقبال فيها منخفضة (تؤدّي إلى إشعاع عالٍ)، مثل: المصعد والقطار. يمكن أن نفهم من الأمثلة أنّه تمّ تطبيق مبدأ الحذر والوقاية، من إشعاع الهاتف المحمول، بوسائل رخيصة ومتوفرة.

مصدر النص: [آתר תנועה](#). نوصي بقراءة جميع الصفحات، في موقع 76176، الموجودة تحت عنوان الأطفال والشباب. مصادر إضافية للقراءة: [موقع وزارة الصحة، موقف جمعية مكافحة السرطان](#)

קראו את הטקסט ועיינו במקורות נוספים הקשורים לנושא.

קרינה אלקטרומגנטית היא אנרגיה בצורת גלים המשלבת שני מקורות: מקור מתח (שדה חשמלי) ומקור זרם (שדה מגנטי). שילוב של שני המקורות הינו שדה אלקטרו-מגנטי. עוצמת השדה האלקטרומגנטי ברשת החשמל תלויה בעוצמת המתח והזרם, המרחק מהמתקן, מבנה המתקן וכד'.

קרינה אלקטרומגנטית מכונה גם קרינה בלתי מייננת משום שקרינה זו אינה מבצעת יוניזציה של אטומים הסופגים את הקרינה (אינה משנה את מבנה האטום), זאת, בניגוד לקרינה מחומרים רדיואקטיביים, מכשירי רנטגן וכד' המכונה גם קרינה מייננת, אשר נמצאה כמסוכנת לבריאות הציבור. בשנים האחרונות גובר החשש בציבור מפני נזקים אפשריים של קרינה אלקטרומגנטית אף שאלה אינם מוכחים באופן מדעי.

השפעה של חשיפה ממושכת לעוצמה נמוכה של שדות אלקטרומגנטיים בתדר רשת החשמל על בריאות הציבור נחקרת למעלה מ-30 שנה, מאז שנמצא סיכון מוגבר להתפתחות סרטן לוקמיה בקרב ילדים עד גיל 19 שבבתיהם נמדד זרם חשמלי גבוה יחסית, וקישרו את התופעה לשדה המגנטי שיוצר הזרם החשמלי. המחקרים עסקו גם בתחלואה בסוגי סרטן אחרים בקרב ילדים, סרטן בקרב מבוגרים, השפעה על תוצאי לידה (הפלות, משקל לידה), השפעה על התנהגות, השפעה על תפקוד קוגניטיבי, השפעה על הורמונים, בעיות בתפקוד מיני, בעיות התפתחותיות, שינויים במערכת החיסונית, השפעות על מערכת העצבים, השפעות על מחלות ניוון עצבים (למשל, מחלת אלצהיימר), ומחלות לב. בשנת 2002, בהתבסס על מחקרי אוכלוסייה שהתפרסמו בנושא עד שנת 1999, החליטה הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן לסווג את השדות המגנטיים בתדר רשת החשמל כמסרטן אפשרי בבני אדם.

חוק הקרינה הבלתי מייננת מאפשר לממשלה להגדיר תקנות. נכון להיום, טרם הוגדרו בישראל תקנות ובכללן כאלה הקובעות סף לעוצמת השדה המגנטי. ועדת מומחים שדנה בנושא המליצה על מדיניות המבוססת על "עיקרון הזהירות המונעת" תוך אימוץ המלצות ארגון הבריאות העולמי WHO בדבר סף חשיפה של 1,000 מיליגאוס. על פי עיקרון זה, יש להפחית את רמות הסף של הקרינה בעלויות סבירות. בהתאם לכך, חברת החשמל משקיעה מדי שנה כספים על מנת לצמצם ככל הניתן את רמות הקרינה ממתקני חשמל.

מקורות הטקסט: [אתר תנועה](#), [רשות החשמל](#)

מקורות נוספים לעיון: [המשרד להגנת הסביבה](#); [אתר אדם טבע ודין](#)

مبدأ الحذر والوقاية – إشعاع شبكة الكهرباء

اقرأوا النص واقرأوا في مصادر أخرى مرتبطة بالموضوع.

الإشعاع الإلكترومغناطيسي هو طاقة على شكل أمواج تدمج بين مصدرين: مصدر الجهد (الحقل الكهربائي) ومصدر التيار (الحقل المغناطيسي). الدمج بين المصدرين هو حقل إلكترو – مغناطيسي. شدة الحقل الإلكترومغناطيسي في شبكة الكهرباء مرتبطة بشدة الجهد والتيار، البعد عن المنشأة، مبنى المنشأة وغير ذلك.

نسمي الأشعة الإلكترومغناطيسية إشعاع غير مؤين، لأن هذا الإشعاع لا يؤدي إلى تأين ذرات تستوعب الإشعاع (لا تغيّر مبنى الذرة)، وذلك عكس الإشعاع الذي مصدره من مواد راديواكيفية، أجهزة رنتجن وغير ذلك. ونسمي هذا الإشعاع إشعاع مؤين أيضاً. ازداد الخوف عند الناس، في السنوات الأخيرة، من الأضرار الممكنة للإشعاع الإلكترومغناطيسي، على الرغم من أنها غير مثبتة علمياً.

تمّ بحث تأثير التعرّض المستمرّ لشدة حقول إلكترومغناطيسية منخفضة، بتردد شبكة الكهرباء، على صحة الناس أكثر من 30 سنة، وُجد أن هناك خطورة عالية للإصابة بسرطان الدم لدى أطفال، حتى سن 19 سنة، يعيشون في بيوت فيها تيار كهربائي عالٍ نسبياً، وقد ربطوا الظاهرة بالحقل المغناطيسي الذي ينتجه التيار الكهربائي. تناولت الأبحاث مجالات وجوانب مختلفة، مثل: الوفيات بسبب أنواع سرطان أخرى لدى الأطفال، سرطان لدى كبار السن، تأثير الإشعاع الإلكترومغناطيسي على مراحل الحمل (إجهاض، ووزن المولود)، تأثيره على السلوك والتصرفات، تأثيره على الأداء الذهني، تأثيره على الهورمونات، مشاكل في الأداء الجنسي، مشاكل في التطور، تغيّرات في جهاز المناعة، تأثيره على جهاز الأعصاب، تأثيره على ضمور الأعصاب (مثلاً: مرض الألزهايمر) وأمراض القلب. في سنة 2002، اعتماداً على أبحاث أجريت على الناس ونُشرت حول الموضوع حتى سنة 1999، قررت الوكالة الدولية لبحث السرطان أنّ الحقول المغناطيسية في تردد شبكة الكهرباء يمكن أن تكون مسرطنة عند الإنسان.

يُتيح قانون الإشعاع غير المؤين للحكومة أن تحدّد أوامر (مقاييس). حتى يومنا هذا، لم يتمّ تحديد مقاييس في إسرائيل، من بينها المقاييس التي تحدّد عتبة شدة الحقل المغناطيسي. تناولت الموضوع لجنة مختصين، وأوصت بناء على "مبدأ الحذر والوقاية" الذي تستخدمه منظمة الصحة العالمية WHO أنّ عتبة شدة الحقل المغناطيسي هي 1,000 ميليغوس. حسب هذا المبدأ يجب تقليل مستويات عتبة الإشعاع بتكاليف معقولة. ووفقاً لذلك، تستثمر شركة الكهرباء كلّ سنة أموالاً لتقليل، قدر الإمكان، مستويات الإشعاع المنبعثة من منشآت الكهرباء.

مصادر النص: [אתר תנודע, רשות החשמל](#)

مصادر أخرى للقراءة: [המשרד להגנת הסביבה; אתר אדם טבע ודין](#)

קראו את הטקסט ועיינו במקורות נוספים הקשורים לנושא.

ברמת חובב מרוכזים 17 מפעלי כימיים שונים, הגורמים למפגעי ריח, זיהום קרקע וזיהום אוויר חמורים. מפגעים אלו מאיימים בעיקר על בריאותם של תושבי הנגב הצפוני. ברמת חובב נמצא אתר ארצי של פסולת רעילה, אליו מגיעים מידי שנה כ-70,000 טון של חומרים מסוכנים, האתר מייצר פסולת אורגנית ולא אורגנית ופסולת מוצקה בתהליכים כימיים ביולוגיים, שריפה והטמנה.

החשיפה הממושכת של תושבי האזור לחומרים המסרטנים והרעילים הנפלטים לאוויר, לקרקע ולמים, מהווה איום מתמשך על חייהם ובריאותם. בנוסף סובלים תושבי האזור מריחות מעוררי בחילה הנגרמים ממתקני הטיפול בפסולת המסוכנת ומבריכות האידוי בהם משליכים המפעלים התעשייתיים את הפסולת הרעילה שלהם. התושבים המתגוררים בסמוך למועצה תבעו את המועצה האזורית תעשייתית רמת חובב ואת מדינת ישראל בגין מחלות מהן סבלו, אשר לטענתם נגרמו עקב החשיפה לחומרים המזהמים שנפלטו בתחומי המועצה, על ידי מפעלים שונים. התביעה נדחתה משום שהתובעים לא הוכיחו קשר סיבתי בין נזקיהם הבריאותיים - מחלות סרטן, מחלות נשימה, הפלות, מומים מולדים ועוד - לבין פעילות המפעלים.

בשנת 2002, כשהחלו בהכנות לתכנית עיר הבה"דים (בסיסי הדרכה של צה"ל) בצומת הנגב, במרחק תשעה קילומטרים מרמת חובב, עלה חשש לחשיפת החיילים לסיכונים בריאותיים. משרד הבריאות, טען שטרם הוכח קשר סיבתי בין הזיהומים של רמת חובב לבין מחלות מסרטנות, משום שתקופת הדגירה של מחלת הסרטן מגיעה לעשרות שנים. ובשל אי הוודאות, לא היו מוכנים לערוב לכך שמיקום הבסיסים בסמוך לרמת חובב לא יגרום לעליה במקרי סרטן בעתיד. הם המליצו, מתוך זהירות מונעת, להתרחק מרמת חובב.

משרד להגנת הסביבה ביצע תסקיר השפעה על הסביבה בכל הנוגע להשפעות הסביבתיות של רמת חובב על עיר הבה"דים המתוכננת. ממצאי התסקיר קבעו כי ניתן יהיה לאכלס בבטחה את עיר הבה"דים רק אם שיעור הזיהום הנפלט מאזור רמת חובב יופחת בשיעורים משמעותיים של בין 70% ל-90%. לאחר שנים של ויכוחים ודיונים משפטיים, התחייבה המדינה לטפל במפגעי זיהום האוויר של רמת חובב כתנאי לאכלוס עיר הבה"דים. הקמת הפרויקט החלה בשנת 2012 ונמשכה כשלוש שנים. עיר הבה"דים החלה לפעול ב-2015.

מקורות הטקסט: [כתבה במעריב, אפריל 2005](#), [כתבה בהארץ, אוגוסט 2010](#), [אתר אדם טבע ודין](#)

מקורות נוספים לעיון: [כתבה בגלובס, ינואר 2013](#), [כתבה ב Ynet, ינואר 2008](#)

مبدأ الحذر والوقاية – موادّ خطيرة من رمات حوفاف

اقرأ النص وقرأوا مصادر أخرى مرتبطة بالموضوع.

يوجد في رمات حوفاف 17 مصنعاً كيميائياً مختلف، وهي تؤدّي إلى مضرات خطيرة، مثل: رائحة كريهة، تلوث التربة وتلوث الهواء. تهدد هذه المضرات، بالأساس، صحّة سكان النقب الشمالي. يوجد في رمات حوفاف موقع قطري للنفايات السامة، حيث يصله، كلّ سنة، حوالي 70,000 طن من الموادّ الخطيرة، ويُنتج الموقع نفايات عضوية وغير عضوية بعمليات كيميائية، بيولوجية، حرق وطمر.

التعرّض المستمرّ، لسكان المنطقة، للموادّ المسرطنة والسامة المنبعثة إلى الهواء، التربة والماء تشكّل خطر مستمرّ على حياتهم وصحتهم. بالإضافة يعاني سكان المنطقة من روائح تُثير الغثيان، حيث تنطلق هذه الروائح من منشآت تعالج النفايات الخطيرة، ومن برك التبخير التي تُلقى فيها المصانع نفاياتها السامة. السكان الذين يعيشون بالقرب من موقع رمات حوفاف قدّموا دعوة قضائية ضد المجلس الإقليمي الصناعي رمات حوفاف ودولة إسرائيل بسبب الأمراض التي يعانون منها، وقد ادّعوا أنها حدثت في أعقاب تعرّضهم للموادّ الملوثة التي تطلقها المصانع المختلفة في المنطقة. رُفضت الدعوة لأنهم لم يثبتوا وجود علاقة سببية بين أضرارهم الصحية – أمراض السرطان، أمراض التنفس، الإجهاض، تشوهات خلقية في الولادة وغير ذلك وبين عمل المصانع.

في سنة 2002، عندما بدأوا بتحضير مدينة إرشاد الجيش في مفترق النقب، على بُعد تسعة كيلومترات عن رمات حوفاف، ازداد الخوف من تعرّض الجنود لأخطار صحية. ادّعت وزارة الصحة أنّه لم يُثبت حتى الآن أنّ هناك علاقة سببية بين التلوث في رمات حوفاف والأمراض السرطانية، لأنّ فترة احتضان مرض السرطان تبلغ عشرات السنين. بسبب عدم التأكد، لم يقدّموا ضمان أنّ مكان معسكر الجيش بالقرب من رمات حوفاف لا يؤدّي إلى ارتفاع حالات السرطان في المستقبل. كانت التوصية الابتعاد عن رمات حوفاف، وذلك من منطلق مبدأ الحذر والوقاية.

أجرت وزارة حماية البيئة المحيطة فحصاً لتأثير رمات حوفاف على البيئة المحيطة وعلى مدينة الجيش المخطط لها. حدّدت نتائج الفحص أنّه يمكن توطين مدينة الجيش بأمان إذا انخفضت نسبة التلوث من منطقة رمات حوفاف بنسبة كبيرة جداً بين 70% إلى 90%. بعد مرور عدّة سنوات على النقاش والمحاكم، تعهدت الدولة أن تعالج مضرات تلوث الهواء من رمات حوفاف كشرط لتوطين مدينة الجيش. بدأ إنشاء المشروع سنة 2012، وقد استمر حوالي 3 سنوات. بدأت مدينة الجيش بالعمل في سنة 2015.

مصادر النص: [כתבה במעריב, אפריל 2005](#), [כתבה בהארץ, אוגוסט 2010](#), [אתר אדם טבע ודין](#)

مصادر إضافية للقراءة: [כתבה בגלובס, ינואר 2013](#), [כתבה ב Ynet, ינואר 2008](#)

קראו את הטקסט ועיינו במקורות נוספים הקשורים לנושא.

מיכל האמוניה בחיפה הוא מיכל בעל קיבולת של 12,000 טונות של אמוניה המשמש את המפעלים בחיפה ובמיוחד את מפעל חיפה כימיקלים. המיכל והפעילות סביבו מעוררים חשש לאסון בעל אלפי נפגעים עקב דליפת אמוניה בעקבות אירועים כמו תאונה, רעידת אדמה, פיגוע או ירי טילים. ארגוני סביבה טוענים זמן רב כי יש להעביר את המיכל למקום אחר שאינו קרוב לריכוזי אוכלוסייה. תכניות להעברת המיכל נדחו שוב ושוב.

מיכל האמוניה הוקם ב-1987 וכבר בשנה הראשונה לקיומו, החלה עיריית חיפה לנהל הליכים משפטיים נגד חיפה כימיקלים. זאת, על רקע העובדה שלמיכל האמוניה לא היה היתר בנייה ולא רישיון עסק. למרות זאת, המשיכו הרשויות לתת למיכל היתרים, כולל המשרד להגנת הסביבה שהאריך למפעל את היתר הרעלים. המאבק הציבורי לסגירת מיכל האמוניה תפס תאוצה ב-2006, אחרי מלחמת לבנון השנייה בעקבות מטר טילים שחלקם נפלו באזורים תעשייתיים המכילים חומרים מסוכנים ונפוצים.

בינואר 2017 הגיע לידידיו של ראש עיריית חיפה יונה יהב, דו"ח בן עשרות העמודים שנחתם ע"י עשרות מומחים מהטכניון (דו"ח קינן), המציג תרחיש אפוקליפטי ביותר לסיכון של עשרות אלפי תושבים. עיריית חיפה הגישה את הדוח החמור לבית המשפט לעניינים מקומיים בחיפה שאישרה צו סגירה מיידי למיכל. חיפה כימיקלים הגישה ערעור על הפסיקה לבית המשפט המחוזי בחיפה שלא קיבל את הערעור. שופט בית המשפט המחוזי קבעה, שגם אם קיים סיכון לאסון בו ייהרגו 10-50 בני אדם בלבד, ולא אלפים כטענת דו"ח קינן, לצד פגיעות עצביות ונשימתיות במאות תושבים נוספים, הרי שמדובר באסון לאומי שיגרם לנזק בלתי קביל.

בינתיים גם המשרד להגנת הסביבה החליט לשלול את היתר הרעלים של המפעל וקבע תאריך ייעודי לריקון מיכל האמוניה. כמו בית המשפט המחוזי בחיפה, גם בית המשפט העליון דחה את הערעורים שהגישה חיפה כימיקלים, על בסיס עיקרון "הזהירות המונעת" וקבע כי המיכל ירוקן סופית עד ספטמבר 2017. השופטים קבעו כי לחיפה כימיקלים יותר להזמין אניית אמוניה אחת נוספת למילוי המיכל עד לסגירתו, כדי לאפשר התארגנות אחרונה ולצמצם את הפגיעה בעובדי חיפה כימיקלים ובצרכנים הקטנים. ריקון המיכל בוצע באוגוסט 2017.

מקורות הטקסט: [דבר ראשון, מאי 2017](#), [אתר חדשות וואלה, אוגוסט 2017](#)

מקורות נוספים לעיון: [הארץ, אוגוסט 2017](#)

مبدأ الحذر والوقاية – حاوية الأمونيا في خليج حيفا

اقرأوا النص واقرأوا مصادر أخرى مرتبطة بالموضوع.

حاوية الأمونيا، في حيفا، سعتها 12,000 طن من الأمونيا، وهي تُستعمل في مصانع حيفا، بالأساس في مصنع كيميائيات حيفا. تُثير الحاوية والنشاطات من حولها خوف من حدوث كارثة تؤدي إلى آلاف المصابين في أعقاب تسرب أمونيا بسبب أحداث مختلفة، مثل: هزة أرضية، عملية إرهابية أو إطلاق صواريخ عليها وإصابتها. منذ زمن طويل، ادّعت منظمات مختصة بشؤون البيئة المحيطة أنه يجب نقل الحاوية إلى مكان آخر بعيد عن مجتمعات سكانية. رُفضت خطط كثيرة لنقل الحاوية.

تم إنشاء حاوية الأمونيا سنة 1987، وفي السنة الأولى من انشائها، بدأت بلدية حيفا بتنفيذ إجراءات قانونية ضد مصنع كيميائيات حيفا. وذلك بناء على أن حاوية الأمونيا لم تحصل على ترخيص بناء، ولا على رخصة تجارية. على الرغم من ذلك، استمرت السلطات في منح تراخيص لحاوية الأمونيا، بما في ذلك وزارة حماية البيئة المحيطة التي مددت للمصنع تراخيص السموم. تسارع النضال الجماهيري لإغلاق حاوية الأمونيا، سنة 2006، بعد حرب لبنان الثانية، في أعقاب وابل الصواريخ الذي سقط قسم منه في مناطق صناعية تحتوي على مواد خطيرة ومتفجرة.

في شهر يناير 2017، وصل رئيس بلدية حيفا، يونا ياهف، تقرير مكون من عشرات الصفحات بتوقيع عشرات المختصين من التخنيون (تقرير كينان)، وهو يصف حدث رهيب جداً على حياة عشرات آلاف السكان. قدّمت بلدية حيفا التقرير الخطير إلى محكمة الشؤون المحلية في حيفا، وقد صادقت المحكمة على إغلاق الحاوية مباشرة. قدّم مصنع كيميائيات حيفا استئناف ضد قرار المحكمة اللوائية في حيفا، وقد رفضت المحكمة هذا الاستئناف. قالت حاكمة المحكمة اللوائية: حتى إذا كان هناك خطر يهدد حياة 50-10 شخصاً فقط، وليس الآلاف كما ادعى تقرير كينان، إلى جانب إصابات عصبية وتنفسية في مئات السكان الآخرون، فنحن نتحدث عن خطر قومي يؤدي إلى أضرار غير مقبولة.

حالياً قرّرت وزارة حماية البيئة المحيطة سحب ترخيص السموم من المصنع، وحدّدت تاريخ إفراغ حاوية الأمونيا. رفضت محكمة العدل العليا استئناف مصنع كيميائيات حيفا أيضاً على أساس مبدأ الحذر والوقاية، وحدّدت شهر سبتمبر 2017 على أنه التاريخ النهائي لتفريغ الحاوية. سمح حاكم المحكمة لمصنع كيميائيات حيفا استيراد سفينة أمونيا واحدة فقط لتعبئة الحاوية حتى إغلاقها كي يقلص الضرر الناجم للعاملين في المصنع وللمستهلكين. وقد تمّ تفريغ الحاوية في شهر أغسطس 2017.

مصادر النص: [دבר ראשון, מאי 2017](#) , [אתר חדשות וואלה, אוגוסט 2017](#)

مصادر إضافية للقراءة: [הארץ, אוגוסט 2017](#)

כלובי הדגים במפרץ אילת

קראו את הטקסט ועיינו במקורות נוספים הקשורים לנושא.

משנת 1995 החלו חברות "ערדג" ו"דג סוף" לגדל דגי מאכל (דניס) באופן מסחרי, בכלובי דגים במפרץ אילת. הכלובים הוקמו ללא תסקיר השפעה על הסביבה כחלק מניסוי של המכון לחקר ימים ואגמים. הארגונים הירוקים קראו להוצאת כלובי הדגים בשל ההשפעות הסביבתיות שלהם והפגיעה בבית הגידול. ב 2001 פורסם דוח ראשון של הערכת הזיהום במפרץ אילת ע"י צוות מומחים בינלאומי אשר מונה על ידי משרד התשתיות, משרד הגנת הסביבה ומשרד החקלאות.

בין ההשפעות הסביבתיות של כלובי הדגים נמנו: פגיעה ביכולת הפוטוסינתזה ומתוך כך במארג המזון, בגלל עודף חומר אורגני שיצר עכירות במי הים ומנע חדירת קרני שמש; שקיעה של פסולת הדגים לקרקעית שעודד התפתחות חיידקים שפגעו ביצורים הימיים שמתחת לכלובים; הצפיפות בכלובים עודדה התפרצות מחלות והתפתחות טפילים שעלולים לעבור אל דגי הבר; חשש שבריחת דגים שמוצאם מים תיכון תפר את האיוון האקולוגי העדין של ים סוף; הכלובים היוו סכנת קריסה לריף.

מדעני המכון לחקר ימים ואגמים הסכימו שבעשורים האחרונים חלה התדרדרות במצבן של שוניות האלמוגים, אולם טענו שהסיבות לכך הן מגוון הפעילויות האנושיות במפרץ אילת כגון עומס יתר של תיירות ותכניות בניה. לטענתם לא נמצאו הוכחות מדעיות מובהקות המצביעות על קשר בין כלובי הדגים לנזק לשוניות האלמוגים.

מ 2002 החל מסע ארוך להוצאת כלובי הדגים שכלל החלטה של הועדה המחוזית וכן מספר החלטות חוזרות ונשנות של המועצה הארצית לתכנון ובניה (הגוף התכנוני העליון במדינת ישראל) שנדחו שוב ושוב ע"י הממשלה. בהחלטות המועצה הארצית נקבע כי חוסר הוודאות באשר לנזק האפשרי שנגרם למפרץ אילת כתוצאה מיכלובי הדגים, מחייב את הוצאתם של כלובים אלו מהים, על מנת למנוע נזקים בלתי הפיכים לשוניות האלמוגים במפרץ. רק ב 2005 אשרה הממשלה את הוצאת כלובי הדגים על בסיס "עיקרון הזהירות המונעת". ב 2008 החלה הוצאת הכלובים ומאז חלה התאוששות אקולוגית בשונית האלמוגים.

מקורות הטקסט: כלובי הדגים באילת – אקו-ויקי, עמדת מדעני המכון הלאומי לחקלאות ימית לכלובי הדגים

מקורות נוספים לעיון: הארץ, ינואר 2007, נענע 10, יולי 2008

مبدأ الحذر والوقاية – أقفاس الأسماك في خليج إيلات

اقرأ النص وقرأوا مصادر أخرى مرتبطة بالموضوع.

منذ سنة 1995 بدأت الشركتان "عرجاد" و "داج سوف" بتنمية أسماك للأكل (دنيس)، بشكل تجاري، داخل أقفاس أسماك في خليج إيلات. تم إنشاء الأقفاس دون فحص تأثيرها على البيئة المحيطة كجزء من تجربة معهد بحث البحار والبحيرات. طلبت المنظمات الخضراء إخراج أقفاس الأسماك بسبب تأثيرها على البيئة المحيطة والحق الضرر في بيت التنمية. في سنة 2001، نُشر التقرير الأول حول تقييم التلوث في خليج إيلات، وقد نشر التقرير طاقم من المختصين الدوليين الذي تم تعيينه من قبل وزارة البنية التحتية، وزارة حماية البيئة المحيطة ووزارة الزراعة.

من بين تأثيرات أقفاس الأسماك على البيئة المحيطة: وُجد ضرر في قدرة تنفيذ عملية التركيب الضوئي وفي السلسلة الغذائية بسبب فائض المادة العضوية الذي أنتج تعكر في مياه البحر ومنع من دخول أشعة الشمس، ترسبت نفايات الأسماك وتطوّرت عليها بكتيريا أصابت كائنات حيّة بحرية تحت الأقفاس، انتشرت أمراض وتطوّرت طفيليات قد تؤذي أسماك أخرى تعيش في البحر بسبب كثافة الأسماك في الأقفاس، وهناك خوف من أن تهرب أسماك أصلها من البحر الأبيض المتوسط، وأن تغيّر الاتزان البيئي الحساس في البحر الأحمر.

اتفق علماء في معهد بحث البحار والبحيرات أنّه في عشرات السنوات الأخيرة بدأ انهيار في وضع الشعبيات المرجانية، لكنهم ادّعوا أنّ السبب لذلك هو نشاطات متنوعة للإنسان في خليج إيلات، مثل: الضغط الزائد للسياحة ومشاريع بناء. حسب ادّعاء الباحثون، لم يجدوا اثبات علمي واضح يدل على علاقة بين أقفاس الأسماك والأضرار في الشعاب المرجانية.

