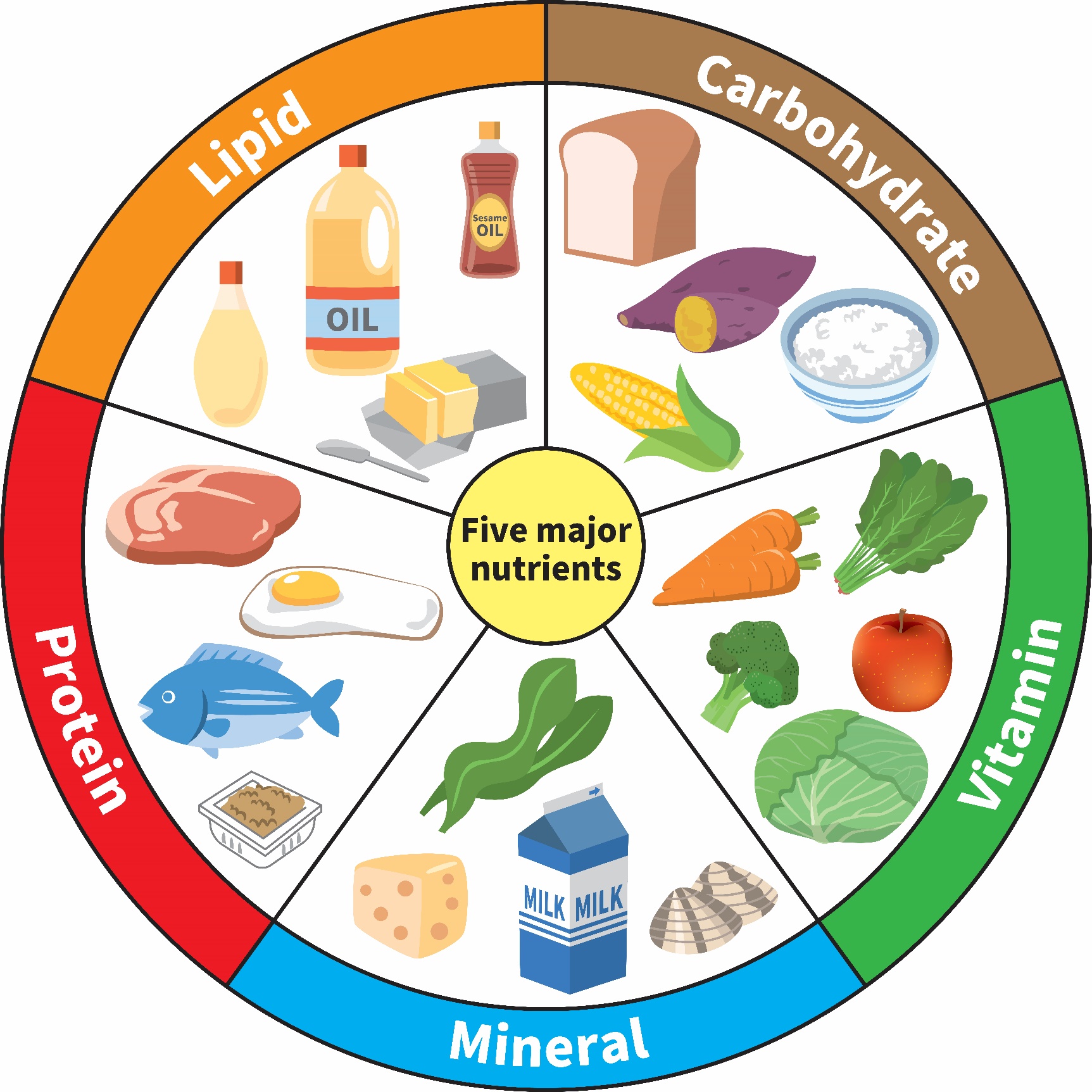


**יחידת הוראה:**

**חומרים שבונים את התא / מרכיבי המזון**



פיתוח וכתיבה: ד"ר קרין הלוי- טוביאס

ניהול פרויקט: ד"ר אוהד לבקוביץ

תרמו בעצות והערות: דפנה צוק, ד"ר אירית שדה

יעוץ אקדמי: פרופ' ענת ירדן

הנוסח ביחידה זו נכתב בלשון נקבה מטעמי נוחות בלבד, אך מיועד לנשים וגברים כאחד.

אין להפיץ, לשכפל, להעתיק, למכור, לשדר, לפרסם, או לאפשר לאחרים לעשות כן בדרכים אלה או

בכל דרך אחרת את התכנים בקובץ זה, לרבות באתרי אינטרנט אחרים, בפרסומים אלקטרוניים

בפרסומים מודפסים וכדומה, לכל מטרה, בין שהיא מסחרית ובין שאינה מסחרית אלא אם ניתנה לכך

רשות כתובה בכתב וחתומה על ידי המרכז למורי הביולוגיה במכון ויצמן למדע.

כל הזכויות שמורות למשרד החינוך ©

יולי 2020

הפרויקט מבוצע עפ"י מכרז 9/7.2013 עבור האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך. במימון מינהלת מל"מ – המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה שלי..

תוכן

[מבוא 5](#_Toc47534751)

[משך (שעות) 5](#_Toc47534752)

[נושא 5](#_Toc47534753)

[רעיונות גדולים (מתוך רעיונות מרכזיים בביולוגיה) 5](#_Toc47534754)

[ערכים 5](#_Toc47534755)

[תחום דעת וכיתה 5](#_Toc47534756)

[קשר לתכנית הלימודים 6](#_Toc47534757)

[ידע מוקדם 6](#_Toc47534758)

[תפיסות שגויות 6](#_Toc47534759)

[רשימת מושגים 7](#_Toc47534760)

[תופעות מסקרנות 7](#_Toc47534761)

[תקציר ידע 7](#_Toc47534762)

[רצף ההוראה 8](#_Toc47534763)

[פתיחה 9](#_Toc47534764)

[**מהלך הפעילות** 10](#_Toc47534765)

[אפשרות א': זיהוי של מרכיבי המזון – פעילות קבוצתית בעזרת אריזות של מוצרי מזון 10](#_Toc47534766)

[אפשרות ב': הכנת כדורי שוקולד ובדיקת המרכיבים התזונתיים המרכיבים אותו 13](#_Toc47534767)

[התנסות 15](#_Toc47534768)

[מהלך הפעילות 17](#_Toc47534769)

[אפשרות א': מעבדה – זיהוי החומרים הבסיסיים הבונים את התא 17](#_Toc47534770)

[אפשרות ב': מעבדה – הכרות עם תכונות של פחמימות 17](#_Toc47534771)

[אפשרות ג': מעבדה – הכרות עם תכונות של שומנים 20](#_Toc47534772)

[אפשרות ד': בדיקת נוכחות של חלבונים במזונות שונים 22](#_Toc47534773)

[אפשרות ה': תנאים שונים לדנטורציה של חלבונים 22](#_Toc47534774)

[אפשרות ו': הפקת דנ"א 25](#_Toc47534775)

[המשגה 26](#_Toc47534776)

[מהלך הפעילות 29](#_Toc47534777)

[אפשרות א': הוראה בג'יקסו של החומרים שבונים את התא 29](#_Toc47534778)

[אפשרות ב': דפי עבודה אישיים העוסקים בחומרים שבונים את התא 30](#_Toc47534779)

[אפשרות ג': הרחבה על כולסטרול באמצעות הוראה בג'יקסו 30](#_Toc47534780)

[א. דף עבודה - החומרים שבונים את התא - מבוא 31](#_Toc47534781)

[ב. דף עבודה - חשיבות המים ליצורים חיים 34](#_Toc47534782)

[ג. דף עבודה - מינרלים ( חומרים אנאורגנים) וחשיבותם לגופנו 36](#_Toc47534783)

[ד. דף עבודה - פחמימות וחשיבותן לגופנו 37](#_Toc47534784)

[ה. דף עבודה - שומנים תכונותיהם וחשיבותם לגופנו 39](#_Toc47534785)

[ו. דף עבודה - חלבונים תכונותיהם וחשיבותם לגופנו 40](#_Toc47534786)

[ז. דף עבודה - ויטמינים וחשיבותם לגופנו 42](#_Toc47534787)

[יישום 44](#_Toc47534788)

[אפשרות 1: פעילות אוריינית - אנסינים בנושאי חומרים שבונים את התא 44](#_Toc47534789)

[**מהלך הפעילות** 46](#_Toc47534790)

[אפשרות 2: משימה אוריינית מתוקשבת בנושא הפקת אנרגיה מסוכרים 47](#_Toc47534791)

[**מהלך הפעילות** 48](#_Toc47534792)

[אפשרות 3: פעילות חקר בנושא של שמן זית 48](#_Toc47534793)

[**מהלך הפעילות** 50](#_Toc47534794)

[אפשרות 4: פעילות חווייתית בנושא של ויטמינים - הכנת פרסומות 50](#_Toc47534795)

[**מהלך הפעילות** 52](#_Toc47534796)

[אפשרות 5: הכנת תפריט לארוחת בוקר שמכילה את כל החומרים שבונים את התא 52](#_Toc47534797)

[**מהלך הפעילות** 54](#_Toc47534798)

[סיכום 57](#_Toc47534799)

[**מהלך הפעילות** 58](#_Toc47534801)

[אפשרות א': משחק קלפים בנושא פחמימות 58](#_Toc47534802)

[אפשרות ב': בינגו מרכיבי המזון 58](#_Toc47534803)

# מבוא

## משך (שעות)

משך ההוראה של כל היחידה כ-11 שעות הוראה:

* פתיחה – שעה אחת
* התנסות – כ-3 שעות (תלוי כמה ואיזה מעבדות בוחרים לבצע)
* המשגה- כ- 3 שעות
* יישום- כ-3 שעות (תלוי כמה ואיזה פעילויות בוחרים לבצע)
* סיכום שעה

## נושא

חומרים שבונים את התא / מרכיבי המזון

## רעיונות גדולים (מתוך רעיונות מרכזיים בביולוגיה)

**ארגון במערכות ביולוגיות -** מערכות חיות הן מערכות מאורגנות, שמתקיימת בהן סביבה פנימית יציבה יחסית, המופרדת מן הסביבה החיצונית באמצעות קרומים. הארגון המורכב של מבנים ותהליכים ביצורים החיים ניכר ברמות ארגון שונות, החל ברמה המולקולרית**.**

## ערכים

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה
* הסתמכות על ידע מבוסס נתונים
* המדע כתהליך מחקרי
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה
* אובייקטיביות
* ספקנות

## תחום דעת וכיתה

* ביולוגיה 5 יח"ל
* מבוא לביולוגיה (כיתה י')
* מדעים כיתות ט'
* חלק מהפעילויות מתאימות יותר לכיתות ט' או ל"מבוא לביולוגיה" וחלק מתאימות יותר לתלמידים שלומדים לבגרות בביולוגיה. יש התייחסות לכך בפעילויות השונות אך שיקול הדעת הוא של המורה לפי מסגרת הלימוד, הידע הקודם של התלמידים ודרך ההורה שמתאימה למורה.

## קשר לתכנית הלימודים

* ביולוגיה 5 יח"ל: התא - מבנה ופעילות, ההרכב הכימי של התא
* מבוא לביולוגיה של האדם (בדגש ההומיאוסטזיס): המערכות השונות בגוף, הזנה**.**
* מדעים כיתות ט':
* מדעי החומר – כימיה, מבנה החומר, תרכובות הפחמן ומרכיבי המזון
* מדעי החיים – ביולוגיה, התא: מבנה ותפקוד, החומרים המרכיבים את התאים ותפקודם

## ידע מוקדם

* מבנה התא
* רמות ארגון
* הקשר הכימי והאנרגיה בתהליך כימי

## תפיסות שגויות

* קושי בהבחנה בין חומר לאנרגיה
* החמצן הוא מקור האנרגיה לתהליכים בתא
* חלבון הוא מקור האנרגיה העיקרי לתא ולאדם
* חלבון אינו יכול להיות מקור אנרגיה לגוף
* ביצים וחלב עשירים בחלבון אך לא כך תאי הגוף
* מולקולות חלבון גדולות מהתא
* DNA הוא חלבון
* DNA בנוי מחומצות אמיניות
* מקורות אנרגיה: ויטמינים, חומצות אמניות, מים וחמצן
* במים יש הרבה אנזימים
* מגלידה משמינים יותר מגבינה כחושה גם אם בגלידה יש פחות קלוריות

מתוך: [תפיסות שגויות בביולוגיה](http://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/AgafMadaim/misconcept.pdf)

## רשימת מושגים

חומר אורגני, חומר אנאורגני, פחמימות- סוכרים, חלבונים, שומנים- ליפידים, ויטמינים, מינרלים- מלחים, מאזן מים, תפקידי המים בגוף, אנרגיה, חד- סוכר, דו- סוכר, רב- סוכר, גלוקוז, סוכרוז, עמילן, תאית, גליקוגן, ,ATP וויסות רמת הסוכר בדם.

שמן ושומן וההבדלים ביניהם, גליצרול, חומצות שומן, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול, מסיס בשומן, מסיס במים, חומצות שומן – רוויות/בלתי רוויות, חד/ רב בלתי רוייות, שומן טרנס, אומגה 3 / אומגה 6, נוגדי חמצון -פוליפנולים, כבישה קרה, כתית, שמן מזוכך.

חומצות אמיניות, מבנה חלבונים, דנטורציה של חלבונים, DNA, חומצות גרעין.

ספיגת סידן, דלדול עצם (אוסטיאופורזיס), ברזל, אנמיה, המוגלובין, וויטמינים, ויטמין A, ויטמין D, ויטמין E, ויטמין K, ויטמין C, ויטמין B

## תופעות מסקרנות

* הרכב כימי של מזונות שונים
  + מחלות שנובעות ממחסור בוויטמינים: צפדינה, ברי- ברי, פרשת רמדיה
* בחירת סוג מוצר מזון מסוים (שמן זית) על סמך נתונים מדעיים
* בניית תפריט לתזונה מאוזנת

## תקציר ידע

יחידת ההוראה מיועדת ללמד את הנושא של חומרים שבונים את התא / מרכיבי המזון, נושא המשולב בתוכנית הלימודים לכיתה ט' הן בתחום הכימיה בהתייחס למבנה החומר והן בתחום מדעי החיים בנושא ההזנה וגם בתכנית הלימודים של ביולוגיה למבוא למדעים בכיתות י' ולתלמידים שלומדים לבגרות בביולוגיה (5 יח"ל). חלק מהפעילויות מתאימות יותר לכיתות ט' או ל"מבוא לביולוגיה" וחלק מתאימות יותר לתלמידים שלומדים לבגרות בביולוגיה.

ביחידה נלמדים המבנה, התכונות והחשיבות לתפקוד הגוף של החומרים שבונים את התא: פחמימות, שומנים, חלבונים, ויטמינים, מינרלים, חומצות גרעין ומים. משולבת גם החשיבות של תזונה מאוזנת לתפקוד תקין של הגוף וההשפעות של מחסור באחד מהחומרים החיוניים.

היחידה היא מודולרית, המורה יבחר את הפעילויות וסדר הלמידה המתאים לו ולכיתתו. לדוגמה: לאחר הפתיחה המורה יכול לבחור כל פעם חומר אחד, למשל פחמימות ולקחת התנסות, המשגה ויישום שקשור לחומר זה בלבד, או ללמד את כל החומרים במקביל.

# רצף ההוראה

רצף ההוראה המוצע כולל:

* פתיחה- אפשרויות לפתיחה:
* אפשרות א': זיהוי של מרכיבי המזון – פעילות קבוצתית בעזרת אריזות של מוצרי מזון
* אפשרות ב': הכנת כדורי שוקולד (או דבר מזון אחר) ובדיקת המרכיבים התזונתיים המרכיבים אותו
* התנסות-
* אפשרות א': מעבדה- זיהוי החומרים הבסיסיים הבונים את התא
* אפשרות ב': מעבדה – הכרות עם תכונות של פחמימות
* אפשרות ג': מעבדה – הכרות עם תכונות של שומנים
* אפשרות ד': בדיקת נוכחות של חלבונים במזונות שונים
* אפשרות ה': תנאים שונים לדנטורציה של חלבונים
* אפשרות ו': הפקת דנ"א
* המשגה-
* אפשרות א': [הוראה בג'יקסו](http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/D9863339-1376-440C-8DA4-0A50EF7F4B07/26077/%D7%92%D7%99%D7%A7%D7%A1%D7%95.doc) של החומרים שבונים את התא
* אפשרות ב': דפי עבודה אישיים העוסקים בחומרים שבונים את התא
* אפשרות ג': הרחבה על כולסטרול באמצעות הוראה בג'יקסו
* יישום-
* אפשרות 1: פעילויות אורייניות – אנסינים בנושאי חומרים שבונים את התא
* אפשרות 2: משימה אוריינית מתוקשבת בנושא הפקת אנרגיה מסוכרים
* אפשרות 3: פעילות חקר בנושא של שמן זית
* אפשרות 4: פעילות חווייתית בנושא של ויטמינים - הכנת פרסומות
* אפשרות 5: הכנת תפריט שמכיל את כל החומרים שבונים את התא
* סיכום-
* אפשרות א': משחק קלפים בנושא פחמימות
* אפשרות ב': בינגו מרכיבי המזון

# פתיחה

בפתיחת היחידה תהיה פעילות בה נקרב את התלמידים לנושא באמצעות מוצרי מזון מחיי היום יום שלהם. לפתיחה מוצעות שתי אפשרויות שאפשר לבחור אחת מהן:

**א. זיהוי מרכיבי המזון – פעילות קבוצתית בעזרת אריזות של מוצרי מזון:** פתיחה אשר מהווה גירוי של התלמידים לנושא דרך בחינת מרכיבי המזון של מוצרים שונים שהם צורכים.

**ב. הכנת כדורי שוקולד (או דבר מזון אחר) תוך בדיקת המרכיבים התזונתיים המרכיבים אותם**

[יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט': תרגול בנושא מרכיבי המזון בסביבה חוויתית, ציפי היימן, מרכז מורים ארצי מו"ט חט"ב](https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2017/04/%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94-%D7%91%D7%A9%D7%A2%D7%94-%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%9E%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F.pdf).

* הפעילויות עשויות להתאים יותר לתלמידי חט"ב, אך ניתן לשלב אותן בתכנית הלימודים לכיתה י' בביולוגיה.

**רקע למורה**

על גבי אריזות מזון ישנה תווית שמהווה "תעודת זהות" של המוצר. בארץ ישנם חוקים ברורים לאופן שיש לסמן מוצרי מזון. **הסימון התזונתי צריך להופיע על אריזת המזון במקום בולט לעין, בצורת טבלה ובסדר מסוים.** כדי שהצרכן יוכל להשוות בין מוצרים דומים נקבע בסיס שווה לסימון הערכים של מרכיבי המזון: במזון מוצק תכולת רכיבי התזונה תתייחס ל-100 גרם מזון ואילו במזון נוזלי ל-100 מיליליטר.

בסימון התזונתי חובה לפרט את הערך הקלורי, את תכולת החלבונים, הפחמימות, השומנים והנתרן. כמו כן, יש לפרט גם את שיעור הכולסטרול, השומן הרווי וחומצות שומן טראנס במוצרים ששיעור השומן בהם גדול מ-2%. בחלק מהמוצרים מופיע על האריזה מידע נוסף כמו: תכולת הסיבים התזונתיים, סוכרים, עמילנים ויטמינים ומינרלים.

החל מ 1-בינואר 2020 נכנסו לתוקף תקנות חדשות להנגשת הערך התזונתי של המוצר לצרכנים, באופן ברור ובולט לעין. נקבעו הוראות הנוגעות לאופן הסימון בסמלים האדומים אשר מציינים ערכים של נתרן, סוכרים ושומן רווי מעל סף מסוים.

