

## ביולוגיה

**ביולוגיה, מיקוד משותף לשאלונים:**

**920601, 2 יח"ל מתוך 3 יח"ל**

**920231, 3 יח"ל, לנבחני-משנה בלבד**

**שים לב!**

השאלות במבחן יחוברו מהחומר המפורט להלן.

המיקוד בשאלונים 920601 ו-920231 מבוסס על תכנית הלימודים (תשס"ו).

השנה מופיעים בחוברת המיקוד התכנים אשר מהם יחוברו השאלות במבחן\*. המיקוד נוגע לתכנים המרכיבים את תכנית הלימודים, ואיננו נוגע למיומנויות הנדרשות מכל תלמיד ביולוגיה באופן בלתי תלוי בתכנים הספציפיים שלמד (כגון קריאת גרף, הסקת מסקנות מנתונים וכו'). השאלות בפרקים הראשון, השני והרביעי בבחינה יסתמכו רק על התכנים שנכללים במיקוד של נושאי הליבה (גוף האדם, תא, אקולוגיה). השאלות בכל נושא מנושאי הבחירה שבפרק השלישי\*\* יהיו מן התכנים שנכללים במיקוד של אותו נושא, וכן יניחו ידיעה של התכנים הנכללים במיקוד של נושאי הליבה (נושאי הליבה הם נושאי חובה לכל התלמידים).

\* המיקוד נמצא גם באתר המפמ"ר, שכתובתו [www.education.gov.il/biology](http://www.education.gov.il/biology).

באתר זה מפורטת תכנית הלימודים בשלמותה, ומודגשים בה התכנים שנכללים במיקוד.

\*\* נבחני משנה הנבחנים בשאלון 920231 יענו על השאלות בנושאים: התנהגות בעלי חיים ומזרע לזרע. המיקוד בנושא מיקרואורגניזמים נועד רק לתלמידים האינטרניים הנבחנים בשאלון 920601.

## ב. פרקי לימוד חובה לתלמידי 3

### מבוא לביולוגיה של האדם (בהדגשת ההומאוסטזיס)

#### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
בכוונה לא פורטו המונחים בסעיף זה. המונחים שבמפרט התכנים מייצגים את רמת ההעמקה הנדרשת, וכאן חשוב להדגיש את התפקוד והמבנה של האדם כמייצג יצורים (אורגניזמים) רב תאיים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>גוף האדם בנוי מערכות של איברים, המאפשרות לגוף לפעול כישות אחת (שמות המערכות, תפקודן העיקרי ומקומן): עיכול, נשימה (חילוף גזים), הובלה, הפרשה, הגנה, תקשורת (עצבים והורמונים), תנועה ורבייה.</li> </ul>	<p>האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה ומקיים עמה יחסי גומלין, ושומר על סביבה פנימית יציבה.</p> <p>גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות איברים.</p> <p>התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובוויסות כל הפעילויות המתרחשות בו.</p>
ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית.	הפקת אנרגיה בתא (נשימה תאית) ללא פירוט התהליכים.	האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה. חילוף החומרים (המטבוליזם) מאפיין יצורים חיים.
<p><b>הזנה:</b> חלבונים, מים, מינרלים, פחמימות.</p> <p><b>מערכת עיכול:</b> ושת, כבד, כיס מרה, בלב, מעי גס, מעי דק, ספיגה, פה, פירוק כימי, קיבה.</p> <p><b>מערכת נשימה:</b> בית החזה, המוגלובין, חילוף גזים, נאדיות הריאה, צריכת חמצן, ריאות.</p> <p><b>מערכת הובלה:</b> המוגלובין, ורידים, כלי דם כליליים, לב, לחץ דם, נימים, עורקים, תאי דם אדומים.</p>	<p><b>מערכות קליטת חומרים ועיבודם, הובלתם, הפרשה, וסילוק מזון שלא עוכל*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>המזון כמקור החומרים לבנייה ולהפקת אנרגיה, תזונה נבונה ומאוזנת, עיכול המזון וספיגתו אל מערכת הדם.</li> <li>קליטת חמצן והובלתו בדם, הובלת CO<sub>2</sub> בדם ופליטתו.</li> <li>מערכת ההובלה, מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות.</li> </ul>	<p>המערכות השונות בגוף מאפשרות את חילוף החומרים (המטבוליזם) בתאים.</p>
<p><b>מערכת הגנה:</b> אנטיגן, זיכרון חיסוני, חיסון, נוגדן, נגיף HIV, קרישת דם (אזכור).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>בגוף יש <b>מנגנוני הגנה</b> המונעים פגיעה של גורם זר ומסייעים להחזיר את הגוף למצבו התקין. חומר זר או אורגניזם זר, החודר לתוך הסביבה הפנימית, עלול לגרום לשיבושים שונים הבאים לידי ביטוי במחלה.</li> <li>פגיעה במנגנוני ההגנה: איידס.</li> </ul>	<p>לגוף מערך הגנה המסייע לשמירת ההומאוסטזיס.</p>

\* לימוד המערכות יהיה בסיסי ומטרתו להציג תמונה כללית של אורגניזם שלם. על פי גישה מערכתית זו לא נדרש להכיר לעומק את כל המבנים והתהליכים הקשורים במערכות.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>הורמונים : אינסולין.</p>	<p><b>מערכות קליטת אותות ומידע, עיבודם ותגובה עליהם</b>  האדם קולט גירויים ואותות מהסביבה החיצונית והפנימית, באמצעות איברי חושים ותאי חושים, מעבד אותם ומגיב עליהם תוך תיאום בין המערכות והאיברים השונים.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>תאי העצב</b> (נוירונים) קשורים לאיברי החושים ולתאי החושים המפוזרים בגוף, ומעבירים את הגירויים שנקלטו בהם למערכת עצבים מרכזית.</li> <li>• <b>מערכת הפרשה פנימית</b> מווסתת מערכות שונות באמצעות הורמונים.</li> </ul>	<p>קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו מאפיינים יצור חי.  מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומאוסטזיס.</p>
<p>בקרה, מנגנוני משוב, משוב חיובי, משוב שלילי.</p> <p>הזעה, רעידות, שינוי קוטר כלי הדם בעור.</p> <p>אינסולין, גלוקגון, גלוקוז, לבלב, סוכרת.</p> <p>אנטיגן, נוגדן, חיסון, חיסון פעיל, חיסון סביל.</p>	<p><b>דוגמאות לביטוי של הומאוסטזיס תקין ולהפרתו</b>  עקרונות של ויסות ובקרה באמצעות מנגנוני משוב יבואו לידי ביטוי בדוגמאות שבהן יודגש הקשר של המערכות השונות למערכת ההובלה, לחושים, למערכת העצבים ולמערכות הורמונליות.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ויסות טמפרטורת הגוף – מנגנונים פיזיולוגיים ומנגנונים התנהגותיים.</li> <li>• ויסות רמת הסוכר בדם.</li> <li>• מחלה זיהומית כהפרה של ההומאוסטזיס.</li> </ul>	<p>קימו של הומאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת מנגנוני בקרה ומשוב, המביאים לפעולה משולבת ומתואמת של מערכות שונות.</p>
<p>דיאטה דלת אנרגיה.</p> <p>שימור הסביבה לעומת פיתוח.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• האדם מנצל את משאבי הסביבה – מקורות אנרגיה, חומרי גלם, קרקע ומים – לצרכיו. משאבי הסביבה משמשים את האדם ליצירת מיקרואקלים מתאים (בית, ביגוד ומיזוג אוויר) ולסיפוק צרכים חומריים (מזון, מוצרי תעשייה).</li> <li>• אחריות האדם לעצמו: תזונה נכונה, שמירה על הבריאות, השפעות של עישון.</li> <li>• אחריות האדם לטבע ולסביבה.</li> </ul>	<p>ייחודו של האדם באחריותו לעצמו ולסביבתו. לאדם יכולת חשיבה מורכבת ויכולת טכנולוגית.</p>

## התא – מבנה ופעילות

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
נגיף (וירוס).  גרעין התא, מיטוכונדריה, ציטופלסמה, קרום התא, ריבוזומים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מאפייני החיים – הפרדה מהסביבה החיצונית ויציבות הסביבה הפנימית, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות – המאפיינים את האורגניזם השלם, חד-תאי או רב-תאי, מאפיינים גם את כל אחד מהתאים המרכיבים את היצורים הללו.</li> <li>מבנה התא ואברונו תוך הדגשת ההתאמה בין מבנה לתפקוד והיחס בין שטח הפנים לנפח.</li> <li>הדגשת המשותף לכל התאים והשוואות בין סוגים שונים של תאים בתוך האורגניזם ובין יצורים שונים.</li> </ul>	<p>התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים. בכל היצורים ניכרת אחידות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.</p>
חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חלבונים, ליפידים, פחמימות, רב-סוכר, RNA, DNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ההרכב והתכונות של פחמימות, ליפידים, חלבונים. חומצות גרעין.</li> </ul>	<p>בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.</p>
איזוטוני, הומאוסטזיס, היפוטוני, היפרטוני, חדירות הקרום. אוסמוזה, דיפוזיה, לחץ אוסמוטי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>קרום התא, שהוא מבנה דינמי, מאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא.</li> <li>ישנן דרכים שונות למעבר חומרים דרך קרום התא אל התא וממנו.</li> </ul>	<p>קרום התא מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, ומאפשר מעבר חומרים ביניהן. גם בתוך התא יש קרומים התוחמים אברונים.</p>
אנרגיית חום, חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, נשימה אנאירובית, ATP. מבנה מרחבי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>הנשימה התאית כתהליך אנזימטי רב-שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לביצוע כל תהליכי החיים בתא (תיאור התהליך בלי פירוט השלבים).</li> <li>האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא. פעולת האנזימים מושפעת מגורמים שונים, כמו pH, טמפרטורה, ריכוז סובסטרט, ריכוז אנזים.</li> </ul>	<p>בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם). תהליכים אלה מלווים בשינויים אנרגטיים. התהליכים הכימיים ביצור החי מזורזים על ידי אנזימים.</p>
גן, גרעין התא, חומצות אמיניות, יצירת חלבונים, צופן גנטי, ריבוזומים, תעתוק, תרגום, RNA מוביל, RNA שליח.	<ul style="list-style-type: none"> <li>המידע התורשתי בתא מוצפן ב-DNA שהוא אחד המרכיבים העיקריים של הכרומוזומים. ביטוי המידע התורשתי נעשה במסלול של: DNA ← RNA ← חלבון.</li> <li>בקרה ברמת ה-DNA היא דוגמה לקביעת העיתוי וסוג התא שבו מתבטא המטען הגנטי</li> </ul>	<p>בכל תא נמצא כל המידע התורשתי של היצור, אך לא כולו בא לידי ביטוי בכל אחד מן התאים. קיימת בקרה על ביטוי המידע התורשתי.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		<p>כל תא נוצר מתא קודם. לפני חלוקת התא ה-DNA משוכפל ומועבר בצורה מדויקת (לרוב) לתאי הבת.</p> <p>ביצורים שבהם מתקיימת רבייה זוויגית מתרחשת חלוקת הפחיתה (מיזוג).</p>
		<p>התקדמות המדע מאפשרת שיפור בתחומי הרפואה והחקלאות, אך מעוררת דילמות מוסריות שעל האדם להתמודד איתן.</p>

