

## ביולוגיה

**ביולוגיה, מיקוד משותף לשאלונים:**

**920601, 2 יח"ל מתוך 3 יח"ל**

**920231, 3 יח"ל, לנבחני-משנה בלבד**

**שים לב!**

השאלות במבחן יחברו מהחומר המפורט להלן.

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

השנה מופיעים בחוברת המיקוד התכנים אשר מהם יחברו 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). **שים לב:** מושג המופיע בתכנית הלימודים יותר מפעם אחת, עשוי לרדת במקום אחד ולהישאר במיקוד במקום אחר. השאלות במבחן יכילו תכנים הקשורים למופע של המושג בהקשר שבו הוא הושאר במיקוד.

\* 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.

**ב. פרקי לימוד חובה לתלמידי 3 יח"ל**

**מבוא לביולוגיה של האדם (בהדגשת ההומאוסטזיס)**

**טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים**

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	<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> <li>התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפים מערכת ההובלה, מערכת העצבים וההורמונים.</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, בלוטות רוק, ושט, כבד, כיס מרה, לבלב, מעי גס, מעי דק, ספיגה, פה, קיבה.</p> <p><b>מערכת נשימה</b>: ריאות.</p> <p><b>מערכת הובלה</b>: ברזל, המוגלובין, ורידים, טסיות דם (לוחיות דם), מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, נוזל הדם – פלסמה, נימים, עורקים, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים.</p> <p><b>מערכת הפרשה</b>: כליה.</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, תזונה נבונה ומאוזנת, עיכול המזון וספיגתו אל מערכת הדם, הובלתו לתאים, סילוק מזון שלא עוכל.</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, 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> </ul>	<p>לגוף מערך הגנה המסייע לשמירת ההומאוסטזיס</p>
		<p>קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו מאפיינים יצור חי. מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומאוסטזיס.</p>
<p>אינסולין, גלוקוז, לבלב, סוכרת.</p>	<p><b>דוגמאות לביטוי של הומאוסטזיס תקין ולהפרתו:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ויסות רמת הסוכר בדם</li> </ul>	<p>קיומו של הומאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת מנגנוני בקרה ומשוב, המביאים לפעולה משולבת ומתואמת של מערכות שונות.</p>
		<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
אאוקריוטי, גרעין התא, דופן תא, מיטוכונדריה, פרוקריוטי, ציטופלסמה, קרום התא, ריבוזומים, תא בעל חיים, תא צמח.	<ul style="list-style-type: none"> <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>
ויטמינים, חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-אורגניים, חלבונים, ליפידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, RNA, DNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>התכונות 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>
הומאוסטזיס, חדירות הקרום.	<ul style="list-style-type: none"> <li>קרום התא, שהוא מבנה דינמי, מאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא.</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.	<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>
אתר פעיל, דנטורציה, מבנה מרחבי, ספציפיות.	<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> </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>
גן, גרעין התא, חומצות אמיניות, יצירת חלבונים, ריבוזומים, תעתוק, תרגום, RNA מוביל, RNA שליח.		

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>כרומוזומים.</p> <p>דיפלואיד, הפלואיד.</p>	<p>• שכפול ה-DNA ועקרון חלוקת התא (מיטוזה) כתהליכים המבטיחים חלוקה שווה של החומר התורשתי בין שני תאי הבת. אין צורך בלימוד השלבים</p>	<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 (מיוזה).</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
דיות.	<p><b>הגורמים האביוטיים בסביבה וחשיבותם לחיי היצורים החיים (האורגניזמים):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• <b>תלות בין גורמים אביוטיים:</b> לחות וטמפרטורה, ריכוז חמצן במים וטמפרטורת המים.</li> </ul> <p><b>גורמים ביוטים והשפעתם על גורמים אביוטים ועל גורמים ביוטים:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• יצורים משנים את סביבתם ובעקבות זאת משתנה הרכב המינים בסביבה.</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>קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם. התאמה זו היא תוצאה של תהליכי ברירה טבעית.</p>
		<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>
הדדיות, טפילות, טורפי על, טריטוריאליות, מין (species), צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יחסי ההזנה בין יצרנים (אוטוטרופים) לבין צרכנים למיניהם (הטרוטרופים, מפרקים).</li> <li>• 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>	<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>הגידול הרב במספר בני האדם בעולם מביא למעורבות גוברת והולכת של האדם בטבע וגורם לשינויים בסביבה, שינויים שחלק מהם בלתי הפיכים.</p>
טפטפות, מי קולחין, מים מליחים, מים שפירים, ממתרות. דישון, זיבול.	<p>בחקלאות נעשה שימוש בגורמים אביוטיים מבוקרים לצורך הגברה וייעול של הייצור החקלאי:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• שימוש במים להשקיה. שיטות השקיה לייעול וחיסכון במים, איכות מי ההשקיה.</li> <li>• עיבוד הקרקע כגורם ייצור וכגורם שמשפיע על מבנה הקרקע. מצעים מנותקים כתחליף לקרקע.</li> </ul>	<p>החקלאות היא סוג של מעורבות האדם בטבע.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
גידול בתנאים מבוקרים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• שימוש בתאורה מלאכותית להשפעה על תהליכים ביולוגיים: הגברת הפוטוסינתזה, שינוי במועדי פריחה, הטלת ביצים.</li> <li>• ויסות הטמפרטורה: גידול גידולים מחוץ לעונה, אחסון תוצרת חקלאית, צינון הלול בקיץ.</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
גירוי (פנימי, חיצוני), גירוי על-טבעי, גירוי-תגובה.	שיטות המחקר: תצפיות, תיעוד התנהגות, זיהוי פרטים, ניסויים מבוקרים. ניסויים לבדיקת השפעת הסביבה על התנהגות הפרט: ניסויי חסך, העשרה סביבתית, ניסויי אימוץ.	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.
		התנהגות בעל החיים מושפעת מגירויים סביבתיים הנקלטים על ידי איברי החושים שלו. איברי החושים מותאמים לסביבת המחיה שלו.
בלוטות ריח, הסוואה, חקיינות, טריטוריה, מסר בין-מיני, מסר ייחודי, מסר כללי, מסר תוך-מיני, צבע 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 כימית: הגדרה, התנהגות סימון ביונקים ובחרקים ותפקידיה.</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.
אפרוח, גוזל, האכלת חיזור, הרמון, התנהגות קינון, חובש קן, טריטוריה, עוזב קן, פוטנציאל רבייה, שגר, תטולה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• דפוסי רבייה: השקעת אנרגיה ברבייה, מונוגמיה, פוליגמיה, חד-פרצופיות מינית ודו-פרצופיות מינית.</li> <li>• התנהגות חיזור: יצירת המפגש, מוכנות לרבייה, בחירת בן הזוג, המאפיינים הנבחנים בעת החיזור, הסכנה בחיזור.</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>	התנהגויות הקשורות לרבייה מחייבות שיתוף פעולה בין בעלי החיים בני אותו מין. יש קשר בין מידת ההשקעה ברבייה ובטיפול בצאצאים ובין היבטים פיזיולוגיים והתנהגותיים.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>החתמה זוויגית (מינית), החתמת עקיבה, התנהגות מולדת, התנהגות נלמדת, למידה מתוכנתת, תקופה רגישה (קריטית).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• עקרונות כלליים בהתפתחות ולמידה : השוואה בין דפוסים מולדים לדפוסים נלמדים, חשיבות הלמידה והתרגול, החתמה.</li> <li>• למידה : התניה, ניסוי וטעייה, חיקוי, למידת השירה בציפורים.</li> <li>• האונטוגנזה של ההתנהגות. - השפעת גירויים חברתיים על ההתפתחות של התנהגות הפרט. - השפעת הסביבה על ההתפתחות.</li> </ul>	<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
		במחזור החיים של צמחים מכוסי זרע הצמח מתפתח מזרע לצמח בוגר שפורח ומייצר פירות וזרעים.
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 חיזוניים (מים, חמצן, טמפרטורה, אור) ומגורמים פנימיים (גיל, הורמונים, תכונות קליפת הזרע).</li> </ul>	הנביטה היא התעוררות הזרע מתרדמה והתחלת התפתחות הצמח.
עוצמת אור, פוטוסינתזה	<ul style="list-style-type: none"> <li>הגדילה וההתפתחות מושפעות מגורמים חיזוניים 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> <li>- הורמונים</li> </ul> </li> </ul>	הגדילה וההתפתחות של הצמח (השלב הווגטיבי) כרוכות בתוספת מסה (ביומסה) ובהתמיינות תאים. הגדילה וההתפתחות מושפעות מגורמים שונים.
אבקן, ביציות, גרגירי אבקה, זיר, מאבק, נחשון, עלי, עלי גביע, עלי כותרת, עמוד עלי, צופנים, צלקת, שחלה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפרח הוא איבר הרבייה הזוויגית (המינית) של הצמח:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- מבנה הפרח</li> <li>- הקשר בין תכונות הפרח (מבנה, מועדי הבשלה של צלקת ושל אבקנים) לדרך האבקתו.</li> <li>- תהליך ההפריה והתפתחות העובר.</li> <li>- רבייה זוויגית: עקרונות, יתרונות וחסרונות.</li> </ul> </li> <li>הפרי 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>הזרע: השלמת מחזור החיים                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- התפתחות הזרע</li> <li>- דרכי הפצה של זרעים.</li> </ul> </li> </ul>	בשלב הרבייה הזוויגית של צמחים בעלי פרחים (השלב הרפרודוקטיבי) נוצרים פרחים, פירות וזרעים.
אנדוספרם, זיגוטה, חומרי תשמורת, מיוזה, נחשון, תא ביצה, תא זרע.		

