

משרד החינוך והתרבות



וּדִים
תְּתֻכְנִית
סְלִימּוֹדִים
רְכָבִית תְּכָנִית
וּדִים הַסְּלִימּוֹדִים
בָּנִית מִדְעָה חַיִּים וּמִתְּקָלוֹת
סְלִימּוֹדִים סְלִימּוֹדִים
כְּנוֹת תְּכָנִית
לִימּוֹדִים

לכיותות י"י-י"ב
בבית הספר ההתיישבותי

מהדורה שנייה, ירושלים, התשנ"ב

*clients for Tower
travel
ontours, said
which they had bought.*

משרד החינוך והתרבות

המציאות הפלגונית

המינהל הפלגוני

האגף לתוכניות לימודים

האגף לחינוך התיאשבותי

מצדי החיים והחקלאות

תכנית למורים לכיתות י"י-י"ב
בבנייה הספר ההתיישבותי

תל

ירושלים, מהדורה שנייה תשנ"ב

תכנית זו מחליפה את תכנית הלימודים במדעי החיים והחקלאות שפורסמה על ידי האגף לתוכניות לימודים לשנת תש"ס.

עדות התבנית

- מרכז פועלות נוער שוחר מדע במינהל המחקר החקלאי, יי"ר ועדת התכנית ד"ר עוזד זיו
- מרכז צוות מדעי החיים והחקלאות, האגף לתוכניות לימודים, אורה כהנא מרכז ועדת התכנית
- מפקחת מרכז על הוראת הבiology בחטיבה העליונה ברורים אגרסט מינוח המחקר החקלאי ד"ר אבי גורנשטיין מפקח חינוך חקלאי והdroca, הפוקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים פרופ' עמוס דרייפוס
- מפקח מרכז על הוראת מדעי החיים והחקלאות ישראל ויסנשטיין מנהל המרכז המדעי "מיגל" ד"ר אורן מר-חיים המוסד החינוכי צפית כפר מנחם, וצוות מדעי החיים והחקלאות, האגף לתוכניות לימודים אביבה מרקס ד"ר עמרם רובין מפקח מרכז על הוראת מדעי החיים והחקלאות בית ספר תיכון חקלאי כפר סילבר שולמית שפר

בחכנת התכנית השתתפו גם חברות צוות מדעי החיים והחקלאות:
אסטר אבידע, חפציבה בן-יאיר, גילה לביא, חנה רוטשילד, יהודית שפר.

תכנית הלימודים אושרה על ידי ועדת המקבע להוראת מדעי החיים והחקלאות.

עדות המקצוע

- הפוקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים, יי"ר ועדת המקצוע פרופ' רפואי גורן
- האגף לתוכניות לימודים, הפוקולטה לחקלאות האוניברסיטה העברית, ירושלים, מרכז ועדת מקצוע פרופ' אברהם בלום
- לימודי חינוך חקלאי והdroca הפוקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים פרופ' עמוס דרייפוס
- מנהל המחלקה לגנטות נוי ונוף, משרד החקלאות יצחק הלאור
- מפקח מרכז על הוראת מדעי החיים והחקלאות ישראל ויסנשטיין שאול חומסקי
- מדריך ראשי למטעים, משרד החקלאות אורה כהנא
- מרכז צוות מדעי החיים והחקלאות, האגף לתוכניות לימודים מנהל חוות לחינוך חקלאי, משרד החינוך חיים קרייספי
- מפקח מרכז על הוראת מדעי החיים והחקלאות ד"ר עמרם רובין
- רבקה שבית עריכת הלשון - רחל שמייר סדר מחשב - אורה כהנא עריכה והכנה לדפוס

תוכן העניינים

עמוד	
5	חלק א' - התפיסה הרעיונית של התכנית
5	מבוא
5	הרקע הרעיוני - החקלאות כמפעל אנושי
5	היעדים העיקריים של התכנית
6	מאפייני התכנית
7	המבנה של התכנית
8	הארגון הדידקטיבי של התכנית
8	האמצעים ודרכי ההוראה
10	חלק ב' - נושאי הלימוד
10	ארגון הנושאים והיקף שעות הלימוד
11	פירוט התכנים של נושאי הלימוד
11	הובלה, נשימה והפרשה בעולם החי והצומח (חויבה)
12	הובלה, נשימה והפרשה באדם ובבעלי חיים
14	הובלה והפרשה בצמחים
15	רבייה בעולם החי והצומח (חויבה)
16	רבייה באדם ובבעלי חיים
17	רבייה וריבוי בצמחים
18	תזונה ויצור בעולם החי והצומח (חויבה)
19	תזונה באדם ובבעלי חיים
20	יצור ותזונה בצמח
22	ויסות ותיאום בעולם החי והצומח (חויבה)
22	ויסות ותיאום בעולם החי
23	ויסות ותיאום בצמחים
24	בריאות ומחילות בעולם החי והצומח (בחירה)
24	בריאות ומחילות באדם ובבעלי חיים
27	מחילות ומזיקים בצמחים
28	הסבירה הכלכלית כגורם מרכזי בהכוונת הפעולות החקלאית (בחירה)
29	תורשה ואבולוציה בעולם החי והצומח (חויבה)
31	טיפוח והשבחה בבעלי חיים ובצמחים (בחירה)

חלק א' - התפיסה הרעיונית של התכנית

מבוא

"מדעי החיים והחקלאות" היא תכנית להוראת הבiology בהיבט חקלאי. התכנית שואפת להבטיח השכלה בביולוגיה כללית, החינוך לבן תרבות בתקופתנו, כאשר עיקר ההתיחסות היא לנושאי החקלאות, ולרעיון החינוך החקלאי. נקודת המוצא של התכנית רואה בחקלאות מפעל אנושי עתיק מודיע, בעל היבטים מדעיים, טכנולוגיים, כלכליים וחברתיים, ועם זאת יש לחקלאות ממד ישראלי-ציוני ייחודי. על פי תפיסה זו נבחרו הנושאים ונקבעה מידת חשיבותם היחסית, וכן נקבעו המטרות האינטלקטואליות הרלוונטיות שיפותחו.

התכנית מיועדת לתלמידי המגזר ההתיישבותי בישראל, ואולם על פי תכנית, גישתה החינוכית ומטרותיה היא יכולה להתאים לכל התלמידים במדינה, הלומדים ביולוגיה.

הרקע הרעיוני - החקלאות כמפעל אנושי

החקלאות, כמפעל אנושי מורכב, תוכנן בתכנית זו בדרך זו:

- 1) על מנת לתרום להישרדותו של המין האנושי ולאיכות החיים של בני אדם, על החקלאות להתערב בטבע. התערבות זו מבוצעת על ידי האדם באמצעות טכנולוגיות וידע מדעי, הנרכש תוך כדי מחקר מדעי.
 - 2) ההתרבות הניל, שסיבותיה הן במידה רבה כלכליות, יוצרת בעיות אקולוגיות וחברתיות.
 - 3) הטיפול בעיות אלה נעשה על ידי בני אדם, באמצעות שיטות טכנולוגיות וידע מדעי. טיפול כזה מחייב לעיתים התחשבות באילוצים כלכליים וחברתיים.
 - 4) הצלחת הטיפול בעיות האקולוגיות והחברתיות, הנוצרות במהלך פיתוח החקלאות, מבטיחה למין האנושי יכולות חיים ומאפשרת לו להמשיך להתקיים. במידה מה היא משפיעה גם על מעמדה של החקלאות.
- תפיסה כזו של החקלאות מנחה את הגדרת היעדים העיקריים של תכנית מדעי החיים והחקלאות.