## אקולוגיה

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
בית גידול, מערכת אקולוגית, סביבה.  אוזון, עונת רבייה.  יחס בין שטח פנים לנפח.  דיות.  אטמוספירה, חילוף גזים, נשימה.	<b>הגורמים האביוטיים בסביבה וחשיבותם לחיי היצורים החיים (האורגניזמים):</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>אור וקרינה</b> – קרינת השמש: השפעות אור וקרינה על יצורים: האור כאות סביבתי המשפיע על תהליכים.</li> <li>• <b>טמפרטורה</b> – תנודות יומיות ועונתיות. ויסות טמפרטורה אצל פויקילותרמים (אקטותרמים) ואצל הומאותרמים (אנדותרמים).</li> <li>• <b>רוח</b> – כגורם בהאבקה ובהפצת זרעים, כמשפיעה על התאדות.</li> <li>• <b>הרכב האוויר</b> – חשיבות החמצן וזמינותו, CO<sub>2</sub> כמקור פחמן לפוטוסינתזה.</li> </ul>	הסביבה מאופיינת על ידי גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים, המשפיעים אלו על אלו. כל אחד מהתנאים ומהמשאבים של הסביבה יכול להוות גורם מגביל, אולם כושר הנשיאה של הסביבה נקבע על ידי השפעתם המשולבת של כל מרכיבי הסביבה.
		קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם. התאמה זו היא תוצאה של תהליכי ברירה טבעית.
אוטוטרופ, הטרוטרופ, טורף-על, יחסי הזנה, יצרנים, מפרקים (חיידקים ופטירות), נשימה, פוטוסינתזה, צרכנים, צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה.</li> <li>• שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית הם דרכים לייצוג מעברי האנרגיה והחומרים במערכת האקולוגית.</li> </ul>	כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. היצורים קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום. הביוספירה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה.
הדדיות, טפילות, טורפי על, מין (species), צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים, קומנסליזם	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יחסי ההזנה בין יצרנים (אוטוטרופים) לבין צרכנים למיניהם (הטרוטרופים, מפרקים). טריפה, הימלטות מטריפה.</li> <li>• תחרות בתוך אוכלוסיות ובין אוכלוסיות.</li> <li>• יחסי שיתוף (סימביוזה) מסוגים שונים.</li> <li>• השפעת יחסי הגומלין למיניהם על גודל האוכלוסייה.</li> </ul>	בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים. יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן.
דלדול האוזון, הרס בתי גידול.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• השפעת האדם על גורמים אביוטיים.</li> <li>• השפעת האדם על גורמים ביוטיים.</li> </ul>	הגידול הרב במספר בני האדם בעולם מביא למעורבות גוברת והולכת של האדם בטבע וגורם לשינויים בסביבה, שינויים שחלק מהם בלתי הפיכים.
		החקלאות היא סוג של מעורבות האדם בטבע.
איכות הסביבה, ביטול מחסומים טבעיים, הכחדת מינים, הכנסת מינים, מחסומים ביוגאוגרפיים, פלישת מינים, שמירת טבע.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• האחריות של האדם כפרט וכקבוצה לשמירה על הסביבה: החשיבות של שמירה על הסביבה ועל משאביה, חשיבות השמירה על המגוון הביולוגי.</li> <li>• סוגיות הקשורות לשמירת הסביבה בארץ: הקמת שמורות טבע, פעולות פיתוח תוך צמצום הפגיעה בטבע (כביש חוצה ישראל, תחנות כוח בחופי הים).</li> </ul>	מעורבות האדם מעוררת בעיות ודילמות חברתיות ואתיות.

## ג. פרקי לימוד בחירה לתלמידי 3 יח"ל

### התנהגות בעלי חיים

#### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		חקר התנהגות בעלי החיים נעשה גם בסביבתם הטבעית וגם במערכות מבוקרות. המחקר בתחום זה נעשה בדרך אובייקטיבית ככל שניתן, ומתוך ניסיון להימנע מהאנשת בעלי החיים.
אומולט, קולטן, תא חוש, תא עצב.	מגוון איברי החושים וסוגי הגירויים שהם קולטים. איברי חושים בבעלי חיים שונים: חוש הראייה, חוש השמיעה, חושים כימיים - טעם וריח (ללא פירוט).	התנהגות בעל החיים מושפעת מגירויים סביבתיים הנקלטים על ידי איברי החושים שלו. איברי החושים מותאמים לסביבת המחיה שלו.
בלוטות ריח, גל קול (עוצמה), הסוואה, התנהגות פלהמון, התנחלות, חקיינות, טריטוריה, מסר בין-מיני, מסר ייחודי, מסר כללי, מסר תוך-מיני, פועלת, פרומון אזהרה, פרומון אזעקה, צבע אזהרה, קולות אזהרה, תחנת ריח, תקשורת בין-מינית, תקשורת תוך-מינית.	האותות נקלטים ומועברים על ידי תאים ומערכות בגוף וגורמים לתגובה התנהגותית מתאימה. קיימים אותות מולדים ואותות נלמדים. סוגי התקשורת: <ul style="list-style-type: none"> <li>תקשורת חזותית: הגדרה, דרכי העברת המסר (צבע, דגם, תנועה ותנוחה), מטרות המסרים.</li> <li>תקשורת קולית: הגדרה, מטרות המסרים.</li> <li>תקשורת כימית: הגדרה, התנהגות סימון ביונקים ובחרקים ותפקידיה. סוגי פרמונים ותפקידיהם. שילוב בין סוגי התקשורת, המסרים והתגובות מכוון את התנהגות בעל החיים.</li> </ul>	בעלי חיים, הן בני אותו מין והן בני מינים שונים, מתקשרים זה עם זה על ידי העברת אותות הנקלטים באמצעות החושים. התקשורת היא הבסיס להתנהגות חברתית.

קיץ תשס"ט

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אפרוח, גוזל, האכלת חיזור, הרמון, התנהגות קינון, חובש קן, טריטוריה, סינכרוניזציה של הרבייה, עוזב קן, פוטנציאל רבייה, שגר, תטולה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• דפוסי רבייה: השקעת אנרגיה ברבייה, מונוגמיה, פוליגמיה, חד-פרצופיות מינית ודו-פרצופיות מינית.</li> <li>• עיתוי עונת הרבייה ואורכה.</li> <li>• התנהגות חיזור: יצירת המפגש, מוכנות לרבייה, בחירת בן הזוג, המאפיינים הנבחנים בעת החיזור, הסכנה בחיזור.</li> <li>• הזדווגות והפריה: הפריה פנימית, הפריה חיצונית.</li> <li>• התנהגות הורית בעופות: טיפוסי הצאצאים, חלוקת תפקידים בין זכר לנקבה, קינון, דגירה, האכלה.</li> <li>• התנהגות הורית ביונקים: טיפוסי הצאצאים, יצירת הקשר הראשוני בין האם לוולד, הנקה וגמילה.</li> </ul>	<p>התנהגויות הקשורות לרבייה מחייבות שיתוף פעולה בין בעלי החיים בני אותו מין.</p> <p>יש קשר בין מידת ההשקעה ברבייה ובטיפול בצאצאים ובין היבטים פיזיולוגיים והתנהגותיים.</p>
		<p>מגוון ההתנהגויות שמבצעים בעלי החיים נובע מהמטען הגנטי שלהם, מניסיון החיים ומיחסי הגומלין בין התורשה לסביבה.</p>
		<p>האדם מנצל את הידע שקיים בנושא התנהגות בעלי חיים לתועלתו.</p>



## מזרע לזרע

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
גבעול, זרע, מכוסי זרע, ניצן, נצר, עלה, פרח, פרי, שורש.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה צמחים מכוסי זרע.</li> </ul>	<p>במחזור החיים של צמחים מכוסי זרע הצמח מתפתח מזרע לצמח בוגר שפורח ומייצר פירות וזרעים.</p>
אנדוספרם, הצצה, חומרי תשמורת, נצרון, עובר, פסיגים, שורשון, תרדמת זרעים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה הזרע ותהליך הנביטה.</li> <li>תהליך הנביטה מושפע מגורמים חיצוניים (מים, חמצן, טמפרטורה, אור) ומגורמים פנימיים (גיל, הורמונים, תכונות קליפת הזרע).</li> </ul>	<p>הנביטה היא התעוררות הזרע מתרדמה והתחלת התפתחות הצמח.</p>
הצללה, עוצמת אור, פוטוסינתזה, פוטופריודיזם. מצע גידול, מצעים מנותקים. אשלגן, זרחן, חנקן, קיבוע חנקן.	<ul style="list-style-type: none"> <li>הצמח גדל ומתפתח באמצעות יצירת איברים חדשים וצמיחה של איברים קיימים.</li> <li>הגדילה והתפתחות מושפעות מגורמים חיצוניים ופנימיים: <ul style="list-style-type: none"> <li>- אור</li> <li>- קרקע</li> <li>- טמפרטורה</li> <li>- מים</li> <li>- מינרלים</li> <li>- ריכוז CO<sub>2</sub></li> </ul> </li> </ul>	<p>הגדילה והתפתחות של הצמח (השלב הווגטטיבי) כרוכות בתוספת מסה (ביומסה) ובהתמיינות תאים. הגדילה והתפתחות מושפעות מגורמים שונים.</p>
אבקן, ביציות, גרגירי אבקה, זיר, מאבק, נחשון, גלי, עלי גביע, עלי כותרת, עמוד עלי, צופנים, צלקת, שחלה. אורך יום, אתילן, פיטוכרום, צמחי יום ארוך, צמחי יום קצר. האבקה זרה, האבקה עצמית, פרח דו-מיני, פרח חד-מיני. אנדוספרם, חומרי תשמורת.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>הפרח</b> הוא איבר הרבייה הזוויגית (המינית) של הצמח: <ul style="list-style-type: none"> <li>- מבנה הפרח.</li> <li>- גורמי המעבר לפריחה (המעבר מהשלב הווגטטיבי לשלב הרפרודוקטיבי).</li> <li>- הקשר בין תכונות הפרח (מבנה, מועדי הבשלה של צלקת ושל אבקנים) לדרך האבקתו.</li> <li>- התפתחות העובר.</li> <li>- רבייה זוויגית: עקרונות, יתרונות וחסרונות.</li> </ul> </li> <li><b>הפרי</b> הוא האיבר שמגן על הזרעים ומסייע בהפצתם. הפרי מתפתח מהשחלה. <ul style="list-style-type: none"> <li>- שלבים בהתפתחות הפרי: חנטה, גדילה, הבשלה.</li> <li>- התפתחות פירות ללא זרעים.</li> </ul> </li> <li><b>הזרע</b>: השלמת מחזור החיים <ul style="list-style-type: none"> <li>- התפתחות הזרע</li> <li>- דרכי הפצה של זרעים.</li> </ul> </li> </ul>	<p>בשלב הרבייה הזוויגית של צמחים בעלי פרחים (השלב הרפרודוקטיבי) נוצרים פרחים, פירות וזרעים.</p>
מיטוזה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>חלקי צמח שונים משמשים לרבייה וגטטיבית: עלה, בצל, פקעת, שלוחה, ענף.</li> <li>הרבייה הווגטטיבית: עקרונות, יתרונות וחסרונות.</li> </ul>	<p>צמחים מתרבים גם ברבייה אל-זוויגית (רבייה וגטטיבית).</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
		הזדקנות היא מכלול תהליכים המובילים למותו של הצמח או של חלקים ממנו.
		האדם מתערב במנגנוני התפתחות טבעיים של צמחים על מנת לכוונם לצרכיו ולהשגת יבול מרבי.
		בחקלאות מפתחים צמחים חדשים על ידי טיפוח זנים בעלי ערך כלכלי ועל ידי ייבוא ואקלום של צמחים מאזורים שונים בעולם.

