

נושא מס' 4. פסולת מוצקה

מבוא: הבעיה הסביבתית

הכלכלה, הפרסום ורמת החיים הגבוהה בחברה המודרנית מעודדים את הצריכה העודפת. אחת מתוצאות הלוואי של הצריכה העודפת היא כמויות הולכות וגדלות, הן מבחינת המסה והן מבחינת הנפח, של פסולת מוצקה. בישראל, גידול האוכלוסייה וצפיפות תורמים אף הם להחרפתה של בעיית הפסולת המוצקה. פסולת מוצקה שאינה מטופלת, מהווה מטרד ומפגע סביבתי. היא עלולה לגרום לזיהום הקרקע ומי התהום, למפגעים בריאותיים, למטרדי ריח ולפגיעות אסתטיות בנוף. לגבי חלק ממרכיבי הפסולת, קיימים אמצעים לטיפול ולצמצום הנזק הסביבתי, לדוגמה שימוש חוזר ומחזור. הטמנה מוסדרת (סניטרית) היא דרך מקובלת לטיפול בפסולת המוצקה, אך היא צורכת שטחי קרקע נרחבים ומעוררת את התנגדותן של הקהילות המתגוררות בקרבת המטמנות. המגמה כיום היא לעודד את צמצום כמויות הפסולת במקורות ההיווצרות שלהן ולשלב אמצעים שונים לטיפול בפסולת לאחר היווצרותה. השימוש באמצעים כלכליים, בחקיקה ובחינוך הציבור יקטינו במידה רבה את הנזקים הסביבתיים של הפסולת המוצקה.

מטרות

התלמידים יפתחו הבנה של מושגים, עקרונות ותהליכים בנושא פסולת מוצקה* ויהיו מסוגלים להשתמש בהם בהתמודדות עם בעיות סביבה הקשורות לפסולת מוצקה ובקבלת החלטות. התלמידים:

- ידעו מהם הגורמים להיווצרות בעיית הפסולת המוצקה והקשר שלה לתרבות הצריכה העודפת.
- יבינו את הקשר בין צריכה לדלדול והתכלות של משאבי טבע (חומרי גלם).
- יכירו את מרכיבי הפסולת המוצקה ואת ההבדלים הכמותיים והאיכותיים במרכיבי הפסולת בין אוכלוסיות באותה מדינה ובין מדינות.
- יבינו את ההשלכות הסביבתיות והנזקים הנגרמים מהצטברותה של הפסולת המוצקה.
- יכירו וידעו מהם האמצעים לטיפול בפסולת מוצקה לצמצום הנזק הסביבתי ומהם היתרונות והחסרונות של כל אמצעי.
- יבינו את השיקולים שיש להתחשב בהם בעת בחירת אתר להטמנת פסולת מוצקה.
- יבינו את תהליך הקומפוסטציה ואת חשיבותו.
- יכירו את תופעת ה-NIMBY ויבינו את הקשר שלה לשאלות של צדק חברתי וסביבתי.
- יכירו את החוקים והתקנות בתחום הטיפול בפסולת המוצקה.

* ברמה המוגברת, לימוד הנושא "פסולת מוצקה" כולל גם את הפסולת המסוכנת.

ההנחה היא שמושגי-הקדם הנחוצים ללימוד הנושא "פסולת מוצקה" נלמדו במסגרת נושא החובה "מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי", או במסגרת מקצועות אחרים בתחומי מדעי החומר ומדעי החיים. בשעת הצורך יש לחזור וללמדם.

המושגים הם אלה:

חומר אורגני, חומר אנאורגני, משאב, קרקע, סוגי אנרגיה, גלגולי אנרגיה (מעברי אנרגיה), אנזים, חיידק, פטרייה, מפרקים, פירוק ביולוגי, מינרלים, חומרי גלם, זיהום, גידול אוכלוסייה.

פירוט התכנים והמושגים (רמה רגילה)

תת-נושא	תכנים	מושגים
הפסולת המוצקה והבעיה הסביבתית	<ul style="list-style-type: none"> מהי פסולת מוצקה? הצגת הבעיה הסביבתית. סוגי הפסולת ומקורותיהם: ביתית, עירונית, חקלאית, תעשייתית, רפואית, בניין. הקשר בין גידול אוכלוסייה, צריכת חומרי גלם ובעיית הפסולת המוצקה. הפסולת כמאגר חומרים הניתנים לניצול; השימוש בהם מקטין את קצב הדלדול של משאבי טבע מתכלים. מרכיבים שונים בפסולת לסוגיה, מרכיבים העוברים תהליכי פירוק ומרכיבים שאינם מתפרקים או שמתפרקים באטיות רבה. כמויות ומרכיבים בפסולת של אוכלוסיות שונות ומדינות שונות, מפותחות ומתפתחות. 	<p>פסולת מוצקה, משקל רטוב /יבש, רעילות, חומרים מסוכנים, דשנים, חומרי הדברה, חומרי ניקוי (דטרגנטים).</p> <p>משאב מתכלה.</p> <p>חברת שפע, מדינה מפותחת, מדינה מתפתחת.</p>
הנזקים לאדם ולסביבה	<ul style="list-style-type: none"> הצטברות כמויות פסולת, מצוקת האחסון, הקשר למשאב הקרקע המתדלדל. ערמות הפסולת כמקור למטרדי ריח, לפגיעה נופית, לזיהום אוויר (פליטת גזים, סכנת התלקחות, עשן), לזיהום הקרקע ומי התהום, לפגיעה בבריאות האדם (גורמי מחלות), לפגיעה כלכלית (ירידת ערך הקרקע), לסכנות בטיחותיות בטיסה. 	<p>מפגע סביבתי, מטרד, בריאות הציבור, תשטיפ, גז מתאן, אתר פסולת לא מוסדר (מזבלה פתוחה).</p> <p>עלויות חיצוניות, עלויות פנימיות.</p>
דרכי התמודדות	<ul style="list-style-type: none"> דרכים לטיפול בפסולת: - הטמנה בקרקע במטמנות סניטריות, דרכי איסוף, אצירה ומיון פסולת, תכנית המתאר תמ"א 16 למיקום אתרי הטמנה מוסדרים, תופעת ה-NIMBY, תהליכי הפירוק במטמנות, ניצול גז המתאן, הצורך בשיקום אתרי פסולת לאחר סגירתם. - ניצול מרכיבים בפסולת להפקת אנרגיה: שרפה מבוקרת של מרכיבים בפסולת. דרכים לצמצום כמות הפסולת: - שימוש חוזר במוצרים. - מחזור חומרים בפסולת, תעשיות המחזור להפקת חומרי גלם, תהליך הקומפוסטציה, המחזור בישראל בהשוואה למדינות מפותחות. 	<p>הטמנה סניטרית, אתר פסולת מוסדר, אס"פ, NIMBY, תחנת מעבר, שינוע פסולת, מיון פסולת.</p> <p>יחס חנקן-פחמן, שרפה מבוקרת.</p> <p>קומפוסטציה, שלב מזופילי, שלב תרמופילי, שלב הקירור.</p>

