

# **תכנית הليمודים בקיולוגיה**

**סידור לימודים  
וחומר תקופתי  
לסטודנטים**

**ליכות ז'-ט' בבית הספר  
המלךית והמלךית-דתית**

**מהזורה חדשה, ירושלים, התשמ"ט**

משרד החינוך והתרבות  
המנהל הпедagogic  
המזכירות הפלוגית  
האגף לתוכניות לימודים

# ביולוגיה

תכנית לימודים לכיתות ז'-ט'  
בבית הספר הממלכתי והממלכתי דתיכי



ירושלים, ה'תשמ"ט

מהדורה חדשה

תכנית זו הוכנה על ידי הגופים הבאים:  
האגף לתוכניות לימודים והפיקוח על הוראת מדעי הטבע – משרד החינוך והתרבות,  
המרכז הישראלי להוראת המדעים באוניברסיטה העברית, בירושלים.  
תכנית זו תחליף את תוכנית הלימודים בביולוגיה שפורסמה על ידי האגף לתוכניות לימודים  
בשנת תשל"ו.

**ועדת התכנית לחטיבת הביניים:**

שםחה גוטליב –	מפקח מרכז על הוראת מדעי הטבע, מרכז ועדת התכנית
פרופ' א"ם מאיר –	המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית, ירושלים, י"ר ועדת המקצוע
ברוריה אגרט –	צוות ביולוגיה, האגף לתוכניות לימודי
נירה גולד –	בית הספר המקיף דנמרק, ירושלים, ובית הספר לעובדי הוראה בכירים
יפה דרווי –	מפקחת על הוראת מדעי הטבע, מחוז הצפון
פרופ' צבי זקס –	המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית, ירושלים
ישעיהו רוזנבלום –	מרכז צוות ביולוגיה, האגף לתוכניות לימודי.

התכנית נידונה ואושרה בוועדת המקצוע לבiology, שכיריה הם:  
**פרופ' אלכסנדרה פוליאקוב-מיגר –** המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית ירושלים,  
**פרופ' א"ם מאיר –** המרכז למדעי החיים האוניברסיטה העברית ירושלים,  
**פרופ' יונתן אדרי –** המרכז למדעי החיים האוניברסיטה העברית ירושלים,  
**טלמונה אוריין –** מפקחת מרכז על הוראת הביולוגיה, חטיבת עליונה,  
**עפרה אבידור –** מפקח מרכז על הוראת הביוווגיה, חטיבת עליונה,  
**ברוריה אגרט –** מפקח מרכז על הוראת מדעי הטבע, ירושלים  
**נירה גולד –** מפקח מרכז על הוראת מדעי הטבע, ירושלים  
**יפה דרווי –** מפקחת על הוראת מדעי הטבע, ירושלים  
**ד"ר עמוס דרייפוס –** מפקח על הוראת המדעים, האוניברסיטה העברית ירושלים  
**ד"ר משה זילברשטיין –** מפקחת על הוראת מדעי הטבע, ירושלים  
**פרופ' צבי זקס –** מפקח מרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית ירושלים  
**שרה כץ –** מפקח מרכז צוות ביולוגיה, האגף לתוכניות לימודי  
**עליזה סיון –** מפקח מרכז צוות ביולוגיה, האגף לתוכניות לימודי  
**ישעיהו רוזנבלום –** מפקח מרכז צוות ביולוגיה, האגף לתוכניות לימודי  
**פרופ' פנחס תמי –** מפקח מרכז צוות ביולוגיה, האגף לתוכניות לימודי  
**העברית, ירושלים.**

**עריכת הלשון:** נעמי פרידמן  
**עריכה סופית והכנה לדפוס:** שמה גוטליב ועליזה סיון  
**תאום ובדיקה:** נעמי ארנון, ממונה על תוכניות הלימודים, (סילבוס), אביבה כרמל,  
האגף לתוכניות לימודי, ירושלים.

## **תוכן העניינים**

### **חלק א' – התפיסה הרווענית של התכנית**

5	מבוא
5	הreuוניות המרכזיות של לימוד הבiology
6	מטרות הוראת biology
8	מבנה התכנית בבית הספר העל יסודי (כיתות ז'-ט', י', י"א-י"ב)
9	טבע בשדה
10	פינת חי וצומח
10	דרכי הוראה ולמידה
11	חדר מדעים וציוויל
11	התאמת התכנית לכל אוכלוסייה התלמידים
11	ארגון הנושאים והיקף שעות הלימוד בכיתות ז'-ט'

### **חלק ב' – מפרט הנושאים והתכנים**

13	נושאי הלימוד והיקף השעות
14	קייזור מפרט התכנים לנושאי הלימוד
16	מפרט התכנים לנושאי הלימוד
16	מאזן המים ביצורים חיים
18	רבייה ביצורים חיים
20	אקולוגיה – התערבותו של האדם בטבע
21	הזנה
23	תורשה
25	התנהגות ולמידה
26	מיקרו-ארגוניים
28	עולם היוצרים החיים
31	תקשורות עם הסביבה החיצונית
33	התא

## **חלק א' – התפיסה הרעיונית של התכנית**

### **מבוא**

הביולוגיה היא מדע הנוגע לכל אדם, בקשריו עם הסביבה שבה הוא חי וביחסו הגומلين שבינו לבין סביבתו. הביולוגיה היא חלק מתרבות האדם במאציו לגלות את החקיות בטבע ולהבינה. בזכות הישגיה של הביולוגיה בהבנת הטבע, היא נכללת במערכת הלימודית-חינוכית של כל תלמיד.

לימוד הביולוגיה מוקנה לאדם ידיעות על עצמו ועל היצורים שבסביבתו. לימוד זה כרוך בהבנת יחסיו הגומلين שבין היצורים לבין עצמו ובינם לבין סביבתם. וכן בהבנת מקומו של האדם במערכת יחסים זו.

לימוד הביולוגיה מאפשר לראות את החקיות, את ההרמונייה, ואת הניגודים ואת היופי של העולם הסובב אותנו, וושׂיו להכשיר את הלומד לחיות בתבונה ולהנוט מהסבירה שבה הוא חי.

ALTHOUGH RESEARCH IS RELATED TO BIOLOGY, IT IS ALSO RELATED TO OTHER SUBJECTS. FOR EXAMPLE, IN THE FIELD OF BIOLOGY, STUDENTS LEARN ABOUT THE ENVIRONMENT AND HOW IT AFFECTS THEM. THEY ALSO LEARN ABOUT THE CYCLE OF LIFE, WHICH IS RELATED TO THE ENVIRONMENT.

בימוד מקצוע זה יש כדי לפתח יחס חיובי לטבע בכלל, לנוף הארץ, לצמחייה ולחי שבה, ולאפשר לומד להבין את מעמדו ואחריותו של האדם בשמרות שווי המשקל השורר בטבע.

מטרת התכנית היא לאפשר לתלמיד להכיר את תופעות היסוד של יצורים חיים. לפיכך, נבחרו נושאי לימוד, התורמים לראיה כוללת של אותן בעיות בצמחים, בעלי חיים ובאדם, ולהבנת הדרכיהם שבחן פטרו יצורים שונים בעיות אלה. משום כך בתחום ההוראה יודגש המכנה המשותף של בעיות היסוד של התהליכיים הפועלים בכל היצורים החיים.

תכנית הלימודים מדגישה את ההיבטים היישומיים של מדע הביולוגיה תוך תשומת לב מיוחדת לבiology של האדם ולבעיות יחסוי הגומلين שלו עם הסביבה והחברה.

### **הreuינוֹנוֹת המרכזִים של לימוד הבiology**

הbiology היא מדע, המושתת על ידע שהושג על ידי חקר בדרך העיון והמחקר הניסויי. אלה מפורשים על פי התיאוריות המקובלות באותו זמן. תפיסות biology נמצאות בתחום של שינוי, המתחולל בעקבות גילויים חדשים. אלה תורמים להציג היפותזות ולניסוחן של תיאוריות חדשות. תפיסות biology מושפעות גם על ידי מדעים אחרים, על ידי טכנולוגיות חדשות ועל ידי תפיסות

חברתיות, ואילו מצדן מושפעות על גורמים אלה. הטכנולוגיה, ובמיוחד זו של ימינו, חושפת יצורים חיים לתהומות חדשים ולמצבים חדשים. קצב השינויים הטכנולוגיים מהיר לעתים, מאשר קצב ההסתגלות של הפרטימ לשינויים.