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
		<p>צמחים מתרבים גם ברבייה אל-זוויגית (רבייה וגטטיבית).</p>
		<p>הזדקנות היא מכלול תהליכים המובילים למותו של הצמח או של חלקים ממנו.</p>
		<p>האדם מתערב במנגנוני התפתחות טבעיים של צמחים על מנת לכוונם לצרכיו ולהשגת יבול מרבי.</p>
<p>ברירה מלאכותית, שונות גנטית.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• טיפוח זנים חדשים באמצעות הכלאות ובאמצעות הנדסה גנטית.</li> <li>• אקלום צמחים מאזורי גידול אחרים.</li> </ul>	<p>בחקלאות מפתחים צמחים חדשים על ידי טיפוח זנים בעלי ערך כלכלי ועל ידי ייבוא ואקלום של צמחים מאזורים שונים בעולם.</p>

## מיקרואורגניזמים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		המיקרואורגניזמים הם יצורים (אורגניזמים) זעירים מאוד מקבוצות סיסטמטיות שונות.
		הפרוקריוטים קדמו לאאוקריוטים באילן התפתחות החיים.
		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>התאמות לחיים בסביבות קיצוניות: בטמפרטורה גבוהה מאוד או נמוכה מאוד, במעמקי האוקיינוסים, בריכוז מלחים גבוה, בנוכחות מתכות ורעלים.</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.
חלוקת תא.	<ul style="list-style-type: none"> <li>השפעת גורמים שונים על רביית חיידקים: מזון, חמצן, pH, טמפרטורה.</li> <li>עקומת גידול של חיידקים: שלבי הגידול.</li> </ul>	כמו אצל כל היצורים האחרים, המשך קיום המין של מיקרואורגניזמים מותנה ברבייה.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
חומר אורגני, חומר אי-אורגני, חיידקים קושרי חנקן (מקבעי חנקן), מפרקים, פקעיות חנקן.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מחזור הפחמן, מחזור החנקן.</li> </ul>	למיקרואורגניזמים תפקיד מרכזי וייחודי במיחזור החומרים בטבע.
ויטמינים, טפילות, סימביוזה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>יחסי גומלין של הדדיות בין מיקרואורגניזמים ליצורים חיים אחרים. דוגמה – מיקרואורגניזמים בכרס הפרה.</li> <li>מיקרואורגניזמים כגורמי מחלות, עקרונות קוד.</li> </ul>	מיקרואורגניזמים רבים מתקיימים על יצורים אחרים ובתוכם, ומקיימים איתם יחסי גומלין. חלק מהם מועילים, חלק מהם מזיקים וגורמים מחלות.
פניצילין, תרופות אנטיביוטיות.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מנגנון הפעולה של תרופות נגד חיידקים ונגד טפילים אחרים.</li> <li>התפתחות העמידות כנגד תרופות.</li> <li>הדברה כימית, הדברה ביולוגית.</li> <li>חומרי הדברה- תכונות: רעילות, ברירנות פגיעה רק במזיק).</li> </ul>	ניתן למנוע מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים באדם ובבעלי חיים ולטפל במחלות בעזרת תרופות טבעיות ותרופות מעשי ידי אדם. ניתן למנוע התפשטות מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים בצמחים בעזרת הדברת המיקרואורגניזמים. ניתן למנוע מחלות באמצעות שמירה על ניקיון המזון והסביבה.
הקפאה, הקרנה, ייבוש, עובש, עיקור, פסטור, שימור במלח ובסוכר.	<ul style="list-style-type: none"> <li>דרכים שונות לשימור מזון.</li> </ul>	חיידקים ופטירות המתרבים במזון גורמים לקלקול. יש צורך לשמר את המזון.
		האדם משתמש במיקרואורגניזמים ברפואה, בתעשייה ובחקלאות.