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* חיבור לעולם היום-יומי של התלמיד
* התלמידים פעילים
* מעורר עניין וסקרנות כי מתייחס למוצרי מזון שהתלמידים צורכים.

**פרקטיקות הוראה**

* [יצירת רלוונטיות וחיבור לעולמו של התלמיד/ה](https://pop.education.gov.il/teaching-practices/search-teaching-practices/creating-relevance-and-connection-to-students-world/)

**מושגים ורעיונות**

פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, מינרלים, אנרגיה

**מיומנויות**

* לאתר מידע גלוי ולאחזרו.
* להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים.
* להעריך מידע בריאותי באופן המאפשר קבלת החלטות מיטבית.
* לפתח הרגלים של אכילה נכונה ובריאה.
* לעזור ולהיעזר באחרים.

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה.

**מקורות מידע לפעילויות**:

* [תוויות מזון וסימון תזונתי](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/FoodLabeling/Pages/labeling.aspx), אתר משרד הבריאות.
* [יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט': תרגול בנושא מרכיבי המזון בסביבה חוויתי, ציפי היימן, מרכז מורים ארצי מו"ט חט"ב](https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2017/04/%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94-%D7%91%D7%A9%D7%A2%D7%94-%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%9E%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F.pdf).
* [אתר בריאות ותזונה](https://healthnutrition.weizmann.ac.il/FoodCards), מכון ויצמן למדע.

### **מהלך הפעילות**

## אפשרות א': זיהוי של מרכיבי המזון – פעילות קבוצתית בעזרת אריזות של מוצרי מזון

* כמה ימים לפני הפעילות המורה צריך לבקש מהתלמידים שיאספו אריזות של מוצרי מזון שונים: חטיפים, מוצרי חלב, קורנפלקס, חטיפי אנרגיה, מוצרי בשר, פסטה וכו'..
* ביום של הפעילות מחלקים את הכיתה לקבוצות של 3-4 תלמידים.
* כל קבוצה מרכזת את האריזות של מוצרי המזון שהביאה, אוספים את כולן ומחלקים לכל קבוצה כמה מאריזות המזון כך שלכל קבוצה יהיה מגוון אריזות של מוצרים שונים.
* לכל קבוצה נותנים " **דף עבודה קבוצתי - פעילות של זיהוי הרכיבים במזון בעזרת אריזות המזון** " שמצורף בהמשך.
* נותנים לכל קבוצה לעבוד על הדף כ-30 דקות.
* אפשר בסיום הפעילות לקיים דיון בכיתה על הממצאים של כל קבוצה.

**דף עבודה קבוצתי - פעילות של זיהוי הרכיבים במזון בעזרת אריזות מזון**

1. עיינו באריזות של המוצרים שלפניכם.

קראו את הכתוב על האריזות והשלימו את הטבלה הבאה (אם באריזה מסוימת מופיעים רק חלק מהמרכיבים כתבו רק את מה שמופיע).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **שם המזון:** | **פחמימות**  (כמות ב-100 גרם) | **חלבונים**  (כמות ב-100 גרם) | **שומן** (שמן)  (כמות ב-100 גרם) | **ויטמינים**  (כמות ב-100 גרם) | **מינרלים**  (כמות ב-100 גרם) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

דונו בקבוצה וענו על השאלות הבאות:

1. האם רשימת הרכיבים שבמזון רשומים על גבי האריזות כמו בטבלה שלמעלה? מה דומה ומה שונה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ב. איזה מהמאכלים מכיל את כמות הפחמימות הגדולה ביותר?

ג. איזה מהמאכלים מכיל את כמות החלבונים הגדולה ביותר

ד. מה משותף לכל מוצרי המזון שבטבלה?

ה. איזה מידע בולט על גבי האריזות, מדוע?

ו. איזה מידע מוצנע על גבי האריזות, מדוע?

2. העתיקו מתוך הסימון התזונתי של המוצר את המידע על כמות האנרגיה, שמוצר זה יכול לספק לגוף, וכן את תכולת השומנים והפחמימות שבו. השלימו את הטבלה שלפניכם.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **המזון** | **אנרגיה**  (קלוריות ל-100 גרם) | **שומנים**  (כמות ב-100 גרם) | **פחמימות**  (כמות ב-100 גרם) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. האם אפשר לראות קשר בין כמות האנרגיה במזון ובין תכולת השומנים בו? נמקו בהסתמך על הנתונים בטבלה.

1. האם אפשר לראות קשר בין כמות האנרגיה במזון ובין תכולת הפחמימות בו? נמקו בהסתמך על הנתונים בטבלה.

## אפשרות ב': הכנת כדורי שוקולד (או דבר מזון אחר) ובדיקת המרכיבים התזונתיים המרכיבים אותו

* מכינים עם התלמידים כדורי שוקולד או מאכל אחר או שנותנים לתלמידים מתכון להכנת מאכל מסוים (אפשר גם לתת לכל קבוצת תלמידים מתכון של מאכל אחר). מתכון לכדורי שוקולד אפשר למצוא ב: [יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט': תרגול בנושא מרכיבי המזון בסביבה חוויתית, ציפי היימן, מרכז מורים ארצי מו"ט חט"ב](https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2017/04/%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94-%D7%91%D7%A9%D7%A2%D7%94-%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%9E%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F.pdf)
* התלמידים לומדים על המרכיבים השונים של המאכל שהכינו או קיבלו את המתכון להכנתו בעזרת אתרי מידע או אריזות המרכיבים תוך מענה על השאלות שבדף העבודה המצורף בהמשך: **"דף עבודה קבוצתי- פעילות של זיהוי הרכיבים במרכיבים של כדורי השוקולד"**. דף העבודה מבוסס על הפעילות ביחידת ההוראה שכתבה ציפי היימן.

**דף עבודה קבוצתי- פעילות של זיהוי הרכיבים במרכיבים של כדורי השוקולד**

עליכם ללמוד אילו מרכיבי מזון נמצאים בחומרים שמהם עשויים כדורי השוקולד שהכנתם.

ניתן למצוא מידע על המרכיבים על גבי האריזות של המוצרים [ובאתר בריאות ותזונה](https://healthnutrition.weizmann.ac.il/FoodCards) של מכון ויצמן למדע (בכרטיסי המאכלים).

1. א. השלימו את הערכים של כל אחד מהמרכיבים בטבלה המצורפת בהמשך.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **שם המרכיב:** | **פחמימות**  (כמות ב-100 גרם) | **חלבונים**  (כמות ב-100 גרם) | **שומן** (שמן)  (כמות ב-100 גרם) | **ויטמינים**  (כמות ב-100 גרם) | **מינרלים**  (כמות ב-100 גרם) | **אנרגיה** (קלוריות ל 100 גרם) |
| בסקוויטים |  |  |  |  |  |  |
| חלב |  |  |  |  |  |  |
| חמאה או מרגרינה |  |  |  |  |  |  |
| קקאו |  |  |  |  |  |  |
| סוכר |  |  |  |  |  |  |

ב. איזה מהמרכיבים מכיל את כמות הפחמימות הגדולה ביותר

ג. איזה מהמרכיבים מכיל את כמות החלבונים הגדולה ביותר

1. א. האם אפשר לראות קשר בין כמות האנרגיה במרכיב מסוים ובין תכולת השומנים בו? נמקו בהסתמך על הנתונים בטבלה.

1. האם אפשר לראות קשר בין כמות האנרגיה במרכיב מסוים ובין תכולת הפחמימות בו? נמקו בהסתמך על הנתונים בטבלה.

# התנסות

בחלק של ההתנסות כלולות מספר מעבדות שבעזרתן התלמידים יכולים ללמוד על התכונות של החומרים שבונים את התא. הכרת התכונות של החומרים השונים באמצעות חקר במעבדה תעזור לתלמידים ללמוד את התכונות של החומרים השונים בדרך חווייתית של התנסות אישית. המורה יכול לבחור האם לבצע עם התלמידים מעבדה אחת או יותר ואיזה.

**א.** **מעבדה - זיהוי החומרים הבסיסיים הבונים את התא:** במעבדה זו התלמידים יכירו שיטות לזיהוי פחמימות, חלבונים ושומנים**.** הם יתנסו בשיטות מעבדה שונות לזיהוי של חד-סוכר, דו-סוכר, רב-סוכר, חלבונים ושומנים ובעזרתן יוכלו לבדוק את ההרכב של מזונות שונים. פרוטוקול מלא של המעבדה נמצא ב[אוגדן ניסויים בביולוגיה-תרגילי מעבדה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%AA%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%9C%D7%99-%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-1.pdf), עמ' 1-8.

**ב. מעבדה - הכרות עם תכונות הפחמימות:** במעבדה זו התלמידים מקבלים רקע ראשוני מה הן פחמימות וחלוקת הפחמימות לחד-סוכר, דו-סוכר ורב- סוכר. אחר- כך התלמידים לומדים את התכונות של סוגי הסוכרים השונים בעזרת מספר ניסויים פשוטים ומסכמים אותן בטבלה.

**ג. מעבדה - הכרות עם תכונות של שומנים:** במעבדה זו התלמידים לומדים דרך התנסות את העובדה ששומנים לא מתערבבים עם מים ומגלים שיש חומרים שמסיסים בשומן ויש חומרים שמסיסים במים. כמו כן התלמידים בודקים את ההשפעה של סבון על תערובת של שמן ומים.

המעבדה מבוססת על מעבדה שפיתחה ד"ר חגית שפק מ"קרית חינוך ותרבות דרור".

**ד. מעבדה - בדיקת נוכחות של חלבונים במזונות שונים:** במעבדה זו התלמידים בודקים בעזרת אינדיקטור את הריכוז היחסי של חלבונים במזונות שונים. המעבדה היא מתוך בחינת בגרות מעבדה בשנת תשס"ב (2002) [נוכחות חלבונים בפרי המלפפון ובחלב הפרה](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%9E%D7%A2%D7%A9%D7%99/%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/%D7%91%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%92%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-5-%D7%99-%D7%9C-2/1699-%D7%AA%D7%A9%D7%A1%D7%91-2002-%D7%91%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%AA-1-3/file)

**ה. מעבדה - דנטורציה של חלבונים:** במעבדה זו התלמידים לומדים דרך התנסות מהם הגורמים השונים שיכולים לגרום לדנטורציה של חלבונים.המעבדה מבוססת על מעבדה שפיתחה ד"ר חגית שפק מ"קרית חינוך ותרבות דרור".

**ו. מעבדה - הפקת דנ"א:** במעבדה זו התלמידים יכולים להפיק DNA מאורגניזמים שונים בעזרת אחד מהפרוטוקולים הבאים: [הפקת דנ"א במעבדה הבית ספרית/ נילי גילוני](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-26/134-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-dna-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/file), [הפקת DNA מתותים בבית](https://davidson.weizmann.ac.il/online/scienceathome/biology/%d7%94%d7%a4%d7%a7%d7%aa-dna-%d7%9e%d7%aa%d7%95%d7%aa%d7%99%d7%9d-%d7%91%d7%91%d7%99%d7%aa), מכון דוידסון, מכון ויצמן למדע, [הפקת דנא מתות שדה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%9C%D7%AA%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-%D7%93.%D7%A0.%D7%90-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%93%D7%94-14.3.19-1.pdf), המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר, אוניברסיטת בר- אילן.

**רקע למורה**

למידה בדרך החקר מאפשרת פיתוח הבנה מעמיקה של התכנים תוך הבנייה פעילה של הידע על ידי הלומדים. שילוב של ניסויים ותצפיות במהלך הלמידה, יזמן לתלמידים התנסות עם עבודת המעבדה ועם הסקת מסקנות על סמך התוצאות. במעבדות המוצגות בחלק זה התלמידים ילמדו בדרך של חקר את התכונות השונות של החומרים שבונים את התא.

**שיקוליםבבחירת אפשרות זו**

* ביצוע ניסויים שמציגים את התכונות השונות של החומרים שבונים את התא מאפשרת לתלמידים ללמוד בצורה חווייתית את התכונות השונות.
* התלמידים מתנסים בעבודת המעבדה שמהווה חלק חשוב מהמיומנויות שנדרשות בלימודי מדעים.
* התלמידים נדרשים להסיק מסקנות מתוך ההתנסות שלהם במעבדה.

**פרקטיקות הוראה**

* תיווך בלמידה באמצעות הדגמה והמחשה
* השתתפות פעילה של כלל התלמידים בכיתה

**מושגים ורעיונות**

חד-סוכר, דו-סוכר, רב-סוכר, גלוקוז, עמילן, תאית, גליקוגן, מסיס בשומן, מסיס במים, דנטורציה של חלבונים, DNA, חומצות גרעין.

**מיומנויות**

* שילוב פעילויות חקר אמפירי במהלך הלמידה.
* לנתח תוצאות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.
* להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות.
* לזהות מגבלות מחקריות ואת הדרכים להתמודד עמן.

**ערכים**

* הסתמכות על ידע מבוסס נתונים
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה
* המדע כתהליך מחקרי

**מקורות מידע לפעילויות** :

* זיהוי החומרים הבסיסיים הבונים את התא, [אוגדן ניסויים בביולוגיה-תרגילי מעבדה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%AA%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%9C%D7%99-%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-1.pdf), עמ' 1-8, אתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר, אוניברסיטת בר- אילן.
* בחינת בגרות מעבדה בשנת תשס"ב (2002) [נוכחות חלבונים בפרי המלפפון ובחלב הפרה](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%9E%D7%A2%D7%A9%D7%99/%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/%D7%91%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%92%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-5-%D7%99-%D7%9C-2/1699-%D7%AA%D7%A9%D7%A1%D7%91-2002-%D7%91%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%AA-1-3/file)
* [הפקת דנ"א במעבדה הבית ספרית, נילי גילוני](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-26/134-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-dna-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/file).
* [הפקת DNA מתותים בבית](https://davidson.weizmann.ac.il/online/scienceathome/biology/%d7%94%d7%a4%d7%a7%d7%aa-dna-%d7%9e%d7%aa%d7%95%d7%aa%d7%99%d7%9d-%d7%91%d7%91%d7%99%d7%aa), מכון דוידסון, מכון ויצמן למדע.
* [הפקת דנא מתות שדה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%9C%D7%AA%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-%D7%93.%D7%A0.%D7%90-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%93%D7%94-14.3.19-1.pdf), המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר, אוניברסיטת בר- אילן (כולל [דף למורה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%9C%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%94-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-%D7%93.%D7%A0.%D7%90-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%93%D7%94-14.3.19-1.pdf)).

## **מהלך הפעילות**

## אפשרות א': מעבדה – זיהוי החומרים הבסיסיים הבונים את התא

במעבדה זו התלמידים יכירו ויתנסו בשיטות מעבדה שונות לזיהוי של חד-סוכר, דו-סוכר, רב-סוכר, חלבונים ושומנים. לאחר הכרות עם שיטות הזיהוי השונות התלמידים יוכלו לבדוק את הרכבם של מזונות שונים בעזרת השיטות שלמדו.

את ההוראות למורה, ללבורנט ולתלמיד למעבדה זו ניתן למצוא ב[אוגדן ניסויים בביולוגיה-תרגילי מעבדה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%AA%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%9C%D7%99-%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-1.pdf), עמ' 1-8.

* המעבדה מתאימה יותר לתלמידי חט"ב, אך ניתן לשקול שימוש בה גם בתכנית הלימודים לכיתה י' בביולוגיה.

## אפשרות ב': מעבדה – הכרות עם תכונות של פחמימות

המעבדה מתאימה לפתיחה של הנושא של פחמימות ללא צורך ברקע קודם. במעבדה זו התלמידים מקבלים מידע ראשוני מה הן פחמימות וחלוקת הפחמימות לחד-סוכר, דו-סוכר ורב-סוכר. לאחר שהתלמידים קוראים את חומר הרקע הם לומדים על התכונות של הסוכרים השונים דרך מספר ניסויים פשוטים ומסכמים לעצמם את התכונות בטבלה.

דף העבודה למעבדה מצורף בהמשך: **"הוראות למעבדה – הכרות עם תכונות של פחמימות"**.

אם התלמידים למדו קודם על אוסמוזה חשוב להסביר להם את הניסוי עם הקישוא בהקשר לאוסמוזה.

**הוראות למעבדה – הכרות עם תכונות של פחמימות.**

הפחמימות בנויות מאטומים של היסודות: פחמן (C) ומימן (H) ולרוב גם חמצן (O). בתאים הן משמשות לבנייה, העברת אנרגיה ולאחסונה. חומרי הקבוצה נקראים סוכרים. הפחמימות נחלקות לשלוש קבוצות:

חד סוכרים – הם הסוכרים בעלי המבנה הפשוט ביותר. החד-סוכר הנפוץ ביותר בטבע הוא **הגלוקוז** (C6H12O6).

הגלוקוז מהווה מקור אנרגיה עיקרי הן בתאי בעלי חיים והן בתאי צמחים, אשר מפיקים מפירוקו אנרגיה זמינה (ATP) בתהליך הנשימה התאית. הגלוקוז משמש גם כחומר מוצא לתרכובות אורגניות אחרות וכאבן בנין לפחמימות גדולות. הגלוקוז מיוצר ע"י צמחים בתהליך הפוטוסינתזה. באדם, כל הפחמימות הנצרכות במזון מתפרקות לגלוקוז במערכת העיכול והגלוקוז נספג לדם ובאמצעותו מגיע לכל האיברים שבגוף. הגלוקוז מנוצל כמקור אנרגיה מרכזי לכל רקמות הגוף ובמיוחד למוח. זו הסיבה שחשוב שריכוזו בדם יישאר בטווח יציב המתאים לצרכי הגוף (הומיאוסטזיס). הגלוקוז מכונה סוכר ענבים מאחר ומצוי בריכוז גבוה במיוחד בענבים. קיימים בטבע עוד מספר מולקולות שונות של חד סוכרים: **פרוקטוז** (המצוי בדבש ובפירות), **גלקטוז** (מצוי בחלב).

דו-סוכרים– תרכובות של שתי מולקולות חד-סוכר. הדו-סוכר הנפוץ בטבע הוא **סוכרוז** אשר מצוי בריכוז גבוה בסלק סוכר ובקנה סוכר. סוכרוז – מורכב משני חד סוכרים גלוקוז + פרוקטוז .

דו-סוכרים נפוצים אחרים הם: **לקטוז** שנמצא בחלב ומורכב מגלוקוז וגלקטוז ו**מלטוז** שמורכב משתי יחידות גלוקוז ונמצא בזרעי דגנים נובטים. חשוב לזכור כי הדו-סוכרים אינם נספגים לדם, אלא לאחר שהם מתפרקים לחד-סוכרים.

רב סוכרים– שרשראות ארוכות המורכבות מיחידות רבות של מולקולות חד-סוכר, זהות או שונות, הקשורות זו לזו. הרב-סוכרים הנפוצים בטבע הם: **עמילן**, **תאית** ו**גליקוגן.**

**עמילן** - מורכב ממולקולות של חד-הסוכר גלוקוז ומצוי כחומר תשמורת בצמחים ובאצות, בעיקר בזרעי דגנים, בתפוחי אדמה ובירקות שורש. העמילן הצמחי נאגר בצורת גרגרים בכלורופלסטים ובעמילופלסטים. **תאית** (צלולוזה) רב-סוכר המהווה מרכיב עיקרי של דפנות תאי הצמח. **גליקוגן** – חומר תשמורת בבעלי חיים, הנאגר בעיקר בכבד וברקמת שריר. כשרמת הסוכר בדם יורדת, תאים בכבד מפרקים גליקוגן ומשחררים גלוקוז לדם.

הרב סוכרים כמות שהם אינם נספגים לדם, אלא רק לאחר שהם מתפרקים לחד-סוכרים.

