

קידום נוער תוכנית היל"ה השכלת יסוד ולימודי השלמה

מדריך למורה במקצוע

מדעים – פתיחה למקצוע

תוכנית לימודים למסלול

10-12 שנות לימוד

כתיבה ארגון ועריכה: אילת כ"ץ

2019 תש"ף

תוכן עניינים

עמודים	נושא
3-7	הקדמה, הנחיות, סילבוס
8-17	פעילויות פתיחה
18-24	הצורך הוא אבי ההמצאות
25-29	קפסולת הזמן

הקדמה והנחיות למורים המלמדים מדעים בהיל"ה

זוהי לנו התנסות ראשונה בהכנסת תוכנית לימודים במדעים למסלולי 10-12 שנות לימוד באופן המוצג לפניכם.

המסרים שאנו רוצים להעביר ללומדים מדעים

- כאשר לומדים מדעים, תפיסת העולם וההבנה שלנו את העולם משתנה. הלימוד מאפשר לנו להבין את העקרונות והתהליכים המרחשים סביבנו.
- לימודי המדעים מעניקים את היכולת להבין את העולם בחיי היום יום, באופן בו מתגלה תמונת עולם מרגשת ושלמה יותר.
- לימודי המדעים מסייעים ומפתחים כישורי חשיבה.
- תדמית מקצוע מדעים נתפסת כמקצוע שקשה ללמוד אותו, אך אין צורך להיות איינשטיין כדי ללמוד מדעים. גם הלומדים שלנו בהיל"ה יכולים!!!
- לימוד מדעים מהווה האתגר שניתן להתמודד איתו. ואין חוויית הצלחה טובה יותר מהתמודדות עם אתגרים.

אופן יישום חינוך להבנה. בהוראת מדעים אנו חייבים להנחיל את המקצוע

בהוראה לשם הבנה. מהי הבנה?

הבנה היא לחשוב עם ידע שבאה לידי ביטוי בביצועי הבנה כמו: להציג ידע, לבטא ידע במילים שלך, להסביר ידע, להמציא פרשנות לידע, לייצג ידע בצורה חדשה לתאר נקודות מבט שונות על הידע, לפרק ולהרכיב ידע, להשוות ידע להביא דוגמאות, לחזות תוצאות והשלכות של ידע, להצדיק ולנמק ידע לשאול שאלות על הידע, לפתח חשיבה ביקורתית.

תפקיד המורה הוא בהנחלת ומתן כלים המסייעים בעידוד והעמקה החשיבה על לעודד ולאפשר לתלמידים לשאול שאלות מעוררות חשיבה, מעוררות סקרנות, מעוררות דיון ושיח, גורמות לערעור ומעוררת ביקורת.

לב לימודי המדעים היא שאילת שאלות, התבוננות, ניסוי וטעייה, הנחת הנחות והסקת מסקנות.

אתה לא יכול ללמד אדם שום דבר. אתה רק יכול לעזור לו למצוא את זה בתוך עצמו. גלילאו

מבנה התוכנית ומטרותיה

- תוכנית הלימודים במדעים היא בת 60 שעות
- תוכנית הלימודים במקצוע מדעים מיועדת ללומדים במסלולי 10-12 שנות לימוד. התוכנית מאושרת למקצוע בחירה מחייבת במסלול 12. ניתן ללמוד את המקצוע במסלול 10 ולקבל קרדיטציה ל-12 – בחירה מחייבת.
- סילבוס תוכנית הלימודים נבנה ובהתאם ובהלימה לתוכניות הלימוד במדעים במשרד החינוך.
- **שעות המוקצות לתוכנית הלימודים: 60 שעות מחולקות ל-15-12 שעות לכל תחום + 10-12 שעות להקדמה ולסיום.**
- תוכנית הלימודים מורכבת מחמישה תחומי חיים/ פרקים:
 - כימיה, פיסיקה, מדעי החיים, מדעי כדור הארץ.
 - על המורה לבחור וללמד למבחן שלושה תחומים/פרקים מתוך ארבעה שהם: כימיה, פיסיקה, מדעי החיים, מדעי כדור הארץ
 - ללמידה להערכה חלופית – ציון פנימי המהווה 30 נקודות יש לבחור תחום/פרק בטכנולוגיה ומדע/ או כל תחום/פרק בכל נושא שתבחרו יחד עם התלמידים.
 - בכל תחום/פרק נבחרו מספר נושאים חשובים רלוונטיים ועדכניים, הנמצאים על סדר היום העולמי.
 - ניתן להתחיל ללמד מכל אחד מהתחומים/מהפרקים, אין סדר מסוים.
 - **אופן הערכת מקצוע מדעים:** הערכה מורכבת: ממבחן והערכה חלופית. המבחן מהווה 70 נקודות, הערכה החלופית מהווה 30 נקודות.
 - ניתן להיבחן במדעים לאורך כל השנה.
 - לרשות המורים אתר היל"ה/מתנ"סים בו נמצאים: מדריכים למורה, חומרי לימוד מלווים, מבנה ודגם מבחן ועוד..

מטרות התוכנית

- פתיחת דלת לעולם המדע באמצעות נושאים המצויים סביבנו ורלוונטיים לחיי היום יום.
- הרחבת ההשכלה הכללית של הלומד, על מנת שיוכל להבין תהליכים מחיי היום יום המושתתים על עקרונות מדעיים.
- פיתוח ידע והבנת מושגים מדעיים מחיי היום יום.
- פיתוח כשרים ומיומנויות מדעיות כגון העלאת השערות ניתוח תופעות הסקת מסקנות.
- חווית הצלחה וגאווה על התמודדות עם מקצוע מדעי.

תבנית הוראת התחומים/ הפרקים :

- פתיחה לתחום, מהו? הביטוי של התחום בחיינו.
- לימוד העקרונות והמושגים העיקריים בתחום.
- העמקה בידע תוכן במספר נושאים בתחום.
- שימוש באסטרטגיות ומיומנויות המאה ה-21
- סוגיות של ערכים ועמדות בנושאים הנלמדים.

להלן טבלה המציגה את הסילבוס של תוכנית הלימודים במדעים

נושא לימוד	פירוט	הערות
כימיה	<p>חומרים היצור התעשייתי של חומרים פטרוכימיים המבוססים על נפט כגון: פלסטיק, ניילון, תרופות קוסמטיקה.</p> <p>ההשפעה של שימוש בחומרים על איכות החיים.</p>	<p>תעשייה פטרוכימית פולימר פלסטיק ניילון כלים חד פעמיים מוצרי קוסמטיקה חיתולים חד פעמיים מגבונים לחים מחזור איכות הסביבה מוצרים אקולוגיים</p>

