
מדעי החיים
והחקלאות

תכנית לימודים

מדעי החיים והחקלאות
לבתי-הספר העל-יסודיים ההתיישבותיים
(חקלאיים, קיבוציים ומושביים)

הוכן על-ידי
המרכז לחכניות לימודים
משרד החינוך והתרבות.



מהדורה ראשונה תש"ס.

עורך התכנית: בנימין פיינשטיין
 חברי הוועדה: פרופ' יואש ועדיה — יו"ר
 ד"ר אברהם בלום — יועץ פדגוגי (מרכז הועדה עד תשל"ז)
 פרופ' אברהם הלוי — יועץ מדעי

חנן לב	אליהו אלעזרז"ל
יחיאל לבנון	ד"ר משה אזנקוט
ד"ר ברוך לשם	ד"ר יעקב גרטי
שרה מיטלמן	פרופ' שמואל הורביץ
שמעון פינקלשטיין	ישראל וייסנשטרן
ד"ר יאיר שולמן	משה זילברשטיין
משה שור	שאל חומסקי
ישראל שכטר	פרופ' אהוד יונגוירט
	שושנה כרמל

נוסף על חברי הוועדה השתתפו בהכנת התכנית חברי הצוות:
 אסתר גינדין, אברהם הברון, דוד זקס, אורה כהנא, בלהה נחליאלי,
 והיועצים המדעיים: פרופ' קלמן פרק, וד"ר חגי פודולר

עריכה לשונית: אילנה שמיר

תכנית הלמודים אושרה על ידי ועדת המקצוע להוראת החקלאות
 בראשותו של פרופ' יצחק הרפז.

תוכן העניינים

<u>עמוד</u>	
8 - 7	מבוא
10 - 9	מטרות התכנית
	בתחום ההכרתי, בתחום הריגושי, בתחום המיומנויות
13-11	עקרונות התכנית
	תכנים, התנסויות לימודיות קודמות, הגישה הדידקטית, תנאי הלימוד, הקשר בין התכנית במדעי החיים והחקלאות ליתר מדעי הטבע.
16-14	מבנה התכנית
	פירוט הרמות השונות של תכנית הלימודים, אפשרויות הצירופים של התכניות במדעי החיים והחקלאות ובענפי החקלאות
19-17	נושאי התכנית
47-20	ראשי פרקים מפורטים של נושאי התכנית
20	1. החקלאות - מעורבות האדם בטבע
20	2. הסביבה הכלכלית (א') - מושגי יסוד בכלכלת הייצור
21	3. הזנה ועיכול באדם ובבעלי-החיים
21	4. הצמחים יצרנים וצרכנים של חומרי מזון
24	5. עקרונות ההובלה בייצורים החיים
24	6. משק המים בצמח ובקרע
26	7. הובלת חומרים באדם ובבעלי-חיים
29	8. הסביבה הכלכלית (ב')
30	9. מערכות תאום ותגובה
33	10. מערכת הרבייה באדם ובבעלי-החיים
35	11. רבייה בצמחים
37	12. מחלות ומזיקים באדם, בבעלי-החיים ובצמחים
40	13. ממשק הקרקע
42	14. המשכיות ושינויים (תורשה, טיפוח ואבולוציה)
44	15. הסביבה הכלכלית (ג')
46	16. החי והצומח בטבע ובחקלאות

מבוא

תכנית הלימודים במדעי החיים והחקלאות מיועדת לתלמידים בכיתות י', י"א, י"ב בבתי-ספר החישובתיים (חקלאיים, מושביים וקיבוציים) ואחרים, המעוניינים לתת דגש חקלאי ללימודי הביולוגיה.

מגמת התכנית לאפשר לתלמיד לרכוש ידע והבנה של עובדות, מושגים, עקרונות ותהליכים ביולוגיים וחקלאיים, וללמוד כיצד ליישם במציאות החברתית-כלכלית של המשק החקלאי הישראלי, תוך הפעלת מחשבה ביקורתית והכרת הייחודיות של פעילות האדם במערכת אקולוגית בכלל ובמערכת חקלאית בפרט.

בתכנית מושם גם דגש בפיתוח נכונות של התלמיד לרכוש ידע נוסף בביולוגיה ובחקלאות, ידע הנדרש מחקלאי בעידן של פיתוח מדעי וטכנולוגי.