**מהלך העבודה:**

חלק א'

בחלק זה של הניסוי תשווה בין תגובת קישוא לסוכרוז לבין תגובת הקישוא לעמילן.

א. חצה קישוא לרוחבו, והנח את שני החצאים על צלחת.

ב. בעזרת סכין, הכן בכל חצי קישוא שקע בעומק של כ-0.5 ס"מ, ברוחב של כ- 2 ס"מ ובאורך של כ-4 ס"מ. אין צורך להקפיד על הממדים של השקעים.

ג. מלא שקע אחד בעמילן ושקע שני בסוכרוז.

ד. צפה במתרחש מדי 3 דקות במשך 12 דקות.

בינתיים עבור לחלק ב' וכשתסיים אותו חזור לענות על השאלות של חלק א'.

1. סכם את תצפיותיך.

2. הצע הסבר לתצפיותיך.

3. נסה להסביר את הקשר בין תכונות הסוכרים שבדקת בחלק ב' של המעבדה לבין תוצאות הניסוי של חלק א'.

חלק ב'

**מהלך העבודה:**

**א.** לפניכם 3 כוסות חד פעמיות. מזגו מים לכל הכוסות.

ב. הוסיפו גלוקוז לכוס אחת וכתבו עליה גלוקוז. ערבבו היטב במשך כדקה בעזרת כפית חד פעמית. השאירו את הכפית בכוס.

**ב.** הוסיפו סוכרוז לכוס השנייה וכתבו עליה סוכרוז. ערבבו טוב במשך כדקה בעזרת כפית חד פעמית. השאירו את הכפית בכוס.

**ג.** הוסיפו עמילן לכוס השלישית וכתבו עליה עמילן. ערבבו טוב במשך כדקה בעזרת כפית חד פעמית. השאירו את הכפית בכוס.

**ד.** טעמו בעזרת הכפיות את טעם התמיסות בכל אחת מהכוסות.

**ה.** השלימו את העמודות הבאות בטבלה: מסיסות, טעם.

**ו.** בשלב זה אין לטעום יותר מהתמיסות!! טבלו מקלון לבדיקת גלוקוז בכל כוס וכתבו בטבלה את הצבע המתקבל.

**ו.** טפטפו טיפה של יוד לכל אחת מהתמיסות. התבוננו בצבע התמיסה וציינו בעמודה – "תגובה לאינדיקטור יוד" את השינוי בצבע הנוזל.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | מסיס במים | בעל טעם | צבע של מקלון  לבדיקת גלוקוז | תגובה לאינדיקטור יוד | חודר דרך קרום התאים |
| חד-סוכר |  |  |  |  |  |
| דו-סוכר |  |  |  |  |  |
| רב-סוכר |  |  |  |  |  |

**ז.** השלימו את הטבלה.

**שאלה מסכמת:** במעבדה זו צפיתם בתכונות המבדילות בין סוגי הסוכרים השונים. על סמך הטבלה שהשלמתם וחומר הרקע הסבירו את עיקרון "התאמת מבנה לתפקיד" בהקשר של סוכרים בעולם החי.

## אפשרות ג': מעבדה – הכרות עם תכונות של שומנים

המעבדה מבוססת על מעבדה שפיתחה ד"ר חגית שפק מ"קרית חינוך ותרבות דרור".

המעבדה מתאימה לפתיחה של הנושא של שומנים ללא צורך ברקע קודם. במעבדה זו התלמידים לומדים דרך התנסות את התכונה של השומנים שהם לא מתערבבים עם מים ומגלים שיש חומרים שמסיסים בשומן ויש חומרים שמסיסים במים. כמו כן התלמידים בודקים את ההשפעה של סבון על תערובת של מים ושמן.

דף העבודה למעבדה מצורף בהמשך: **"הוראות למעבדה – הכרות עם תכונות של שומנים"**.

המעבדה מאוד יפה למראה ומעוררת התרגשות רבה אצל התלמידים. אפשר לשים לקבוצות שונות צבע מאכל בצבעים שונים.

רצוי להוסיף למעבדה תצפית במיקרוסקופ ו/או בינוקולר בתערובת של מים עם צבע מאכל ושמן. המורה או הלבורנט יכול להכין מראש תערובת של מים עם צבע מאכל בצבעים שונים מעורבב עם טיפות שמן בכוסות כימיות קטנות או בצלחות פטרי ולהעמיד במספר בינוקולרים לצפייה של התלמידים. ניתן גם להניח את התערובת על גבי זכוכית נושא ולהכין לתצפית בכמה מיקרוסקופים.

אפשר גם לשים לתצפית תערובת של שמן, מים עם צבע מאכל וסבון כדי להראות את ההשפעה של סבון על התערבות.

* המעבדה עשויה להתאים יותר לתלמידי חט"ב, אך ניתן להשתמש בה גם בתכנית הלימודים לכיתה י' בביולוגיה.



**הוראות למעבדה - הכרות עם תכונות של שומנים**

1. קחו 4 כוסות חד פעמיות קטנות, לשתיים מהן שפכו חצי כוס מים ולשתיים רבע כוס שמן. כתבו על כל כוס מה הכנסתם לתוכה.

2. קחו רבע כפית של פפריקה והכניסו לאחת מהכוסות עם המים. קחו רבע כפית של פפריקה והכניסו לאחת מהכוסות עם השמן. כתבו על הכוסות "מים עם פפריקה" או "שמן עם פפריקה" ערבבו היטב, המתינו כ-5 דקות וצפו במתרחש.

**שימו לב! אם הפפריקה התמוססה רוב התמיסה תהיה אחידה ואם לא התמוססה רוב הפפריקה תשקע לתחתית הכוס.**

א. האם הפפריקה התמוססה במים?

ב. האם הפפריקה התמוססה בשמן?

3. קחו צבע מאכל והכניסו כפית אחת לכוס עם מים וכפית אחת לכוס עם שמן. כתבו על הכוסות "צבע מאכל עם מים" ו"צבע מאכל עם שמן" בהתאמה.

א. האם הצבע מאכל התמוסס במים?

ב. האם הצבע מאכל התמוסס בשמן?

4. הכינו עוד שתי כוסות חד פעמיות, אחת עם קצת שמן והשנייה עם קצת מים וכתבו עליהם "שמן" ו"מים" בהתאמה.

5. טפטפו עם פיפטת פסטר טיפה אחר טיפה מהתמיסה של "פפריקה בשמן" לתוך כוס המים. צפו במתרחש.

א. תארו מה ראיתם שהתרחש בטיפות הראשונות שטפטפתם.

ב. תארו מה ראיתם שקרה לאחר טפטוף של הרבה טיפות.

6. ערבבו היטב, המתינו מספר דקות וצפו במתרחש.

א. תארו מה ראיתם לאחר הערבוב ולאחר מספר דקות של המתנה.

7. טפטפו עם פיפטת פסטר טיפה אחר טיפה מהתמיסה של "צבע מאכל במים" לתוך כוס השמן. צפו במתרחש.

א. תארו מה ראיתם שהתרחש בטיפות הראשונות שטפטפתם.

ב. תארו מה ראיתם שקרה לאחר טפטוף של הרבה טיפות.

8. ערבבו היטב, המתינו מספר דקות וצפו במתרחש.

א. תארו מה ראיתם לאחר הערבוב ולאחר מספר דקות של המתנה.

**כתבו מה למדתם מניסויים אלו על התכונות של השמן והמים?**

9. הכניסו לשתי הכוסות אליהן טפטפתם קצת סבון, ערבבו היטב, המתינו מספר דקות ותארו מה ראיתם.

**כתבו מה למדתם על ההשפעה של הסבון על תערובות של מים ושמן?**

## אפשרות ד': בדיקת נוכחות של חלבונים במזונות שונים

המעבדה מתוך בחינת הבגרות במעבדה תשס"ב 2002 בעיה 1

המעבדה מתאימה לפתיחה של הנושא של חלבונים ללא צורך ברקע קודם. במעבדה זו התלמידים בודקים בעזרת אינדיקטור את הריכוז היחסי של חלבונים במזונות שונים.

אפשר שהתלמידים יבצעו את חלק א' בלבד, בו הם בודקים נוכחות שלחלבונים במיצוי מלפפון ובחלב. חלק זה מתאים להתנסות במעבדה של תלמידים שעדיין אין להם ניסיון רב בעבודת מעבדה וידע במיומנויות חקר.

תלמידים שיותר מנוסים בעבודת המעבדה ובנושא של מיומנויות חקר יכולים לבצע גם את חלק ב' של המעבדה בו בודקים את ריכוז החלבון בחלב פרה ובחלב סויה. בחלק זה נדרשת מיומנות מעבדה רבה יותר והמענה על השאלות דורש ידע מוקדם במיומנויות חקר.

את ההוראות לתלמיד למעבדה זו ניתן למצוא ב: [נוכחות חלבונים בפרי המלפפון ובחלב הפרה](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%9E%D7%A2%D7%A9%D7%99/%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/%D7%91%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%92%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-5-%D7%99-%D7%9C-2/1699-%D7%AA%D7%A9%D7%A1%D7%91-2002-%D7%91%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%AA-1-3/file) תשס"ב 2002 בעיות 1-3

תשובות לשאלות שבמעבדה ניתן למצוא [בתשס"ב 2002 דפי תשובות לבעיות 1-6](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%9E%D7%A2%D7%A9%D7%99/%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/%D7%91%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%92%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-5-%D7%99-%D7%9C-2/1243-%D7%AA%D7%A9%D7%A1%D7%91-2002-%D7%AA%D7%A9%D7%95%D7%91%D7%95%D7%9F-%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-%D7%91%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%AA-1-6-2/file)

ציוד וחומרים למעבדה ניתן למצוא ב:[תשס"ב 2002 ציוד וחומרים לבחינת מעבדה 5 יחל](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%9E%D7%A2%D7%A9%D7%99/%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/%D7%91%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%92%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-5-%D7%99-%D7%9C-2/1222-%D7%AA%D7%A9%D7%A1%D7%91-2002-%D7%A6%D7%99%D7%95%D7%93-%D7%95%D7%97%D7%95%D7%9E%D7%A8%D7%99%D7%9D-%D7%9C%D7%91%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%AA-%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-5-%D7%99%D7%97%D7%9C/file)

## אפשרות ה': תנאים שונים לדנטורציה של חלבונים

המעבדה מבוססת על מעבדה שפיתחה ד"ר חגית שפק מ"קרית חינוך ותרבות דרור".

המעבדה מתאימה לאחר שהתלמידים למדו כבר על מבנה של חלבונים כולל מבנה מרחבי (שלישוני) ומהי דנטורציה של חלבונים. במעבדה זו התלמידים לומדים דרך התנסות מהם הגורמים השונים שיכולים לגרום לדנטורציה של חלבונים. התלמידים לומדים שחום, תנאים חומציים, תנאים בסיסיים, חומרים אורגנים ומלחים יכולים לגרום לשינוי במבנה המרחבי של חלבונים ואילו קור וסוכרים לא יגרמו לכך. כמו כן התלמידים רואים ששינוי המבנה המרחבי של החלבונים יכול להוביל לתכונות חדשות ושונות זו מזו של חלבונים.

דף העבודה למעבדה מצורף בהמשך: **"הוראות למעבדה – דנטורציה של חלבונים"**.

המעבדה ממחישה יפה מאוד את הנושא ועוזרת לתלמידים ללמוד אותו בדרך של התנסות עצמית.

**הוראות למעבדה: דנטורציה של חלבונים**

חומרים: ביצה, בקבוקון חומצה HCl ( (1M, בקבוקון בסיס NaOH (1M), בקבוקון עם ממס הידרופובי - אתנול, שקית עם מלח שולחן (NaCl), שקית עם סוכר-סוכרוז (סוכר לבן).

כלים: 7 מבחנות, 3 פיפטות חד-פעמיות, פיפטור, 3 כפיות, 2 כוסות כימיות בנפח 50 מ"ל, כוס כימית בנפח 100 מ"ל, מקלונים לבדיקת pH, פינצטה, טוש, אמבט חם (800C), אמבט קרח, כוס חד פעמית לאיסוף פסולת.

מהלך העבודה:

1. פיתחו ביצה והפרידו בזהירות את החלבון מהחלמון. את החלבון יש לאסוף בכוסית כימית של 100 מ"ל ואת החלמון לזרוק לכוס הפסולת.
2. ערבבו את החלבון עם כפית (יש לערבב טוב אך לא במהירות כדי שלא ייווצר קצף).
3. הכניסו מקלון לבדיקת pH לחלבון ורשמו את ה pH שקיבלתם .
4. מזגו מהכוסית בזהירות את החלבון ל 7 מבחנות. לכל מבחנה הכניסו חלבון בגובה של 2-3 ס"מ (אין צורך לדייק, זו בדיקה איכותית).
5. כתבו על 5 מהמבחנות: **1. חימום, 2. קירור, 3. חומצה, 4. בסיס, 5. ממס הידרופובי.**
6. כתבו על 2 הכוסות הכימיות של 50 מ"ל: **1. מלח, 2. סוכר.**
7. את המבחנה המסומנת בחימום הכניסו לאמבט החם (800C) (לאחר שרשמתם עליה את שמכם).
8. את המבחנה המסומנת בקירור הכניסו לאמבט הקרח (לאחר שרשמתם עליה את שמכם).
9. למבחנה המסומנת בחומצה הוסיפו 1.5 מ"ל של החומצה, ערבבו בעדינות, ובדקו pH בעזרת מקלון (יש להשתמש בפינצטה). רשמו את ה pH .
10. למבחנה המסומנת בבסיס הוסיפו 1.5 מ"ל של הבסיס, ערבבו בעדינות, ובדקו pH בעזרת מקלון (יש להשתמש בפינצטה). רשמו את ה pH .
11. למבחנה המסומנת בממס הידרופובי הוסיפו 1.5 מ"ל של אתנול וערבבו בעדינות.
12. לכוס הכימית המסומנת במלח, שיפכו חלבון מאחת המבחנות שלא סומנו, והכניסו 0.5 כפית מלח.
13. לכוס הכימית המסומנת בסוכר, שפכו חלבון מאחת המבחנות שלא סומנו, והכניסו 0.5 כפית סוכר.
14. רשמו את כל התצפיות במהלך הניסוי.
15. לאחר 5 דקות, יש לאסוף את כל כלי התגובה.
16. התבוננו היטב (ניתן גם להפוך בזהירות את המבחנות) בכל אחד מהכלים (מבחנות וכוסות) ורשמו תצפיות מגוונות בטבלה. שימו לב לרשום בכל עמודה על פי הכותרת: תצפיות או הסבר.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **תנאים במבחנה / חומר שהוסף** | **תצפיות** | **הסבר** |
| **חימום** |  |  |
| **קירור** |  |  |
| **pH חומצי** |  |  |
| **pH בסיסי** |  |  |
| **ממס אורגני הידרופובי** |  |  |
| **מלח** |  |  |
| **סוכר** |  |  |

**ענו על השאלות הבאות:**

1. מהו תהליך הדנטורציה?
2. קבעו באילו תנאים, מאילו שבדקתם, התרחשה דנטורציה ובאיזו תנאים לא התרחשה דנטורציה.

## אפשרות ו': הפקת דנ"א

במעבדה זו התלמידים יכולים להפיק DNA מאורגניזמים שונים. התלמידים יפרידו את ה DNA משאר חלקי התא. לצורך הפקת הDNA אפשר להיעזר באחד מהפרוטוקולים שבקישורים הבאים:

[הפקת דנ"א במעבדה הבית ספרית, נילי גילוני](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94-26/134-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-dna-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%93%D7%94/file)

[הפקת DNA מתותי בבית](https://davidson.weizmann.ac.il/online/scienceathome/biology/%d7%94%d7%a4%d7%a7%d7%aa-dna-%d7%9e%d7%aa%d7%95%d7%aa%d7%99%d7%9d-%d7%91%d7%91%d7%99%d7%aa), מכון דוידסון, מכון ויצמן למדע

[הפקת דנא מתות שדה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%9C%D7%AA%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-%D7%93.%D7%A0.%D7%90-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%93%D7%94-14.3.19-1.pdf), המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה בבתי הספר, אוניברסיטת בר- אילן (כולל [דף למורה](http://www.biu-edulab.org.il/wp-content/uploads/%D7%9C%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%94-%D7%94%D7%A4%D7%A7%D7%AA-%D7%93.%D7%A0.%D7%90-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%AA-%D7%A9%D7%93%D7%94-14.3.19-1.pdf)).

DNA נתפס בעיני חלק גדול מהתלמידים כמשהו שקובע את תכונות האורגניזם אבל לא כאחד מהחומרים שבונים את התא. הפקה של DNA והיכולת לראות אותו באופן מוחשי תאפשר לתלמידים להפנים טוב יותר את העובדה שחומצות גרעין הן חלק מהחומרים שבונים את התאים כמו, שומנים, חלבונים וסוכרים.

* המעבדה מתאימה יותר לתלמידי חט"ב, אך ניתן לשקול שימוש בה גם בתכנית הלימודים לכיתה י' בביולוגיה.

# [המשגה](#_המשגה)

למידה מפורשת של המבנה והתכונות השונות של החומרים שבונים את התא. את הלמידה אפשר לעשות בכמה אפשרויות.

**א.** **הוראה בג'יקסו**: דרך למידה בקבוצות שמשולבת בה גם למידת עמיתים. כל קבוצת תלמידים תלמד את המבנה והתפקיד של אחד מהחומרים הבונים את התא בעזרת דפי העבודה שבהמשך ותעביר את מה שלמדה לתלמידים האחרים בכיתה.

**ב. דפי עבודה אישיים העוסקים בחומרים שבונים את התא**: לתת לכל תלמיד לענות באופן אישי על דפי עבודה שבהם מידע, קישורים לסרטונים בנושא ושאלות שעליו לענות. דפי העבודה השונים מצורפים בהמשך.

**ג. הרחבה על כולסטרול בהוראה ג'יקסו.** פעילות אוריינית אשר עוסקת בחידושים בחקר הכולסטרול בעולם החי והצומח: [כולסטרול בעולם החי והצומח](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-24/3903-%D7%9B%D7%95%D7%9C%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%95%D7%9C-%D7%91%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9D-%D7%94%D7%97%D7%99-%D7%95%D7%94%D7%A6%D7%95%D7%9E%D7%97-2017-1/file) נכתבה על ידי זהר סנפיר וציפי הופמן, מתוך החוברת: ללמוד ביולוגיה בהשראת חידושים במדע.

**רקע למורה**

שיטת הוראה בג'יקסו המקורית פותחה בשנת 1978 על ידי ארונסון ושותפיו. היא נוצרה בין היתר כדי לתת מענה להוראה בכיתות הטרוגניות על ידי יצירת קבוצות לימוד הטרוגניות בהרכבן, שיש בהן תלות הדדית ושיתוף פעולה בין חברי הקבוצה. בשיטה זו המורה מחלק את הנושא הלימודי לכמה תת נושאים, שאינם תלויים זה בזה. תהליך הלמידה מתרחש בארבעה שלבים:

* שלב א': ארגון קבוצות הג'יקסו (קבוצות האם)

#### שלב ב': למידה בקבוצות ההתמחות

#### שלב ג': הוראת עמיתים בקבוצות הג'יקסו (קבוצות האם)

#### שלב ד': המבחן המסכם

הוראת העמיתים היא המרכיב המרכזי שיוצר את התלות ההדדית בין חברי הקבוצה. לאחר למידה בקבוצות ההתמחות כל תלמיד אחראי ללמד ולהסביר ליתר חברי קבוצת האם את תת הנושא שלמד והתמחה בו. כך למעשה כל תלמיד בקבוצת האם תלוי בשאר חבריו לקבוצה כדי שיוכל ללמוד את כל תת הנושאים ולהיות מוכן למבחן המסכם.