	<p>המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים.</p> <p>פתרונות אפשריים בגישת הקיימות להקטנת הנזק הסביבתי.</p>	
<p>כוח ההתמדה</p> <p>כוח המשיכה</p> <p>כוח החיכוך</p> <p>תאוצה</p> <p>מסה</p> <p>פעולה</p> <p>תגובה</p> <p>אינטראקציה</p>	<p>הכרת והבנת שלושת חוקי ניוטון למתן הסברים על תופעות מחיי היום-יום.</p> <p>ללא חישובים</p>	<p>פיסיקה</p> <p>חוקי ניוטון</p> <p>נושא 1</p> <p>כוחות ותנועה</p> <p>חוק ראשון של ניוטון</p> <p>נושא 2</p> <p>כוחות ותנועה</p> <p>חוק שני של ניוטון</p> <p>נושא 3</p> <p>כוחות ותנועה</p> <p>חוק שלישי של ניוטון</p>
<p>אקולוגיה</p> <p>גישה חד כיוונית לעומת מחזוריות בטבע.</p> <p>מארג מזון</p> <p>שרשרת מזון</p> <p>יערות הגשם, ריאות ירוקות, מין בהכחדה מין פולש</p> <p>מגוון ביולוגי</p> <p>פיתוח בר קיימא</p>	<p>המגוון הביולוגי יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם מעורבות האדם במרכיבי הסביבה: השלכות, בעיות ופתרונות</p> <p>המגוון הביולוגי סיבות, השלכות ודרכי התמודדות</p>	<p>מדעי החיים – ביולוגיה</p> <p>מארג ושרשרת המזון</p> <p>הכחדת מינים וצמחים</p>
<p>זיהום אוויר</p> <p>אפקט החממה</p> <p>גזי חממה - CO₂ O₃</p> <p>CO CH₄</p> <p>ערפיח</p> <p>גשם חומצי</p> <p>טביעת רגל אקולוגית</p> <p>משאבים מתכלים</p> <p>משאבים מתחדשים</p> <p>ניצול יתר</p> <p>כושר נשיאה</p>	<p>מהם הגורמים להתחממות, מהן ההשלכות, מהם פתרונות ודרכי התמודדות</p> <p>מהי קיימות</p> <p>מהי טביעת רגל אקולוגית</p> <p>מהם משאבים מתכלים ומתחדשים</p> <p>ניצול יתר, כושר נשיאה</p>	<p>מדעי כדור הארץ</p> <p>נושא בחירה 1 - שינויי אקלים בעולם התחממות גלובלית</p> <p>נושא בחירה 2 - טביעת רגל אקולוגית.</p>

המלצות להוראה למידה

עליך ללמד את הנושאים הרשומים בטבלת הסילבוס

1. למד פתיח כללי לכל אחד מהתחומים.
 2. חפש פתיח מעניין רלוונטי שקשור לחיי התלמידים לנושא שבחרת ללמד. ,
 3. רצוי להתחיל במשהו ויזואלי- סרטון תמונה
 4. חשוב ללמד טקסטים לא מילוליים.
1. לפתוח כל נושא במליאה משותפת – תוך חיבור לחיי הלומדים
 2. פעילות ומעורבות של הלומדים בעזרת טקסטים בו יוכל כל לומד להיות עצמאי ולהתקדם בקצב שלו
 3. סיום משותף במליאה.

מבנה מבחן במדעים ל-12-10 מסלולי לימוד

משך הבחינה: שעתיים.

מבנה השאלון ומפתח הערכה

בשאלון זה ארבעה פרקים מתחומי הדעת הבאים:
מדעי כדור הארץ, פיסיקה, מדעי החיים, כימיה.

ענה על שאלות משלושה פרקים מתוך ארבעה.

בכל פרק העוסק בתחום ידע מדעי שונה. תהיינה שאלות מסוג:

1- שאלת מושגים = 10 נקודות (בחירה של 2 מבין 3 מושגים)

2- שאלת אוריינית מדעית/קטע/שאלות מהתחום = 13 נקודות

יוצג קטע הקשור לתחום הידע ולאחריו יש לענות על השאלות/סעיפים.

1 נקודה הערכה כללית

פעילות פתיחה

פעילות מספר 1 - יציאה מהיחידה החוצה למרחב הסביבתי

התבוננו במרחב הסביבתי מחוץ ליחידה ומצאו 5 פריטים טבעיים ו 5 פריטים שאינם טבעיים.

<u>טבעי</u>	<u>לא טבעי</u>

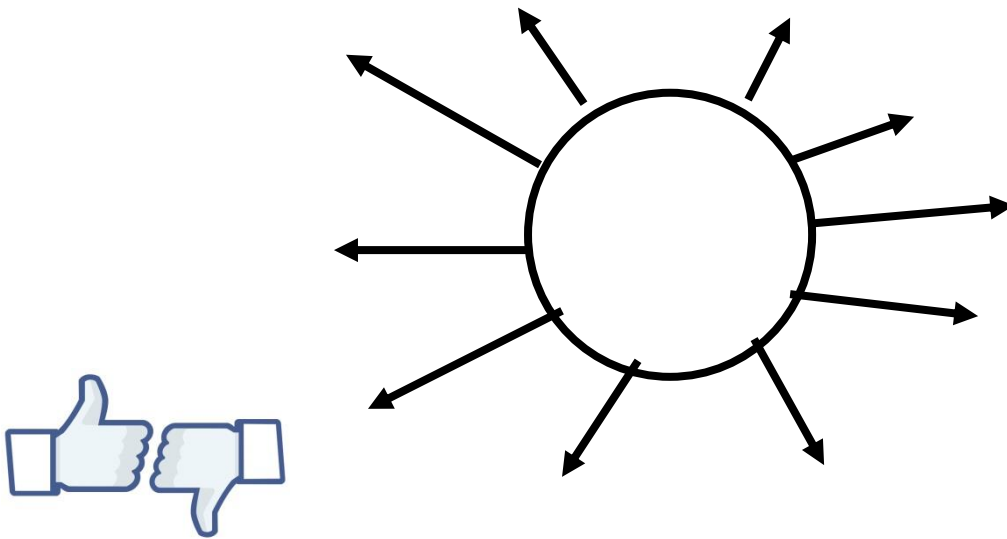
פעילות מספר 2 - צפייה בסרטון:

לפניך סרטון בנושא: <https://www.youtube.com/watch?v=lxzOhVbNhuM>

דמיינו עולם ללא חשמל

- דמיין שרשת החשמל של המדינה נפלה- אין חשמל לאף אחד....
- מה אתה עושה? תאר מה קורה מסביבך? מה קורה במדינה?
- מה קורה במידה ומצב זה נמשך יותר מיום?
- האם יש לנו מיומנות לחיות ללא חשמל טכנולוגיה?

פעילות מספר 3 – על מה אתם חושבים שאתם שומעים את המילה מדע?



יחסי הגומלין שבין מדע, טכנולוגיה וחברה

כיום, אנו חיים בעידן שבו הטכנולוגיה והמדע מתפתחים בהתמדה. למדע חשיבות רבה בעולם המודרני והוא מסייע לנו בכל תחומי החיים. הוא עוסק בחקר תחומים חדשים ודוחף להתפתחות טכנולוגית. מצב זה מאפשר לאדם לקיים איכות חיים טובה ולפתור בעיות רבות בחיי היום יום.

ההתפתחות הטכנולוגית מאפשרת למדע להמשיך ולחקור תחומים נוספים, ואלו מאפשרים המשך התפתחות טכנולוגית.

השילוב הנפלא בין המדע לבין הטכנולוגיה מאפשר התפתחות והתקדמות גלובלית. מקצוע מדעי הטכנולוגיה חושף אותך, התלמיד למגוון טקסטים מעולם המדע והטכנולוגיה שעוסקים בסיטואציות שונות מחיי היום יום שלנו.