## מיקרואורגניזמים

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
חיידקים (בקטריות), נגיפים (וירוסים), פטריות, פרוטוזואה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מיקרואורגניזמים - הגדרה ושיוך סיסטמטי לפרוקריוטים ולאאוקריוטים.</li> <li>מבנה של תא פרוקריוטי ושל תא אאוקריוטי.</li> </ul>	המיקרואורגניזמים הם יצורים (אורגניזמים) זעירים מאוד מקבוצות סיסטמטיות שונות.
דופן תא, חיידק (בקטריה), מיטוכונדריה, קרום תא.		הפרוקריוטים קדמו לאאוקריוטים באילן התפתחות החיים.
חומצת גרעין, מעטפת חלבון, רטרווירוס.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה של נגיף והתרבותו.</li> </ul>	הנגיפים הם קבוצה ייחודית של טפילים: יש להם מאפיינים של יצורים חיים מבחינת תורשה ואבולוציה, ואין להם מאפיינים של יצורים חיים מבחינת המטבוליזם.
אוטוטרופי (פוטואוטוטרופי וכמואוטוטרופי), הטרוטרופי, נשימה אווירנית (ארוברית), נשימה אל-אווירנית (אנארוברית), ספרופיט, תסיסה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>דרכי הזנה של מיקרואורגניזמים ודרכים להפקת אנרגיה (בנוכחות חמצן ובהעדר חמצן).</li> </ul>	מיקרואורגניזמים (כמו כל יצור חי) זקוקים לחומרים ולאנרגיה, ומתקיימים בהם כל התהליכים המאפיינים תאים.
חומצה לקטית, כוהל.	<ul style="list-style-type: none"> <li>תהליכים מטבוליים ייחודיים למיקרואורגניזמים.</li> </ul>	במיקרואורגניזמים מתרחשים תהליכים מטבוליים ייחודיים. יש קשר בין המטבוליזם הייחודי ובין סביבת החיים שלהם ויכולתם לחיות ולשרוד בסביבות חיים קיצוניות מאוד.
		חקר תהליכי החיים במיקרואורגניזמים היווה בסיס לתגליות חשובות רבות במדע ולהבנת תהליכים ביוכימיים וגנטיים, וזאת בגלל אפשרויות המחקר והאחידות ברמת התהליכים הביוכימיים ובצופן הגנטי של עולם החי.
הדבקה, חלוקת תא, טרנסדוקציה, טרנספורמציה, מסלול ליטי, מצב ליזוגני, נבגים (אנדוספורות), קוניוגציה, רבייה אל-זוויגית, רבייה זוויגית, רקומבינציה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>דרכי רבייה בחיידקים. השפעת גורמים שונים על רביית חיידקים: מזון, חמצן, pH, טמפרטורה.</li> <li>עקומת גידול של חיידקים: שלבי הגידול.</li> <li>רביית נגיפים, השוואה לרבייה ביצורים חיים.</li> <li>מחזור חיים ורבייה ביצור חד-תאי אאוקריוטי: סנדלית.</li> </ul>	כמו אצל כל היצורים האחרים, המשך קיום המין של מיקרואורגניזמים מותנה ברבייה.
		למיקרואורגניזמים תפקיד מרכזי וייחודי במיחזור החומרים בטבע.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
בקטריופגי, טפילות.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מיקרואורגניזמים כגורמי מחלות.</li> <li>• מחלות הנגרמות על ידי נגיפים (וירוסים): באדם - איידס, שיתוק ילדים, צהבת, אבעבועות שחורות.</li> </ul>	<p>מיקרואורגניזמים רבים מתקיימים על יצורים אחרים ובתוכם, ומקיימים איתם יחסי גומלין. חלק מהם מועילים, חלק מהם מזיקים וגורמים מחלות.</p>
		<p>ניתן למנוע מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים באדם ובבעלי חיים ולטפל במחלות בעזרת תרופות טבעיות ותרופות מעשי ידי אדם.</p> <p>ניתן למנוע התפשטות מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים בצמחים בעזרת הדברת המיקרואורגניזמים.</p> <p>ניתן למנוע מחלות באמצעות שמירה על ניקיון המזון והסביבה.</p>
הקפאה, הקרנה, ייבוש, עובש, עיקור, פסטור, שימור במלח ובסוכר.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• דרכים שונות לשימור מזון.</li> </ul>	<p>חיידקים ופטריות המתרבים במזון גורמים לקלקול. יש צורך לשמר את המזון.</p>
ייצור יין, מוצרי בצק, מוצרי חלב, תסיסה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ייצור מזון.</li> </ul>	<p>האדם משתמש במיקרואורגניזמים ברפואה, בתעשייה ובחקלאות.</p>
		<p>הביוטכנולוגיה מעוררת דילמות אתיות שיש לתת עליהן את הדעת.</p>

**ביולוגיה, 3 יח"ל מתוך 5 יח"ל, מיקוד משותף לשאלונים:**

**043001,043002,043003**

**043013<sup>1</sup>**

**שים לב!**

השאלות במבחן יחברו מהחומר המפורט להלן

המיקוד בביולוגיה 5 יח"ל מבוסס על תכנית הלימודים (תשס"ו).  
השנה מופיעים בחוברת המיקוד התכנים אשר מהם יחברו השאלות במבחן<sup>2</sup>.  
המיקוד נוגע לתכנים המרכיבים את תכנית הלימודים, ואינו נוגע למיומנויות הנדרשות מכל תלמיד  
ביולוגיה 5 יח"ל באופן בלתי תלוי בתכנים הספציפיים שלמד (כגון קריאת גרף, הסקת מסקנות מנתונים  
וכו').

השאלות בשאלונים 43002,43001 יהיו רק מן התכנים הנכללים במיקוד נושאי הליבה.

המיקוד לשאלון 43003 הוא מיקוד נפרד לכל נושא, ואין להסיק מנושא אחד לאחר.  
השאלות בכל נושא בשאלון 43003 יהיו מן התכנים הנכללים במיקוד של אותו נושא, וכן יניחו ידיעה של  
התכנים הנכללים במיקוד של נושאי הליבה (נושאי הליבה הם נושאי חובה לכל התלמידים).

לנושאים המחקריים אין מיקוד. מכל נושא מחקרי הורד בתחילת השנה מאמר אחד (כולל התכנים  
במבנית המבוא הנוגעים ישירות רק לאותו מאמר), כפי שפורסם באתר המפמ"ר.

<sup>1</sup> בשאלון זה רק נושאי בחירה מקבוצה א'.

<sup>2</sup> המיקוד מופיע גם באתר המפמ"ר, שכתובתו [www.education.gov.il/biology](http://www.education.gov.il/biology).  
באתר זה מפורטת גם תכנית הלימודים בשלמותה, ומודגשים בה התכנים שנכללים במיקוד.

## ב. פרקי לימוד חובה לתלמידי 5 יח"ל

### מבוא לביולוגיה של האדם (בהדגשת ההומאוסטזיס)

#### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>בכונה לא פורטו המונחים בסעיף זה. המונחים שבמפרט התכנים מייצגים את רמת ההעמקה הנדרשת, וכאן חשוב להדגיש את התפקוד והמבנה של האדם כמייצג יצורים (אורגניזמים) רב תאיים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (הומאוסטזיס). העור ורקמות החיפוי הם הגבולות בין פנים לחוץ.</li> <li>גוף האדם בנוי מערכות של איברים, המאפשרות לגוף לפעול כישות אחת (שמות המערכות, תפקודן העיקרי ומקומן): עיכול, נשימה (חילוף גזים), הובלה, הפרשה, הגנה, תקשורת (עצבים והורמונים), תנועה ורבייה.</li> </ul>	<p>האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה ומקיים עמה יחסי גומלין, ושומר על סביבה פנימית יציבה.</p> <p>גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות איברים.</p> <p>התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובוויסות כל הפעילויות המתרחשות בו.</p>
<p><b>ATP</b>, אנרגיית חום, אנרגיה כימית.</p> <p><b>הזנה</b>: ויטמינים, חלבונים, מים, מינרלים, פחמימות, שומנים.</p> <p><b>מערכת עיכול</b>: אנזימי עיכול, ושט, כבד, כיס מרה, לבלב, מעי גס, מעי דק, פירוק כימי, קיבה.</p> <p><b>מערכת נשימה</b>: חילוף גזים, נאדיות הריאה, צריכת חמצן, ריאות.</p> <p><b>מערכת הובלה</b>: ורידים, כלי דם כליליים, לב, מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, עורקים, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים.</p> <p><b>מערכת הפרשה</b>: כליה, ספיגה חוזרת, שתן, שתנן.</p>	<p>קיום חילוף חומרים (מטבוליזם) בתאים הוא המאפשר את קיומו של כל יצור חי, והוא כולל: קליטת חומרים, פירוקם, הובלתם, הפקת אנרגיה מהם, בניית חומרים חדשים תוך השקעת אנרגיה, הפרשת חומרי פסולת הנוצרים בתהליכים שבגוף. תהליכים אלה מתבצעים בסיוע אנזימים שונים.</p> <p>הפקת אנרגיה בתא (נשימה תאית) ללא פירוט התהליכים.</p> <p><b>מערכות קליטת חומרים ועיבודם, הובלתם, הפרשה, וסילוק מזון שלא עוכל*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>המזון כמקור החומרים לבנייה ולהפקת אנרגיה, עיכול המזון וספיגתו אל מערכת הדם, הובלתו לתאים, סילוק מזון שלא עוכל.</li> <li>קליטת חמצן והובלתו בדם, הובלת <math>CO_2</math> בדם ופליטתו.</li> <li>מערכת ההובלה, מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות.</li> <li>הפרשת עודפים ותוצרי פירוק שהם פסולת.</li> </ul>	<p>האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה. חילוף החומרים (המטבוליזם) מאפיין יצורים חיים.</p> <p>המערכות השונות בגוף מאפשרות את חילוף החומרים (המטבוליזם) בתאים.</p>