בכל אחד מן השלבים יש למורה תפקיד פעיל וחשוב: לפני התחלת הלמידה עצמה עליו להכין את התלמידים לשיתופיות, לארגן את קבוצות האם ולקבוע את הרכבן לפי שיקולים פדגוגיים. על המורה לבחור מנהיג אחראי לקבוצה שתפקידו יהיה לתאם את סדר הלימוד בקבוצה, לדאוג שישאלו שאלות ענייניות בעקבות לימוד כל תת נושא, לעזור לתלמידים מתקשים ולתאם פניות למורה. על המורה לפתוח את השיעור, להציג את הנושא ולסכמו. בזמן העבודה בקבוצות, עליו להקפיד על משמעת ועל סדר בכיתה, לעבור בין הקבוצות, לעקוב אחר התלמידים, במיוחד אחר החלשים שבהם, לוודא שהם מבינים את החומר ולהתערב בעת הצורך כדי להעמיק את הלמידה. המורה אמנם אינו "שולט" בתהליך הלמידה, אך הוא שותף פעיל בה, בהיותו מדריך, מכוון ומנחה את התלמידים. משך הלימוד בשיטה יכול להיות להשתנות בהתאם לנושא ורמת ההעמקה הנדרשת.

כמה מאפיינים מייחדים את שיטת הג'יקסו ומדגישים את יתרונותיה:

* לכל תלמיד תרומה חשובה וייחודית.
* יש תלות ואחריות הדדית בין חברי הקבוצה.
* אפשר להתאים את רמת הקושי של חומר הלימוד ליכולתו האקדמית של התלמיד (ולכן השיטה מומלצת במיוחד לכיתה הטרוגנית).
* תהליך הלמידה מתבצע תוך אינטראקציה חברתית.
* תהליך זה אפשרי לקיים גם בלמידה מקוונת (בזום) כאשר יוצרים חדרי עבודה מקוונים לשלבי הלמידה בקבוצות השונות.

למידה בשיטת הג'יקסו מתאימה לתלמידים בבית ספר יסודי החל מכיתה ד', לתלמידים בבית ספר תיכון בכל הרמות ולמוסדות להשכלה גבוהה. הטכניקה הלימודית הזאת נוסתה בהצלחה בישראל, בכיתות בחטיבות ביניים אינטגרטיביות.

המחקרים שנעשו בארצות הברית ובישראל אשר בדקו את השפעת טכניקה זו על תהליך הלמידה הראו את יעילותה בתחומים אחדים: היה שיפור בגישה הרגשית כלפי בית הספר, השתפרו היחסים החברתיים בקרב התלמידים, ובתחום הלימודי-הישגי הייתה התקדמות משמעותית של התלמידים החלשים, בלי לפגוע בהישגי התלמידים החזקים.

מקורות מידע:

* אורנן, א' וריץ, י .[טכניקת ההרכבה Jigsaw](http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/D9863339-1376-440C-8DA4-0A50EF7F4B07/26077/%D7%92%D7%99%D7%A7%D7%A1%D7%95.doc), המכון לקידום האינטגרציה החברתית במערכת החינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
* אורית הרשקוביץ ויהודית דורי, למידה שיתופית – [יישום שיטת הג'יקסו במעבדה](https://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/HalachaVemase/Sifriyot/DarkeyHoraa/LemidaShitufit.htm), 1996, הלכה ומעשה בתכנון לימודים, 11, עמודים: 153 - 127

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* הנושא של "חומרים שבונים את התא" מורכב מהרבה תת נושאים, שבכל אחד מהם התלמידים צריכים להבין את המבנה הבסיסי של החומר וחשיבותו לתפקודו התקין של גוף האדם. בנוסף לכך, לגבי כל אחד מהחומרים אפשר להרחיב את הידע וליצור עניין נוסף בלמידה.
* השילוב של התנסות במעבדות ואחר-כך המשגה בג'יקסו יוצר תהליך למידה חווייתי שמפעיל את כל תלמידי הכיתה.
* בהתאם לדגשים שנדרשים מכל מסגרת למידה (חט"ב, מבוא למדעים, 5 יח"ל ביולוגיה) המורה יכול לבחור חלק מהנושאים ללמד בדרך של דפי עבודה אישיים וחלק בהוראה בגיקסו. למשל את דף העבודה: "החומרים שבונים את התא- מבוא" אפשר לתת כדף עבודה אישי או ללמידה בקבוצות האם ואת יתר הנושאים לתת ללמידה בשיטת הג'יקסו, או את הנושא של חלבונים לתת ללמידה כדף עבודה אישי ואת יתר הנושאים ללמידה בג'יקסו.
* למורים או כיתות שפחות מתאים ללמוד מגוון רחב של נושאים בשיטת הלמידה של הג'יקסו יש אפשרות לבחור נושא אחד כמו הכולסטרול בעולם החי והצומח ולתת לתלמידים להתעמק בו בשיטת הלמידה בג'יקסו.
* תהליך הלמידה בג'יקסו יכול להתאים גם להוראה מקוונת (בזום) כאשר יוצרים חדרי עבודה מקוונים לשלבי הלמידה בקבוצות השונות.

**פרקטיקות הוראה**

* גיוון בארגון הלומדים בכיתה כדי לקדם ולהעמיק את הלמידה (למידה בג'יקסו)
* למידה שיתופית
* הוראת העמיתים
* השתתפות כל התלמידים בכיתה

**מושגים ורעיונות**

חומר אורגני, חומר אנאורגני, פחמימות- סוכרים, חלבונים, שומנים- ליפידים, ויטמינים, מינרלים- מלחים, מאזן מים, תפקידי המים בגוף, חד- סוכר, דו- סוכר, רב- סוכר, גלוקוז, סוכרוז, עמילן, תאית, גליקוגן, גליצרול, חומצות שומן, טריגליצרידים, פוספוליפידים, כולסטרול, חומצות אמיניות, מבנה חלבונים, דנטורציה של חלבונים.

**מיומנויות**

* לסכם ולעבד מידע
* לקבל ולחלוק מידע - לשתף ידע
* לעזור ולהיעזר באחרים.
* להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות ואירועים
* לזהות את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות , סביבתיות ומוסריות
* לקבל החלטות מושכלות בנושאי בריאות במיוחד בכל הנוגע לטיפול, מניעת מחלות וקידום

בריאות.

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה

**מקורות מידע לפעילויות:**

* [חומרים אורגנים ואי-אורגנים](http://www.orianit.edu-negev.gov.il/ortarad/cp/homepage%5CregFiles%5C%D7%93%D7%A3%20%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94%20%D7%97%D7%95%D7%9E%D7%A8%D7%99%D7%9D%20%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%92%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%9D%20%D7%95%D7%97%D7%95%D7%9E%D7%A8%D7%99%D7%9D%20%D7%90%D7%99.doc), [קישורן חומרי למידה בקליק](https://www.itu.org.il/kishuran/?CategoryID=66&ArticleID=80878), הסתדרות המורים
* [אנסין על מעכבי טריפסין וכימוטריפסין בסויה](https://www.bioteach.org.il/%D7%A4%D7%A8%D7%99%D7%A6%D7%95%D7%AA-%D7%93%D7%A8%D7%9A-%D7%91%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94-%D7%91-70-%D7%A9%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%93%D7%99%D7%A0%D7%94-%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA/1961/4117-%D7%9E%D7%A2%D7%9B%D7%91%D7%99-%D7%98%D7%A8%D7%99%D7%A4%D7%A1%D7%99%D7%9F-%D7%95%D7%9B%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%98%D7%A8%D7%99%D7%A4%D7%A1%D7%99%D7%9F-%D7%91%D7%A1%D7%95%D7%99%D7%94/file), קרין הלוי-טוביאס, פריצות דרך בביולוגיה ב70 שנות המדינה.
* תזונה בריאה, [אתר משרד הבריאות](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Pages/default.aspx)
* [מהן פחמימות וכיצד הם משפיעות על הבריאות שלנו](https://www.youtube.com/watch?v=TqJAfWKNYsE)? סרטון של TED ED מתורגם לעברית, 2016
* [מה ההבדל בין שומן רווי, שומן לא רווי ושומן טרנס?](https://davidson.weizmann.ac.il/node/3672/davidson.weizmann.ac.il/node/3672/videos) אבי אסייג, 2010, מכון דוידסון, מכון ויצמן למדע
* [מהו שומן?](https://www.youtube.com/watch?v=QhUrc4BnPgg&feature=emb_logo) סרטון של TED ED מתורגם לעברית, 2013
* [המלצות לצריכה נאותה של שומנים על סוגיהם,](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Pages/fat.aspx) אתר משרד הבריאות
* [כולסטרול בעולם החי והצומח](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-24/3903-%D7%9B%D7%95%D7%9C%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%95%D7%9C-%D7%91%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9D-%D7%94%D7%97%D7%99-%D7%95%D7%94%D7%A6%D7%95%D7%9E%D7%97-2017-1/file), זהר סנפיר וציפי הופמן, מתוך החוברת: ללמוד ביולוגיה בהשראת חידושים במדע, מרכז מורי הביולוגיה, מכון ויצמן למדע.
* [האוריגמי המורכב של חלבונים](https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencepanorama/%D7%94%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%92%D7%9E%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%9B%D7%91-%D7%A9%D7%9C-%D7%94%D7%97%D7%9C%D7%91%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D), [לביא ביגמן](https://davidson.weizmann.ac.il/authors/%D7%9C%D7%91%D7%99%D7%90-%D7%91%D7%99%D7%92%D7%9E%D7%9F), 2017, מכון דוידסון, מכון ויצמן למדע
* [מהו חלבון?](https://www.youtube.com/watch?v=wvTv8TqWC48&feature=emb_logo) סרטון עם תרגום, 2017
* [תיאמין לא אמין](https://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=15649), צבי עצמון, 2003, גליליאוגיליון 64, עמ' 27-22
* [איך ויטמינים עובדים](https://www.youtube.com/watch?v=ISZLTJH5lYg&feature=emb_logo), סרטון של TED ED מתורגם לעברית, 2014
* [הניצחון של התינוקת שנפגעה בפרשת רמדיה: "אני פייטרית"](https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5042103,00.html) , גיל קורוטקי, 2014, חדשות הבריאות, ynet

## **מהלך הפעילות**

אפשרות א': [הוראה בג'יקסו](http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/D9863339-1376-440C-8DA4-0A50EF7F4B07/26077/%D7%92%D7%99%D7%A7%D7%A1%D7%95.doc) של החומרים שבונים את התא

לפעילות זו מספר שלבים שבסופם כל תלמידי בכיתה נחשף למידע של המבנה וחשיבות לתפקוד תקין של הגוף של כל אחד מהחומרים שבונים את התא.

שלב א': המורה מחלק את הכיתה לקבוצות של 6 תלמידים. במסגרת של קבוצות אלו שהן "קבוצות האם" מבצעים את דף העבודה הראשון שמהווה מבוא לנושא: "א. דף עבודה- החומרים שבונים את התא – מבוא" (מצורף בהמשך). הדיון יכול לעשות בקבוצה אבל על כל תלמיד לענות על דף העבודה באופן אישי.

שלב ב': המורה יוצר קבוצות חדשות, קבוצות מומחים, שבכל קבוצת מומחים יש נציג אחד מכל קבוצת אם. כל קבוצת מומחים מקבלת דף עבודה אחר שכולל מידע, קישור לסרטון ושאלות. (דפי עבודה ב'-ז' שמצורפים בהמשך). חברי הקבוצה לומדים יחד את המידע שבדף העבודה, דנים יחד בתשובות לשאלות שבדף וכל תלמיד בקבוצת המומחים כותב לעצמו את התשובות.

שלב ג': תלמידי הכיתה חוזרים לשבת בקבוצות האם המקוריות וכל תלמיד בקבוצת האם מלמד את יתר חברי הקבוצה את הנושא שלמד בקבוצת המומחים בעזרת המידע והתשובות לשאלות. בדרך זו של למידת עמיתים, כל חבר בקבוצה מקבל תמונה שלמה על החומרים השונים שבונים את התא.

פרטים נוספים על תהליך ההוראה בג'יקסו אפשר למצוא בקישור הבא: [**הוראה בג'יקסו**](http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/D9863339-1376-440C-8DA4-0A50EF7F4B07/26077/%D7%92%D7%99%D7%A7%D7%A1%D7%95.doc)

## אפשרות ב': דפי עבודה אישיים העוסקים בחומרים שבונים את התא

לתת לכל תלמיד לענות באופן אישי על דפי עבודה שבהם מידע, קישורים לסרטונים בנושא ושאלות על החומרים השונים שבונים את התא. בהמשך אפשר למצוא את דפי העבודה הבאים:

1. החומרים שבונים את התא - מבוא
2. חשיבות המים ליצורים חיים
3. מינרלים (חומרים אנאורגנים) וחשיבותם לגופנו
4. פחמימות וחשיבותן לגופנו
5. שומנים תכונותיהם וחשיבותם לגופנו
6. חלבונים תכונותיהם וחשיבותם לגופנו
7. ויטמינים וחשיבותם לגופנו

המורה יכול לבחור לפי בחירתו, לפי המסגרת בה נלמדת היחידה ובהתאם לכיתה אם לתת את כל דפי העבודה או את חלקם, מתי ובאיזה סדר.

אפשרות ג': הרחבה על כולסטרול באמצעות הוראה בג'יקסו

פעילות אוריינית אשר מבוססת על למידה בג'יקסו אשר נכתבה על ידי זהר סנפיר וציפי הופמן ועוסקת בחידושים בחקר הכולסטרול בעולם החי והצומח: [כולסטרול בעולם החי והצומח](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-24/3903-%D7%9B%D7%95%D7%9C%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%95%D7%9C-%D7%91%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9D-%D7%94%D7%97%D7%99-%D7%95%D7%94%D7%A6%D7%95%D7%9E%D7%97-2017-1/file).

לפעילות מספר שלבים:

שלב א': חלוקה לקבוצות ופעילות בקבוצות אם. המורה מחלק את הכתה ל-5 קבוצות בנות 5 תלמידים. התלמידים קוראים המידע ראשוני, מהו כולסטרול?.  
שלב ב': המורה מחלק את התלמידים לקבוצות המומחים. התלמידים קוראים יחד בקבוצת המומחים מאמר שמרחיב את הידע על היבטים שונים של הכולסטרול בעולם החי והצומח, לכל קבוצת מומחים מאמר אחר. אחר-כך התלמידים עונים על השאלות המנחות באופן שיתופי.   
על כל אחד מחברי הקבוצה לכתוב את סיכום המאמר ואת התשובות לשאלות על מנת ללמד את עמיתיו ב'קבוצת האם' בהמשך. מטרת הלמידה בקבוצת המומחים היא לאפשר לכל תלמיד להתמחות בנושא שקיבל, כדי ללמד נושא זה את יתר חבריו בקבוצת האם.

שלב ג': התלמידים חוזרים לקבוצות האם. כל תלמיד אחראי ללמד ולהסביר לכל חברי קבוצת האם את הנושא שלמד והתמחה בו. לאחר מכן התלמידים קוראים כקבוצה את סיפור המקרה ועונים על השאלות בהתאם להנחיות. בסיום הפעילות מנהלים דיון כיתתי בנלמד.

## א. דף עבודה - החומרים שבונים את התא - מבוא

קראו את קטע המידע שלפניכם וענו על השאלות שבסופו.

המזון הוא תנאי הכרחי לקיומו של כל יצור חי. חלק גדול מהפעילות היומיומית של בעלי החיים מוקדש להשגת מזון, ומערכות רבות בגוף מותאמות לשרת צורך זה.  
המזון שהגוף קולט, מתפרק במערכת העיכול, ומועבר באמצעות מערכת הדם אל התאים. המזון משמש בגוף לשני צרכים עיקריים:

1. תאי הגוף מנצלים את המזון לבניית מרכיבי התא.

2. תאי הגוף מנצלים את המזון להפקת אנרגיה.

כדי שהגוף יתפקד כהלכה יש צורך שהמזון יכיל חומרים שונים. חומרים אלה הם מרכיבי המזון.  
מרכיבי המזון הם חומרים (אטומים ומולקולות) שיש לספק לגוף באמצעות המזון, מאחר והגוף אינו מסוגל לייצרם כלל, או שאינו יכול לייצרם בכמות מספקת. מחסור באחד ממרכיבי המזון, אפילו אם הוא דרוש לגוף בכמות מזערית, משפיע לרעה על בריאות.

את מרכיבי המזון מחלקים, לפי תכונותיהם הפיסיקליות והכימיות לשש קבוצות:   
**מים, פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, ומינרלים.**

את המרכיבים האלו ניתן לחלק לחומרים אורגנים וחומרים אנאורגנים.

**חומר אורגני** - תרכובת המכילה פחמן הקשור למימן (ולעתים גם יסודות נוספים). יש חומרים אורגניים טבעיים שמקורם בגוף היצורים החיים (למשל סוכר), ויש חומרים אורגניים מלאכותיים המיוצרים בידי אדם (למשל פלסטיק).

**חומר אנאורגני** - תרכובת הבנויה יסודות שונים, שמקורה בדרך כלל בסביבה הדוממת. לדוגמה מים, פחמן דו חמצני, מלחים שונים.

לפניכם טבלה המסכמת חל מההבדלים בין חומרים אורגנים ואנאורגנים:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **אנאורגני** | **אורגני** |
| **מקור** | הסביבה הדוממת | נבנה בגוף החי |
| **בנוי מ-** | מגוון אטומים | תמיד פחמן (C) הקשור למימן (H)  לרוב גם חמצן (O), חנקן (N) ולעיתים זרחן (P), גפרית (S). |
| **גודל המולקולה** | קטן יחסית | גדול יחסית |
| **עתיר/דל באנרגיה** | דל באנרגיה | עתיר אנרגיה |
| **שמות נוספים** | מינרלים/מלחים | תרכובות הפחמן, פחמימנים |
| **דוגמאות** | O2. H20,CO2, N2 | גלוקוז, חומצות אמיניות, חומצות שומן, DNA , RNA (חומצות גרעין), ויטמינים. |

ענו על השאלות הבאות:

1. גופם של כל היצורים החיים בנוי משני סוגים של תרכובות. מהן?

1. החומרים האנאורגניים הם:\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
   החומרים האורגניים הם:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. השלימו את התרשים הבא:

**חומרים בגוף**

1. לפניכם טבלה המשווה בין כמויות החומרים השונות באדם, בדג ובבצל.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **החומר היצור** | **פחמימות** | **חומרים שומניים** | **חלבונים** | **מלחים** | **מים** |
| **בן אדם** | 2% | 15% | 18% | 5% | 60% |
| **דג** | 3% | 12% | 17% | 3% | 65% |
| **בצל** | 10% | 1% | 2% | 4% | 85% |

ענו על השאלות הבאות בהתבסס על הנתונים בטבלה.

א. איזה חומר הוא המרכיב העיקרי בכל יצור? האם הוא החומר הוא אורגני או אנאורגני?

ב. האם גופם של כל היצורים החיים בנוי מאותם חומרים? הסבר.

ג. מהם החומרים האורגניים הבונים את גופם של כל היצורים החיים?

ד. מהם החומרים האנאורגניים הבונים את גופם של היצורים החיים?

ישנם **חומרים אורגניים** המשמשים כמזון וישנם חומרים אורגניים שאינם משמשים כמזון.