קיימות אחידות בתהליכי הבסיסיים ביצורים חיים, בעיקר בתהליכי המתרחשים ברמת התא בלבד. עם זאת, קיימים הבדלים בין היצורים השונים, והם באים לידי ביטוי ברמות הארגון השונות שלהם. קיימת התאמאה בין מבנה לתפקוד ברמה התת-תאית, ברמה התאית, ברמת האיבר, ברמת הייצור, ברמת המין וברמת האוכלוסייה.

היצור מותאם, בדרך כלל, לקיום בסביבה שבה הוא חי, אך הוא גם בעל יכולת להסתגל, במידה מסוימת, לסביבה שונה. מידת ההתאמאה וכושר ההסתגלות שונים ביצורים השונים.

ביצורים קיימים מנגנווי בקרה המושתתים את התהליכי המתקיים בהם; באמצעות מסוגלים יצורים רב-תאיים לשמר על סביבה פנימית יציבה (הומיאו-סטטיס).

המידע התרבותי של היצור עובר מדור לדור. מידע תורשתי עשוי להשנות, למשל על ידי מוטציה.

התנהגות יצור חי היא תוצאה של המטען התרבותי שלו ושל יחסיו הגומלין שלו עם סביבתו. התנהגות האוכלוסייה מושפעת מיחסיו הגומلين בין הפרטימ באוכלוסייה ובין האוכלוסייה לבין סביבתה.

לפי התיאוריות המקובלות כיוםandi והצומח הקיימים בעולמו הינם תוצאה של תהליכי אבולוציוניים.

## מטרות הוראת הבiology

1. רכישת ידע ומבנה של עובדות, מושגים, עקרונות ותיאוריות אודות היצורים החיים, וכן הכרת מבחן תופעות ותהליכי המתרחשים ביצורים אלה.
2. ידיעה ומבנה של העקרונות, המבנים והתהליכים המשותפים לכל היצורים החיים (צמחיים, בעלי חיים והאדם בתוכם), למטרות השוני הקיים ביניהם.
3. הבנת התיאוריות biology העכשוויות, המסבירות את התהליכים הגרמיים לשוני בין היצורים החיים.
4. רכישת ידיעה ומבנה בדבר מבנה גופו של האדם ודרך תיפקונו יצור בין היצורים החיים ובכעל תכונות ייחודיות המאפיינות אותו.
5. הכרת אפשרות ניצולו של הידע biology לצורכי האדם והחברה; להתפתחות התקינה, לשמרות הבריאות ולשיפור איכות החיים.

6. הבנת היישומים של הידע הביולוגי בתחום הרפואה, החקלאות, הטכנולוגיה ושמירת הסביבה, תוך התחשבות בהיבטים מוסריים, חברתיים וככלליים.
7. הכרת טבע הארץ על איזוריה, נופיה, צמחייתה והחי שבה; הכרת התמורות המתרחשות בטבע בעונות השנה השונות; פיתוח נכונות לטיפוח ערכי הטבע והשמירה עליהם.
8. הבנת מהות המדע ודרכי העבודה של חוקרים בכלל ובביולוגיה בפרט.
9. הכרת האירועים החשובים בתולדות התפתחות הביולוגיה והבנת נקודות המפנה שהביאו לידי הביולוגיה המקובל כיום.
10. פיתוח גישה רציונלית: שיקול דעת, חסיבה ביקורתית, יכולת אבחנה בין נתונים למסקנות, נכונות לקבל נתונים כמוות שהם, לנוקוט עדמה מבוססת על ראיות וטיעונים מנומקים, לשנות דעתם קיימות לאור נתונים חדשים, להסיק מסקנות ולנקוט עדמה עצמאית לאור הנתונים בלי להיכנע לסמכות כלשהי.
11. פיתוח התעניינות והרצון להרחבת הידע והעמקתו ביולוגיה ובמדעים אחרים.
12. הכרת אפשרויותיהם וمبرאותיהם של המדע בכלל והביולוגיה בפרט בפרטם הבניות הקשורות בסביבה, באדם ובחברה.
13. פיתוח מיומנויות:
  - א. פיתוח מיומנויות למדיה, כגון היכולת להשתמש בספרייהץ ובמקורות שונים כדי להוציא מהם את החומר הנוגע לנושא הנלמד.
  - ב. פיתוח היכולת לכתוב ולקרוא תמציות, סיכומים מילוליים, טבלאות וגרפים, ופיתוח היכולת לתאר ולדוח על תכפיות וממצאים.
  - ג. פיתוח מיומנויות לעובדה במעבדה ובסדה, לשימוש במכשירי מדידה ובמכשירים אחרים, ובמגדירים לצמחים ולבעל-חיים.
  - ד. פיתוח הרגלי סזר, סבלנות, דיקנות, ניקיון וכו'.

#### **מטרות נוספות לבתי-ספר ממ"ד**

הוראת הביולוגיה בבית הספר הממלכתי הדתי תtabסס על ההנחה, שאין המדע יכול לסתור וגם אין יכול להיות מקור לאמונה הדתית ולמערכת הערכיהם הדתיים. עם זאת, בבית-הספר הממלכתי-דתי, תשמש הוראת הביולוגיה והוראת המדע בכלל "גורם זמן" להעמק בתלמיד את האמונה ואת הערכיהם הדתיים השאובים מהتورה.

- לפיכך יתוסף בבית-הספר הממלכתי-דתי המטרות הבאות:
1. טיפוח האמונה שבלב התלמיד בה' ברא העולם באמצעות ראיית החוקיות שבטבע.

2. טיפוח יחס חיובי לטבע כ"יציר כפיו של הבורא", ויחס של חיבת מיוחדת לטבע ארץ הקודש.
3. טיפוח ההכרה כי האדם, נוסף על היותו בעל-חיים הפועל על-פי חוקי הבiology כשאר היצורים החיים, הוא בעל מעמד מיוחד כ"נברא בצלם אלוקים", וכי מעמד זה מחייב שיקולים-ערכתיים בתיאחשותו לעצמו ולאלתו, שיכולים להתעורר בין היתר בעת טיפול בנושאים כגון רביית האדם וחינוך מיני.
4. טיפוח מודעות לצורך לשкол שיקולים הלכתיים בנושאים בתחום הבiology כוגן: צער בעלי חיים בנייסויים, בל תשחית.
5. פיתוח יכולת להיעזר במידע ביולוגי להבנת עניינים שונים בתורה שבכתב ושבעל-פה.
6. פיתוח יכולתו של התלמיד לעמוד מבחינה הכרתית ורגשית **בפני "הסתירות"** שבין המדע לדת, על-ידי יזיעת התשובות השונות המקובלות על יהודים מאמינים.

### **מבנה התכנית בבית הספר העל יסודי (כיתות ז'-ט', י', י"א-י"ב)**

#### **תכנית הלימודים בביולוגיה בכיתות ז'-י"ב נחלקה לשלשה שלבים:**

- א. **כיתות ז'-ט':** בשלב לימודים זה לומדת כל אוכלוסיית התלמידים בביולוגיה כЛИמודי חובה. לגבי חלק ניכר מן התלמידים זהו שלב מסיים בלימודיו הבiology. לגבי תלמידים אחרים, אשר ימשיכו ללימודיהם בכיתה י' (בדרכם כלל בבתי הספר העל יסודים היווניים), זהו שלב מעבר להמשך לימודיהם. لكن הנושאים שנבחרו לכיתות ז'-ט' באו לענות על הצורך להציג בפני התלמיד ראייה כוללת של בעיות ביולוגיות ולהציג את הצורך בידע הביולוגי להבנת הבעיה הנוגעת לאדם כפרט ולהבנת יחסינו שלו עם החברה והסבירה.
- ב. **כיתה י':** במהותה זו כיתה מיוחדת, מפני שהיא מחלק מן התלמידים לא ימשיכו בלימוד בביולוגיה ולפיכך זו הזדמנות אחרונה עבורם להרחיב את האופקים בנושאים מתחומי הביולוגיה ולעסק בנושא הקשורים בחיי היום-יום. בעוד תכנית הלימודים בביולוגיה בכיתות ז'-ט' כוללת נושאי חובה ונושאי בחירה, הרי התכנית של כיתה י' יכולה בחירה. מתוך מגוון הנושאים המוצע יבחר המורה שלושה נושאים לפי שיקול דעתו, אופייתה ורמתה של כיתתו.