ההתפתחויות המדעיות – טכנולוגיות הנוצרות, משפיעים עלינו מבחינה חברתית על הפרט ועל הקהילה. הדבר מביא לשינוי באורח חייו של האדם כפרט ושל החברה האנושית ככלל. לדוגמא – המצאת הטלפון הסלולארי, שגרמה למהפכה בתחום התקשורת ולשיפור באיכות החיים.

מדע

המושג "מדע" מקורות בלטינית ומשמעותו scientia – ידע, עליו ממונה המוח, שכל האדם.
המדע הוא לימוד ומחקר שיטתי של תחום או מקצוע מסוים, המאורגן ומבוסס על עובדות, תצפיות או ניסויים אותם מסכמים לחוקים, כללים ותיאוריות.
למדע שתי מטרות:

1. סיפוק צורך הסקרנות.

2. הסבר תופעות טבע שונות בעולמנו.

הידע המדעי נוצר מתוך ניסיון לחקור את המציאות על תופעות ותהליכים בעולם הסובב אותנו ו**מתפתח ונבנה** באמצעות תהליך החקר המדעי, שלו חלק מרכזי בתהליכי הוראה-למידה-הערכה בתחום מדע וטכנולוגיה.

התיאוריה המדעית מאופיינת במספר מאפיינים עיקריים:

* אבחון באמצעות ההגיון או ניסוי.

* העמדה לביקורת.

* הסבר תופעות.

* ניבוי תוצאות של אירועים שלא נבדקו בעבר.

הוראת מימונויות חקר והתנסות בתהליך שלם של חקר מדעי מעצימות את **ההנעה** ו**ההנאה** בלמידת מדע וטכנולוגיה.

כיום, בעולם המודרני, למדע חשיבות רבה והוא עוזר לנו בכל תחומי החיים:

מדעי החברה – מדעים הקשורים בענפי מחקר של חיי החברה.

מדעי החיים – ענף מדעי העוסק באורגניזמים חיי ובתהליכי החיים (רפואה, ביולוגיה וכו').

מדעי הטבע – המדעים הקשורים בתופעות שונות בטבע בתחומי הפיזיקה, הכימיה וכו'.

מדעי המדינה – עוסק בצורת ארגונה של המדינה ובדרכי הפעלת הסמכויות שלה.

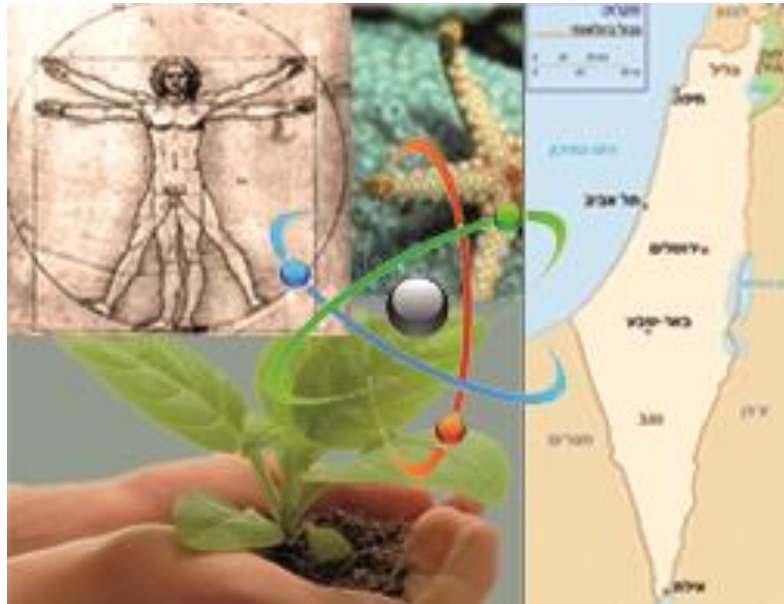
מדעי הרוח – לימודים רוחניים עיוניים כגון: אומנות, היסטוריה וכו'.

מדעים מדויקים – נוסחאות מדויקות של המתמטיקה.

שאלו את התלמידים שאלות על ההתקדמות הטכנולוגית של השנים האחרונות כגון:

- מה התפתח בשנים האחרונות?
- מה היה קודם?
- אילו כלים טכנולוגיים, כלי מדיה היו קיימים כשנולדתם ומה יש כיום? האם חל שינוי?
- מה היה קיים בתקופתם של הוריהם ומה יש כיום? האם הם סיפרו לכם?

לרשותכם מצגת ההמצאות ששינו את העולם



אוריינות טכנולוגית וטכנולוגיה

אוריינות טכנולוגית היא חלק מהתרבות האוניברסאלית של בני האדם וכוללת עולם מורכב של מחשבות, עקרונות, התנסויות ודרכי פעולה של האדם בסביבתו. זהו תהליך רב גילי של למידה ורכישת ידע ומיומנויות כדי להתמודד עם המורכבות של החיים הקיימת היום בעולם משתנה ומתפתח בקצב מואץ וזאת במטרה לשפר את יכולתו של האדם להתמודד עם שינויי הסביבה הטכנולוגית והחברתית.

הטכנולוגיה היא חלק מרכזי ובלתי נפרד מן התרבות האנושית. העולם שאנו חיים בו כיום הוא ברובו מעשה ידי אדם, והסביבה הטבעית שינתה את מהותה לסביבה מלאכותית. תחילתה של כל פעילות בה מעורבת חשיבה טכנולוגית היא **בעיה** שבני האדם **רוצים** לפתור. תחום הטכנולוגיה הוא תחום שבא לידי ביטוי **בשינוי** על ידי הוספת מכשיר שפועל בעולם ופותר את הבעיה שלשמו הוא הומצא. חשוב לציין כי הטכנולוגיה קדמה למדע בזמן וזאת כי היא הכרחית להישרדותנו כמין אנושי. המושג טכנולוגיה מורכבת משתי המילים היווניות: טכנה- שפירושה כלי, והמילה לוגוס או לוגיה שפירושו תחום דעת או מחשבה.

קיימים מספר גורמים המניעים את ההתפתחות הטכנולוגית:

1. **צרכים אנושיים** – הכוונה לצרכים אישיים, חברתיים וכלכליים של האדם. הטכנולוגיה עוזרת לנו לספק צרכים אלה. לדוגמא: הצורך בתקשורת הביא לפיתוח מכשיר הטלפון, המחשב וכו'.
2. **צרכים תעשייתיים** – פיתוח מכונות, כלים ומכשירים שניתן לבצע באמצעותם עבודות ופעולות שונות בקלות רבה יותר מבעבר. לדוגמא: המטוס, הרכבת, הקובוט וכו'.
3. **הגברת יכולת ההמצאה והתגלית של האדם** – הטכנולוגיה מאפשרת פיתרון בעיות וסיפוק צרכים על ידי חקירת תופעות חדשות בתחום המדע ויצירת תשתית לפיתוח טכנולוגי חדש. לדוגמא: המחשב המאפשר סימולציות של מצבים וניסויים החוסכים זמן, משאבים וכו'.