עד כה נלמדו מקצועות החקלאות והביולוגיה כמקצועות נפרדים. במסגרת לימודי החקלאות נלמדו מקצועות-משנה רבים כמו חקלאות כללית, הגנת הצומח, כלכלה חקלאית ותחומי חקלאות שונים (בעלי-חיים, גידולי-שדה, מטעים ועוד). העקרונות הביולוגיים השתלבו בכל אחד ממקצועות משנה אלה, וכך נוצרה חפיפה מסוימת בתכנים בין לימודי החקלאות ללימודי הביולוגיה. וכיוון שהוראת שני המקצועות ניתנה לרוב, בידי מורים שונים לא נמצאה דרך לחיאות תכני ההוראה. יתר על כן, בחלק מבתי-הספר ההתיישבותיים לא לימדו כלל חקלאות כמקצוע נפרד, כי הניחו שיש לשלב תכנים חקלאיים בלימודי הביולוגיה, ובמקרים אלה לא זכו היבטים חקלאיים לדגש מתאים.

התכנית המוצעת מתבססת, איפוא, על העקרונות הבאים:

- א. שילוב של נושאים בביולוגיה ובחקלאות שנלמדו עד כה בנפרד כגון: יסודות בגידול בעלי-חיים ובגידול צמחים, תורת הקרקע, דישון וזיבול, הגנת הצומח וכלכלה חקלאית.

- ב. הדגשה של עקרונות ביולוגיים וחקלאיים ולא דווקא לימוד פרטים טכניים. זאת בשל ההתקדמות בטכנולוגיה ובמחקר הבסיסי בתחומי החקלאות והביולוגיה.
- ג. קישור בין הנלמד בכיתה לבין "השדה", עשוי לתרום להבנה טובה יותר של תהליכים ביולוגיים ויישומם בחקלאות.

מטרות התכנית

בתחום ההכרתי

1. התלמיד ידע עובדות, מונחים, מושגים, עקרונות, תופעות ותהליכים הקשורים בחיי היצורים החיים ובגידול צמחים ובעלי-חיים ואת יחסי הגומלין שבין האדם והחקלאות לבין הסביבה.
2. התלמיד יכיר את הטבע והחקלאות בארץ על אזוריה, נופיה, צמחייתה והחי בה. הוא יכיר את התמורות המתרחשות בעונות השנה השונות.
3. התלמיד יוכשר לנתח בעיות חקלאיות המתעוררות בגידול בעלי-חיים וצמחים בעזרת עקרונות ביולוגיים, כימיים, כלכליים ואחרים.

בתחום הריגושי

1. התלמיד יגלה התעניינות ורצון להרחבת הידע בחקלאות, בביולוגיה ובנושאים הקשורים למקצועות. אלה.
2. התלמיד יפיק הנאה מגידול צמחים ומטיפול בבעלי-חיים ויחסו הרגשי לטבע יוגבר.
3. התלמיד יגלה עמדה חיובית לחקלאות כמקצוע חשוב בכלכלת הארץ, ויעריך את תרומתה של החקלאות לכלכלת המדינה ולבטחונה.
4. התלמיד יטפח את יחסו הרגשי החיובי לארץ ולחקלאות, ואת נכונותו לקחת חלק בשמירה על איכות הסביבה.
5. התלמיד יהיה מודע לבעיות המתעוררות כתוצאה מהתערבות האדם בטבע וינסה למצוא דרכים לפתרון, תוך רצון לשאוף לאיכות חיים גבוהה על-ידי ניצול אוצרות הטבע בצורה אחראית.

בתחום המיומנויות

1. התלמיד יתרגל להתבונן בחופעות הקשורות בצמחים ובעלי-חיים.
2. התלמיד ירכוש מיומנויות לעבודה במעבדה ובשדה, לשימוש במכשירי מדידה ובמכשירים חקלאיים אחרים וכן לשימוש במגדירי צמחים ובעלי-חיים.
3. התלמיד יפתח מיומנויות למידה:
 - * יוכל להשתמש בספרי עזר ובמקורות שונים ולהוציא מהם את החומר הנוגע לנושא הנלמד.
 - * יוכל לקרוא ולכתוב תמציות, סיכומים מילוליים, טבלאות, גרפים המדווחים על תצפיות וממצאים.
4. התלמיד ירכוש הרגלי סדר, דייקנות ונקיון.