הנושאים המוצעים לכיתה י', בחלוקתם הם הרחבה והעמקה של נושאים שנלמדו בכיתות ז'-ט' ובחילוקם הם נושאים חדשים.

נושאי הבחירה לכיתה י' הם אלה:

- א. הארגניזם בסביבתו – בית גידול
- ב. תקשורת ויחסות ותיאום בבעלי-חיים ובצמחיים
- ג. מגנוני רבייה בצמחיים ובבעלי-חיים תוך התמקדות באדם
- ד. מערכת הובלה ומערכות הקרה בבעלי-חיים ובצמחיים
- ה. מיקרוארגניזמים
- ו. חילוף חומרים בתא
- ז. אבולוציה

שלושת נושאי הלימוד שיילמדו בכיתה י' יהוו פתיחה להמשך הלימודים בכיתות י"א-י"ב לתלמידים שימשו ללימוד ביולוגיה לקרأت בחינות הבגרות.

ג. **כיתות י"א-י"ב:** שלב לימודיים זה מיועד לתלמידים שבחרו בביולוגיה כמקצוע התמחות לקרأت בחינות הבגרות בהיקף של 3 או 5 יחידות לימוד.

### **טבע בשדה**

אחד המטרות החשובות של התכנית להוראת הביולוגיה היא הכרת טבע הארץ, צמחייתה ובעלי-חיים שבה, תוך טיפול עמדות חיוביות כלפים ונטילת חלק בשמירת טבע הארץ.

מיימוש מטרה זו מחייב הקצתה שעות לימוד בכל אחת מהכיתות ז'-י"ב. העיסוק בטבע בשדה יכול לבוש צורות שונות:

- א. שילוב ציפויות וסיוורי שדה בהוראת הנושאים המוצעים בתכנית
- ב. ציפויות וסיוורי שדה בסביבת בית הספר על מנת להכיר יצורים שונים במקומות ולימוד תופעות בטבע בעונות השנה השונות
- ג. לימוד מרכז ומכוון של בתיה גידול טבעיים באזוריים שונים בארץ במסגרת של טוילים, בתיספר שדה וחוגים לטבע שמוקד פעילותם הכרת טבע הארץ

המורים יכולים להסתיע בחומר הלמידה שהוכנו למטרה זו כגון:  
"פעלויות שדה", "חי וצומח בעונתו ובבית גידולו הטבעי", פרטומי החברה להגנת הטבע ועוד.

## **פינת חי וצומה**

עריכת תכניות בחומר חי הוא חלק הכרחי בהוראה הנושאים המוצעים בתכנית זו.

היצורים המתאימים לשימוש בהוראה הם אלה שבעזרתם ניתן להציגם את מרבית המושגים והרעיוןות שבנושאי הלימוד השונים, עם זאת קל להשיגם, להחזיקם ולטפל בהם בתנאי בית הספר.  
מן הרואין לטפח פינת חי וצומה גם ללא קשר לנושא לימודי מוגדר.

## **דרכי הוראה ולמידה**

במהלך תהליך ההוראה-למידה יישמש שימוש בדרכי הוראה מגוונות כגון: למידה בדרכן של חקר והגילוי, עובדה קבוצתית ויחידנית, הרצאות, דיוון ורב שית, הדמיות, הדגומות, פעילות מעבדתית, שימוש בסרטים, תМОנות, הדמויות ולמודות ממוחשבות וכיוצא באלה, הכל בהתאם לسيطرצת הלימוד והמתחייב מוחומר הלימודים, להרכיב הכתיבה ולגיישתו של המורה.

ההוראה ב"דרך גילוי", כפי שהיא ייימונה מקובלת (בדרך כלל נתפסה כגישה אינדוקטיבית), לא תהיה הדרך הבלעדית בהוראה. ניתן פירוש רחוב יותר ל"דרך גילוי" שיכלול גם הצגת תוכרי מחקר (כללים, חוקים, עקרונות וכדומה) בפני התלמידים. על התלמידים יהיה לגלוות תוכרי מחקר אלה בתופעות שונות, תוך הפנתית התוכן הנלמד ורחיבתו.

הפעילות המעבדתית היא אבן יסוד בהוראת המדעים, ולפיכך תשלוב בלימוד העיוני, ולא תהיה הפרדה בין שיעורים עיוניים לשיעורי מעבדה. הפעולות המעבדתיות, הן זו המתבצעת על ידי התלמידים עצמם ומהן זו הנעשית על ידי המורים בניסויים המודגמים, תהווה חלק בלתי נפרד בתהליך ההוראה-למידה.

השימוש במחשבים יישמש במשולב עם ההוראה השוטפת ובמיוחד באוטם מקרים, שבהם יש למחשב תרומה ייחודית ויתרונו יחסית על אמצעים אחרים כגון: כלים מדידה ועיבוד נתונים בפעולות מעבדתית, מאגרי נתונים, ביצוע הדמיה (סימולציה) וכדומה.

תהליך ההוראה-למידה ילווה במשך הזמן הzdמנויות לעיסוק בחשיבה ביקורתית, התכפיות, החתנסיות והניסיונות, כמו לימוד של חומר עיוני, יהיו משלבים בדיאונים ובשיחולי דעת אם במסגרת יידנית, קבוצתית או כיתתית.

## **חדר מדעים וציוויל**

חדר המדעים בחטיבת הביניים הוא צורך חיוני להוראה ממשמעותית של המדעים. חדר המדעים מהוות סביבה לימודית – המספקת תנאים הדרושים להכרת תפעות, לחקירתן ולהמשגתן. הימצאותו של חדר מדעים בין כותלי בית הספר הוא מרכיב חשוב במעשה החינוכי הכלול של בית הספר.

יש להביא בחשבון את צורכי הוראת המדעים בתכנון המבנים של בית הספר ובהקצתה חדרים מתאימים הן מבחינת הגודל והן מבחינת האבירים הנלוים. העיקרונות המנחה בבניית חדרים אלה הוא גמישות, הריהוט צריך להיות פשוט יחסית ונוייד.

נוסף לציוויל הלימודי הרגיל, המצווי בדרך כלל בחדרי מדעים, יש לכלול בו גם מחשבים.

## **התאמת התכנית לכל אוכלוסייה הלומדים**

נושא הלימוד וחומרו הלמידה יותאמו להוראה לאוכלוסייה כולה. עם זאת, תהיה התיחסות לתלמידים מתקשים ולתלמידים בעלי יכולת הבנה גדולה יותר, המסוגלים להתמודד עם אתגר בתחום החשיבה. חומר לימודים גרעיני בסיסי חייב להיות נחלת כל התלמידים, וממנו יתפצלו הסתעפותות לבסיס מחודש, ולחחבה ולהעמקהマイידן.

בפיתוח הנושאים וחומרו הלמידה יobao בחשבון ממצאי החוקרים על יכולת הקליטה וההמשגה של התלמידים בגילאים השונים.

התאמת חומרו הלמידה לאוכלוסייה כולה תאפשר הוראתה בכיתות-קבוצות הטרוגניות, ובכך תתרום למגמה החינוכית הכללית של חטיבות הביניים, המכונת לאינטגרציה חברתית וליצירת מפגש בין תלמידים בעלי רקע ומטען תרבותי שונה.

ההוראה בכיתות-קבוצות הטרוגניות מציבה בפני המורה אתגר של התמודדות בדרכים שונות על מנתקדם את כל התלמידים בהתאם ליכולתם.

## **ארגון הנושאים והיקף שעות הלימוד בכיתות ז'-ט'**

המסגרת הארגונית והיקפה של התכנית מבוססים על מכסת השעות לתלמיד, כפי שנקבעה על ידי המזכירות הпедagogית במסמך "חטיבת הביניים – עקרונות, קווים מנחים והוראות ביצוע" – תשל"א (עמ' 72).