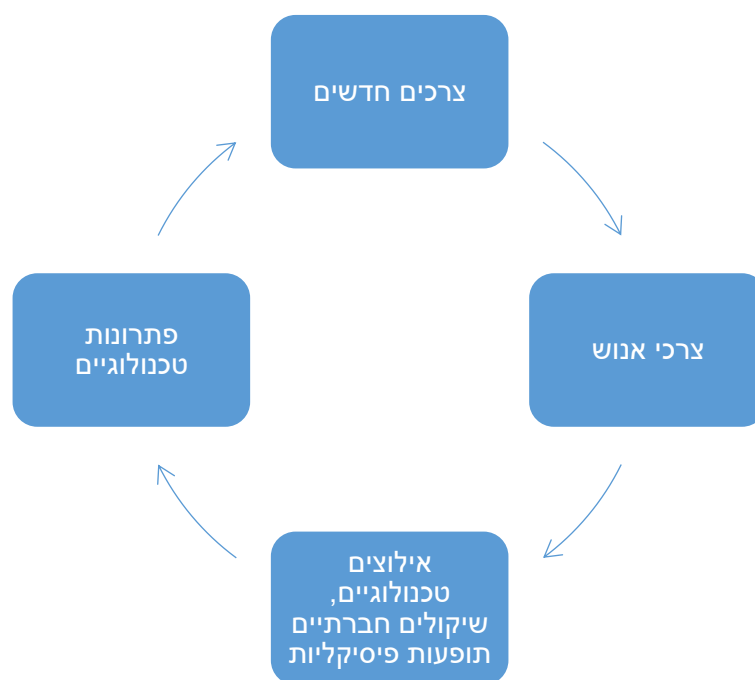
הקשר בין מדע לטכנולוגיה

המדע והטכנולוגיה קשורים זה לזה מחד גיסא, ומאידך, הם שונים זה מזה:

טכנולוגיה	מדע
יוצרת מציאות על ידי האדם, על פי תכנונו ועל פי רצונותיו.	חוקר את המציאות ואת הסביבה הטבעית
חקירה וגילוי של תופעות. (ממומשת ברגע שנענו רוב צרכי אנוש).	חקירה וגילוי של תופעות (די בהפרכה חד פעמית של אחד מחוקי הפיזיקה כדי לשלול תיאוריה שלמה העומדת מאחוריו).
שואפת לממש מוצרים ותהליכים שעדיין אינם קיימים.	שואפת לחקור ולהבין את הקיים.
מתקיימות כיום במסגרת של דרישות ואילוצים כמו זמן, תקציב וכח אדם.	

הפתרונות הטכנולוגיים משפיעים על הסביבה, משנים את תנאי ואיכות חייו של האדם ולכן משפיעים גם על צרכיו. מכאן, שפתרונות טכנולוגיים חדשים מעוררים בעקבותיהם צרכים חדשים. עם התעוררותם של צרכים אלה, חוזר על עצמו תהליך החיפוש אחר פתרונות

מתאימים כמתואר במודל הבא:



בהרבה מקרים הבנת תופעה הובילה לפיתוח טכנולוגי כדי להתמודד עם התופעה. התפתחות התרופות, למשל, נבעו מצורך לפתור בעיה של מחלות. פיתוח הטלסקופ נבע מסקרנות לגבי העולם החיצון, שהתפתח על מנת שנוכל לראות את התאים בגופנו.

במקרים רבים אחרים הבנה מדעית באה רק לאחר ההתפתחות טכנולוגית במטרה להסביר דברים שכבר היה בהם שימוש: הכרת חומרים רבים ותכונותיהם, כמו ברזל ששימש להכנת כלים, באה שנים רבות לאחר שכבר השתמשו בברזל. פיתוח המטוס קדם לחוקי האווירודינמיקה שהסבירו כיצד המטוס מצליח להמריא.

כיום, אפשר לומר שהתפתחות במדע תורמת לקידום הטכנולוגיה ולהיפך. יתרה מזאת, התפתחות בכל אחד מהם מאיץ עוד יותר את ההתפתחות בתחום השני. אם כך, מתוך הבנת יחסי הגומלין ההדוקים בין השניים, נותר להתייחס בעיקר להבדל המהותי ביותר בניהם – **המדע עוסק בהבנה בעוד הטכנולוגיה עוסקת בעשייה**. התפתחות הטכנולוגיה במציאות, אם כן, היא אינסופית. המעגל לעולם אינו נסגר, כל חידוש מעורר בעקבותיו צורך חדש והתהליך חוזר חלילה.

לדוגמה:

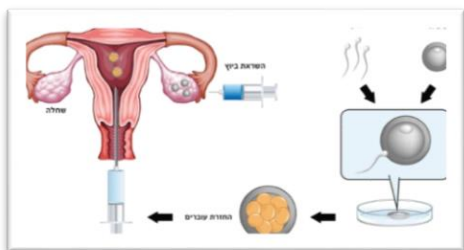
הנושא: עדשות מגע.

המדע – חוקר את מבנה העין, מגלה בעיות ראייה, חוקר חומרים שונים היכולים לעזור בייצור עדשות מגע לשיפור הראייה.

הטכנולוגיה – מוציאה לפועל את ממצאי המחקר ומייצרת עדשות מגע לפי דרישת הלקוח. לייצור הטכנולוגי אנו קוראים: פיתוח טכנולוגי. לעיתים הפיתוח הטכנולוגי פותר בעיה מסוימת, אך מעלה בעיה חדשה עליה צריך לתת פיתרון בצורה של פיתוח טכנולוגי חדש. כאן מתגייסים שוב המדע והטכנולוגיה. זהו גלגל ההתפתחות הטכנולוגית בעולם.

פעילות בנושא: ההבדל שבין מדע לטכנולוגיה:

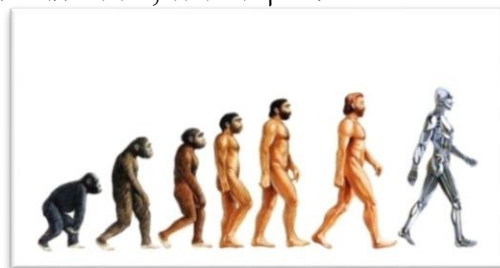
לפניך תמונות, כתוב האם התמונה קשורה למדע או לטכנולוגיה?



3.



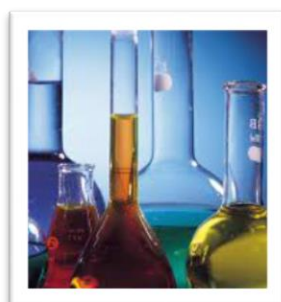
2.



1.



6.



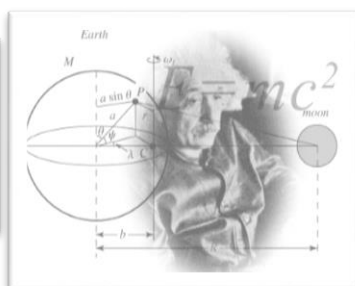
5.



4.



9.



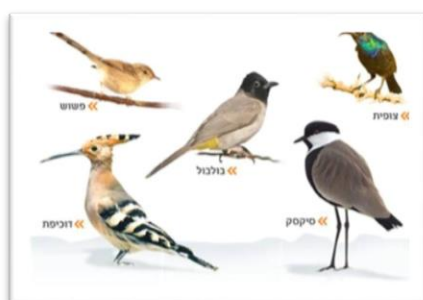
8.



7.



13.



12.



11.



10.



הקשר בין מדע, טכנולוגיה וחברה וחקר מקרה

יחסי הגומלין בין מדע וטכנולוגיה לבין החברה מורכבים מאד. מצד אחד הם מציעים פתרונות לבעיות מסוימות, אולם מצד שני הם יוצרים בעיות חדשות, לעתים קשות מהבעיה המקורית שהיה צורך לפתור.