עקרונות התכנית

ת כ נ י ם

התכנית עוסקת בצמחים ובבעלי-חיים משקיים, תוך הדגשת יחסי-הגומלין ביניהם לבין גורמי סביבה שונים וביכולת הייצור של מערכת הנובעת מיחסים אלה. היא מושתתת, לפיכך, על גישה אינטגרטיבית מערכתית, שבה מובלט הקשר בין התשומה, הייצור והתפוקה בדרך לינארית:

תשומות ← ייצור ← תפוקות

התכנית רואה בכל גורמי הייצור והגידול מרכיבים הקשורים זה בזה ויוצרים מערכת. לכן משולבים בה פרקים ביולוגיים, אגרוטכניים וכלכליים עם דיונים בנושאים החיישבותיים ובבעיות אקולוגיות הקשורות בפעילותו של החקלאי. בהתאם לגישה זו, אורגנו פרקי התכנית לפי נושאים, שבכל אחד מהם מוקדשת תשומת לב לאדם, לבעלי-חיים ולצמחים. היבטים כלכליים חולקו לשלושה פרקים (במקביל לשלוש שנות הלימוד). כל פרק כלכלי שולב בתכנית במקום שנראה למתכננים אך כל מורה יכול לקבוע את הסדר ואת העיתוי המתאים להוראת פרקים אלה בהתאם לתלמידיו, ולתנאי בית-הספר. תורת הקרקע והגנת הצומח שולבו ברצף הכללי של התכנית בהתאם לתרומתם לייצור החקלאי ובהתחשב ביחסי-הגומלין שבין הייצור וגורמים אקולוגיים שונים. (ראה להלן: נושאי התכנית).

גוף האדם לא הובא כנושא נפרד. הוא משולב בכל אחד מהפרקים, תוך הדגשת היות האדם חלק חשוב ומיוחד במערכת. דגש מיוחד הושם בתכנית על הכרת טבע הארץ, על החי והצומח שבה.

התנסויות לימודיות קודמות

התכנית המוצעת מתבססת על תכניות הלימודים בביולוגיה ובחקלאות לחטיבת הביניים. תכניות אלה הן מודולריות ומשום כך ייתכן שפרקי

לימוד מסוימים לא יילמדו על-ידי חלק מהתלמידים עד כיתה י'. לפיכך משולבים בתכנית המוצעת תכנים מתכנית הלימודים בחטיבת הביניים כפרקי חזרה או הרחבה.

הגישה הדידקטית

התכנית מיועדת לתלמידים ברמות שונות. היא מציעה תכנים בסיסיים, שיילמדו על-ידי כל התלמידים, וחומר העשרה בהתאם לרמות. הדרך הדידקטית מכוונת לעידוד תלמידים ברמות שונות להתקדם על-פי כושרם, תוך יצירת הנעה פנימית. בהכנת חומר הלימוד יושם דגש בפעילויות עצמאיות של התלמידים, כגון נסויי מעבדה ושדה, עבודה עצמית בחקר תופעות, קריאת חומר רקע בספרות מקצועית. כן מוצע בה לנצל ענפים חקלאיים וסביבת החיים של התלמידים לשם הכרת תופעות ביולוגיות וחקלאיות שונות וחקירתן. נוסף לכך מוצעים לתלמידים בכיתות י', י"א, י"ב פרויקטים אישיים בביולוגיה ובחקלאות, שהם חלק אינטגרלי מלימוד המקצועות בכיתות אלה.

תנאי הלימוד

- שילוב דרכי הלימוד המוצעות מחייב לקיים את תנאי הלימוד הבאים:
- (א) שילוב בין שיעורים עיוניים, עבודה במעבדה ועבודה בשדה (ניסויי שדה).
 - (ב) עזרה טכנית קבועה למורה במעבדה ובשדה.
 - (ג) רכישת אמצעי המחשה וטיפול ספריית בית-הספר.
 - (ד) ארגון סיורים לסביבה הקרובה וטיולים למקומות מרוחקים יותר.
- קיום כל התנאים הללו מותנה בשיתוף פעולה בין הנהלת בית-הספר לבין המורה למדעי החיים והחקלאות, ובינו לבין מורים במקצועות אחרים, וגם על קשרים בין בית-הספר לבין משקים חקלאיים בסביבה.