בכל אחת מהכיתות ז' – ויח' 4 שעות שבועיות להוראת מדעי הטבע (פיזיקה – כימיה וביולוגיה), ובכיתה ט' – 6 שעות שבועיות להוראת מדעי הטבע (פיזיקה – כימיה וביולוגיה). כמחצית משעות אלה מוקדשות לפיזיקה – כימיה וכמחציתן לבiology.

מכסת השעות לתלמיד במדעי הטבע בכיתות ז' ח' ט' היא:

כיתה	ביולוגיה	פיזיקה-כימיה	סה"כ למדעי הטבע
ז'	60 שעות (2 ש"ש)	60 שעות (4 ש"ש)	120 שעות ( 4 ש"ש)
ח'	60 שעות (2 ש"ש)	60 שעות (4 ש"ש)	120 שעות ( 4 ש"ש)
ט'	90 שעות (3 ש"ש)	90 שעות (3 ש"ש)	180 שעות ( 6 ש"ש)

בכיתות ז'-ט' יילמדו בביולוגיה 7 נושאי לימוד, מהם 5 נושאי חובה ושניים נוספים לבחירה מתוך רשימה של 5 נושאים\*. כמו כן תוקדשנה שעות לפעילויות שדת.

לכל נושא נקבע מספר שעות מינימלי עם אפשרויות להרחבה ולהעמקה בהתאם לשיקולי המורה ובית הספר ולמספר השעות שנקבעו בתקן בית הספר. נושא חובה יילמד בהיקף של 20 שעות לפחות. הנושא כולל חומר גרעיני ואפשרויות של הרחבה.

נושא בחירה יילמד בהיקף של 15 שעות לפחות, עם אפשרויות של הרחבת\*. מסגרת השעות שנקבעה לנושאים שבתכנית מאפשרת הגמישה, לפי שיקולי המורה ובית הספר.

ללימודיו הטבע בשדה יוקדו בכל שנה לימודים לפחות 5 שעות. חלוקת הנושאים לכיתות ז'-ט':

כיתה ז' – 1 נושא חובה + 1 נושא בחירה + טבע בשדה

כיתה ח' – 1 נושא חובה + 1 נושא בחירה + טבע בשדה

כיתה ט' – 3 נושאי חובה + טבע בשדה

---

\* במרקמים מיוחדים תינתן אפשרות ללמד נושא בחירה שאינו כולל בראשימה המוצעת, לאחר הנמקה, ובאישור המפקח על הוראת מדעי הטבע במחוז.

## חלק ב' – מפרט הנושאים והתכניות

### נושאי הלימוד והיקף השעות

כיתה	סה"כ שעות	מספר שעות מינימלי	נושא בחירה	מספר שעות מינימלי לנושא	נושא חובה	מספר שעות מינימלי	מספר שעות מינימלי
ז'	60		אחד מהנושאים האלה: - התנהגות ולמידה - מיקרו-ארגוני חיים - עולם היצורים החיים - תקשורת עם הסביבה - תא	20 20 5	אחד שני נושאים אלה: - מאzon המים ביצורים חיים - רבייה  פעילות שדה		
ח'	60		אחד מהנושאים האלה: - התנהגות ולמידה - מיקרו-ארגוני חיים - עולם היצורים החיים - תקשורת עם הסביבה - תא	20 20 5	אחד שני נושאים אלה: - מאzon מים ביצורים חיים - רבייה  פעילות שדה		
ט'	90	עד ל-90	השלמה - הרחבת אחד מנושאיו החובב או שניים מהם, - בנושא התרבות ניתן לשלב בהרחבה את נושא התא.	20 20 20 5	אקלטוגיה - האנה - תורשה  פעילות שדה		

הערה:

נושא התא יילמד באחת מהדריכים האלה:

א. כל אחד מנושאי החובה והבחירה יעסוק בתא כביחידת חיים, במקרה זה לא י포רטו פרטיו המבנה של התא וההיליכים המתרכזים בו, אלא בהתאם למתחייב מהנושא הנלמד.

ב. הנושא יילמד כנושא בחירה בכיתה ז' או ח'.

ג. הנושא ישולב כפרק הרחבה במסגרת הנושא "تورשה" בכיתה ט'.

## **קיצור מפורט התכניות לנושאי הלימוד**

### **כיתה**

- נושאי חובה**
1. **מאזן המים ביצורים חיים** בתשומת לב מיוחדת לאדם – ז' או ח'  
חשיבות המים ליוצרים החיים (צמחים ובעלי חיים); קליטה והובלת מים, איבוד מים; שמייה על מאزن המים בגופם של צמחים ובעלי חיים; מאزن מים ומאزن חום.
  2. **רבייה** – העקרונות של רבייה זיווגית, RBIיה באדם, RBIיה בבעלי חיים ובצמחים מכוסי זרע (פרח – האבקה והפריה); RBIיה וגטטיבית.
  3. **אקוֹלּוּגִיָה** –מושגי יסוד באקוֹלּוּגִיָה; תירבות צמחים ובעלי חיים וניצול משאבי אחרים; ברירה על ידי האדם וייצור אנים חדשים; משמעות הביאולוגיה להנפוחות התרבות האנושית.
  4. **הזנה** – הצורך במזון; קליטת מזון מהסביבה; יצורים ט' אוטוטרופיים והטרוטרופיים; שרשות מזון; פוטוסינזה;unicell המזון וספריגתנו; היבטים הקשורים במזון ובתזונת האדם.
  5. **תורשה** – המשכיות קיומם של המינים השונים מותנית בהעברת ט' תכונותיהם מדור לדור; החוקיות בתהליכי התורשה ובאופן קבועות התכונות, והגורם לשוני בתכונות בין המינים והפרטים השונים.  
הערה: נושא התורשה יכול להילמד בהיקף רחב יותר על ידי שילוב בו נושא "התא", שנקבע כנושא בחירה.
  6. **טבע בשדה** – היכרות בלתי אמצעית עם צמחים ועם בעלי ח'-ט' חיים בסביבה הטבעית והתקנות אחר היבטים התנהגותיים ואקוֹלּוּגִיָים.

### **נושאי בחירה (שניים מתוך חמישה)**

1. התנהגות ולמידה – הבסיס הביולוגי המשותף לאדם ולבני ח' חיים אחרים בתנהגות ובלמידה; ייחודה של האדם בכושר הלמידה, בזיכרון, בחשיבה ובתקשורת. ז' או ח'
2. מיקרוארגניזמים – תהליכי היסוד המשותפים למיקרוארגניזמים וליצורים אחרים; אורת חיים ותפקידם של מיקרוארגניזמים במערכות החיים – מיחזור חומריים; התועלת והנזק במיקרוארגניזמים – היבטים רפואיים וטכнологיים.
3. עולם היוצרים החיים – מאפייני קבוצות מיוון עיקריות של צמחים ובעלי חיים תוך ראייה התפתחותית (פילוגנטית) מיצורים פשוטים (ירודים) ליוצרים מורכבים (עליאים); מערכות איבריהם, תפקודיהם ואורת חיים.
4. תקשורת עם הסביבה החיצונית – הישרדותם של היוצרים תלויים בתקשורת שלהם עם סביבתם: קליטות גירויים ותגובה עליהם; צורות שונות של קליטות גירויים ועכמתם והתגובה עליהם. חשובים באדם; מבנה העין ותפקודה כדוגמה לאייר חשוב.
5. תא – התא כיחידת מבנה ותפקוד; האחדות האופיינית לכל הארגניזמים והתמונות התאים השונים בתפקידים השונים. ז' או ח' (או ט\*)

---

\* ראה הערא בעמוד 13

## **מפורט התכניות לנושאי הלימוד**

### **מאזן המים ביצורים חיים**

#### **נושא חובה לכיתות ז'-ח'**

במהלך הלימוד יודגשו העקרונות הבאים:

- א. המים מהווים מרכיב עיקרי בגוףם של היצורים, והם תנאי לקיוםם של כל היצורים החיים ודרושים לקיום התהליכיים החיווניים בגוף.
- ב. יצורים שונים מבטיחים לעצם את המים לקיומם בדרכים שונות. קיימת התאמאה בין מבנה הגוף ואורח החיים לבין משק המים.
- ג. יש קשר בין משק המים למשק החום בגוף אצל האדם ואצל חלק מבני היצורים.