ישנם **חומרים אנאורגניים** המשמשים כמזון וישנם חומרים אנאורגניים שאינם משמשים כמזון

1. לפניכם טבלה ובה רשימה של חומרים שונים. השלימו את הטבלה על ידי סימון של (**+**) או (**-**) בהתאם.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **החומר** | **אורגני** | **אנאורגני** | **משמש כמזון** |
| מלח בישול |  |  |  |
| סוכר |  |  |  |
| אלומיניום |  |  |  |
| תפוח אדמה |  |  |  |
| בשר |  |  |  |
| עלים ירוקים |  |  |  |
| קליפות- גרעינים |  |  |  |
| מים |  |  |  |
| פחמן דו חמצני |  |  |  |
| חמצן |  |  |  |

חיפוש אחר מקורות מזון טובים וזולים, שיענו על צריכה גוברת של מזון שנובעת מהתרבות האוכלוסיה העולמית, הביא להתעניינות גוברת בסויה שמומלצת כתחליף לחלבון מן החי. הסויה היא צמח חד-שנתי ממשפחת הקטניות שאינו דורש טיפול רב. במחקרים שונים נמצא שחלבון סויה הוא בעל ערך תזונתי גבוה, המתאים להזנת תינוקות, ילדים ומתבגרים.

1. לפניכם טבלה ובה הרכב תזונתי ב-100 גרם של פולי סויה בהשוואה לקטניות אחרות. הסתכלו על הנתונים בטבלה וענו על הסעיפים הבאים.

| **הקטניות** | **חלבון (גרם)** | **שמן**  **(גרם)** | **סידן**  **(מ"ג)** | **ברזל**  **(מ"ג)** | **ויטמין B1 (תיאמין) (מ"ג)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **סויה** | 34.5 | 18.1 | 230 | 8.0 | 1.05 |
| **אפונה** | 23.8 | 1.0 | 57 | 5.5 | 0.77 |
| **בוטנים** | 26.9 | 44.2 | 70 | 2.0 | 0.90 |
| **חומוס** | 20.5 | 4.7 | 130 | 7.1 | 0.40 |
| **עדשים** | 25.0 | 1.0 | 59 | 7.0 | 0.48 |
| **שעועית** | 21.5 | 1.5 | 140 | 7.0 | 0.54 |

1. מיינו את החומרים שבטבלה לחומרים אורגנים ואנאורגנים.
2. מיינו אות החומרים שבטבלה לפי מרכיבי המזון: מינרלים, פחמימות, שומנים, חלבונים וויטמינים.
3. אילו חומרים נימצאים בסויה בכמות גדולה ביחס לקיטניות האחרות?

## ב. דף עבודה - חשיבות המים ליצורים חיים

קראו את קטע המידע שלפניכם וענו על השאלות שבסופו.

אדם יכול לצום במשך חודשיים (לא כולל שתיית מים) ולאבד 40% מהחומר היבש של גופו, ועדיין הגוף ימשיך לתפקד. לעומת זאת איבוד של 5% מנוזלי הגוף, גורם הפרעות לתפקוד התקין, ואיבוד של 15% מנוזלי הגוף, יגרום למוות.  
כ- 60% ממסת גופו של האדם הם מים: לאדם מבוגר יש כ - 40 ליטר מים בגוף. המים הם החלק הנוזלי העיקרי של הדם, של הלימפה, של הנוזל המקיף כל תא (נוזל זה נקרא הנוזל הבין תאי) ושל הנוזל בתוך התא. קיומו של כל תא מותנה בסביבה מימית, בין שהתא הוא יצור חד-תאי עצמאי או שהוא תא אחד מתוך יצור רב-תאי.  
**תפקידי המים בגוף:**המסת חומרים – חומרים רבים בגוף, בתוך התאים ומחוצה להם, מומסים במים ומפורקים בתוכם ליונים (אטום בעל מטען חשמלי) ולמולקולות. רק כשהחומרים נמצאים בתמיסה מימית, מתבצעות הפעולות הכימיות, ומתאפשר מעברם של החומרים השונים דרך קרומי התאים.  
תהליכי פירוק חומרים - המים חיוניים לפירוק של תרכובות. תרכובות מסוימות חייבות להתפרק על מנת שהגוף יוכל לנצל את החלקים החיוניים לו. מים משתתפים בתהליכי פירוק התרכובות למרכיביהן. בדרך זו למשל מתפרקים הפחמימות, השומנים והחלבונים.

הובלת חומרים - בהשוואה לנוזלים אחרים, כמו שמן, למים יש צמיגות נמוכה. הודות לצמיגות הנמוכה של המים, הם זורמים בקלות. כך מתאפשרת הובלה של חומרים חיוניים וחומרי פסולת בגוף.  
עיכול המזון - על ידי הרטבת המזון וריכוכו המים עוזרים לפירוק המזון במערכת העיכול. ללא הרטבה ופירוק של חומרי המזון הגוף לא יוכל לנצל את מרכיבי המזון לצורכי החיים.  
שמירה על סביבה יציבה - המים הם מולקולה קטנה היכולה לעבור דרך קרום התא, ובדרך זו לשמור על איזון בלחץ המים בתוך התא ומחוצה לו.  
פיזור החום - הודות לחום הסגולי הגבוה של המים, (המים מתחממים לאט ומתקררים לאט) הם קולטים כמויות גדולות של חום תוך עלייה קטנה יחסית בטמפרטורה. המים קולטים את החום הנוצר באיברים שבהם הוא נוצר (שרירים, כבד, כליות) ומוליכים אותו לחלקי גוף אחרים. בדרך זו המים יכולים לעזור לגוף לאבד חום לסביבה במקרה של עלייה בטמפרטורת הגוף, על ידי הסעת החום לעור ועל ידי הזעה.  
**גוף האדם מקבל מים משלושה מקורות:**\* מי שתייה - 55%.

\* מזון מוצק המכיל מים - 30%.

\* מים מטבוליים - 15%. מים מטבוליים הם מים שהגוף מייצר בעצמו, כתוצר לוואי של תהליכי חילוף החומרים (מטבוליזם - חילוף חומרים: כלל התהליכים הכימיים של פירוק ובניה המתרחשים בתא).**גוף האדם מאבד מים בארבע דרכים:** א. בנשימה ב. בהזעה ג. בשתן ד. בצואה  
**מאזן המים** - היחס בין כמות המים הנכנסת לגוף לבין כמות המים שהגוף מאבד.   
**מאזן מים תקין** - כאשר כמות המים הנכנסת לגוף שווה או גדולה יותר מכמות המים היוצאת מהגוף.

**מאזן מים לא תקין** - כאשר כמות המים היוצאת מהגוף גדולה יותר מהכמות שנכנסת לגוף. מצב כזה נקרא התייבשות.

**ענו על השאלות הבאות**

1. המים הם מרכיב עיקרי בגופם של יצורים חיים. האם נוכל למצוא את המים בכל הרקמות הבונות את גופם של כל היצורים החיים? הסבירו.
2. קיומו של כל תא מותנה בסביבה מימית. האם משפט זה נכון ליצור חד תאי בלבד, יצור רב תאי בלבד או לשניהם? נמקו.
3. השלימו את התרשים הבא בהתאם למידע בקטע שקראתם.

**מים היוצאים מהגוף מים הנכנסים לגוף**



1. **המים מהווים סביבה, שבה מתקיימים תהליכי החיים**

א. הסבירו את המשפט: "בלי מים לא יתקיימו תהליכים שונים בגוף".

ב. ציינו איזו מתכונות המים מאפשרת קיום התהליכים.

## ג. דף עבודה - מינרלים ( חומרים אנאורגנים) וחשיבותם לגופנו

קראו את קטע המידע שלפניכם וענו על השאלות שבסופו.

מינרלים הם חומרים אנאורגנים הנמצאים באופן טבעי בקרקע ובמים. בהשוואה לחומרים האורגנים, הם בנויים ממולקולות קטנות ופשוטות. רוב המינרלים המוכרים לנו נמצאים בטבע כמלחים, לדוגמה מלח הבישול הרגיל (NaCl). הצמחים קולטים מינרלים מהקרקע דרך שורשיהם ומשתמשים בהם לבניית תרכובות שונות בתאים. כל שאר האורגניזמים, ואנו בכללם, קולטים מינרלים מהמזון ומהשתייה. למינרלים שונים יש תפקידים ייחודים בתהליכים המתקיימים בתאים, לדוגמה בניית עצמות ע" מלחי סידן.

בחלק מהתהליכים לא משתתפות מולקולות שלמות של מינרלים, אלא משתתפים בהם יונים: אטומים או חלקי מולקולות הנושאים מטען חשמלי.

לדוגמה, יוני סידן חיוניים לקיום כושר התכווצות של תא שריר, יוני אשלגן ונתרן חיוניים להעברת מסרים בתאי עצבים, אטומים של ברזל קושרים את החמצן הנישא בתאי הדם האדומים, יונים של זרחן (פוספט) משתתפים בבניית חומצות גרעין ועוד. בנוסף, יש למינרלים כקבוצה תפקיד מכריע בשמירת מאזן הנוזלים בתוך הגוף.

**ענו על השאלות.**

1. האם המלחים שייכים לחומרים האורגנים או האנאורגניים? נמקו!
2. תנו 3 דוגמאות למלחים הדרושים לגופנו ורשמו למה הם משמשים.
3. ידוע כי האדם ובעלי החיים אחרים מקבלים את המלחים הדרושים לקיומם דרך המזון. האם גם לצמחים דרושים מלחים לקיומם? נמק. מאין מקבלים הצמחים את המלחים הדרושים להם?
4. אם נבדוק את הרכב גוף האדם נראה שהמלחים השונים מהווים רק 4% ממסת הגוף. מדוע חשוב כל-כך להקפיד על הספקה סדירה של מלחים, אם הם מהווים חלק יחסי קטן ממסת הגוף?
5. הסבירו את המשפט: "יש למינרלים כקבוצה תפקיד מכריע בשמירת מאזן הנוזלים בתוך הגוף".
6. באתר משרד הבריאות יש מידע על החשיבות והצריכה המומלצת של כמה מהמינרלים החיוניים לגופנו:

* [נתרן](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Na-reduce/Pages/Na-reduce_2.aspx)
* [מגנזיום](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Pages/magnesium.aspx)
* [יוד](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Pages/iodine.aspx)

בחרו שניים מהמינרלים האלו, קראו את המידע עליהם ב[אתר משרד הבריאות](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Pages/default.aspx), וענו על הסעיפים הבאים:

א. מהי החשיבות של צריכת מינרל זה לגופנו?

ב. מהם המקורות לצריכת מינרל זה?

ג. מהי רמת הצריכה המומלצת של מינרל זה?

ד. האם יש נזקים ממחסור או מצריכה עודפת של מינרל זה ומהם?

(במידה ובאתר משרד הבריאות חסר מידע לגבי סעיף מסוים חפשו את המידע במקורות מידע אחרים)

## ד. דף עבודה - פחמימות וחשיבותן לגופנו

קראו את קטע המידע שלפניכם וצפו בסרטון שבקישור וענו על השאלות שבהמשך.

הפחמימות בנויות מאטומים של היסודות: פחמן (C) ומימן (H) ולרוב גם חמצן (O). בתאים הן משמשות לבנייה, העברת אנרגיה ולאחסונה. חומרי הקבוצה נקראים סוכרים. הפחמימות נחלקות לשלוש קבוצות:

חד סוכרים – הם הסוכרים בעלי המבנה הפשוט ביותר. החד-סוכר הנפוץ ביותר בטבע הוא **הגלוקוז**, (C6H12O6).

הגלוקוז מהווה מקור אנרגיה עיקרי הן בתאי בעלי חיים והן בתאי צמחים, אשר מפיקים מפירוקו אנרגיה זמינה (ATP) בתהליך הנשימה התאית. הגלוקוז משמש גם כחומר מוצא לתרכובות רבות וכאבן בנין לפחמימות גדולות. הגלוקוז מיוצר ע"י צמחים בתהליך הפוטוסינתזה. באדם, כל הפחמימות מתפרקות לגלוקוז במערכת העיכול והגלוקוז נספג לדם ובאמצעותו מגיע לכל האיברים שבגוף. הגלוקוז מנוצל כמקור אנרגיה מרכזי לכל רקמות הגוף ובמיוחד למוח. זו הסיבה שחשוב שריכוזו בדם יישאר בטווח יציב המתאים לצרכי הגוף (הומיאוסטזיס). הגלוקוז מכונה סוכר ענבים מאחר ומצוי בריכוז גבוה במיוחד בענבים. קיימים בטבע עוד מספר מולקולות שונות של חד סוכרים: **פרוקטוז** (המצוי בדבש ובפירות), **גלקטוז** (מצוי בחלב).

דו-סוכרים– תרכובות של שתי מולקולות חד-סוכר. הדו-סוכר הנפוץ בטבע הוא **סוכרוז** אשר מצוי בריכוז גבוה בסלק סוכר ובקנה סוכר. סוכרוז – מורכב משני חד סוכרים גלוקוז + פרוקטוז.

דו-סוכרים נפוצים אחרים הם: **לקטוז** שנמצא בחלב ומורכב מגלוקוז וגלקטוז ו**מלטוז** שמורכב משתי יחידות גלוקוז ונמצא בזרעי דגנים נובטים. חשוב לזכור כי הדו-סוכרים אינם נספגים בדם, אלא לאחר שהם מתפרקים לחד-סוכרים.

רב-סוכרים– שרשראות ארוכות המורכבות מיחידות רבות של מולקולות חד-סוכר, זהות או שונות, הקשורות זו לזו. הרב-סוכרים הנפוצים בטבע הם: **עמילן**, **תאית** ו**גליקוגן.**

**עמילן** - מורכב ממולקולות של חד-הסוכר גלוקוז ומצוי כחומר תשמורת בצמחים ובאצות, בעיקר בזרעי דגנים, בתפוחי אדמה ובירקות שורש. העמילן הצמחי נאגר בצורת גרגרים בכלורופלסטים ובעמילופלסטים. **תאית** (צלולוזה) רב-סוכר המהווה מרכיב עיקרי של דפנות תאי הצמח. **גליקוגן** – חומר תשמורת בבעלי חיים, הנאגר בעיקר בכבד וברקמת שריר. כשרמת הסוכר בדם יורדת, תאים בכבד מפרקים גליקוגן ומשחררים גלוקוז לדם.

הרב-סוכרים כמות שהם אינם נספגים לדם, אלא רק לאחר שהם מתפרקים לחד-סוכרים.

צפו סרטון - [מהן פחמימות וכיצד הם משפיעות על הבריאות שלנו?](https://www.youtube.com/watch?v=TqJAfWKNYsE)

**ענו על השאלות הבאות.**

1. למה משמשות הפחמימות בגופנו?
2. מה מקור הפחמימות שבמזוננו?
3. לחם מכיל את הרב-סוכר עמילן שאיננו מתוק. ברוק ישנו אנזים שמפרק את העמילן לדו-סוכר. דו--סוכרים וחד-סוכרים הם בעלי טעם מתוק. אדם שלועס לחם במשך זמן רב מרגיש טעם מתוק בפיו. הסבר מדוע.
4. לאחר שאוכלים מזון עשיר ברב- סוכר עמילן, כמו לחם, ריכוז הגלוקוז בדם עולה במהירות, לעומת זאת לאחר שאוכלים מזון שעשיר ברב-סוכר תאית, כמו חסה, ריכוז הגלוקוז בדם כמעט ולא משתנה. הסבירו תופעה זו בעזרת המידע שבסרטון.
5. א. מיינו את הסוכרים שבטבלה לחד-סוכר, דו-סוכר ורב-סוכר.
6. ליד כל סוכר כתבו עם הוא מתוק ומסיס במים.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| הסוכר | מבנה הסוכר | הסוכר | מבנה הסוכר |
| גליקוגן | where-is-glycogen-stored-in-the-body_2 | תאית | cellulose |
| לקטוז | Lactose(lac).png | עמילוז | Amylose |
| צלביוז | 180px-Sucrose | פרוקטוז | תוצאת תמונה עבור פרוקטוז |
| גלקטוז | Structural-formula-for-x3b1-d-galactose | פוליפקטין | pectin_2 |
| סוכרוז | SUCROSE | ריבוז | ribose |

## ה. דף עבודה - שומנים תכונותיהם וחשיבותם לגופנו

קראו את קטע המידע שלפניכם, את המידע שבקישורים בהמשך, צפו בסרטון וענו על השאלות שבהמשך.

ה**שומנים (ליפידים)** הם קבוצת חומרים אורגנים מגוונת מבחינת הרכבם ומבנם הכימי אשר מצויים בעולם החי והצומח. המשותף לכולם הוא שהם אינם מסיסים במים. הליפידים משמשים בגוף החי לשלושה צרכים עיקריים: בניית קרומי תאים, בידוד כנגד איבוד חום ואגירת אנרגיה.

אבני הבניין של שומנים הינם חומצות שומן הבנויות משלד ובו עד 36 אטומי פחמן, הנושא קבוצת קרבוקסיל באחד מקצותיו ואטומי מימן ברב אתרי הקישור או בכולם. על פי אופי הקשרים הכימיים שבין אטומי הפחמן בחומצות השומן, מבחינים בין חומצות שומן רוויות לחומצות שומן בלתי רוויות. חומצות שומן לא רוויות הן חומצות שומן להן קשר כפול אחד או יותר. חומצות שומן רוויות הן חומצת שומן המכילות רק קשרים יחידים. ניתן לחלק את הליפידים בגוף החי לשלוש קבוצות עיקריות:

* **טריגליצרידים -** ליפידים אלה מכונים טריגליצרידים, מכיוון שמולקולת השומן מורכבת ממולקולה אחת שלגליצרול שאליה קשורות שלוש מולקולות של חומצות שומן שונות. תאי רקמות השומן של חולייתנים אוגרים כמויות גדולות של טריגליצרידים בצורת טיפות שומן אותם ניתן לפרק בעת הצורך, לצורך הפקת אנרגיה.

קבוצה זו נחלקת ל:

**שומנים** הנמצאים בעיקר ברקמות ובתאים של בע"ח (חמאה, שומן עוף וכו'). בטמפ' השוררות בגופם של בע"ח נמצאים השומנים במצב מוצק.

**שמנים**- שכיחים בעיקר בצמחים, שונים מעט בהרכבם מהשומנים ובטמפ' סביבה ממוצעת הם נוזליים.

* **פוספוליפידים**  הם קבוצה נוספת של ליפידים המכילים: שלד של גליצרול אליו קשורות שתי חומצות שומן וקבוצת זרחה (המכילה פוספט). פוספוליפידים הם המרכיבים העיקרים של קרומי התאים והאברונים.
* **כולסטרול** שייך לקבוצת ליפידים שאין להם זנבות של חומצות שומן אשר מצויים בקרומי התאים האאוקריוטים, התאים מייצרים ממנו תרכובות כגון ויטמין D, הורמונים סטרואידים כגון: הורמוני המין.

עוד מידע על ההבדלים בין סוגים שונים של טריגליצרידים תוכלו למצוא בכתבה: [מה ההבדל בין שומן רווי, שומן לא רווי ושומן טרנס?](https://davidson.weizmann.ac.il/node/3672/davidson.weizmann.ac.il/node/3672/videos) מכון דוידסון, [באתר משרד הבריאות](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/Pages/fat.aspx) ובסרטון [מהו שומן?](https://www.youtube.com/watch?v=QhUrc4BnPgg&feature=emb_logo)

**ענו על השאלות הבאות:**

1. מה תפקיד הליפידים בגופנו?
2. באילו מצבים יפורקו טריגליצרידים (שומנים) לצורך הפקת אנרגיה?
3. למה משמש הכולסטרול בגופנו?
4. שירה רוצה להכין עוגה. במתכון לעוגה רשום שאפשר להכניס מרגרינה או שמן חמניות. שירה מתלבטת מה להוסיף. מה אתם מציעים לשירה להוסיף לעוגה? נמקו את הצעתכם.