הקשר בין התכנית במדעי החיים והחקלאות ליתר מדעי הטבע

הבנת תהליכים שונים בתחום הביולוגיה והחקלאות מבוססת על ידע בסיסי בכימיה, בפיסיקה ומתמטיקה. לכן שולבו בפרקים שונים תכנים בסיסיים מתחומים שונים במדעי הטבע, שבלעדיהם הבנת התהליכים הביולוגיים-חקלאיים לא תהיה מלאה.

יש לקוות שבעתיד תכתבנה תכניות לימודיים בכימיה ובפיסיקה המותאמות ללימודי הביולוגיה והחקלאות.

מבנה התכנית

התכנית בנויה לאור ההנחה, שלימודי הביולוגיה והחקלאות הם חובה לכל התלמידים בבתי-הספר ההתיישבותיים אשר להם היא מכוונת בעיקרה.

המסגרת המירבית של שעות לימוד המוקצות למקצועות אלה בחטיבה העליונה (כיתות י', י"א, י"ב) תהיה 600 שעות, שהן 6 יחידות לימוד.

התכנית כוללת חומר בסיסי שהוא חובה לכל, אך היא ניתנת להגמשה מבחינת רצף התכנים והן מבחינת ההעמקה ומספר השיעורים המוקדשים לכל תח-נושא. כמו כן יוכלו המורים לבחור בחומר העשרה לפי שיקול דעתם ועל פי תכנית הלימודים.

בראשי הפרקים המפורטים הובאו הצעות לחומר חובה ולבחירה של כל נושא בכל רמות הלימודים (2, 4, או 6 יחידות לימוד). הנושאים המוצעים בתכנית מתאימים בהיקפם ל-5 יחידות לימוד, (500 שעות לימוד במשך שלוש שנים). תלמידים בכל הרמות יוכלו לשלב בלימודיהם פרויקט אישי, וזאת במסגרת של יחידת לימוד אחת (ראה טבלה). ברמה מוגברת יהיה הפרויקט האישי חובה לכל תלמיד.

נוסף ללימודי מדעי-החיים והחקלאות (על פי התכנית המפורטת של הלן) יהיו לימודי התמחות בענפי חקלאות שונים בכיתות י"א-י"ב במסגרת של 2-3 יחידות-לימוד נוספות.

במסגרת זאת תינתן אפשרות ללמוד ענף חקלאי ראשי (2 יחידות לימוד) שיכלול גם עקרונות כלליים של התחום אשר עמו נמנה הענף. כן אפשר יהיה לבחור ענף נוסף במסגרת יחידת לימוד אחת. תכנית לימודים מפורטת לענפי החקלאות תפורסם בנפרד.

להלן פירוט הרמות השונות של חכנית הלימודים:

רמה מוגברת (6 יחידות לימוד) - ברמה זאת יילמדו נושאים מתוך כל פרקי הלימוד המוצעים. בפרקי לימוד שונים יובאו נושאי בחירה. כל הפרקים המוצעים מתאימים בהיקפם ל-5 יחידות לימוד. הפרוייקט האישי, שיהיה כאמור חובה על התלמידים הנבחרים ברמה זאת יהווה יחידת-לימוד שישית.

רמת ביניים (4 יחידות לימוד) - ברמה זאת יילמדו כחובה נושאים שונים מתוך רוב הפרקים המוצעים, וכן ייבחרו נושאים מתוך יתר הפרקים. במסגרת פרקי החובה והבחירה, יוצעו נושאי חובה ובחירה מתאימים.

רמה מצומצמת (2 יחידות לימוד) - ברמה זאת יילמדו כחובה נושאים נבחרים מתוך הפרקים המוצעים. במסגרת פרקי החובה והבחירה יוצע מיגוון רחב של נושאי בחירה.

בכל ראשי הפרקים המפורטים של התכנית סומנו נושאי החובה בסימן *
ונושאי הבחירה בסימן • •

אפשרויות הצירופים של התכניות במדעי החיים והחקלאות ובענפי החקלאות*

מדעי החיים והחקלאות				
התמחות בענפי החקלאות				
מדעי החיים והחקלאות על פי ראשי הפרקים המפורטים	פרויקט אישי	סך-כל היחידות במדעי החיים והחקלאות	ענף חקלאי ראשי	ענף חקלאי נוסף
2	-	2	2	1
2	1	3	2	1
4	-	4	2	1
4	1	5	2	1
5	**1	**6	2	1

* נוסף לנ"ל יוכל התלמיד להכין עבודת גמר במדעי החיים והחקלאות.