### **מפורט התכניות לנושא**

יצורים מסווגים לקלוטמים מסביבתם דרך חלק מגופם או באמצעות כל הגוף. האדם ובבעלי חיים שונים קולטמים מים על ידי שתייה ובאמצעות המזון. הצמחים קולטמים מים מן האדמה דרך השורשים, המים הנקלטים מהווים מרכיב עיקרי בגופם של היצורים.

המים הנקלטים על ידי הייצור מועברים לכל חלקו הגוף. העברת המים באדם ובבעלי חיים רבים נעשית בדרך כלל במערכות צינוריות. בצמחים מצויים צינורות להובלת המים מהשורש לכל חלקו הצמח.

המים משמשים לייצור חומרים שונים בגוף היוצר ודרושים לביצוע תהליכי חיים, המשוגלים להתקיים רק בסביבה מימית (העברת חומרים, נשימה, פירוק מזון וכדומה).

כל ייצור מאבד מים בדרכים שונות; האדם ובבעלי חיים מאבדים מים דרך הנשימה, השתן והוצאה, וחלקים גם דרך הזיהה; הצמחים מאבדים מים בעיקר דרך הפינויות על ידי הדוות.

הגברת פעילות וקליטת חום רבה מהסביבה, אצל האדם ואצל בעלי חיים אחרים יכולות לגרום לאבדן כמות גדולה של מים מהגוף ולהפרת שיווי המשקל הפנימי בנוילים, ועלה יכולות לגרום לנזקים בלתי הפיכים, עד כדי מוות. בצמחים, תנאי חום רב וצמוך באספקת המים עלולים לגרום לכטישה ולפצעים אף למוות הצמח.

שתי דרכיים עיקריים לייצור השוניים לשמרה על מזון המים בגוף: שימוש איבוד המים מן הגוף ("בריחה" מן החום, פליטת עודף החום מהגוף, ההפחתת הפעולות השונות, יצרית מיקרואקלים, שימוש הדיות ועוד...) או הגדלה בклיטת המים (שתייה מרובה, שימוש למקומות של מקורות מים קבועים, הגדלת מערכת השורשים ועוד).

בעלי חיים רבים וצמחים שונים החיים בתנאים קיצוניים מסתגלים לתנאי הסביבה בדרכים שונות ("בריחה" מן התנאים או הסתגלות אקטיבית אליהם על ידי התאמת מבנה ותהליכיים).

השמירה על מזון חום הגוף בבעלי חיים בעלי טמפרטורת גוף קבועה, בעיקר באדם וביוונקים אחרים, גורמת לעיתים להפרת מזון המים בגוף. עודף החום, המציג בר גופו בתנאי חום, נפלט מן הגוף על ידי איבודי מים ואידויים. צירוף של טמפרטורה גבוהה, לחות גבוהה ופעילות גופנית מאומצת עלול להביא לידי הפרת מזון הגוף (מכת חום). ידיעה על דרגות עומס החום של הסביבה העשויה לסייע בתכנון הפעולות של האדם ובשמירה על משק המים ומשק החום.

## **רבייה ביצורים חיים**

### **נושא חובה לכיתות ז'-ח'**

במהלך הלימוד יודגשו העקרונות הבאים:

- א. הרבייה מאפשרת את רציפות הדורות של היצורים השונים. תהליך שבאמצעותו מתקים המין.
- ב. הרבייה הזיווגית אופיינית ליצורים רבים. תהליך זה כרוך ביצירת תא רבייה, הפרשות והעברתם, בהפריה ובהתפתחות העובר. ביצורים שונים מתרבעים שלבים השונים של הרבייה בדרכים שונות בהתאם לדרגת התפתחותם ומקום חייהם.
- ג. ייחודה של הרבייה האל זיווגית (הווגטטיבית) ומשמעותה.

### **מפורט התכניות לנושא**

רבייה מאפיינת את כל צורות החיים. באמצעותה נמשך הרצף של כל אחד מן המינים מדור לדור.

הרבייה הזיווגית מאופיינית ביצירת גמتوות (תאי מין – תא רבייה), הנוצרות בתהליך של חלוקת הפחתה.

תהליך ההפריה הוא – התלכדות תא רבייה (תא הזרע ותא הביצה) לתא אחד שהוא הזיגוטה. התא העובי, הזיגוטה, מכיל את כמות החומר התורשתי האופיינית לו. הזיגוטה מתפתחת לעובר על ידי חלוקת תאים וחתמינות. תא רבייה ביצורים רבים נוצרים באיברים מיוחדים שהם אברי הרבייה.

השינויים החלים עם המעבר מן המים ליבשה: הפריה במים נעשית לרוב מחוץ לאיברי הרבייה, וכך גם התפתחות העובר. ביבשה ההפריה נעשית בתוך איברי הרבייה המבטיחים את קיום הזיגוטה והתפתחות העובר.

**רבייה בבעלי חיים:**

הטלת ביצים, השracחה, המלטה ולידה; הצעאים מתפתחים בדרך ישירה או על ידי גלגול. מבנה מערכת איברי הרבייה ביונקים. – בדגש על האדם: נקבה – שחלה, מוביל ביצים, רחם, נרתיק, מחוזר הווסת; ذכר – אשכים, מוביל זרע, בלוטת הערמוונית, פין;

**רבייה בצמחים בעלי פרחים:**

מבנה הפרח – איברים זכריים (אבקן וגרגר האבקה)  
איברים נקביים (שחלה, עלי, צלקת, ביצית וشك העובר)  
האבקה והפריה – התאמת מבנה הפרח להאבקה,  
התפתחות הפרי והזרע, הזרע צמח עובי המותאם להפצתה.

**רבייה וגטטיבית בצמחים:**

פקעת, קנה שורש, שלוחה, בצל, שורש, יchor, עלה;  
שיקולים לשימוש ברבייה וגטטיבית.

## **אקוֹלּוּגִיה – התערבותו של האדם בטבע**

**נושא חובה לכיתה ט'**

במהלך הלימוד יוגדרו העקרונות הבאים:

- א. מושגי יסוד באקוֹלּוּגִיה
- ב. ברירה על ידי האדם ויצירת זנים חדשים
- ג. משמעותם הביאוּתית להשתתפות התרבות האנושית.

### **מפורט התוכניות לנושא**

קיימת השפעת גומלין בין היוצרים החיים לסביבתם. הסביבה כוללת את המרכיבים האביוטיים (מים, אור, קרקע, טמפרטורה, אוויר) ואת המרכיבים הביאוּתיים – יצורים בניו אותו מין ובני מינים אחרים.

קיימת השפעת גומלין בין המרכיבים השונים של הסביבה. המזון – כגורם סביבתי מגביל, התאחדות מקורות המזון, שרשנות מזון ומאגרי מזון, יצורים חיים (מיקרו-אורגניזםים, צמחים ובעלי חיים) משנים את סביבתם. יחסים עם בני אותו מין ועם מינים אחרים (הגנה, שיתוף, תחרות ומלחות וכד'); דגש יושם על דוגמאות של יצורים המצוים בסביבה הקרובה לאדם.

סביבה משתנה וההתאמות אליה: יציבות ושינויים במרכיבים אביוטיים (שינויי אקלים, פעילויות וולקניות וכדומה) ובמיוחד שינויים בסביבה הביאוּתית (אויבים, מתחאים) גורמים להשתתפות זנים חדשים.

האדם הטروم חלקאי: קיים דמיון ושווני בין האדם ובעלי חיים בעניינים אלה: הגנה מפני אויבים ומפני תנאים אקלימיים, פעילות חברתיות, יכולת למידה, פתרונות טכנולוגיים (אש, לבוש ומעון, כלים ומכשירים פשוטים) לבעיות הסביבה. דגש יושם על דוגמאות של תנאים החיים באיזורים שונים, כגון ביער הים תיכוני ובמדבר.

חקלאות וביות: האדם כמשנה ושולט בסביבה; החקלאות כבסיס לאוכלוסייה צפופה ולתרבות האנושות; תלות הדזידת בין האדם לבין בעלי חיים כגון כלבים ותלות בינו לבין צמחים מטורבתיים כגון חיטה; תהליכי בית, סלקציה מודעת וסלקציה לא מודעת.