היעדים העיקריים של התכנית

- 1) התלמיד יבין את המשמעות האנושית-חברתית של התערבותה עתירת ידע בטבע.
- 2) התלמיד ילמד מושגים ביולוגיים תוך הבנת הקשר שלהם אליו כפרט ועל כל החבורה שהוא שיקף אליה. בדרך זו, למידת המושגים תהיה משמעותית יותר.
- 3) התלמיד ילמד עקרונות ביולוגיים בהקשר של דרכי יישומים, כדי שיוכל לישם את העקרונות האלה.

4) התלמיד יפתח מילוי מומנויות חקר אינטלקטואליות, תוך התייחסות לתופעות המלויות את התרבות
האדם בטבע ולביעות המאפיינות התרבות זו.

5) התלמיד יבין את תרומתה של החקלאות לתקומתה של המדינה ולקיומה.
מלות המפתח של יודי "מדעי החיים והחקלאות" הן: מדע, חברה, טכנולוגיה, למידה משמעותית,
ישום, מחקר ובעיות.

מאפייני התכנית

הורמי הלמידה של התכנית צריכים לספק לתלמיד הזדמנויות -

1) לעסוק באקולוגיה הנובעת מן התרבות הידע בטבע;

א) להכיר בכוחו של המדע ובמגילותיו; לעסוק בבעיות שהמדע יכול להציג להן פתרונות,
ובהכרעות המבוססות גם על המדע וגם על מרכיבי שיפוט אחרים;

ב) להתודע בעיות החמורים הנובעות מן הטיפול המדעי-טכנולוגי, הקשור בפיתוח החקלאות;
לעסוק בדילמה של היישדות ופיקוח מול הפרת שווי משקל, זיהומיים וכו' ;

ג) לדון בהיבט היהודי של עצמת הפיתוח החקלאי בישראל: אזרחיה השונים של הארץ לפני
"התרבות" האדם ואחריה; העליה בתפקידו תוך פיתוח ידע מדעי ויישומו; תרומותם של
הפיתוח והטיפוח החקלאיים לקיום ולהתפתחותו של היישוב, להקמתה ולעצמותה של
המדינה; התרבות השנויה בטבע השnochot (למשל: יבוש החולה והמוביל הארץ);

2) ללמידה עקרונות ומושגים בסיסיים של הבiology בהקשר של דרכי יישומים, תוך מאיצ' מודע,
שיטתי ומכoon, להבהיר ולבסס את הקשר בין הידע המדעי לבין הפתרונות הטכנולוגיים.

לימוד העקרונות יעשה תוך כדי עיסוק בעיות חקלאיות, כולל בין היתר -

א) מציאות עקרונות ביולוגיים, הרלוונטיים לשיטות חקלאיות מוחשיות;

ב) ניתוח דוגמאות של שיטות אגרוטכניות שהעקרונות הבiologicalים מיושמים בהן.

3) לרכוש מילוי מומנויות חקר במהלך בעיות הקשורות בחקלאות. להלן פירוט המילוי:

א) מודעות לביקוריות הכללית (פרובלטיקה) שהמומחים מתמודדים עמה, בכל אחד מתחומי
הפעילות של התכנית;

ב) הגדרת בעיות ספציפיות שהמפעל החקלאי מתמודד עמן, על מנת למצוא פתרונות שניתניים
לбиוצע (או הבנת ההגדרות שאנשים אחרים הגידרו);

ג) מודעות לתפישות שונות של בעיות ושל דרכי פתרון;

ד) הכרת הקשיים הכרוכים בחקר הבעיה, מבחינה מדעית, ובבחינת אילוצים כלכליים,
חברתיים וטכנולוגיים, והערכת הפתרונות על פי אמות מידת מוגדרות;

ה) התנסות, ولو באופן תיאורטי, בבנייה מערכי מחקר יעילים ומהימנים; ניתוח מערכיים שבוצעו

על ידי חוקרים;

- ו) התנסות באיסור נתונים אמפיריים באמצעות תצפיות, ניסויים וכך;
- ז) התנסות בשלבים שונים של עיבוד נתונים, ארגונים, ניתוחם והציגם, והבנת האופי הכמותי-סטטיסטי של הבiology ושל החקלאות;
- ח) הכרת שיטות מודרניות המיעילות את עיבוד הנתונים, כגון שיטות ממוחשבות, ושימוש בשיטות כאלה בתרגילי מעבדה, בתצפיות וכך';
- ט) התנסות בקריאת מסמכים (כגון, מאמרים ודוחות) ובניתוחם; תוך כדי התנסות זו, התלמיד יכיר בחינות של אמות מידת מוגדרות להסקת מסקנות ולקבלת החלטות ובמשמעות המדעית של חומר הקראיה.

4) להכיר היבטים שאינם קשורים ישירות למדעי הטבע, כדוגמת היבטים כלכליים וחברתיים.

המבנה של התכנית

התכנית בנויה מסביב לשני צירים: ציר רוחבי הכלול את נושאי הלימוד, וציר אורך הכלול מושגים ותהליכי יסוד בbiology, וכן מינימיות אינטלקטואליות ומעשיות הקשורות בלמידה ומחקר.

הנושאים הלימודים של התכנית (המבנה הרוחבי)

התכנית כוללת שבעה נושאים מרכזיים:

1. **תזונה ויצור** בעולם החי והצומח
2. **הובלה, נשימה והפרשה** בעולם החי והצומח
3. **סבינה כלכלית** כגורם מרכזי בהכוונות הפעילות החקלאית
4. **ויסות ותיאום** בעולם החי והצומח
5. **בריאות ומחלוות** בעולם החי והצומח
6. **רבייה** בעולם החי והצומח
7. **תורשה, אבולוציה, השבחה וטיפוח** בעולם החי והצומח

הערות והבהרות

1. המרכיבות biology של בעלי חיים ובצמחים למדות זו אחר זו, ועל ידי כך אפשר לעמוד על המשותף ועל המבדיל ביניהן.
2. ההשלכות היישומיות משולבות בכל אחד מפרקיה התכנית.
3. **נושאי הקרקע והאקוולוגיה** אינם מופיעים כיחידות נפרדות, אלא משולבים בפרקיהם השונים. ואך על פי כן הם נתפסים כמושגים חשובים בתכנית.

מושגים, עקרונות ותהליכי יסוד (המבנה האורכי של התכנית)

החלק זהה של התכנית כולל:

- א) מושגי יסוד ותהליכי המאפיינים את החיים בرمות ארגון שונות, מהמולקולות ועד לאוכלוסיות
- ב) עקרונות פיסיקליים וכימיים, הקשורים לגורמים אביוטיים המעורבים בוויסות ובבקרה של התהליכים הביולוגיים
- ג) עקרונות, שיטות, וטכניקות הקשורים למחקר התופעות ולישום הידע המדעי.

כאמור, למידת המושגים והעקרונות המדעים, דרכי יישוםם, וההשלכות הכלכליות והחברתיות של יישומים אלה, וכן טיפוח המיומנויות האינטלקטואליות הרלוונטיות למחקר התופעות ולפיתוח החקלאות, יהיו שלובים בהוראת נושא התכנית, לכל אורכה.

גישה כזו מחייבת ארגון "ספרילី" של הוראת הנושאים הלימודים. הרחבת הידע של התלמיד בתחום המדעים השונים (פיזיקה, כימיה, מתמטיקה, סטטיסטיקה), וכן התפתחותו הקוגניטיבית בתחום המיומנויות האינטלקטואליות, מאפשרת העמקה הדרגתית בהבנת מרכיבים שונים של הנושאים הלימודים. בכיתה י"ב, כשהתלמיד מגיע למוכנות אינטלקטואלית מרבית, חוזרים על נושאים שנלמדו בכיתות י-י"א, ועל ידי כך מאפשרים העמקה נוספת בנושאים הלימודים.