תת-נושא	תכנים	מושגים
	<p>- הפחתת הפסולת במקור בעת תהליך הייצור (הפחתה בכמות החומרים במוצר ובאריזה, חיי מדף ארוכים).</p> <p>- טיפול משולב – טיפול בפסולת בכמה דרכים על פי שיקולים סביבתיים, כלכליים וחברתיים במגמה לחסוך בניצול חומרי גלם ראשוניים ולהפחית את כמויות הפסולת המוטמנות בקרקע.</p> <ul style="list-style-type: none"> • יתרונות וחסרונות של דרכים לצמצום הפסולת. • חקיקה ואכיפה: חוק המחזור, חוק הפיקדון. 	<p>טיפול משולב, ארבעת ה- R : Reuse (שימוש חוזר), Recycle (מחזור), Recovery (התמרה), Reduce (הפחתה).</p> <p>חוק, תקנה.</p>

פירוט התכנים והמושגים (רמה מוגברת)

תת-נושא	תכנים	מושגים
<p>הפסולת המוצקה והבעיה הסביבתית</p>	<ul style="list-style-type: none"> • מהם חומרים מסוכנים, סיווגם המקובל לקבוצות על פי קריטריונים מקובלים. • הפסולת המסוכנת ומקורותיה. • הנזקים לאדם ולסביבה מחשיפה לחומרים מסוכנים בפסולת המוצקה. 	<p>רעילות, דליקות, נפיצות, רדיואקטיביות, קורוזיה, חמצון, מתכות כבדות.</p>
<p>דרכי התמודדות</p>	<ul style="list-style-type: none"> • מערכת השיקולים בהחלטה על מיקומו של אתר להטמנת פסולת בכלל ופסולת מסוכנת בפרט: טופוגרפיים, אקלימיים, נופיים, הידרולוגיים, חברתיים, כלכליים. • הבסיס המדעי בטכנולוגיות מחזור, כגון מחזור נייר, פלסטיק, זכוכית, מתכות. • הבסיס המדעי בטכנולוגיות להתמרת פסולת לאנרגיה: ייצור חומרי דלק מוצקים, נוזליים וגזיים. • אמצעים טכנולוגיים (כימיים, פיזיקליים וביולוגיים) לטיפול בפסולת מסוכנת. • היבטים כלכליים הקשורים לדרכי הטיפול בפסולת המוצקה. • נוהלי בטיחות לגבי טיפול, אריזה, אחסון ושינוע של חומרים מסוכנים. • חקיקה: חוקים ותקנות בנושא הפסולת המוצקה כולל הפסולת המסוכנת (חוק רישוי עסקים, חוק חומרים מסוכנים). • מגמות בניהול הפסולת המוצקה בישראל. 	<p>פירוליזה, ביוגז, דלק מוצק, ערך היסק (rdf).</p> <p>איוד, שיקוע, עיקור, חיטוי, ניטרול כימי, סתירה, שרפה מבוקרת, סולקנים, עלות-תועלת.</p>

הצעות לפעילויות

- ניתוח נתונים מספריים המצביעים על מגמות בנושא הפסולת המוצקה, כגון שינויים במרכיבי הפסולת המוצקה בישראל, יישום דרכי טיפול שונות בפסולת המוצקה.
- ניתוח אירועים סביבתיים הקשורים בפסולת.
- עריכת סקרי דעת קהל על עמדות, הרגלים, חקיקה וכדומה הקשורים לבעיית הפסולת המוצקה.
- מפגשים עם משפטנים, אנשי תכנון וכלכלה הקשורים לנושא הפסולת המוצקה.
- ביקורים במפעלי מחזור, באתר פסולת מוסדר.
- ייצור קומפוסט מפסולת, בדיקת משתנים בתהליך הקומפוסטציה.
- משחק תפקידים: דיון בוועדת תכנון להקמת אתר הטמנה באזור. בוועדה תהיה נציגות של משרדי ממשלה, גוף תכנון, תושבי האזור, הרשויות המקומיות, ארגונים "ירוקים".