טכנולוגיה מודרנית ושמירת הטבע: שימוש בכימיקלים ושימוש מופרז בכימיקלים; מחלות בתנאים של אוכלוסייה צפופה והשפעתן על הופעת זנים חדשים; השפעות האדם על הטבע; השינוי בטבע של ארץ ישראל.

## הזנה

### נושא חובה לכיתה ט'

- במהלך הלימוד יודגשו העקרונות הבאים:
- א. המזון הוא חיוני לכל היצורים החיים לשם בניית הגוף, לקבלת אנרגיה ומכור ליסודות חיוניים הדושים לגוף.
  - ב. יצורים שונים ניזונים בדרכים שונות: יצורים אוטוטרופיים (צמחים) מייצרים מזון אורגני מחומרם פשוטים, יצורים הטרוטרופיים תלויים ביצור המזון של היצורים האוטוטרופיים.
  - ג. יצורים שונים תלויים זה בהזנתם ויוצרים שרשות מזון.
  - ד. קיימת התאמה בין מבנה האיברים הנוטלים חלק בתהליכי ההזנה לבין סוג המזון שהם היצרו ניזון.

### מפורט התוכניות לנושא

כל יצור זקוק למזון; המזון נדרש לו לבניית חומרים וכגורם ליסודות חיוניים שהם מרכיב גופו (התאים) ולקבלת אנרגיה. במזון יש חומרים אורגניים (חלבונים, פחמימות, שומנים, ויטמינים) המשמשים לבניית הגוף (התאים) ולקבלת אנרגיה, וחומרים אי אורגניים, החוניינים לפעילותו של הגוף ולבניית חלקים בו.

קליטת מזון מהסביבה: היצורים קולטים את מזונם מהסביבה לצורךות שונות, מהם יצרנים – המיצרים בעצם את החומר האורגני הדושן להם (אוטוטרופיים), מהם צרכנים – המקבלים מזון אורגני מיצורים יצרנים (טרוטרופיים), מהם פרזיטים וסימביוטים, ויש אף אלה הסופגים חומי מזון מן הסביבה האבוטית. בין היצורים קיימים יחסי יצר-צרן (שרשות מזון).

יצירת מזון אורגני בצמח: פוטוסינטזה – הצמח הירוק מייצר מזון אורגני בתהליכי הפוטוסינטזה מחומרים פשוטים אי אורגניים ( $\text{מיים}, \text{CO}_2$ ), שהוא קולט מהסביבה תוך השקעת אנרגיית האור. לבניית חומרים אורגניים מסוימים, כגון חלבונים, ולפעילותו התקינה זיקוק הצמח גם למחלים שהוא קולט מהקרקע. יצירת המזון מתקיים בחלוקת הירוקים של הצמח. החלקים שאיןם ירוקים מקבלים מזון אורגני מחלקים שבהם נוצר המזון. בצמחים מסוימים קיימת תופעה של אגירת מזון.

קיימת התאמה בין מבנה אברי הצמח לקליטת החומרים האי אורגניים (דגש על קליטת  $\text{CO}_2$ ) ולתהליכי הפוטוסינטזה המתקיים בו.

החומר האורגני הנוצר בעמנים הוא מקור כמעט לחלוטין בלבד לחומר האורגני בעולם, והוא מקור האנרגיה הבלעדי לתהליכי החיים כמעט בכל היצורים החיים.

קליות מזון עיכולו וספיגתו אצל בעלי-חיים: קיימת התאמה בין מבנה הגוף והאיברים של בעלי חיים המשמשים לקליטת המזון, לבין סוגי המזון שהם אוכלים ואורח חייהם. ניתן לראות דוגמאות להתאמה זו אצל צמחוניים, אוכלי בשר ואוכלי כוֹל (דוגמאות מבני חוליות, מערכת השינאים באדם).

עיכול המזון נעשה על ידי פירוקו והכנתו לספיגה ולבניית חומרים חדשים בתאים. קיימת אחיזות בדרך העיכול בבעלי-חיים. (חלל שלתוכו מופרשים חומרים שנועדו לפירוק המזון). קיימת רב גווניות של "מערכות" עיכול בהתאם לבניה הגוף, סוג המזון ואורח החיים (דוגמאות מצורים חד-תאיים, חסרי חוליות ובעלי חוליות). מבנה מערכת העיכול באדם והתאמת להעיכול מזונות; ספיגת המזון והעברת המזון המועכל ממערכת העיכול למערכת הדם וממנה לתאים.

היבטים רפואיים והигייניים – של מזון, תזונה ומערכת העיכול, מרכיבים הכרחיים של המזון ותפקידיהם, הזנה נכונה – תפירתי מזון (יש להסביר תשומת לב התלמידים כי התאמת דיאטות שונות חייבות להיעשות על ידי רופא); מבנה השן, שניי חלב ושינויים קיימים, שמירה על בריאות השן.

אספקת מזון בארץ ובעולם: גידולים כלליים ושימורי מזון, הিירות עם טכנולוגיות חדשות באספקת מזון ושימורו.

## תורשה

### נושא חובה לכיתה ט'

- במהלך ההוראה יודגשו העקרונות הבאים:
- א. המשכיות קיומם של המינים השונים של היוצרים החיים מותנית בהעברת גורמי התוכנות הסגוליות של כל מין מדור לדור.
  - ב. העברת התוכנות התרבותיות נעשית על פי חוקיות מסוימת.
  - ג. לסבירה עשויה להיות השפעה על תוכנות היוצר, בהתאם למטען התרבותי.
  - ד. הידע על התרבות וגורםיו מיושם בחקלאות, בתעשייה וברפואה.

### מפורט התכניות לנושא

התורשה והסבירה הם הגורמים לשוני בין היוצרים. מידת ההשפעה של תנאי הסביבה שונה מתוכנה בהתאם למטען התרבותי.

קיימות אחידות בחוקיות של העברת גורמי התרבות מדור לדור ושל קבועות התוכנות בכל היוצרים החיים. התוכנות נקבעות על ידי גנים – גורמי התרבות. הגן בניו מחומר הקורי דנ"א, שהוא אחד ממרכיבי הכרומוסום.

ברבייה הזיווגית, לשני ההורם תרומה גנטית דומה. הכרומוסומים עוברים מדור לדור באמצעות תאַי הרבייה. העברת הגנים מדור לדור מתרכשת בתהליך הפררייה. דרך התבטאותן של התוכנות נעשית על פי חוקיות מסוימת. בהקשר זה יילמדו נושאים אלה: כללי מנדל; גנטיפ Fenotyp ופנוטיפ Ichsi רצסיביות-ડומיננטיות. הרבייה הזיווגית מאפשרת צירופים חדשים של תוכנות, היצאים אינם בהכרח זרים להוריהם. צירוף התוכנות המתkeletal בכל צאצא אינו תלוי בצירוף התוכנות של צאצא אחר באותו זוג הורים.

ברבייה אל זיווגית מועבר כל המטען התרבותי של ההורה ל"צאצא". יש זהות מלאה בתוכנות של ההורה וה"צאצא". הרבייה האל זיווגית מיושמת לריבוי פרטים בחקלאות.

הרכבו של הדנ"א קובע את ייחודה של הגוף המכטיב התהווותה של תוכנה מסוימת. גורמי סביבה עולמים לגרום לשינוי בהרכב הדנ"א, וממילא לשינויים בתוכנות היוצר.

הידע על התורשה וగורמיה מיושם בחקלאות בתחום השבחת צנינים, ברפואה, בחקנדסה גנטית (סיכוןים וסיכוןים), בייעוץ גנטי ועוד.

### הרחבה

נושא התרבות יכול להילמד במשולב עם נושאי התורשה.

## **התנהגות ולמידה**

**נושא בחירה לכיתות ז'-ח'**

במהלך הלימוד יוגדרו העקרונות האלה:

- א. יש בסיס ביולוגי משותף להתנהגות וללמידה אצל האדם ואצל בעלי חיים אחרים.
- ב. ייחודה של האדם בקשר הלמידה, בזיכרון, בחשיבה ובתקשורת.

### **מפורט התכנים לנושא**

הבסיס האנטומי-פיזיולוגי להתנהגות (רק בקווים כלליים) כולל: מוח הגולגולת ומוח השדרה, תא עצב (נוירונים) – גוף התא ושלוחות. מיקום של גופי התאים ב"מוחות" ושלוחות ארכוכות היוצאות מהמוחות אל כל חלקי הגוף. תא חישה ותאי תנועה (נוירון תחוני ונוירון תנועתי). עצבים. דגם התנהגות קבוע – שרשרת פעולות הבאה בסדר ובעוצמה קבועים טבועים מלידה.