\* לימוד המערכות יהיה בסיסי ומטרתו להציג תמונה כללית של אורגניזם שלם. על פי גישה מערכתית זו לא נדרש להכיר לעומק את כל המבנים והתהליכים הקשורים במערכות.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p><b>מערכת הגנה:</b> אנטיגן, זיכרון חיסוני, חיסון, נוגדן, פגוציטים (תאים בלעניים), תגובה ייחודית, תגובה לא ייחודית.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בגוף יש <b>מנגנוני הגנה</b> המונעים פגיעה של גורם זר ומסייעים להחזיר את הגוף למצבו התקין. חומר זר או אורגניזם זר, החודר לתוך הסביבה הפנימית, עלול לגרום לשיבושים שונים הבאים לידי ביטוי במחלה.</li> </ul>	<p>לגוף מערך הגנה המסייע לשמירת ההומאוסטזיס.</p>
<p><b>עצבים:</b> נוירורנסמיטורים, סינפסה, רפלקס.</p>	<p><b>מערכות קליטת אותות ומידע, עיבודם ותגובה עליהם.</b></p> <p>האדם קולט גירויים ואותות מהסביבה החיצונית והפנימית, באמצעות איברי חושים ותאי חושים, מעבד אותם ומגיב עליהם תוך תיאום בין המערכות והאיברים השונים.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>תאי העצב</b> (נוירונים) קשורים לאיברי החושים ולתאי החושים המפוזרים בגוף, ומעבירים את הגירויים שנקלטו בהם למערכת עצבים מרכזית. <b>מערכת העצבים</b> מעבדת את המידע ומגיבה עליו באמצעות שרירים ובלוטות.</li> <li>• <b>מערכת הפרשה פנימית</b> מווסתת מערכות שונות באמצעות הורמונים.</li> </ul>	<p>קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו מאפיינים יצור חי.</p> <p>מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומאוסטזיס.</p>
<p>הזעה, התייבשות, מאזן מים תקין, נפח השתן וריכוזו, ADH. הסתגלות.</p> <p>אנטיגן, נוגדן, חיסון, חיסון פעיל, חיסון סביל.</p>	<p><b>דוגמאות לביטוי של הומיאוסטזיס תקין ולהפרתו</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ויסות מאזן המים בגוף.</li> <li>• תגובה לגבהים, ויסות ייצור תאי דם אדומים</li> <li>• מחלה זיהומית כהפרה של ההומיאוסטזיס.</li> </ul>	<p>קיומו של הומיאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת מנגנוני בקרה ומשוב, המביאים לפעולה משולבת ומתואמת של מערכות שונות.</p>
<p>השתלת איברים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יישומים טכנולוגיים בתחומי הרפואה.</li> </ul>	<p>ייחודו של האדם באחריותו לעצמו ולסביבתו. לאדם יכולת חשיבה מורכבת ויכולת טכנולוגית.</p>

## התא – מבנה ופעילות

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
חיידק, נגיף (וירוס).  גרעין התא, מיטוכונדריה, ציטופלסמה, קרום התא, ריבוזומים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מאפייני החיים – הפרדה מהסביבה החיצונית ויציבות הסביבה הפנימית, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות – המאפיינים את האורגניזם השלם, חד-תאי או רב-תאי, מאפיינים גם את כל אחד מהתאים המרכיבים את היצורים הללו.</li> <li>מבנה התא ואברונו תוך הדגשת ההתאמה בין מבנה לתפקוד והיחס בין שטח הפנים לנפח.</li> </ul>	<p>התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים. בכל היצורים ניכרת אחידות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.</p>
חד-סוכר, חומצות אמיניות, חלבונים, פחמימות, DNA, RNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>היסודות העיקריים הבונים את התרכובות האורגניות הם מועטים (C,H,O,N,P,S), ואף על פי כן מגוון התרכובות בכל תא גדול מאוד.</li> <li>ההרכב והתכונות של חלבונים, חומצות גרעין.</li> <li>חשיבות המים והמינרלים.</li> </ul>	<p>בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.</p>
איזוטוני, הומאוסטזיס, היפוטוני, היפרטוני, חדירות הקרום.  אוסמוזה, אנדוציטוזה (בלענות), אקסוציטוזה, דיפוזיה, דפלסמוליזה, העברה פעילה, לחץ אוסמוטי, פלסמוליזה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>קרום התא, שהוא מבנה דינמי, מאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא.</li> <li>ישנן דרכים שונות למעבר חומרים דרך קרום התא אל התא וממנו.</li> </ul>	<p>קרום התא מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, ומאפשר מעבר חומרים ביניהן. גם בתוך התא יש קרומים התוחמים אברונים.</p>
חומרי מזון.  חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, נשימה אנאירובית, תסיסה, ADP, ATP.  מבנה מרחבי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מקור החומרים המשמשים לתהליכי חילוף החומרים (המטבוליזם) הוא הזנה הטרוטרופית או אוטוטרופית.</li> <li>תהליך הפוטוסינתזה כתהליך המרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית, הניתנת לניצול על ידי יצורים חיים (תיאור התהליך בלי פירוט השלבים).</li> <li>הנשימה התאית כתהליך אנזימטי רב שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לביצוע כל תהליכי החיים בתא (תיאור התהליך בלי פירוט השלבים).</li> <li>האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא.</li> </ul>	<p>בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם). תהליכים אלה מלווים בשינויים אנרגטיים. התהליכים הכימיים ביצור החי מזורזים על ידי אנזימים.</p>



מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>גן, גרעין התא, חומצות אמיניות, יצירת חלבונים, צופן גנטי, ריבוזומים, תעתוק, תרגום, RNA מוביל, RNA שליח.</p> <p>אזור הבקרה, מולקולת הבקרה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>המידע התורשתי בתא מוצפן ב-DNA שהוא אחד המרכיבים העיקריים של הכרומוזומים. ביטוי המידע התורשתי נעשה במסלול של: DNA ← RNA ← חלבון.</li> <li>בקרה ברמת ה-DNA היא דוגמה לקביעת העיתוי וסוג התא שבו מתבטא המטען הגנטי.</li> <li>בקרה על ביטוי המידע התורשתי מתרחשת גם בהתמיינות תאים ביצור רב-תאי. תאי גזע יכולים, בתנאים מסוימים, להתמייין לסוגים שונים של תאים*.</li> </ul>	<p>בכל תא נמצא כל המידע התורשתי של היצור, אך לא כולו בא לידי ביטוי בכל אחד מן התאים. קיימת בקרה על ביטוי המידע התורשתי.</p>
<p>כרומוזומים, כרומטידות.</p> <p>דיפלואיד, הפלואיד, כרומוזומים הומולוגיים, מוטציות, תא רבייה (גמטה).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>שלבים במחזור חיי התא.</li> <li>שכפול ה-DNA ועקרון חלוקת התא (מיטוזה) כההליכים המבטיחים חלוקה שווה של החומר התורשתי בין שני תאי הבת.</li> <li>תהליך המיזוג (חלוקת הפחתה), תוצאותיו וחשיבותו.</li> </ul>	<p>כל תא נוצר מתא קודם. לפני חלוקת התא ה-DNA משוכפל ומועבר בצורה מדויקת (לרוב) לתאי הבת.</p> <p>ביצורים שבהם מתקיימת רבייה זוויגית מתרחשת חלוקת הפחתה (מיזוג).</p>
	<p>מתן פתרונות למחלות ולקשיים שלא ניתן היה לסייע להם בעבר. לדוגמה: שימוש בתאי גזע.</p>	<p>התקדמות המדע מאפשרת שיפור בתחומי הרפואה והחקלאות, אך מעוררת דילמות מוסריות שעל האדם להתמודד איתן.</p>

## אקולוגיה

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>בית גידול, מערכת אקולוגית, סביבה.</p> <p>אוזון, נדידה, עונת רבייה (ביוץ, ייחוס), פריחה. יחס בין שטח פנים לנפח.</p> <p>דיות.</p> <p>אטמוספירה, חילוף גזים, נשימה.</p>	<p><b>הגורמים האביוטיים בסביבה וחשיבותם לחיי היצורים החיים (האורגניזמים):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>המים</b> – כגורם מגביל בסביבה.</li> <li>• <b>אור וקרינה</b> – האור כאות סביבתי המשפיע על תהליכים.</li> <li>• <b>טמפרטורה</b> – תנודות יומיות ועונתיות. ויסות טמפרטורה אצל פויקילותרמים (אקטותרמים) ואצל הומאותרמים (אנדותרמים).</li> <li>• <b>רוח</b> – כמשפיעה על התאדות.</li> <li>• <b>הרכב האוויר</b> – חשיבות החמצן וזמינותו, CO<sub>2</sub> כמקור פחמן לפוטוסינתזה, חשיבות החנקן.</li> </ul>	<p>הסביבה מאופיינת על ידי גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים, המשפיעים אלו על אלו. כל אחד מהתנאים ומהמשאבים של הסביבה יכול להוות גורם מגביל, אולם כושר הנשיאה של הסביבה נקבע על ידי השפעתם המשולבת של כל מרכיבי הסביבה.</p>
<p>גאופיטים, דיות, הסתגלות, חד-שנתיים, פיוניות, רב-שנתיים, תרדמה.</p>	<p><b>ההתאמה כתוצר של תהליכי ברירה טבעית</b> (תיאור התופעה ללא דיון במנגנונים).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• סוגים של התאמה: מורפולוגית, פיזיולוגית-ביוכימית, התנהגותית.</li> <li>• דוגמאות של התאמות, מתוך מגוון הצמחים ובעלי החיים בארץ, לחיים בתנאים שונים: מים, סביבה יבשה, מליחות, קרקעות שונים, תנאי אור שונים, טמפרטורות קיצוניות.</li> </ul>	<p>קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם. התאמה זו היא תוצאה של תהליכי ברירה טבעית.</p>
<p>זמינות חנקן, יחסי הזנה, יצרנים, מפרקים (חיידקים ופטריות), נשימה, פוטוסינתזה, צרכנים, צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה.</li> <li>• שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית הם דרכים לייצוג מעברי האנרגיה והחומרים במערכת האקולוגית.</li> </ul>	<p>כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. היצורים קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום. הביוספירה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה.</p>
<p>צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יחסי ההזנה בין יצרנים (אוטוטרופים) לבין צרכנים למיניהם (הטרוטרופים, מפרקים).</li> </ul>	<p>בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים. יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן.</p>
<p>אפקט החממה, דישון, דלדול האוזון, הדברה ביולוגית, הדברה כימית, הרס בתי גידול, זיהום אוויר, זיהום מים, זיהום סביבה, זיהום קרקע.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• השפעת האדם על גורמים אביוטיים.</li> <li>• השפעת האדם על גורמים ביוטיים.</li> <li>• השפעת האדם על יחסי הגומלין בטבע.</li> <li>• השפעת האדם על מגוון המינים בטבע.</li> </ul>	<p>הגידול הרב במספר בני האדם בעולם מביא למעורבות גוברת והולכת של האדם בטבע וגורם לשינויים בסביבה, שינויים שחלק מהם בלתי הפיכים.</p>
<p>דישון.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• עיבוד הקרקע כגורם ייצור וכגורם שמשפיע על מבנה הקרקע.</li> </ul>	<p>החקלאות היא סוג של מעורבות האדם בטבע.</p>
<p>הכחדת מינים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• האחריות של האדם כפרט וכקבוצה לשמירה על הסביבה: החשיבות של שמירה על הסביבה ועל משאביה, חשיבות השמירה על המגוון הביולוגי.</li> </ul>	<p>מעורבות האדם מעוררת בעיות ודילמות חברתיות ואתיות.</p>