להתפתחות הטכנולוגית השפעה ניכרת הן על אורח חיינו האישיים והן עלינו כחברה. התפתחות זו באה לידי ביטוי בתחומים רבים ומגוונים: ברמת החיים, מקום העבודה, תרבות הפנאי, בריאותנו, המזון שאנו אוכלים ועוד.

למדע ולטכנולוגיה תועלת רבה לטווח הקצר והארוך, עם זאת הם מציגים כל פעם בעיות חדשות.

בחברה יש פיתוחים טכנולוגיים חדשים המעודדים את הקדמה ויש הנרתעים ממנה, כתוצאה מכך נוצרים מצבים של "בעד ונגד" המחקרים המדעיים ופיתוח מוצרים טכנולוגיים.

יחסי הגומלין בין מדע, טכנולוגיה וחברה נבדקים באמצעות **חקר מיקרה**. בחקר מקרה הכוונה לאמצעי או דרך לאיסוף מידע לצורך למידת נושא חדש. (חקירת המקרה מתבצעת לאחר שאוספים טענות של בעד ונגד).

דוגמא לחקר מקרה:

"קוצר ראייה - פתרונות 'קצרי ראי'", מאת: פט תומס

הפרסומות הצעות חדשות לבקרים משכנעות: "שכחו מן המשקפיים לנצח", "טיפול מהפכני מתקן קוצר ראייה לצמיתות" ועוד. אמנם ניתוח באמצעות לייזר נראה לצופה מן הצד כטיפול שהוא כמעט בְּגֵדָר נֶס, אולם הטכניקה הנדרשת כדי לחולל נס זה עדיין בחיתוליה. לעתים קרובות, כפי שמגלים מחקרים, היא אף נכשלת בהגשמת הבטחותיה.

המחקר הקיים עד כה בנושא ניתוח באמצעות לייזר אינו מספק, והוא מבוסס על ניסויים מעטים שנערכו על קומץ אנשים בלבד.

שאלה: מהן הטענות בעד ונגד הסרת משקפיים בלייזר?

תשובה:

נגד הסרת משקפיים בלייזר?	בעד הסרת משקפיים בלייזר?	הקריטריון להשוואה
*התערבות בחוקי הטבע.	* תרומה לאסתטיקה, נוחות. *משפר את הביטחון והדימוי העצמי. *משפר את איכות החיים. * מאפשר חיסכון בהוצאה כספית חד פעמית מול קנייה תמידית של משקפיים.	היבטים חברתיים
טכניקה חדשה, לא בדוקה מספיק, קיים סיכון, ותופעות לוואי. לא בהכרח "ניפטר" מהמשקפיים.	השימוש במכשור מתקדם מאפשר "להיפטר" מהמשקפיים לצמיתות.	היבטים טכנולוגיים
המחקר עדיין נמצא בחיתוליו.	טיפול רפואי מתקדם.	היבטים מדעיים

הצורך הוא אבי ההמצאות

הצורך הוא אבי ההמצאות

את המשפט "ההכרח הוא אם ההמצאות" אמר אפלטון שחי בין השנים

(427 לפנה"ס - 347 לפנה"ס) לפני

מטרות השיעור:

1. לעורר דיון מנומק בנושא: האם בני האדם יוכלו למצוא/להמציא/לגלות פתרונות לכל הבעיות שנוצרו בתחומי הסביבה, החברה, הכלכלה?
2. להכיר ולהבין את המושגים: פיתוח בר קיימא, טביעת רגל אקולוגית וקיימות.

לכל בעיה ימצא פיתרון כי הצורך הוא אבי ההמצאות....

1. המצאה נולדת מצורך.
2. בלי צורך אין המצאה.
3. המצאות הן פועל יוצא של מעשי האדם, הן נועדו לשמש ולשרת את בני האדם, להרחיב את האפשרויות במתן פתרונות שונים מגוונים מהירים ושימושיים.

האם תוכלו למנות מספר המצאות/אילוויט הידועים לך?

"הצורך הוא אבי ההמצאה"

לפני 10 מההמצאות והאילוויט המשמעותיים של הכולט.

- בחר שלוש המצאות, וציין עבור כל אחת את יתרונותיה.
- האם להמצאות שחרת יש גם חסרונות? ציין אותם.
- מהו המחיר הסביבתי של אחת מההמצאות.
- בחר שלוש המצאות מהרשימה עליהן היית מוכן לוותר, הסביר.

1. **ביות** - המזון הוא אחד הצרכים הבסיסיים ביותר של המין האנושי וכמותו יכולה בהחלט להיות הגורם המגביל את גודל האוכלוסייה. בניגוד לבעלי חיים אחרים הצליח המין האנושי, באמצעים טכנולוגיים, לשפר את יכולתו להשיג ולייצר מזון, טכנולוגיה שאפשרה מעבר משבטים נודדים ליישובי קבע ומשם למבנה החברתי-תרבותי שאליו הגענו.
2. **חימום** - חימום, המאפשר, למשל, לרכך בשר נא, הוא הטכנולוגיה הבסיסית בעיבוד ובהכנת המזון. מגוון שיטות ומתקני חימום פותחו עם השנים. העתיקות שבהן (בנות מאות אלפי שנה) הן צלייה על אש גלויה ו"אפייה" בגחלים. חדשות יותר (בנות אלפי שנה בלבד) הן שיטות הבישול במים - העברת חום לכל חלקי המזון והגבלת הטמפרטורה ל-100 מעלות, בסיר הלחץ - המאפשר בישול ב-125 מעלות, וטיגון בשמן בטמפרטורות גבוהות בהרבה. עם השנים השתנה מקור החום מעץ ופחם לנפט ולגז, ושימוש בחשמל החל מאמצע המאה ה-20. אך השינוי היה רק בנוחות ובשליטה על עוצמת החימום. "קפיצה טכנולוגית" הייתה המצאת תנור המיקרו-גל, שהומצא כבר בשנת 1945.
3. **שימור** - המרכיב השלישי בטכנולוגית המזון - הוא זה המאפשר ניצול (אכילה) של מזון שהוכן לפני יותר מיום או יומיים, בעזרת הקפאה, ייבוש, הוספת חומרים משמרים.
4. **הגלגל** - הגלגל הוא, כמובן, אבי כלי הרכב היבשתיים. קשה לדעת מתי בדיוק הומצא מנגנון זה, המאפשר להזיז בקלות חפצים כבדי משקל או, לחלופין, להגיע למהירויות גבוהות יחסית. איורים שנמצאו על כלי חרס מעידים על שימוש בו כבר לפני כ-5000 שנה, אך ייתכן שהומצא אף קודם.
5. **מנוע הקיטור** - מנוע השרפה, שפותח אלפי שנה מאוחר יותר, היה שיפור דרמטי נוסף במהירות התנועה וביכולת ההעמסה. מנוע הממיר אנרגיה כימית, הנמצאת בעץ או בפחם למשל, לתנועה מכאנית ולא רק לחום ולאור - שהם תוצריה הישירים של הבעירה. "מנועים" שניצלו אנרגיית רוח ומים שימשו אמנם רבות בחקלאות (לשאיבת מים, לטחינת קמח), אך לא התאימו לכלי תחבורה (קשה להזיז מפל מים). לעומתם, מנוע הניזון מפחם וממים אפשר להעמיס על קטר נוסע.