## 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.

**שים לב:** מושג המופיע בתכנית הלימודים יותר מפעם אחת, עשוי לרדת במקום אחד ולהישאר במיקוד  
במקום אחר. השאלות במבחן יכילו תכנים הקשורים למופע של המושג בהקשר שבו הוא הושאר  
במיקוד.

<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

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (הומאוסטזיס).</li> <li>התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפים מערכת ההובלה, מערכת העצבים וההורמונים.</li> </ul>	<p>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.</p>
<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>	<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, תזונה נבונה ומאוזנת, עיכול המזון וספיגתו אל מערכת הדם, הובלתו לתאים, סילוק מזון שלא עוכל.</li> </ul>	<p>ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית.</p> <p><b>הזנה:</b> ויטמינים, חלבונים, מים, מינרלים, פחמימות, שומנים.</p> <p><b>מערכת עיכול:</b> אנזימי עיכול, בלוטות רוק, כבד, לבלב, ספיגה.</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 נשימה:</b> המוגלובין, חילוף גזים, צריכת חמצן.</p> <p><b>מערכת הובלה:</b> ברזל, המוגלובין, ורידים, לב, מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, נוזל הדם – פלסמה, נימים, עורקים, תאי דם אדומים.</p> <p><b>מערכת הפרשה:</b> כליה, נפרון, ספיגה חוזרת, שלפוחית שתן, שתן, שתנן.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>קליטת חמצן והובלתו בדם, הובלת CO<sub>2</sub> בדם ופליטתו.</li> <li>מערכת ההובלה, מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות.</li> <li>הפרשת עודפים ותוצרי פירוק שהם פסולת.</li> </ul>	
		<p>לגוף מערך הגנה המסייע לשמירת ההומאוסטזיס</p>
<p><b>הורמונים:</b> אדרנלין, איבר מטרה, אינסולין, בלוטות הפרשה פנימית, לבלב, קולטן.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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.</p> <p>הזעה, רעידות, שינוי קוטר כלי הדם בעור.</p> <p>הזעה, התייבשות, מאזן מים תקין, נפח השתן וריכוזו, ADH.</p> <p>אינסולין, גלוקגון, גלוקוז, לבלב, סוכרת.</p> <p>קצב לב, תפוקת לב.</p>	<p><b>דוגמאות לביטוי של הומאוסטזיס תקין ולהפרתו</b></p> <p>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 מאזן המים בגוף.</li> <li>ויסות רמת הסוכר בדם.</li> <li>ויסות קצב הלב.</li> </ul>	<p>קיומו של הומאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת מנגנוני בקרה ומשוב, המביאים לפעולה משולבת ומתואמת של מערכות שונות.</p>
<p>דיאטה דלת אנרגיה, הפרעות אכילה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>אחריות האדם לעצמו: תזונה נבונה, שמירה על הבריאות, השפעות של עישון, צריכת אלכוהול, סמים.</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
	<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> </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>
<p>ויטמינים, חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-אורגניים, חלבונים, ליפידים, נוקלאוטידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, DNA, RNA.</p> <p>חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.</p>	<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 פחמימות, ליפידים, חלבונים, חומצות גרעין.</li> <li>דוגמאות לחומרי תשמורת בצמחים ובבעלי חיים. חשיבות חומרי התשמורת ואפיונם.</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>
<p>איזוטוני, הומאוסטזיס, היפוטוני, היפרטוני, חדירות הקרום.</p> <p>חלבונים, משאבות בקרום, התא, נשאים, פוספוליפידים, תעלות.</p> <p>אוסמוזה, אנדוציטוזה (בלענות), אקסוציטוזה, דיפוזיה, דפלסמוליזה, העברה פעילה, לחץ אוסמוטי, פלסמוליזה.</p> <p>קולטנים.</p>	<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>מבנה הקרום הדו-שכבתי ותכונותיו מותאמים לתפקודו.</li> <li>ישנן דרכים שונות למעבר חומרים דרך קרום התא אל התא וממנו.</li> <li>קרום התא מאפשר קליטת מסרים מהסביבה החיצונית אל תוך התא.</li> </ul>	<p>קרום התא מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, ומאפשר מעבר חומרים ביניהן.</p> <p>גם בתוך התא יש קרומים התוחמים אברונים.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אנרגיית חום, חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, נשימה אנאירובית, פוספט (זרחח), תסיסה, ATP, ADP. אתר פעיל, בופר, דנטורציה, מבנה מרחבי, מעכב, ספציפיות.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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. 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>
<p>גן, גרעין התא, חומצות אמיניות, יצירת חלבונים, צופן גנטי, ריבוזומים, תעתוק, תרגום, RNA מוביל, RNA שליח. אזור הבקרה, מולקולת הבקרה. הורמונים, קולטנים.</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>• מסרים המועברים אל התא מבחוץ ותהליכים המתרחשים בתא, בתגובה למסרים אלה (ללא פירוט המנגנון).</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. דיפלואיד, הפלואיד, כרומוזומים הומולוגיים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• שלבים במחזור חיי התא.</li> <li>• שכפול ה-DNA ועקרון חלוקת התא (מיטוזה) כתהליכים 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. ביצורים שבהם מתקיימת רבייה זוויגית מתרחשת חלוקת הפחתה (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
מערכת אקולוגית, סביבה.	<p><b>הגורמים האביוטיים בסביבה וחשיבותם לחיי היצורים החיים (האורגניזמים):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>הרכב האוויר</b> - חשיבות החמצן וזמינותו, CO<sub>2</sub> כמקור פחמן לפוטוסינתזה, חשיבות החנקן.</li> </ul> <p><b>גורמים ביוטיים והשפעתם על גורמים אביוטיים ועל גורמים ביוטיים:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• יצורים משנים את סביבתם ובעקבות זאת משתנה הרכב המינים בסביבה.</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>
דיות, הסתגלות, פיוניות, תאוריית האבולוציה.	<p><b>ההתאמה כתוצר של תהליכי ברירה טבעית</b> (תיאור התופעה ללא דיון במנגנונים).</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• השתנות מגוון המינים.</li> </ul>	<p>קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם. התאמה זו היא תוצאה של תהליכי ברירה טבעית.</p>
זמינות חנקן, חומר אורגני, מחזור פחמן, מפרקים (חיידקים), נשימה, פוטוסינתזה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית הם דרכים לייצוג מעברי האנרגיה והחומרים במערכת האקולוגית.</li> <li>• התהליכים העקרוניים במחזורי החומרים בטבע, שבהם ממוחזרים היסודות ההכרחיים לחיי היצורים.</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>
הדדיות, טפילות, מין (species), צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים, קומנסליזם, שיווי משקל דינמי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• יחסי ההזנה בין יצרנים (אוטוטרופים) לבין צרכנים למיניהם (הטרוטרופים, מפרקים).</li> <li>• 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>	<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>
דישון, הדברה ביולוגית, הדברה כימית, הרס בתי גידול, זיהום אוויר, זיהום מים, זיהום סביבה, זיהום קרקע.	<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 למערובות גוברת והולכת של האדם בטבע וגורם לשינויים בסביבה, שינויים שחלק מהם בלתי הפיכים.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>חקלאות אורגנית.</p> <p>מי קולחין, מים מליחים.</p> <p>דישון, זיבול.</p> <p>פוטופריודיות.</p>	<p>החקלאות כגורם המייצר מזון למספר הולך וגדל של בני אדם ובעלי חיים.</p> <p>החקלאות כגורם המייצר תוצרים רבים לרווחת האדם, כמו למשל פרחים וצמר (אפשר גם דוגמאות אחרות).</p> <p>בחקלאות נעשה שימוש בגורמים אביוטיים מבוקרים לצורך הגברה וייעול של הייצור החקלאי:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• שימוש במים להשקיה. שיטות השקיה ליעול וחיסכון במים, איכות מי ההשקיה.</li> <li>• שימוש בתאורה מלאכותית להשפעה על תהליכים ביולוגיים: הגברת הפוטוסינתזה, שינוי במועדי פריחה, הטלת ביצים.</li> </ul>	<p>החקלאות היא סוג של מעורבות האדם בטבע.</p>
<p>הכחדת מינים, הכנסת מינים, פלישת מינים, שמירת טבע.</p> <p>הדברה ביולוגית, חקלאות אורגנית.</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> <li>• שיטות חקלאיות שמצמצמות את הפגיעה בסביבה (חקלאות בת-קיימא): שימוש בזנים עמידים למחלות ולמזיקים.</li> </ul>	<p>מעורבות האדם מעוררת בעיות ודילמות חברתיות ואתיות.</p>