קיץ תשס"ט

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
הדברה ביולוגית, הדברה משולבת, חיטוי סולרי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>שיטות חקלאיות שמצמצמות את הפגיעה בסביבה (חקלאות בת-קיימא): תחליפים של הדברה ודישון כימיים.</li> </ul>	

## ד. פרקי לימוד בחירה לתלמידי 5 יח"ל – קבוצה א'

### מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
הומאוסטזיס, יחס בין שטח פנים לנפח.	<b>מערכות ההובלה</b> מתווכות בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית ומאפשרות שיתוף פעולה בין תאים ואיברים הממלאים תפקידים שונים.	מבנה גופו של יצור רב-תאי מורכב מחייב קיומה של מערכת הובלה.
		בצמחי יבשה קיימות שתי מערכות הובלה, העצה והשיפה. העצה והשיפה שונות זו מזו במבנה, בחומרים המועברים דרכן ובאופן פעולתן.  ויסות מאזן המים בצמח הוא תנאי הכרחי לחיי הצמח ולתפקודו התקין.
אבי העורקים, אנדותל, דופק, דם ורידי, דם עורקי, המוגלובין, וריד, וריד נבוב עליון, וריד נבוב תחתון, ורידי הריאה, חדר, כלי דם כליליים, לחץ דם דיאסטולי, לחץ דם סיסטולי, מהירות זרימה, מחזור דם גדול, מחזור דם יחיד, מחזור דם כפול, מחזור דם קטן, מחיצה בין חדרי הלב, מסתמים בלב, נימים, נפח פעימה, עורק, עורקי הריאה, עורקיק, עלייה, פעימת לב, קוטר כלי הדם, קצב לב, שכבת שרירים, שסתומים בוורידים, תפוקת לב.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ההבדל בין מערכת דם פתוחה (לדוגמה, פרוקי רגליים) לבין מערכת דם סגורה (לדוגמה, חולייתנים).</li> <li>מבנה הלב ביונקים, התאמת כלי הדם השונים לתפקודם, תפקוד הלב ומחזור הדם.</li> <li>התפתחות הלב ומחזור הדם בחולייתנים (ממחזור יחיד למחזור כפול) אפשרה ייעול חילוף החומרים (המטבוליזם) ושמירה על טמפרטורת הגוף.</li> </ul>	<p>בבעלי חיים רבים מערכת ההובלה העיקרית היא מערכת הדם. בנוסף לתפקודיה בהעברת חומרים והסעת חום, מערכת הדם תורמת לשמירה על הומאוסטזיס ולהגנה על הגוף.</p> <p>מערכת הדם בנויה ממשאבה (לב) ומצינורות (כלי דם).</p>
		רקמת הדם היא רקמה ייחודית שמרכיביה נמצאים בתנועה מתמדת. רקמה זו כוללת נוזל שבו יש מומסים, תאים וחלקי תאים.
טחול, מוח עצמות, קשרי לימפה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה, הרכב ותפקידים של מערכת הלימפה.</li> <li>השוואה בין מערכת הלימפה ובין מערכת הדם.</li> </ul>	מערכת הלימפה היא מערכת המנקזת נוזל בין-תאי אל תוך מערכת הדם וממנה.

קיץ תשס"ט

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>זימים, טרכאות, יחס בין שטח פנים לנפח, ריאות, שקי אוויר.</p> <p>בית החזה, חומצה פחמתית, לחץ אטמוספרי, לחץ חלקי של גז, מרכז הנשימה במוח, נאדיות, נשיפה, סימפונות, קנה הנשימה, קרום האדר, קרומים לחים, ריסים, ריר, שאיפה, שריר הסרעפת, שרירים בין-צלעתיים.</p> <p>המוגלובין, עקום הרוויה של המוגלובין בחמצן.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מערכות חילוף הגזים (מערכות נשימה) ביצורים שונים: דגים, חרקים, עופות ויונקים.</li> <li>מבנה ותפקוד מערכת הנשימה באדם.</li> <li>ויסות קצב הנשימה.</li> <li>הובלת חמצן והובלת CO<sub>2</sub> בדם.</li> </ul>	<p>בבעלי חיים באמצעות מערכת הנשימה מתבצע חילוף חמצן ו-CO<sub>2</sub> בין הגוף לבין הסביבה.</p> <p>החמצן הנקלט מהסביבה דרוש לנשימה תאית אווירנית (אירובית). CO<sub>2</sub> הוא תוצר לוואי של הנשימה התאית האווירנית והוא מורחק מהגוף.</p>
		<p>בנשימה התאית האווירנית היצורים משתמשים בחמצן, בתהליך חמצון מולקולות אורגניות, להפקת אנרגיה. מכלול התהליכים בנשימה התאית האווירנית זהה בכל היצורים המפיקים אנרגיה בעזרת חמצן.</p>
<p>אמוניה, חומצת שתן, כליה, צינור השתן, שלפוחית השתן, שתן.</p> <p>אלדוסטרון, העברה סבילה, העברה פעילה, התייבשות, ויסות כמות השתן, לחץ אוסמוטי, סינון תחת לחץ, ספיגה חוזרת, תסנין, ADH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ייצור פסולת חנקנית והפרשתה ביצורים שונים.</li> <li>פעולת הכליה.</li> <li>הפיקוח על מאזן המים והמלחים בגוף.</li> </ul>	<p>בבעלי חיים יש למערכת ההפרשה שני תפקידים:</p> <p>א. סילוק חומרי פסולת הנוצרים בתאים בחילוף החומרים (מטבוליזם) וסילוק רעלים ממקור חיצוני.</p> <p>ב. ויסות מאזן המים, המלחים וחומרים חיוניים אחרים.</p>
		<p>השמירה על טמפרטורת גוף בתחום שמאפשר פעולות חיים תקינות היא אחת מתופעות ההומאוסטזיס.</p>
<p>אימונולוגיה, אנטיגן, נוגדן.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>תגובת החיסון – מאפיינים: ייחודיות, רב-גוניות, הבחנה בין "עצמי" ל"לא עצמי" (זר), זיכרון חיסוני.</li> <li>תגובת חיסון הומורלית: תאי B, נוגדנים ודרך פעולתם, תאי זיכרון, תגובת חיסון ראשונית ושניונית.</li> <li>תגובת חיסון תאית: תאי T ותאי זיכרון.</li> <li>קבוצות דם ועירוי דם.</li> </ul>	<p>בגוף היצורים קיימים מנגנונים המגנים על הגוף מפני פלישת גורמים זרים, וקיימים אמצעים לזיהוי גורמים זרים ולתגובה נגדם. בבעלי חיים רבים יש מערכת חיסון הקשורה קשר הדוק למערכות הדם והלימפה.</p>

קיץ תשס"ט

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אפידרמיס, דופן התא, קוטיקולה, קוצים, שכבת שעם, שערות.</p> <p>טנינים, ניקוטין, קפאין, שמנים אתריים, שרף.</p> <p>משרנים (אליצטורים).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מנגנוני הגנה מבניים.</li> <li>• מנגנוני הגנה כימיים.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- חומרי הגנה המופרשים בצמחים.</li> <li>- מוות של תאים באזור הפגיעה מונע את התפשטות הפתוגן.</li> </ul> </li> <li>מנגנוני ההגנה המושרים בצמח מופעלים על ידי חומרים, שמזוהים בצמח בעזרת קולטנים מתאימים.</li> </ul>	<p>בצמחים קיימים מנגנוני הגנה מבניים ומנגנוני הגנה כימיים מפני בעלי חיים ומיקרואורגניזמים שפוגעים בהם.</p> <p>חלק ממנגנוני ההגנה קיימים בצמח באופן קבוע ואחרים מושרים על ידי התוקפים.</p>