הארגון הזרקטי של התכנית

1. על מנת לאפשר למידה מקיפה ויעילה של תכנית מדעי החיים והחקלאות, תתמקד ההוראה בעקרונות. המורה לא יעמיס על התלמיד מידע, אלא אם כן, המידע חיוני להבנת הנושא הנלמד. הבנת הנושא והפנתו חשובים יותר מאשר כמות המידע המועברת לתלמיד.
2. רצף הנושאים הלימודים מותאם למידת המוכנות של התלמיד. נושאים שלמדו נדרשת רמה גבוהה של חשיבה פורמלית, כמו נושא האבולוציה וההשבחה, מוצעים להוראה בכיתה י"ב.
3. ההוראה בתכנית تتפרש על פני שלוש שנים.
4. ההוראה תאorgan כך שחלק משעות ההוראה בכיתה י"ב יוקדשו להעמקה בנושאים שנלמדו בכיתות י-י"א.
5. התכנית בנויה על נדבכים מוגדרים של ידע קודם.

האמצעים וזרכי ההוראה

1. לרשות המורה עומדים חומרי למידה ייחודיים ומגוונים: ספרי לימוד, ספרי הדרכה למורים, דפי פעילות, חוברות מעבדה,ckett שאלות מתוך בחינות הבגרות, פעילותות ממוחשבות.

2. להדגשת הפן היישומי של התכנית, לשילוב עקרונות מדעיים ומיומנויות חקר בפעילויות הלימודיות, ולקירוב התלמיד לחיה ולצומח, המורה ייעזר באמצעות אלה:

א) מעבדה

ב) בתים צמיחה מבוקרים

ג) ענפים חקלאיים (בבתי הספר החקלאיים)

ד) פינות חי.

3. **המחשב יכול להשתלב בכל התחומים הקשורים בחקר ובקבלה החלטות. פעילותות למידה נתמכות מחשב** מסייעות לתפיסת ההיבטים המכוטיים-סטטיטיסטיים, ומשפרות את המיומנויות הקשורות לuibודם של הנתונים, לארגונם ולהציגם. המחשב יכול להיות גם ערוץ נוסף להtabטאות התלמיד.

4. יתקיימו סיורים בקרבת בית הספר להמחשת עקרונות אקולוגיות ולהבהרת המשמעות של התרבות האדם בטבע

5. **חוגי העשרה** (כדוגמת החוגים לשוחרי מדע, מטעם מוסדות מחקר והשכלה גבוהה) עומדים לרשות התלמידים המתאים. חוגים כאלה מאפשרים לתלמיד להכיר מחקר מעודכן בעשייתו, הם מרחיבים את אופקיו ומעמיקים את הבנתו בתחוםים שונים. יש חוגים הפעילים בתוך בית הספר, ואחרים מתקיים במוסדות המחקר.

חלק ב': נושאי הלימוד

ארגון הנושאים והיקף שעות הלימוד

המסגרת הארגונית והיקף התכנים מבוססים על מסכת השעות, כפי שנקבעה על ידי המזכירות הדרוגית במסמך לחטיבה העליונה. מסכת השעות נקבעת לפי היקף ייחidot הלימוד שבחן נבחנים התלמידים:

3 יח"ל - 270-300 שעות, לפי 3 שעות שבועיות בכל אחת מהכיתות יי, י"א, י"ב
5 יח"ל - 480-450 שעות, לפי 5 שעות שבועיות בכל אחת מהכיתות יי, י"א, י"ב; ואפשר גם חלוקת שעות אחרות: 3 שעות בכיתה יי, 5 שי' - בכיתה י"א; 7 שי' - בכיתה י"ב או 3, 6, 6 בהתאם.

תכנית הלימודים כוללת 5 נושאי חובה ו-4 נושאי בחירה.

נושאי החובה

1. הובלה, נשימה והפרשה בעולם החי והצומח
2. רבייה בעולם החי והצומח
3. תזונה וייצור בעולם החי והצומח
4. ויסות ותיאום בעולם החי והצומח
5. תורשה ואבולוציה בעולם החי והצומח

נושאי הבחירה (2 מתוך 4)

1. בריאות ומלחמות באדם ובבעלי חיים
2. מלחמות ומזיקים לצמחים
3. סביבה כלכלית
4. השבחה וטיפולם בבעלי חיים ובצמחים

כיתה ג' גן

40%

10

להלן המלצתה לארגון הנושאים ומספר השעות לכל נושא:

הכיתה	נושא	3 יח"ל (שעות)	5 יח"ל (שעות)
"	הובלה, נשימה והפרשה רבייה	50 50	80 80
י"א	תזונה וייצור ויסות ותיאום נושא בחירה	50 30 20	80 40 30
י"ב	תורשה ואבולוציה נושא בחירה העמקה וחזרה	30 20 50	50 30 70

460

פירוט התכנים של נושאי הלימוד

הובלה, נשימה והפרשה בעולם החי והצומח (נושא חובה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרעיונות הבאים:

1. היצור הרב-תאי, שהתפתח מיצור חד-תאי במהלך האבולוציה, מורכב משכבות תאים. חלק משכבות אלה מרוחק מהסביבה החיצונית המימית, ולכן התפתחו מערכות הובלה המשמשות להעברת חומרים אל התאים ומהם.
2. במקרים יש תפקיד מרכזי במערכות הובלה, בתאים ובנוול הבין-תאי של החי והצומח. המים משמשים כממיסים, כמגיבים וכסבירה שבה מתרחשים התהליכים בתא ובנוול הבין-תאי.
3. בצמחים עילאיים קיימות שתי מערכות הובלה נפרדות: מערכת אחת (העצה) למים, דרכה מגיעים המים והמומסים מהשורשים לכל חלקו הצמח; מערכת אחרת (השיפה) להובלת מוטמעים מן העלים לambilאים השונים.
4. למערכות הובלה של בעלי החיים הרב-תאים יש תפקיד כפול: העברת חומרים בגוף וסיווע לשמרות סביבה פנימית קבועה.
5. לחולייתנים יש מערכת הובלה מחוורית (הדם). הדם מוזרם במערכת זו באמצעות משאבה (לב). מערכת הדם קשורה למערכת הנשימה - לחילוף גזים, למערכת הפרשה - לסילוק חומרי פסולת ולמערכת העיכול - לאספקת חומרי מזון.

פירוט התכנים של הנושא בכל רמת לימוד

ичידות הלימוד

5 3

מבוא

הចורך בהובלת חומרים שונים ביצורים מפותחים רב-תאיים	+	+
התכווות של המים כמים כללי - אוניברסלי; מבנה מולקולת המים	+	+
תפקיד המים באורגניזמים השונים	+	+
オスמוזה (כמקרה של דיפוזיה); לחץ אוסmotי ומדידתו	+	+

הובלה, נשימה והפרשה באדם ובבעלי חיים

מערכת הדם

דם קרמה בגוף בעלי חיים רב-תאיים	+	+
מבנה תא הדם האדום ותפקידו: המוגלובין, הובלת חמצן, קשירת CO ₂ , הובלת	+	+
CO ₂		
גורמי המשפעים על קשירת O ₂ ל-Hb	+	+
יצירת תא דם מנגן הויסות (אריטופויטין)	+	+
תאי הדם הלבנים המשתתפים במערכת ההתקונות ובמערכת החיסון	+	+
סוגי דם: מערכת ABO, מערכת Rh	+	+
לוחיות הדם ויצירת קריש דם	+	+
מנגנון הקרישת מנגנון קרישת דם	-	
מחזור הדם אצל האדם; תיאור סכמטי של מחזור הדם	+	+
מחזור הדם אצל הדג ואצל הצפרדע	-	
לב: מבנה ותפקיד	+	+
מבנה הלב בבעלי חוליות שונים	-	
צינורות הדם - עורקים, ורידים ונוימים - מבנה ותפקיד	+	+
זרימת הדם בעורקים ובוורידים; יסות ובקשה של חלוקת דם לרקמות; מהירות זרימת	+	+
הדם		
לחץ הדם בכלי הדם השונים	+	+
מדידת לחץ דם עורקי (לחץ דיאסטולי ולחץ סיסטולי)	+	+
גורמי המשפעים על לחץ הדם	+	+

* נושאים שאין חובה ללימוד בשתי רמות הלימוד, הם נושאי הרחבה והעשרה.