## 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.
אפידרמיס, התעבות משנית (טבעות שנתיות), יונקות, לחץ טורגור, ליבה, צינורות הובלה, צרור צינורות, קליטה אקטיבית, קליטה פסיבית, קליפה, קמביום. לחץ השורש, תאוריית הקוהזיה-אדהזיה-טרנספירציה. מבלע, מקור, צינורות כברה, תאי לוואי. דיות (טרנספירציה), יחס בין שטח פנים לנפח, נקודת כמישה, עלה, פיוניות, קוטיקולה, תאים סוגרים (תאים שומרים).	קיימת רציפות במערכות ההובלה מהשורש, דרך הגבעול עד לעלים. <ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה השורש והתאמתו לקליטת מים ומינרליים.</li> <li>מבנה הגבעול והתאמתו להובלת חומרים בצמח ולתמיכה.</li> <li>מבנה צינורות העצה ותפקידם בהובלה ובייצוב הצמח.</li> <li>מנגנוני הובלה בעצה: משיכה מלמעלה, דחיפה מלמטה ומתח עמוד המים. בועות אוויר כמכשול להובלת מים בצמח.</li> <li>מבנה צינורות השיפה ותפקידם בהובלה של תוצרי הפוטוסינתזה.</li> <li>גורמים המשפיעים על קליטת המים ועל איבוד המים בצמח: תנאי סביבה, התאמות במבנה הצמח, מנגנונים פיזיולוגיים.</li> </ul>	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, אדרנלין, אנדוטל, דופק, דם ורידי, דם עורקי, המוגלובין, וריד, וריד נבוב עליון, וריד נבוב תחתון, ורידי הריאה, חדר, טרשת עורקים, 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, קוצב לב, קצב לב, שכבת שרירים, שסתומים בוורידים, תפוקת לב.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה הלב ביונקים, התאמת כלי הדם השונים לתפקודם, תפקוד הלב ומחזור הדם.</li> <li>ויסות פעולת הלב וזרימת הדם לרקמות: ויסות מקומי (רקמות), ויסות מרכזי (מוח).</li> <li>מחלות לב וכלי דם.</li> </ul>	בבעלי חיים רבים מערכת ההובלה העיקרית היא מערכת הדם. בנוסף לתפקודה בהעברת חומרים והסעת חום, מערכת הדם תורמת לשמירה על הומאוסטזיס ולהגנה על הגוף.  מערכת הדם בנויה ממשאבה (לב) ומצינורות (כלי דם).
אנמיה, אריתרופויטי, המוגלובין, טסיות (לוחיות) דם, לוקמיה, לימפוציטים, פגוציטים, תאי גזע, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים. טסיות דם = לוחיות דם, פיברין, פיברינוגן.	תאי הדם השונים בחולייתנים, מבנם והרכבם, התאמתם לתפקודם. <ul style="list-style-type: none"> <li>בדיקת דם כאמצעי אבחון למצבו של הגוף.</li> <li>קרישת הדם כמנגנון הגנה.</li> </ul>	רקמת הדם היא רקמה ייחודית שמרכיביה נמצאים בתנועה מתמדת. רקמה זו כוללת נוזל שבו יש מומסים, תאים וחלקי תאים.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		מערכת הלימפה היא מערכת המנקזת נוזל בין-תאי אל תוך מערכת הדם וממנה.
<p>בית החזה, חומצה פחמתית, לחץ אטמוספרי, לחץ חלקי של גז, מרכז הנשימה במוח, נאדיות, נשיפה, סימפונות, קנה הנשימה, קרום האדר, קרומים לחים, ריסי, ריר, שאיפה, שריר הסרעפת, שרירים בין-צלעתיים.</p> <p>המוגלובין, עקום הרוויה של המוגלובין בחמצן. הסתגלות.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה ותפקוד מערכת הנשימה באדם.</li> <li>ויסות קצב הנשימה.</li> <li>הובלת חמצן והובלת CO<sub>2</sub> בדם.</li> <li>נשימה בתנאים חריגים, כמו נשימה בגבהים.</li> </ul>	<p>בבעלי חיים באמצעות מערכת הנשימה מתבצע חילוף חמצן ו-CO<sub>2</sub> בין הגוף לבין הסביבה. החמצן הנקלט מהסביבה דרוש לנשימה תאית אווירנית (אירובית).</p> <p>CO<sub>2</sub> הוא תוצר לוואי של הנשימה התאית האווירנית והוא מורחק מהגוף.</p>
<p>גליקוליזה, זרחה (Pi), חד-סוכר, מיטוכונדריה, ADP, ATP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>נשימה תאית אווירנית כתהליך אנזימטי רב-שלבי; חמצון מולקולה אורגנית בעזרת חמצן והתפרקותה עד ל-CO<sub>2</sub> ולמים תוך כדי שחרור אנרגיה. (תיאור התהליך בלי פירוט השלבים).</li> <li>חלק מן האנרגיה שמשחררת נצרכת בתהליך יצירת ATP הזמין לתהליכים צורכי אנרגיה.</li> <li>חלק מן האנרגיה מתגלגל לאנרגיית חום.</li> </ul>	<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>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>אנדותרמים, אקטותרמים, הומותרמים, הזעה, הלחנה, ויסות קצב חילוף החומרים (המטבוליזם), חריפה (תרדמת חורף), יחס בין שטח פנים לנפח, פויקילותרמים, רעידה, שינוי קוטר כלי דם, שכבת בידוד.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מקורות החום של הגוף: חום חיצוני, חום פנימי (חום מטבולי).</li> <li>מנגנונים מבניים, פיזיולוגיים והתנהגותיים לויסות טמפרטורת הגוף.</li> </ul>	<p>השמירה על טמפרטורת גוף בתחום שמאפשר פעולות חיים תקינות היא אחת מתופעות ההומאוסטזיס.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>אימונולוגיה, אנטיגן, נוגדן, סרום=נסיוב, פגוציטים, תאי דם לבנים, תאי B, תאי T.</p> <p>תאי T-הורגים, תאי T-עוזרים (T4).</p> <p>תרכיב חיסון.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מנגנוני הגנה לא ייחודיים; קו הגנה ראשון: עור, הפרשות, ריסים, שערות, קרישת דם. קו הגנה שני: דלקת, תאים בלעניים – זיהוי "זר", תגובה לא ייחודית. מחלה כהפרה של הומאוסטזיס: עליית טמפרטורת הגוף.</li> <li>• תגובת החיסון – מאפיינים: ייחודיות, רב-גונית, הבחנה בין "עצמי" ל"לא עצמי" (זר), זיכרון חיסוני.</li> <li>• מרכיבי מערכת החיסון: לימפוציטים, קשרי לימפה, מקרופאגים.</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>• חיסון טבעי, חיסון מלאכותי, חיסון פעיל, חיסון סביל. דוגמה לחיסון סביל: טטנוס.</li> <li>• קבוצות דם ועירווי דם.</li> <li>• השתלות איברים ותיאום רקמות.</li> <li>• שימוש בנוגדנים במחקר וברפואה.</li> </ul>	<p>בגוף היצורים קיימים מנגנונים המגינים 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>
		<p>בצמחים קיימים מנגנוני הגנה מבניים ומנגנוני הגנה כימיים מפני בעלי חיים ומיקרואורגניזמים שפוגעים בהם.</p> <p>חלק מנגנוני 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
גירוי-תגובה, פרומונים, תאי חישה.	<ul style="list-style-type: none"> <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.
אוסמוזה, דיפוזיה, העברה סבילה, העברה פעילה, משאבות בקרום התא.	<ul style="list-style-type: none"> <li>קשר בין תאים מתקיים באמצעות מגע ומעבר של חומרים ומידע ביניהם דרך קרומי התאים. בקרומים יש תעלות ונשאים המסייעים למעבר חומרים בין התא לסביבתו.</li> <li>בקרומים יש גם קולטנים שאליהם נקשרים באופן ייחודי מרכיבים חוץ-תאיים. ההתקשרות מפעילה מרכיבים תוך-תאיים.</li> </ul>	ביצורים רב-תאיים מתקיימת תקשורת בין התאים לבין סביבתם ובינם לבין תאים שכנים. תקשורת זו מסייעת ליצור לפעול כיישות אחת.