קיימות שתי צורות עיקריות של התנהגות:

התנהגות מולדת (נוرشת) – גירוי-תגובה, רפלקס ואינטיקט התנהגות נלמדת (נרכשת): רפלקס מותנה, ניסוי וטעיה, חיקוי, למידה וזיכרון, למידת מושגים ופתרון בעיות, שינוי דפוסי התנהגות, שימוש בכלים להגברת יכולת הפעולות של שרירי האדם ושל חושיו.

תקשורת בעולם בעלי החיים: השווה והשונה בדרך יצירת התקשורת באדם ובבעלי חיים אחרים: תקשורת לא מילולית – חזותית, קולית, כימית, תקשורת מילולית – שפה.

## **מיקרואורגניסמים**

### **נושא בחירה לכיתות ז'-ח'**

במהלך הלימוד יודגשו העקרונות הבאים:

- א. למיקראורגניסמים אוטם צרכים חיוניים כמו ליוצרים אחרים, ומתקיימים באלה כמו אלה תהליכי יסוד.
- ב. למיקראורגניסמים תפקיד עיקרי במיחזור חומרים בטבע.
- ג. מיקראורגניסמים גורמים לאדם תועלות ונזק.
- ד. היבטים רפואיים וטכנולוגיים הקשורים למיקרואורגניסמים.

### **מפורט התכניות לנושא**

מיקראורגניסמים הם יצורים מיקרוסkopיים הנפוצים בכל מקום (באוויר, במים, באדמה, ועל רכמות צמחים ובעלי חיים).

תהליכי היסוד של החיים ( נשימה, חילוף חומרים, תורשה) והצרכים החיוניים של המיקראורגניסמים (מים, מזון, טמפרטורה מתאימה, חמצן [לא ביכולם] דומים ללא של יצורים אחרים).

בහיעדר תנאים הולמים יכולים רוב המיקראורגניסמים להתקיים פרקי זמן מסוימים באמצעות נבגים, המשמשים גם לתפוצה.

המיקראורגניסמים מתרבים על ידי חלוקה. לעיתים נוצרות "מושבות" שניתן לראותן ללא אמצעי הגדלה.

מיקראורגניסמים ממינים שונים יכולים להתקיים זה לצד זה באותה סביבה. אם קיימת תחרות בין המינים, שורדים אלה שלהם יתרון ביולוגי (בניצול תנאי הסביבה או בדיכוי מינים אחרים – כגון אנטיביוטיקה).

لمיקראורגניסמים תפקיד עיקרי במיחזור החומר האורגני בטבע.

ישנם מיקראורגניסמים שהם הכרחיים לקיום תהליכי חיוניים בגופם של יצורים אחרים (סימביוזה במערכת העיכול, חיידקים קושרי חנקן בקייטניות).

תהליכי המתרחשים על ידי מיקראורגניסמים מנוצלים בתעשייה המזון: באפייה, בהחמצת מוצר חלב, בייצור יין, בירה ועוד.

ישנם מיקרואורגניזםים העולמים לגרים נזקים ליוצרים אחרים על ידי רעלים שהם מפרישים, דוגמאות לנזקים: קלקל מזון, חדירה לגוף החי וגרימת מחלות.

ישנן דרכים למניעת חידור זיהומיים לגוף החי, מהן דרכים טבעיות (כיסוי ריר), הפרשת ריר עבה, יצירת גלד על פצע) ומהן דרכים התנהגותיות (הרגלי ניקיון בכל הקשור לצריכת מזון, לעור ולפתחים בגוף החי).

עיכוב התפתחותם של מיקרואורגניזםים או השמדתם נעשה בשתי דרכים עיקריות:

בגוף: מנגנוני חיסון, (ללא פירוט), שימוש בתרופות  
מחוץ לגוף: פיסטור, עיקור, חיטוי, הקפאה ועוד.

הערה: הוירוסים, בהיותם קבוצה נפרדת, אינם כוללים בנושא לימודי זה.

## **עולם היצורים החיים**

### **נושא בחירה לכיתות ז'-ח'**

- במהלך הלימוד יודגשו העקרונות הבאים:
- א. בעולם היצורים החיים קיימות רמות שונות של מורכבות – מן היצורים פשוטים ביותר אל המורכבים.
  - ב. המעבר מסביבה ימית לסביבה יבשתית כרוך בשמריה על מצב פנימי קבוע (הסביבה הפנימית).
  - ג. רמות המורכבות השונות מלوات בשלבי התפתחות עיקריים של מערכות ואיברים (מספר התאים, סוג התאים, התארגנות תאים לרקמות ולאיברים).

לימוד העקרונות ייעשה תוך הכרת קבוצות בולטות במלכת הצומח ובמלכת החיה – מן הפשוטים עד המורכבים. מכל קבוצה תיבחר דוגמה (או דוגמאות) אופייניות, ובאמצעותה יודגמו קוויים עיקריים במורפולוגיה, באנטומיה ובפיזיולוגיה (חילוף גזים בנשימה, רבייה, הזנה) ובאורח החיים של היצור שישמש כדוגמה.

בחירת הקבוצות והמינים שיודגמו בכל קבוצה תיעשה על ידי המורה, בהתאם בזמן העומד לרשותו ולשיקולים אחרים.

### **מפורט התכניות לנושא**

#### **מלכת הצומח**

**אצות י록יות:** צמחים שחיהם רק במים (מי ים ומים מתוקים), מבנה גוף פשוט Außen יחסית. יש ביניהם חד תאימים ויש ביניהם רב תאימים. הרבייה נעשית במים.

טחבים ושרכים: צמחים שבhem קיימת התאמה חלקית לחיה יבשה, ונכרת בהם ראשית ההתחמיינות של איברי הצמח (צינורות הובלה ורकמות משען, גבעול נושא עליים, ריזואידים ושורשים) הרבייה זיווגית והתפוצה על ידי נבגים (אין לעסוק בחילוף דורות).

**צמחים זרעים:** צמחים שבhem קיימת התאמה לחיה יבשה, יש בהם מערכות איברים ברורות, ברבייה זיווגית הגמטות מגנות בגרגרי האבקה וביביציות, התפוצה על ידי זרעים.

### **הקבוצות העיקריות הן:**

**חופי זרע** – שבם הביציאות גלויות וההאבקה על ידי הרוח (לדוגמה – האורן)  
**מכוסי זרע** – שבם הביציאות מכוסות בעלי שחלה. (לדוגמה: שלוש משפחות  
**צמחיים** – מצליבים, מורכבים, שוניים על פי מיניהם המצוים בקרבת בית הספר).

### **מלכת בעלי החיים**

חדראים: מתקיימים רק בסביבה מימית, כל פעולות החיים והקשר עם הסביבה  
 החיצונית נעשות על ידי התא היחיד או על ידי חלקים ממנו. תנועה אמבואידלית  
 וירסנית. רביה אל-מינית ו"מינית", ציסטה (Cysta).  
 דוגמה: אמבה, סנדלית.

נוביים: יצורים רב תאים פשוטים ביותר. בגוףם שתי שכבות תאים ובמצב  
 ראשוני של התמיינות של רקמות. חיים קשורים במים. התרבות והתחדשות  
 בדרכים הבאות: רגנרציה, רביה אל-מינית (הנצה), רביה מינית (לŁמוד רק  
 התפתחות ישירה).  
 דוגמה: הידרה (מדוזה).

תולעים טבעיות: רב תאים עם התמיינות ברורה לרקמות ולאיירים. צינור  
 עיקול שלם (בעל פה וכי טבעת), תנועה בעזרת שרירים, מערכת עצבים עם ריכוז  
 של תא עצב (נגגיוניים).  
 דוגמה: שלשול.