ýchidot hilemud

	5	3
שמירה על בריאות מערכת הדם	+	+
מערכת הדם בחרקים	+	-

מערכת הלימפה

מבנה מערכת הלימפה	+	+
תפקידיה של מערכת הלימפה בגוף; הבדלים בין מערכת הדם והטמוס והחולן: מבנה ותפקיד	+	+
	-	-

מערכת הנשימה

הקשר בין הדם לנשימה; חילופי הגזים בין האדם לסביבה	+	+
מבנה ותפקיד של מערכת הנשימה	+	+
פליטת CO_2 כمدד לרמת חילוף החומרים	+	-
הפיקוח והבקרה על מערכת הנשימה; התאמת הארגניזם לשינויים בסביבה החיצונית	+	-
פגעים אקולוגיים והשפעתם על מערכת הנשימה: עישון וזיהום אוורור	+	+
הנשימה מפה לפה	-	-
נשימה אירוביית ונשימה אנairoビית: תנאים, חומרי מוצא, תוצריים, ניצולות	+	+
נשימה תאית אירוביית: גליקוליזה ומעגל קרבס (שלבים עיקריים)	+	+
נשימה אנairoビית: תסיסה חומצת החלב, תסיסה כויהנית ונשימת שריר	+	+
דוגמאות של תסיסה לשירות האדם	+	+
נשימה בדגים ובחרקים	+	-

מערכת ההפרשה

חשיבות מערכת ההפרשה לשמרות ההורמואוטזיס	+	+
דרכי ההפרשה בגוף בעלי חיים: דרך הכליה, דרך העור, דרך מערכות העיכול ודרכי	+	+
מערכת הנשימה		
הכליה: מבנה ותפקיד (השווואה בין הדם, לתסנים ולשתן)	+	+
קליטה פעילה בכליה	+	+
ויסות הורמוני של פעילות הכליה	+	-
דיאליזה והשתלת כליות; מניעת היוצרות אבנים בклיות	+	+
התאמת מערכות ההפרשה של בעלי חיים לסביבה החיה שלהם	+	-
דרכים שונות להפרשת הפסולת החנקנית בעולם החי	+	-

הובלת החום

מקור החום בגוף בעלי החיים	+	+
בעלי חיים בעלי חום גוף קבוע ובעלי חיים בעלי חום גוף משתנה	+	+
מנגנוני ויסות החום אצל האדם ואצל בעלי חיים אחרים	+	+
מנגנוני הסתגלות של בעלי חיים לתנאי אקלים קיצוניים	+	-
השפעות חום ויבש על בריאות האדם ועל הייצור של בעלי החיים במשק החקלאי	+	+
האמצעים אשר בעורתם מסייע החקלאי לוויסות את חום גופם של בעלי החיים במשק	+	+

הובלה והפרשה בצמחים**מערכות ההובלה בצמח**

תנועת המים בצמח ובקrkע	+	+
התאדותות ודיות	+	+
הפייניות ותפקידן בויסות משק המים בצמח	+	+
מבנה צינורות העצה והשיפה; הובלת מים וחומרים מומסים	+	+
הובלת מים מהשורשים לעליים; הכוחות המעלים את המים בצמח: אדזהיה, קוהזיה, דיות	+	+
תנועת מזונות בשיפה; מקומות שבהם נוצרים מזונות (מקור) ומקומות שאליים נעים מזונות (ambilau)	+	+
השורות להסרת תנועת החומרים בשיפה	-	-
מבנה פנימי של גבעול: חתך רוחב; התעבותות משנה	+	+
הבדלים בין גבעולים של חד-פסיגיים לבין גבעולים של דו-פסיגיים	+	-
השורש - איבר קליטת המים; המבנה החיצוני והפנימי של השורש; היונקות אופן התארכויות וההתעבותות של השורש; הקמביום, המריסטמה	+	+
הכרת חתך רוחב וחתך אורך בשורש	+	+

תנועת המים בקרקע

מבנה ומרקם הקרקע	+	+
משק המים בקרקע; קרקע רוויה וקרקע בקיבול שדה	+	+
מים זמינים ומים בלתי זמינים; נקודת הכמישה	+	+
אופני מדידה של קיבול שדה	+	-

יחידות הלימוד		
	5	3
חשיבות מנת ההשקה; קביעת כמות ההשקה לפי הצמח והקרקע, בעיות שמתעוררות	+	-
כשמשקים יותר מהמידה הדרישה	-	-
הסתגלות צמחים ליבש ומליחות (באופן פיזיולוגי ואנטומי)	+	-
בעיית המים בישראל ודרכי לחיסכון במים	+	+
השקייה במי קולחין ובמים מליחים	-	-
חומריים מונעי דיזוט (אנטי-טרנספרננטים)	-	-
ה הפרשה בצמחים		
מלחים, חומצות, שרפים	+	-

רבייה בעולם החי והצומח (נושא חובה) רבייה

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרעיוונות האלה:

- רבייה היא צורך ממשק קיום המין (species).
- תהליכי הרבייה בעולם החי והצומח מושתטים על יכולתו של החומר התורשתי לשכפל את עצמו וכך להעביר את התכונות התורשתיות הייחודיות מדור לדור.
- השינויים האבולוציוניים העיקריים שהלו במערכות הרבייה, מהפריה חייזנית להפריה פנימית, התרחשו בעבר של בעלי חיים וצמחים מהמים ליבשה.
- קיימות שתי צורות רבייה עיקריות: רבייה מינית ורבייה אל-מינית. רבייה מינית הוצאה נוצר מאיחי שני תאי מין שונים ולכן הוא שונה, מבחינה תורשתית, מהפרטים שהם נוצר. ברבייה אל-מינית, הוצאה נוצר מהורה אחד ויש זהות תורשתית בין הוצאה לבין הפרט שמננו הוא נוצר.
- ריבוי צמחים בחקלאות נעשה בצורה אל-מינית (ריבוי וגטטיבי), כדי לקבל צמחים רבים ואחדים בזמן קצר. אוכלוסיות צמחים מגוונות מבחינה תורשתית מתקבלות בריבוי מיני.
- אצל האדם ואצל בעלי החיים, תהליכי הרבייה מבוקרים ומוסתים על ידי מערכת בקרה ההורמונלית, ועל ידי מערכת עצבית. מערכות אלה המגיבות לשינויים בתנאים חיצוניים ובסביבה הפנימית. בצמח, הרבייה המינית מושפעת מתנאים חיצוניים ופנימיים ומבוקרת על ידי מוסתי צמיחה (ההורמוניים צמחים).
- על ידי התערבות בקרה ההורמונלית ניתן לכוון ולתכנן את תהליכי הרבייה באדם, בבעלי חיים ובצמחים. הדבר נעשה לתועלת האדם.