منذ سنة 2002 بدأت حملة لإخراج أقفاس الأسماك، وقد شملت قرار اللجنة اللوائية وعدّة قرارات متكررة للمجلس القطري للتخطيط والبناء (المؤسسة التخطيطية العليا في دولة إسرائيل) أن يتم إخراج أقفاس الأسماك، لكن الحكومة رفضت ذلك. ورَدَ في قرار المجلس القطري أن الشك بالنسبة للضرر الممكن الذي حدث لخليج إيلات نتيجة لأقفاس الأسماك يلزمنا بإخراج هذه الأقفاس من البحر كي نمنع أضرار غير عكسية للشعبيات المرجانية في خليج إيلات. في سنة 2005 فقط، صادقت الحكومة على إخراج الأقفاس على أساس "مبدأ الحذر والوقاية". وفي سنة 2008 بدأ إخراج الأقفاس، ومنذ ذلك الحين بدأ انتعاش في بيئة الشعاب المرجانية.

مصادر النص: [كلوبي הדגים באילת – אקו-ויקי, עמדת מדעני המכון הלאומי לחקלאות ימית לכלובי הדגים](#)

مصادر إضافية للقراءة: [הארץ, ינואר 2007, נענע 10, יולי 2008](#)

קראו את הטקסט ועיינו במקורות נוספים הקשורים לנושא.

הנדסה גנטית, היא טכנולוגיה שבה מחדירים לאורגניזם גן זר ומשנים באופן מלאכותי את תכונותיו. מאז תחילת השימוש בהנדסה גנטית בחקלאות ובתעשיית המזון מאמצע שנות ה-90, יש מחלוקת עולמית בנושא.

המתנגדים טוענים שהשימוש בגנים מהונדסים מסוכן לסביבה ולבריאות, וגורם לריכוז מוגזם של עוצמה כלכלית בידי התאגידים שמפתחים את הזרעים המהונדסים. לטענת חוקרים הגננים סביבה נייחת - הגנים המוחדרים עלולים להשתנות בדרכים מגוונות, והדבר עלול להתרחש כמה דורות לאחר ההחדרה.

התומכים סבורים שההנדסה הגנטית היא כלי חיוני לייעול החקלאות ושבאמצעותה ניתן לספק מזון למאות מיליוני רעבים בחלקים העניים של העולם. הרוב המוחלט של המחקרים שבדקו יבולים שעברו שינוי גנטי מראים שהם בטוחים לאכילה. לדעת התומכים, התועלת שמניבים היבולים שעברו שינוי גנטי עולה לאין שיעור על הסכנות הבריאותיות, שנותרו עד כה תיאורטיות בלבד. מעבר להזלת מחיר המזון, הנדסה גנטית הפחיתה את השימוש בחומרי הדברה, העלתה את תפוקת התירס, הכותנה והסויה ב-20% עד 30%.

משני צדי המחלוקת נמצאות ארה"ב ואירופה, כאשר חלק ניכר מתעשיית המזון האמריקאית מתבסס על גידולים מהונדסים שבראשם תירס וסויה. בחלק ממדינות אירופה קיימת התנגדות ציבורית ליבוא מוצרים מהונדסים, ובכל רחבי האיחוד האירופי, כמו גם באוסטרליה, ניו זילנד ויפן, קיימת חובה לסמן מוצרים המכילים רכיבים מהונדסים, לרוב באותיות (Genetically modified) GM הסכנות הצפויות ממזון מהונדס לציבור הרחב ולקבוצות סיכון כמו נשים הרות ותינוקות אינן ידועות כרגע, ולכן קיים צורך לסמן את המוצרים. מידע זה מסומן בלמעלה מ-54 מדינות בעולם מתוקף עיקרון הזהירות המונעת וזכות הציבור לדעת.

בישראל לא מגדלים כיום תוצרת חקלאית מהונדסת, אבל מותר לייבא מוצרים שמכילים רכיבים מהונדסים. מוצרי מזון שמכילים רכיבים מהונדסים - ביניהם חלק מדגני הבוקר המבוססים על תירס מהונדס, חטיפים המכילים סירופ מתירס מהונדס ומוצרים המכילים סויה מהונדסת נמכרים בישראל, בלי שהצרכנים יודעים על כך. כבר בתחילת העשור הקודם עלתה הדרישה לסמן את המוצרים המהונדסים שמגיעים לישראל, ובמשרד הבריאות אף הוקמה ועדה שבדקה את הנושא והמליצה לחייב את הסימון, אולם ההמלצות לא קודמו.

מקור הטקסט: [nrg, ספטמבר 2013](http://nrg.sph.berkeley.edu/2013/09/20/food-safety/)

מקורות נוספים לעיון: [סינטיפיק אמריקן, האם מזונות שעברו הנדסה גנטית הם דבר רע?](#)

اقرأوا النص واقرأوا مصادر أخرى مرتبطة بالموضوع.

الهندسة الوراثية هي تكنولوجيا بواسطتها تُدخل جين غريب إلى الكائن الحي، وتغيّر صفاته بشكل اصطناعي. منذ بداية استعمال الهندسة الوراثية في الزراعة وصناعة الغذاء، من منتصف سنوات التسعينيات، هناك خلاف عالمي في الموضوع. ادّعى المعارضون أن استعمال الجينات المهندسة خطير جدًا للبيئة المحيطة والصحة، ويؤدّي إلى تركيز قوة اقتصادية زائدة لدى الشركات التي تطوّر بذور مُهندَسة. ادّعى الباحثون أنّ الجينوم ليس وسط محيط ثابت، قد تتغيّر الجينات التي نُدخلها بطرق مختلفة، وقد يحدث ذلك بعد مرور عدّة أجيال على إدخال الجينات.

يعتقد الداعمون أنّ الهندسة الوراثية أداة ضروريّة لتحسين الزراعة وبواسطتها يمكن أن نزوّد غذاء لمئات الملايين من الناس الذين يعيشون بمجماعة في الأقسام الفقيرة في العالم. بيّنت معظم الأبحاث التي فحصت محاصيل مرّت بتغيّرات وراثية أنّها آمنة للأكل. يدعي الداعمون أنّ الفائدة من المحاصيل التي مرّت بتغيّرات وراثية أكثر بكثير من الأخطار الصحيّة غير المثبتة. بالإضافة إلى انخفاض أسعار الموادّ الغذائية، قللت الهندسة الوراثية من استعمال المبيدات ورفعت من إنتاج الذرة، القطن والصويا بنسبة 20% حتى 30%.

هناك جدال بين الولايات المتحدة وأوروبا في هذا الموضوع، حيث يعتمد قسم كبير من صناعة الغذاء الأمريكي على نباتات مهندسة، مثل: الذرة والصويا. هناك اعتراض جماهيري في قسم من دول أوروبا على استيراد مُنتجات مُهندسة، وفي جميع أنحاء الاتحاد الأوروبي، أستراليا، نيوزيلند واليابان هناك إلزام في دمج إشارة على المُنتجات التي تحتوي على مكونات مهندسة، حيث يتم دمجها، على الأغلب، بالحرفين GM (Genetically modified). الأخطار المتوقعة من الغذاء المُهندس للجمهور الواسع ولمجموعات مهددة بالخطر، مثل: النساء الحوامل والأطفال غير معروفة حتى الآن، لذا فمن الضروري الإشارة إلى هذه المنتجات بإشارة خاصة. تمت الإشارة إلى هذه المُنتجات الغذائية المهندسة في أكثر من 54 دولة في العالم بموجب مبدأ الحذر والوقاية، ومن حق الجمهور أن يعرف ذلك.

لا يَمنون في إسرائيل، اليوم، محاصيل زراعية مهندسة، لكن يُسمح استيراد مُنتجات تحتوي على مكونات مُهندسة. تُباع اليوم في إسرائيل مُنتجات غذائية مهندسة، من بينها حبوبيات الصباح التي تعتمد على ذرة مُهندس، وجبات خفيفة تحتوي على عصير من ذرة مُهندسة ومُنتجات تحتوي على صويا مُهندسة، لكن المستهلك لا يعرف ذلك. طُلب في السنوات العشرة الأخيرة، في إسرائيل، أن يتم دمج المُنتجات المهندسة، التي تصل إسرائيل، بإشارة خاصة، وفي وزارة الصحة تم تعيين لجنة لفحص الموضوع، وقد أوصت اللجنة بالالتزام بدمج إشارة خاصة على المواد الغذائية المُهندسة، لكن لم تُطبق التوصيات حتى الآن.

מקור הנס: nrg, ספטמבר 2013

מصادر إضافية للقراءة: סיינטיפיק אמריקן. האם מזונות שעברו הנדסה גנטית הם דבר רע?

לאחר קריאת הטקסט ענו על השאלות הבאות:

- מהי החלטה שהתקבלה במקרה זה? מהם הטיעונים לקבלת החלטה זו?
- מיהם הגורמים המעורבים / המושפעים מההחלטה? מה לדעתכם השפעת החלטה עליהם ומה לדעתכם היא עמדתם לקראתה?
- מה דעתכם האישית ביחס לסוגיה וביחס להחלטה?
- נסו להציע פתרונות אחרים לסוגיה הזו

بعد قراءة النص، أجبوا عن الأسئلة التالية:

- ما هو القرار الذي تمّ اتخاذه في هذه الحالة؟ ما هي حُجج (ادعاء + تعليل) قبول هذا القرار؟
- من هي الأطراف المشاركة / المتأثرة من هذا القرار؟ ما هو تأثير القرار عليهم، حسب رأيكم؟ وما هو موقفهم، حسب رأيكم، اتجاه هذا القرار؟
- ما رأيكم الشخصي اتجاه القضية واتجاه القرار؟
- حاولوا أن تقترحوا حلول أخرى لهذه القضية.

שאלה	הקרינה מטלפונים הסלולריים	הקרינה מרשת חשמל	חומרים מסוכנים מרמת חובב
מהי החלטה שהתקבלה במקרה זה?	לנקוט אמצעי זהירות בשימוש בטלפונים ניידים, כגון הרחקה מהגוף, הימנעות משימוש במקומות בעלי קליטה נמוכה. דגש על יישום במיוחד באוכלוסיית הילדים ובני-הנוער.	בעולם - להפחית את רמות הסף של הקרינה בעלויות סבירות. בישראל – אין תקנות אבל חברת החשמל משקיעה מדי שנה כספים על מנת לצמצם ככל הניתן את רמות הקרינה ממתקני חשמל	הקמת עיר הבה"דים בנגב רק לאחר טיפול במפגעים סביבתיים
מהם הטיעונים לקבלת החלטה זו?	מחקרים הצביעו על חשש לעליה בסיכון לפיתוח גידולים באזור הראש והצוואר, בעקבות החשיפה לקרינה בלתי-מייננת.	מחקרים מצאו קשר בין חשיפה ממושכת לעוצמה נמוכה של שדות אלקטרומגנטיים בתדר רשת החשמל על בריאות הציבור. השדות המגנטיים בתדר רשת החשמל סווגו כמסרטן אפשרי בבני אדם.	תסקיר השפעה על הסביבה קבע כי ניתן יהיה לאכלס בבטחה את עיר הבה"דים רק אם שיעור הזיהום הנפלט מאזור רמת חובב יופחת בשיעורים משמעותיים.
מיהם הגורמים המעורבים / המושפעים מההחלטה? מה לדעתכם השפעת החלטה עליהם ומה לדעתכם היא עמדתם לקראתה?	משרד הבריאות חברות סלולר צרכני טלפונים סלולריים ובעיקר ילדים ובני נוער וההורים שלהם	משרד הבריאות משרד התשתיות רשות החשמל וחברת החשמל צרכני חשמל אנשים שנחשפים לקרינה מרשת החשמל כמו קווי הולכה, ארונות חשמל - תושבים הגרים בסמיכות, תלמידים ועוד	משרד הבריאות משרד הגנת הסביבה משרד הביטחון – צה"ל מועצה אזורית רמת חובב בעלי המפעלים ועובדיהם תושבי הסביבה חיילי צה"ל שמשרתים בבסיס
מה דעתכם האישית ביחס לסוגיה וביחס להחלטה?			
נסו להציע פתרונות אחרים לסוגיה הזו	הגבלת שימוש בטלפונים ניידים עד גיל מסוים, החמרת תקן סף קרינה מותר ממכשירי טלפון ניידים...	הטמנת קווי הולכה ומתקני תשתית חשמל בקרקע. שימוש בחשמל מייצור עצמי (תאים סולארים על גג הבית)	הקמת עיר הבה"דים במקום אחר העתקת אזור תעשייה רמת חובב

שאלה	מיכל האמוניה במפרץ חיפה	כלובי הדגים במפרץ אילת	מזון מהונדס גנטי
מהי החלטה שהתקבלה במקרה זה?	ריקון מיכל האמוניה במלואו ומציאת חלופות	הוצאת כלובי הדגים ממפרץ חיפה	בעולם – לסמן מזון מהונדס גנטי. בישראל – התקבלה המלצה אך לא בוצעה
מהם הטיעונים לקבלת החלטה זו?	חשש לפגיעה במיכל שתביא לסיכון של עשרות אלפי תושבים, בגדר של אסון לאומי.	חשש שכלובי הדגים הם הגורם לירידה המתמשכת במצב שוניות האלמוגים	חוסר וודאות לגבי השלכות של אכילת מזון מהונדס גנטי
מיהם הגורמים המעורבים / המושפעים מההחלטה? מה לדעתכם השפעת החלטה עליהם ומה עמדתם לקראתה?	משרד הגנת הסביבה עיריית חיפה מפעל חיפה כימיקלים מפעלים העושים שימוש באמוניה תושבי חיפה והסביבה	המועצה הארצית לתכנון ובניה הממשלה המכון לחקר ימים ואגמים החברות המגדלות את הדגים ארגוני הסביבה צרכני הדגים	משרד הבריאות משרד החקלאות יבואני מזון יצרני מזון רשתות שיווק צרכנים
מה דעתכם האישית ביחס לסוגיה וביחס להחלטה?			
נסו להציע פתרונות אחרים לסוגיה הזו	מציאת תחליפים לאמוניה בניית מתקנים חלופיים במקום מרוחק מאוכלוסייה/על אונייה ימית	העתקת גידול דגים לבריכות ביבשה צמצום צריכת דגי בריכות	הימנעות ממזון מהונדס אכילת מזון תוצרת עצמית שגודל והוכן בבית

יחידת הוראה אינטגרטיבית 2

החמצת האוקיינוסים



רקע

החמצת האוקיינוסים היא נושא סביבתי המאפשר למידה בהיבטים שונים. ביחידה המוצעת קיים שילוב של מספר דיסציפלינות, אשר בלמידה המסורתית לא נהוג לקשר ביניהן, לרבות: חברה וסביבה - השפעת הקידמה (תעשייה, רכב, זיהום אוויר) על הסביבה (היבטים אקולוגיים ומוסריים); כימיה (חומצות ובסיסים); ביולוגיה - שרשרת המזון (בים). הפעילות המוצעת משלבת לימוד כימיה (חומציות, סולם pH, תגובות כימיות), באמצעות "חקירת" תופעה המתרחשת בטבע שלה השלכות על היבטים רבים (היבטים סביבתיים, חברתיים, מוסריים וכיו"ב).



בעיית החמצת האוקיינוסים (Ocean Acidification [OA]) זוכה לתשומת לב הולכת וגדלה בשנים האחרונות. החמצת אוקיינוסים הינה אחת התוצאות, שמתרחשות ברמה הגלובלית, כתוצאה משינויים שחלו בעולם מאז המהפכה התעשייתית. החמצת מי הים נגרמת כתוצאה של העלייה בריכוז פחמן דו חמצני באטמוספירה. כשליש מהפחמן דו חמצני שמקורו בפעילות האדם (תעשייה, רכב וכד'), ואשר נוצר ב- 200 השנים האחרונות, נספג במי האוקיינוסים. הפחמן דו חמצני המומס במי

הים מגיב איתם ליצירת חומצה פחמתית (H_2CO_3) המתפרקת בהמשך ליוני הידרוניום (H_3O^+) ובי-קרבונט (HCO_3^-). הביקרבונט ממשיך ומתפרק ליוני H_3O^+ וקרבונט (CO_3^{2-}). בתהליכים אלו עולה רמת החומציות של מי הים. מחקרים שונים נערכו בשנים האחרונות על ההשפעה של החמצת האוקיינוסים על אוכלוסיית האלמוגים, על אוכלוסיית בעלי החיים הימיים, על ענף הדייג, ועוד. מחקרים חדשים אף מנסים לבחון טכנולוגיות להיפוך תהליך החמצת האוקיינוסים.

נושא החמצת האוקיינוסים אינו רלוונטי לים התיכון ולכן פחות אקטואלי ונוגע ישירות לתלמידי ישראל (למעט אולי חלק מהחיים לחופי ים סוף) אולם הוא עשוי ליצור הבנה אצל התלמידים, שבעיות המתעוררות בקצה האחר של העולם, עשויות להיות קשורות גם לאזור בו הם חיים, ועלולות להשפיע על חייהם היומיומיים, בטווח הקצר או הארוך.

יחידה זו היא דוגמה ללמידת נושא במודל בינתחומי (מושג אחד הנלמד תוך חיבור בין ההקשרים השונים שלו).

מטרות היחידה:

- הכרת תופעה רב תחומית והבנת ההקשרים השונים של התופעה
- הבנת מושגים מדעיים - סולם חומציות (pH), השפעת חומרים חומציים על גיר, יצירת חומצה (פחמתית) בתגובה בין מים לפחמן דו חמצני.

- הכרת תופעה גלובאלית והבנת ההשפעה שלנו עליה וההשלכות האפשריות של התופעה עלינו, בחיי היום יום, בטווח הקצר או הארוך.
- הכרת עולם המדעי והקניית מיומנויות חשיבה מדעית/מחקרית כגון שאילת שאלות, מעבר בין רמות ייצוג שונות.

משך הפעילות: 3 שיעורים

ציוד והכנות: מפורט ציוד לכל שיעור בנפרד

קשר לתכנית הלימודים: קשור לנושא זיהום האוויר: הכרת התופעות הכלל-עולמיות הקשורות בזיהום אוויר, נזקים לאדם ולסביבה, ולנושא מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה

מושגים וידע קודם נדרש: pH, יונים, פחמן דו חמצני, סידן פחמתי, אטמוספירה, התחממות גלובאלית, מארג מזון

מהלך היחידה

1. שיעור 1 - הכרת התופעה של החמצת האוקיאנוסים: ההתנסות במדידת PH בכוס מים שנוסף לה פחמן דו חמצני, צפייה בסרטון אנימציה אשר מציג את השפעת פליטת פחמן דו חמצני המסיבית שחלה מאז המהפכה התעשייתית על האוכלוסייה הימית, כחלק מהשינויים האקלימיים שהיא גורמת/תורמת להם. מוצגת בו שרשרת השפעות החמצת האוקיינוסים על האוכלוסייה הימית, החל מהחלשות השריון של רכיכות, סרטנים, אלמוגים וכיו"ב, ועד לצמצום הדגה, מה שעלול להגביר את בעיית הרעב העולמית. דיון על השפעתנו ואחריותנו לצמצום פליטת פחמן דו חמצני והקטנת התופעה הגלובאלית.
2. שיעור 2 - השפעת החומציות על המערכת האקולוגית הימית: ניסוי של השפעת חומציות המים על גיר ועל צדפים (כולל הנוסחאות הכימיות המתארות את תהליך התמוססות הסידן הפחמתי), דיון על השפעת החומציות על מארג המזון הימי, קריאת מאמרים מעובדים המציגים מחקרים שונים בנושא השפעת החומציות על המערכת האקולוגית הימית.
3. שיעור 3 החמצת האוקיינוסים והשפעתה על האדם: ניתוח שני חקרי מקרה: התמעטות דיג סלמון באלסקה בעקבות החמצת האוקיינוסים; הלבנת שוניות האלמוגים ודיון בקשר שבין סביבה חברה וכלכלה. התלמידים יחליטו על נכונותם לפעול למען הפחתת פליטת פחמן דו חמצני לאטמוספירה.

שיעור 1 - הכרת התופעה של החמצת האוקיאנוסים

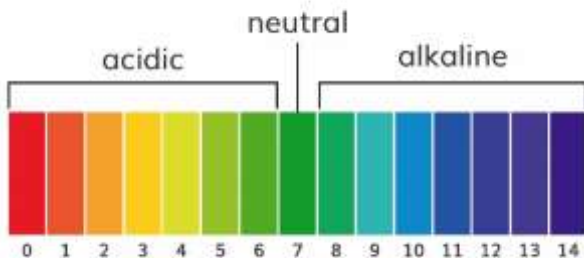
מטרות:

- התלמידים יכירו את המושג חומציות pH ואת ההקשר בין פחמן דו חמצני לחומציות
 - התלמידים יכירו את תופעת החמצת האוקיינוסים
 - התלמידים יתנסו בחשיבה מדעית, ביצוע ניסוי, העלאת השערות והסקת מסקנות
 - התלמידים יכירו באפשרויות השונות שבהם יוכלו להשפיע על פליטת פחמן דו חמצני לאטמוספירה
 - התלמידים ידונו באחריות שלהם לפעול למען הסביבה, בפרט ביחס לתופעה גלובאלית שמידת ההשפעה עליה היא פחותה
- ציוד והכנות:** ערכת ציוד לכל קבוצה: כוס כימית (או כוס חד פעמית שקופה); קש לשתייה ; נייר pH ; מים מזוקקים.

פתיחה - עליית רמת החומציות של המים בנוכחות פחמן דו חמצני

בתחילת השיעור נציג לתלמידים ערכת למדידת pH ונוודא שהם מכירים את המושג חומציות ואת דרך השימוש בערכת הבדיקה. pH הוא מדד לרמת חומציות של תמיסה מימית, המתבסס על ריכוזם של יוני ההידרוניום (H_3O^+) בתמיסה. האות p מייצגת חזקה (באנגלית power) במשמעות של ריכוז, והאות H היא הסימול הכימי של היסוד מימן, ומייצגת יוני מימן חיוביים.

ניתן למדוד את רמת ה-pH בעזרת אינדיקטור pH או באמצעות שימוש במד pH אלקטרוני. אינדיקטורים הם חומרים המשנים את צבעם לפי רמת ה-pH של התמיסה שבה הם נמצאים. לכל אינדיקטור יש רגישות לטווח pH מצומצם, שבו הוא משנה את צבעו. נייר לקמוס הוא אינדיקטור המשנה את צבעו לאחר מגע בתמיסה. על מנת לקבוע את רמת החומציות של התמיסה יש להשוות את הצבע שעל נייר הלקמוס לסקאלה שעל גב האריזה. מד pH אלקטרוני מתבסס על השפעת החומציות על התכונות החשמליות של התמיסה. מדי pH אלקטרוניים הם מדויקים מאוד ומאפשרים מדידה ברמת דיוק של מאית יחידת pH.



התחום הנפוץ של סולם ה-pH הוא בין 0 ל-14, ורוב התמיסות בטבע הן בתחום pH זה. מים מזוקקים הם תמיסה ניטרלית שבה רמת ה-pH=7. משמעותו של pH=7 היא שריכוז יוני ההידרוניום (H_3O^+) שווה לריכוז יוני ההידרוקסיל (OH^-). מי ברז או מי גשם אינם טהורים, ומכילים חומרים מומסים שונים, ולכן ה-pH שלהם עשוי להיות שונה במעט מ-7.

מקור: ויקיפדיה

נפתח את השיעור בניסוי קצר המדגים את הקשר בין ריכוז פחמן דו חמצני לחומציות. לשם כך נבקש מהתלמידים לבצע את הניסוי הבא. רצוי לחלק את התלמידים לקבוצות ולהכין ערכת ציוד לכל קבוצה: כוס כימית (או כוס חד פעמית שקופה); קש לשתייה; נייר pH; מים מזוקקים.

מהלך הניסוי

- מלאו את הכוס עד כ- 2/3 מנפחה במים מזוקקים.
 - מדדו את רמת ה- pH של המים. רשמו את התוצאה: _____
 - כעת, נשפו לתוך המים, בעזרת הקש, במשך כחצי דקה.
 - מדדו שנית את רמת ה- pH של המים. רשמו את התוצאה: _____
- האם היו הבדלים בין שתי המדידות? ממה לדעתכם נובעים הבדלים אלו?

סיר التجربة

- اسكبوا مياه مقطرة حتى حوالي 2/3 حجم الكأس.
 - قيسوا مستوى pH الماء. سجّلوا النتيجة: _____
 - الآن، ازفروا إلى داخل الماء بمساعدة قش الشرب، لمدة نصف دقيقة تقريبًا.
 - قيسوا مرة أخرى مستوى pH الماء. سجّلوا النتيجة: _____
- هل كان فرق بين القياسين؟ ممّا ينبع، حسب رأيكم، هذا الفرق؟

דונו עם התלמידים בתוצאות הניסוי – האם בכל הקבוצות התקבלה תופעה דומה? שאלו אותם מדוע לדעתם חל שינוי ברמת החומציות של המים?

הסבירו שהוספת פחמן דו חמצני ע"י נשיפה לתוך המים, גרמה לשינוי בהרכב המים, כך שריכוז יוני ההידרוניום (H_3O^+) עלה והחומציות שלהם עלתה, כלומר $pH < 7$. ההסבר הכימי לתופעה זו מוסבר בהרחבה בשיעור הבא.

גוף השיעור - תופעת החמצת האוקיינוסים

הזמינו את התלמידים לצפות בסרטון YouTube קצר (3 דקות) - הסרטון מלווה בהסבר באנגלית

<https://www.youtube.com/watch?v=6SMWGV-DBnk>

לפני תחילת התצפית בקשו מהתלמידים לכתוב שאלות העולות להם כתוצאה מהצפייה בו. ניתן לבצע כמשימה אישית או קבוצתית.

למורה: סרטון האנימציה מציג את השפעת פליטת פחמן דו חמצני המסיבית שחלה מאז המהפכה התעשייתית, על האוכלוסייה הימית. מוצגת בו שרשרת השפעות החמצת האוקיינוסים על האוכלוסייה הימית, החל מהיחלשות השיריון של רכיכות, סרטנים, אלמוגים וכיו"ב, ועד לצמצום הדגה, מה שעלול להגביר את בעיית הרעב העולמית.

בסרטון יש נגיעה בתחומי הידע הבאים:

כימיה - תגובת הפחמן דו חמצני עם המים ליצירת יוני הידרוניום; תחרות בין יוני ההידרוניום לבין הצדפות על יוני הקרבונט (הדרושים לבניית השיריון). העלייה בהחמציות גורמת להתמוססות השיריון.