פרוקי רגליים: רב תאים עם התמיינות גבוהה יותר של רקמות ואיירים.  
 התאמות לחיה יבשה. קבוצת בעלי החיים המגוונת והנפוצה ביותר על פני תבל.  
 לצד חיצוני, גופים פרוקות המשמשות לתנועה ולתפקידים אחרים. מרכזים  
 גדולים במערכת העצבים, איירים חשובים (עיני תשבץ, משושים). איירי נשימה  
 מיוחדים (טראכאות, זימים, ריאות ספר). זו צורתות מינית, הפריה פנימית.  
 דוגמאות: מהמחלקות סרטנים, חרקים. גם דוגמה לחרק חברתי כמו נמלת,  
 דבורה או עכביים.

### **בעלי חוליות**

דגים (דגי גרム): בעלי שלד פנימי (עמוד שדרה, צלעות וגולגולת), מערכת עצבים  
 מרכזית והיקפית (מוח). המים כסביבת חיים. נשימה במים – זימים. רביה במים  
 – חיצונית.  
 דוגמה: דג גרם שנייתן לגדו ולעקב אחריו בכיתה (קרפינו, זברה ציקlid, אמןון  
 וכד').

**דו חיים:** יצורים המוגבלים לחיים בסביבה להה. קיימת תלות במים לצורך הפריה וראשית התפתחותו של הפרט (הפריה חייזונית, ראשן וגלגול). בבוגר התאמה חלקית לחיה יבשה.  
**דוגמה:** קרפדה או צפרדע, או אילנית.

**זוחלים:** התאמה מלאה לחיה יבשה; הגוף מכוסה שרירן קשキשים, הפריה פנימית והטלה ביצים.  
**דוגמה:** אחד הזוחלים המצוי בסביבת בית הספר: לטאה, חרדון, חומט או זיקית.

**עוופות:** התאמתה מבנה הגוף לתעופה, הגוף מכוסה נוצות, בעלי טמפרטורת גוף קבועה, הפריה פנימית והטלה ביצים, טיפול בצעאים.  
**דוגמה:** אחד העופות המצויים בסביבת בית הספר.

**יונקים:** המוח והחושים מפותחים ביותר. בעלי טמפרטורת גוף קבועה. הגוף מכוסה שערות. הפריה פנימית והטלה העובר ברחם, המלטה של ולדות חיים, ניקת הלב מהאמں בתקופה הראשונה לחיותם.  
**דוגמה:** יונק שניתן לגדו ולעקב אחריו בכיתה (עכבר, אוגר, ארנבתן ועוד).

## תקשורות עם הסביבה החיצונית

### נושא בחירה לכיתות ז'-ח'

במהלך לימוד הנושא יודגשו העקרונות הבאים:

- א. הישארותם של היוצרים בחיים תליה בתקשורות שלהם עם סביבתם.
- ב. הקשר להגביל על גירויים מן הסביבה חיווני לקיומו של היוצר.
- ג. קלילות הגירויים נעשית על ידי תאים. התארגנותם של התאים בגוף היוצר מידת התמוכותם בקלילות גירויים וטוחן קלילות של הגירויים תלויות בקבוצת המין התפתחותית של היוצר (מורכבותו) ובאורח חייו.
- ד. מידת התפתחותם של החושים באדם מותאמת לאורח חייו.

### מפורט התכנים לנושא

לצורך קיומם זוקקים היוצרים החיים (מיקרו-אורגניסמים, צמחים ובעלי חיים) למידע על התנאים בסביבה שבה הם חיים. יצורים קולטים גירויים מן הסביבה ומגיבים עליהם. הגירויים הנקלטים הם אוטות המאפשרים ליצור להטמוד עם תנאי הסביבה כדי לספק את צרכיו החיווניים (מזון, חמצן, רבייה, הגנה, קשר עם בני מינו ועוד). חלק מוגרמי הגירויים, כגון חום ואור, מהווים לעיתים גם תנאי הכרחי לקיום התהליכים החיווניים של היוצר.

הגירויים נקלטים בתאים מיוחדים שהתחמו בקלילות גירויים. צמחים, כמו בעלי חיים, גם הם קולטים גירויים, אך ההתחומות בклילותםבולטות פחות. בבעלי חיים תא החוש יכולם להיות מפוזרים במקומות שונים בגוף או מרכזים במקום אחד. ככל שהיצור מורכב יותר (השתייכותו לקבוצה התפתחותית גבוהה יותר), כן גדלה המגמה לרכיביות תא החוש. ריכוז התאים מגיע לשיאו בהתפתחותם של איברי חוש. איברי חוש מפותחים מרכזים בעיקר בקדמת הגוף (דוגמאות מקבוצות שונות של בעלי חיים).

הגירויים הנקלטים על ידי בעלי חיים הם גירויים של מגע, אור, חום, קול, חומרים מומסים ונדיפים. בהתאם ישנוחושיים שונים לקליטת גירויים אלה. בהשגת הצרכים החיווניים משתתפיםחושיים שונים המשלימים זה את זה. טוחן הגירויים הנקלטים על ידי אותםחושיים שונה בעובלי חיים שונים (כגון שמיעה באדם ובעטלף, ראייה באדם ובדבורה, ריח באדם, בכלב ובשbtתאי השקד). קיימת התאמה בין אורח חיים ותנאי הסביבה של היוצר לבין החושים המפותחים בו במינוח. (כגון חולד, דורסי יום ודורסי לילה).

החושיים באדם: מגע, טעם, ריח, שמייה, ראייה.  
חוש הראייה: ראייה באדם כדוגמה לבניה ולתיפקד איבר חוש: הכרת מבנה  
הعين, תפקד חלקה, ליקויי ראייה, היגיינה של הראייה.  
בצמחים שהם קבועי מקום אין איברי חושים. צמחים רגישים לגירויים של אור,  
מים, חום, מגע, כוח הכבידה, חומרים שונים.  
דוגמאות לקליטות גירויים בצמחים ותגובה עליהם:  
תגובה לאור כגון חיורון (אטילציה), פוטופריזדים, פוטוטרופיזם.  
תגובה לכוח הכבידה – גיאוטרופיזם.

נושא בחירה\* לכיתות ז'-ח' (או ט')

במהלך הלימוד יודגשו עקרונות אלה:

- א. התא הוא יחידת מבנה ותפקיד ביצורים החיים. קיימת איחדות אופיינית לכל האורגניסמים וכן קיים שניי שבא לידי ביטוי בהתחמות תאים שונים בתפקידים שונים.
- ב. המיקרוסקופיה תורמת לגילוי התאים והאברונים שבהם.

#### מפורט התכניות לנושא

התא הוא יחידת יסוד ביצורים החיים; צמחים ובעלי חיים בניוים מתאים. תא נוצר מטא. רוב התאים קטנים מאד וגודלם נמדד במיקרומטרים. ישנו יצורים של גוף הוא תא אחד בלבד. ביצורים רבים תאים קיימת חלוקה תפקידים בין סוגים תאים שונים. יש קשר בין המבנה והצורה של התאים לבין תפקידיהם השונים.

התאים בניוים מחוקים דומים; לכל התאים יש קרום תא, ציטופלזמה ואברונים המצוים בתוכה, כולל הגרעין. אוטם אברוניים מלאים אותו תפקיד בתאים השונים.

لتאי הצמחים יש גם דופן תא, חללית ופלסטידות.  
התאים שונים בצורתם, בגודלם ובפרטם המבנה הפנימי שלהם.

כל התאים מכילים מים, חלבוניים, שומניים ופחמיימות. ההבדלים בהרכבת החומרים בתא הם בסוגי החלבוניים, השומניים והפחמיימות, ובכמויות השונות שלהם בתאים השונים.

התאים קולטים מים וחומרים אחרים מסביבתם ופולטים חומרים לסביבתם. גורם מרכזי בסביבה של תא ביצור רב תא הולא התאים השומניים. קרום התא המפרד בין התא לסביבתו מאפשר מעבר של מולקולות מסוימות ומונע מעבר של אחרות, כך נשמר התוכן הייחודי של התא.

ליקח בין שטח הפנים של התא לבין נפחו יש השפעה על תפקידו של התא.

בתוך התא מתרחשים תהליכים כימיים (המתבצעים בעזרת אנזים) באתרים מוגדרים. תהליכי אלה כוללים פירוק חומרים והרכבתם. אלה הם תהליכי חילוף החומרים. תהליכי אלה קשורים בהפקת אנרגיה וኒצולת.

\* על דרך השילוב של הוראת נושא התא ראה הערא בעמוד 13