** פרויקט אישי חובה במסגרת של 6 יחידות לימוד.

נושאי התכנית

1. החקלאות - מעורבות האדם בטבע - החקלאות כיסוד להתהוות החברה האנושית והחברה בישראל; התפתחות החקלאות בישראל, הכרת המשק החקלאי; הסביבה בה אנו חיים; מערכות טבעיות ומלאכותיות; מעורבות האדם בטבע. (15-20 ש')
2. הסביבה הכלכלית (א) - מושגי יסוד בכלכלת הייצור - בעיית המחסור; ייצור; תשומות ותפוקות; יחסי תשומה-תפוקה, תפוקה שולית; שילוב של גורמי ייצור. (15-25 ש')
3. הזנה ועיכול באדם ובבעלי-החיים - חילוף חומרים; מערכת העיכול - מבנה ותפקיד; הרכב המזונות; העיכול האנזימטי והמייחד את העיכול בבעלי-חיים במשק; הזנת בעלי-החיים במשק החקלאי. (40-45 ש')
4. הצמחים - יצרנים וצרכנים של חומרי מזון - הצמח הירוק מייצר חומר אורגני; החקלאי מווסת את גורמי הסביבה; הזנה מינרלית; דישון וזיבול גידול צמחים ללא קרקע; האדם והצמחים. (45-50 ש').
5. עקרונות ההובלה ביצורים החיים - תכונות המים כממס כללי; המערכות והחומרים המובלים בצמחים ובבעלי-חיים. (5-10 ש')
6. משק המים בצמח ובקרקע - קליטת מים והובלת מים ומזון בצמח; יחסי קרקע מים אויר, ויחסי קרקע מים צמח; הבקרה על תנועת המים בצמח; השקייה; (35-40 ש')
7. הובלת חומרים באדם ובבעלי-החיים - מערכת הדם, תאי הדם ונוזל הדם, הובלת הדם; מערכת הלימפה; מערכת הנשימה; מערכת ההפרשה; הפרשה בצמחים; ההובלה ופיזור החום בגוף. (40-45 ש')
8. הסביבה הכלכלית (ב) - גורמי הייצור העיקריים בחקלאות של ישראל; מושגי יסוד בתכנון משק; חשבונאות. (20-25 ש')

9. מערכות תיאום ותגובה - עקרונות הפעולה של מערכות תיאום; מערכת העצבים; איברי החושים; הורמונים וויסות באמצעות חומרים כימיים; מווסתי צמיחה והשימוש בהם; הבדלים עקרוניים בין מערכות תיאום ותגובה בצומח ובחי. (40-50 ש')
10. מערכת הרבייה באדם ובבעלי-החיים - מערכת הרבייה הנקבית והזכרית באדם ובבעלי-חיים; התערבות החקלאי בתפקוד מערכת המין הזכרית והנקבית; הפריית הביצית והתפתחות העובר. (20-30 ש')
11. רבייה בצמחים - אברי הרבייה של הצמח; התפתחות העובר והזרע בפרי; גדילת הפרי תפקידיו ושימושיו; הזרע; ריבוי צמחי. (20-25 ש')
12. מחלות ומזיקים באדם, בבעלי-החיים ובצמחים - מחלות ומזיקים - פגיעתם באדם, בבעלי-החיים ובצמחים; גורמי המחלות ונזקיהם; מחלות פיסיולוגיות לעומת מחלות פתוגניות; המלחמה במחלות באדם ובעלי-החיים; חיידקים מועילים; מחלות ומזיקים בצמחים; גורמי התפשטותם של מחלות ומזיקים; המלחמה במחלות ומזיקים בצמחים. (40-50 ש')
13. ממשק הקרקע - עיבוד הקרקע; הכשרת הקרקע; כלי עיבוד; מצע זרעים; שימור הקרקע; הנזק הנגרם על-ידי עשבים רעים; הכרת עשבים רעים והשפעת תנאי הסביבה על התפשטותם; דרכי הדברה של עשבים; מחזור זרעים והסיבות לקיומו; גורמים הקובעים את מחזור הגידולים. (20-25 ש')
14. המשכיות ושינויים (תורשה, טיפוח ואבולוציה) - מבוא כללי; אילו גורמים קובעים את התכונות של ייצורים חיים; כיצד עוברות התכונות התורשתיות; טיפוח והשבחה; המוטציות - התהוותן וטיפוח באמצעות מוטציות; האבולוציה והתהוות המינים. (35-40 ש')