ביולוגיה - השקעת אנרגיה רבה יותר על ידי הצדפות בהשגת יוני קרבונט לבניית השיריון שלהם, מותרה פחות אנרגיה פנויה להשגת מזון, מה שמשפיע את התפתחות הצדפות, לרבות הגודל הפיזי שלהם; השפעת השינוי שחל במין אחד, על כל שרשרת המזון שמעליו, כולל האדם; השפעה על 1/4 מהאוכלוסייה הימית, תביא בהכרח להשפעה על שאר האוכלוסייה.

חברה - סביבה: כנגד הטענה שהעולם ידע, מאז ומתמיד, שינויים גדולים מאד, והצליח להתאים את עצמו לשינויים אלה, מובאת העובדה כי בעבר, השינויים הגדולים התרחשו במהלך מיליוני שנים, בעוד שהשינוי הנוכחי חל במהלך עשרות שנים, וכי המערכת האקולוגית לא מסוגלת להתאים את עצמה לשינויים בקצב כזה.

נזמין את הקבוצות להציג את השאלות שעלו תוך כדי הצפייה בו. נסביר את הנושאים שלא הובנו ו/או נזמין את התלמידים לחפש מידע נוסף על מנת לענות על השאלות הללו (כשיעורי בית)

סיכום: דיון בקשר שבין ריכוז הפחמן הדו חמצני לתופעת החמצת האוקיינוסים.

נערוך עם התלמידים דיון בעקבות הסרטון והניסוי.

- נוודא שהתלמידים הבינו את כל הנאמר בסרטון, ואת הקשר בינו לבין הניסוי מפתחת השיעור
- ניצור דיון כיתתי במהלכו יועלו נקודות המתייחסות לקשר שלנו ולאחריות שלנו ביחס לפליטת פחמן דו חמצני הגורם לתופעה:
 - נשאל את התלמידים האם לדעתם יש לנו השפעה על התופעה? נדון בכך שגם אנחנו גורמים בדרכים שונות לפליטה מוגברת של פחמן דו חמצני (למשל שימוש בחשמל, שימוש ברכבים פרטיים בתחבורה, צריכת יתר של מוצרים, ייצור מוגבר של פסולת...)
 - נשאל מה אנחנו יכולים בנידון? נבקש מכל קבוצה לחשוב על דרכים שונות לצמצום פליטת הפחמן הדו חמצני לאטמוספירה
 - נשאל – מה דעתם, האם שינוי בהרגלים שלנו שיגרום לשינוי (מזערי) בפליטת פחמן דו חמצני ישפיע על תופעת החמצת האוקיינוסים? קרוב לוודאי שלא ובכל זאת, מה דעתם – האם כדאי לעשות את המאמץ לשם כך? נדון בתופעות גלובאליות וביכולת שלנו להשפיע עליהן

שיעור 2 - השפעת החומציות על המערכת האקולוגית הימית

מטרות:

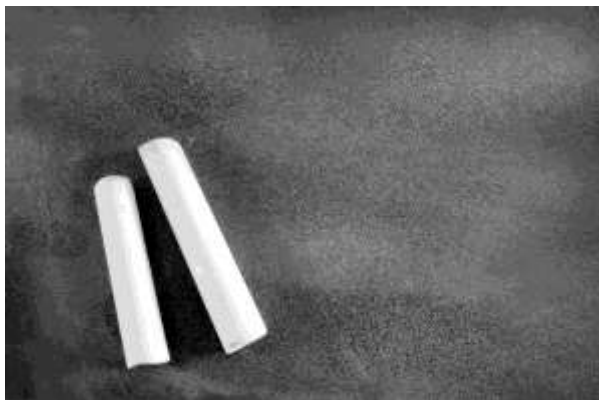
- התלמידים יבינו את השפעת החומציות בים על בעלי חיים ועל המערכת האקולוגית הימית
- התלמידים יבינו את הכימיה של התהליך והתגובות שבבסיסו
- התלמידים יתנסו בחשיבה מדעית, ביצוע ניסוי, העלאת השערות והסקת מסקנות.
- התלמידים יתנסו בקריאת מאמר מעובד והצגתו

ציוד וחומרים: 4 כוסות כימיות (או כוסות חד פעמיות שקופות) ; מוט זכוכית או כלי אחר לעירבוב; 2 גירים לבנים, רגילים (של פעם) ; 2 צדפות קטנות (מחוף הים או מחנות מזכרות, בתנאי שאינם מכוסות שכבת מגן וכד'); מים (רגילים או מזוקקים, לשיקול המורה) ; חומץ; נייר pH ; מגבוני נייר.

פתיחה: השפעת החומציות על גיר

נפתח בניסוי הבוחן השפעת החומציות על גיר. הניסוי מבוסס על הדגמה המוצגת באתר: <https://www.youtube.com/watch?v=8vuKPGQTo5I>. אם ניתן, נחלק שוב את התלמידים לקבוצות וניתן לכל קבוצה את ערכת הציוד להתנסות קבוצתית. במידה ולא ניתן – נערוך הדגמה. במהלך ההדגמה חשוב לשתף את התלמידים, לשאול אותם מה הם חושבים שיקרה, לשאול אותם למה הם חושבים שקרה מה שקרה, ולעודד אותם לשאול שאלות שעולות בהם. במקרה ולא ניתן להעמיד ניסוי אפשר גם להשתמש בסרטון ההדגמה (ניתן להוסיף תרגום אוטומטי לעברית או ערבית) ולעצור אותו בצורה כזו שהתלמידים ישערו את התוצאות לפני שיצפו בהן.

למורה – בשלב א', בכוס החומץ צפויה תגובה חזקה, לעומת חוסר התגובה (כמעט מוחלט) בכוס המים בשלב ב' - תוצאות הניסוי יהיו שונות בהשוואה לגיר. תהליך התסיסה והפירוק איטי בהרבה. נסביר שיש בטבע תהליכים שקצב התרחשותם קטן, וקשה לראות את השינויים בעין, ללא מעקב ממושך. כדאי להשאיר את הכוסות עם הצדפות לשיעור הבא (אחרי שבוע), או שניתן להכין מראש כוסות עם צדפות וכעת להציג אותן. לאחר שבוע (או בעזרת הכוסות שהוכנו מראש), נציג בפני התלמידים את שתי הצדפות, וניתן להם לאחוז בהן ולהרגיש את השוני ביניהן. הצדפה שהיתה בחומץ, אמורה להיות פריכה, מתפוררת, מתקלפת, וכד'.



מהלך הניסוי שלב א: גיר

- הניחו 2 כוסות לפניכם על השולחן.
- מלאו כוס אחת במים, עד כ- $2/3$ מנפחה.
- מלאו את הכוס השניה בחומץ, עד כ- $2/3$ מנפחה.
- בדקו את החומציות בכל אחת מהכוסות בעזרת נייר pH. רשמו את התוצאות:
- רמת החומציות של המים: _____
- רמת החומציות של החומץ: _____
- עליכם להכניס חתיכת גיר לכל אחת משתי הכוסות. - הקפידו על כך שגודל החתיכות יהיה דומה ככל האפשר. לפני כן – שערו – מה יקרה? האם יהיה הבדל בין שתי הכוסות מדוע?
כתבו את השערתכם: _____
- כעת הכניסו את הגיר - מה קורה בכל אחת מהכוסות? האם השערתכם הייתה נכונה?

סיר التجربة مرحلة أ: طبشورة

- ضعوا كأسين، أمامكم، على الطاولة.
- اسكبوا ماء في كأس واحد حتى حوالي $2/3$ حجمه.
- اسكبوا خل في الكأس الثاني حتى حوالي $2/3$ حجمه.
- افحصوا حامضية كل كأس بمساعدة ورقة pH. سجّلوا النتائج:
مستوى حامضية الماء: _____
مستوى حامضية الخل: _____
- يجب عليكم إدخال قطعة من الطبشورة في كلّ كأس. شدّدوا على أن يكون كبر القطعتين متشابهًا قدر الإمكان.
- قبل ذلك – افترضوا ماذا يحدث؟ هل يكون فرق بين الكأسين؟ لماذا؟
اكتبوا فرضيتكم: _____
- الآن/ أدخلوا قطعة الطبشورة – ماذا يحدث في كلّ كأس؟ هل كانت فرضيتكم صحيحة؟

מהלך הניסוי שלב ב: צדפה

- כעת נחזור על הניסוי בשנית עם 2 כוסות נקיות שנמלא במים וחומץ בדומה לשלב הקודם.
- נחזור שוב על בדיקת ה-pH (במחקר מדעי מקובל לחזור ככל האפשר על בדיקות ולא לסמוך על הנחות).
רמת החומציות של המים: _____
רמת החומציות של החומץ: _____
- עליכם להכניס צדפה אחת לכל כוס – לפני כן העלו השערה: מה לדעתכם צפוי לקרות בכל כוס? האם יתפתח תהליך דומה לזה שקרה עם הגיר? מדוע?
כתבו את השערתכם וההסבר: _____
- הכניסו את הצדפה. מה קרה בכל אחת מהכוסות? האם השערתכם הייתה נכונה?

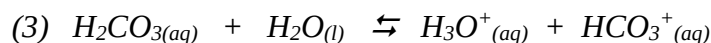
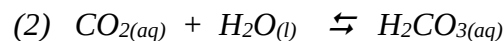
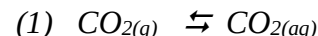
סיר التجربة مرحلة ب: صدفة

- נكرر التجربة مع كأسين نظيفين، في أحدهما نضع ماء وفي الثاني خل كما وضعنا في المرحلة السابقة.
- نفحص ال pH (من المقبول في البحث العلمي أن نكرر التجربة، قدر الإمكان، ولا نعتمد على الفرضيات).
مستوى حامضية الماء: _____
مستوى حامضية الخل: _____
- يجب عليكم أن تضعوا صدفة في كل كأس - قبل ذلك افترضوا فرضية: ماذا من المتوقع أن يحدث، حسب رأيكم، في كل كأس؟ هل تتطور عملية تشبه العملية التي حدثت مع الطباشير؟ لماذا؟
اكتبوا فرضيتكم والشرح: _____
- أدخلوا الصدفة. ماذا حدث في كل كأس؟ هل كانت فرضيتكم صحيحة؟

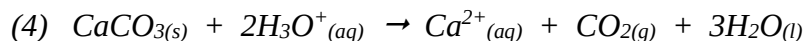


גוף השיעור: הבנת הכימיה של התהליך

נציג לתלמידים את התגובות המתלוות לקליטת הפחמן הדו חמצני במי הים:



השריון של רכיכות ושל סרטני ים, ושלד האלמוגים, בנוי בעיקר מסידן פחמתי, $\text{CaCO}_{3(s)}$, המגיב עם החומצה על פי תגובה (4):



הפחמן הדו חמצני היא מולקולה שמצויה בדרך כלל במצב גזי בכדור הארץ, אך היא גם מסיסה במידה מסוימת במים. עקב עלייה מהירה בריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה, גם ריכוזו במים עולה באופן קיצוני. תהליך זה מעלה גם את החומציות במים משום שהפחמן הדו-חמצני מתמוסס במים בתור יון (מולקולה טעונה במטען חשמלי) חומצי בשם חומצה פחמתית. לכן, ככל שריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה ובים יעלה, המים יהפכו חומציים יותר.

לשיקול המורה - בהתבסס על הידע הקודם של התלמידים, עד כמה מהמפורט לעיל ראוי להציג בפני התלמידים, ולא יזו רמת עומק להיכנס בהסבר התגובות. ניתן להיעזר בסרטון הממחיש תהליכים אלו:

<https://www.youtube.com/watch?v=kxPwbhFeZSw>

סיכום: השפעת החמצת האוקיינוסים על המערכת האקולוגית הימית

נשאל את התלמידים – מה לדעתם ההשלכות של השינויים בשריון בעלי החיים על המערכת האקולוגית הימית? נציג לתלמידים את התמונה של מארג המזון בים ונבקש מהם לחשוב על ההשלכות של החמצת האוקיינוסים.



מקור התמונה: https://celebrating200years.noaa.gov/breakthroughs/ecopath/food_web_600.html

נשאל – האם צפויות לכך השפעות על האדם? כיצד? נספר שזה יהיה מוקד השיעור הבא.
לחילופין או בנוסף, ניתן לתלמידים קטעי קריאה נוספים להכרת מחקרים אודות השפעת החמצת האוקיינוסים על המערכת הימית.
ניתן לחלק אותם לארבע קבוצות ולבקש מכל קבוצה להציג את עיקרי המחקרים המוצגים בכתבה.
להרחבה נוספת בנושא ניתן להראות [סרטון TED של הרצאתה של טריאונה מקגראת'](#) על ההשלכות של החמצת האוקיינוסים
(כולל תרגום לעברית).





חוקרים גילו עדויות לכך שלפני כ-250 מיליון שנה, אירעה עלייה חדה בפחמן הדו-חמצני באטמוספירה ובים, ולכן בחומציות המים. רמת הפחמן הדו-חמצני אז הייתה גבוהה משמעותית מזו שאנו רואים כיום ונגרמה כנראה מהתפרצויות של הרי געש, בלי קשר לבני האדם, שעוד לא היו קיימים אז. העלייה החדה הזו גרמה לאירוע הכחדה המוני של בעלי חיים – אז נכחדו 96 אחוז ממיני בעלי החיים שחיו על פני כדור הארץ בהכחדה, שהייתה אחת מחמשת אירועי ההכחדה הגדולים שהתרחשו בהיסטוריה של כדור הארץ.

גם לשינויים קטנים יותר ברמת החומציות עלולות להיות השלכות לא רצויות. באוסטרליה בדקו השפעת החומציות ע"י ניסוי שבו שמו דגים צעירים במי ים רגילים ובמי ים בריכוז גבוה של פחמן דו-חמצני – אותו ריכוז שצפוי להיות במי האוקיינוסים לקראת סוף המאה. מטרתם הייתה לבדוק אם דגים משנים את התנהגותם במים חומציים יותר, ובמיוחד עד כמה הם מתרועעים עם המדוזות. המדוזות מגינות על הדגיגונים מפני טריפה.

החוקרים מצאו שדגיגים החיים במי ים רגילים שהו פי שלושה יותר זמן בחברת המדוזות, לעומת אלה שחיו במים החומציים יותר – כלומר, החמצת המים פגעה משמעותית בקשר בין המדוזות לדגים. בנוסף, רק 63 אחוז מהדגיגים שנמצאו במים החומציים יותר שחו לעבר המדוזות ובילו את זמנם בחברתן, לעומת 86 אחוז מהדגיגים במים הרגילים. בנוכחות טורפים אחרים, ההבדל הזה עלול להיות קטלני.

מה במים החומציים גורם לדגים לשנות כך את התנהגותם? התשובה עדיין לא ברורה. החוקרים בדקו אם הדגים מזהים איפה המדוזות נמצאות לפי הריח, אך נמצא שגם במים רגילים הדגים לא נמשכו לריחן של המדוזות, ונראה שאותות ריח אינם חשובים ליצירת הקשר ביניהם.

ככל שממדי שינוי האקלים מתבהרים, יותר ויותר מחקרים בודקים את ההשלכות האפשריות שלהם על בעלי חיים, צמחים ועל המערכת האקולוגית כולה, לא רק מבחינה פיזיולוגית אלא גם מבחינה התנהגותית. גם לשינוי קטן, כמו פגיעה ביחסים בין הדגיגים למדוזות, יכולות להיות תוצאות הרסניות: בלעדי המדוזות הדגיגים יהיו חשופים יותר לטריפה, דבר שעלול להוביל לפגיעה משמעותית באוכלוסייתם.

حموضة البحار، السمك الصغير وقنديل البحر

أُعِدَّ من [כתבה של מכון דוידסון](#), 2016



اكتشف باحثون دلائل أنه قبل حوالي 250 مليون سنة طرأ ارتفاع حاد في ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وفي البحر، لذا ارتفعت حموضة الماء. كان مستوى ثاني أكسيد في تلك الفترة عاليًا جدًا مقارنة بالمستوى اليوم، وقد حدث ذلك، على ما يبدو، من انفجار جبل بركاني، دون أي علاقة بالإنسان الذي لم يكن على قيد الحياة في تلك الفترة. أدى هذا الارتفاع الحاد إلى انقراض أنواع كثيرة من الحيوانات، ففي هذا الحدث انقرض 96 بالمائة من أنواع الحيوانات التي عاشت على سطح الكرة الأرضية، وقد كان هذا الانقراض أحد الانقراضات الخمسة الكبرى التي حدثت في تاريخ الكرة الأرضية.

قد تؤدي تغيرات قليلة في مستوى الحمضية إلى انعكاسات غير مرغوبة أيضًا. في أستراليا فحصوا تأثير الحمضية بواسطة تجربة وضعوا فيها أسماك صغيرة في مياه بحر عادية، وفي مياه بحر تحتوي على تركيز عالٍ من ثاني أكسيد الكربون – نفس التركيز الذي من المتوقع أن يكون في مياه البحيرات في نهاية القرن الحالي. كان الهدف من التجربة فحص ما إذا تغير الأسماك من سلوكها في مياه أكثر حموضة، وبشكل خاص مدى اختلاطها مع قنديل البحر. يحمي قنديل البحر الأسماك الصغيرة من الافتراس.

وجد الباحثون أن الأسماك الصغيرة التي تعيش في مياه بحر عادية تبقى ثلاثة أضعاف الوقت بالقرب من قنديل البحر مقارنة بالأسماك الصغيرة التي عاشت في مياه أكثر حموضة، هذا يعني أن حموضة الماء أدت إلى ضرر كبير في العلاقة بين قنديل البحر والأسماك الصغيرة. بالإضافة إلى ذلك، 63 بالمائة من الأسماك الصغيرة التي وجدت في المياه الأكثر حموضة سبحت اتجاه قنديل البحر وقضت وقتها برفقة قنديل البحر، مقارنة بـ 86 بالمائة من الأسماك الصغيرة في مياه البحر العادية. بوجود مفترسات أخرى قد يكون هذا الفرق قاتلاً.

لماذا تؤدي المياه الحامضة إلى تغيير في سلوك الأسماك الصغيرة؟ الإجابة غير واضحة حتى الآن. فحص الباحثون هل تميز الأسماك الصغيرة مكان قنديل البحر حسب الرائحة؟ لكنهم وجدوا أن الأسماك الصغيرة لا تنجذب إلى رائحة قنديل البحر في مياه البحر العادية، وعلى ما يبدو أن إشارات الرائحة غير مهمة لإنتاج العلاقة بينهما.

كلما أصبحت قياسات تغيرات المناخ أوضح يزداد عدد الأبحاث التي تفحص انعكاساتها الممكنة على الحيوانات، النباتات والنظام البيئي كله، ليس من ناحية فسيولوجية فقط، بل من ناحية سلوكية أيضًا. التغيير القليل أيضًا، مثلًا: إصابة العلاقات بين الأسماك الصغيرة وقنديل البحر يمكن أن تكون لها نتائج مدمرة: تتعرض الأسماك الصغيرة إلى افتراس دون وجود قنديل البحر، مما يؤدي ذلك إلى ضرر كبير جدًا في تعداد عشيرة الأسماك الصغيرة.

על פי דו"ח של המכון לחקר ימים ואגמים לישראל ירדה רמת ה pH בים התיכון מאז המהפכה התעשייתית מערכים של כ-8.3 יחידות pH לכ-1.8. מדובר בירידה משמעותית, ועל פי התחזיות צפויה ירידה מהותית נוספת עד לסוף המאה הנוכחית.

בין היצורים הרגישים ביותר לתהליך ההחמצה, נמצאים מינים שלהם שלד גירני (כדוגמת אלמוגים מסוימים, חלזונות וצדפות בעלי קונכייה וכן אצות גירניות). קצב בניית השלד של יצורים אלה מושפע מהרכב הכימי של המים: ריכוז גבוה של CO₂ שגורם לחומציות מוגברת, עשוי להפריע לתהליך השקעת השלד.

במערכ הים התיכון, מתבצעים בשנים האחרונות כמה מחקרים פורצי דרך, שבדקים את השפעת ההחמצה על יצורים ימיים שונים. עיקר העבודה נעשית באיטליה, באזורים של פעילות געשית שבהם קיימות נביעות טבעיות של CO₂ שמורידות את pH במים במרחק של עשרות ואפילו מאות מטרים. נביעות אלו מהוות אפוא מעבדות טבעיות מעולות לבחינת התופעה. המחקרים שהתבצעו שם אכן הראו פגיעה משמעותית באלמוגים וביצורים אחרים באזורים שסמוכים לנביעות.

בישראל אין נביעות טבעיות של CO₂ באזור החוף, אך במכון לחקר ימים ואגמים, מתבצעים מחקרים שתפקידם לבדוק בין היתר את השפעות ההחמצה על החברות האקולוגיות של השוניות הסלעיות במזרח הים התיכון. "על מנת לבחון מה קורה למין בודד אנו אוספים פרטים מהמין הנחקר ובוחנו את תגובתו הפיזיולוגית תחת רמות pH שונות, גבוהות ונמוכות מהרמה הטבעית", מסבירה החוקרת. "עד עתה נבחנו שני מיני אצות גירניות, שהן נפוצות ביותר בשוניות הים התיכון – גנית ואלמוגנית. הניסויים הראו ששני המינים היו רגישים לעלייה בהחמצה וברמות גבוהות 'הלבינו' ומתו, אך מידת הרגישות של האלמוגנית היתה גבוהה מזאת של הגנית. כלומר, מינים שונים הם בעלי רגישות שונה להחמצת האוקיינוסים. כמו כן, בניסוי רחב היקף שבחן השפעות ברמת החברה, בשילוב תהליכי התחממות המים כחלק מן ההתחממות הגלובלית, מצאנו שלא כל היצורים מושפעים בהכרח לרעה מירידת ערכי ההגבה, וחלקם אפילו מרוויחים מן העלייה בריכוז ה CO₂ – במים."

حسب تقرير معهد أبحاث البحار والبحيرات، في إسرائيل، انخفض مستوى الـ pH في البحر الأبيض المتوسط منذ الثورة الصناعية من قيمة 8.3 وحدات تقريباً إلى pH قيمته 8.1 تقريباً. ويدور الحديث عن انخفاض كبير جداً، وحسب التنبؤات من المتوقع أن يحدث انخفاض كبير جداً إضافي حتى نهاية القرن الحالي.

من بين الكائنات الحيّة الحساسة لعملية الحموضة، هي أنواع كائنات حيّة هيكلها جيري (مثل: مرجان معيّن، حلزونات، أصداف ذات قوقعة وطحالب جيرية أيضاً). تتأثر وتيرة بناء هيكل هذه الكائنات الحيّة من المكوّنات الكيميائيّة للماء، مثلاً: التركيز العالي لثاني أكسيد الكربون CO2 يؤدّي إلى حامضية عالية، وقد يشوش على عمليّة رسوب الهيكل.

في غرب البحر الأبيض المتوسط، تتمّ في السنوات الأخيرة عدّة أبحاث لفحص تأثير الحموضة على كائنات حيّة بحرية مختلفة. تتمّ هذه الأبحاث في إيطاليا بالأساس، في مناطق يوجد فيها نشاط بركاني، وهناك ينابيع طبيعية لـ CO2 تؤدّي إلى انخفاض الـ pH في الماء على بُعد عشرات وحتى مئات الأمتار. تشكل هذه الينابيع مختبرات طبيعية ممتازة لفحص الظاهرة. بيّنت الأبحاث التي أُجريت أنّ هناك إصابة كبيرة جداً في المرجان وفي كائنات حيّة أخرى في المناطق المجاورة للينابيع.

لا يوجد في إسرائيل ينابيع طبيعية لـ CO2 في منطقة الشاطئ، لكن تُنفذ في معهد أبحاث البحار والبحيرات أبحاث وظيفتها فحص تأثير الحموضة على المجتمعات البيئية للشعاب المرجانية الصخرية في شرق البحر المتوسط. "لفحص ما يحدث لنوع معيّن نجتمع أفراد من النوع الذي نبحثه، ونبحث ردود فعله الفسيولوجية في مستويات pH أعلى وأقل من المستوى الطبيعي". "حتى الآن تمّ فحص نوعين من الطحالب الجيرية، وهما شائعتان في شعبات مرجان البحر الأبيض المتوسط – Jania rubens و coralline. بيّنت التجارب أنّ النوعين حساسين لارتفاع الحموضة، وفي مستويات عالية "ابيضت" وماتت، لكن مدى حساسية coralline أعلى من حساسية Jania rubens. هذا يعني أنّ الأنواع المختلفة ذات حساسية مختلفة لحموضة المحيطات. بالإضافة إلى ذلك، في تجربة واسعة النطاق تمّ فحص التأثير على مستوى مجتمع الكائنات الحيّة، من خلال دمج عمليّات ارتفاع درجة حرارة الماء كجزء من الاحتباس الحراري العالمي، وقد وجدنا أنّ جميع الكائنات الحيّة لا تتأثر بالضرورة سلباً من انخفاض قيم الـ pH، لأنّ قسماً منها يستفيد من ارتفاع تركيز CO2 في الماء."

חמוץ לו: השפעת החמצת מי הים על האלמוג ומכלול המיקרואורגניזמים החיים איתו בשיתוף

עיבוד [לכתבה מאתר Sustainability-org-il](http://Sustainability-org-il), 2012

תהליך ההחמצה של הים משפיע בעיקר על יצורים בעלי שלד דוגמת אלמוגים ורכיכות בעלי קונכיות. עליית החומציות בים מביאה להתמוססות השלד הגירני אשר אותם יצורים משקיעים ופוגעת בשרידותם. חוקרת מהפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת בר אילן חקרה את השפעת החמצת הים על אוכלוסיית המיקרואורגניזמים החיים באלמוג וסביבתו הקרובה.

ד"ר מירון מסבירה כי היום הגישה הרווחת בביוולוגיה וברפואה היא להסתכל על יצור חי כמכלול האורגניזמים החיים בתוכו. כלומר כשבאים לבחון כיצד גורם מסוים (לדוגמה שינוי סביבתי) משפיע על האורגניזם, חשוב לבחון את ההשפעה על כל האוכלוסייה החיה בתוכו. האלמוג הוא דוגמה טובה לסימביוזה החשובה הקיימת בין האורגניזם המארח (האלמוג עצמו) לבין המיקרואורגניזמים החיים סביבו, מסייעים לו והכרחיים לשרידותו. לדוגמה, ברקמת האלמוג יש אצות חד תאיות המספקות לו את תוצרי הפוטוסינתזה שלהן. כמו כן באלמוג קיימים חיידקים מקבעי חנקן אשר מספקים חומרי הזנה מהם האלמוג יכול להנות. חשיבות נוספת של האוכלוסייה המיקרוביאלית היא להקנות לאלמוג הגנה ועמידות מפני גורמי מחלות והתמודדות יעילה יותר בפני שינויים בתנאים הסביבתיים (כגון טמפ' וחומציות).