אדרנלין, אצטילכולין, אצטילכולין אסטרז, אקסון, גירוי סף, דנדריט, הכול או לא כולם, חישה, מוח הגולגולת, מוח שדרה, מערכת עצבים אוטונומית, מערכת עצבים היקפית.	<p><b>מערכת העצבים באדם כדוגמה:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 גירויים, תאי חישה (קולטנים ייחודיים).</li> </ul>	מערכת העצבים היא אחת משתי מערכות התקשורת העיקריות בבעלי חיים רב-תאיים.
אסטרון, בלוטות המין, בלוטת המגן (התריס), חדירות, סטטוסטרון, 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>הפעילות ההורמונלית יכולה להתבצע על ידי חדירת ההורמונים לתא והתקשרות לקולטנים תוך-תאיים או על ידי התקשרות ההורמונים לקולטנים בקרום התא והפעלת מנגנונים תוך-תאיים.</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.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>בלוטת המגן, הורמון משחרר TSH, (RH). אדרנלין.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ויסות הפרשה הורמונלית על ידי מערכת העצבים : ציר היפותלמוס-היפופיזה ומעגלי משוב (תירוקסין).</li> <li>• מצב של עקה (STRESS) כדוגמה של שילוב בין המערכת העצבית למערכת ההורמונלית.</li> </ul>	<p>בבעלי חיים רב-תאיים יש קשר בין מערכת העצבים למערכת ההורמונלית. שתי המערכות פועלות בנפרד וגם במשולב.</p>
<p>הזעה, כליה, נפרון, ריכוז ונפח של השתן, ADH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ויסות מאזן המים בגוף. (אין להדגיש את האנטומיה המפורטת של האיברים המשתתפים בפעולה, ולא את פרטי המנגנון המולקולרי, אלא את מהלך הויסות הפיזיולוגי)</li> </ul>	<p>מנגנוני משוב הם אמצעי לקיום ההומאוסטזיס.</p>
<p>אתילן, גאוטרופיזם, גיברלין, פוטוטרופיזם, פיטוכרום, צמחי יום ארוך, צמחי יום קצר.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הורמונים צמחיים מווסתים התפתחות וגדילה : עיכוב התפתחות ענפים צדדיים, נביטה, התארכות, התפתחות פירות לאחר ההפריה, הסתעפות שורשים, פריחה.</li> <li>• פוטופריודיות של צמיחה ופריחה.</li> <li>• טרופיזמים ונסטיות, מנגנוני חישה ותגובה בצמחים.</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 אוטוטרופים ויצורים הטרוטרופים.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>כל היצורים (האורגניזמים) החיים זקוקים לאספקה מתמדת של חומרים אורגניים ואי-אורגניים לבניית מרכיבי התאים ולהפקת אנרגיה. היצורים מקבלים את החומרים בתהליך ההזנה.</li> </ul>
חומרי תשמורת, חומצות גרעין, חלבונים, פחמימות, שומנים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>בתהליך הפוטוסינתזה יש שני שלבים: - א. שלב קליטת אנרגיית האור והמרתה לאנרגיה כימית: עירור מולקולת 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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הצמחים הם יצורים אוטוטרופים המייצרים בעצמם את החומרים האורגניים מחומרים אי-אורגניים בתהליך הפוטוסינתזה.</li> <li>בתהליך זה מומרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית.</li> </ul>
אפידרמיס, יחס בין שטח פנים לנפח, קוטיקולה, רקמה ספוגית, רקמת עמודים. כלורופיל, מגנזיום. עלים קטנים, צמחי CAM, שעירות.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה איברי הצמח וארגון איבריו מותאם לקליטה מרבית של משאבים: מים, מינרלים, אור ו-CO<sub>2</sub>.</li> <li>סידור העלים על הגבעול.</li> <li>מבנה העלה (חיצוני ופנימי).</li> <li>המידור במבנה הכלורופלסט.</li> <li>הפיוניות כאיבר הומאוסטטי המווסת סביבה פנימית בעלה (קליטת CO<sub>2</sub> ואיבוד מים).</li> <li>יש צמחים שבהם קיימת התאמה לקיום הפוטוסינתזה בתנאי יובש ובעוצמות קרינה גבוהות.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>קיימת התאמה בין מבנה הצמח לתפקודו כיצור פוטוסינתטי.</li> </ul>
יונקות, קליטה אקטיבית, קליטה פסיבית. סימני מחסור.	<ul style="list-style-type: none"> <li>הזנה מינרלית: קליטת היסודות מן הקרקע.</li> <li>תפקוד המינרלים בצמח: חנקן, זרחן, אשלגן (K, P, N).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הזנה מינרלית בצמח חיונית לקיומו, להתפתחותו וליכולתו לייצר חומרים אורגניים.</li> </ul>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		<p>יצור הטרוטרופי חייב לקבל רכיבי מזון אורגניים שהגוף לא יכול לייצרם כלל, או שאינו יכול לייצרם בכמות מספקת לצרכיו, וכן חומרים אי-אורגניים.</p>
<p>ושט, כבד, כיס מרה, לבלב, מעי גס, מעי דק, פה, צינור העיכול, קיבה, תריסריון.</p> <p>שיניים, תנועות צינור העיכול (פריסטליות).</p> <p>גלוקוז, גליצרול, חומצות אמיניות, חומצות שומניות, ליפאז, מיצי עיכול, מלחי מרה, עמילאז, פפסין, פרוטאזות, רוק.</p> <p>מעבר אקטיבי, מעבר פסיבי, סיסים וסיסונים, תאי ספיגה במעי.</p> <p>צואה.</p>	<p>מבנה מערכת העיכול של אדם כדוגמה.</p> <p>תפקידי מערכת העיכול:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. הובלת המזון במערכת העיכול.</li> <li>2. פירוק מכני של המזון.</li> <li>3. פירוק כימי של המזון ע"י אנזימי עיכול.</li> <li>4. ספיגת המזון המעוכל והמים: מבנים במעי המגדילים את שטח הספיגה.</li> <li>5. הפרשת שרידי מזון וחומרים שלא פורקו או לא נספגו.</li> </ol> <p>• ויסות עצבי והורמונלי במערכת העיכול: הפרשת הרוק, התמלאות והתרוקנות של הקיבה, הפרשת מיצי העיכול למעי.</p>	<p>חומרים אורגניים הנקלטים על ידי יצורים הטרוטרופים עוברים במערכת העיכול תהליכי פירוק וספיגה. מבנה מערכת העיכול מותאם לתפקודו.</p>
	<p>• חילוף החומרים (המטבוליזם) של תוצרי העיכול: תהליכי בנייה של תאים ומאגרי אנרגיה; תהליכי פירוק תוך שחרור אנרגיה והעברתה לפעילויות צורכות אנרגיה.</p>	<p>תוצרי העיכול משמשים בתאים לבנייה ולהפקת אנרגיה.</p>
		<p>מרכזים עצביים במוח מווסתים את צריכת המזון.</p>
		<p>לתזונה יש השפעה על בריאות האדם.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>גליקוליזה, המרת אנרגיה, חומצה פירובית, חילוף גזים, מעגל קרבס, ATP, NAD.</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 CO<sub>2</sub> 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> </ul>	<p>התאים של כל היצורים החיים מפיקים אנרגיה מתוצרי העיכול של החומרים האורגניים בתהליך הנשימה התאית.</p>
<p>דשן כימי, זבל אורגני, זיהום קרקע, חקלאות אורגנית, מיחזור פסולת אורגנית, קומפוסט.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הגברת תהליך הפוטוסינתזה ע"י שינוי גורמי הסביבה בבתי צמיחה: העשרה ב-CO<sub>2</sub>, עוצמת אור, טמפרטורה, לחות אוויר.</li> <li>• תוספת של יסודות מינרלים בדישון ובזיבול: יתרונות וחסרונות לצמח ולקרקע.</li> </ul>	<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