פירוט התכנים של הנושא בכלל רמת לימוד

ýchidot ha-limud

5 3

רבייה אל-מינית: חסרוןותיה ויתרונותיה	+	+
רבייה מינית: חלוקת הפחחה (מיוזה) והפריה בתהליכי הרבייה המינית; יתרונות הרבייה המינית	+	+
התאמת הרבייה המינית לחיים ביבשה	+	+
חילוף דורות בעולם הצומח	+	+

רבייה באדם ובזונקים

מבנה מערכת הרבייה הנקבית	+	+
מבנה מערכת הרבייה הזכרית	+	+
בקרה הורמונלית במערכת הרבייה באדם	+	+
בקרה הורמונלית במערכת הרבייה הנקבית: התבגרות הנערה; התפתחות הזקיק והቢוז; הגופיף הבהיר	+	+
מנגנון חשוב בפיקוח ההורמונלי	+	
מחזור הייחום; מחזור הייחום של פרה; עונתיות הרבייה	+	+
בקרה הורמונלית במערכת הרבייה הזכרית	+	
תהליכי ה הפריה באדם: מנגנונים להבטחת ה הפריה; התקשרות הזירעון לביצית; ה הפריה	+	+
התפתחות עובר האדם: ראשית ההתפתחות העוברית; חילוף החומרים בעובר והיוצרות השלה	+	
התפתחות איברי העובר; גדילת העובר		
הלידה: שלבי הלידה	+	+
הבקרה ההורמונלית של תהליכי הלידה		
הנקה והחלב	+	+

הרבייה בחיות משק

מבנה מערכת הרבייה בבקר	+	+
התבגרות ומוכנות לרבייה בבקר	+	
הפריה והירון בבקר: הפריה טبيعית והפריה מלאכותית; בדיקות לקביעת הירון	+	+

يיחידות הלימוד

5 3

ההמלטה בברך	+	-
מערכת הרבייה הנקבית בעופות; תהליך הביוּץ	+	+
מערכת הרבייה הזכרית בעופות	-	-
בקרה הורמונלית של מערכת הרבייה בעופות	+	-
התפתחות עובר העור	-	-
מבנה מערכת הרבייה בדגים	+	+
הפריה בדגים והתפתחות העובר	+	+

בקרה מלאכותית של הרבייה בחיות משק

עקרונות בהוכנות מועד הייחום והביוּץ בברך	+	-
הארה מלאכותית בלולים	+	-
בקרה הורמונלית לקביעת המין בדגים	-	-
הזרעה מלאכותית	+	+
השתלת עוברים בברך	-	-
פוריות בחיות משק	-	-

רבייה וריבוי בצמחים**הרבייה הוגטטיבית**

עקרונות הרבייה הוגטטיבית; יתרונות הריבוי הוגטטיבי	+	+
שיטות הריבוי הוגטטיבי: ייחורים, הרכבה, הברכה, חלוקה, גיאופיטים	+	+

ריבוי צמחים בתרבותה וركמה

התפתחות שיטת גידול צמחים בתרבותה וركמה	-	-
עקרונות השיטה	+	+
עקרונות בהכנת מצע גידול	+	-
התפתחות צמחונים מאיברי צמח בתרבותה	+	-
שלבי התבשות והתמיינות	-	-
יתרונות, חסכנות וקשיים	+	+

יחידות הלימוד

5 3

הרבייה המינית

+ גורמים המעורבים במעבר מהשלב הוגוטיבי לשלב הרפורודוקטיבי	+	+
הפרה וחלקיו; האבקה והפריה	+	+
מבנה הפרי והתפתחותו; התפתחות פירות ללא הפריה	+	+
השפעת תנאי הסביבה על החניטה	+	+
תנאים המשפיעים על גדיות הפירות	+	+
השלט הפרי: תהליכי ההבשלה וקצב ההבשלה	+	-
קביעת המועד לקטיף הפרי	-	-
התפתחות הזורע: התפתחות העובר; אגירת חומרי תשומות בזרע; קליפת הזורע	+	+
הפצת הזורעים	+	+
השימוש בזרעים לריבוי	+	+
אחסנת זרעים; איכות הזורעים	-	-
תרדמת זרעים - מגנון מօססת של הנביטה	-	-
השפעת מושטי צמיחה על שבירת התרדמת ועל הנביטה	-	-
השפעת גורמי הסביבה על הנביטה; הבקרה על גורמי הסביבה	+	+

תזונה וייצור בעולם החי והצומח (נושא חובה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרוינותות האלה:

1. כל תא מקבל מרכיבי מזון, ומהם הוא מפיק אנרגיה ובונה את חומרי התא ואת מרכיביו. מרכיבי המזון הם: תרכובות פחמןיות, מים ומינרלים.
2. לצמח יש מבנה אנטומי ופיזיולוגי המותאם לקליטה של אנרגיה או, מים ו- CO_2 , ולהמרמת (בתהליך הפוטוסינטזה) לאנרגיה כימית האוצרה בתרכובות פחמןיות.
3. החומר האורגני, הנוצר בעיקר על ידי הצמח הירוק, הוא מקור האנרגיה הראשוני בשרשראת המזון של עולם החי.
4. האדם יכול להגבר את כושר הייצור של הצמח על ידי הזנה מינרלית (זיבול ודישון) ועל ידי הכוונת תנאי הסביבה המשפיעים על תהליכי הפוטוסינטזה.
5. באורגניזמים היצrcניים קיימות מערכות עיקול המותאמות במבנה האנטומי וההיסטולוג שלן לקבלת מזון, לפירוקו ולטפיגתו.
6. היצrcנים התזונתיים החיים לקיום האדם ובבעלי החיים, והדרושים לדיליה וליצור, הם הקובעים את הרכב מנת המזון.

7. במעבר משלב לשלב, בשירות המזון הולכת לאיבוד אנרגיה. במשך החקלאי, מזינים את בעלי החיים תוך ניצול עיל של המזון והפחיתה הפסדי אנרגיה.

פירוט התכנים של הנושא בכל רמת לימוד

ICHIDOT HALEIMOD

53

תזונה באדם ובע בעלי חיים

מרכיבי המזון ותפקידם

החומריים המרכיבים את גוףם של בני האדם ושל בעלי החיים, ואת מזוניותיהם	+
המינים: המבנה הכימי; המים כמmiss; ההתפרקות ליוונים; חשיבות המים בתזונה	+
הפחמיות: המבנה; חשיבות הפחמיות בתזונה; תפקוד הפחמיות בגוף	+
השומנים: תפקוד השומנים בגוף; הרכב ומבנה כימי של חלבוני הגוף	+
החלבוניים: תפקוד החלבוניים; מבנה החלבוניים - מבנה ראשוןי מבנה שניוני ושלישוני של חלבוניים	+
חומצות אמינו וחשיבותן בתזונה	+
האנזים מהו?	+
מנגנון פעולה של אנזים { אנזים	+
הוויטמיןאים: תפקוד הוויטמיןאים בגוף; חשיבות הוויטמיןאים בתזונה	+
המינרלים: תפקוד המינרלים בגוף; הסידן והזרון	+

מערכת העיכול של האדם

+	מבנה מערכת העיכול של אדים
+	הפה והוושט: לעיסה ורוק; בליעת המזון ומעברו בוושט
+	הקייבת: מבנה ותפקוד; הפרשות הקיבת; ויסות פועלות הקיבת
+	ויסות הפרשת HCl ופפסין; ויסות ההתרוקנות
+	התריסריון והמעי הדק: מבנה אנטומי והיסטולוגי; תנועות המעי הדק
+	הפרשות אל התריסריון: הלבלב זהمرة
+	ויסות הפרשות הלבלב והמרה
+	העיכול בתריסריון ובמעי הדק: פוטויאזות, עמילאות, ליפאוזות

יחידות הלימוד

/ / / 5 3

המעי הגס והמעי העיוור: מבנה ותפקיד

הכבד: מבנה ותפקיד

מערכות העיכול של חיוט משק

מבנה מערכת העיכול של העופות

ニristol תאית על ידי חד-קיובטיים; העיכול בסוס

היעיכול במעלי גירה (פרה); מערכת הקיבות: מבנה ותפקיד

היע יכול המיקרובילי בכרכט; הספיגה בכרכט

תזונת האדם וחיות המשק

תזונת האדם

צריכת המזון: צריכת אבות המזון לקיום ולגדילה; מטבוליזם בסיסי; ערכם

התזונתי של מזונות; הרכב תפריטים; ויסות צריכת המזון

התזונה ובריאות האדם: השמנה, תת-תזונה, טרשת עורקים

סיבי מזון; צמחנות וטבעונות

תזונת בעלי חיים בחקלאי

ערכים תזונתיים לקיום, לגדילה וליצור (רביה, ביצים, חלב)