בניסוי מעבדה, חשפה החוקרת אלמוג ממפרץ אילת, למים עם חומציות נמוכה ממי הים והשוותה את אוכלוסיית החיידקים המתפתחת באלמוג בתנאים אלו לאוכלוסיית החיידקים המתפתחת באלמוג החשוף למי ים רגילים. התוצאות הראו כי באלמוג ישנה רגישות לחומציות וחל בו שינוי בהרכב אוכלוסיית החיידקים עם ירידת ה-pH במים - באלמוג החשוף ל-pH נמוך חלה עליה במגוון הכללי של החיידקים (יותר מינים של חיידקים) וכן נראתה עלייה בנוכחות חיידקים גורמי מחלות ועלייה בפעילות שלהם.

ניסויי מעבדה אומנם מאוד חשובים ומבוקרים, אך אינם יכולים לחקות באופן מוחלט את התנאים הטבעיים. לכן יש חשיבות גדולה לבחון את אותם ניסויים בסביבה הימית, שם קיימים מכלול התנאים אליו נחשף האלמוג באופן טבעי ורציף. לשם כך בצעו ניסויי ים, באזור בים התיכון בו ישנו מדרג טבעי של pH במים. המדרג נוצר כתוצאה מבעבוע של פחמן דו חמצני טבעי באזור. לאזור הניסוי בים הובאו אלמוגים ונבחנה השפעת החומציות המשתנה על האלמוגים. בניסוי הימי נמצא כי אוכלוסיית המיקרואורגניזמים באלמוג לא השתנתה בצורה משמעותית ולא הייתה עלייה בנוכחות חיידקים גורמי מחלות כפי שנראו בניסויי המעבדה. כמו כן האלמוגים עצמם שרדו ולא הראו סימני עקה (מחלה או מוות). התנהגות זו בים מעידה כי שינוי ה-pH - שנבחן לא השפיע משמעותית על אלמוגים אלו ועל הסביבה המיקרוביאלית החיה עימו.

ממצאים אלו של ניסויי הים שופכים אור חיובי על שרידות האלמוג בתנאים של חומציות גדלה, אך בעיית התמוססות השלד הגירני כתוצאה מהגדלת החומציות בים עדין קיימת ובלתי נמנעת.

حامضي له: تأثير حموضة مياه البحر على المرجان وعلى مجمل الكائنات الحيّة التي تعيشها معها بتعاون

أعدّ من Sustainability-org-il , 2012 **כתבה מאתר**

تؤثر عمليّة حموضة البحر، بالأساس، على كائنات حيّة ذات هيكل، مثل: المرجان والرخويات التي يوجد لها صدف. يؤدّي ارتفاع حموضة البحر إلى ذوبان الهيكل الجيري في تلك الكائنات الحيّة ويؤدّي بقائها على قيد الحياة. فحصت باحثة من كلية العلوم الحيّاتية في جامعة بار إيلان تأثير حموضة البحر على عشيرة كائنات حية دقيقة تعيش في المرجان وفي بيئته المحيطة. شرحت الدكتورّة ميرون أن النهج السائد اليوم، في البيولوجيا والطب، أن ننظر إلى الكائن الحي وإلى مجمل الكائنات الحيّة التي تعيش داخله. هذا يعني أنّه عندما نريد أن نفحص كيف يؤثّر عامل معيّن (مثلاً: تغيير في البيئة المحيطة) على الكائن الحيّ، من المهم فحص التأثير على كلّ العشيرة التي تعيش داخله. المرجان هو مثال جيد للحياة المشتركة المهمة بين الكائن الحيّ المضيف (المرجان) والكائنات الحيّة الدقيقة التي تعيش من حوله، وهي تساعد وضرورية لبقائه. مثلاً: يوجد في نسيج المرجان طحالب أحادية الخليّة تزوّده بنواتج عمليّة التركيب الضوئي التي تُنتجها. بالإضافة إلى ذلك، يوجد في المرجان بكتيريا تقوم بتثبيت النيتروجين وهي تزوّده بمواد غذائية يستفيد منها. هناك أهميّة إضافية لعشيرة الكائنات الحيّة الدقيقة التي تكسب المرجان حماية ومقاومة لمسببات أمراض، كما أنّها تكسبه قدرة على مواجهة تغيّرات في ظروف البيئة المحيطة (مثل: درجة الحرارة والحمضية) بطريقة ناجعة.

فحصت الباحثة في المختبر مرجان من خليج إيلات، وقد فحصت تأثير مياه البحر التي حامضيتها منخفضة، وقارنت بين عشيرة البكتيريا التي تنطوّر داخل المرجان في هذه الظروف والبكتيريا التي تنطوّر في مرجان تعرض لمياه بحر عادية. بيّنت النتائج أنّ المرجان حساس للحمضية، وتغيّرت فيه مكوّنات عشيرة البكتيريا مع انخفاض pH الماء – في المرجان الذي تعرّض لـ pH منخفض طرأ ارتفاع في التنوع العام للبكتيريا (أنواع بكتيريا كثيرة)، كما تبين ارتفاع في تعداد البكتيريا المسببة للأمراض وفي نشاطها.

التجارب في المختبر مهمة جدّاً وتخضع للمراقبة، لكن لا تتوفر فيها جميع الظروف الطبيعية تماماً. لذا من المهم فحص هذه التجارب في البيئة المحيطة المائيّة التي تتوفر فيها مجمل الظروف التي يتعرّض إليها المرجان بشكل طبيعيّ ومتواصل. لذا نُفذت التجارب، في البحر الأبيض المتوسط، في منطقة فيها تدرّج طبيعيّ في pH الماء. يُنتج التدرّج نتيجة لانتشار ثاني أكسيد كربون طبيعيّ في المنطقة. تمّ إحضار المرجان إلى منطقة التجربة في البحر، وتمّ فحص تأثير الحمضية المتغيّرة على المرجان. لم تتغيّر عشيرة الكائنات الحيّة الدقيقة بشكل كبير جدّاً في التجربة التي أجريت في البحر، ولم يطرأ ارتفاع بوجود البكتيريا المسببة للأمراض كما تبين في تجارب المختبر. كما أنّ المرجان نفسه بقي على قيد الحياة ولم تظهر عليه علامات التوتر (مرض أو موت). يدلّ هذا التصرف، في البحر، على أنّ تغيير الـ pH الذي تمّ فحصه لم يؤثّر بشكل كبير على هذا المرجان وعلى البيئة المحيطة للكائنات الحيّة الدقيقة التي تعيش معه.

بيّنت نتائج التجربة، في البحر، أنّ هناك إيجابية لبقاء المرجان في ظروف حامضية متزايدة، لكن مشكلة ذوبان الهيكل الجيري نتيجة لازدياد الحمضية، في البحر، ما زالت موجودة ولا مفر منها.

על פי תחזיות עדכניות יש עליה מתמדת בשיעור החומציות של מי הימים והאוקיאנוסים. עד שנת 2050 המים, הממלאים 2/3 משטח כדור הארץ, יהיו חומציים ב-150% יותר מאשר היום. המשמעות: הפרת האיזון בטבע הנשמר לאורך מיליוני שנים. מחקר ישראלי חדש התמקד בחומצה הפחמנית ושלל נגזרותיה, שהם בעלי חשיבות ראשונה במעלה בטבע. את המחקר הזה הוביל פרופ' אהוד פינס, מאוניברסיטת בן-גוריון בנגב, יחד עם עמיתים מברלין.

בגופם של בעלי החיים ובני האדם קיימים אנזימים המווסתים את חומציות הגוף בעזרת נגזרות החומצה הפחמנית. מה שלא ברור עדיין, מה יקרה לבעלי החיים הימיים, אם הריכוז שלה במים יעלה בקצב החזוי, על פי עליית ריכוז הפחמן הדו חמצני. השאלה היא כיצד יושפעו בעלי החיים הימיים וצמחיית המים. ההערכה היא, שהם יינזקו קשה. במיוחד יצורים בעלי שלד גירי, או סידני, כמו קונכיות, סרטנים ואלמוגים.

בניסויים שנעשו ביפן, שהיא מהמובילות בתחום המחקרי בנושא זה, הכניסו מי ים למיכלים גדולים, אליהם הוסיפו מבחוץ פחמן דו חמצני כדי להעלות את הריכוז שלו במים. מה שמסתמן הוא - גם לפי מדענים ישראליים שחקרו אלמוגים - כי יצורים ימיים שונים, ובמיוחד האלמוגים, נפגעים מעלית החומציות ועמם בעלי-החיים התלויים בהם כמו סרטנים, חסילונים וכל אלו שהם בעלי שלד-גוף ושריון גירי. השלדים והשריון פשוט מתפרקים עקב החומציות. התהליך איטי. חוזק השלדים, קשיחותם ועובי השריון (בקונכיות למשל, ביתן של הרכיכות) פשוט נחלשים עם הזמן. צפוי לכן שהם יסבלו. סיכוייהם לשרוד - קטנים. תמותתם - תגדל. עקב כך יתכן ונאבד חלקים גדולים משוניות האלמוגים על-פני כדור הארץ. רואים כבר סימנים ברורים לכך, בנזקים הנגרמים להם במקומות שונים על פני כדור הארץ, כמו במחסום השוניות הגדול שמול חופי אוסטרליה. חלק מהיצורים הפגיעים מהווים את החוליה הכי חלשה בשרשרת המזון ופגיעה ביצורים הללו משמעותה, הפחתה בדגה המתקיימת עליהם. אין זה אומר שכל הדגים ייעלמו בבת אחת, אבל הפגיעה באוכלוסיות הדגה תהיה עקבית ומתמשכת. המחקרים הנעשים היום בודקים את השפעת העלייה בחומציות המים על מיני דגים ספציפיים, שהם חיוניים לתזונתם של מאות מיליוני בני-אדם בעולם.

עם זאת, מדגיש פרופ' פינס, התמונה עדיין אינה ברורה. יש מינים של יצורים ימיים הסובלים יותר ואחרים פחות שדווקא משגשגים במים היותר חומציים. אלא שגם השגשוג הזה הוא בגדר הפרה של האיזון הכמותי של מיני בעלי החיים בטבע. אנחנו עשויים לראות עלייה באצות, צמחייה מזהמת במים. כבר עתה רואים מינים פולשניים זרים של אצות, שהגיעו לים התיכון. הן משגשגות במים שנעשים יותר חומציים ויותר מזוהמים. אבל השגשוג שלהן יגרום לצרות שונות.

"ב-20 מיליון השנים האחרונות, אומר פרופ' פינס, לא חלו שינויים ברמת החומציות של מי הימים כמו השינויים שהתרחשו כאן ועכשיו, בקצב מואץ בתוך מאה השנים האחרונות. יש מחקרים הטוענים כי שיעור החומציות עלה במהירות גדולה בתוך פרק זמן כה קצר, מה שאיננו מאפשר ליצורים הימיים להסתגלות אבולוציונית. אם מצב זה יימשך, אזי קיימת סכירות גבוהה שבעשר השנים הקרובות, שיעור החומציות אפילו יגדל בקצב מהיר יותר מכפי שהיה במאה השנים האחרונות. וזה באמת מצב הגורם לנדודי שינה ללא מעט מדעני סביבה בעולם "

بحث: ارتفاع حامضية مياه البحر: خطر على الأسماك

أُعِدَّ من [مكتبة מתוך אתר nrg](#), 2009

حسب التنبؤات المحتملة هناك ارتفاع مستمر بنسبة حموضة مياه البحار والمحيطات. حتى سنة 2050 الماء الذي يغطي ثلثي مساحة الكرة الأرضية يكون أكثر حامضياً بنسبة 150% مقارنة باليوم. معنى ذلك أنه حدث تغيير في الاتزان الطبيعي الذي تم الحفاظ عليه ملايين السنين. ركّز بحث إسرائيلي جديد على حامض الكربونيك ومشتقاته، وهي ذات أهمية كبيرة في الطبيعة. قاد هذا البحث بروفيسور بنيس من جامعة بن غوريون، في النقب، بالتعاون مع باحثين من برلين.

يوجد في أجسام الحيوانات وفي الإنسان إنزيمات تنظم حامضية الجسم بمساعدة مشتقات حامض الكربونيك. غير واضح حتى الآن، ماذا يحدث للحيوانات البحرية إذا ارتفع تركيزها في الماء بالوتيرة المتوقعة، حسب ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون؟ السؤال هو كيف تتأثر الحيوانات البحرية والنباتات البحرية؟ التقدير أنها ستتضرر بشكل كبير جداً، خاصة الحيوانات التي هيكلها جيري أو كالسيوم، مثل: القواقع، السرطانات والمرجان.

أجريت في اليابان تجارب رائدة في بحث هذا الموضوع، أدخلوا مياه بحر إلى حاويات كبيرة جداً، وأضافوا إليها من الخارج ثاني أكسيد الكربون لرفع تركيزه في الماء. اتضح حسب هذا البحث والأبحاث الإسرائيلية التي بحثت المرجان أن كائنات حيّة بحرية مختلفة، والمرجان بشكل خاص تتضرر من ارتفاع الحامضية، كما تتضرر حيوانات مرتبطة بها، مثل: السرطانات، القريدسات وكلّ من يوجد له هيكل ودرع جيري. يتحلل الهيكل والدروع في أعقاب الحامضية. العملية بطيئة. متانة الهيكل، قساوته وسمك الدرع (في قواقع الرخويات) تضعف مع مرور الوقت. لذا من المتوقع أن تعاني. واحتمال بقائها على قيد الحياة قليل، ويزداد موتها. لذلك يمكن أن نخسر أقسام كبيرة من الشعاب المرجانية على سطح الكرة الأرضية. نرى علامات واضحة لذلك، وهي الأضرار التي تحدث في أماكن مختلفة على سطح الكرة الأرضية، مثلاً: في حاجز الشعاب المرجانية الكبير مقابل شواطئ أستراليا. قسم من الكائنات الحيّة الحساسة تشكّل الحلقة الأضعف في السلسلة الغذائية، وإصابة هذه الكائنات الحيّة معناه انخفاض في صيد الأسماك التي تعيش عليها. لا يعني أن الأسماك تختفي مرة واحدة، لكن إصابة المجموعات التي تعتمد على الصيد تكون متناسقة ومستمرّة. تفحص الأبحاث التي تُنفَّذ اليوم تأثير ارتفاع حامضية الماء على أنواع أسماك خاصّة ضروريّة لتغذية مئات الملايين من الناس في العالم. على الرغم من ذلك، شدّد بروفيسور بنيس أن الصورة غير واضحة حتى الآن. هناك أنواع من الكائنات الحيّة البحرية التي تعاني من ارتفاع الحموضة، وهناك أنواع تزداد في المياه الأكثر حموضة، إلا أن هذا الازدياد يعتبر خلل في الاتزان الكمّي لأنواع الحيوانات في الطبيعة.

قد نرى ارتفاعاً في الطحالب والنباتات التي تلوث الماء. نرى الآن أنواع غازية غريبة من الطحالب التي وصلت البحر الأبيض المتوسط. تزداد في الماء الذي ترتفع حموضته ويصبح أكثر تلوثاً. لكن ازديادها يؤدي إلى مصائب مختلفة.

قال بروفيسور بنيس: "في الـ 20 مليون سنة الأخيرة، لم يطرأ تغيير في مستوى حامضية مياه البحار كالتغيرات التي حدثت بوتيرة سريعة خلال المائة سنة الأخيرة. هناك أبحاث تدعي أن الحامضية ازدادت بسرعة كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة، وهذا لا يُتيح للكائنات الحيّة البحرية التكيف من حيث النشوء والارتقاء. إذا استمرّ هذا الوضع، فمن المتوقع أن ترتفع الحامضية في السنوات العشر الأخيرة بوتيرة أسرع مما كانت في المائة سنة الأخيرة. وهذا الوضع يؤدي إلى قلق لدى علماء في العالم، ولدى مختصين في البيئة المحيطة.

שיעור 3 - החמצת האוקיינוסים והשפעתה על האדם

מטרות:

- התלמידים יכירו דוגמאות של השלכת החמצת האוקיינוסים על האדם
- התלמידים יבינו את הקשר שבין סביבה חברה וכלכלה
- התלמידים יכירו ביכולתם להשפיע על פליטות פחמן דו חמצני ויקבלו החלטה על מחויבותם לעשייה

ציוד והכנות: קטעי קריאה לפי מספר הקבוצות בכיתה

פתיחה – מה בין חברה סביבה וכלכלה?

נצייר לתלמידים על הלוח את האיור המוכר המשקף את שלושת המרכיבים של המושג קיימות. נשאל את התלמידים אם הם מכירים דוגמאות שממחישות קשרים בין שלושת המרכיבים הללו. לאחר שיציגו מספר דוגמאות נציין שגם לתופעה של החמצת האוקיינוסים יש השלכות חברתיות וכלכליות שנכיר בעזרת שני חקרי מקרה לדוגמה.

גוף השיעור - חקרי מקרה של השלכת החמצת האוקיינוסים על האדם

נחלק את הכיתה לקבוצות ולכל קבוצה ניתן קטע קריאה קצר של אחד משני חקרי מקרה שונים בהם ידונו על ההשלכות השונות. כל קבוצה תקרא את קטע המידע ותחשוב מי הם בעלי העניין וכיצד המקרה עשוי להשפיע עליהם.

סיכום – התחייבות אישית לשינוי

נבקש מקבוצה מתנדבת בכל נושא להציג את חקר המקרה ובעלי העניין שמצאה. נבדוק עם שאר הקבוצות אם יש להם בעלי עניין נוספים.

נדון בקווי הדמיון של שני חקרי המקרה – בשניהם לגורם סביבתי של החמצת האוקיינוסים, יש השפעות חברתיות וכלכליות משמעותיות.



נשוב לדיון מהשיעור הראשון העוסק בגורם לבעיה – פליטת פחמן דו חמצני לאטמוספירה – נשאל את התלמידים האם לאור העיסוק בתופעת החמצת האוקיינוסים בהקשרים השונים, יהיו מוכנים לשנות התנהגותם? נבקש מכל תלמיד (כמובן אין להכריח – רק מי שמוכן לכך) לכתוב על דף על מה הוא מוכן להתחייב ולחתום על הדף. את הדפים נתלה על קירות הכיתה.

חקר מקרה 1: מה לסלמון באלסקה ולפליטת גז CO₂ לאטמוספירה?

עיבוד למאמר שהופיע בבחינת הבגרות בכימיה קיץ תש"ע, מעובד על פי Jeremy Mathis, University of Alaska Fairbanks, <http://sfos.uaf.edu/oa/> (האתר לא פעיל).

דייגים באלסקה מדווחים על ירידה בשלל דגי הסלמון.

חוקרים מאוניברסיטת אלסקה מצאו במי מפרץ אלסקה רכיכות וסרטני ים כמעט ללא שריון הנחוץ לקיומם. אחד מסוגי הרכיכות - "פרפר ים" - הוא מרכיב חשוב במזון של דגי סלמון. החוקרים סבורים שהידלדלות השריון של הרכיכות היא תוצאה של עלייה בחומציות של מי מפרץ אלסקה. ליד חופי אלסקה העלייה בחומציות של מי האוקיינוס מהירה וגדולה יותר מאשר במקומות אחרים. הדבר נובע מתנאי האקלים הייחודיים, ביניהם הטמפרטורה הנמוכה של המים. ככל שטמפרטורת המים נמוכה יותר, המסיסות במים של CO_{2(g)} גדולה יותר.

השריון של רכיכות ושל סרטני ים בנוי בעיקר מסידן פחמתי, CaCO_{3(s)}, המגיב עם החומצה ותגובה זו גורמת להרס השריון. החוקרים משערים שהפגיעה בשריון של הרכיכות מביאה לירידה בגודל האוכלוסייה שלהן, ולפיכך לצמצום במקורות המזון של דגי הסלמון.

בעקבות קריאת הקטע על הירידה בדיג סלמון באלסקה חישבו מי הם בעלי העניין אשר יושפעו ממצב זה – כתבו כל גורם והסבירו כיצד יושפע. האם גם אנחנו בישראל עשויים להיפגע מכך? כיצד?



بحث حدث رقم 1: ما العلاقة بين سمك السلمون في ألاسكا وانبعاث غاز CO2 إلى الغلاف الجوي؟

أعد من مقال ظهر في امتحان بجروت في موضوع الكيمياء، صيف 2009، حيث تمّ إعداده حسب Jeremy Mathis, University of Alaska Fairbanks, <http://sfos.uaf.edu/oa/> (الموقع لا يعمل).

أعلن صيادو الأسماك في ألاسكا عن انخفاض في كمّية أسماك السلمون.

وجد باحثون من جامعة ألاسكا في مياه خليج ألاسكا رخويات وسرطانات دون دروع تقريباً، ومن المعروف أنّ هذه الدروع ضرورية لبقائها. أحد أنواع الرخويات هو "فراشة البحر" وهو مكوّن مهم في غذاء أسماك السلمون. يعتقد الباحثون أنّ تناقص دروع الرخويات هو نتيجة لارتفاع حامضية مياه خليج ألاسكا. بجانب شواطئ ألاسكا ارتفاع حامضية مياه المحيط سريعة وأكبر من أماكن أخرى. ينبع ذلك من ظروف المناخ الخاصة، من بينها درجة حرارة الماء المنخفضة. كلما انخفضت درجة حرارة الماء ازدادت ذائبية $\text{CO}_2(\text{g})$ في الماء.

دروع الرخويات وسرطانات البحر مبنية بالأساس من كربونات الكالسيوم $\text{CaCO}_3(\text{s})$ الذي يتفاعل مع الحامض، ويؤدي هذا التفاعل إلى هدم الدرع. يفترض الباحثون أن إصابة دروع الرخويات يؤدي إلى انخفاض تعداد عشيرتها، وإلى تقليل مصادر تغذية أسماك السلمون.

في أعقاب قراءة القطعة عن انخفاض صيد أسماك السلمون في ألاسكا، فكّروا من هم أصحاب المصلحة الذين يتأثرون من هذا الوضع- اكتبوا عن كلّ طرف واشرحوا كيف يتأثر؟ هل يمكن أن يحدث أذى لسكان إسرائيل أيضاً؟ كيف؟



חקר מקרה 2: סכנת ההיכחדות של שוניות האלמוגים

כשליש ממיני האלמוגים האחראים לבניית השוניות בעולם עומדים בפני הכחדה, כך עולה מהמחקר העולמי שנועד להעריך את סכנת ההיכחדות של האלמוגים. כתוצאה מכך אנו עלולים לאבד חלקים גדולים של המערכות האקולוגיות האלה תוך 50 עד 100 שנים. המשמעויות של זה הן עצומות – לא רק מבחינת קיום מגוון החי והצומח, אלא גם מבחינה כלכלית – ערכן הכלכלי של שוניות האלמוגים בעולם מוערך ביותר מ-30 מיליארד דולר לשנה מתיירות, דיג ושימור חופים. חלק מהאיומים על השוניות הם טבעיים, כמו מחלות, סערות, רעידות אדמה והתפרצויות וולקניות, אבל האיום המרכזי נובע מפעילות בני האדם כגון דיג יתר ושיטות דיג הרסניות, תיירות לא אחראית, זיהום, סחר לאקווריומים. האיום המרכזי הוא ההתחממות הגלובלית והחמצת האוקיינוסים המאיימים על שרידות שונית האלמוגים. עליית חומציות מי-הים מהווה בעיה ליצורים בוני שלד גירני ובפרט לאלמוגים. ההתחממות הגלובלית גורמת לעליית הטמפרטורה בים וכתוצאה מכך, אצות שחיות באלמוגים מתרחקות, מה שמביא להלבנת אלמוגים. במשך השנים התרחבה מאוד התופעה של הלבנת אלמוגים, ופגעה במערכת האקולוגית בים. היום המחלה נפוצה באוקיינוסים הגדולים, והיא פוגעת בשוניות האלמוגים ברחבי העולם.



בעקבות קריאת הקטע על סכנת ההיכחדות של שוניות האלמוגים חישבו מי הם בעלי העניין אשר יושפעו ממצב זה – כתבו כל גורם והסבירו כיצד יושפע. האם גם אנחנו בישראל עשויים להיפגע מכך? כיצד?

بحث حدث رقم 2: خطر انقراض الشعاب المرجانية

حوالي ثلث أنواع المرجان المسؤولة عن بناء الشعاب، في العالم، مهددة بالانقراض، هكذا تبين من البحث العالمي الذي أُعِدَّ لتقييم خطر انقراض المرجان. نتيجة لذلك، قد نخسر أقسام كبيرة من هذه الأنظمة البيئية خلال 50 حتى 100 سنة. يؤثر ذلك على بقاء تنوع الحيوانات والنباتات، وعلى الناحية الاقتصادية أيضاً، لأنَّ القيمة الاقتصادية لشعاب المرجان في العالم أكثر من مليار دولار، في السنة، من السياحة، الصيد والحفاظ على الشواطئ. قسم من الأخطار التي تهدد الشعاب المرجانية طبيعية، مثل: الأمراض، العواصف، الهزات الأرضية وانفجارات بركانية، لكن الخطر المركزي ينبع من نشاط الإنسان، مثل: الصيد الزائد، طرق الصيد المدمرة، سياحة لا تحافظ على البيئة المحيطة، تلوث، تجارة أحواض السمك. الخطر المركزي هو الانحباس الحراري العالمي وحموضة المحيطات التي تهدد بقاء الشعاب المرجانية. يشكّل ارتفاع حامضية مياه البحر مشكلة للكائنات الحيّة التي تبني هيكلها من جير، وبشكل خاص المرجان. يؤدّي الانحباس الحراري العالمي إلى ارتفاع درجة حرارة البحر، ونتيجة لذلك تتعدّد الطحالب التي تعيش في المرجان، مما يؤدّي ذلك إلى تبيض المرجان. على مرّ السنين، توسّعت ظاهرة تبيض المرجان بشكل كبير جداً، وأصابته أنظمة بيئية في البحر. اليوم، هذا المرض شائع في المحيطات الكبرى وهو يؤذي شعاب مرجانية في جميع أنحاء العالم.



في أعقاب قراءة القطعة عن انخفاض صيد أسماك السلمون في الأسكا، فكروا من هم أصحاب المصلحة الذين يتأثرون من هذا الوضع- اكتبوا عن كل طرف واشرحوا كيف يتأثر؟ هل يمكن أن يحدث أذى لسكان إسرائيل أيضاً؟ كيف؟

תשובון למורה: חקר מקרה 1: מה לסלמון באלסקה ולפליטת גז CO2 לאטמוספירה?