## תקשורת ויסות ותיאום

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
גירווי-תגובה, פרומונים, תאי חישה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>תקשורת (תוך-מינית ובין-מינית) נעשית באמצעים קוליים, כימיים וחזותיים.</li> <li>יצורים חיים קולטים אותות מהסביבה החיצונית והפנימית, מעבדים אותם ומגיבים עליהם (תיאור התופעות ללא הסבר המנגנונים).</li> </ul>	קיימת תקשורת בין יצורים חיים. התקשורת פועלת בכל רמות הארגון.
		ביצורים רב-תאיים מתקיימת תקשורת בין התאים לבין סביבתם ובינם לבין תאים שכנים. תקשורת זו מסייעת ליצור לפעול כישות אחת.
אדרנלין, אצטילכולין, אצטילכולין אסטראז, אקסון, גירווי סף, דנדריט, היפוך קיטוב (דפולריזציה), הכול או לא כלום, חישה, מוח הגולגולת, מוח שדרה, מיאלין, מערכת עצבים אוטונומית, מערכת עצבים היקפית, משאבת נתרן-אשלגן, קיטוב (פולריזציה).	<p><b>מערכת העצבים באדם כדוגמה:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>תא העצב – הנוירון: מבנה התא, הסינפסה, נוירטרנסמיטורים, דחף עצבי, העברה חשמלית בשלוחה של תא העצב, העברה כימית בסינפסה.</li> <li>סוגים שונים של תאי עצב: תחושתיים, תנועתיים ומקשרים.</li> <li>מערכת העצבים המרכזית כמערכת מתאמת ומווסתת, פעולות רצוניות ובלתי רצוניות, קשת רפלקס, רפלקס מותנה.</li> <li>איברי החושים וקליטת גירוויים, תאי חישה (קולטנים ייחודיים). עין כדוגמה.</li> </ul>	מערכת העצבים היא אחת משתי מערכות התקשורת העיקריות בבעלי חיים רב-תאיים.
אסטרוגון, בלוטות המין, בלוטות המגן (התריס), חדירות, טסטוסטרון, יותרת הכליה, לבלב, משוב חיובי, משוב שלילי, סוכרת, סטרואידים, פרוגסטרון, תאי מטרה ייחודיים.	<p><b>מערכת ההורמונים באדם כדוגמה:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ההורמונים הם שליחים כימיים להעברת מידע.</li> <li>הכרת בלוטות אחדות של הפרשה פנימית: תפקודן וההורמונים המופרשים על ידן.</li> <li>הורמונים המבוקרים על ידי מעגלי משוב: אינסולין וגלוקגון.</li> </ul>	המערכת ההורמונלית (האנדוקרינית) היא אחת משתי מערכות התקשורת העיקריות בבעלי חיים רב-תאיים.
		בבעלי חיים רב-תאיים יש קשר בין מערכת העצבים למערכת ההורמונלית. שתי המערכות פועלות בנפרד וגם במשולב.
		מנגנוני משוב הם אמצעי לקיום ההומאוסטזיס.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אתילן, גאוטרופיזם, גיברלין, פוטוטרופיזם, פיטוכרום, צמחי יום ארוך, צמחי יום קצר, שלטון קדקודי.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• שלטון קדקודי.</li> <li>• הורמונים צמחיים מווסתים התפתחות וגדילה: עיכוב התפתחות ענפים צדדיים, נביטה, התארכות, התפתחות פירות לאחר ההפריה, הסתעפות שורשים, פריחה.</li> </ul>	<p>צמחים מגיבים לשינויים פנימיים וחיצוניים. הם קולטים גירויים והתגובה עליהם קשורה בשינויים הורמונליים. ההורמונים מווסתים תהליכי התפתחות בצמחים, הכוללים יצירת איברים חדשים. (בצמחים אין מערכת מקבילה למערכת העצבים בבעלי חיים.)</p>
		<p>האדם מתערב במערכות ויסות ותיאום של בעלי חיים ושל צמחים לתועלתו.</p>
		<p>למעורבות האדם במערכות ויסות ותיאום יש חשיבות אתית וחברתית.</p>



## הזנה בצמחים ובבעלי חיים

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
פוטוסינתזה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>כל היצורים קולטים חומרים אי-אורגניים מסביבתם.</li> <li>מבחינת מקור החומרים האורגניים היצורים נחלקים לשני טיפוסים: יצורים אוטוטרופיים ויצורים הטרוטרופיים.</li> </ul>	<p>כל היצורים (האורגניזמים) החיים זקוקים לאספקה מתמדת של חומרים אורגניים ואי-אורגניים לבניית מרכיבי התאים ולהפקת אנרגיה. היצורים מקבלים את החומרים בתהליך ההזנה.</p>
בליעת אור, פיגמנטים.  גורם מגביל.	<ul style="list-style-type: none"> <li>בתהליך הפוטוסינתזה יש שני שלבים: <ul style="list-style-type: none"> <li>א. שלב קליטת אנרגיית האור והמרתה לאנרגיה כימית: עירור מולקולות הכלורופיל, פירוק המים ושחרור חמצן, יצירת ATP.</li> <li>ב. שלב הקיבוע של CO<sub>2</sub> הכולל שימוש בתוצרי שלב האור ליצירת מולקולות אורגניות.</li> </ul> </li> <li>השפעת גורמים פנימיים בצמח וגורמים סביבתיים על הפוטוסינתזה.</li> <li>תוצרי הפוטוסינתזה הם חומרים אורגניים וחמצן.</li> <li>מהתוצרים האורגניים הישירים של תהליך הפוטוסינתזה נוצרים כל שאר החומרים האורגניים בצמח.</li> <li>תוצרי הפוטוסינתזה משמשים לבניית מרכיבי התאים ולהפקת אנרגיה בצמחים ובכל היצורים החיים.</li> </ul>	<p>הצמחים הם יצורים אוטוטרופים המייצרים בעצמם את החומרים האורגניים מחומרים אי-אורגניים בתהליך הפוטוסינתזה. בתהליך זה מומרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית.</p>
		קיימת התאמה בין מבנה הצמח לתפקודו כיצור פוטוסינתטי.
		הזנה מינרלית בצמח חיונית לקיומו, להתפתחותו וליכולתו לייצר חומרים אורגניים.
		יצור הטרוטרופי חייב לקבל רכיבי מזון אורגניים שהגוף לא יכול לייצרם כלל, או שאינם יכול לייצרם בכמות מספקת לצרכיו, וכן חומרים אי-אורגניים.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
<p>חומרים אורגניים הנקלטים על ידי יצורים הטרוטרופים עוברים במערכת העיכול תהליכי פירוק וספיגה. מבנה מערכת העיכול מותאם לתפקודו.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה מערכת העיכול של אדם כדוגמה.</li> <li>תפקידי מערכת העיכול:             <ol style="list-style-type: none"> <li>הובלת המזון במערכת העיכול.</li> <li>פירוק מכני של המזון.</li> <li>פירוק כימי של המזון ע"י אנזימי עיכול.</li> <li>ספיגת המזון המעוכל והמים: מבנים במעי המגדילים את שטח הספיגה.</li> </ol> </li> <li>מבנה מערכת העיכול של מעלי גירה.</li> <li>העלאת גירה: התאמה לאיסוף מהיר של כמות גדולה של מזון.</li> <li>פעילות המיקרואורגניזמים בכרס של מעלי גירה מאפשרת ניצול מזון עשיר בסיבים ודל בחלבון הודות ל:             <ol style="list-style-type: none"> <li>ניצול תוצרי פירוק התאית ורכיבי מזון אחרים שמשחררים בעקבות פירוק דופנות התאים.</li> <li>ייצור חלבון ממקורות חנקן שאינם חלבוניים.</li> </ol> </li> </ul>	<p>ושט, כבד, כיס מרה, לבלב, מעי גס, מעי דק, פה, צינור העיכול, קיבה, תריסריון.</p> <p>מעבר אקטיבי, מעבר פסיבי, סיסים וסיסונים, תאי ספיגה במעי.</p> <p>מערכת קיבות הפרה.</p> <p>סימביוזה מסוג הדדיות, צלולאזות, תסיסה בכרס.</p>
<p>תוצרי העיכול משמשים בתאים לבנייה ולהפקת אנרגיה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>חילוף החומרים (המטבוליזם) של תוצרי העיכול: תהליכי בנייה של תאים ומאגרי אנרגיה; תהליכי פירוק תוך שחרור אנרגיה והעברתה לפעילויות צורכות אנרגיה.</li> </ul>	
<p>מרכזים עצביים במוח מווסתים את צריכת המזון.</p>		
<p>לתזונה יש השפעה על בריאות האדם.</p>		
<p>התאים של כל היצורים החיים מפיקים אנרגיה מתוצרי העיכול של החומרים האורגניים בתהליך הנשימה התאית.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפקת אנרגיה לפעולות החיים נעשית בתאים תוך כדי חמצון התרכובות האורגניות.</li> <li>העקרונות של הנשימה התאית: פירוק רב-שלבי של מולקולות אורגניות פשוטות, הפקת אנרגיה בשלבים, צימוד בין פירוק מולקולות אורגניות פשוטות ליצירת ATP.</li> <li>היתרון של שימוש בחמצן: מאפשר חמצון מלא עד <math>CO_2</math> ומים.</li> <li>חשיבות ה-ATP כמתווך בתהליכים צורכי אנרגיה (תהליכים ביואנרגטיים). דוגמאות של תהליכים כאלה: התכווצות שרירים, העברה פעילה, הרכבת חומרים.</li> <li>החמצן והנשימה התאית: נשימה אירובית.</li> <li>הפקת אנרגיה ללא חמצן (תסיסה ונשימה אנאירובית).</li> <li>המיטוכונדריון: המבנה (מחולק למדורים), קשר בין מבנה לתפקוד.</li> </ul>	<p>גליקוליזה, המרת אנרגיה, חומצה פירובית, חילוף גזים, מעגל קרבס, ATP, NAD.</p>

קיץ תשס"ט

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		<p>מעורבות האדם בתהליכי ההזנה של צמחים ושל בעלי חיים מאפשרת להגדיל את היבול ואת התוצרת החקלאית.</p>