עקרונות בקביעת הרכב המנה לפי צורכי הקיום והיצור

יעילותם של בעלי החיים בייצור מזונות לבני אדם

יצור ותזונה בצמח

צמח כיצור חומרי מזון

האור כגורם ביולוגי ופיזיולוגי

האור בחבי הצמח היורק

התאמת מבנה הצמח ומבנה העלה לקליטת האור

פיגמנטים בעלה, והספקטרום הנבלע על ידם

מבנה העלה, המותאם לקליטת CO_2 ולשמירה על משק המים של הצמח

הפיוניות: מבנה ותפקיד

מנגנוני פתיחה וסגירה של הפיאוניות

ýchidot ha-leyad		
	5	3
תהליכי הפוטוסינטזה: משוואת התהליך ונושאות החומרים המשתתפים בו	+	+
הפיקת אנרגיית האור לאנרגיה כימית	+	+
שלבי יצירת סוכר מ- CO_2 ומים	+	-
התאמת מגנוני הפוטוסינטזה לתנאי הסביבה: צמחי C ₄ וצמחי CAM.	+	-
השפעת גורמי הסביבה - אור, CO_2 , מים, טמפרטורה - על הפוטוסינטזה, הגורם המגביל	+	+

השפעה מושלבת של גורמי הסביבה	+	-
ויסות גורמי הסביבה על ידי החקלאי	+	+
השפעת הפוטוסינטזה על הסביבה (הרכב האטמוספרה: "אפקט החממה")	+	+
תוצרי תהליכי הפוטוסינטזה מקור לתרוכבות פחמןיות בגוף	+	+
הגלוקוז מקור אנרגיה לתא	+	+
הפיקת פחמןיות לשומנים ולחלבונים	+	-
הכוונת תוצרי הפוטוסינטזה אל איברי אגירה (אזורים מבלע)	+	+
צמחים חסרי כלורופיל	+	+

הזנה מינרלית לצמח

היסודות המינרליים בצמח - מאקרואלמנטים, יסודות קורט (מיקוואלמנטים) - ותפקידם	+	+
התאמות מבנה השורש לקלילות המינרלים	+	+
קליטה אקטיבית וקליטה פסיבית של יוניים	+	+
תנועת היוניים בתוך השורש	+	-
מקטעי הקרקע: חול, סילט, חרסית; מילון קרקען לפי המרכיב	+	+
תכונות פיזיקליות של קרקען שונות	+	+
מינרלים זמינים לצמח ומינרלים בלתי זמינים, ותהליכי שיווי משקל ביןיהם	+	-
חשיבות של חילוף יוניים בקרקע לחקלאות	+	-
חקלאות בקרקע חולית: פתרון בעיות של קרקע ענייה ביוניים חלופיים ובחומר אורגני בעיות בקלילות מינרלים מהקרקע: מליחות, עודף סידן, חוסר אעורו, pH>K ציוני	-	-
מחזור היסודות המינרליים בטבע	+	+
מחזור החנקן	+	+
מטרות הדישון והזיבול	+	+

חשיבות הלימוד		
	5	3
סוגי הדשנים העיקריים: חנקניים, זרחיים, אשלאגניים, הדשנים המעורבים והמורכבים	+	-
הזבל האורגני: יתרונות וחסרונות	+	+
שיקולים המנחים את החקלאי בדישון ובזיבול	+	+
עקרונות גידול צמחים ללא קרקע	+	+
השלכות אקוולוגיות של הדישון והזיבול	+	+
חקלאות אורגנית	+	+

ויסות ותיאום בעולם החי והצומח (נושא חובה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרעיונות הבאים:

1. לשם פעילות תקינה של יצורים חיים וב-תאים צריך להיות ויסות בין מערכות הגוף וצריך להיות תיאום ביניהם.
2. בעלי חיים קולטם גירויים מהסביבה החיצונית והפנימית בעזרת חושים ורמצטורים, ומגיבים עליהם. העברת הגירויים נעשית באמצעות הקשרות ביןיהם ביחסם גומלין, המערכת ההורמונלית והמערכת העצבית.
3. מגנוני משוב במערכת העצבית ובמערכת ההורמונלית מבטחים שמירה על הומואוסטזיס.
4. התיאום בצמחים נעשה על ידי מושטי צמיחה. פעולתם של מושטי הצמיחה פחותת ספציפית מפעולות ההורמוניים בבעלי חיים.

פירוט התכנים של הנושא בכלל רמת לימוד

חשיבות הלימוד

5 3

ויסות ותיאום בעולם החי

המערכת ההורמונלית

ההורמוניים ודרך פעולה	+	+
מנגנוני משוב חיוביים ושליליים של הפעולות ההורמונלית	+	+
המערכת ההורמונלית באדם (ובוינקים): ההיפופיזה והבלוטות ההיקפית	+	+
דוגמאות לפעולות ההורמונלית: אדרנלין, אינסולין, הורמוני מין	+	+
התערבות האדם במנגנוניים ההורמונליים בחזות משק: נשירת נוצות, הכוונה מועד ההטלה	+	+

ýchidot ha-leyad

5 3

מערכת העצבים

מערכת העצבים: מבנה ותפקוד	+	+
גירוי ותגובה	+	+
מערכת מרכזית ומערכת היקפית	+	+
פעולות רצוניות ופעולות בלתי רצוניות	+	+
המוח: מבנה המוח; הגירוי וקליטתו במוח; רישומים חשמליים מהמוח	+	-
הנוירון - היחידה התפקודית במערכת העצבים; סוגיו הנוירוניים: תחומיים, מתווכים,	+	+
תונועתיים; מבנה הנוירון	+	-
הולכת הדחר העצבי בנוירון	+	-
פוטנציאל מנוחה ופוטנציאל פעולה	+	-
משאבת נתרן-אשלאג	+	-
העברה הדחqi העצבי דרך הסינפסה	+	+
השפעה של סמים, של תרופות ושל אלכוהול על מערכת העצבים	+	+
קשת הרפלקס: מגנון של רפלקס פשוט; הרפלקס והמוחות; רפלקס מותנה	+	+
מערכות עצמאיות: המערכת האוטונומית והלב	+	-
בקרה עצבית ובקרה הורמונלית; יחס גומלי בין מערכות התיאום	+	+
איובי החושים כרכיב של תא חישה: העין או האוזן	+	+

ויסות ותיאום בצמחים

תפקיד מוסטי צמיחה (ברמת הצמח השלם)	+	+
אוקסינים: מקום היוצריםם ודרך העברתם בצמח	+	+
השפעת אוקסינים על הצמח השלם: התמיינות רקמות, שלטון קדודי, טרופיזמים, התפתחות פרי	+	+
תיאורות המסבירות את מגנון פועלות האוקסין ברמת התא	+	-
הגיিירלינים ואופן השפעתם על הצמח: התארכות הגבעול, פירוק של חומרי נשמרות בזרע הנובט	+	+
ציטוקininים: מקום היוצריםם, דרך העברתם	+	-
השפעת ציטוקininים על הצמח: עידוד חלוקת תאים, היוצרים פקעים	+	-
אטילן והשפעתו על איובי הצמח השונים: תהליכי הזדקנות	+	+
השפעת אטילן על הבשלת פירות	+	+
ABA והשפעתו על מערכות בצמח: השရית תרדמה, השရיה של נשירת עלים	+	-