בעלי העניין השונים יכולים להיות:

- דייגים שנפגעה פרנסתם ואין להם מה למכור
- סוחרים העוסקים בתיווך ומכירת הדגים לשווקים
- מפעלים לעיבוד תוצרת דיג הסלמון שלא יוכלו לעבד ולשווק את תוצרתם
- חברות שילוח בקירור העוסקות בייצוא והובלת הדגים או חברות להובלת תוצרת של סלמון מעובד
- צרכני הסלמון בכל העולם שיסבלו מצד אחד ממחסור בדג ומצד שני, ככל הנראה, בעליית המחירים.
- המדינה ורשויות מקומיות הנפגעות מאבדן הכנסה מקומית ולאומית

להרחבה - רק שליש מדגי הסלמון שאנו אוכלים נלכדים בטבע, שני השליש האחרים, בשווי של כ-1.7 מליארד דולר, מגיעים מחוות סלמון אטלנטי אשר גדלים בכלובים צפים מול חופי קנדה, צ'ילה, נורבגיה וסקוטלנד. בשנים האחרונות, בגלל הביקוש הרב והמחסור בדגי סלמון החלה חקלאות ימית של גידול דגי סלמון בחוות, אולם בתנאים אלו חסרים לו המזון והמים שלהם הוא זקוק באופן טבעי ולכך עלולות להיות השלכות בריאותיות. ממשלת נורבגיה פרסמה אזהרה מפני אכילת דגים שגדלו בחוות גידול ולא בטבע. על פי בכדי להפוך את הסלמון הגדל בחוות גידול למוצר בעל טעם ומראה מגרה, הדגים בחוות הגידול מוזנים בחומרים שונים שאינם תואמים את תזונתם הטבעית וגורמים להם לזיהומים ומחלות קשות המועברים ישירות לבני האדם שאוכלים את הסלמונים. כיום, בחוות הגידול הצפיפות הגבוהה גורמת לדגי הסלמון לרגישות ולמחלות כמו אנמיה, זיהומים וכיני ים. למניעת הנחלות נעשה שימוש נרחב בחומרי הדברה ואנטיביוטיקה אשר גורמים לנזק סביבתי אדיר ומהווים סכנה לאדם.

בנוסף החל גידול בחוות של דג סלמון מהונדס גנטית, הגדל לגודל גדול יותר, בזמן קצר יותר ובעלות נמוכה יותר, בהשוואה לסלמון הגדל בטבע או סלמון רגיל הגדל בחוות. סוגיית המזון המהונדס גנטי הוא כמובן סוגיה חברתית-סביבתית נפרדת.

מקור למידע: [מדוע לא לאכול סלמון](#), 2013; [מה מסתתר מאחורי הסלמון שאתם אוכלים?](#), 2014.

חקר מקרה 2: סכנת ההיכחדות של שוניות האלמוגים

בעלי העניין השונים יכולים להיות:

- תיירים וצוללים שפעילות פנאי ונופש שלהם, הקשורה בשוניות האלמוגים נפגעה
- תיירים מקומיים המתפרנסים מאספקת שירותי תיירות לצוללנים – בתי מלון ומסעדות המספקים שירותי לינה ומזון
- מועדוני צלילה המספקים ציוד ושירותי הדרכה
- מרכזי מבקרים, אקווריומים, ספינות שיט ומיזמים תיירותיים נוספים
- חברות נסיעות וחברות תעופה המתפרנסות מהובלה של תיירים לאתרי צלילה
- המדינה ורשויות מקומיות הנפגעות מאבדן הכנסה מקומית ולאומית
- דייגים באזורי השוניות

יחידת הוראה אינטגרטיבית 3

NIMBY וצדק סביבתי



רקע

"לא בחצר ביתי" או Not In My Back Yard ובקיצור – MINBY הוא ביטוי המשקף תופעה שבה תושבים מתנגדים למטרד לא רצוי כגון מפעל מרעיש או מזהם, כביש ראשי או אנטנה סלולארית בסביבת ביתם. במקרים אלו, על פי רוב, התושבים מתנגדים לבניית במטרדם בשל חשש לבריאותם ומתוך דאגה לירידת ערך הנכסים שלהם. כתוצאה מכך, לעיתים קרובות המטרד נודד לאזורים מוחלשים שבהם אין אוכלוסייה המביעה התנגדות ולכן קשור ישירות להיבטים של צדק סביבתי (כלומר חלוקה צודקת של מפגעים סביבתיים בקרב אוכלוסיות שונות ובאזורים גאוגרפיים שונים).

אזורים מוחלשים, המתייחסים לפריפריה הגיאוגרפית או החברתית מכונים גם "חצר אחורית" בניגוד ל"חצרות קדמיות" שהן מטופחות. על פי רוב, מדינות עולם שלישי (לא מפותחות) באסיה ובאפריקה משמשות "חצר אחורית" לחומרים מסוכנים, מפעלים מזהמים ופסולת לא רצויה של המדינות המפותחות.

המטרד הלא רצוי אינו מתייחס רק למפגעים סביבתיים, ולעיתים קרובות תופעת ה NIMBY מתייחסת גם להקשרים חברתיים של דחיית אוכלוסיות לא רצויות (פליטים ומהגרים, בעלי מוגבלויות, חסרי בית, נוער בסיכון, פגועי נפש, אסירים לשעבר וכו'). במקרים אלו על פי רוב, התושבים מתנגדים לבניית מבני ציבור עבור אוכלוסיות אלו, בשלל חשש מירידת ערך הנכסים שלהם. יחידה זו הינה דוגמה ללמידת מושג במודל על תחומי (ללא חלוקה לתחומים ומתוך הקשרים שונים).

לקריאה נוספת: בני פירסט ומישל פורטמן, "נגד מיקום בחצרי": מאפיינים, גורמים והתמודדות עם תופעת הנמכ"י בישראל – הדגמה על תשתיות אנרגיה. יוני 2018, גליון 2, (עמ' 34-41)

משך הפעילות: 4 שיעורים

ציוד והכנות: מפורט לכל שיעור בנפרד

קשר לתכנית הלימודים: מושג חוצה נושאים שיש ללמד בכל/ברוב הנושאים. רלוונטי בעיקר לנושא תכנון וניהול סביבתי ולנושא אתיקה וסביבה

מושגים וידע קודם נדרש: חומרים מסוכנים, גשם חומצי, תסקיר השפעה על הסביבה, לובי, בנזן, ארסן, דיוקסינים

מהלך היחידה

1. שיעור 1 - הכרת המושג NIMBY: פעילות בתחנות להכרת ארבע דוגמאות שונות בהקשרים חברתיים שונים (התנגדות תושבים לאישיות מסוימת, התנגדות תושבים לבית שישיר נכים, התנגדות למוסדות לחסרי בית ולבתי כלא. כל קבוצה תחשף לדוגמאות הללו באמצעות שירים, מופע סטנד אפ, ניתוח פוסט בפייסבוק ולאחר מכן יתיקיים דיון במשמעות של המושג, בדילמה הערכית שהוא מייצג ובמושג קשור "החצר האחורית".

2. שיעור 2 – הבחנה בין "חצר אחורית" ל"חצר קדמית": התלמידים יצאו לחצר בית הספר וינסו להגדיר אזורים שהם "חצר קדמית" מול "חצר אחורית". באמצעות צילום תמונות יבנו מצגת או תערוכה שתאפשר פעילות אקטיביסטית לטיפול בחצרות האחוריות. יערך דיון במשמעות של המונח "חצר אחורית" בהקשר של אי צדק סביבתי ובקשר שבין פריפריה גאוגרפית וחברתית ובין אזורים מוזנחים לאוכלוסיות חלשות.

3. שיעור 3 – NIMBY כאי צדק סביבתי: עבודה בקבוצות להכרת חקרי מקרה של מטרדים סביבתיים בישראל ובעולם. כל קבוצה תכיר חקר מקרה אחר ולאחר הצגה לשאר הקבוצות יערך דיון מסכם במציאת המכנה המשותף.

4. שיעור 4 – הרחבת המושג ומשחק תפקידים בדילמה של טובת הפרט מול טובת הכלל: איתור דוגמאות נוספות מהסביבה הקרובה, מישראל או מהעולם ומתחומים שונים המשקפות NIMBY והצגה לכלל הכיתה, משחק תפקידים בדילמת NIMBY נבחרת המשקפת דילמה ערכית - הצבת אנטנה סלולרית בשכונה.



שיעור 1 – המושג "לא בחצר האחורית שלי" בהקשרים שונים

פעילות חוויתית בקבוצות המשלבת מקורות של שירים ומופע סטנדאפ לצד קטע קריאה. מזמנת חשיבה אישית וקבוצתית לצד דיון להבהרת המושג.

מטרות:

- התלמידים יבינו את המשמעות הרחבה של המושג NIMBY תוך למידה מהקשרים שונים
- התלמידים יתנסו בלמידה חוויתית של מושג אחד מהקשרים שונים

ציוד והכנות: דפי משימות, מחשבים/טלפונים אישיים +אוזניות

פתיחה: חשיפה למושג בהקשרים שונים

נחלק את הכיתה לקבוצות שיעברו בין ארבע תחנות ובהן משימות שונות. כל תחנה/משימה תעסוק בנושא חצר אחורית אבל מעולם תוכן אחר ובביטוי אחר – **שיר הומוריסטי** של להקת פאנק, **פוסט של פעיל** ישראלי בעמותת בית הגלגלים, **מופע סטנדאפ** נוקב על החברה האמריקנית, **שיר** "אחד משלנו" של להקת החצר האחורית העוסק בחברה הישראלית שהיא חברה אחת, לא מיוחדת במיוחד..

לאחר שייחשפו להקשרים שונים של המושג נבקש מהם לחשוב יחד בקבוצה, על המשמעות הרחבה של המושג NIMBY תוך כדי שהם מחברים בין המשמעויות השונות מכל תחנה/משימה. עליהם יהיה להציג את התובנות שלהם לכלל הכיתה.

גוף הפעילות: דיון במושג, NIMBY כדילמה סביבתית

נזמין את התלמידים להציג את המשימות ואת מה שחשבו בעקבותיהם, ואת התובנות הכלליות שלהם לגבי המושג. נדון במשמעות של המושג "NIMBY" – כאשר אנשים מתנגדים למיזם של פיתוח או פעילות בסמיכות אליהם מתוך שיקולים שונים.

נקיים דיון פתוח בו נעודד תלמידים להביע את עמדתם, ונאפשר חופש ביטוי ומגוון דעות, גם של דעות השונות מהקונצנזוס.

נשאל את התלמידים איזו דילמה מוסרית עולה מתוך המושג? אלו ערכים מתנגשים בו? נזהה את **זכות הפרט** להחליט מה נכון וטוב לו והרצון להגן על עצמו ועל נכסיו, אל מול **טובת הכלל והצדק האוניברסלי**. נסביר שלמעשה המושג "לא בחצר האחורית שלי" הוא מושג המתייחס לאתיקה ולצדק סביבתי.

סיכום: החצר האחורית

למושג חצר אחורית יש משמעות פשוטה של חצר פרטית. אולם יש לו גם משמעות מטפורית של שטח אחורי ומוזנח בניגוד לחצר הקדמית המטופחת, בבחינת "רחוק מהעין רחוק מהלב". הרבה פעמים שטחים מוזנחים מזמנים פשע ו אלימות וגם הביטוי "חצר אחורית" קשור לצדק סביבתי, עליו נדון בשיעור הבא.

תחנה 1 : השיר N.I.M.B.Y של להקת The vandals

The vandals היא להקת פאנק שהוקמה ב 1980 בקליפורניה, ארה"ב. הם הוציאו למעלה מ-12 אלבומים וידועים בשילוב הומור בשירים שלהם. הקשיבו לשיר שלהם N.I.M.B.Y שבקישור, וקראו את המילים. [מקור](#). השיר נכתב על התנגדות של שכנים נגד המעבר של G. E. Smith, גיטריסט לשעבר של תכנית הטלוויזיה Saturday Night Live (תכנית מערכונים סטירית) ושל להקת Hall & Oates לשכונה שלהם. <https://www.youtube.com/watch?v=M5KsPZzirQA>

G.E.!

Must go!

The city council met last night the vote was one to six
Denying access to our town by TV's "G.E. Smith"
The Mayor cited nightmares had by his daughter Eileen
She dreamed that ugly fucker's face
Popped out the friggin' screen

They said no, they said no way
Not in my Back yard he can not stay
That eyesore is a stain upon our nation
If you think he's livin' by me there's no way

G.E. felt the set back but refusing to surrender
He bought a house disguised as the guitarist of the Pretenders
But at the party we like to throw for new homeowners
We caught him when he couldn't play the lead from "Tattooed Love Boys"

They said no, they said no way
Not in my Back yard he can not stay
That eyesore is a stain upon our nation
If you think he's livin' by me there's no way

A man has got the right to homestead anywhere he can
But that just begs the question, What exactly is a man?
Blond Frankenstein with Dutchboy hair would hardly qualify
So we must live free of this Hall & Oats reject or die

They said no, they said no way
Not in my Back yard he can not stay
That eyesore is a stain upon our nation
If you think he's livin' by me there's no way

- מדוע לדעתכם התנגדו תושבי השכונה לבואו?
- מה חושבים כותבי השיר על הנושא?
- מה דעתכם? האם אתם מזדהים עם אנשי השכונה או עם כותבי השיר?
- מדוע נקרא השיר N.I.M.B.Y? האם השם מתאים לדעתכם?

The vandals هي فرقة موسيقية تأسست سنة 1980 في كاليفورنيا، في الولايات المتحدة، وقد أصدرت هذه الفرقة أكثر من 12 ألبومًا، وهم معروفون بدمج الفكاهة في أغانيهم. اسمعوا أغنيتهم N.I.M.B.Y. في الرابط واقرأوا الكلمات. [مكرر](https://www.youtube.com/watch?v=M5KsPZzirQA)
تم تأليف وكتابة الأغنية بسبب اعتراض سكان الحي على انتقال G. E. Smith إلى حيهم، كان سميث عازف جيثارة في البرنامج التلفزيوني Saturday Night Live (برنامج مسرحي فكاهي) وفي الفرقة Hall & Oates.
<https://www.youtube.com/watch?v=M5KsPZzirQA>

G.E.!

Must go!

The city council met last night the vote was one to six
Denying access to our town by TV's "G.E. Smith"
The Mayor cited nightmares had by his daughter Eileen
She dreamed that ugly fucker's face
Popped out the friggin' screen

They said no, they said no way
Not in my Back yard he can not stay
That eyesore is a stain upon our nation
If you think he's livin' by me there's no way

G.E. felt the set back but refusing to surrender
He bought a house disguised as the guitarist of the Pretenders
But at the party we like to throw for new homeowners
We caught him when he couldn't play the lead from "Tattooed Love Boys"

They said no, they said no way
Not in my Back yard he can not stay
That eyesore is a stain upon our nation
If you think he's livin' by me there's no way

A man has got the right to homestead anywhere he can
But that just begs the question, What exactly is a man?
Blond Frankenstein with Dutchboy hair would hardly qualify
So we must live free of this Hall & Oats reject or die

They said no, they said no way
Not in my Back yard he can not stay
That eyesore is a stain upon our nation
If you think he's livin' by me there's no way

- لماذا اعترض سكان الحي، حسب رأيكم، على انتقاله إلى حيهم؟
- ماذا يفكر كاتب الأغنية على الموضوع؟
- ما رأيكم؟ هل أنتم متعاطفون مع سكان الحي أم مع كاتب الأغنية؟
- لماذا سُميت الأغنية N.I.M.B.Y.؟ هل الاسم مناسب، حسب رأيكم؟

קראו את הפוסט שנכתב ע"י רמי שלהבת, מתנדב בעמותת בית הגלגלים, ספטמבר 2011:

"ביום חמישי האחרון היה אירוע שהצליח בעת ובעונה אחת לגרום לי שמחה ודכדוך. שמחה, כי אחרי שבע שנים של מאמצים נחנך בית הקבע של "בית הגלגלים" בהרצליה - מקום שיקר מאוד ללבי. ודכדוך, בגלל הדרך הארוכה לשם, שערערה לא מעט את האמון שלי בטבע האנושי.

הסיפור הוא כזה - "בית הגלגלים" הוא כינויה של עמותה נהדרת שפועלת כבר 32 שנה, במקור בהרצליה וכיום בעוד ארבעה סניפים ברחבי הארץ. בית הגלגלים הוא מוסד שמארגן שבתות של כיף, קייטנות וחוגים לקבוצות של ילדים נכים, במטרה להעניק להם חוויות של ילדות נורמלית ופעילה ובאותה הזדמנות גם לשחרר את הוריהם לזמן קצר מהמאמץ הכבד שדורש לעתים הטיפול בילד הנכה ומהמחיר שזה גובה מהמשפחה כולה. פרט לזה, זה גם מקום של הרבה שמחה, יופי וקבלה פשוטה ובלתי אמצעית. בפשטות - מקום טוב. יותר מעשר שנים התנדבתי בסניף הירושלמי, ואני לא מצטער על דקה אחת שהעברתי שם.

הסניף המקורי של בית הגלגלים פעל הרבה שנים בהרצליה, קרוב למחלף כפר שמריהו. לפני שבע שנים הוחלט להקים לו לבסוף בית קבע. עיריית הרצליה וראש העירייה יעל גרמן נרתמו בשמחה וסיפקו שטח, גם תורמים נמצאו, התוכניות הוגשו... ואז הכול נתקע, בגלל הסיבה הרגילה.

לא, לא הברוקרטיה - הנימבי.

NIMBY הוא קיצור באנגלית של "לא בחצר האחורית שלי" - תופעה שבה אנשים מהוגנים וטובים בעיני עצמם שמחים מאוד שיש מוסדות שמוכנים לעזור לאנשים שמזלם שפר עליהם פחות מהם - בתנאי שהם לא יצטרכו לראות אותם. וכשמוסד כזה מוקם אצלם בחצר, הם כועסים. ואחרי שהם כועסים הם יוצאים מגדרם כדי להרחיק את הגזרה הנוראה מביתם. כשהסניף הירושלמי עבר למושב אבן ספיר, השכנים שרפו אותו. בהרצליה פיתוח השכנים היו יותר נחמדים - הם נשארו בגבולות החוק ורק מיררו את חיי הילדים ואנשי העמותה ועשו כל שביכולתם כדי לסלק את הנכים מהשכונה שלהם. התוצאה - עיכוב של שבע שנים, בזבוז של עשרות אלפי שקלים על הוצאות משפטיות, תורמים שכמעט ברחו בגלל העיכוב, מאות אלפי שקלים שהתבזבזו על שכירת בית זמני לתקופת המעבר, והמון עוגמת נפש.

מה עשו השכנים (לא כולם כמובן, רק מיעוט יעיל מאוד ובעל משאבים רבים)? הם התחילו בהתנגדויות רגילות; ערערו; ושוב ערערו; המשיכו בהקמת עמותה פיקטיבית לצורך הקמת מוסד ציבורי זה או אחר "למען תושבי השכונה" שלפני כן לא עלה בדעתם הם צריכים; ופנו לבית משפט ארבע פעמים נוספות גם אחרי שהעבודות כבר החלו; ושוב ושוב הם נכשלו.

הדברים שאמר ביום רביעי האחרון בידיעות אחרונות שמואל זמיר, שעמד בראש המאבק נגד בית הגלגלים, מייצגים היטב את רוח הנימבי: "אפשר היה למצוא להם קרקע במקומות אחרים", אמר. וגם, "המאבק שלנו היה אבוד כמעט מראש, כי נכה על כיסא גלגלים תמיד ינצח אותך."

קראתם נכון - נכה על כיסא גלגלים תמיד ינצח אנשים עשירים, שבעים ובריאיים שיש להם הכול ושלא רוצים אותו לידו. הנכה הכול יכול מנצח כנראה גם כשזמיר לא יכול לחנות ליד דלתות הקניון בגלל המקומות השמורים לנכים, או כשהוא מצליח להיכנס לאותו קניון למרות שביל הגישה הצר והמדרגות בכניסה, וכשהוא לא מתקפל לנוכה מבטי הזלזול ברחוב והיחס הפטרוני של אנשים שרואים רק את הכיסא ולא את האדם שיושב בו, וכשהוא מצליח לגבור על הבירוקרטיה של כל מוסדות המדינה כדי לקבל כיסא גלגלים חשמלי חמש שנים אחרי שהיה זקוק לו לראשונה, או שהוא מתנדב בהצלחה לצה"ל שנתיים אחרי שהתחיל להגיש בקשות בנושא, או... הרשימה ארוכה כאורך הגלות.

הנכה מנצח כל יום עשרות ניצחונות קטנים שזמיר הנ"ל לא יכיר לעולם. בדברים הגדולים הוא דווקא מפסיד בדרך כלל, כולל במאבקים דומים לזה שהיה בהרצליה. העובדה המצערת היא שכאשר הנימבים באים מאוכלוסיה חזקה, ברוב המקרים הם דווקא מנצחים ומצליחים לדחוק מוסדות של נכים, נפגעי נפש, מפגרים, אוטיסטים, נערים בסיכון וכדומה אל השכונות החלשות, שבהם האנשים המהוגנים והטובים לא יצטרכו לראות אותם בעודם מתלוננים על איך המדינה הזאת מתאכזרת לחלשים שבה.

אז ביום חמישי היה ניצחון אחד גדול לנכים מול הנימבים. עכשיו נשאר החלק הקשה יותר - להצליח לחיות זה לצד זה. מהניסיון בסניפים האחרים, יש גם הרבה שכנים מסוג אחר - כאלה שמקבלים את הנכים בחיבוק ובאהבה, והרוב שחי את חייו ונותן לאחרים לחיות. אבל יש גם אחרים, ואני חושש שהנימבי הסמוי, זה שמפחד מהזר והשונה אבל מוצא לפחד הזה הסברים רציונליים כמו רעש ופגיעה בערך הנכסים שלו - הנימבי הזה נמצא במידה כלשהי כמעט בכלנו.

התמונה מתוך [אתר בית הגלגלים](#)



- מה דעתכם לגבי המקרה?
- האם אתם יכולים להבין את התנגדותם של השכנים מהרצליה?
- מה הייתם כותבים בפוסט תגובה לפוסט זה?
- האם תהיו מוכנים לפעול כנגד מפגע שאינו רצוי בעיניכם שיש כוונה לבנות אותו בסמוך אליכם?

اقرأ المدونة التي كتبها رامي شلهفت، وهو متطوع في جمعية بيت المقعدين، سبتمبر 2011:

" في يوم الخميس الأخير، حدث حادث، وقد نجح، في نفس الوقت، أن يُشعرنني بالفرح والكآبة. فرحت لأنه بعد مرور سبع سنوات من الجهد تم افتتاح المقر الدائم لـ "بيت المقعدين" في هرتسليا - مكان غالٍ جدًا على قلبي. وشعرت بالكآبة بسبب الطريق الطويل، إلى هناك، الذي زرع ثقتي في طبيعة البشر.

القصة هي كالتالي - "بيت المقعدين" هو اسم جمعية رائعة تعمل منذ 32 سنة، بالأصل في هرتسليا واليوم في أربعة فروع في أنحاء البلاد. بيت المقعدين هو مؤسسة تنظم أيام متعة في يوم السبت، مخيمات ودورات لمجموعات من الأطفال المعاقين كي نكسبهم متعة الطفولة العادية والفعالة، وفي نفس الوقت يستريح الأهل فترة زمنية قصيرة من المعاناة والجهد الكبير المطلوب منهم للاعتناء بأولادهم. بالإضافة إلى ذلك، هذا مكان فيه فرحة كثيرة، وقبول الآخرين ببساطة ودون وساطة. ببساطة هذا مكان جيد. تطوعت أكثر من عشر سنوات في الفرع المقدسي، وأنا لا أتأسف على دقيقة واحدة أمضيتها هناك.

عمل الفرع الأصلي لبيت المقعدين سنوات كثيرة في هرتسليا، بالقرب من مفرق تبادل طرقات كفار شمريهو. اتخذ قرار قبل سبع سنوات أن يتم إنشاء مقر دائم. انضمت بلدية هرتسليا ورئيسة البلدية ياعل جرمن بسرور، قَدّموا الأرض المطلوبة للبناء، وُجد متبرعين، قَدّمنا الخطط... وعندئذ توقف كل شيء بسبب السبب المعتاد.

لا، ليس البيروقراطية - NIMBY .

NIMBY هو اختصار باللغة الإنجليزية لـ "ليس في ساحتي الخلفية" - ظاهرة يستعد الناس فيها لمساعدة آخرين لم يحالفهم الحظ بشرط أن لا يروا هؤلاء الناس. وعندما يتم بناء هذه المؤسسة في ساحتهم يغضبون. وبعد أن يغضبون يسعون لإبعاد هذا المكان من بيتهم. عندما تم نقل الفرع المقدسي إلى بلدة إفن سفير حرقه الجيران. أما في هرتسليا كانوا الناس لطفاء - عملوا في إطار القانون، لكنهم دمروا حياة الأولاد والأشخاص الذين يعملون في الجمعية، وعملوا كل ما بوسعهم لإبعاد المعاقين من حيهم. النتيجة - تعطيل المشروع سبع سنوات، تبذير عشرات آلاف الشواقل على تكاليف قضائية. أراد المتبرعون أن يهربوا بسبب التعطيل وتبذير مئات آلاف الشواقل على تأجير مكان مؤقت.

ماذا فعل الجيران (ليس كلهم بالطبع)؟ بدأوا باعتراضات عادية، استأنفوا، ثم استأنفوا مرة أخرى، استمروا في إنشاء جمعية زائفة لإنشاء مكان عام آخر "من أجل سكان الحي"، وتوجهوا أربع مرات أخرى إلى المحكمة بعد أن بدأ العمل في بناء المكان، وفشلوا مرة تلو الأخرى. الأشياء التي قالها شموئيل زمير، في يوم الأربعاء الأخير، في يديعوت أحرونوت، تُمثّل روح الـ NIMBY جيّدًا: "يمكن إيجاد أرض لهم في أماكن أخرى" وقال أيضًا: "خسرنا صراعنا مسبقًا، لأنّ معاق على كرسي للمقعدين يفوز عليك دائمًا".

قرأتم صحيح - معاق على كرسي للمقعدين يفوز دائمًا على الأغنياء، الشبانين والمعاقين الذين يملكون كل شيء ولا يريدونهم إلى جانبهم. المعاق قادر على كل شيء، لأن زمير لا يستطيع أن يوقف سيارته إلى جانب أبواب المجمع التجاري بسبب الأماكن المخصصة للمعاقين، ولأنه ينجح في دخول المجمع نفسه على الرغم من الطريق الضيق ووجود الدرج في المدخل، والمعاق لا ينحني بسبب نظرات الاستهتار

في الشارع ومعاملة تنازل الناس الذين يرون فقط الكرسي ولا يرون الشخص الذي يجلس عليه، وهو ينجح في التغلب على بيروقراطية كل مؤسسات الدولة للحصول على كرسي كهربائي للمقعدين بعد مرور خمس سنوات، بعد أن كان يستحقه أول مرة، أو أنه يتطوع بنجاح إلى جيش الدفاع الإسرائيلي، بعد مرور سنتين على البدء في تقديم طلب التطوع، أو... والقائمة طويلة.