6. **כדור פורח** - הקפיצה הבאה היא היכולת להתרומם מעל הקרקע. יכולת זו מאפשרת לנוע במסלול הקצר ביותר בין שתי נקודות, במינימום חיכוך (כלומר במהירות גבוהה), ואף למקומות שאין אפשרות אחרת להגיע אליהן (הירח למשל).

7. **תקשורת** - העברת מידע ושימורו, ולא רק בגלל מהפיכת האינטרנט והשיטפון הסלולארי של העשור האחרון. היכולת לתעד ולרשום חוויות וידע שנצבר היא אחת התכונות הבסיסיות המבדילות את האדם משאר בעלי החיים, ומאפשרת את ההתקדמות החברתית-תרבותית-מדעית-טכנולוגית מדור לדור. בסיס התקשורת הוא כמובן השפה המדוברת, אך "הפיתוח הטכנולוגי" הראשון הקשור לשימור המידע הוא הרישום/ציור על קירות המערה. עם הזמן (בערך לפני 6000 שנה) התפתחה, נוסף על האיורים, גם מעין שפת סימנים, שבה לכל סימן יש משמעות ייחודית. שפת סימנים זו היא הבסיס לכתב הסיני והיפני. הכתב הפונטי, שבו כל סימן מייצג עיצור או הברה, התפתח רק לפני כ-4000 שנה. שפה זו חסכונית יותר בסימנים אך מורכבת יותר להבנה. עם השנים התפתח הכתב הפונטי לכתב השליט במרבית השפות המערביות. מעניין שבשנים האחרונות, עם הפיכת העולם ל"כפר גלובאלי קטן", אנו חוזרים להשתמש בשפת סימנים. סימני אלו, כמו התמרורים, הפכו לקוד אוניברסאלי שאינו קשור לשפה.

8. **סדר דפוס** - סדר הדפוס של גוטנברג מהמאה ה-15 הוא נקודת ציון נוספת בתחום התקשורת. בעבר, לכל מסמך שאותו רצו לשכפל היה צורך להכין "חותמת" ייחודית בגודל הדף כולו, שהכנתה נמשכה זמן רב. לכן השתמשו בטכניקה זו רק לשכפול איורים או מסמכים חשובים. המצאתו של גוטנברג הייתה אוסף של אותיות בודדות, שאותן ניתן היה לסדר לטקסט הרצוי, להדפיס, לפרק ולסדר מחדש ל"חותמת" אחרת. המצאה זו, שבלעדיה מחיר העיתונים, למשל, היה יקר פי כמה, הביאה למהפכה בהפצת המידע הכתוב.

9. **אותות חשמליים להעברת מידע** - גם המצאת הדפוס לא שיפרה באופן משמעותי את קצב העברת המידע. עד תחילת המאה ה-19 הועברו הודעות באופן פיזי (שליחים, רצים, יוני דואר), באמצעות גלי קול (צעקות, יריות רובה, תיפוף) או בסימנים ויזואליים (עשן, מדורות, נפנוף זרועות מכאניות). פריצת הדרך התרחשה כאשר המידע תורגם לאותות חשמליים, אותות אשר ניתן להעבירם במהירות האור (כמעט) למרחק אלפי קילומטרים בכבלי נחושת או בגלי רדיו. לחלופין אפשר להפכם להבהובי אור לייזר העובר בסיב אופטי בקצב גבוה עוד יותר. גם בתחום זה פותחו המצאות ושכלולים רבים מאוד.

הטלפון של בל היה שכלול קטן למדי של מערכת הטלגרף שפעלה בהצלחה כבר שלושים שנה קודם לכן.

10. הרשת הסלולארית- הרשת, ההופכת אותנו לזמינים ומאפשרת לנו לדבר בכל רגע. שידור אלחוטי פותח כבר בסוף המאה ה-19 על ידי גולילמו מרקוני ומאז מציפות אותנו אינספור תשדורות: תחנות רדיו וטלוויזיה, מערכות קשר צבאיות ומסחריות, ועוד. הבעיה היא שתחום התדרים מוגבל, ודי מהר החלו השידורים "לדרוך" זה על זה.

פעילות: רשום "תגליות והמצאות בישראל"

היכנס לויקיפדיה

- *בחר eife האצאות/eife איילויט שנותחו בישראל, eife תחומים שניט והסבר מדוע בחרת בהט?*
- *הסבר מה היה הצורך לפיתוחט?*

האם ידעת? אלה הם רק חלק מפיתוחים ישראליים

שקדי מרק, במבה, עגבניות שרי, דיסק און קי, סיר פלא, טפטפות, רמיקוב, טאקי, דוד שמש.....



<http://www.youtube.com/watch?v=5-niVEBA9f4>

סרטון המציג את ההמצאות החשובות

http://www.new-tone.co.il/A_Dpage.asp?page=45pt2

על המצאת הדפוס ועוד המצאות

<http://www.mako.co.il/news-israel/local/Article-fd31c9fe89de021004.htm>

מבמה עד עוזי- ההמצאות הישראליות

<https://www.youtube.com/watch?v=4i18Q0ov2xl>

גאווה ישראלית – המצאות ששינו את העולם

המצאות ששינו את העולם- קישורים

https://www.youtube.com/watch?v=uvJ4_n4C2jA

גלילאו המצאות ששינו את העולם

https://www.youtube.com/watch?v=R_0dq1uu2P4

איך יראו החיים שלנו ב-2050 ?

<https://lib.cet.ac.il/Pages/sub.asp?source=534>

100 המצאות ששינו את העולם

בחרו המצאה / גילוי שמעניין את הלומדים להכיר יותר לעומק.

https://eureka.org.il/%D7%94%D7%9E%D7%A6%D7%90%D7%95%D7%AA_%D7%92%D7%93%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%AA

המצאות גדולות אאוריקה

<http://www.baba-mail.co.il/content.aspx?emailid=27659>

המצאות ששינו את העולם

<https://eureka.org.il/item/93351/%D7%94%D7%90%D7%9D-%D7%94%D7%98%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94-%D7%A2%D7%AA%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%A8%D7%95%D7%A1-%D7%90%D7%AA-%D7%94%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9D>

מה יקרה לכדור הארץ ואיך זה קשור לטכנולוגיה?

כולנו מבינים שהעת הזו אינה קלה לאנושות. שליטים מגלומניים ומלאי בטחון עצמי לצד תנועות טרור מטורפות ומלאות זעם ושנאה, אוחזים בכל כך הרבה אמצעי השמדה ונשק הרסני, שיכול לחסל את העולם אלפי פעמים ברגע. אבל לצד אלו, גם הטכנולוגיה הידידותית שמייצרת לנו אוכל, בידור וחוויות - גם היא עלולה להביא אותנו אל פי פחת. יתכן שהטכנולוגיה שעושה את חיינו כה נוחים עומדת להרוס אותנו. מה שנראה לפני שניים שלושה דורות כמדע בדיוני הוא היום יום שלנו. חיינו נוחים מאד בזכות ההמצאות והפיתוחים הטכנולוגיים שהביאו לנו הדורות האחרונים.