## תורשה

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
תאומים זהים, תאומים לא זהים (אחאים).	<ul style="list-style-type: none"> <li>תכונות תורשתיות ותכונות נרכשות; השפעת הסביבה על ביטוי של תכונות תורשתיות.</li> </ul>	<p>הפנוטיפ של כל יצור (אורגניזם) הוא תוצאה של מטענו התורשתי - הגנוטיפ שלו - ושל השפעת הסביבה שבה הוא מתפתח ומתקיים.</p>
בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, דאוקסי-ריבוז, זרחה, חומצות גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה ה-DNA.</li> <li>מאפייני ה-DNA:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>(א) בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט;</li> <li>(ב) נשמר ברובו במעבר בין הדורות;</li> <li>(ג) יציב מאוד;</li> <li>(ד) יכול לעבור שינויים (מוטציות).</li> </ul> </li> </ul>	<p>לתורשה יש בסיס מולקולרי. החומר התורשתי בכל היצורים (האורגניזמים) וברוב הנגיפים הוא ה-DNA.</p> <p>הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.</p>
		<p>בתאים אוקריוטים ה-DNA מאורגן בכרומוזומים. הקריוטיפ קבוע למין, ונשמר ברמת האורגניזם ובמעבר בין הדורות (באמצעות תהליכי המיטוזה והמיוזה).</p> <p>קיימת שונות בין פרטים באוכלוסייה בגלל צירופים שונים של אללים. מגוון הצירופים מקורו ביצירת הגמטות במיוזה ובהתלכדות הגמטות בעת ההפריה.</p>
אינטרון, אנטי קודון, אקסון, גן, עיבוד ה-RNA, קודון, ריבוזומים, שחבור, תעתוק, תעתוק במהופך, תרגום, RNA מוביל (tRNA), RNA שליה (mRNA).	<ul style="list-style-type: none"> <li>מ-DNA לחלבון: DNA מתועקל - RNA, RNA מתורגם, על פי החוקיות של הצופן הגנטי (הקוד הגנטי), לרצף חומצות אמיניות המרכיבות מולקולות חלבון.</li> <li>תפקוד החלבון בתא מתבטא בתכונה (מסלול ביוסינתטי, גנים ואנזימים).</li> </ul>	<p>החומר התורשתי מקודד לחלבונים, המתבטאים בתכונות.</p>
מוטגן, עישון, קרינת U.V, קרני X.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מוטציה היא שינוי ברצף הבסיסים ב-DNA. מוטציות כרומוזומיות ונקודתיות (החסרה, הוספה, החלפה), ספונטניות ומושרות. גורמי מוטציות.</li> <li>לא כל השינויים ברמת ה-DNA באים לידי ביטוי ברמת החלבון וברמת הפנוטיפ.</li> </ul>	<p>במולקולות ה-DNA חלים לעתים שינויים.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		המידע התורשתי נשמר ואף משתנה במשך דורות.
אלל, אלל דומיננטי, אלל רצסיבי, גן, גנוטיפ, דור ההורים (P), דור צאצאים ראשון (F <sub>1</sub> ), דור צאצאים שני (F <sub>2</sub> ), הומוזיגוט, הטרוזיגוט, הכלאת מבחן, הסתברות, פולימורפיזם (רב-צורתיות), פנוטיפ, שושלות.	<ul style="list-style-type: none"> <li>כללי מנדל, דרך ההורשה של תכונה אחת.</li> <li>גנים מרובי אללים.</li> </ul>	<p>קיימים כללים שעל פיהם בא לידי ביטוי האופי ההסתברותי של מעבר התכונות מדור לדור. אלה כללי מנדל.</p> <p>גם תכונות כמותיות נורשות בהתאם לכללי מנדל.</p>
		בחקלאות מתבצעים זיווגים מכוונים במטרה לטפח זנים חדשים.
		לקביעת הזוויג יש בסיס תורשתי.
אתר מפעיל, אתר מקדם, גנים מבניים, גנים של תחזוקה שוטפת (Housekeeping genes), זכאן, משרן.	<ul style="list-style-type: none"> <li>בפרוקריוטים בתגובה לאות או לאותות מהסביבה מוגבר או מעוכב תעתוק של גנים – מודל האופרון, בקרה חיובית (הגברת תעתוק הגן) ובקרה שלילית (דיכוי תעתוק).</li> <li>באאוקריוטים – בקרה על ביטוי גנים יכולה להיות בכל אחד מהשלבים במסלול מ-DNA לחלבון.</li> </ul>	<p>כל הגנום נמצא בכל התאים בגוף, אך בכל תא באים לידי ביטוי רק חלק מן הגנים. קיימת בקרה על ביטוי הגן המתאים בעוצמה, במקום ובזמן, בהתאם לתנאי הסביבה.</p>
תא גזע, תא עוברי.		ביצורים רב-תאיים בקרת ביטוי הגנים היא הבסיס להתמיינות.
		זוהו רצף הבסיסים המלא של הגנום של מספר יצורים (בכללם האדם). זהו שלב חשוב בהבנת תפקוד הגנום. הידע הזה מיושם בתחומים שונים. הנדסה גנטית מאפשרת שינויים מכוונים ב-DNA של תא או של אורגניזם (פריצת מחסום המינים).
		הידע בתורשה ובהנדסה גנטית מיושם בחקלאות, בתעשייה הביוטכנולוגית וברפואה.
		ליישום הידע בגנטיקה מולקולרית ובהנדסה גנטית יש השלכות חברתיות וערכיות.

## ה. פרקי לימוד בחירה לתלמידי 5 יח"ל – קבוצה ב

### רבייה

#### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
חלוקת תא (מיטוזה).	<ul style="list-style-type: none"> <li>משמעות הרבייה לקיום המין (species). רבייה של יצורים (אורגניזמים) חד-תאיים, רבייה (לעומת גדילה) ביצורים רב-תאיים.</li> <li>בתהליך הרבייה מועבר מידע תורשתי מדור לדור. החומר התורשתי DNA מועתק מדור לדור בדייקנות, אך יכולים לחול בו שינויים (מוטציות).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הרבייה מאפיינת את כל צורות החיים ובה מותנה המשך קיום המין.</li> </ul>
הנצה, זיגוטה, ייחורים, כרומוזומים, כרומוזומים הומולוגיים, מוטציה, ניצני ריבוי, פקעות ובצלים, רביית בתולים (פרתונוגונה), שיבוט (עיקרון), שלוחות, תא ביצה, תא דיפלואידי, תא הפלואידי, תא זרע.	<p>עקרון תהליך חלוקת התא (מיטוזה). עקרון תהליך חלוקת ההפחיתה (מיטוזה).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>רבייה אל-זוויגית:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>יתרונות וחסרונות להמשך קיום המין.</li> <li>יתרונות וחסרונות לתועלת האדם.</li> <li>דוגמאות ביצורים שונים (חד-תאיים, צמחים ובעלי חיים).</li> </ul> </li> <li><b>רבייה זוויגית:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>יתרונות וחסרונות להמשך קיום המין.</li> <li>יתרונות וחסרונות לתועלת האדם.</li> <li>השונות הגנטית היא תוצאה של:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>מיזוג (התפלגות אקראית של כרומוזומים ושחלוף).</li> <li>מפגש אקראי של גמטות.</li> </ol> </li> <li>הפריה עצמית מקטינה אך לא מבטלת את השונות הגנטית.</li> </ul> </li> </ul>	<p>קיימות שתי צורות רבייה: אל-זוויגית (אל-מינית) וזוויגית (מינית).</p> <p>הבסיס התאי של הרבייה האל-זוויגית הוא המיטוזה. הבסיס התאי של הרבייה הזוויגית הוא המיזוג ואיחוי הגמטות.</p> <p>ברבייה זוויגית חלה הפריה שבה מתלכד חומר תורשתי משני תאי זוויג. קיימת שונות גנטית בפרטים המתרבים ברבייה זוויגית.</p>
אבקן, האבקה זרה, האבקה מלאכותית, זיר, מאבק, נביטת גרגר אבקה, נחשון, עלי, עלי גביע, עלי כותרת, עמוד עלי, צופן, צלקת, שחלה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מערכת הרבייה הזוויגית בצמחים מכוסי זרע: מבנה הפרח, איברי הפרח, יצירת גרגירי אבקה הנושאים את תאי הזרע, יצירת ביציות ובתוכן תאי הביצה, התאמות לדרכי האבקה שונות (באמצעות רוח, בעלי חיים) ומנגנונים למניעת האבקה עצמית.</li> </ul>	<p>ביצורים רב-תאיים קיימת מערכת רבייה. תאי הזויג הנקביים הם בדרך כלל נייחים, ואילו תאי הזויג הזכריים הם בדרך כלל נייחים.</p> <p>תהליך ההפריה מותנה בקיום סביבה לחה.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אסטרוגן, ביוץ, גופיף צהוב, היפופיזה, היפותלמוס, התבגרות מינית, וסת, זקיק, טסטוסטרון, מנגנוני משוב (חיובי ושליילי), סימני זכריות ונקביות, סימני מין ראשוניים / משניים, פרוגסטרון, פרומון, FSH, LH.</p> <p>עונתיות.</p> <p>פוטופריודיזם, פיטוחרום, צמחי יום ארוך, צמחי יום קצר.</p>	<p>ויסות הורמונלי של תהליכי רבייה בבעלי חיים: הורמוני רבייה באדם כדוגמה – שינויים הורמונליים ופיזיולוגיים בעת ההתבגרות, התפתחות תאי זרע אצל הזכר, מחזור הווסת, ייחוס בבעלי-חיים.</p> <p>השפעות הסביבה על הרבייה בבעלי חיים: אורך יום, טמפרטורה, מזון (כמות ואיכות).</p> <p>השפעות הסביבה על הרבייה בצמחים: אורך יום, טמפרטורה.</p>	<p>תהליך הרבייה מוסדר בדרך כלל באמצעות מנגנוני ויסות ותקשורת בתוך היצור, בין הזוויגים ובין היצור לסביבתו.</p>
<p>בלוטות חלב, בעלי שיליה, גופיף צהוב, הטלה, המלטה, השרצה, זיגוטה, זקיק, חלמון, חסרי שיליה, כוריון, מי שפיר, פרוגסטרון, פרולקטין, צירי לידה, רחם, רירית הרחם, שיליה, שפיר (אמניון), שק חלמון.</p>	<p>התפתחות עובר האדם (כדוגמה מייצגת):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- סביבת הקיום של העובר: הזנה, הפרשה, קרומי עובר.</li> <li>- היריון ולידה.</li> </ul> <p>התפתחות עובר בביצה, מבנה הביצה (עוף).</p>	<p>התפתחות הזיגוטה ליצור בוגר כרוכה בחלוקת תאים, גדילה והתמיינות.</p> <p>התפתחות העובר מתרחשת בסביבה מוגנת ולחה.</p> <p>התפתחות העובר בצמחים בעלי זרעים נעצרת וכשתנאי הסביבה מתאימים, היא מתחדשת.</p> <p>בצמחים יש רקמות עובריות שהתפתחותם נמשכת במשך כל חיי הצמח ומאפשרת יצירת איברים חדשים.</p>
<p>הטלה, המלטה, הפריה חיצונית, הפריה פנימית, השרצה, לידה.</p>	<p>דוגמאות של התאמות בבעלי חיים ובצמחים לתנאים הנדרשים בתהליכי רבייה ביבשה: העברת תאי רבייה, פגישתם, התפתחות העובר מחוץ לגוף האם ובתוך גוף האם.</p>	<p>ההתפתחות האבולוציונית של מערכות הרבייה בבעלי חיים ובצמחים קשורה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה, תוך שמירה על סביבה לחה לתאי הרבייה.</p>
		<p>בטבע יש מגוון של אסטרטגיות רבייה (יחסים שונים בין מספר הצאצאים לבין ההשקעה בכל צאצא).</p> <p>בכל האסטרטגיות היצורים מעמידים יותר צאצאים מהצאצאים ששורדים.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אחסנת זרעים, אתילן, גיברלין, חיוניות זרעים, ציטוקינין, תרדמת זרעים.</p> <p>מנת קור, פוטופריודיזם, פיטוכרום, צמחי יום ארוך, צמחי יום קצר.</p> <p>אוקסין, אתילן, גיזום, דילול, הבחלה.</p>	<p>דוגמאות לתהליכי התערבות * (ג) תהליכי התערבות במחזור החיים של צמחים.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• הכוונת מועד נביטת זרעים. שיטות לשבירת תרדמת זרעים: שחיקה, הרחקת מעכבי נביטה, הורמונים, קירור.</li> <li>• הכוונת הפריחה (שינוי אורך יום, טמפרטורה נמוכה).</li> <li>• הכוונת התפתחות הפרי: חנטה, גדילה, הבשלה, נשירה.</li> </ul>	<p>האדם מתערב בתהליך הרבייה של בעלי חיים, בתהליך הרבייה ובמחזור החיים של צמחים.</p>
		<p>האדם מתערב בתהליכי הרבייה של בני אדם. יש סוגיות אתיות הקשורות בהתערבות של האדם.</p>