يفوز المعاق كلّ يوم بعشرات الانتصارات الصغيرة التي لا يعرفها زمير إلى الأبد. يخسر المعاق، عادة، في الأشياء الكبيرة، بما في ذلك صراعات تشبه صراع هرتسليا. الحقيقة المؤسفة هي أنّه عندما يأتي الـ NIMBY من مجموعة قوية، تنجح في معظم الحالات هذه المجموعة بالذات في أن تدفع مؤسسات معاقين، مرضى نفسيين، معوقين خلقياً، توحديين، شباب في خطر وما شابه إلى أحياء ضعيفة لا يريدون رؤيتها، ويشتكون أنّ الدولة قاسية على الضعفاء الذين يعيشون فيها.

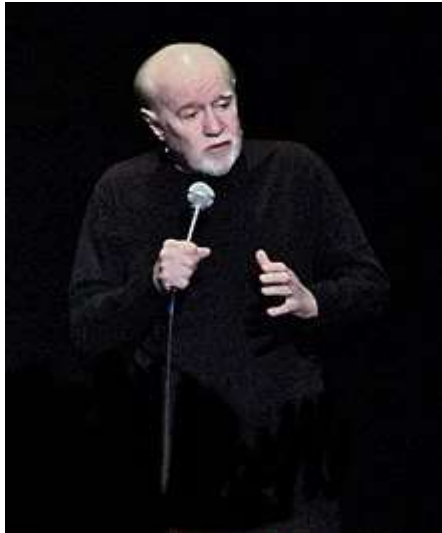
في يوم الخميس انتصر المعاقين على الـ NIMBY. بقي الآن القسم الأصعب – أن ينجحوا في العيش إلى جانب بعضهم. من التجربة في أماكن أخرى، هناك جيران كثيرون من نوع آخر - أولئك الذين يستقبلون المعاقين برحابة صدر وبحب، والمعظم يعيش حياته ويُتيح الحياة للآخرين. لكن هناك جيران آخرون أيضاً، وأنا أخاف أن يكون الـ NIMBY مخفي فيهم، لأنهم يخافون من الغريب والمختلف، لكنهم يجدون لهذا الخوف شرح عقلاني، مثلاً: الضجيج والحق الضرر في قيمة ممتلكاتهم – وهذا الـ NIMBY موجود بمدى معيّن في كلّ واحد منا".

أُخذت الصورة من موقع [אתר בית הגלגלים](#)



- ما رأيكم بالحدث؟
- هل تستطيعون أن تفهموا اعتراض الجيران من هرتسليا؟
- ما هي المدونة التي تكتبونها ضد هذه المدونة؟
- هل أنتم مستعدون أن تعملوا ضد مضرة غير مرغوبة بنظركم ويقصدون إنشائها بالقرب منكم؟

תחנה 3 : מופע הסטנד אפ של הקומיקאי ג'ורג' קרלין ז"ל, NIMBY (Not in my back yard)



ג'ורג' קרלין ז"ל היה סטנדאפיסט, קומיקאי, שחקן וסופר אמריקאי. קטעי הסטנד-אפ האחרונים שלו התמקדו בעיקר בתקיפת המגרעות באמריקה המודרנית. לעיתים תכופות הוא התמקד בסוגיות פוליטיות בארצות הברית והעביר ביקורת סאטירית על ההגזמות בתרבות האמריקאית. מקור מידע ותמונה: [ויקיפדיה](#)

צפו בסרטון של הופעת סטנד אפ שלו (באנגלית, 6 דקות):

<https://www.youtube.com/watch?v=YjONsL4thQQ>

הוא טוען שחסרי הבית צריכים מבנה פיזי ולא תחושה של בית, אולם אף אחד לא רוצה לבנות כלא, בית מחסה או מרכז חברתי לאנשים נזקקים אלו, ליד הבית שלהם. לכן הוא מציע הצעות לא שגרתיות...

- בדברים שלו, ג'ורג' קרלין, מעביר הרבה ביקורת גלויה וסמויה – אלו מסרים מסתתרים במערכון?
- מה דעתכם על הביקורת שלו ביחס למשחק הגולף?
- האם מופע סטנד אפ הוא דרך מתאימה לדעתכם להעברת מסרים חברתיים נוקבים?

محطة رقم 3 : عرض ستاند اب كوميدي، جورج كرلين رحمه الله، NIMBY (Not in my back yard)

كان جورج كرلين ستاندايبيسط، كوميدي، ممثلًا وكاتبًا أمريكي. ركّزت مقاطع الستاند اب الأخيرة التي قدّمها على السيئات في أميركا العصرية. غالبًا ركّز على القضايا السياسية في الولايات المتحدة، وقدّم نقدًا ساخرًا على المُبالغة في الثقافة الأميركية. مصدر المعلومات والصورة: [ويكيبيديا](#) [ويקיפדיה](#)

شاهدوا الفيلم القصير عن عرض الستاند اب (باللغة الإنجليزية، 6 دقائق):

<https://www.youtube.com/watch?v=YjONsL4thQQ>

ادّعى أنّ الناس الذين لا مأوى لهم يحتاجون إلى مبنى فيزيائي وليس الشعور بالبيت، لكن لا أحد يريد أن يبني سجنًا، ملجأ أو مركزًا اجتماعيًا لهؤلاء الناس المحتاجين بالقرب من بيته، لذا فهو يقترح اقتراحات غير اعتيادية...

- يقدّم جورج كرلين في أقواله نقدًا مكشوفًا ومخفيًا – ما هو النقد المخفي في المسرحية الهزلية؟
- ما رأيكم بالانتقاد الذي قدّمه عن لعبة الجولف؟
- هل عرض الستاند اب مناسب، حسب رأيكم، لنقل انتقادات اجتماعية ثاقبة؟

תחנה 4 : השיר אחד משלנו של להקת החצר האחורית

להקת "החצר האחורית" הוא הרכב מוזיקלי שהחל בשנת 2011 כמפגש חברתי ומוזיקלי של כתיבה משותפת, הכולל את יענקל'ה רוטבליט, פזמונאי מפורסם ושלושה יוצרים תומרי יוסף, איתמר ציגלר וגדי רונן. הרבה משירי ההרכב הם שירי מחאה, הן ביחס למצב החברתי והן ביחס למציאות הפוליטית בישראל.

האזינו לשיר בקישור: <https://www.youtube.com/watch?v=ARCeul-pgcU>

מי קם מן האפר ?	אחד משלנו	אחד משלנו
אחד משלנו	הכה את הילד	עלה ראשון על הגל
מי כתב את הספר ?	אחד משלנו	אחד משלנו
אחד משלנו	יושב עוד בכלא	שוב המציא את הגלגל
אחד משלנו	אחד משלנו	אחד משלנו
נשא על גבו את הצלב	הטיל את הפור	פתח את העסק
אחד משלנו	אחד משלנו	אחד משלנו
תראו איפה הוא עכשיו	המציא את כל הסיפור	ברח עם הכסף
אחד משלנו	אחד משלנו	אחד משלנו
נתן את הפקודה	שיחק אותה בגדול	הביא את הבשורה
אחד משלנו	אחד משלנו	אחד משלנו
לא חשוב העדה	עכשיו הוא כמעט כל יכול	קרא למשטרה
אחד משלנו	אחד משלנו	אחד משלנו
מבין מה זה צדק	לקח את כל הקופה	איזה כבוד
אחד משלנו	אחד משלנו	הביא הוא לנו
לחץ על ההדק	שינה את פני התקופה	אחד משלנו
אין ששמענו	אין ששמענו ...	אפשר באמת לברך
את שמו ידענו		שהחיינו ...
אחד משלנו		
איזה כבוד גדול		
הוא עשה לכולנו		
אחד משלנו		

- מה לדעתכם המסר של השיר?
- איך השיר עשוי להיות קשור למושג NIMBY?

محطة رقم 4 : أغنية واحد منا אחד משלנו للفرقة الموسيقية الساحة الخلفية

بدأت الفرقة الموسيقية "الساحة الخلفية" سنة 2011 كلفاء اجتماعي وموسيقي لكتابة وتأليف أغاني، وقد شملت ينكلي روتبليط، كاتب أغاني شهير وثلاثة منتجين تومر يوسف، إيتمار تسيجلر وجادي رونين. كانت أغانيهم احتجاجية عن الوضع الاجتماعي وعن الواقع السياسي في إسرائيل.

اسمعوا الأغنية في الرابط: <https://www.youtube.com/watch?v=ARCeul-pgcU>

מי קם מן האפר ?	אחד משלנו	אחד משלנו
מי כתב את הספר ?	הכה את הילד	עלה ראשון על הגל
אחד משלנו	אחד משלנו	אחד משלנו
אחד משלנו	יושב עוד בכלא	שוב המציא את הגלגל
אחד משלנו	נשא על גבו את הצלב	אחד משלנו
אחד משלנו	תראו איפה הוא עכשיו	המציא את כל הסיפור
אחד משלנו	נתן את הפקודה	אחד משלנו
אחד משלנו	לא חשוב העדה	אחד משלנו
אחד משלנו	מבין מה זה צדק	אחד משלנו
אחד משלנו	לחץ על ההדק	אחד משלנו
איך ששמענו	את שמו ידענו	אחד משלנו
איך ששמענו ...	אפשר באמת לברך	שהחיינו ...
איך ששמענו ...	אפשר באמת לברך	שהחיינו ...

• ما هي رسالة الأغنية، حسب رأيكم؟

• كيف يمكن أن تكون الأغنية مرتبطة بمصطلح NIMBY؟

תחנה 1: השיר N.I.M.B.Y. של להקת The vandals

התושבים התנגדו לבואו של G.E לשכונה. הם רואים בו כתם לאומה, אך לא מצוין מדוע. ייתכן וקשור למעורבותו בתכנית הסאטירית, בלהקה או חשש כללי מפני אנשי תקשורת ובוהמה...
כותבי השיר חושבים שלאדם יש זכות לגור בכל מקום שהוא ומעלים רמז לגזענות של תושבי השכונה (בשאלה מה בדיוק נחשב אדם, התשובה מתייחסת לצבע השיער) וחושבים שחייבים לחיות חופשיים מהדחיה של הלהקה או למות
השיר נקרא N.I.M.B.Y - אמנם השיר מדבר על דחייה חברתית של דמות מסוימת, אבל הוא מתייחס כפרפרזה לתופעה החברתית של אנשים שמתנגדים לבנייה ופיתוח בחצר האחורית שלהם.

תחנה 2: בית הגלגלים בהרצליה

השאלות מתייחסות לחוות דעתם של התלמידים וכל תשובה תתקבל

תחנה 3: מופע הסטנד אפ של הקומיקאי ג'ורג' קרלין ז"ל, NIMBY (Not in my back yard)

ג'ורג' קרלין יוצא נגד "רוח הנדיבות הגדולה של ארה"ב" שרק לכאורה קיימת, כאשר אנשים באמת אינם מעוניינים לסייע לחלשים בחברה ולא מוכנים להקים בתי תמחוי או בתי כלא ליד הבית. הוא מציין שאנשים מעדיפים מחנות צבא כי הם מספקים עבודה (ולא אכפת להם מנשק גרעיני) ולא מוכנים לאפשר הקמת בתי כלא, על אף שאלו מספקים סביבה בטוחה מפשע.
ג'ורג' קרלין מציע לבנות בתים לנזקקים על מגרשי גולף ויוצא נגד בזבוז שטח רחב בשכונות טובות. ביקורת חריפה נשמעת כנגד שחקני הגולף, אנשי עסקים לבנים, עשירים, מהאליטה החברתית שפועלים לקדם את עצמם כלכלית. הוא מאשים אותם אף בגזענות.

תחנה 4: השיר אחד משלנו של להקת החצר האחורית

השיר בא לנפץ את המיתוס שאנחנו עם מיוחד... ושכל אחד הוא "אחד משלנו", אבל בפועל, אנחנו עם ככל העמים. אנחנו מבינים מהו צדק, אבל גם לוחצים על ההדק. אחד משלנו פתח עסק, אחד משלנו ברח עם הכסף. אחד משלנו הכה את הילד, אחד משלנו יושב בכלא. ה"אחד משלנו" ממש לא מיוחד - אנשים רגילים בטוב וברע.
המושג NIMBY מרמז על חוסר נכונות לקבל משהו לא ראוי לדעתנו לשכונה שלנו, בלי בעיה ל"לזרוק" את המפגע הלא רצוי לשכונה של אחרים. למעשה מביע התעלות של אנשים מסוימים על פני אחרים, וזאת בניגוד לשיר שטוען שכולנו אותו דבר...
שם הלהקה "החצר האחורית" מרמז על ביקורת חברתית.

שיעור 2 - "חצר קדמית" מול "חצר אחורית"

מטרות:

- התלמידים יבינו את המושג חצר אחורית וקדמית באמצעות המחשה ברורה
- התלמידים יכירו את סביבתם הקרובה ויביטו בה בהתבוננות ביקורתית
- התלמידים יקבלו כלים והזדמנות לאקטיביזם סביבתי ולפעולה לשיפור המצב בסביבתם

ציוד והכנות: תיאומים ליציאה לסיור, הצטיידות במצלמות, מחשבים וברקו, הכנת מצגת שיתופית להעלות תמונות

מהלך השיעור:

פתיחה: החצר שלי

נשאל את התלמידים למי יש חצר בבית? (בית פרטי/ משותף). נבקש מהם לתאר את החצר שלהם (לחילופין אפשר לבקש מהתלמידים לצייר את החצר שלהם) ולפרט: מה יש בחצר?
נשאל את התלמידים למי יש יותר מחצר אחת או שישנם חלקים שונים בתוך החצר? מהם ההבדלים ביניהם? אפשר גם לשאול אם יש הבדל בין כניסה קדמית ואחורית - דלת/חצר קדמית היא נראית לעין, יפה יותר ומטופחת לעומת דלת/חצר אחורית שפחות מטופחת כי לא רואים אותה, אולי אפילו מוזנחת....

גוף הפעילות: חצר קדמית ואחורית - תערוכת צילומים ואפשרות לאקטיביזם סביבתי

נשלח את התלמידים לחצר בית הספר, עם הטלפונים הניידים שלהם ואם ניתן אז לרחבי השכונה או היישוב. נבקש שינסו להגדיר אזורים שהם מבחינת "חצר קדמית" מול "חצר אחורית". נבקש מהם לצלם תמונות המייצגות את שני סוגי השטחים – שהם יפים ומטופחים, מול שטחים עזובים ומוזנחים.

עם החזרה לכיתה נבקש שיעלו את התמונות למצגת שיתופית וייספרו לנו על האתרים בהם היו ומדוע לדעתם סיווגו אותם באופן הזה.

לחילופין נצלם מראש תמונות של חצר בית הספר או אתרים ביישוב ונבקש מהתלמידים לסווג אותם לפי "חצרות קדמיות" או "חצרות אחוריות".

ניתן לפתח ולהמשיך את הפעילות לכיוון של אקטיביזם סביבתי - נזמין את התלמידים להציע מה כדאי לעשות על מנת לתקן את הטעון שיפור באתרים המוזנחים. ניתן לכתוב לבעלי השטח או לרשות האחראית מכתב על המפגעים וההמלצות של התלמידים או לחילופין, להכין תערוכה של הצילומים ולהזמין את מקבלי ההחלטות לתערוכה ולדיון במפגעים.

סיכום – דיון במשמעות המושג "חצר אחורית" והקשר שלו ל NIMBY

נשאל את התלמידים מה נחשב החצר האחורית של ישראל? מדוע?

נספר על הקשר שבין הפריפריה הגאוגרפית והחברתית, על הקשר שבין אוכלוסיות חלשות לאזורים מוזנחים.

רבים טוענים כי מדינת ישראל מתייחסת אל הנגב כאילו היה החצר האחורית שלה. הנגב נחשב כחצר אחורית משום שלאורך שנים שכנו בו אוכלוסייה של עולים חדשים, וכן אוכלוסייה מוחלשת של הבדואים. המדינה מיקמה בנגב כמה מן האתרים הארציים הגדולים לפינוי ולטיפול בפסולת המובאת לנגב ממרכז הארץ (אתר דודאים ואתר הפסולת הרעילה ברמת חובב). האם משום שיש בו אוכלוסייה חלשה שלא יכולה הייתה להיאבק בכך, או דווקא בגלל השטח הרב הנדרש לאתרי פסולת, ועובדה שבנגב שטחים פתוחים הרחוקים ממרכזי אוכלוסייה? בנגב בסיסי צה"ל ושטחי אש, מתקני כריה וחציבה ומטרדים סביבתיים נוספים כפי שניתן לראות [בסרטון הקצר הבא](#). ניתן להציג את הנושא ולערוך דיון בשאלה – כיצד ניתן לשנות את הדימוי הזה? ישנן דוגמאות רבות נוספות של **אי צדק סביבתי** בהקשר של NIMBY, בהן יעסוק השיעור הבא.



שיעור 3 - NIMBY כמקרה של אי צדק סביבתי

מטרות:

- התלמידים יכירו דוגמאות שבהם יש קשר בין מפגעים סביבתיים לאוכלוסיות חלשות
- התלמידים יכירו דוגמאות של NIMBY בישראל ובעולם ויבינו שמדובר במקרים של אי צדק סביבתי

ציוד והכנות: חיבור למחשב ולברקו, צילום חקרי המקרה – אחד לכל קבוצה

מהלך השיעור:

פתיחה – חולית הירוקה ומצפה חולית

נציג לתלמידים את [הסרטון שבקישור](#) הממחיש את ההבדל בין שכונה של אוכלוסייה חזקה לשכונה של אוכלוסייה חלשה. סרטון זה ממחיש את אי הצדק הסביבתי. צדק חברתי-סביבתי הוא חלוקה שוויונית וצודקת של משאבים ושל מפגעים סביבתיים בין אזורי מגורים שונים, בין מרכז מדינה לשוליה ובין מדינות העולם. ניתן לקיים אחריו דיון על השאלות המוצעות (מתוך אתר מבט גיאוגרפי של משרד החינוך):

- מהם הגורמים שהביאו למצב המתואר בקטע?
- האם אתם חווים את המצב שמתואר בסרטון? אם כן, איזה תחושות עוררה בכם הצפייה בו?
- האם עלינו כחברה לשאוף למצב של צדק חברתי סביבתי? אם כן, כיצד עושים זאת?
- מדוע התקוממות של תושבים נגד עוולות חברתיות סביבתיות מצליחות במקומות אחדים ונכשלות במקומות אחרים?
- גם ברמה העולמית מדברים על אי צדק חברתי סביבתי. תנו דוגמאות למקרים שבהם בא לידי ביטוי אי הצדק החברתי סביבתי בין שתי מדינות או שתי אוכלוסיות באותה מדינה.

גוף הפעילות – חקרי מקרה של NIMBY כמקרה של אי צדק סביבתי בישראל ובעולם

נחלק את הכיתה לחמש קבוצות וניתן לכל קבוצה חקר מקרה אחר. חקרי המקרה עוסקים בדוגמאות סביבתיות מהעולם ומישראל – הקמת מתקן פסולת רעילה בארה"ב, קידוחי נפט בניגריה, הקמת מחלפי תחבורה בנתיבי איילון, הקמת אנטנות סלולריות וטיפול בפסולת אלקטרונית. נבקש מהקבוצות לקרוא את חקר המקרה ובמידת הצורך לחפש עליו מידע נוסף. עליהם לדון יחד לפי השאלות הבאות:

- מהי הסוגיה הסביבתית שבה הקטע עוסק?
- האם מדובר בדוגמה של NIMBY? מדוע?
- מי האוכלוסייה שבמרכז המקרה?
- מה דעתכם האישית על המקרה – האם נפתר כהלכה?

לסיכום נבקש מכול קבוצה להציג בקצרה לשאר התלמידים את עיקרי הסוגיה שקראו עליה. ננסה למצוא את המכנה המשותף והדומה בין הסוגיות: כולן דוגמאות של מטרדים סביבתיים, על אף שחלקם מישראל וחלקם מהעולם, הם מטרדים מתחומים סביבתיים שונים (חומרים מסוכנים, זיהום אוויר, זיהום מים, תחבורה, קרינה, וטיפול בפסולת) - בכל הסוגיות עולה קשר ברור של השפעת הסביבה על הבריאות.

נשוב ונדון בקשר שבין המפגעים הסביבתיים שאינם רצויים לבין אוכלוסיות חלשות, כלומר בהקשר של אי צדק סביבתי.

נזכיר שבשיעור הקודם ראינו גם דוגמאות שאינן סביבתיות אלא חברתיות – הגיטריסט הלא רצוי מארצות הברית, ההימנעות ממוסדות לחסרי בית ובתי כלא בארה"ב, והמקרה של "בית הגלגלים" בהרצליה. נציין שישנן עוד עשרות אם לא מאות דוגמאות של NIMBY בהקשרים חברתיים דומים, שבהם ההתנגדות היא לא על רקע בריאותי, אלא יותר בהקשר של התנגדות לשונה, מטרדי רעש וחשש מפגיעה בערך הנכסים.

נבקש מהתלמידים, לקרוא השיעור הבא לחפש דוגמאות נוספות של תופעת NIMBY, אם בסביבה הקרובה, המקומית, בישראל בכלל או בעולם. גם בהקשרים חברתיים.

חקר מקרה 1: לואיזיאנה וארה"ב

בשנת 1991 הציעה מדינת לואיזיאנה לרשויות בארה"ב לבנות בתחומה מתקן להעשרת אורניום, שייצר 17% מהאורניום המועשר בארה"ב. סקר רחב נערך בכדי למצוא את האתר המתאים ביותר לשם כך. ה"זוכים" היו תושבי מדינת לואיזיאנה. המתקן תוכנן להיות ממוקם ליד שתי עיירות, פורסט-גרוב וסנטר-ספרינגס, אזור שעד אז היה נטול כל תיעוש, אזורי מסחר, קניונים, וכדומה. להיפך, תושבי העיירות הם מהמעמד הכלכלי הנמוך, ולכן רובם השתמשו באדמות האזור לגידול ירקות ופירות, לשם צריכה משפחתית. בדרך כלל מקרים כאלה אינם גורמים לתגובה כלשהי מצד התושבים המקומיים, מלבד הבעת אי נחת בינם לבין עצמם, בעיקר משום שהם משוללים כל ידע כיצד להתארגן ולפעול. אולם במקרה הזה, התושבים המקומיים התארגנו נגד הכוונה למקם ליד בתיהם מחסנים ובהם 100 טונות פסולת רדיואקטיבית. המאבק שלהם הפך לאחד מהמאבקים המשפטיים הנלמדים היום בארה"ב. שש שנים אחר כך קיבל בית המשפט את טענתם, שהחלטה למקם את האתר ליד בתיהם הייתה פסולה, משום שהייתה נגועה ב"גזענות סביבתית". למעשה, המאמץ להוכיח זאת לא היה כל כך קשה, משום שהתושבים ועורכי דינם יכלו להצביע על תופעה מתמשכת בארה"ב, לפיה סיכוייך לגור ליד מתקן המהווה איום סביבתי גדולים פי ארבעה אם את/ה שחור/ה מאשר אם את/ה לבן/ה. הנתונים במקרה הספציפי הזה היו בולטים. הועדה שהחליטה על מיקום האתר בחנה 78 חלופות. אחוז השחורים בארה"ב הוא 13%. אחוז השחורים באתרים שהיוו חלופה ראשונית היה 28.4%. לאחר מיון ראשון בחנה הועדה 37 אתרים, בהם היוו השחורים 36.8% מהאוכלוסייה. המיון הבא התייחס לששה אתרים, ובהם היו השחורים 64.8% מהאוכלוסייה. לבסוף נבחר אתר העיירות פורסט-גרוב וסנטר-ספרינגס, בו היוו השחורים 97.1% מהאוכלוסייה. במסמך ההקמה של האתר לא הובאו בחשבון ההשפעה הסביבתית של האתר על התושבים, בריאותם, רווחתם, אורח חייהם, ועל הסביבה הטבעית.



מקור: [אבנר דה שליט | צדק סביבתי](#) בתוך בנשטיין, ג'רמי, עורך. קיימות: חזון, ערכים, יישום. הוצאת: מרכז השל והמשרד להגנת הסביבה, תל אביב, 2011.

[מקור התמונה](#)

- מהי הסוגיה הסביבתית שבה הקטע עוסק?
- מי האוכלוסייה שבמרכז המקרה?
- האם מדובר בדוגמה של NIMBY, מדוע?
- מה דעתכם האישית על המקרה – האם נפתר כהלכה? מה ניתן היה לעשות?

بحث حدث رقم 1: لويزيانا والولايات المتحدة

في سنة 1991، اقترحت دولة لويزيانا على السلطات في الولايات المتحدة بناء منشأة تخصيب يورانيوم بنسبة 17% من اليورانيوم المخصب. أُجري استطلاع واسع النطاق لإيجاد موقع مناسب لذلك. استفاد من ذلك سكان دولة لويزيانا. تمّ تخطيط بناء المنشأة بالقرب من المدينتين بورت - جروب وسنتر - سبرينجس، حتى ذلك الحين كانت المنطقة خالية من الصناعة، التجارة، المجمعات التجارية وما شابه. وقد كان سكان هاتين المنطقتين من الطبقة الاقتصادية الضعيفة، لذا استخدم معظمهم الأرض في المنطقة لزراعة الخضروات والفواكه للاستهلاك البيتي. عادة، لا تؤدي هذه الحالات إلى رد فعل معين من السكان المحليين، باستثناء عدم الرضى فيما بينهم، لأنهم لا يعرفون كيفية الانتظام والعمل. لكن في هذه الحالة، تنظم السكان المحليين ضد إنشاء مخازن إلى جانب بيوتهم تحتوي على 100 طن من النفايات الراديواكتيفية. تحول صراعهم إلى أحد الصراعات القضائية التي تُدرس في الولايات المتحدة. بعد مرور ست سنوات، قبلت المحكمة الادعاء أنّ إنشاء الموقع إلى جانب بيوتهم غير مناسب لأسباب عنصرية اتجاههم واتجاه البيئة المحيطة. في الواقع، لم يكن من الصعب على السكان ومحاميهم أن يثبتوا ذلك، لأنهم يبنوا أنّ هذه الظاهرة مستمرة في الولايات المتحدة، واحتمال أن يعيش مواطن أسود إلى جانب منشأة تشكل خطراً على البيئة المحيطة هو أربعة أضعاف احتمال أن يعيش مواطن أبيض إلى جانب منشأة تشكل خطراً على البيئة المحيطة. كانت المعطيات بارزة في هذه الحالة الخاصة. فحصت اللجنة التي قرّرت مكان الموقع 78 بديلاً. النسبة المئوية للسود في الولايات المتحدة هي 13%. النسبة المئوية للسود في المواقع التي شكلت البديل الأول هي 28.4%. فحصت اللجنة بعد التصنيف الأول 37 موقعاً، وقد شكّل السود فيها 36.8% من تعداد السكان. تطرق التصنيف التالي إلى مواقع كان فيها السود 64.8% من تعداد السكان. وفي النهاية تمّ اختيار موقع المدينتين فورست-جروب وسنتر سبرينجس الذي بلغت نسبة السود فيهما 97.1% من تعداد السكان. لم يأخذ ملف إنشاء الموقع بالحسبان تأثيره على البيئة المحيطة، على السكان، صحتهم، رفايتهم، نمط حياتهم والبيئة المحيطة الطبيعية.