המכשירים שמקיפים אותנו מכל עבר הפכו את חיינו לנוחים מכל דור שהוא בעבר. אבל באותה מידה אנו מכורים להם ולא יכולים בלעדיהם. זה אמנם בסדר, כל עוד הכל בסדר, אבל זו תהיה בעיה אם נמשיך להיות מכורים להם ולצרוך אותם בלי גבולות ומגבלות, גם כשניווכח שהם הולכים והורסים את העולם שלנו, את הטבע שמסביבנו, האוויר שאנו נושמים וחיים בזכותו ואת מקורות האוכל והשפע שלנו.

<https://www.youtube.com/watch?v=SP9chMAhvq4>

טביעת רגל אקולוגית

עוד המצאות....

למורה! על המצאות ייחודיות- מה מעניין את הלומדים לדעת?

סוכריות מנטה

המצרים העתיקים הניחו על הלשון שלהם דבש מורתח, לבונה וקינמון. הרומאים לעסו שמיר ואילו בתקופה הויקטוריאנית הגברים העדיפו ללעוס ליקריץ, ששווק כ"בושם לנשימה". טבליות מנטה בכלל נחשבו כתרופות. סוכריות המנטה לשיפור הנשימה הומצאו באמת ב-1912, כשיצרן ממתקים מאוהיו בשם קלרנס קריין יצר סוכרייה לימי הקיץ. הוא ניקב חור במרכזה וקרא לה גלגל הצלה (life saver) בשל המראה שלה. טעם המנטה פורסם כמתאים ל"נשימה סוערת". ההצלחה של הסוכריות מיוחסת כיום לאדוארד נובל, מוכר ספרים נודד שביחד עם חברו ג'. רוי אלן רכשו את העסק של קריין ב-1913 ודחפו באגרסיביות את הסוכרייה. בעוד תנועת היובש בארה"ב צברה תאוצה הם הצליחו למכור את הסוכרייה לפאבים כדרך להסתיר את ריח האלכוהול.

פלסטר

ג'וזפין דיקסון, עקרת בית מניו ג'רזי המועדת לתאונות במטבח, היוותה את ההשראה לבעלה ארל, שחיפש אחר דרך יעילה להגן עליה. הוא לקח פיסת גאזה, הניח אותה על הצד הדביק של סרט ניתוחים ועל שניהם הניח פיסת קרינולינה, כך שניתן יהיה לגלגל את כל המבנה מבלי שהוא יידבק לעצמו. לאחר מכן, בכל פעם שאשתו חתכה את עצמה, היא פשוט לקחה חלק מהפלסטר המוכן, במקום להשתמש בפתרונות שהיו נהוגים בשנות ה-20: קשירת בד עם חוט לפצע. באותו תקופה, דיקסון עבד בג'ונסון אנד ג'ונסון, שכבר מכרה תחבושות ומוצרי היגיינה. הוא הציג את ההמצאה שלו לבכירים, שמיד הכירו בחשיבות שלה. אולם בשנתיים הראשונות, הפלסטרים לא זכו להצלחה המצופה, לכן בחברה החלו לחלק אותם בחינם לציבור שהיה זקוק להם אף יותר מעקרות הבית – בני הצופים.

כספומט

המכונה הראשונה לחלוקת כסף הותקנה בניו יורק ב-1939. הממציא שלה, לותר ג'ורג' סימיאן, ראה בעיני רוחו "מכונה היוצאת מחור בקיר" שתאפשר ללקוחות להוציא כסף מבלי להצטרך להיכנס לבנק. אך בתחילה רק מהמרים וזונות השתמשו בהמצאה, כך שהיא נעלמה לאחר שישה חודשים. הבנק ברקליס בלונדון החל ב-1967 במסע הממשי לבטל את הצורך בפקיד בנק אנושי, והשיק את "פקיד הרובוט" שאפשר ללקוחות להמיר תלושי נייר בשטרות של 10 ליש"ט, אך פריצת הדרך האמיתית קרתה ב-1969 כשדונלד ווטצל פיתח מכונת כסף אוטומטית עבור חברה בשם דוקוטל המכונה הותקנה בבנק כמיקל בניו יורק. כדי להבריא את הגנבים, המכונה כוסתה בברזל עבה שנסירתו תיארך שמונה שעות. ארבע שנים לאחר מכן פעלו כבר 2,000 כספומטים ברחבי ארצות הברית. עלות הייצור וההתקנה של כל אחד עמדה על 30 אלף דולר. כיום יש כבר יותר מ-400 אלף.

<http://www.calcalist.co.il/world/articles/0,7340,L-3605228,00.html>

קפסולת הזמן

היעזרו במצגת קפסולת הזמן



קפסולת זמן (או כמוסת זמן) היא אמצעי מוגן להטמנת פריטים (חפצים או מידע) מזמן נתון מתוך כוונה מוצהרת שייפתח בתקופת זמן מאוחרת יותר ובכך יועבר לבני אנוש מהעתיד זיכרון אותנטי מאותה תקופה. קפסולת זמן - מתקן שנועד לתקשר עם העתיד על ידי הטמנת חפצים שונים, כתבי-יד ותיעוד – היוצרים מעין "תמונה", מתוך שאיפה להקפיא רגע בהווה עבור העתיד, לשמר מאפייני תקופה ותרבות למען הדורות הבאים. החפצים נאספים במיכל הנקבר באדמה או מונח במבנים, לעתים במהלך אירועים מיוחדים. מטרת הקפסולה היא לספק מידע לארכאולוגים, היסטוריונים ואנתרופולוגים שבעתיד יחשפו את המתקן.

**לו היו אומרים לכם להכין קפסולה-קופסא
שיפתחו אותה עוד 100 שנים, מה הייתם שמים
בה?**

פעילות:

לפניך תיבה, אתה מתבקש להשאיר בה רשימה עבור 3אזאיק שיחיו
בצד 100 שנה, בה תרשום שמת 15 פריטים הכרחיים לחייו המייצגים
אותך כיום

- ליד כל אחד מהפריטים רשום האם הוא טבעי או מלאכותי?
- כצת עליך למצוא את הרשימה: מתוך 15 הפריטים, בחר רק
חמישה החשובים לך ביותר.
- כצת עליך לוותר על עוד שני פריטים מתוך הרשימה, כק שבסוף
התהליך תיוותר רק עם 3 פריטים בלבד.
- האם התהליך היה לך קשה? מדוע?
- דיון: מדוע התבקשתם בכלל לוותר על משהו?
למה אי אפשר ה-כ-ו-ל?



- מיינו את 15 הפריטים אותם ציינתם קודם לכן על פי שני
תחומים (קריטריונים):
צרכים החשובים לקיומנו (קשורים בקיומנו הפיזי).
צרכים שאינם חשובים לקיומנו (קשורים בתרבות, בספורט
וכדומה)
- דנו: האם אתם מצניקים (נותנים) לסביבה האנושית או
לזרעים (מפחיתים) ממנה? הסבירו. האם הסביבה האנושית
מזיקה לכם או מוציאה?

פיתוח ושימור בר קיימא

כדי להדגים את המושג פיתוח בר קיימא להלן קטע...