15. הסביבה הכלכלית (ג) – התמחות מול משק מעורב; השוק והשיווק; מקום החקלאות בכלכלת המשק הלאומי. (20-25 ש')
16. החי והצומח בטבע ובחקלאות – הכרת משפחות ומינים של בעלי חיים וצמחים, הכרת בתי גידול בטבע ובחקלאות (סיורים בביה"ס), הכרת בתי גידול באזורי הארץ השונים (סיורים לאזורים שונים בארץ); סיפוסים של בתי גידול עולמיים; בעיות התערבות האדם בהגנת הטבע. (40-50 ש').

ראשי פרקים מפורטים של נושאי התכנית

יח' לימוד		
6	4	2

1. החקלאות—מעורבות האדם בטבע

★	★	★
---	---	---

- מלקט וצייד לחקלאות מודרנית: החקלאות כמקצוע, כמדע וכאורח-חיים. ★ ★ ★
- החקלאות כיסוד להתהוות החברה האנושית והחברה בישראל. ★ ★ ★
- החקלאות בישראל - הישגים ובעיות; ענפי החקלאות ותרומתם למשק המדינה. ★ ★ ★
- הסביבה בה אנו חיים; הכרת מושגים מערכת ואקוסיסטמה. ★ ★ ★
- יחסי הגומלין בין מרכיבי האקוסיסטמה. ★ ★ •
- אקוסיסטמה חקלאית ואקוסיסטמה טבעית, מרכיביהן וההבדלים ביניהן. ★ ★ •
- מעורבות האדם בטבע - השגים, כשלונות ובעיות בעתיד. ★ ★ •

2. הסביבה הכלכלית (א')—מושגי יסוד בכלכלת הייצור

★	★	★
---	---	---

- המושג כלכלה; בעיית המחסור; מוצרים שירותים וכסף. ★ ★ ★
- הייצור - מה, כמה ואיך לייצר. ★ ★ ★
- התשומות הדרושות לייצור (גורמי ייצור); התשומות הנמצאות במחסור. ★ ★ ★
- יחסי תשומה - תפוקה; פונקציית הייצור על כל חלקיה ודמיונה לעקום גידול. ★ ★ ★
- תפוקה שולית וחשיבותה לקביעת רמת התשומה. ★ • •
- שילוב של גורמי ייצור; מצבים שונים של תחלופה בין גורמי הייצור. ★ • •

יח' לימוד			
6	4	2	

★	★	★
---	---	---

3. הזנה ועיכול באדם ובבעלי-החיים

- ★ ★ • חילוף החומרים בגוף החי – תנאי לחיים; סביבה פנימית וחיצונית, ההבדל ביניהן, משמעות הסביבה הפנימית הקבועה לגבי הזנה של בעלי-החיים.
- ★ ★ ★ מבנה מערכת העיכול באדם ובבעלי-חיים שבמשק – המשותף והשונה ביניהם.
- ★ ★ ★ הרכב המזונות – הפחמימות, השומנים, החלבונים, הויטמינים והמינרלים, תפקידיהם והמבנה הכימי שלהם; שימוש חקלאי של חומרי המזון השונים; תופעות של עודף ומחסור; גיוון התפריט ודיאטות מזון.
- ★ ★ ★ תהליך העיכול; העיכול האנזימטי באדם, במעלי הגירה ובעופות; הכבד – השער שבין מערכת העיכול למערכת הדם.
- ★ • • הזנת בעלי-החיים במשק החקלאי. עקרונות בהזנת האדם ובעלי-החיים במשק, מזונות שונים וניצולם במשק החקלאי.

4. הצמחים—יצרנים וצרכנים של חומרי מזון

★	★	★
---	---	---

הצמח הירוק מייצר חומר אורגני

★	★	★
---	---	---

- ★ ★ ★ הצמחים הירוקים מנצלים את אנרגיית האור לייצור חומר אורגני.
- ★ ★ ★ הצמח והאור, התאמת הצמח לקליטת האור, האור כגורם ביולוגי ופיזיקלי. התאמת העלה לקליטת האור, הפיגמנטים בעלה והספקטרום הנבלע על ידי הצמח.