المصدر: [أبнер ذه شليت | צדק סביבתי](#) בתוך
בנשטיין, גרמי, עורך. קיימות: חזון, ערכים, יישום.
הוצאת: מרכז השל והמשרד להגנת הסביבה, תל
אביב, 2011.

[مصدر الصورة](#)

- ما هي قضية البيئة المحيطة التي تتناولها القطعة؟
- من هم السكان الذين يعيشون في مركز الحدث؟
- هل يدور الحديث عن مثال لـ NIMBY ، لماذا؟
- ما رأيكم الشخصي بالحدث، هل تمّ حله بالشكل الصحيح؟ ما الذي كان يمكن عمله؟

חקר מקרה 2: שבט האוגוני בניגריה

ב-1958 גילתה חברת הנפט של (Shell) מצבורי נפט גדולים בשטחם של אנשי שבט האוגוני בניגריה. אנשי השבט נושלו מכול הזכויות לקרקע על ידי הממשלה הצבאית של ניגריה, למרות באדמות השתמשו לחקלאות ודיג במשך עשרות ומאות שנים. התושבים סבלו מגשם חומצי, ערפיח וזיהום מקורות המים. לפי הערכות של גופים מערביים, כאלף מאנשי האוגוני מתו, ושלושים אלף איבדו את ביתם בגלל זהום האוויר, דליקות רבות ופיצוצים שקרו באזור הקידוחים (חלקם במרחק של פחות ממאה מטר מבתי האוגוני), ובכל זאת התושבים המקומיים לא קיבלו כל פיצוי מחברת של. החברה העבירה אחוזים מהרווחים לממשלת ניגריה.

באוגוסט 1993 החל לדלוף נפט לתוך שטחי המגורים של האוגוני במשך 40 ימים. על פי מסמך של ארגון גרינפיס, למרות ששל



קודחת במעל 100 מדינות, 40 % מהדליפות קרו בשטח ניגריה. הסופר הניגרי הנודע קן סרו-ויוה, ניסה לעזור לאנשי האוגוני. הוא יצא חוצץ כנגד השילוב של האינטרס הכלכלי והפוליטי, שסופו השפלת האוגוני ופגיעה קשה בסביבה. הוא הקים קבוצת מחאה מקרב אנשי האוגוני, אשר פעלה בדרכים לא אלימות; ביחד הם מחו כנגד חברת של.

[מקור התמונה: http://energymixreport.com/](http://energymixreport.com/)

חברת של מעולם לא ערכה סקר השפעה על הסביבה בניגריה,

באזור קידוחיה, משום שהממשלה הניגרית מעולם לא דרשה ממנה לעשות זאת. להפך, כאשר האוגוני הפגינו מול המתקנים של חברת של, אנשי החברה הזמינו את הצבא הניגרי לפעול כנגדם. באחד המקרים נהרגו 80 מפגינים. הממשלה הניגרית אף עצרה את קן סרו-ויוה, ובנובמבר 1995 הוציאה אותו להורג יחד עם שמונה מחבריו. חברת של לא הנידה עפעף. היא הוציאה הודעה לעיתונות, על פיה הדרישות, המושמעות בעולם, שהחברה תבקש מניעת ביצוע גזר הדין, הן "דרישות מסוכנות". ימים ספורים אחר כך נאלצה חברת של לשכור שירותים של שבע חברות תדמית בכדי להיאבק בחרם בינלאומי של צרכנים. לבסוף, לאחר לחץ מסיבי מצד האיחוד האירופאי והאו"ם ובגלל חרם בינלאומי שהובל על-ידי ארגונים סביבתיים, החליטה חברת של לערוך רפורמות ביחסה לתושבים המקומיים, ואף הפסיקה את הקידוח באדמות האוגוני.

מקור: [אבנר זה שליט | צדק סביבתי](#) בתוך בנשטיין, ג'רמי, עורך. קיימות: חזון, ערכים, יישום. הוצאת: מרכז השל והמשרד להגנת הסביבה, תל אביב, 2011.

- מהי הסוגיה הסביבתית שבה הקטע עוסק ?
- מי האוכלוסייה שבמרכז המקרה ?
- האם מדובר בדוגמה של NIMBY, מדוע?
- מה דעתכם האישית על המקרה – האם נפתר כהלכה? מה ניתן היה לעשות?

بحث حدث رقم 2: قبيلة الأغواني في نيجيريا

في سنة 1958، اكتشفت شركة النفط (Shell) مجمعات نفط كبيرة في أراضي قبيلة الأغواني في نيجيريا. انتزعت حقوق القبيلة على الأراضي بواسطة الحكومة العسكرية في نيجيريا، وذلك على الرغم من أنهم استعملوا هذه الأراضي للزراعة وصيد الأسماك عشرات ومئات السنين.

عانى السكان من المطر الحامضي، الضبخان وتلوث مصادر المياه. حسب تقدير مؤسسات غربية، مات حوالي ألف شخص من قبيلة الأغواني، وخسر ثلاثون ألف بيوتهم بسبب تلوث الهواء، الحرائق الكثيرة والانفجارات التي حدثت في مناطق التنقيب (قسم منها على بُعد أقل من مائة متر عن بيوت القبيلة)، وعلى الرغم من ذلك لم يحصل السكان المحليون على أي تعويض من شركة النفط (Shell). أعطت الشركة نسبة من أرباحها إلى حكومة نيجيريا.

في شهر أغسطس، سنة 1993، بدأ يتسرب نفط إلى مناطق سكن قبيلة أغواني لمدة 40 يومًا. حسب وثيقة منظمة جرينفيس، على الرغم من أن شركة النفط



(Shell) تقوم في التنقيب عن النفط في أكثر من 100 دولة، إلا أن 40% من حالات التسرب حدثت في نيجيريا. حاول الكاتب النيجري المعروف قان سرو- ويوى أن يساعد قبيلة الأغواني. وقد خرج بصوت عالٍ ضد دمج المصالح الاقتصادية والسياسية التي كانت نهايتها إذلال قبيلة أغواني والحاق الأضرار في البيئة المحيطة. أنشأ مجموعة احتجاج من سكان قبيلة أغواني، عملت هذه المجموعة بطرق سلمية، وقد احتجوا ضد شركة النفط.

[مصدر الصورة: http://energymixreport.com/](http://energymixreport.com/)

لم تفحص هذه الشركة تأثير تنقيب النفط على البيئة المحيطة في نيجيريا، لأن حكومة نيجيريا لم تطلب ذلك منها. وبالعكس، عندما احتجت قبيلة أغواني أمام منشآت شركة النفط طلب أصحاب شركة النفط من جيش نيجيريا أن يتصرف ضدهم. في أحد الأحداث مات 80 محتجًا. حبست حكومة نيجيريا قان سرو- ويوى، وفي نوفمبر 1995 أعدمته مع ثمانية من أصدقائه. لم تتراجع شركة النفط (Shell)، وأصدرت بيانًا للصحف أن الطلب الذي تسمعه في جميع أنحاء العالم، وهو منع تنفيذ الحكم، هو "طلب خطير". بعد مرور عدة أيام اضطرت شركة النفط (Shell) أن تستأجر خدمات سبع شركات لمحاربة المقاطعة الدولية للمستهلكين. في النهاية، بعد الضغط الكبير للاتحاد الأوروبي وهيئة الأمم المتحدة وبسبب المقاطعة الدولية التي قادتها منظمات البيئة المحيطة، قررت شركة النفط (Shell) إجراء إصلاحات للسكان المحليين، وتوقفت عن التنقيب في أراضي أغواني.

المصدر: [أبهر ده شليش | زدك سببتي](#) בתוך בנשטיין, ג'רמי, עורך. קיימות: חזון, ערכים, יישום. הוצאת: מרכז השל והמשרד להגנת הסביבה, תל אביב, 2011.

- ما هي قضية البيئة المحيطة التي تتناولها القطعة؟
- من هم السكان الذين يعيشون في مركز الحدث؟
- هل يدور الحديث عن مثال لـ NIMBY ، لماذا؟
- ما رأيكم الشخصي بالحدث، هل تم حله بالشكل الصحيح؟ ما الذي كان يمكن عمله؟

חקר מקרה 3: מחלף שמריהו הרצליה, מול מחלף ג'סי כהן, בת ים

במסגרת הרחבת כביש איילון הוקמו מספר מחלפים, על מנת לפתוח צמתים פקוקים.



מחלף כפר שמריהו נמצא מצפון להרצליה לכיוון נתניה (כיום מכונה מחלף רבין). לפני הקמת המחלף המקום היה נקודת תורפה תחבורתית בשל עומסי תחבורה כבדים. בשנות ה-80 החלו בהכנת התכניות ובתחילת שנות ה-90 הוקצה תקציב והחלו העבודות. בניית המחלף בכפר שמריהו התעכבה, זמן רב בשל התנגדות התושבים ששכרו עורכי דין מהשורה הראשונה. כחלק מהמאבק הוקם אפילו לובי בכנסת, על מנת למנוע את בניית המחלף.

הלובי נעזר בחברי הכנסת תושבי האזור.

התושבים התרצו רק לאחר שדרישתם לבניית מחלף תת קרקעי, העשוי מחומרים מבודדים אקוסטית נענתה במלואה (הכביש נסלל באספלט שקט, שמוריד את עוצמת הרעש מחיכוך המכוניות בכביש). התוצאה: לא רק שהמחלף החדש לא פגע באיכות חייהם של דיירי הווילות הסמוכות לו, הוא אף השביח אותה, שכן בזכות הורדת התחבורה אל מתחת לקרקע, פחת אפילו הרעש שהיה עד לפתיחת המחלף. המחלף נפתח ב 1995.

מחלף אחר נבנה בין שכונת ג'סי כהן בחולון לשכונת רמת הנשיא בבת ים, כלומר מדרום לבת ים לכיוון אשדוד וראשון לציון. לבניית המחלף בדרום איילון, הוגשו רק שלוש התנגדויות רפות, שנדחו כלאחר יד. התוצאה: המחלף בדרום בת ים חולון הוא עילי, בנוי כה קרוב לבתי התושבים שכל מי שעובר בו מציץ למרפסות הדיירים. אור השמש מוסתר מחלק מהדירות, ורעש המכוניות לא נעצר, גם אם החלונות עשויים זכוכית כפולה. ערך הדירות באותן שכונות, שממילא לא היה גבוה מדי, ירד פלאים.

מקור: אלבשן, יובל (2000). "תן חוות גז, קח אוניברסיטה", פנים, מס' 13 עמ' 72-7

- מהי הסוגיה הסביבתית שבה הקטע עוסק?
- מי האוכלוסייה שבמרכז המקרה?
- האם מדובר בדוגמה של NIMBY, מדוע?
- מה דעתכם האישית על המקרה – האם נפתר כהלכה? מה ניתן היה לעשות?

بحث حدث رقم 3: مفرق تبادل الطرقات في شمارياهو هرتسليا، مقابل مفرق تبادل الطرقات في جسي كوهن وبات يام

في إطار توسيع شارع أيلون، تم إنشاء عدة مفترقات لتبادل الطرقات لحل مشكلة اكتظاظ السير في مفترقات طرقات عادية.



يقع مفترق تبادل طرقات كفار شماريهو شمال مدينة هرتسليا في اتجاه نتانيا (نسميه اليوم مفرق تبادل الطرقات على اسم رابين). قبل إنشاء مفرق تبادل الطرقات أدى هذا المكان إلى مشكلة كبيرة في المواصلات بسبب اكتظاظ السير. في سنوات الثمانينيات بدأوا بتحضير مخططات، وفي بداية سنوات التسعينيات تم تخصيص ميزات وبدأوا في العمل. تعطل بناء مفرق تبادل الطرقات في كفار شماريهو مدة زمنية طويلة بسبب اعتراض مواطنين

وتوكليهم محامين من الدرجة الأولى. اشترك أعضاء كنيسة من سكان المنطقة في هذا الصراع، وحاولوا أن يضغطوا في الكنيسة لمنع بناء مفرق تبادل الطرقات. وافق السكان بعد أن تحققت مطالبهم في بناء مفرق تبادل طرقات تحت الأرض، بحيث يكون مصنوع من مواد عازلة للصوت (تم تعبيد الشارع بأسفلت هادئ يخفف من شدة الضجة الناتجة من احتكاك السيارات مع الشارع). النتيجة: لم يؤدي مفرق تبادل الطرقات الجديد جودة حياة السكان الذين يعيشون في البيوت الفخمة المجاورة، بل حسنها، لأنه بفضل بناء المواصلات تحت الأرض انخفضت الضجة التي كانت حتى افتتاح مفرق تبادل الطرقات. وقد تم فتح مفرق تبادل الطرقات سنة 1995.

تم بناء مفرق تبادل طرقات آخر بين حي جسي كوهن في حولون وحي رمات هنسي في بات يام، هذا يعني جنوب بات يام في اتجاه أشدود وريشون لتصيون. عندما أرادوا بناء مفرق تبادل الطرقات في جنوب أيلون تم تقديم ثلاثة اعتراضات ضعيفة رُفضت جملة وتفصيلاً. النتيجة: مفرق تبادل الطرقات في جنوب بات يام حولون علوي، وقد بُني بالقرب من بيوت المواطنين لدرجة أن كل من يمر فيه يلقي نظره على شرفات السكان. تم حجب ضوء الشمس عن قسم من البيوت، ضجة المركات مستمرة حتى في وجود شبابيك مصنوعة من زجاج مزدوج. قيمة البيوت في تلك الأحياء لم تكن عالية، وانخفضت قيمتها بشكل عجيب.

المصدر: ألبشون، يوبل (2000). ["תן חוות גז, קח אוניברסיטה"](#), פנים, מס' 13 עמ' 7-72

- ما هي قضية البيئة المحيطة التي تتناولها القطعة؟
- من هم السكان الذين يعيشون في مركز الحدث؟
- هل يدور الحديث عن مثال لـ NIMBY ، لماذا؟
- ما رأيكم الشخصي بالحدث، هل تم حله بالشكل الصحيح؟ ما الذي كان يمكن عمله؟

חקר מקרה 4: מיקום האנטנות הסלולריות

התפתחות התקשורת הסלולרית, בסוף שנות ה-90, הביאה להקמתם של "נימבים" קטנים, דוגמת האנטנות הסלולריות. מפת הפרישה של האנטנות הסלולריות משקפת במידה רבה את מפת המצוקה והעוני בישראל. ההתאמה היא כמעט מלאה. אוכלוסייה חלשה, שאינם משתמשים בהכרח בטלפונים ניידים, משלמים בבריאות ובערך רכושם את הצורך בפריסה רחבה של אנטנות. בעבר לא התקיים דיאלוג בין החברות הסלולריות לציבור, והן הקימו אנטנות בהסתר ובחשף, כדי למזער את החיכוך עם התושבים. כאשר חברת פרטנר ביקשה להקים אנטנות בתוך העיר נשר, לשיפור שירותיה, היא בחרה לעשות זאת על גג הוסטל לעולים חדשים של חברת עמיגור. כל ניסיונותיה להציב את האנטנה על בתים אחרים, ברחובות סמוכים, נכשלו, בגלל התנגדויות התושבים. חולשתם ובורותם של מאה דיירי הקשישים והחדשים של הוסטל, עניים-שבעניים, כאלה שאין להם חלופת דיור, עשתה אותם תורן אידיאלי לאנטנה.

לא רחוק משם, בשכונת רוממה בחיפה, חזר אותו הסיפור במקבץ דיור לעולים. שוב הוצבה אנטנה אזורית באופן "מקרי" על גג מעון לעולים, שמרבית דיירי הם ותיקי מלחמת העולם השנייה שעלו באחרונה. מקרים דומים נמצאים בבאר שבע, בשדרות, באשדוד. בבאר שבע ובשדרות הציעו לעולים חדשים "הצעה מפתה": תמורת הסכמתם להציב אדנית בחלון ביתם ישלמו להם 300 שקל. העולים לא ידעו שהאדניות הן בעצם אנטנות סלולריות בתחפושת.



ריכוז האנטנות בכפר הדרוזי עוספייה הביא בשנת 2000 ל"אינתיפאדה סלולרית". אלפים מתושבי הכפר פתחו במאבק אלים נגד המשך הצבת אנטנות סלולריות בכפרם בטענה שהן גורמות לסרטן. התושבים הציתו את אחת האנטנות ומנעו גישה מטכנאים שהגיעו לתקן את התקלה. במקביל החלו להתפרע ולפגוע בתחנות הממסר הסלולריות בכניסה לכפר. במהומות נפצעו 20 איש, מחציתם שוטרים שהגיעו לכפר בנסיון להשתלט על ההתפרעות.

מקור: אלבשן, יובל (2000). ["תן חוות גז, קח אוניברסיטה"](#), פנים, מס' 13 עמ' 72-7

- מהי הסוגיה הסביבתית שבה הקטע עוסק?
- מי האוכלוסייה שבמרכז המקרה?
- האם מדובר בדוגמה של NIMBY, מדוע?
- מה דעתכם האישית על המקרה – האם נפתר כהלכה? מה ניתן היה לעשות?

بحث حدث رقم 4: إنشاء هوائيات خلوية

أدى تطوّر الاتصال الخلوي، في نهاية سنوات التسعينيات، إلى إنشاء NIMBY صغير، مثلاً: هوائيات خلوية. تعكس خريطة انتشار الهوائيات الخلوية، بشكل كبير جداً، خريطة المحنة والفقر في إسرائيل. الملاءمة بينهما كاملة تقريباً. السكان الضعفاء الذين لا يستعملون بالضرورة الهواتف المحمولة يدفعون الثمن بصحتهم وبقيمة ممتلكاتهم مقابل انتشار واسع للهوائيات. لم يتم حوار في الماضي بين الشركات الخلوية والجمهور، وقد أنشأت هذه الشركات هوائيات بالخفية لتقليل الاحتكاك مع السكان.

عندما أرادت شركة بارتنر إنشاء هوائيات داخل مدينة نيشر لتحسين خدماتها اختارت أن تفعل ذلك على سطح سكن قادمين جدد لشركة عميجور، وقد كان سكان هذا المبنى من كبار السن، وهم أفقر الفقراء الذين لا تتوفر لهم بدائل سكن. لكن فشلت كل محاولات شركة بارتنر في أن تضع هوائيات على بيوت أخرى، في الشوارع المجاورة، بسبب اعتراض السكان.

ليس بعيداً عن هذا المكان، في حي روميما في حيفا، تكررت هذه القصة في مجمع سكن للقادمين الجدد. وقد وُضعت هوائية إقليمية بشكل "عفوي" على سطح سكن لقادمين جدد معظمهم قدامى المحاربين في الحرب العالمية الثانية، الذين قدموا إلى البلاد في الآونة الأخيرة. هناك حالات شبيهة في بئر السبع، سدروت وأشدود. في بئر السبع وسدروت اقترحوا على القادمين الجدد "اقتراح مغري": أن يدفعوا لهم 300 شافل مقابل أن يضعوا حوض نباتات في شباك بيتهم. لكن لم يعرف القادمين الجدد أن هذا الحوض تختفي فيه هوائية خلوية.



تركيز الهوائيات في القرية الدرزية عسفا أدى في سنة 2000 إلى "انتفاضة خلوية". قام آلاف السكان بصراع عنيف ضد استمرار وضع الهوائيات الخلوية في بيوتهم، وقد ادّعوا أنها تسبب سرطان. أحرق السكان إحدى الهوائيات ومنعوا من التقني الوصول إليها لإصلاحها. بالإضافة إلى ذلك، قاموا بأعمال شغب وخربوا محطة التبديلات الخلوية في مدخل القرية. أصيب عشرون شخصاً في أعمال الشغب، نصفهم من رجال الشرطة الذين وصلوا القرية كي يسيطروا على أعمال الشغب.

المصدر: ألبشون، يوبل (2000). ["מן חוות גז, קח אוניברסיטה"](#), פנים, מס' 13 עמ' 72-7

- ما هي قضية البيئة المحيطة التي تتناولها القطعة؟
- من هم السكان الذين يعيشون في مركز الحدث؟
- هل يدور الحديث عن مثال لـ NIMBY ، لماذا؟
- ما رأيكم الشخصي بالحدث، هل تم حله بالشكل الصحيح؟ ما الذي كان يمكن عمله؟

חקר מקרה 5: נזקים בריאותיים משריפת פסולת אלקטרונית

בשנת 2014 יצאו תושבי מזרח לכיש בפעילות מחאה נגד שריפות של חומרים מסוכנים הפוגעים בבריאות. הם פתחו דף פייסבוק כנגד אוזלת היד שהמדינה מגלה בטיפול בענני העשן השחור שמיתמר מחברון היישר ליישוביהם. אזור התעשייה ברשות הפלשתינאית, מתפרנס מטיפול בפסולת האלקטרונית של ישראל, אלא ששם הפסולת מטופלת בשריפה במקום במחזור ירוק וידידותי לסביבה. כתוצאה מהשריפות נפלטם גזים רעילים של בנזן, ארסן ודיוקסינים שפוגעים בבריאות גם במינונים נמוכים. התושבים נסגרים בבתים כדי להתחמק מהעשן השחור, הסמך, המסריח והרעיל ועל מנת להימנע מתחושת צריבה, מחנק, אסטמה, כאבי ראש ומיגרנות.

ניתן לקרוא עוד [בכתבה ב nrg, דצמבר 2014](#), או לצפות בכתבה מצולמת בנושא: [אתר וואלה, ינואר 2015](#)



תופעה דומה מתרחשת בסין ובארצות אסייתיות אחרות (הודו, פקיסטן, ויטנאם) שקולטות כ-80% מהפסולת האלקטרונית של ארה"ב. הפסולת מיוצאת לאסיה במכולות ימיות משום שאין כדאיות כלכלית ופתרונות קצה לכל חלקי הפסולת בארצות הברית. לרוב הצרכנים אין מושג מה קורה לפסולת האלקטרונית כשהיא מגיעה לאסיה. הטיפול בפסולת היא עבודה ידנית כאשר העובדים הם לרוב מהגרים שבאו מהכפרים לעבודה בערים. העבודה היא בתנאי בשכר רעב, וללא אמצעי הגנה מספקים. העובדים מפרידים את חומרי

הגלם למרכיבים של נחושת, ברזל, אלומיניום, וזהב. החומרים שאינם ניתנים למחזור נשארים בשטח והופכים למטרד סביבתי. כאשר הם שורפים את הפלסטיק שאינו נחוץ, נפלט זיהום אוויר קשה שגורם למחלות נשימה ולזיהומים במים.

ניתן לצפות בהרחבה על התופעה [בסרטון שבקישור](#).

- מהי הסוגיה הסביבתית שבה הקטע עוסק?
- מי האוכלוסייה שבמרכז המקרה?
- האם מדובר בדוגמה של NIMBY, מדוע?
- מה דעתכם האישית על המקרה – האם נפתר כהלכה? מה ניתן היה לעשות?

بحث حدث رقم 5: أضرار صحية من حرق نفايات إلكترونية

في سنة 2014، خرج سكان شرق منطقة لخير في احتجاج ضد حرق مواد خطيرة تؤذي الصحة. فتحوا صفحة في الفيسبوك ضد عجز الدولة في معالجة غيوم الدخان السوداء المنتشرة من الخليل مباشرة إلى بلداتهم.

تعيش المنطقة الصناعية في السلطة الوطنية الفلسطينية من معالجة النفايات الإلكترونية الإسرائيلية، إلا أن هناك تتم معالجتها بواسطة الحرق بدلاً من إعادة تدويرها بطرق خضراء وصديقة للبيئة المحيطة. نتيجة للحرائق تنبعث غازات سامة من البنزن، الأرسن والديوكسينات التي تؤذي الصحة بتركيز منخفضة أيضاً. يُغلق السكان بيوتهم كي يتجنبوا الدخان الأسود الكثيف، كريحه الرائحة والسام، ومن أجل أن يتفادوا من الشعور بالحرقان، الاختناق، الربو، آلام في الرأس والصداع النصفي.

يمكن قراءة المزيد في مقال [כתבה ב nrg, 6 צמבר 2014](#)، أو مشاهدة المقال المصور في الموضوع: [אתר וואלה, ינואר 2015](#)



تحدثت ظاهرة شبيهة في الصين، وفي دول آسيوية أخرى (مثل: الهند، باكستان، فيتنام) تستقبل حوالي 80% من النفايات الإلكترونية من الولايات المتحدة. تُصدر النفايات إلى آسيا في حاويات بحرية، لأنه لا توجد جدوى اقتصادية وحلول لجميع أقسام النفايات في الولايات المتحدة. لا يعرف معظم المستهلكين ما يحدث للنفايات الإلكترونية التي تصل آسيا. يتم علاج النفايات بطرق عمل يدوية، ومعظم العمال هم مهاجرين من القرى جاءوا للعمل في المدن. العمل بأجور منخفضة جداً لدرجة المجاعة ولا توجد وسائل حماية كافية. يفصل العمال المواد الخام إلى مكونات، مثل: النحاس، الحديد، الألومنيوم والذهب. المواد التي لا يمكن إعادة تدويرها تبقى في المكان وتتحول إلى مكروهة بيئية محيطة. عندما يحرقون البلاستيك غير الضروري ينبعث تلوث هواء خطير يؤدي إلى أمراض في مسالك التنفس وإلى تلوث الماء.

يمكن مشاهدة الظاهرة بتوسع في الفيلم القصير في الرابط التالي [בסרטון שבקישור](#).