	<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>
<p>בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, דאוקסי-ריבוז, זרחה, חומצות גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז.</p>	<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. הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.</p>
<p>אאוקריוט, אוטוזומים, אי-הפרדה, אלל, גמטה, גן, דיפלואיד, הפלואיד, כרומוזומי זויג (Y, X), כרומוזומים הומולוגיים, כרומטידה, תא ביצה, תא זרע, תסמונת דאון.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה הכרומוזום, קריוטיפ האדם.</li> <li>תהליך המיטוזה.</li> <li>תהליך המיוזה.</li> <li>שגיאות בהיפרדות כרומוזומים.</li> </ul>	<p>DNA בתאים אאוקריוטים 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>
<p>אינטרון, אנטי קודון, אקסון, גן, עיבוד ה-RNA, קודון, ריבוזומים, שחבור, תעתוק, תעתוק במהופך, תרגום, RNA מוביל (tRNA), RNA שליח (mRNA).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מ-DNA לחלבון: DNA מתועק ל-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>
	<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, דומיננטיות חלקית, דומיננטיות מלאה, דור ההורים (P), דור צאצאים ראשון ( $F_1$ ), דור צאצאים שני ( $F_2$ ), הומוזיגוט, הטרוזיגוט, הכלאת מבחן, הסתברות, זויג, זן (גזע) טהור, פולימורפיזם (רב-צורתיות), פנוטיפ, קודומיננטיות, שושלות, תאומים זהים, תאומים לא זהים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>מנדל היה הראשון שהצביע על כללים להורשת תכונות.</li> <li>כללי מנדל, דרך ההורשה של תכונה אחת, דרך ההורשה של שתי תכונות שאינן בתאחיזה, היחסים המספריים בין הפנוטיפים, הכלאות מבוקרות.</li> <li>גנים מרובי אללים, הורשה בתאחיזה לזויג, גנטיקה במשפחת האדם: Rh, סוגי דם, דממת (המופיליה), עוורון צבעים.</li> <li>תכונות כמותיות: צבע עור, גובה, משקל.</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.
	קביעת הזויג באדם וביצורים אחרים. דוגמה: דבורים.	לקביעת הזויג יש בסיס תורשתי.
אתר מפעיל, אתר מקדם, גנים מבניים, גנים של תחזוקה שוטפת (Housekeeping genes), דכאן, 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>	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.
תא גזע, תא עוברי.	התמיינות (דיפרנציאציה), שיתוק כרומוזום X.	ביצורים רב-תאיים בקרת ביטוי הגנים היא הבסיס להתמיינות.
		<p>זוהו רצף הבסיסים המלא של הגנום של מספר יצורים (בכללם האדם). זהו שלב חשוב בהבנת תפקוד הגנום. הידע הזה מיושם בתחומים שונים.</p> <p>הנדסה גנטית מאפשרת שינויים מכוונים ב-DNA של תא או של אורגניזם (פריצת מחסום המינים).</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		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 בדיוקנות, אך יכולים לחול בו שינויים (מוטציות).</li> </ul>	<p>הרבייה מאפיינת את כל צורות החיים ובה מותנה המשך קיום המין.</p>
זיגוטה, כרומוזומים, כרומוזומים הומולוגיים, מוטציה, תא ביצה, תא דיפלואידי, תא הפלואידי, תא זרע.	<p>עקרון תהליך חלוקת התא (מיטוזה). עקרון תהליך חלוקת ההפחתה (מיטוזה).</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>מיטוזה (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 המיטוזה ואיחוי הגמטות.</p> <p>ברבייה זוויגית חלה הפריה שבה מתלכד חומר תורשתי משני תאי זויג. קיימת שונות גנטית בפרטים המתרבים ברבייה זוויגית.</p>
<p>אשך, זיגוטה, חצוצרה, נרתיק, ערמונית, פין, צינור הביציות, צינור מוביל הזרע, רחם, שחלה, תא ביצה (ביצית), תא זרע.</p> <p>אבקן, האבקה זרה, האבקה מלאכותית, זיר, מאבק, נביטת גרגר אבקה, נחשון, עלי, עלי גביע, עלי כותרת, עמוד עלי, צופן, צלקת, שחלה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מבנה כללי ואחיד של מערכת רבייה בבעלי חיים: פתח מין חיצוני, איברים ליצירת תאי רבייה (תאי זויג), איברים להובלת (בבעלי הפריה פנימית).</li> <li>מבנה מערכת הרבייה באדם כדוגמה של מערכת הרבייה ביונקים.</li> <li>מערכת הרבייה הזוויגית בצמחים מכוסה 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> <li>תהליכי רבייה: הפריה חיצונית, הפריה פנימית, התאמה לסביבת חיים.</li> </ul>	<p>ביצורים רב-תאיים קיימת מערכת רבייה. תאי הזויג הנקביים הם בדרך כלל נייחים, ואילו תאי הזויג הזכריים הם בדרך כלל ניידים.</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, LH, FSH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	<p>תהליך הרבייה מוסדר בדרך כלל באמצעות מנגנוני ויסות ותקשורת בתוך היצור, בין הזוויגים ובין היצור לסביבתו.</p>
<p>אנדוספרם, פסיגים, תרדמת זרעים.</p> <p>חד-שנתיים, חנטה, נצרון, פרי, קדקודי צמיחה, קמביום, רב-שנתיים, שורשון.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בצמחים בעלי זרעים העובר מצוי בזרע שהוא מבנה מיוחד המאפשר הישרדות והפצה.</li> <li>• מזרע לצמח בוגר: נביטה (התהליך, הגורמים המשפיעים), התמיינות וצמיחה. התפתחות הפרי.</li> </ul>	<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>נחשון, שחלה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• דוגמאות של התאמות בבעלי חיים ובצמחים לתנאים הנדרשים בתהליכי רבייה ביבשה: העברת תאי רבייה, פגישתם, התפתחות העובר מחוץ לגוף האם ובתוך גוף האם.</li> <li>• דו-חיים: דוגמה להתאמה לחיים ביבשה בלי התאמה לרבייה ביבשה.</li> <li>• הגנה על תאי הרבייה בצמחים בעלי זרעים.</li> </ul>	<p>ההתפתחות האבולוציונית של מערכות הרבייה בבעלי חיים ובצמחים קשורה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה, תוך שמירה על סביבה לחה לתאי הרבייה.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• דוגמאות של אסטרטגיות רבייה: ברוב הדגים הרבה צאצאים ומעט השקעה, ואילו ביונקים מעט צאצאים והרבה השקעה, יתרונות וחסרונות של האסטרטגיות השונות.</li> <li>• חלק מהצאצאים מתים עקב טריפה, תחרות, מחלות, רעב או מפגעים אחרים.</li> </ul>	<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>
		<p>האדם מתערב בתהליך הרבייה של בעלי חיים, בתהליך הרבייה ובמחזור החיים של צמחים.</p>
		<p>האדם מתערב בתהליכי הרבייה של בני אדם.</p> <p>יש סוגיות אתיות הקשורות בהתערבות של האדם.</p>