להרחבה בנושא של כולסטרול אפשר להיעזר במידע אשר בפעילות האוריינית : [כולסטרול בעולם החי והצומח](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%94%D7%AA%D7%90-%D7%9E%D7%91%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA/%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-24/3903-%D7%9B%D7%95%D7%9C%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%95%D7%9C-%D7%91%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9D-%D7%94%D7%97%D7%99-%D7%95%D7%94%D7%A6%D7%95%D7%9E%D7%97-2017-1/file)

## ו. דף עבודה - חלבונים תכונותיהם וחשיבותם לגופנו

קראו את קטע המידע שלפניכם וענו על השאלות שבהמשך.

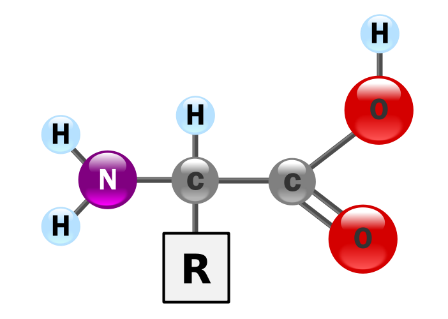
החלבונים מצויים בכל תא של בעל חיים או צמח, ומקצתם (האנזימים) משתתפים בכל הפעולות הכימיות המתרחשות בגוף, ויש להם חשיבות מרכזית ביותר בתפקוד הגוף.

את החלבונים שבתאים אפשר לחלק לשתי קבוצות:

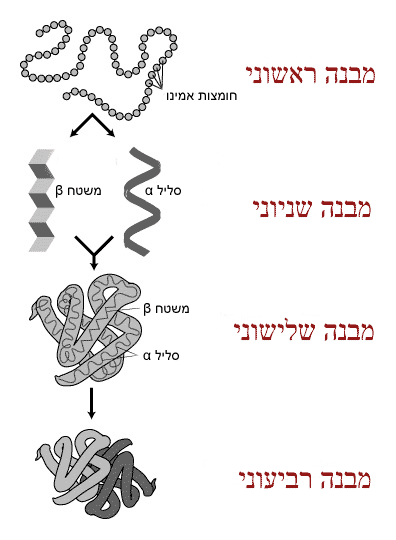
**חלבוניים תִּפקודיים**: חלבונים המשתתפים בתהליכים שונים המתרחשים בתא. כאלה הם: האנזימים, חלבוני ההעברה בקרום (תעלות, נשאים ומשאבות), קולטנים בקרום התא, נוגדנים, המוגלובין בתאי הדם האדומים ועוד.

**חלבונים מבניים:** חלבונים הבונים (יחד עם חומרים אחרים) את אברוני התא וחלקיו השונים**.**

אבני הבניין של החלבונים נקראים **חומצות אמיניות**. מולקולות החלבונים הן שרשראות ארוכות, המורכבות מצירופים של 20 סוגי חומצות אמיניות בלבד. החלבונים נבדלים אלו מאלו ב:

* סוגי החומצות האמיניות המרכיבות אותם
* מספר חומצות האמיניות הבונות אותם
* סדר (רצף) החומצות האמיניות.

לכל החומצות האמיניות מבנה בסיסי זהה: [פחמן](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A4%D7%97%D7%9E%D7%9F_%D7%90%D7%9C%D7%A4%D7%90) מרכזי אליו קשורות: הקבוצה האמינית - NH2 (משמאל), הקבוצה הקרבוקסילית -COOH (מימין), אטום מימן והחלק המבדיל בין חומצה אמינית אחת לאחרת ונקרא קבוצת R (ראו איור מצד שמאל). בטבע יש בסך הכול 20 קבוצות R שונות.

המבנה של החלבונים מורכב מ-4 רמות שונות (ראה איור משמאל):

**המבנה הראשוני**: רצף החומצות האמיניותאשר נקבע על פי המידע שב- DNA.

**המבנה השניוני:** המבנה המרחבי של קטעים בשרשרת החלבון. מבנה זה נוצר עקב קשרי מימן בין חומצות אמיניות וגורם לקיפול מקטעים של מולקולת החלבון לאחת משתי צורות עיקריות: סליל אלפא או משטח בטא.

**המבנה השלישוני**: המבנה המרחבי של כל המולקולה, המקנה למולקולה את היכולת לבצע תפקוד מסוים בתא. המבנה השלישוני נוצר בשל כוחות משיכה ודחייה בין חלקים שונים במולקולה. לדוגמה, כוחות משיכה נוצרים בין חומצות אמיניות בעלות מטען חשמלי חיובי לבין חומצות אמיניות בעלות מטען חשמלי שלילי, או בין חומצות אמיניות הידרופוביות לבין עצמן; כוחות דחייה נוצרים בין חומצות אמיניות בעלות אותו מטען חיובי לבין עצמן, או בין חומצות אמיניות הידרופיליות לבין הידרופיביות.

**המבנה הרבעוני**: קיים רק בחלבונים המורכבים מכמה מולקולות חלבון נפרדות, המאורגנות יחד למבנה מרחבי אחד.

גורמים סביבתיים כמו טמפרטורה, רמת החומציות וריכוז המלחים בסביבה יכולים להשפיע על כוחות המשיכה והדחייה בתוך החלבון, ולכן לגרום לשינוי במבנה המרחבי (השלישוני) של מולקולות החלבון. תופעה זו נקראת **דנטורציה**. למבנה המרחבי יש חשיבות מכרעת בפעילות החלבון, ולכן שינויים במבנה המרחבי של החלבון עלולים לפגוע בפעילות החלבונים ולגרום נזק לתאים. בתאים של כל היצורים החיים יש הרכב חומרים מיוחד המונע את שינוי דרגת ה-pH בתאים (מערכות בופר). זה מנגנון חשוב ביותר לשמירת ההומאוסטזיס בתאים, המסייע לפעילות תקינה של החלבונים.

מרבית החלבונים הן מולקולות גדולות שלא יכולות לעבור דרך קרום התא. חלבונים המצויים במזון, מתפרקים במערכת העיכול לחומצות אמיניות, העוברות אל הדם ומועברות דרכו לתאים. החומצות האמיניות הן מולקולות קטנות, יחסית, היכולות לעבור דרך קרום התא. בתוך התאים מהחומצות האמיניות נבנים (בריבוזומים) חלבונים הנחוצים לתא. המידע שקובע את רצף החומצות האמיניות בחלבונים השונים שנבנים בתאים, נמצא ב-DNA.

להרחבה של מבנה החלבונים אפשר להיעזר בסרטון המתורגם : [מהו חלבון?](https://www.youtube.com/watch?v=wvTv8TqWC48&feature=emb_logo)

להרחבה בנושא של המבנה המרחבי של חלבונים וכיצד חלבונים מגיעים למבנה מרחבי מסוים אפשר לקרוא בכתבה [האוריגמי המורכב של חלבונים](https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencepanorama/%D7%94%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%92%D7%9E%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%9B%D7%91-%D7%A9%D7%9C-%D7%94%D7%97%D7%9C%D7%91%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D), [לביא ביגמן](https://davidson.weizmann.ac.il/authors/%D7%9C%D7%91%D7%99%D7%90-%D7%91%D7%99%D7%92%D7%9E%D7%9F), מכון דוידסון

**ענו על השאלות הבאות:**

* 1. מהן אבני הבניין הבונות את החלבונים?
  2. למה משמשים החלבונים בגוף האורגניזם?
  3. החלבונים שבחלב הפרה שונים מהחלבונים שבתאים שלנו ולמרות זאת אכילת מוצרי חלב חשובה לבנית החלבונים בגופנו. הסבירו איך אכילת מוצרי חלב יכולה לסייע בבניית החלבונים בגופנו.
  4. לאנשים שבגופם חסר אנזים מסוים במערכת העיכול מומלץ לבלוע תרופה המכילה את האנזים החסר לפני אכילת מוצרי חלב. דני התקשה לבלוע את התרופה וכדי להקל עליו אמא שלו הכניסה את התרופה לתה רותח ולאחר שהתה התקרר דני שתה אותו עם התרופה. התברר כי התרופה שדני לקח בדרך זו לא הייתה יעילה.

א. מה יכולה להיות הסיבה לכך?

ב. אבא של דני הציע להכניס את התרופה למיץ קר. האם לדעתכם גם זה יפגע ביעילות התרופה? הסבירו.

## ז. דף עבודה - ויטמינים וחשיבותם לגופנו

קראו את קטע המידע שלפניכם, צפו בסרטונים שבקישורים וענו על השאלות שבהמשך.

בסוף המאה ה-15, משהחל עידן ההפלגות הארוכות בספינות המפרש, התגלתה מחלה בקרב הימאים שגרמה להם לחולשה קשה, דימום מן החניכיים, איבוד שיניים, שטפי דם פנימיים ותופעות נוספות. מחלה זו שנקראה צפדינה גרמה למותם של ימאים רבים.

ד"ר ג'יימס לינד, רופא בצי הבריטי, למד מן המלחים כי אכילת פירות הדר במהלך ההפלגות מגינה עליהם ממחלת הצפדינה, וב-1753 קבע כי המחלה נגרמת כתוצאה ממחסור כלשהו שניתן להשלימו בעזרת מיץ מלימונים או תפוזים. רק 40 שנה אחר-כך, לאחר מותם של עוד 100,000 מלחים, הוכנס פרי הדר אחד ליום לתפריט של הימאים ונעצרה המחלה. ב-1932 זוהה המבנה הכימי של החומר - שזכה בכינוי ויטמין C, כנראה מהמילה citrus (פרי הדר). ויטמין C הוא למעשה חומצה אסקורבית, חומר חומצי שמבנהו קרוב לזה של הסוכר גלוקוז שחשוב בתהליך ייצורו של החלבון קולגן. קולגן הוא החלבון השכיח ביותר בגופם של בעלי חיים רבים. קולגן הוא חלבון מבני, המהווה את המרכיב העיקרי ברקמות חיבור וזו הסיבה שפגם ביצור שלו פוגע בכלי דם ורקמות רבות אחרות. רוב בעלי החיים אינם זקוקים לוויטמין C כמרכיב במזונם כי בתאי גופם יש אנזימים המייצרים אותו מגלוקוז. לבני אדם אין אנזימים אלו, לכן הם חייבים לקבל ויטמין C במזון. הכמות היומית של ויטמין C ביום היא כ- 70 מיליגרם (בערך כגודלה של גלולת "סוכרזית") והוא מצוי בעיקר בפירות וירקות טריים.

במאה ה-19 מחלה אחרת הופיע אצל ימאים בצי היפני, מחלת הברי-ברי. מחלה זו מוכרת לאנשי מזרח אסיה שניזונים בעיקר מאורז לבן שקליפתו שויפה. התסמינים של ברי-ברי הם איבוד תיאבון ובעיות עיכול, חולשה ועייפות קשה, איבוד התחושה בגפיים עקב פגיעות עצביות קשות ובעיות חמורות בתפקוד הלב . ד"ר טקאקי, שהיה מפקד שירותי הרפואה של צי המלחמה היפני, מצא כי גיוון תפריטם של המלחים מקטין את התחלואה בברי-ברי. הוא הורה על תוספת ירקות, שעורה ומזונות נוספים לתפריט הצי, ובמהלך שנות השמונים של המאה ה-19 ירדה תחלואת המלחים היפנים מ-40 אחוזים לאפס.

הרבה שנות מחקר הביאו בסופו של דבר לבידודו של החומר המצוי בקליפת האורז וחסרונו גורם למחלת ה"ברי ברי" ויטמין B1 , המכונה גם תיאמין. ויטמין B1 נפוץ למדי במיני מזונות שונים, מן החי ומן הצומח. האדם ובעלי חיים שונים זקוקים להספקה שלו במזון. הכמות היומית המומלצת לאדם בוגר היא 1-1.5 מיליגרם. מאז שנתגלתה נחיצותו של ויטמין B1 במזון התחלואה בברי-ברי ירדה מאוד אך במזרח הרחוק יש חולי ברי-ברי גם כיום.

בשנת 2003 הגיעו לבתי חולים שונים בישראל תינוקות שסבלו מתסמינים דומים שכללו הפרעות במערכת העצבים. מקור המחלה לא היה ידוע בהתחלה, עד שנוירולוגית ילדים, ד"ר פתאל, חשדה שמדובר במחלת ה"ברי ברי". חקירת משרד הבריאות העלתה כי כל התינוקות החולים ניזונו מתחליף חלב צמחי של חברת רמדיה שמבוסס על חלבון סויה. במקביל נמצא שבתחליף החלב הצמחי של רמדיה חסר הוויטמין B1, למרות שעל האריזה כתוב שהוא נמצא, דבר שנגרם כתוצאה מתקלה בתהליך היצור של תחליף החלב. פרשת רמדיה גרמה למותם 3 תינוקות ופגיעות עצביות קשות בעוד 9 תינוקות ששניים בהם נפטרו בגילאים מאוחרים יותר. ממחקרים שונים שנעשו מאז עולה כי חלק גדול מהילדים שסבלו בעבר ממחסור בוויטמין B1 משום שקיבלו רמדיה צמחית, וסבלו בינקותם מתסמינים קלים יחסית פיתחו גם הם בעיות נוירולוגיות שונות כמו: עיכוב ב[התפתחות המוטורית](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%A4%D7%AA%D7%97%D7%95%D7%AA_%D7%92%D7%95%D7%A3_%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D#%D7%99%D7%9C%D7%93%D7%95%D7%AA), [גמגום](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%92%D7%9E%D7%92%D7%95%D7%9D), [לקות שמיעה](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9C%D7%A7%D7%95%D7%AA_%D7%A9%D7%9E%D7%99%D7%A2%D7%94), לקות שפתית וכאבים בגפיים. בעקבות הפרשה הוגשה כנגד בכירים בחברת רמדיה תביעה על גרימת מוות ברשלנות, חלקם הורשעו וטכנולוג המזון של החברה נידון למאסר בפועל.

היכנסו לקישור הבא וצפו בסרטון שמציג את סיפורה של חן סלפטר מרעננה שנפגעה בפרשת רמדיה: [הניצחון של התינוקת שנפגעה בפרשת רמדיה: "אני פייטרית"](https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5042103,00.html)

כיום מוגדרים 13 ויטמינים שונים, שהם חומרים אורגניים הנחוצים לגוף האדם בכמויות מזעריות, אך בלעדיהם הגוף אינו יכול לתפקד כראוי. הגוף חייב לקבל את רוב הוויטמינים מן המזון (מהחי והצומח), משום שהתאים אינם יכולים לייצר אותם בעצמם.

עוד על חשיבותם של הוויטמינים השונים בסרטון המתורגם: [איך ויטמינים עובדים](https://www.youtube.com/watch?v=ISZLTJH5lYg&feature=emb_logo)

**ענו על השאלות הבאות:**

1. מה המשותף לכל הוויטמינים?
2. מה זה תיאמין ומה קורה שיש בגוף מחסור ממנו?
3. איזה מחלה נגרמת מחוסר בוויטמין C ומה התסמינים שלה?
4. כתבו המלצות להורים ולרשויות הבריאות כדי למנוע מיקרים של פגיעה בתינוקות כתוצאה ממחסור בוויטמינים, כמו שקרה בפרשת רמדיה.

# יישום

ליישום של מה שנלמד מוצעות כמה אפשרויות שאפשר לבחור אחת מהן או לשלב ביניהן:

**א. פעילות אוריינית – אנסינים בנושאי חומרים שבונים את התא** - אפשר לבחורפעילות אחת או יותר מאלו שעוסקות באחד או יותר מהחומרים שבונים את התא.

**ב**. **משימה אוריינית מתוקשבת בנושא הפקת אנרגיה מסוכרים** -הפקת אנרגיה מפירוק של גלוקוז ופירוק של גליקוגן לגלוקוז.

**ג.** **פעילות חקר בנושא של שמן זית** – משלבת חקר, ניסוי במעבדה והשוואה ביקורתית בין כתבות וסרטונים בנושא.

**ד**. **הכנת פרסומות לוויטמינים –** פעילות קבוצתית שבה תכין כל קבוצה פרסומת לוויטמין אחד בעזרת מידע על אותו וויטמין.

**ה**. **הכנת תפריט מאוזן לארוחת בוקר** - פעילות קבוצתית ויצירתית של הכנת תפריט לארוחת בוקר שמכילה את כל החומרים החיוניים לגוף.

## **אפשרות 1: פעילות אוריינית - אנסינים בנושאי חומרים שבונים את התא**

**רקע למורה**

במאה העשרים ואחת כאשר המידע ממקורות שונים נגיש לכל, יש חשיבות גדולה להקנות לתלמיד מיומנויות אשר יאפשרו לו בעתיד להבין מידע שמוצג בדרכים שונות. הידע המדעי, על תופעות ותהליכים בעולם הסובב אותנו, מתפתח ונבנה באמצעותתהליך החקר המדעי.תהליך החקר המדעי הוא תהליך מורכב ושזורות בו מיומנויות חשיבה מסדר גבוה כגון: **שאילת שאלות, ניסוח השערות, השוואה, ניתוח תוצאות, הסקת מסקנות, הבניית הכללות, כתיבת טיעון, ייצוג והצגת המידע, זיהוי יחסי סיבה-תוצאה ועוד. תכנון, ביצוע והערכה של תהליכי חקר מחייבים הבנייה של מיומנויות יסוד אלה.** את מיומנות החקר חשוב ללמד בהקשר של החומר המדעי הנלמד**.**

היכולת להשתמש בידע מדעי, לזהות שאלות ולהסיק מסקנות אשר מבוססות על עובדות הן חלק מאוריינות מדעית. לאחר הוראה מפורשת של מיומנויות חקר, חשוב לתת לתלמידים פעילויות תרגול של מיומנות אלו. ביצוע של משימות הערכה הדורשות יישום של מיומנויות חקר, יקדמו אצל התלמידים גם את ההבנה והשליטה בתכנים הנלמדים.

למידע נוסף: [למידה בדרך החקר הוראה מפורשת של מיומנויות החקר המדעי מדידה, תצפית וניסוי בכיתות א' – ט'](http://meyda.education.gov.il/files/madatech/Madaim/heker.doc), מסמך מעודכן לשנת הלימודים תשע"ג יולי 2012, הפיקוח על הוראת מדע והטכנולוגיה, משרד החינוך.

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* הפעילויות מסייעות לבסס את החומר שנלמד בשלבי ההתנסות וההמשגה.
* הפעילויות מפתחות את התחום של אוריינות מדעית, כולל ניתוח מידע שמוצג בטבלאות ובגרפים.
* ניתן לתת לתלמידים את הפעילויות כסיכום של הוראה של קבוצה אחת של חומרים (סוכרים, שומנים וכו') או כסיכום של הנושא כולו.
* כל אחת מהפעילויות יכולה לשמש גם כאירוע הערכה או להיכלל במבחן על הנושא כולו.

**פרקטיקות הוראה**

* אחזור וחיבור לידע קודם
* [ביצועי](https://pop.education.gov.il/teaching-practices/search-teaching-practices/comprehension-performance/) הבנה
* שימוש במארגני ידע
* יצירת רלוונטיות וחיבור לעולמו של התלמיד
* הערכה מסכמת

**מושגים ורעיונות**

מינרלים, ספיגת סידן, ויטמין D, דלדול עצם (אוסטיאופורזיס), ברזל, אנמיה, המוגלובין, ויטמין B12,

גלוקוז, גליקוגן, ATP, מולקולות שומן בקרומי התאים, פעילות תאי שריר הלב,סוכרים, חלבונים, וויסות רמת הסוכר בדם.

**מיומנויות**

* לזהות ולהעריך שאלות מחקר וניסויים מדעיים.
* לזהות את ההנחות, ההטיות, הראיות והמסקנות המוצגות במחקרים.
* להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות ותיאוריות מדעיות לבין כאלה שאינם.
* לנתח תוצאות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.
* לזהות בעיות או כשלים בהסברים מדעיים.
* להפעיל חשיבה מערכתית הכוללת זיהוי רכיבים במערכת, זיהוי קשרים ביניהם וחיזוי ההשפעה של שינוי אחד או יותר מאלו בתוך המערכת, לצורך הסבר תופעות ופתרון בעיות מורכבות.