\* יש לבחור 3 דוגמאות, דוגמה מכל אחת מקבוצות א' - ג'



## מיקרואורגניזמים

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
אצות חד-תאיות, חיידקים (בקטריות), נגיפים (וירוסים), פטריות, פרוטוזואה.		המיקרואורגניזמים הם יצורים (אורגניזמים) זעירים מאוד מקבוצות סיסטמטיות שונות.
		הפרוקריוטים קדמו לאאוקריוטים באילן התפתחות החיים.
חומצת גרעין, מעטפת חלבון.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה של נגיף והתרבותו.</li> </ul>	הנגיפים הם קבוצה ייחודית של טפילים: יש להם מאפיינים של יצורים חיים מבחינת תורשה ואבולוציה, ואין להם מאפיינים של יצורים חיים מבחינת המטבוליזם.
		מיקרואורגניזמים (כמו כל יצור חי) זקוקים לחומרים ולאנרגיה, ומתקיימים בהם כל התהליכים המאפיינים תאים.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>תהליכים מטבוליים ייחודיים למיקרואורגניזמים.</li> <li>זיהוי חיידקים על פי מבנה ופעילות מטבולית.</li> </ul>	במיקרואורגניזמים מתרחשים תהליכים מטבוליים ייחודיים. יש קשר בין המטבוליזם הייחודי ובין סביבת החיים שלהם ויכולתם לחיות ולשרוד בסביבות חיים קיצוניות מאוד.
זריעת בידוד, צביעת גראם.	<ul style="list-style-type: none"> <li>שיטות מחקר בחיידקים: פענוח מסלולים ביוכימיים (הסבר עקרוני בלבד).</li> </ul>	חקר תהליכי החיים במיקרואורגניזמים היווה בסיס לתגליות חשובות רבות במדע ולהבנת תהליכים ביוכימיים וגנטיים, וזאת בגלל אפשרויות המחקר והאחידות ברמת התהליכים הביוכימיים ובצופן הגנטי של עולם החי.
הדבקה, חלוקת תא, טרנסדוקציה, טרנספורמציה, מסלול ליטי, מצב ליזוגני, נבגים (אנדוספורות), קונוגציה, רבייה אל-זוויגית, רבייה זוויגית, רקומבינציה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>דרכי רבייה בחיידקים.</li> <li>השפעת גורמים שונים על רביית חיידקים: מזון, חמצן, pH, טמפרטורה.</li> <li>עקומת גידול של חיידקים: שלבי הגידול.</li> <li>רביית נגיפים, השוואה לרבייה ביצורים חיים.</li> <li>מחזור חיים ורבייה ביצור חד-תאי אאוקריוטי: סנדלית, פלסמודיון המלריה.</li> <li>מחזור חיים ורבייה בפטריות: שמרים, פטריית העובש השחור.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>כמו אצל כל היצורים האחרים, המשך קיום המין של מיקרואורגניזמים מותנה ברבייה.</li> </ul>
גוף פרי, הנצה (בשמרים), נבגים (ספורות), קורים, תפטיר.		

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		למיקרואורגניזמים תפקיד מרכזי וייחודי במיחזור החומרים בטבע.
בקטריופג', ויטמינים, חזזית, טפילות, מיקוריזה, סימביוזה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יחסי גומלין של הדדיות בין מיקרואורגניזמים ליצורים חיים אחרים.</li> <li>• מיקרואורגניזמים כגורמי מחלות.</li> <li>• מחלות הנגרמות על ידי               <ul style="list-style-type: none"> <li>- חיידקים: באדם - אנתרקס, שחפת.</li> <li>- בצמחים - עפץ הכתר הנגרם על ידי אגרובקטריום.</li> <li>- טפילים חד-תאיים: באדם – מלריה.</li> </ul> </li> </ul>	מיקרואורגניזמים רבים מתקיימים על יצורים אחרים ובתוכם, ומקיימים איתם יחסי גומלין. חלק מהם מועילים, חלק מהם מזיקים וגורמים מחלות.
פניצילין, תרופות אנטיביוטיות, תרופות אנטיביוטיות סינתטיות.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מנגנון הפעולה של תרופות נגד חיידקים ונגד טפילים אחרים.</li> <li>• התפתחות העמידות כנגד תרופות.</li> </ul>	<p>ניתן למנוע מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים באדם ובעלי חיים ולטפל במחלות בעזרת תרופות טבעיות ותרופות מעשי ידי אדם.</p> <p>ניתן למנוע התפשטות מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים בצמחים בעזרת הדברת המיקרואורגניזמים.</p> <p>ניתן למנוע מחלות באמצעות שמירה על ניקיון המזון והסביבה.</p>
		חיידקים ופטטריות המתרבים במזון גורמים לקלקולו. יש צורך לשמר את המזון.
		האדם משתמש במיקרואורגניזמים ברפואה, בתעשייה ובחקלאות.
		הביוטכנולוגיה מעוררת דילמות אתיות שיש לתת עליהן את הדעת.

## אבולוציה וטיפוח

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		תאוריית האבולוציה היא רעיון מרכזי בביולוגיה ועל פיה ניתן להסביר תופעות רבות ושונות בטבע: <b>האחידות</b> בדגם הבסיסי של היצורים החיים (האורגניזמים) וגם <b>השונות</b> הרבה (המגוון). תאוריית האבולוציה מאפשרת להבין גם את ההתאמה לתנאי סביבה, התלויה בגורמים היסטוריים בעבר.
אוכלוסייה, אנלוגיה, בידוד, הומולוגיה, הכחדת מינים, מחסום גאוגרפי, מחסום רבייתי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>הגדרת מושג המין.</li> <li><b>עדויות</b> להשתנות המינים מהתחומים הבאים: חקר מאובנים (פלאונטולוגיה), אנטומיה משווה ואמבריולוגיה משווה, ביוגאוגרפיה ונדידת היבשות, ברירה מלאכותית, תיארוך רדיואקטיבי, וכן השוואה בין מינים שונים ברמה המולקולרית.</li> </ul>	<p>על פי תאוריית האבולוציה, המינים השונים של היצורים הקיימים כיום מוצאם ממינים אחרים שחיו בתקופות קדומות.</p> <p>הצלבת העדויות להשתנות המינים מתחומים שונים מבססת את קיום האבולוציה.</p>
אוכלוסייה.	<p>מהות השונות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>שונות תורשתית ושונות שאינה תורשתית.</li> <li>השונות בין פרטים בתוך המין מתבטאת בהבדלים ברמות ארגון שונות: בתכונות התנהגותיות, במורפולוגיה ובאנטומיה (במבנה), ברמה התאית וברמה המולקולרית.</li> <li>מקורות השונות:</li> <li>צירופים חדשים של אללים בעקבות התפלגות בלתי תלויה, שחלופים במיוזה ורבייה זוויגית.</li> <li>מוטציות אקראיות בתאי המין (הזויג).</li> <li>עקרון הברירה הטבעית: השונות בטבע כחומר גלם לברירה טבעית, תחרות על משאבים, הישרדות והתאמה.</li> </ul>	<p>תאוריית האבולוציה שהוצעה על ידי דרווין ב-1859 מתבססת על שלוש תופעות כלליות בטבע:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>יש שונות רבה בין הפרטים של כל מין ומין.</li> <li>בדרך כלל נוצרים בכל דור יותר צאצאים מהנחוץ לשמירה על גודל האוכלוסייה, ורק מקצת הצאצאים באוכלוסייה שורדים.</li> <li>ישנו קשר הסתברותי בין תכונות הפרט ובין הסיכויים שלו לשרוד ולהתרבות.</li> </ul>
נאודרוויניזם.	תרומת הגנטיקה (מנדל, גנטיקה מולקולרית) להבנת האבולוציה.	השפעת הסביבה על הישרדות הפרטים: ברירת המותאמים או השתנות הפרטים בהתאמה להשתנות תנאי הסביבה. תאוריית האבולוציה התפתחה בעקבות התווספות מידע בתחום הגנטי והמולקולרי.
חוקר: לדרברג.	מוטציות כאירוע אקראי, סיכויי ההישרדות של המותאמים כתוצאה מתהליך לא-אקראי המושפע מתנאי הסביבה.	האבולוציה מתרחשת הודות לשילוב של תהליכים אקראיים ושל תהליכים בעלי כיווניות.
התאמה, כשירות.		

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	מקרואבולוציה: יצירת מין חדש שונה מהמין שממנו נוצר.	מבחינים בין מיקרואבולוציה למקרואבולוציה.
		קיימות עדויות להתפתחות אבולוציונית של האדם.
		השערות על מוצא החיים (מה שקדם לאבולוציה או אבולוציה כימית).
הכלאה, און כלאיים, עקרות זכרית, זני מכלוא, תרבית רקמה.  יצורים טרנסגניים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• טיפוח של זנים: הגדלת השונות הקיימת וברירה מלאכותית. דוגמאות: כלבים, חיות משק, זנים של דגנים, ירקות.</li> <li>• שיטות של טיפוח: הכלאות מכוונות.</li> <li>• המשמעות של טכנולוגיות ההנדסה הגנטית לאבולוציה: יצירת פרטים שלא היו נוצרים בטבע, באמצעות העברת חומר גנטי בין פרטים שונים באוכלוסייה ובין פרטים בני מינים שונים.</li> </ul>	האדם מתערב בתהליך האבולוציה של יצורים (אורגניזמים) על ידי הגדלת השונות ובחירת הגנוטיפ הרצוי למטרת טיפוח.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• השפעת הטכנולוגיה המודרנית על תהליכים אבולוציוניים (כולל היבטים אתיים): <ul style="list-style-type: none"> <li>- זיהום ומוטגנזה.</li> <li>- חיים בסביבה מוגנת (אין לחץ סביבתי).</li> <li>- הרפואה המודרנית מקטינה את כוח הברירה.</li> </ul> </li> <li>• ההבדל בין תהליכים אבולוציוניים טבעיים לבין השינויים שיוצר האדם ובעיות אתיות שקשורות בכך.</li> </ul>	לאבולוציה יש משמעות בחיי היום יום של האדם.