ýchidot hilemud

5 3

השפעה המשולבת של הרמוני צמיחה על תהליכי צמח
שימושים של מוסטי צמיחה בחקלאות: הדברת עשבים, עזרוד השתרשות, תרבות
רקמה, הבחלת פירות, התפתחות פירות פרטנוקרפיים, נינוס, פיקוח על תהליכי
התפתחות

בריאות ומלחות בעולם החי והצומח (נושא בחירה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרעיונות הבאים:

1. מחלות היא סטייה ממצב הומואוטזיס, והוא נגרמת על ידי גורמים עצמיים או זרים, ביוטים ואביוטים.
2. החקלאות מפלה את שיווי המשקל בטבע ולכון, לעיתים קרובות, קורה שארגניזמים נעשים גורמי מחלות אף על פי שלא היו/ca להן קודם לכך.
3. התפתחות מחלת והתקשותה קשורות בתנאי הסביבה, במצב הפסיכולוגי ובמצבי הגנטי של האדם, של בעל החיים ושל הצמח.
4. בני האדם, בעלי החיים והצמחים מתגוננים כנגד גורמי מחלות באמצעות כמה מנוגנים, כמו: עמידות או חיסון. המנגנון העיקרי של בעלי חוליות הוא מערכת החיסון הייחודית.
5. האדם מסייע להתגוננות מפני מחלות על ידי מניעה, אבחון וטיפול.
6. בתכנון ההדרכה, על שיטות השונות, יש להתחשב בגורם הכלכלי ובסיסיונים לסביבה.
7. במשך החקלאי מתייחסים למחלת ולפגעים בגידולים חקלאיים, בעיקר מן הבחינה הכלכלית בוגיגוד להתייחסות אל מחלות האדם ולטיפול בהן.

פירוט התכנים של הנושא בכל רמת לימוד

ýchidot hilemud

5 3

בריאות ומלחות באדם ובבעלי חיים**מערכת ההתגוננות של הגוף**

מנוגני הגנה קיימים ומנגוני הגנה מושרים	+	+
פגוציטוזיס ודלקת	+	+

ýchidot hilemed

5	3
+	-
+	+

המערכת החיסונית - מגנון הגנה מושרה ייחודי

האנטיגן - גורם משורה של המערכת החיסונית	+	+
איברי מערכת החיסון	+	+
התאים המשתתפים בתגובה החיסונית (לימפוציטים-B, לימפוציטים-T)	+	+
דרכי הפעולה בתגובה החיסונית	+	+
תת-אוכולוסיות של תא-T	+	-
הפעולה המשולבת של מערכת החיסון	+	-
תכונות מערכת החיסון: ספציפיות, זיכרון, הכרת עצמו, רב-גוניות	+	+
המרקופagi - מתוך בתגובה החיסונית	+	-
מבנה מולקולת הנוגדן	+	-
דרך פעולה של הנוגדן	+	+
מבנה ותפקיד של נוגדים מקבוצות שונות	-	-
המקור למגנון הנוגדים	+	-
העברת אימונוגLOBולינים לוולד	+	-
שימוש בנוגדים במחקר וברפואה	-	-
המשלים	+	-

шибושים במערכת התגובהנו

מחלה אוטואימוניות: סוכרת נוערים	+	+
מחלות סוכרת אחרות	-	-
תגובה יתר - מחלות אלרגיה	+	+
התחמקות תאים מותמרים - סרטן	+	+
גורמים להתקפות מחלת הסרטן: קרינה, נגיפים	-	-
טיפול במחלה הסרטן	-	-
פגיעת גורם חיצוני - איידס, מריחואנה - במערכת החיסון	+	+
תחבולות התגובה של טיפולים אוקריוטיים מפני מערכת החיסון	+	-

יחידות הלימוד

5 3

מניעת מחלות וריפוי

מחלת אצל בעלי חיים	+	+
היבט כלכלי בהתייחסות למחלת במשק	+	+
מחלה חיצונית בבעלי חיים (ברוצלאזיס)	+	+
אופן הפעולה של חידקים פתוגנים	+	+
אימות הקשר בין גורם המחלת ותופעת המחלת (כללי קוך)	+	+
מחלה נגיפית בבעלי חיים (הפה והטלפיים)	+	+
יחסים הגומלין בין הנגיף לתא המאכון	+	+
מחלות הנגרמות על ידי טפילים פנימיים (crc' שלשלולי)	+	+
טפילים חיצוניים (קרציה)	+	+
פטריות כגורם רפואי מחלת	+	+
מיקוטוקסינים	+	-
גורמים אביזיטיים הגורמים מחלות: קרינה, חומר הדבורה, ניטרטים (גבקר)	+	+
דרכים למניעת מחלות: חיטוי, תברואה, אבחון מוקדם, חיסונים, קולסטרולום	+	+
תרופה: עקרונות במותן תרופות	+	+
מסלולה של התרופה: ספיגה, פיזור, פירוק והפרשה	+	-
פיתוח עדימות; תופעות לוואי; הסכנה הנובעת משימוש בתרופות	+	-
השתלות	+	-
הכאב וריפוי	-	-
רפואה אחרת (אלטרנטיבית)	-	-

פרק ביולוגיה של גורמי המחלות

חידקים מבעלי חיים - חידקים פתוגניים	+	+
תכונות החידקים; מבנה התא של החידק; חידקי גראם חיוביים וחידקי גראם שליליים	+	+
תנאי הגידול של החידקים; עיקום גידול של חידקים	+	+
דרכי התזונה של החידקים	+	+
התרבויות החידקים: אל-מינית, מינית	+	-
שיטות לזיהוי חידקים ולמיונים - הטכниקה הבakterיאולוגית	+	-
תכונות הנגיפים	+	+
התרבויות הנגיפים	+	+

יחידות הלימוד		
5	3	
פטריות	+	+
עלקט הבילהרציה	-	-
מלריה	-	-

מחלות ומוֹזִיקִים בצמחיים

הכרת הגורמים הפוגעים בצמח

גורמים ביוטיים - פטריות: מבנה, התרבות, דרכי חדרה לצמח	+	+
קבוצות של פטריות: פטריות רעל, פטריות רקב, פטריות מאכל	-	-
חרקים: מבנה גוף, מחזור חיים (גלאול), צורת הזונה כמאפיין נזק	+	+
מערכות גוף עיקריות בחרקים: רבייה, עצבים, דם, עיכול, הפרשה ונשימה	-	-
העברת מחלות על ידי חרקים	+	+
בררת פונדקאים; תרדמה ונדייה של חרקים	+	-
ניפים וחידקים	+	+
עבדים רעים הפוגעים בגידולים כלליים: תחרות על מזון, על מים ועל אור;	+	+
עבדים כפונדקאי ביןימים למחלות ומוֹזִיקִים	+	+
גורמים אביויטיים: רוח, טמפרטורה, קרינה, טיב מים, ברד	+	+

הזרבת מחלות ומוֹזִיקִים בצמחיים

צורות הפגיעה: עיוות והרס רכמות, הפרעות לתהליכי יסוד	+	+
מי מהלה בצמח?	+	+
זיהוי הגורם הפוגע ואבחון הפגיעה	+	-
השפעת הסביבה על התפשטות הנזק	+	+
התפתחות של מחלת: קימוחן (או חילדון או כימשון או דוררת)	+	+
מחזור חיים של מוֹזִיקִ: פרודניה (או כנימות עלה או זבוב הפירות הם תיקוני או אקריות)	+	+
דרכים למניעת הפצטם של מוֹזִיקִים ושל מחלות	+	+
עקרונות הדבירה: כימית, מכנית, אגרוטכנית, ביולוגית, משולבת	+	+
אמצעים להתמודדות עם גורמים אביויטיים (קרה)	+	-

הסבירה הכלכלית כגורם מרכזי בהכוונת הפעולות החוקלאית (נושא בחירה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרעיונות הבאים:

1. על הייצור להחליט מה לייצר, כמה לייצר ואיך לייצר, כך שרווחיו יהיו מרביים.
2. בעזרת עוקם הייצור ניתן לקבוע את הרמה האופטימלית של הייצור.
3. בחקלאות יש אפשרות לתחולפה בין גורמי הייצור האלה: קרקע, מים, הון ועבודה. על החוקלאי להחליט על הצירוף האופטימלי בין הגורמים האלה.
4. החלטות כלכליות מחייבות עיבוד נתוניים מעודכנים. AMAZON, תמחיר ותחשב הם כלים חיוניים לויסות ולתכנון של תהליך הייצור.