- ما هي قضية البيئة المحيطة التي تتناولها القطعة؟
- من هم السكان الذين يعيشون في مركز الحدث؟
- هل يدور الحديث عن مثال لـ NIMBY ، لماذا؟
- ما رأيكم الشخصي بالحدث، هل تم حله بالشكل الصحيح؟ ما الذي كان يمكن عمله؟

תשובון למורה

חקר מקרה 1: לואיזיאנה וארה"ב

- הקטע עוסק בסוגיה של הקמת מתקן של חומרים רדיואקטיביים בשטח ארה"ב
- האוכלוסייה בנקרה זה היא אוכלוסייה של חלשה של שחורים ממעמד נמוך
- זה אכן מקרה קלאסי של NIMBY . אף אוכלוסייה לא רצתה את המתקן בשטח והחלופה שנבחרה הייתה בשטח של אוכלוסייה חלשה של שחורים ממעמד נמוך
- המקרה לא נפתר כהלכה משום שהאתר הוקם במיקום המשקף "גזענות סביבתית" . היה צריך לבחור את המיקום שבו ההשפעה הסביבתית הנמוכה ביותר בלי קשר לסוג האוכלוסייה.

חקר מקרה 2: שבט האוגוני בניגריה

- הסוגיה הסביבתית בקטע היא ניצול ממשאבים טבעיים של מדינת ניגריה ע"י חברה גלובלית, תוך פגיעה באוכלוסייה המקומית.
- זהו מקרה קלאסי של NIMBY משום שחברת של ניצלה את האוכלוסייה המקומית החלשה, נמנעה מסקר השפעה על הסביבה, מטיפול הולם בקידוחים ומפיצוי ראוי ואף חברה לשחיתות ממשלתית לניצול השבט.
- האוכלוסייה היא בני שבט מקומי.
- המקרה נפתר כהלכה בזכות ההתערבות הבינלאומית והחרם הצרכני, כאשר הקידוחים הפסיקו.

חקר מקרה 3: מחלף שמריהו הרצליה, מול מחלף ג'סי כהן, בת ים

- הסוגיה הסביבתית בקטע היא חוסר צדק בין אוכלוסייה חזקה בהרצליה, לאוכלוסייה חלשה בבת ים, בהתמודדות עם בניית תשתית תחבורתית מטרידה
- האוכלוסיות הן אוכלוסייה חזקה בהרצליה, לצד אוכלוסייה חלשה בבת ים.
- זהו מקרה קלאסי של NIMBY משום שתושבי הרצליה נצלו את כוחם ואת כספם לשם מניעת מפגע סביבתי בשטח הקרוב אליהם.
- המקרה נפתר כהלכה בזכות ההתערבות הבינלאומית והחרם הצרכני, כאשר הקידוחים הפסיקו.

חקר מקרה 4: מיקום האנטנות הסולריות

- הסוגיה הסביבתית בקטע היא חוסר צדק בבחירת מיקום אנטנות סולריות בסמיכות לאוכלוסיות חלשות של עולים חדשים
- האוכלוסייה הן לרוב אוכלוסיות חלשות של עולים חדשים
- זהו מקרה קלאסי של NIMBY משום שחברות הסולר ניצלו את האוכלוסיות החלשות, שלא הכירו אז את הסכנות באנטנות הסולארית ולא היה בכוון להתנגד.
- המקרה לא נפתר. עם השנים החלה הבנה של חשיבות פיזור מספר אנטנות רב יותר שיאפשרו תנאי שידור וקליטה טובים בכיסוי תקשורת. בהעדר כיסוי הולם של אנטנות סולריות, היכולת של הטלפון הסלולרי לשדר ולקלוט אותות, נמוכה. במצב זה, איכות הקליטה גרועה וכמות הקרינה הנפלטת מהטלפון ש"מתאמץ" לתקשר עם תחנת הבסיס גדלה וחושפת את המשתמש לקרינה גבוהה יותר מהטלפון הסלולרי, דהיינו לחשיפה מיותרת. השימוש במספר רב של אנטנות בהספקים נמוכים לא מעלה את החשיפה הכוללת לקרינה אלא לרוב מצמצם אותה. לאורך השנים עלתה השקיפות ביחס למיקום האנטנות וניתן לאתר כל אנטנה וההיתר שלה במפה מפורטת.

מקור: [אתר תנועה, אנטנות סולריות](#)

חקר מקרה 5: נזקים בריאותיים משריפת פסולת אלקטרונית

- הסוגיה הסביבתית בקטע היא ההשלכות הבריאותיות כתוצאה מתהליך לקוי בטיפול בפסולת אלקטרונית
- האוכלוסייה שבמרכז המקרה בישראל היא אוכלוסייה חזקה המתגוררת באזור לכיש ונפגעת מפעילות שמתרחשת בתחום הרשות הפלשתינאית. האוכלוסייה במדינות אסיה הן אוכלוסיות חלשות של מדינות עניות
- זהו מקרה קלאסי של NIMBY משום שחברות חזקות כמו ישראל וארה"ב נמנעות, משיקולים כלכליים, לטפל בפסולת האלקטרונית בשטחן. הן שולחות את הפסולת הרעילה למדינות שבהן אוכלוסיות חלשות שאינן מסוגלות להתמודד עם הבעיה וההשלכות שלה.
- המקרה לא נפתר. אולי חלה עלייה במודעות של ההשלכות הבריאותיות של שריפת הפסולת והכרה שישנן טכנולוגיות ידידותיות יותר לטיפול, אבל מחוסר כדאיות כלכלית עדיין מרבית הפסולת האלקטרונית הרעילה נשלחת לאוכלוסיות חלשות.

שיעור 4 – הרחבת המושג ומשחק תפקידים בדילמה

מטרות:

- התלמידים יכירו דוגמאות נוספות לתופעת ה NIMBY
- התלמידים ידונו לעומק בדילמה ערכית המייצגת את לתופעת ה NIMBY וינקטו עמדה אישית בנושא

ציוד והכנות: מחשבים, דף עמדה לכל קבוצה

פתיחה – דוגמאות נוספות

המידה והתלמידים הכינו בבית – ניתן להם להציג דוגמאות נוספות של תופעת NIMBY, אם בסביבה הקרובה המקומית, בישראל בכלל או בעולם. גם בהקשרים חברתיים.

גוף הפעילות – משחק תפקידים בדילמה בנושא הצבת אנטנה סלולרית בשכונה

אנטנה סלולרית עתידה לקום בחצר אחד התושבים ביישוב. חלקו את התלמידים לקבוצות בעלות עניין המתנגדות או תומכות בהקמת האנטנה.

המתנגדים: תושבים בשכונה, חולת סרטן, ארון בריאות וסביבה

התומכים: הטלפון הסלולרי, שכן שמעונין בהצבת אנטנה בחצרו, תלמיד בעל טלפון, חברת הסלולר

תנו לכל קבוצה כרטיס תפקיד וכן קשורים למידע נוסף. הקצו להם זמן להתכונן ובקשו שיציגו את טיעוניהם.

מנו צוות נוסף שישמש כוועדה שיפוטית שתשמע את העמדות השונות ותקבל הכרעה.

סיכום – הבעת עמדה אישית

לאחר השמעת העמדות השונות בררו עם התלמידים – מי למעשה מייצג את עמדת ה NIMBY? (התושבים השכנים: "מצדנו אין בעיה להקים עוד אנטנה אבל לא אצלנו בשכונה").

דונו בערכים המתנגשים בדילמה זו כגון טובת הפרט (זכות השכן להקמת אנטנה על פי החוק, מול זכות השכנים לתחושת בטחון) וכן טובת הכלל (ככל שהיו יותר אנטנות הקרינה תפחת, מול פגיעה בנוף ובמרחב הציבורי)

בקשו מהתלמידים לנקוט עמדה אישית – במי היו מצדדים במקרה זה, האם בתומכים או במתנגדים? מהו הפתרון שהם מציעים?

תומכים:

הטלפון

אני הטלפון הסלולארי שלך

הידעת כי יש כמוני שמונה מיליון מכשירים בישראל??

אני וחברי נותנים שרות מהיר, מידי ואמין, בכל מקום ובכל שעה, אנחנו לשרותך!

כל דגם צורה וצבע מספקים את הסחורה – שיחה מיידית וגם מידע לפי בקשתך.

רק דבר אחד קטן אנחנו צריכים,

אנטנה קרובה שתשדר בגלים המתאימים.

אז למען שיפור השירות והקליטה

אני תומך בהקמת האנטנה.

לא כל אנטנה פולטת קרינה,

ובכלל האנטנה תעמוד בכל תקן או דרישה.

אז קדימה, קראו את המידע ועזרו לי

לקדם את האנטנה החדשה בשכונה.

דפי מידע:

[אתר תנודע – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנודע – אנטנות סלולריות](#)

الداعمون:

الهاتف

أنا هاتفك الخلوي

هل تعلم أنّ هناك ثمانية ملايين جهاز مثلي في إسرائيل؟

أنا وأصدقائي نقدّم لك خدمات سريعة، فورية وموثوق بها، في كلّ مكان وفي كلّ ساعة، نحن لخدمتك!

نزودك بأشكال وبألوان السلع - مكالمات فورية ومعلومات حسب طلبك.

نحن نريد شيء صغير جدًّا فقط،

هوائية قريبة تثبت بأموال ملائمة.

لذلك من أجل تحسين الخدمة والاستقبال

أنا أدمج إنشاء هوائيات.

ليس كلّ هوائية تُطلق إشعاع،

وعلى أي حال تفي الهوائي بكلّ معيار أو طلب.

فهيا بنا، اقرأوا المعلومات وساعدوني

في إنشاء هوائية جديدة في الحي.

أوراق معلومات:

[موقع תנודע – هواتف خلوية](#) [אתר תנודע – טלפונים סלולריים](#)

[מوقع תנודע – هوائيات خلوية](#) [אתר תנודע – אנטנות סלולריות](#)

תושב המקבל תשלום עבור הצבת האנטנה

אני תושב הגר בשכונה,
בחצר שלי תקום אנטנה חדשה.
בשנים האחרונות אין לי עבודה
המשפחה גדלה וקשה בלי הכנסה.
קבלתי מחברת הטלפון הצעה,
תשלום חודשי קבוע שיעזור בפרנסה.
אני מודה, החלטה לא קלה
השכנים מתנגדים. הם טוענים שיש קרינה.
בדקתי הנושא בדיקה מהימנה
החצר פרטית, זו זכותי המלאה.
הועדה אישרה וגם המשרד לאיכות הסביבה,
האנטנה עומדת בתקן ולא מהווה סכנה.
לפי המידע שבידי, הכל חוקי ותקני.

דפי מידע:

[אתר תנודע – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנודע – אנטנות סלולריות](#)

מواطن يتلقى مبلغ من النقود مقابل وضع هوائية

أنا مواطن أعيش في الحي،
سيتم إنشاء هوائية جديدة في ساحتي.
في السنوات الأخيرة عاطل عن العمل.
تكبر العائلة ومن الصعب أن أعيش دون دخل.
حصلت على اقتراح من شركة هواتف،
الحصول على مبلغ شهري ثابت يساعدني على كسب لقمة العيش.
أنا أعترف، قرار غير سهل.
الجيران معارضون. هم يدعون أن هناك إشعاع.
فحصت الموضوع بطريقة موثوقة.
الساحة ملك شخصي، هذا حقي الكامل.
وافقت اللجنة ووزارة جودة البيئة المحيطة أيضاً،
الهوائية تفي بالأوامر ولا تشكل خطراً.
وفقاً لمعلوماتي كل شيء قانوني ومعيارى.

أوراق معلومات:

[موقع תנודע – هواتف خلوية](#) [אתר תנודע – טלפונים סלולריים](#)

[מوقع תנודע – هوائيات خلوية](#) [אתר תנודע – אנטנות סלולריות](#)

תלמיד בעל טלפון נייד שאוהב לשוחח עם חבריו

אני תלמיד, קוראים לי אבנר
יש לי מכשיר מתקדם ביותר.
גולש באינטרנט, שולח הודעות,
מקבל מידע על משחקים ותוצאות.
אני משחק שעות והרבה מדבר
עם בנות מהשכבה, עם רמי החבר.
מתקשר להורים כמעט כל דקה
תקחו אותי, תביאו לי, תקנו לי בקשה...
מתחנן לאמא שתשלם את החשבון
מבטיח להפסיק לדבר בפלאפון.
מדברים פה על אנטנה חדשה בשכונה
רעיון מצוין, לא מבין מה הבעיה
הרבה אנטנות ישפרו את הקליטה
קראתי ברשת שזה יוריד את הקרינה.
אין לי ספקות אני תומך נלהב
עוד אנטנה תשפר את המצב

דפי מידע:

[אתר המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולריות](#)

[אתר תנודע – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנודע – אנטנות סלולריות](#)

[אתר משרד הבריאות](#)

תלמיד ימלא את הטופס ומחליט אם להתקשר עם אהבאנו

אני תלמיד, אשמך אברהם,

לדי אהא מתפור אא.

אבר פי الإنترنت, أرسل رسائل قصيرة,

أحصل على معلومات عن الألعاب والنتائج.

ألعاب ساعات طويلة وأتكلّم كثيرًا,

مع بنات من صفنا ومن الصفوف الأخرى, وأتكلّم مع
صديقي رامي.

أتصل بوالدي كلّ دقيقة تقريبًا,

أخذونا, أحضروا لي, صلحوا لي من فضلكم...

أتوسل لأمي كي تدفع حساب الهاتف,

أو عدهم أن أتوقف عن الكلام بالهاتف المحمول.

يتحدثون, في الحي, عن هوائية جديدة في الحي

فكرة ممتازة, لا أفهم ما المشكلة

الهوائيات الكثيرة تحسّن الاستقبال

قرأت, في الإنترنت, أنّ ذلك يقلل من الإشعاع

ليس لدي أي شك, أنا مؤيد قوي للفكرة

هوائية إضافية تحسّن الوضع

أوراق معلومات:

[موقع وزارة حماية البيئة المحيطة - هوائيات خلوية](#) [אתר המשרד להגנת הסביבה - אנטנות סלולריות](#)

[מوقع תנודע - هواتف خلوية](#) [אתר תנודע - טלפונים סלולריים](#)

[מوقع תנודע - هوائيات خلوية](#) [אתר תנודע - אנטנות סלולריות](#)

[מوقع وزارة الصحة](#) [אתר משרד הבריאות](#)

המשרד להגנת הסביבה

אני נציג המשרד להגנת הסביבה

אנחנו מתייחסים לנושא הקרינה ברצינות רבה.

בדקנו באמריקה, אימצנו נהלים

נקבע תקן מחמיר ופורסמו התדירים המותרים.

כל חברה סלולרית מגישה בקשה

נציגנו בודקים ומפקחים על רמת הקרינה.

גם הבקשה לאנטנה בשכונה נבדקה

וקיבלה מאיתנו אישור הפעלה.

אינני מבין על מה המהומה

תושבי השכונה יכולים להירגע.

המחקרים לא הוכיחו מעל כל ספק

את הקשר בין בריאות וקרינה.

איננו מתנגדים לאנטנה בשכונה

כל עוד תעמוד בהיתר שקיבלה.

דפי מידע:

[אתר המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולריות](#)

[אתר תנודע – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנודע – אנטנות סלולריות](#)

[אתר משרד הבריאות](#)

وزارة حماية البيئة المحيطة

أنا ممثل وزارة حماية البيئة المحيطة

نحن نعالج موضوع الإشعاع على محمل الجد.

فحصنا في أميركا، اعتمدنا على إجراءات

حدّدنا معايير صارمة ونشرنا الترددات المسموحة.

تقدّم كلّ شركة هواتف محمولة طلبًا

ممثّلون من وزارتنا يفحصون ويشرفون على مستوى الإشعاع.

فحصنا الطلب لإنشاء هوائية في الحي

ووافقنا لهم على تفعيلها.

أنا لا أفهم ما هذه الضجة،

يستطيع سكان الحي الاطمئنان.

الأبحاث لم تثبت حتى الآن أن هناك

علاقة بين السرطان والإشعاع.

لا نعترض على أن تكون هوائية في الحي

طالما تفي بشروط الترخيص الذي حصلت عليه.

أوراق معلومات:

[موقع وزارة حماية البيئة المحيطة - هوائيات خلوية](#) [אתר המשרד להגנת הסביבה](#) – [אנטנות סלולריות](#)

[מوقع תנודע – هواتف خلوية](#) [אתר תנודע](#) – [טלפונים סלולריים](#)

[מوقع תנודע – هوائيات خلوية](#) [אתר תנודע](#) – [אנטנות סלולריות](#)

[מوقع وزارة الصحة](#) [אתר משרד הבריאות](#)

אני נציג חברת הסלולר

העתידה להקים את האנטנה בשכונה.

על פי הנתונים שבידנו מספר הצרכנים באזור עלה

ועל כן נדרשת אנטנה חדשה לאספקת הקליטה.

איתרנו מקום, בעל השטח נתן הסכמה

גם המשרד להגנת הסביבה אישר את הבקשה.

אינני מבין את התושבים המודאגים -

כולכם משתמשים בטלפונים ניידים,

כולכם רוצים איכות שידור וקליטה

אך אינכם מוכנים לקבל את האנטנה.

האמינו לי, כחברה אמינה ואיכותית

בדקנו לעומק את סוגיית הקרינה

ומצאנו כי לא נשקפת לציבור סכנה

לא מהמכשיר הנייד ולא מהאנטנה.

כל האנטנות של החברה

עומדות בתקן המחמיר ביותר

המידע שבידי אינו משקר.

דפי מידע:

[אתר המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולריות](#)

[אתר תנווע – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנווע – אנטנות סלולריות](#)

[אתר משרד הבריאות](#)

شركة الهواتف الخلوية

أنا ممثل شركة الهواتف الخلوية

التي ستضع الهوائية في الحي.

حسب المعطيات المتوفرة لدينا، ازداد عدد المستهلكين في المنطقة

لذا نحتاج إلى هوائية جديدة لتزويد الاستقبال.

وجدنا قطعة أرض، صاحب الأرض موافق

وصادقت وزارة حماية البيئة المحيطة على الطلب أيضاً.

أنا لا أفهم السكان المعارضون -

جميعكم يستعملون هواتف محمولة،

جميعكم ترغبون جودة في البث والاستقبال

لكم غير مستعدين قبول الهوائية.

صدقوني، نحن شركة موثوق بها وذات جودة.

فحصنا بتمعق قضية الإشعاع

ووجدنا أنه لا يوجد خطر على الجمهور

ليس من الجهاز المحمول وليس من الهوائية.

جميع هوائيات الشركة

تتبع المعايير الأكثر صرامة في العالم

معلوماتي لا تكذب.

أوراق معلومات:

[موقع وزارة حماية البيئة المحيطة - هوائيات خلوية](#) [אתר המשרד להגנת הסביבה](#) – [אנטנות סלולריות](#)

[מوقع תנודע - هواتف خلوية](#) [אתר תנודע](#) – [טלפונים סלולריים](#)

[מوقع תנודע - هوائيات خلوية](#) [אתר תנודע](#) – [אנטנות סלולריות](#)

[מوقع وزارة الصحة](#) [אתר משרד הבריאות](#)

מתנגדים:

תושבים שכנים החוששים מן הקרינה

אנחנו תושבים הגרים בשכונה
במקרה שמענו על תוכנית, הוכינו בתדהמה
שמוליק השכן, בלי שום בושא
יציב בחצר שלו אנטנה חדשה.
כבר חמש אנטנות יש בשכונה,
על כל גג ומרפסת בלי שום הגבלה.
כמה אנטנות עוד יצמחו במקום עצים?
על הפגיעה בנוף אנחנו כבר לא מדברים.
אבל מה עם הקרינה??
הרי כל ילד יודע שאנטנת שידור מהווה סכנה.
הקמנו ועד ואנו יוצאים לפעולה
מחר בחמש בכיכר הפגנה.
נפגשנו עם מומחים ואספנו מידע
הכל נעשה להרחקת המפגע.
מצדנו אין בעיה להקים עוד אנטנה
אבל לא אצלנו בשכונה
אנא חתמו על העצומה.

דפי מידע: [אתר המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולריות](#)

[אתר תנועת – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנועת – אנטנות סלולריות](#)

[אתר משרד הבריאות](#)

מعارضون:

جيران يخافون من الإشعاع

نحن سكان الحي

سمعنا بالصدفة عن خطة لإنشاء هوائية في الحي

سامي جارنا، دون أي خجل

يريد أن يضع في ساحته هوائية جديدة.

يوجد في الحي خمس هوائيات،

على كل سطح وشرفة دون تقييد.

كم هوائية جديدة "تنمو" بدلاً من الأشجار؟

لم نعد نتحدث عن الأضرار التي لحقت بالمناظر الطبيعية.

لكن ما الأمر مع الإشعاع؟؟

يعرف كل طفل أن هوائية البث خطيرة.

أقمنا لجنة ونحن مستعدون للنضال

غداً عند الساعة الخامسة مظاهرة في الدوار.

التقينا مع مختصين وجمعنا معلومات

عملنا كل شيء لإبعاد المضرة.

من جانبنا لا توجد مشكلة لإنشاء هوائية أخرى في الحي

لكن ليس في حيننا

يرجى التوقيع على العريضة.

أوراق معلومات: [موقع وزارة حماية البيئة المحيطة - هوائيات خلوية](#) [אתר המשרד להגנת הסביבה - אנטנות סלולריות](#)

[מوقع תנודע - هواتف خلوية](#) [אתר תנודע - טלפונים סלולריים](#)

[מوقع תנודע - هوائيات خلوية](#) [אתר תנודע - אנטנות סלולריות](#)

[מوقع وزارة الصحة](#) [אתר משרד הבריאות](#)

חולת סרטן

שמי דינה ואני בת עשרים

אני חולת סרטן כבר מספר שנים.

אני רגילה לטיפולים, לכדורים, לנשירה

אני חזקה, מאמינה ומלאת תקווה.

יש לי שתי שאלות שאותי מטרידות

נושאת בליבי אך אין לי תשובות.

מהי הסיבה למחלה והאם היה ניתן למנוע אותה?

אני לא יודעת האם זה קשור לעובדה

שליד הבית שלי מוצבת אנטנה גדולה.

קראתי מחקרים מכל הכיוונים

וברור לי שכולם די מתחמקים.

למרבה הצער אני לא יחידה

כי גם השכנה שלי מסרטן נפטרה.

אז אם זה קשור וגם אם לא,

אני מתנגדת לאנטנה החדשה בשכונה

ואעשה הכל כדי למנוע את הקמתה.

דפי מידע:

[אתר המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולריות](#)

[אתר תנווע – טלפונים סלולריים ; אתר תנווע – אנטנות סלולריות](#)

[אתר משרד הבריאות](#)

[כתבה אודות חייל התובע את צה"ל בשל סרטן אשר נגרם מחשיפה לקרינת מכ"מ בשרות הצבאי](#)

[כתבה אודות הקשר בין קרינה לסרטן – מכון דוידסון](#)

مريضة سرطان

اسمي دعاء وعُمري عشرون سنة.

أنا مريضة سرطان عدّة سنوات.

أنا معتادة على العلاج، الأدوية، وتساقط الشعر

أنا قوية، مؤمنة ومتفائلة.

لدي سؤالان يزعجاني

أحملها في قلبي، لكن ليس لدي إجابات.

ما السبب للمرض، وهل يمكن أن نمنعه؟

أنا لا أعرف هل ذلك مرتبط بالحقيقة

أنّه بالقرب من بيتي هناك هوائية كبيرة.

قرأت أبحاث كثيرة من جميع الجهات،

وواضح لي أن جميعها تتلمص.

للأسف أنا لست الوحيدة

لأنّ جرتي توفيت من السرطان أيضًا.

لذلك، حتى إنّ كانت هناك صلة أو لم تكن

أنا أعترض على الهوائية الجديدة في الحي

وسأعمل كلّ ما بوسعي كي أمنع إنشائها.

أوراق معلومات:

[موقع وزارة حماية البيئة المحيطة - هوائيات خلوية](#)

[موقع ٧٦٦٦٦ - هوائيات خلوية](#) ; [موقع ٧٦٦٦٦ - هوائيات خلوية](#)

[موقع وزارة الصحة](#)

[مقال عن جندي يقدّم شكوى قضائية ضد جيش الدفاع الإسرائيلي بسبب سرطان عنده في أعقاب التعرض إلى إشعاع رادار خلال الخدمة العسكرية](#)

[مقال عن العلاقة بين الإشعاع والسرطان - معهد ديفيدسون](#)

ארגון בריאות וסביבה

אנו נציגי ארגוני הסביבה

מכונים "ירוקים" או "שומרי הסביבה".

לנו אכפת מכל אנטנה חדשה

ובודקים האם קיבלה את אישורי הבניה.

אנו מזהירים מפני סכנת הקרינה,

ופועלים נגד אנטנות לא חוקיות שהוקמו בהפתעה.

אנו פועלים לשמירת זכותו של הציבור

לדעת מראש על כל תכנית קרובה,

ועל הזכות להתנגד ולפעול נגדה.

אנו מתנגדים לאנטנות הפוגעות בנוף

ובמיוחד לאנטנות במרחב ובחוף.

דפי מידע:

[אתר המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולריות](#)

[אתר תנועת – טלפונים סלולריים](#)

[אתר תנועת – אנטנות סלולריות](#)

[אתר משרד הבריאות](#)

[כתבה אודות חייל התובע את צה"ל בשל סרטן אשר נגרם מחשיפה לקרינת מכ"מ בשרות הצבאי](#)

[כתבה אודות הקשר בין קרינה לסרטן – מכון דוידסון](#)

منظمة الصحة والبيئة المحيطة

نحن ممثلو منظمات البيئة المحيطة

اسمنا "الخضر" أو "حماية البيئة المحيطة"

تهمنا كلّ هوائية جديدة،

ونفحص هل حصلت على تراخيص البناء؟

نحن نحذر من أخطار الإشعاع،

ونعمل ضد هوائيات غير قانونية.

نحن نعمل للحفاظ على حقوق الجمهور،

نسعى للمعرفة المسبقة عن كلّ خطة قريبة،

ونستغل حقنا في الاعتراض والعمل ضدها.

نعترض على الهوائيات التي تؤذي المنظر

وخاصة الهوائيات في الأحياء السكنية وعلى الشاطئ.

أوراق معلومات:

[موقع وزارة حماية البيئة المحيطة - هوائيات خلوية](#)

[موقع ٧٦٦٦٦ - هوائيات خلوية](#)

[موقع ٧٦٦٦٦ - هوائيات خلوية](#)

[موقع وزارة الصحة](#)

[مقال عن جندي يقدم شكوى قضائية ضد جيش الدفاع الإسرائيلي بسبب سرطان عنده في أعقاب التعرض إلى إشعاع رادار خلال الخدمة العسكرية](#)

[مقال عن العلاقة بين الإشعاع والسرطان - معهد ديفيدسون](#)