'חוני המעגל והנוטע'

יום אחד היה חוני המעגל הולך בדרך,
ראה איש זקן שהיה נוטע חרוב.
שאל חוני את הזקן: 'בן כמה אתה?'
אמר לו הזקן: 'בן שבעים שנה.'
שאל חוני: 'מתי העץ יניב פירות?'
ענה האיש הזקן: 'בעוד שבעים שנה.'
אמר חוני המעגל לאיש הזקן: 'וכי אתה בטוח שתחיה עוד שבעים שנה?'
אמר האיש הזקן:
'אני באתי לעולם, ומצאתי חרוב נטוע מניב פירות.
כמו שאבותיי נטעו למעני, כך אני נוטע למען בני.'

- *עזר מהו פיתוח בר קיימא ע"פ הכתוב?*
- *איך ערכים ניתן למצוא בקטע?*

פיתוח בר קיימא הוא פיתוח העונה על צורכי הדור הנוכחי מבלי להתפשר על יכולתם של הדורות הבאים לענות על צורכיהם. פיתוח סביבתי המבוסס על גישה המשלבת את צורכי הפיתוח והחברה עם צורכי הסביבה. לפי גישה זו, כל פיתוח בהווה צריך להתבצע תוך ראיית צורכי האוכלוסייה – הן בדור הזה הן בדורות הבאים. מתוך אתר המשרד להגנת הסביבה - פיתוח בר קיימא הוא פיתוח אשר יכול להתקיים זמן רב ביותר באותו אופן, מכיוון שהוא אינו פוגע בבסיס המשאבים שעליהם הוא נשען. ניצול המשאבים נעשה בקצב המאפשר לתהליכים הטבעיים לחדש את המשאבים שנוצלו. פיתוח זה מגביל את יכולת הצמיחה שלו לפי כמות המשאבים והתחדשותם על פני כדור הארץ, ודואג לטפח את המערכות הטבעיות שמספקות לנו ישירות או בעקיפין את מרבית המשאבים הללו. כפיתוח מתוכנן, פיתוח זה אינו יוצר בסביבתו מפגעים בלתי הפיכים.

עקרונות לפיתוח בר קיימא

- הכרה בתלות ובהשפעה ההדדית שבין כלכלה, סביבה ובני אדם.
- זהירות יתרה – יש להכיר בכך שרוב הסמוי מן העין, ואין באפשרותנו לחזות תמיד את כל ההשלכות השליליות של פעולותינו על הסביבה. בנוסף לכך אין באפשרותנו לתקן כל תפקוד של הסביבה שנפגע.
- אחריות אישית וציבורית.
- תכנון לטווח ארוך ואחריות בין דורית.
- שקיפות ושיתוף הציבור.
- מקומיות וקהליות – כולל מורשת ותרבות מקומית.
- שמירה על המגוון הביולוגי, ועל מגוון ורצף בתי גידול.
- הפחתת הפערים בחברה בבריאות, בכלכלה ובחינוך.
- הערכות למקרי קיצון.

טביעת רגל אקולוגית (Ecological Footprint) הוא מדד כמותי הנותן הערכה לכמות משאבי הטבע הנדרשים על מנת לספק את הצרכים ולקלוט את חומרי הפסולת של אוכלוסייה בעלת אורח חיים נתון.

- כל אדם מנצל שטח מסוים בצורה ישירה כדי לחיות בו. אולם יש צורך בשטחים נוספים כדי לתמוך בדרך חיים של אדם, לדוגמה: יש צורך בשטחי אדמה כדי לגדל מזון, שטח נוסף כדי לטהר את מי השתייה של האדם, שטח שנדרש לשם הטמעת רעלים שנוצרים על ידי האדם בגלל צריכת מוצרים וכו'. סך השטחים מהווים את טביעת הרגל האקולוגית של האדם.
- גישה בין פיתוח כלכלי לבין הגנה על הסביבה - גישה המשלבת בין צרכי האדם והחברה לבין צרכי הסביבה.
- המשך הפיתוח שתפקידו למלא את צרכי ההווה, בלי לפגוע בצרכי הדורות הבאים פיתוח המתחשב בסביבה ומגן על שלושת משאבי הטבע החשובים - אוויר, מים וקרקע, על משאבי האנרגיה, והמגוון הביולוגי.
- פיתוח המתחשב בדורות הבאים ושומר על משאבי כדור הארץ ועל הסביבה.
- אנחנו אחראים לסביבה בה אנו חיים, ובה יחיו הדורות הבאים זוהי התחשבות חברתית.
- פיתוח בר קיימא עושה הכול כדי לא ליצור מפגעים ונזקים בלתי הפיכים.

קיימות (Sustainability) היא היכולת להמשיך לקיים תהליך או מצב לאורך זמן רב. זו תכונה שיכולה להתקיים עבור מוסד חברתי, מערכת אקולוגית או מין ביולוגי כמו המין האנושי. קיימות היא גם שמה של אידיאולוגיה הדוגלת בתפקוד תקין של החברה והסביבה הטבעית במשך שנים רבות. יש הגדרות אחרות אשר מדברות על רווחה מקסימאלית למין האנושי או לאדם ולסביבה. הקיימות מנסה לעודד עיצוב של הטכנולוגיה ושל החברה כך שבני האדם יוכלו למלא את צורכיהם ולהגשים את הפוטנציאל המרבי שלהם, תוך שמירה על המערכת האקולוגית, מגוון המינים והיכולת לקיים אידיאליים אלו במשך תקופה ארוכה מאוד. קיימות משפיעה על כל רמה ורמה של ארגון חברתי או עיצוב טכנולוגי - מרמת היחיד, עבור בקהילות ושכונות וכלה בעולם כולו.

פיתוח בר קיימא הוא פיתוח אשר יכול להתקיים זמן רב ביותר באותו אופן, מכיוון שהוא אינו פוגע בבסיס המשאבים שעליהם הוא נשען. ניצול המשאבים נעשה בקצב המאפשר **לתהליכים הטבעיים** לחדש את המשאבים שנוצלו. פיתוח זה מגביל את יכולת **הצמיחה** שלו לפי כמות המשאבים והתחדשותם על פני כדור הארץ, ודואג לטפח את **המערכות הטבעיות** שמספקות לבני האדם ישירות או בעקיפין את מרבית המשאבים הללו. כפיתוח מתוכנן, פיתוח זה אינו יוצר בסביבתו מפגעים בלתי הפיכים.

המונח 'קיימות' הפך בשנים האחרונות לחלק בלתי נפרד מהשיח בנושאי איכות הסביבה, ואין להתפלא על כך. משמעותו של מונח זה היא המשך מעגל החיים והקיום מעבר להווה ולאורך השנים והדורות הבאים. מבחינה אקולוגית, מתייחס המונח קיימות למערכות הסביבתיות השונות ולאזון העדין הקיים ביניהן; איזון זה מבטיח את המשך מחזוריות החיים ואת מימוש הפוטנציאל הרב הגלום בקיום על פני הגלובוס. בהיבט המעשי, משמעותה של הקיימות עבורנו היא המשך הקיום האנושי מבחינה סביבתית, חברתית, חינוכית וכלכלית. בני האדם הם חלק בלתי נפרד ממערכת גדולה ומורכבת, בה הם תלויים לצורך המשך חייהם, ובאותה מידה תלויה מערכת זו בפעילות האנושית. היום כולנו יודעים כי מים נקיים, אוויר צלול, מזון בריא, צמחיה משגשגת והגיוון הרב בעולם החי אינם בלתי מוגבלים, ויש לשמור עליהם מכל משמר.