## מיקרואורגניזמים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		המיקרואורגניזמים הם יצורים (אורגניזמים) זעירים מאוד מקבוצות סיסטמטיות שונות.
		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), הטרותרופי, 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.
אצטון, חומצה אצטית, חומצה לקטית, כוהל, מתן, תוצרים ייחודיים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>תהליכים מטבוליים ייחודיים למיקרואורגניזמים.</li> <li>זיהוי חיידקים על פי מבנה ופעילות מטבולית.</li> <li>התאמות לחיים בסביבות קיצוניות: בטמפרטורה גבוהה מאוד או נמוכה מאוד, במעמקי האוקיינוסים, בריכוז מלחים גבוה, בנוכחות מתכות ורעלים.</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 ליוגני, נבגים (אנדוספורות), קוניוגציה, 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>רביית נגיפים, השוואה לרבייה ביצורים חיים.</li> </ul>	כמו אצל כל היצורים האחרים, המשך קיום המין של מיקרואורגניזמים מותנה ברבייה.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>דניטריפיקציה, חומר אורגני, חומר אי-אורגני, חיידקי ניטריפיקציה, חיידקים קושרי חנקן (מקבעי חנקן), מפרקים, ניטריפיקציה (חנקון), פקעיות חנקן.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מחזור הפחמן, מחזור החנקן.</li> </ul>	<p>למיקרואורגניזמים תפקיד מרכזי וייחודי במיחזור החומרים בטבע.</p>
<p>בקטריופגי, ויטמינים, חזזית, טפילות, מיקוריזה, סימביוזה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>יחסי גומלין של הדדיות בין מיקרואורגניזמים ליצורים חיים אחרים. דוגמה – מיקרואורגניזמים בכרס הפרה.</li> </ul>	<p>מיקרואורגניזמים רבים מתקיימים על יצורים אחרים ובתוכם, ומקיימים איתם יחסי גומלין. חלק מהם מועילים, חלק מהם מזיקים וגורמים מחלות.</p>
<p>אינטרפרון, כינין, סולפה, פניצילין, תרופות אנטיביוטיות, תרופות אנטיביוטיות סינתטיות.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מנגנון הפעולה של תרופות נגד חיידקים ונגד טפילים אחרים.</li> <li>התפתחות העמידות כנגד תרופות.</li> <li>הדברה כימית, הדברה ביולוגית והדברה משולבת.</li> </ul>	<p>ניתן למנוע מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים באדם ובבעלי חיים ולטפל במחלות בעזרת תרופות טבעיות ותרופות מעשי ידי אדם. ניתן למנוע התפשטות מחלות הנגרמות על ידי מיקרואורגניזמים בצמחים בעזרת הדברת המיקרואורגניזמים.</p> <p>ניתן למנוע מחלות באמצעות שמירה על ניקיון המזון והסביבה.</p>
<p>הקפאה, הקרנה, ייבוש, עובש, עיקור, פסטור, שימור במלח ובסוכר.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>דרכים שונות לשימור מזון.</li> </ul>	<p>חיידקים ופטירות המתרבים במזון גורמים לקלקול. יש צורך לשמר את המזון.</p>
<p>ייצור יין, מוצרי בצק, מוצרי חלב, תסיסה. אנטיביוטיקה (פניצילין). הדברה מיקרוביאלית. טיהור שפכים, פירוק נפט. צמחים מהונדסים (טרנסגנים), רעלן. נוגדנים, תגובת חיסון.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ייצור מזון.</li> <li>ייצור חומרים ביוכימיקליים.</li> <li>ייצור הורמונים של בני אדם באמצעות חיידקים תוך שימוש בהנדסה גנטית (לדוגמה: אינסולין, הורמון הגדילה).</li> <li>הדברה ביולוגית בעזרת מיקרואורגניזמים: הדברת יתושים, פרודניה ונמטודות העפצים בעזרת חיידקי בצילוס.</li> <li>פירוק חומרים אורגניים: פירוק מזהמים, מיחזור פסולת.</li> <li>הקניית עמידות לצמחים נגד מזיקים באמצעות הנדסה גנטית: העברת גנים של החיידק בצילוס (Bt) לצמחים (ברמת העיקרון).</li> <li>ייצור תרכיבי חיסון.</li> </ul>	<p>האדם משתמש במיקרואורגניזמים ברפואה, בתעשייה ובחקלאות.</p>
<p>נגיף, פלסמיד.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>שיטות בהנדסה גנטית: החדרת גנים באמצעות נשאים (וקטורים).</li> <li>סיכויים וסכנות בשימוש ביצורים מהונדסים (טרנסגנים).</li> </ul>	<p>הביוטכנולוגיה מעוררת דילמות אתיות שיש לתת עליהן את הדעת.</p>