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה
* אובייקטיביות
* ספקנות

**מקורות מידע לפעילויות** :

* [ויסות הסידן בגוף](https://www.bioteach.org.il/%D7%A2%D7%9C%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-2002/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%96%D7%99%D7%A1-%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA-%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA/1360-%D7%95%D7%99%D7%A1%D7%95%D7%AA-%D7%A8%D7%9E%D7%AA-%D7%A1%D7%99%D7%93%D7%9F-%D7%91%D7%93%D7%9D-%D7%94%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%94),אתר מורי הביולוגיה.
* [קליטת ברזל ממזונות](https://www.bioteach.org.il/%D7%A2%D7%9C%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-2002/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%96%D7%99%D7%A1-%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA-%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA/1338-%D7%A7%D7%9C%D7%99%D7%98%D7%AA-%D7%91%D7%A8%D7%96%D7%9C-%D7%9E%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%94),אתר מורי הביולוגיה.
* [הרכיבה המתוקה](http://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/biology/rechiva.doc)**,** משרד החינוך התרבות והספורט, המזכירות הפדגוגית, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים.
* [קשר בין מולקולות שומן בקרומי תאי לב לבין קצב פעימות התאים](https://www.bioteach.org.il/component/finder/search?q=%D7%A7%D7%A9%D7%A8+%D7%91%D7%99%D7%9F+%D7%9E%D7%95%D7%9C%D7%A7%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%AA+%D7%A9%D7%95%D7%9E%D7%9F+%D7%91%D7%A7%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%99+%D7%AA%D7%90%D7%99+%D7%9C%D7%91+%D7%9C%D7%91%D7%99%D7%9F+%D7%A7%D7%A6%D7%91+%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA+%D7%94%D7%AA%D7%90%D7%99%D7%9D), אתר מורי הביולוגיה, מבוסס על אנסין מבחינת בגרות 5 יח"ל תשמ"ו.
* [חלב לתינוק](https://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/D24CC7E0-BC67-4E0E-A6C2-2C9395FAE963/140210/halavlti.pdf), אתר הפיקוח על הוראת הביולוגיה.
* [תזונה צמחונית](http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Bioligia/TzunaTzimchonit.doc)**,** אתר הפיקוח על הוראת הביולוגיה.

**מהלך הפעילות**

אפשר להשתמש בפעילות אוריינית אחת או יותר, בנושאים שקשורים לאחד מהחומרים שבונים את התא או יותר, כדי ליישם את הידע שנלמד בשלבים של ההתנסות וההמשגה. האנסין יכול להינתן כמשימה בכיתה, כשיעורי בית, כאירוע הערכה או כחלק ממבחן מסכם.

האנסינים משלבים בנוסף לתוכן העיוני גם מיומנויות של ניתוח מידע מדעי שמוצג בגרפים או טבלאות והסקת מסקנות.

הפעילויות האורייניות השונות:

**א**. [ויסות הסידן בגוף](https://www.bioteach.org.il/%D7%A2%D7%9C%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-2002/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%96%D7%99%D7%A1-%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA-%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA/1360-%D7%95%D7%99%D7%A1%D7%95%D7%AA-%D7%A8%D7%9E%D7%AA-%D7%A1%D7%99%D7%93%D7%9F-%D7%91%D7%93%D7%9D-%D7%94%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%94)- אנסין שקשור לנושא של מינרלים וויטמינים. עוסק בחשיבות של רמה תקינה של סידן לתפקוד תקין של הגוף בכללי ולבניה וחיזוק העצמות באופן ספציפי וגם בחשיבות של ויטמין D לספיגה של סידן. התלמידים צריכים לקרוא קטע מידע ולענות על שאלות שונות שקשורות למידע שקראו ולהשלים תרשים זרימה של התהליכים הקשורים במשק הסידן בגוף**.**

**ב.** [קליטת ברזל ממזונות](https://www.bioteach.org.il/%D7%A2%D7%9C%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-2002/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%96%D7%99%D7%A1-%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA-%D7%90%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA/1338-%D7%A7%D7%9C%D7%99%D7%98%D7%AA-%D7%91%D7%A8%D7%96%D7%9C-%D7%9E%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%A9%D7%99%D7%9E%D7%94)- אנסין שקשור לנושא של מינרלים. עוסק בחשיבות של הברזל לתפקוד תקין של הגוף בהובלת חמצן, תכולת הברזל במזונות שונים וקליטת הברזל מהמזונות אצל אנשים בריאים וחולי אנמיה. באנסין מידע המוצג בטבלאות שעל התלמידים להבין ולהסיק מסקנות.

**ג**. [הרכיבה המתוקה](http://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/biology/rechiva.doc)- אנסין שקשור לנושא של סוכרים. האנסין עוסק בהפקת אנרגיה מפירוק של גלוקוז ופירוק של גליקוגן לגלוקוז. על התלמידים לקרוא קטע מידע, לענות על שאלות, למלא תרשים זרימה המציג שלבים בתהליך הפקת האנרגיה בתאי השריר, להבין מידע שמוצג בגרף ולהסיק ממנו מסקנות.

**ד**. [קשר בין מולקולות שומן בקרומי תאי לב לבין קצב פעימות התאים](https://www.bioteach.org.il/component/finder/search?q=%D7%A7%D7%A9%D7%A8+%D7%91%D7%99%D7%9F+%D7%9E%D7%95%D7%9C%D7%A7%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%AA+%D7%A9%D7%95%D7%9E%D7%9F+%D7%91%D7%A7%D7%A8%D7%95%D7%9E%D7%99+%D7%AA%D7%90%D7%99+%D7%9C%D7%91+%D7%9C%D7%91%D7%99%D7%9F+%D7%A7%D7%A6%D7%91+%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%AA+%D7%94%D7%AA%D7%90%D7%99%D7%9D)- אנסין שקשור לנושא של שומנים. האנסין עוסק בשינויים בתכולת מולקולות שומן שמצויות בקרומים של תאי לב והשפעה של תוספת מולקולות שומניות לתאי שריר לב שגדלים בתרבית. על התלמידים לקרוא מידע, להבין תוצאות של מחקרים שמוצגות בטבלאות ובגרפים ולהסיק מסקנות.

**ה**. [חלב לתינוק](https://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/D24CC7E0-BC67-4E0E-A6C2-2C9395FAE963/140210/halavlti.pdf) - אנסין קצר שקשור לחומרים שונים שבונים את התא. הרכב של חלבונים וסוכרים בסוגי חלב שונים וחשיבות ברזל במזון לתינוקות. באנסין מידע שמוצג בטבלה שהתלמידים צריכים להבין ולהסיק ממנו מסקנות.

ו. [תזונה צמחונית](http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Bioligia/TzunaTzimchonit.doc) אנסין קצר שקשור לוויטמינים. האנסין עוסק בחשיבות של ויטמין 12B לתפקוד תקין של הגוף והשפעה של מזון מהחי ומהצומח על מחסור בוויטמין 12B. באנסין קטע מידע קצר שמציג גם תוצאות מניסוי, על התלמידים להבין את המידע ולענות על שאלות.

## **אפשרות 2: משימה אוריינית מתוקשבת בנושא הפקת אנרגיה מסוכרים**

**רקע למורה**

הקניית האוריינות המדעית נועדה לתת לתלמידים כלים שבעזרתם יוכלו כבוגרים לקבל החלטות מושכלות בנושאים הקשורים למדע תוך כדי בדיקה ביקורתית וזהירה של נושאים אלו. משימות אורייניות מתוקשבות נועדו ליישם ידע ומיומנויות מדעיות בסביבה ממוחשבת.  שילוב מדיות דיגיטליות בתהליך הלימודים חיוני על מנת להכין טוב יותר את תלמידי מערכת החינוך לחיים שלהם בהווה ובוודאי בעתיד, בשלבים הבאים של חייהם כמו הצבא, הלימודים הגבוהים ושוק העבודה.

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* הפעילות מסייעת לבסס את החומר שנלמד בנושא של פחמימות בשלבי ההתנסות וההמשגה.
* הפעילות מפתחת את התחום של אוריינות מדעית, ניתוח מידע שמוצג בטבלאות ובגרפים.
* הפעילות מצריכה מהלומדים מיומנויות מדעיות בסביבה ממוחשבת הנדרשות גם לדרך היבחנות מתוקשבת.
* ניתן לתת לתלמידים את הפעילות כסיכום של ההוראה של הנושא של פחמימות או כסיכום של הנושא כולו.
* הפעילויות יכולה לשמש גם כאירוע הערכה כאשר מורה פותח לכיתתו מרחב למידה אשר מאפשר לו לראות את תוצרי התלמידים, לתת משוב ולהעריך אותם.

**פרקטיקות הוראה**

* אחזור וחיבור לידע קודם
* [ביצועי](https://pop.education.gov.il/teaching-practices/search-teaching-practices/comprehension-performance/) הבנה
* שימוש במארגני ידע
* יצירת רלוונטיות וחיבור לעולמו של התלמיד
* הבניית ידע בכלים דיגיטליים בלמידה מרחוק
* מרחב למידה דיגיטאלי
* הערכה מסכמת

**מושגים ורעיונות**

גלוקוז, גליקוגן, ATP

**מיומנויות**

* לזהות את ההנחות, ההטיות, הראיות והמסקנות המוצגות במחקרים.
* להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות לבין כאלה שאינם.
* לנתח תוצאות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.
* להעריך מידע בריאותי באופן המאפשר קבלת החלטות מיטבית.
* להפעיל חשיבה מערכתית הכוללת זיהוי רכיבים במערכת, זיהוי קשרים ביניהם וחיזוי ההשפעה של שינוי אחד או יותר מאלו בתוך המערכת, לצורך הסבר תופעות ופתרון בעיות מורכבות.

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה
* אובייקטיביות

**מקורות מידע לפעילויות** :

* [הרכיבה המתוקה](https://tdigital.lms.education.gov.il/mod/url/view.php?id=28697)- משימות אורייניות מתוקשבת, פורטל עובדי הוראה, מרחב פדגוגי,אתר משרד החינוך.

**מהלך הפעילות**

[הרכיבה המתוקה](https://tdigital.lms.education.gov.il/mod/url/view.php?id=28697)- משימה מתוקשבת שקשורה לנושא של סוכרים. הפעילות עוסקת בהפקת אנרגיה מפירוק של גלוקוז ופירוק של גליקוגן לגלוקוז. על התלמידים לקרוא מידע, לענות על שאלות, למלא תרשים זרימה המציג שלבים בתהליך הפקת האנרגיה בתאי השריר, להבין מידע שמוצג בגרפים ולהסיק ממנו מסקנות.

## **אפשרות 3: פעילות חקר בנושא של שמן זית**

**רקע למורה**

הצורך בהערכה נבונה של מידע אינו מייחד את העידן הדיגיטלי, הוא תמיד היה חשוב ללמידה מוצלחת, אפילו לפני [מהפכת המידע](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%94%D7%A4%D7%9B%D7%AA_%D7%94%D7%9E%D7%99%D7%93%D7%A2). עם זאת, בעידן המודרני, עם החשיפה הבלתי נדלית למידע דיגיטלי שניתן בקלות לפרסום וטיפול, היכולת להעריך מידע בצורה מושכלת הפכה למיומנות חשובה וחיונית עבור כל האזרחים. אחת המטרות החשובות בהוראה היום היא להקנות לתלמידים כלים לחפש ולמצוא מידע, להבין מידע זה, להתייחס בביקורתיות למקורות מידע, ולקבל החלטות המבוססות על עובדות ועל חשיבה רציונלית.

בפעילות זו התלמידים יבדקו מה ידוע על שמן הזית שהוא מוצר שנמצא בכל בית ומה הם השיקולים המנחים אותנו בבחירת סוג השמן. מטרת הפעילות היא להוביל את התלמידים באמצעות ביצוע המשימות השונות לבדוק מה ידוע להם על שמן הזית שהם צורכים, מה צריכים להיות השיקולים שינחו אותם בבחירת סוג השמן כך שיוכלו לבצע קבלת החלטה מושכלת.

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* הנושא קרוב לעולמם של התלמידים ומתחיל בסקר על הצריכה בבתים האישיים שלהם.
* השוואת ההרכב של שמנים שונים דרך קריאת התוויות על האריזות שלהם מתקשרת לפעילויות של פתיחת הנושא.
* התלמידים מבצעים ניסוי וכך בודקים בעצמם באופן מעשי את המידע שמופיע על התוויות.
* התלמידים נדרשים לבחינה ביקורתית של כתבות ושל סרטונים שעוסקים בנושא.
* בסוף התהליך התלמידים נדרשים להגיע להחלטה מושכלת שמבוססת על הידע שלמדו.
* הפעילות היא קבוצתית ודורשת שיתוף פעולה בין חברי הקבוצה.
* הפעילות יכולה לשמש כהערכה חלופית לסיום הנושא של שומנים.

**פרקטיקות הוראה**

* הוראה באמצעות חקר מקרה
* יצירת רלוונטיות וחיבור לעולמו של התלמיד
* אחזור וחיבור לידע קודם
* [ביצועי](https://pop.education.gov.il/teaching-practices/search-teaching-practices/comprehension-performance/) הבנה
* הערכת מהימנות של מקורות מידע
* הערכה מסכמת
* אופן ארגון הלומדים בכיתה – בקבוצות
* למידה שיתופית

**מושגים ורעיונות**

שמן ושומן וההבדלים ביניהם, חומצות שומן – רוויות/בלתי רוויות, חד/ רב בלתי רוייות, כולסטרול, שומן טרנס, אומגה 3 / אומגה 6, נוגדי חמצון-פוליפנולים, דרגת חומציות, כבישה קרה, דרגות איכות בכבישה קרה: כתית, שמן מזוכך.

**מיומנויות**

* להעריך ראיות וטיעונים ממקורות שונים.
* להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות לבין כאלה שאינם.
* לנתח תוצאות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.
* להעריך דיווחים במדיה אודות נושאים הקשורים למדע ונסמכים על נתונים אמפיריים, לקבל החלטות מושכלות לגביהם ולהגיב באופן ביקורתי על מידע קיים וחסר
* להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים
* עבודת צוות
* להעריך מידע בריאותי באופן המאפשר קבלת החלטות מיטבית

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה
* ספקנות

**מקורות מידע לפעילויות** :

* [טוב שם טוב משמן טוב](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2017/11/14/%d7%98%d7%95%d7%91-%d7%a9%d7%9d-%d7%98%d7%95%d7%91-%d7%9e%d7%a9%d7%9e%d7%9f-%d7%98%d7%95%d7%91/), אמי חלפון, יעל בונדי, עדינה ארבל, המחלקה להוראות המדעים, מכון ויצמן למדע.

### **מהלך הפעילות**

[טוב שם טוב משמן טוב](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2017/11/14/%d7%98%d7%95%d7%91-%d7%a9%d7%9d-%d7%98%d7%95%d7%91-%d7%9e%d7%a9%d7%9e%d7%9f-%d7%98%d7%95%d7%91/), אמי חלפון, יעל בונדי, עדינה ארבל, המחלקה להוראות המדעים, מכון ויצמן למדע.

פעילות שעוסקת בשמן זית המשמש אותנו במטבח לתיבול סלט ובישול. קיימת תפיסה בציבור ששמן הוא מוצר מזון הגורם להשמנה, אולם לשמן זית יש ערך תזונתי. התלמידים יבדקו מה ידוע על שמן הזית שאנו צורכים ומהם השיקולים המנחים אותנו בבחירת סוג השמן.

לפעילות מספר שלבים:

א. התלמידים יאספו נתונים באמצעות שאלון סקר לגבי סוג או סוגי השמן שצורכים בבתים שלהם ויבחנו האם יש העדפה לבחירה בסוג שמן זית מסוים.

ב. התלמידים יערכו השוואה על פי קריטריונים בין 3 סוגי שמן הזית הנפוצים ביותר, על ידי השוואת המרכיבים הרשומים בתוויות המופיעות על הבקבוקים.

ג. התלמידים יערכו ניסוי לקביעת אחוז חומצות השומן החופשיות בשמן זית, לאימות המידע המופיע על גבי התווית.

ד. התלמידים יכינו פוסטר בו יציגו את "שמן הזית שלי". בפוסטר הם יביאו לידי ביטוי מידע שהם יאתרו ויערכו ממקורות מידע שונים.

ה. התלמידים יערכו השוואה ביקורתית בין שתי כתבות העוסקות בשמן זית ובין סרטונים שונים העוסקים בשמן זית.

ו. התלמידים יבצעו תהליך של קבלת החלטה מושכלת בנוגע לבחירה של סוג שמן הזית הנבחר.

* הפעילות עשויה להתאים יותר לתלמידי חט"ב, אך ניתן לשקול שימוש בה גם בתכנית הלימודים לכיתה י' בביולוגיה.

## **אפשרות 4: פעילות חווייתית בנושא של ויטמינים - הכנת פרסומות**

**רקע למורה**

בשנים האחרונות ישנה תופעה נפוצה במדינות מפותחות ועשירות, וישראל בתוכן, שלמרות תחושת שובע, הגוף לא מקבל את רכיבי התזונה החיוניים לו. אנשים צורכים פחמימות, חלבונים ושומנים, אבל פחות ופחות ויטמינים ומינרלים. ההשלכות הבריאותיות של תופעה זו נוגעות לכל התחומים: מפגיעה בהתפתחות ועד תחלואה מוגברת. מדלדול מסת העצם והשריר ועד דיכאון ואפילו מוות.

מחקרים שנערכו בשנים האחרונות בארה"ב מגלים כי 85 אחוז מהאמריקאים סובלים ממחסור בוויטמינים ומינרלים שונים. שיעורים משמעותיים מהאוכלוסייה אינם מקבלים מספיק ויטמיני A , B ו־C, סידן וברזל, אבל צורכים יותר מדי שומן רווי, כולסטרול ומלח. תפריט חדגוני נפוץ, המבוסס על פיצה, פסטה, אורז לבן ולחם, גם אם יש בו מספיק רכיבי שומנים, פחמימות וחלבונים, עלול בהחלט לגרום למחסור בוויטמינים ומינרלים חיוניים.

ויטמינים ומינרלים מאפשרים לגוף לייצר אנזימים, הורמונים וחומרים אחרים החיוניים לגדילה תקינה ולהתפתחות. אמנם הגוף זקוק להם בכמויות קטנות מאוד, אך מחסור בהם עלול להוביל לתוצאות חמורות.

בישראל נערך לפני מספר שנים סקר תזונה מקיף בקרב תלמידי כיתות ז־י"ב ונמצא שבעוד שרוב התלמידים עמדו בהמלצות התזונתיות העולמיות לגבי מרכיבי המקרו בתזונה - חלבון, פחמימות ושומן, בתחום המינרלים והוויטמינים המצב היה שונה בתכלית: רק חמישית צרכו סידן, שני שלישים צרכו מגנזיום, רבע צרכו אשלגן ומחצית צרכו אבץ בכמויות הנדרשות.

במקביל, רק כמחצית צרכו מספיק ויטמיני A, D ו־ E וחומצה פולית. 12.2 אחוז מהתלמידים העידו כי אובחנו כסובלים מאנמיה.

סקרים שונים שנערכו בשנים האחרונות בקרב האוכלוסייה בישראל גילו גם מחסור משמעותי בוויטמיןD הנוצר כתוצאה מחשיפה לאור השמש וקיים במזונות מסוימים כגון דגים שמנים, חלמון ביצה ומוצרי מזון מועשרים. ויטמיןD עוזר לספיגת סידן מהמעי ולבניית העצמות, וחוסר בו עלול לגרום לפגיעה בחוזק העצם, לסיכון מוגבר לשברים ולרככת בילדים.