פירוט התנאים של הנושא בכל רמת לימוד

יחידות הלימוד

5 3

מושגי יסוד בכלכלה הייצור

כללה, מחסום, מוצרים, שירותים וככט'	+	+
התשובות הדרשות לייצור (גורמי הייצור); התשובות הנמצאות במחסום	+	+
יחס תמורה-תפוקה	+	+
פונקציית הייצור על כל חלקיה ודמיונה לעוקם הגידול	+	+
תפוקה שלולית וחסיבותה לקביעת רמת התמורה	+	+
שילוב של גורמי הייצור; מצבים שונים של תחולפה בין גורמי הייצור	+	+
קביעת רמת הייצור האופטימלית	+	+

גורמי הייצור העיקריים בחקלאות בישראל

קרקע ומים: שטחי קרקע ומקורות מים; תחולפה של קרקע ומים; גורמים המשפיעים על מחיר המים; מחיר מטר מעוקב של מים לפי עלות הוצאות הייצור	+	+
מכסות המים בישראל	+	+
כוח עבודה	+	+
הון: מקורות מימון להתיישבות, תחולפה של עבודה והון	+	+
חקלאות אינטנסיבית מול חקלאות אקסטנסיבית	+	+

מושגי יסוד בתכנון משק ובחשבונאות

הוצאות הייצור: הוצאות קבועות ומשתנות; ועדף ברוטו; פחת; ריבית להון חוות	+	+
תמחר ותחשב: השימוש בהם ואופן הcntms	-	-

תורשה וabolוציה בעולם החי והצומח (נושא חובה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרעיוונות האלה:

1. הפנווטיפ נקבע על ידי הגנווטיפ ועל ידי גורמי הסביבה.
2. בתאים סומטיים יש זוג אללים לכל תכונה. בתאי המין יש אלל אחד מכל זוג אללים.
3. בזיגוטה, ממנה מתפתח העובר, יש לכל תכונה אלל אחד מהאב ואלל אחר מהאם. כתוצאה לכך מתקובלים צירופים חדשים של תכונות בזיגוטה.
4. יש תיאוריות שונות הקשורות את התפתחות המינים. התיאוריה המקובלת מבוססת על תורתו של דרווין - מינים הקיימים כיום התפתחו ממינים קדומים, וכך כדי שינויים.

פירוט התכנים של הנושא בכל רמת לימוד

יחידות הלימוד

5 3

תורשה

כללי התורשה

חוקי מנדל; תורשה מונו-היברידית, הכלאת מבחן	+	+
تورשה די-היברידית	+	-
תכונות כמותיות	+	+
חוקי מנדל; ההיבט ההסתברותי	+	+

הבסיס הכרומוזומי של התורשה

הכרומוזומים; עקרונות המיוזה; יצירת גמטות; שחלוフ	+	+
קבוצות גנים בתאizia	+	-
התיאוריה הכרומוזומית של התורשה	+	+
קביעת המין	+	+
تورשה בתאizia לכרכומוזום X	+	-
שגייאות בהפרדת הכרומוזומים	+	-

הבסיס המולקולרי של התורשה: מ-DNA לחלבן

מבנה ה-DNA ואופן הקפלתו	+	+
הצפן הגנטי ומנגנון תרגומו לחלבן	+	+
מוטציות, סוגים מוטציוניים, מוטגנים, תיקון נזקים ב-DNA	+	+

יחידות הלימוד		
	5	3
עקרונות ההנדסה הגנטית	+	+
יישומי ההנדסה הגנטית בחקלאות	+	+
תורשה באדם		
מקורות הידע על התורשה באדם	+	+
תורשה רב-אללית: קבוצות דם O, A, B, AB	+	+
תורשה חד-אללית: Rh	+	+
תורשה של תכונות כמותיות: צבע העור, גובה, משקל, מנת משכל	+	+
קריאוטיפ האדם	+	+
זיווגי קרוביים ומקדים שארות	+	+
יעוץ גנטי; בדיקת עוברים	+	+
מושגי יסוד בסטטיסטיקה		
משמעות, סטיית תקן, שונות, מובاهות	+	-
שימוש ב מבחנים סטטיסטיים: מבחן χ^2 , מבחן t	+	-
השבחה		
מהי השבחה? שיטות ההשבחה הנוהגות כיום	+	+
מאגר גנים ועקרון הרדי ויינברג	+	+
השונות: גורמיה וניצולה למטרות השבחה	+	+
פיתוח אוכלוסיות אחידות; און כלאיים	+	+
מגבלות בעבודת הטיפוח	+	+
חשיבות שימוש החומר הגנטי	+	+
אבולוציה והתחוות המינים		
האבולוציה של תרכובות אורגניות - ראשית החיים	+	-
הוכחות לティוריות האבולוציה	+	+
תורת למאرك ותורת דרוין; השגות על התורות האלה	+	+
ニアודרוויניזם	+	+
דוגמאות להסתגלות של ארגניזמים לתנאים סביבתיים קיצוניים (מדבר, קווטב)	-	-
עמידות נרכשת בבקטריות	-	-

טיפוח והשבחה בבעלי חיים ובצמחים (נושא בחירה)

במהלך לימוד הנושא יודגשו הרווענות הallele:

1. בתהיליך הטיפוח משנים את תדרות הגנים באוכלוסיות כדי להתאים לצרכיו של האדם.
2. אימוץ צמחים וביות בעלי חיים הם שלביים הראשונים של הטיפוח.
3. המקור של הגנים הרצויים בטיפוח זני תרבותם הם זני הבר.

פירוט התכנים של הנושא בכל רמת לימוד

יחידות הלימוד	5	3
מוצא חיים המשק וצמחי התרבות	+	+
מאגר גנים	+	+
הורשת תכונות פוליגניות והשימוש בהן בתהיליך ההשבחה	+	+
השונות - "חומר גלם" לעובדת ההשבחה	+	-
גורמי השונות: סביבה ותורשה	+	+
תורשתיות	+	-
כיצד מתבצע הטיפוח	+	+
העשרה השונות הטבעית: הכלאות, הגירה, השريית מوطציות	+	+
איחוי פרוטופלסטים, הנדסה גנטית	+	-
כימרה, מזואיקה	+	-
השבחה באמצעות השريית מوطציות; מותגנים; שינויים בספר כרומוזומים (פוליפלאידיה) כמקור למינים חדשים	+	-
ברירה (סלקציה) והשונות הגנטית; ברירה מלאכותית למטרות טיפול	+	+
צורות הברירה המלאכותית; בררת יחידים או המוניים; בררת קרובים; התגובה לבררה	-	-
גידול אוכלוסיות איחודות; ריבוי מיני מכלוא זני מכלוא; און כלאים; ריבוי וגטטיבי;	+	+
תרבותות ורכמה		
השבחת מיקרוארגניזמים	+	-
נקי עבודת הטיפוח: ניון בשארות; אבדן גנים	+	+
שמור גנים לטיפוח ולהשבחה	+	+