## אבולוציה וטיפוח

### טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• שונות בטבע: מגוון המינים והקשר לאבולוציה.</li> </ul>	<p>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.</p>
אוכלוסייה, אנלוגיה, בידוד, הומולוגיה, הכחדת מינים, מחסום גאוגרפי, מחסום רבייתי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>עדויות</b> להשתנות המינים מהתחומים הבאים: אנטומיה משווה ואמבריולוגיה משווה, ביוגאוגרפיה ונדידת היבשות.</li> </ul>	<p>על פי תאוריית האבולוציה, המינים השונים של היצורים הקיימים כיום מוצאים ממינים אחרים שחיו בתקופות קדומות. 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>• 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.	<p>תרומת הגנטיקה (מנדל, גנטיקה מולקולרית) להבנת האבולוציה.</p>	<p>השפעת הסביבה על הישרדות הפרטים: ברירת המותאמים או השתנות הפרטים בהתאמה להשתנות תנאי הסביבה. תאוריית האבולוציה התפתחה בעקבות התווספות מידע בתחום הגנטי והמולקולרי.</p>
התאמה, כשירות, סחיפה גנטית.	<p>מוטציות כאירוע אקראי, סיכויי ההישרדות של המותאמים כתוצאה מתהליך לא-אקראי המושפע מתנאי הסביבה.</p> <p>דוגמאות: הצלחה של חיות כיס באוסטרליה וחיות שיליה ביבשות הצפוניות. מוטציות בחיידקים (ללא קשר לאנטיביוטיקה), הפרושים בגלפגוס (הקשר בין מבנה המקור לזמינות המזון ולטיבו).</p>	<p>האבולוציה מתרחשת הודות לשילוב של תהליכים אקראיים ושל תהליכים בעלי כיווניות.</p>

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	<p>מיקרואבולוציה: שינוי הדרגתי בשכיחות האללים באוכלוסייה/מין. לדוגמה: התפתחות עמידות לאנטיביוטיקה.</p> <p>מיקרואבולוציה: יצירת מין חדש שונה מהמין שממנו נוצר. לדוגמה: התפתחות יונקים ועופות מזוחלים. חוליות חסרות.</p>	<p>מבחינים בין מיקרואבולוציה למקרואבולוציה.</p>
	<p>האבולוציה של האדם: היבטים ביולוגיים: תכונות של אדם מובנות לאור האבולוציה: קיום עצמות זנב, הליכה על שתיים. מה ידוע עד כה? מה נשאר פתוח? (סקירה תמציתית).</p>	<p>קיימות עדויות להתפתחות אבולוציונית של האדם.</p>
		<p>השערות על מוצא החיים (מה שקדם לאבולוציה או אבולוציה כימית).</p>
<p>יצורים טרנסגניים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>האדם מתערב בתהליך האבולוציה של יצורים (אורגניזמים) על ידי הגדלת השונות ובחירת הגנוטיפ הרצוי למטרת טיפוח.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>עדויות לאבולוציה "כאן ועכשיו":</li> <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>	<p>לאבולוציה יש משמעות בחיי היום יום של האדם.</p>