מנתונים שנאספו בארץ עולה כי רק חמישית מבני הנוער דיווחו על אכילת פרי או ירק לפחות פעם ביום. המשמעות: ייתכן שיותר ממחצית מבני הנוער לא צורכים כלל ירקות ופירות על בסיס יומי.

עוד נמצא שככל שרמת ההכנסה יורדת, מוותרים על פירות וירקות לטובת דגנים ומזונות עתירי שומן.

יחד עם זאת יש לציין שאין הוכחה שתוספת מלאכותית של רכיבי תזונה משפרת את הבריאות. עודף ויטמינים יכול להזיק בדיוק כמו חוסר שלהם. לכן יש חשיבות רבה לחנך לתזונה מגוונת מגיל צעיר.

(מתוך [מאבד מזון](https://www.yediot.co.il/articles/0,7340,L-5056158,00.html), שרית רוזנבלום, 2017, ידיעות אחרונות)

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* הנושא קרוב לעולמם של התלמידים.
* מבסס את הידע לגבי החשיבות של הוויטמינים השונים לתפקוד תקין של הגוף.
* פעילות חווייתית ויצירתית.
* דורשת עבודת צוות.

**פרקטיקות הוראה**

* יצירת רלוונטיות וחיבור לעולמו של התלמיד
* אחזור וחיבור לידע קודם
* [ביצועי](https://pop.education.gov.il/teaching-practices/search-teaching-practices/comprehension-performance/) הבנה
* אופן ארגון הלומדים בכיתה – בקבוצות
* למידה שיתופית

**מושגים ורעיונות**

וויטמינים, ויטמין A, ויטמין D, ויטמין E, ויטמין K, ויטמין C, ויטמין B

**מיומנויות**

* להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים.
* לקבל החלטות מושכלות בנושאי בריאות במיוחד בכל הנוגע לטיפול, מניעת מחלות וקידום

בריאות.

* לפתח הרגלים של אכילה נכונה ובריאה.
* עבודת צוות

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה

**מקורות מידע לפעילויות** :

[שיעור חווייתי להוראת הנושא – וויטמינים- הכנת פרסומות](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1/%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-23/334-%D7%94%D7%A0%D7%97%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%A9%D7%99%D7%A2%D7%95%D7%A8-%D7%97%D7%95%D7%95%D7%99%D7%AA%D7%99-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%95%D7%99%D7%98%D7%9E%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%9D?highlight=WyJcdTA1ZDVcdTA1ZDlcdTA1ZDhcdTA1ZGVcdTA1ZDlcdTA1ZTBcdTA1ZDlcdTA1ZGQiLCInXHUwNWQ1XHUwNWQ5XHUwNWQ4XHUwNWRlXHUwNWQ5XHUwNWUwXHUwNWQ5XHUwNWRkJyJd)**,** רחלה אלפסי, מרכז מורי הביולוגיה.

### **מהלך הפעילות**

[שיעור חווייתי להוראת הנושא – וויטמינים- הכנת פרסומות](https://www.bioteach.org.il/%D7%AA%D7%95%D7%9B%D7%9F-%D7%A2%D7%99%D7%95%D7%A0%D7%99/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90%D7%99-%D7%9C%D7%99%D7%91%D7%94/%D7%92%D7%95%D7%A3-%D7%94%D7%90%D7%93%D7%9D-%D7%91%D7%93%D7%92%D7%A9-%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1/%D7%93%D7%A4%D7%99-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94-23/334-%D7%94%D7%A0%D7%97%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%A9%D7%99%D7%A2%D7%95%D7%A8-%D7%97%D7%95%D7%95%D7%99%D7%AA%D7%99-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%95%D7%99%D7%98%D7%9E%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%9D?highlight=WyJcdTA1ZDVcdTA1ZDlcdTA1ZDhcdTA1ZGVcdTA1ZDlcdTA1ZTBcdTA1ZDlcdTA1ZGQiLCInXHUwNWQ1XHUwNWQ5XHUwNWQ4XHUwNWRlXHUwNWQ5XHUwNWUwXHUwNWQ5XHUwNWRkJyJd)**,** רחלה אלפסי, אתר מורי הביולוגיה.

מערך שיעור מלא ומפורט בו התלמידים יכינו פרסומות לוויטמינים. התלמידים יחולקו לקבוצות עבודה, כל קבוצה תכין פרסומת עבור וויטמין אחד. הקבוצה צריכה ללמוד היטב על הוויטמין שקיבלו אבל בפרסומת לשים רק את מה שהכי חשוב לדעת על ויטמין זה. במערך השיעור חומרי עזר שניתן לתת לקבוצות השונות שמכילים תמונות וסיכום מידע על כל וויטמין. המורה יכול לתת לתלמידים את חומרי העזר או להפנות אותם לחיפוש מידע וחומרי עזר באינטרנט.

* הפעילות עשויה להתאים יותר לתלמידי חט"ב, אך ניתן לשקול שימוש בהם בתכנית הלימודים לכיתה י' בביולוגיה.

## **אפשרות 5: הכנת תפריט לארוחת בוקר שמכילה את כל החומרים שבונים את התא**

**רקע למורה**

מחקרים שנערכו מצביעים על הרגלי אכילה לקויים בקרב בני נוער. תזונתם אינה מאוזנת וקיים מחסור בוויטמינים ומינרלים חיוניים. שכיח למצוא אצל בני נוער תפריט בלתי מאוזן, הרגלי אכילה לקויים, צמחונות לא מאוזנת, הרזייה קיצונית ואי התאמת תזונה מאוזנת לפעילות גופנית אינטנסיבית. גם תזונה, המבוססת על חטיפים ומזון מהיר, יכולה לעכב גדילה בזמן תקופת ההתבגרות.  
הרגלי האכילה מושפעים מגורמים סביבתיים כגון הרגלי אכילה במשפחה, חברים, לחץ חברתי, פרסומות ואמצעי התקשורת. מתבגרים מפספסים ארוחת בוקר וכתוצאה מכך יש צריכה מוגברת של חטיפים במשך היום. בני הנוער בוחרים מזון משיקולי נוחיות על חשבון אכילת פירות וירקות טריים וארוחות מבושלות.

תקופת ההתבגרות היא תקופה מאתגרת בשל השינויים הפסיכולוגיים והגופניים, ולתזונה מאוזנת יש השפעה רבה על איכות החיים של המתבגרים. תזונה נכונה משפיעה על הבריאות ועל תהליכי הגדילה והיא חשובה גם כי יש לה השפעות לטווח הארוך. קשה לשנות הרגלי אכילה, לכן חשוב לחנך לתזונה נכונה מגיל מוקדם ביותר.   
תזונה טובה קשורה בתפריט מגוון ומאוזן, המספק את הרמה הנדרשת של כל המרכיבים התזונתיים: פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, מינרלים ומים.

חלבונים נחוצים לבניית תאים ורקמות בגוף ולתפקוד של הורמונים ואנזימים החיוניים לפעולתו. אם מתבגר לא יקבל מספיק אנרגיה, החלבון הנצרך ישמש לאנרגיה ולא לצורך בניית רקמות וכתוצאה מכך יתכן עיכוב בגדילה וירידה במסת הגוף למרות צריכה נאותה של חלבונים. מקור החלבונים הם ביצה, בשר, פיצוחים, קטניות וחלב ומוצריו.פחמימות חשובות לפעילות המוח, ללמידה, לזיכרון ולערנות. הפחמימות הן עמילניים (לחם, פסטה, תפוחי אדמה ואורז) וסוכרים, אשר נמצאים בפירות, דבש, דגני בוקר, חלב ומוצריו. לתזונה בריאה ומאוזנת של המתבגר מומלץ שעיקר הפחמימות יהיו עמילניים ושצריכת הסוכרים תהיה מפירות ומחלב ולא ממאכלים ממותקים.  
שומנים חשובים לצרכים שונים: בידוד הגוף וריפוד איברים, הם מהווים מרכיב בקרומי התאים וחיוניים לספיגת ויטמינים מסיסים בשומן. מקורות השומן הם מהחי (בשר, ביצה, ומוצרי חלב) ומהצומח (שמנים, פיצוחים, אבוקדו, זיתים, טחינה).  
מינרלים וויטמינים נחוצים להתפתחות המואצת של רקמות הגוף בגיל ההתבגרות.

סידן הוא מרכיב עיקרי בבניית השלד, עצמות הגוף והשיניים מקורות הסידן העיקרים הם חלב ומוצריו, סרדינים וטחינה.

ברזל הוא מינרל חשוב מאוד, אשר הדרישה אליו גוברת בתקופת ההתבגרות מקורות הברזל הם בשר ומוצריו, דגים, קטניות, תפו"א ותירס.אבץ חיוני לחלוקה תקינה של התאים ולכן חשוב בתקופת הגדילה. הוא חשוב להתפתחות מערכת המין, בריאות העור והשיער ולצורך החלמה מפצעים, מקורות האבץ הם בשר ומוצריו, גבינות וביצים.  
ויטמינים (B1,B6, B12): עם העלייה בצרכים האנרגטיים חלה עלייה באספקת ויטמינים, כולל בוויטמין D להאצת גדילת השלד.

(מתוך [תזונה בגיל ההתבגרות](http://www.themedical.co.il/Article.aspx?f=26&s=2&id=2688), בריג'יט כוכבי, 2009, The MEDICAL, אתר הרופאים של ישראל)

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* הנושא קרוב לעולמם של התלמידים.
* מבסס את הידע לגבי החומרים השונים שבונים את התא וחשיבותם לתפקוד תקין של הגוף.
* יש חשיבות גדולה לחינוך לתזונה נכונה ומאוזנת בגיל ההתבגרות.
* פעילות חווייתית ויצירתית.
* דורשת עבודת צוות.

**פרקטיקות הוראה**

* יצירת רלוונטיות וחיבור לעולמו של התלמיד
* אחזור וחיבור לידע קודם
* [ביצועי](https://pop.education.gov.il/teaching-practices/search-teaching-practices/comprehension-performance/) הבנה
* אופן ארגון הלומדים בכיתה – בקבוצות
* למידה שיתופית

**מושגים ורעיונות**

סוכרים, חלבונים, שומנים, מינרלים, מים, וויטמינים

**מיומנויות**

* להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים.
* לפתח הרגלים של אכילה נכונה ובריאה.
* עבודת צוות.

**ערכים**

* אחריות האדם על בריאותו וסביבתו.
* הבנה של ההשלכות של ידע מדעי על החברה.
* גילוי סקרנות ועניין בלמידה.

### **מהלך הפעילות**

התלמידים יקבלו משימה להכין תפריט לארוחת בוקר שיכלול את כל החומרים שבונים את התא: פחמימות, שומנים, חלבונים, מינרלים, מים, ויטמינים.

ההנחיות למשימה יכללו את השלבים הבאים:

* חלוקת הכיתה לקבוצות של 3-4 תלמידים.
* התלמידים צריכים להכין את התפריט שלהם לארוחת בוקר מזינה הכוללת את כל המרכיבים החיוניים לגוף.
* התלמידים צריכים לפרט לגבי כל מאכל בארוחת הבוקר מהם המרכיבים שהוא מכיל (פחמימות, שומנים, חלבונים, מינרלים, מים, ויטמינים).
* לכל אחד מהחומרים שבונים את התא שבמאכל מסוים התלמידים צריכים להוסיף את החשיבות שלו לתפקוד הגוף.
* אפשר לבקש מהתלמידים לתת שם אטרקטיבי לארוחת הבוקר שלהם שאפשר יהיה להכניס לתפריט של מסעדה ולצרף משפט קצר/ מסר פרסומי קצר וקליט (סלוגן) או סרטון קצר שישכנע את הציבור לבחור בארוחת הבוקר שלהם.
* לסיום הפעילות אפשר לבקש מהתלמידים לצרף צילום של ארוחת הבוקר המלאה אותה הם מציעים או להביא את ארוחת הבוקר שלהם לכיתה בשיעור לסיום הנושא.
* רצוי לבקש מהתלמידים גם משוב על התהליך ומה למדו ממנו.
* אפשר להכין לפעילות מחוון מלא ולהשתמש בה להערכה חלופית לסיכום הנושא של "חומרים שבונים את התא"

הצעה להוראות לתלמידים לביצוע הפעילות מצורפת בהמשך: "הוראות לעבודת סיכום – תפריט לארוחת בוקר מזינה המכילה את כל החומרים שבונים את התא".

הוראות לעבודת סיכום – תפריט לארוחת בוקר מזינה המכילה את כל החומרים שבונים את התא

לאחר שלמדתם על כל החומרים שבונים את התאים בגופנו עליכם לתכנן תפריט לארוחת בוקר שתכלול את כל החומרים שבונים את התא.

שלבי העבודה:

**א**. עליכם להכין תפריט של ארוחת בוקר מזינה הכוללת את כל המרכיבים החיוניים לגוף.

**ב**. עליכם ללמוד לגבי כל מאכל שבתפריט שבחרתם איזה חומרים הוא מכיל (פחמימות, שומנים, חלבונים, מינרלים, מים, ויטמינים). אתם יכולים להיעזר באריזות של מוצרים, במידע שבאינטרנט ובאתר [בריאות ותזונה](https://healthnutrition.weizmann.ac.il/FoodCards) של מכון ויצמן למדע.

**ג**. עליכם לחזור וללמוד את החשיבות לתפקודו של הגוף של כל אחד מהחומרים שבמאכלים שבחרתם.

**ד**. אליכם לחשוב על שם אטרקטיבי לארוחת הבוקר שלכם שאפשר יהיה להכניס לתפריט של מסעדה ולצרף משפט קצר/ מסר פרסומי קצר וקליט (סלוגן) או סרטון קצר שישכנע את הציבור לבחור בארוחת הבוקר שלכם.

**ה**. עליכם לכתוב את העבודה לפי המבנה שבהמשך הדף.

**ו**. לסיום הפעילות עליכם להכין את ארוחת הבוקר שלכם, לצלם אותה ולצרף צילום של ארוחת הבוקר המלאה לעבודה או להביא את ארוחת הבוקר שלהם לכיתה לשיעור לסיום הנושא.

ז. עליכם לכתוב משוב מה למדתם מהתהליך של הכנת העבודה.

מבנה העבודה הכתובה שיש להגיש:

עבודת סיכום הנושא של חומרים שבונים את התא – תפריט ארוחת הבוקר שלנו

שמות התלמידים:

התפריט של ארוחת הבוקר שלנו:

פרוט המרכיבים:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| המאכל | החומרים שהמאכל מכיל | חשיבות החומרים שהמאכל מכיל לתפקוד הגוף |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

השם של ארוחת הבוקר שלנו שיופיע בתפריט של המסעדה:

המסר השיווקי לעודד את הלקוחות לבחור בארוחת הבוקר שלנו:

צילום של ארוחת הבוקר:

סיכום התהליך- מה למדנו מהתהליך של הכנת העבודה.

בהצלחה, בהנאה ובתאבון!

# סיכום

כסיכום של יחידת הלימוד ניתן לשחק במשחקים שכוללים את המושגים של נלמדו ביחידה.

**א.** **משחק קלפים בנושא פחמימות**- משחק המתרגל את התכונות והתפקודים בגוף של סוגי הסוכרים שונים.

**ב. בינגו מרכיבי המזון**- משחק אשר מסכם את המושגים והנושאים השונים שקשורים לחומרים שבונים את התא.

**רקע למורה**

המשחק מלווה את האדם בשלבי חייו במגוון של גילאים מקומות וחברות. המשחק הוא פעילות לשמה הנעשית מתוך רצון, הנאה וללא פיצוי חומרי.בלמידה מבוססת משחק התוכן הלימודי משולב במשחק באופן שמטרות הלמידה ומטרות המשחק מתלכדות. המשחק תורם רבות לפיתוח הלומד, גורם לתהליכי שינוי, מגביר את המוטיבציה, מסייע ללמידה של מיומנויות בכל התחומים ותוך כדי משחק נקלט התוכן הלימודי.  העובדה שילד אינו מרגיש לומד במהלך משחק, אינה בהכרח מעידה על העדר למידה, ייתכן שהיא מצביעה דווקא על הצלחתו של המשחק להקנות ידע בצורה נעימה ובלתי מכבידה. בשנים האחרונות עלתה המודעות לערכו של המשחק ולשילובו במערכת הלמידה בבית הספר.

עוד על משחק בהוראה:

[למידה באמצעות משחקים](https://www.hila-matnasim.org.il/designFiles/2621535739413rand.pdf), חמוטל ארבל, דנוש לחמן, נורה אפשטיין, הגר קאופמן, דינה קבלינסקי בן דור, למדע, מרכז מורים ארצי להכשרת מנהיגות חינוכית, המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל–אביב.

[שילוב משחק בלמידה – למידה בדרך חווייתית](http://app.shaanan.ac.il/kria/shiluv-mischak-balemida.htm), תמי יהושע, יחיאל פריש, שאנן – המכללה האקדמית הדתית לחינוך, קריית שמואל, חיפה

**שיקולים בבחירת אפשרות זו**

* חזרה ותרגול של הנושאים שנלמדו
* חזרה בדרך חווייתית ומהנה של משחק

**פרקטיקות הוראה**

* למידה באמצעות משחק

**מושגים ורעיונות**

פחמימות, חד-סוכר, דו-סוכר, רב-סוכר, חלבונים, שומנים, ויטמינים ומינרלים

**מקורות מידע לפעילויות** :

[יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט': תרגול בנושא מרכיבי המזון בסביבה חוויתית](https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2017/04/%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94-%D7%91%D7%A9%D7%A2%D7%94-%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%9E%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F.pdf),

ציפי היימן, תשע"ה, מרכז מורים ארצי מו"ט חט"ב

### **מהלך הפעילות**

### אפשרות א': משחק קלפים בנושא פחמימות

[יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט': תרגול בנושא מרכיבי המזון בסביבה חוויתית](https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2017/04/%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94-%D7%91%D7%A9%D7%A2%D7%94-%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%9E%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F.pdf)

משחק זה מתאים לסיום חווייתי של הנושא של פחמימות / סוכרים. המשחק יעזור לתרגל את התכונות, והתפקודים בגוף של הסוכרים השונים. במשחק כרטיסים עם שאלות שונות בנושא של פחמימות וכרטיסי תשובות ועל התלמידים בדרך של משחק תחרותי להתאים את התשובות הנכונות לכרטיסי השאלות. על המורה להכין מראש את כרטיסי המשחק והתשובות. ביחידת ההוראה שבקישור למעלה יש פרוט של הוראות המשחק.

### אפשרות ב': בינגו מרכיבי המזון

[יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט': תרגול בנושא מרכיבי המזון בסביבה חוויתית](https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2017/04/%D7%99%D7%97%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%9C%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94-%D7%91%D7%A9%D7%A2%D7%94-%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%9E%D7%A8%D7%9B%D7%99%D7%91%D7%99-%D7%94%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F.pdf)

משחק בינגו בנושא מבנה ותפקיד מרכיבי המזון, פחמימות, חלבונים שומנים ויטמינים ומינרלים.

משחק זה מתאים לסיום חווייתי של הנושא של חומרים שבונים את התא / מרכיבי המזון. המשחק כולל כרטיסיות בינגו לתלמידים ודף שאלות ותשובות למורה. כל תלמיד יקבל כרטיסיית משחק, המורה ישאל את השאלות וכל תלמידי יסמן את התשובה הנכונה אם היא נמצאת על גבי הכרטיסייה שלו. תלמיד שישלים, טור או שורה או לוח מלא (לפי בחירת המורה) יקרא בינגו. המורה יבדוק שכל התשובות שענה התלמיד נכונות לפני שיכריז עליו כמנצח במשחק.