יח' לימוד		
6	4	2

קליטת המינרלים על ידי הצמח והובלתם בתוך הצמח.	*	*	*
חיידקים בקרקע ובצמחים שונים ותרומתם לקליטת מזונות על-ידי הצמח.	.	.	.

דישון וזיבול

*	*	.
---	---	---

מטרות הדישון והזיבול.	*	*	*
סוגי הדשנים העיקריים ובעיות זמינותם; הספקת יסודות קורט לצמח.	*	*	*
עקרונות לקביעת כמויות הדישון ומועדיו; הסכנות בשימוש מופרז בדשנים.	*	*	.
הובלת הדשנים ופיזורם בשיטות קונבנציונליות וחדישות.	.	.	.
הזבל האורגני ותפקידי החומר האורגני בקרקע.	*	*	*
סוגי הזבלים, פרוק הזבל האורגני ודרכים לשימורו.	.	.	.
שיקולים כלכליים בזיבול ובדישון.	*	.	.

גידול צמחים ללא קרקע

.	.	.
---	---	---

שיטות שונות בגידולים ההידרופוניים.	*	*	*
יתרונות בגידול צמחים בשיטה ההידרופונית.	*	*	.
שיקולים כלכליים בגידול צמחים ללא קרקע.	*	.	.

האדם והצמחים

.	.	.
---	---	---

הצמחים ובעלי-החיים כמקור מזון; הבעיה העולמית של ייצור המזון וצריכתו.	*	*	*
הצמחים כיצורים חיים; בחי-גידול של צמחים.	*	*	.
יחסי הגומלין בין הצמחים לבעלי-החיים.	.	.	.

יח' לימוד		
6	4	2

5. עקרונות ההובלה ביצורים החיים

★	★	★
---	---	---

- ★ ★ ★ הצורך בהובלת חומרים שונים בייצורים מפותחים.
- ★ ★ ★ ההובלה מבוססת על מסיסותם של חומרים במים. התכונות הפיזיקליות והכימיות של המים העושות אותם לממס כללי. דיפוזיה ואוסמוזה.
- ★ ★ ★ החומרים המובלים: מים, חומרי מזון, כדוריות דם, נוגדנים, הורמונים, גזים, פסולת וחום. דרכים וצורות של מסיסות והובלת חומרים שונים.
- ★ ★ ★ מערכות ההובלה בבעלי-החיים ובצמחים.

6. משק המים בצמח ובקרקע

★	★	★
---	---	---

קליטת מים והובלת מים ומזון בצמח

★	★	★
---	---	---

- ★ ★ ★ השורש - איבר הקולט מים; המבנה החיצוני והפנימי של השורש.
- ★ ★ ★ מבנה צנורות העיצה והשיפה והובלת החומרים המומסים; מבנה פנימי של גבעולים וענפים רב-שנתיים.
- ★ ★ ★ הובלת מים משורשים לעלים.
- ★ ★ • מקומות שבהם נוצרים מזונות ומקומות שאליהם נעים המזונות, וההשלכות החקלאיות של תהליכים אלה.
- ★ ★ • השערות על תנועת החומרים בשיפה.

הבקרה על תנועת המים בצמח

★	★	★
---	---	---

- ★ ★ ★ תפקידי המים בצמח.
- ★ ★ ★ התאדות ודיות - עקרון הגדלת השטח על-ידי פתחים קטנים ורבים; מנגנון הפתיחה והסגירה של הפיונית.
- ★ חובה • בחירה.

יח' לימוד		
6	4	2

השפעת חנאי הסביבה על פתיחת הפיוניות, על הדיות, על המחזור היומי של הדיות, ועל מספר הפיוניות.	•	•	•
תצרוכת מים לדונס וליחידות חומר יבש באזורים השונים של ישראל.	•	•	•
הסתגלות צמחים ליובש ולמליחות – דוגמאות של צמחי תרבות וצמחי בר.	•	•	•
חומרים אנטיטרנספירנטים. הקטנת הטרנספירציה בלי לפגוע בפוטוסינתזה.	•	•	•
היישום החקלאי של הגורמים הנזכרים לעיל.	•	•	•

השקיה

•	•	•
---	---	---

השפעת גורמי אקלים, תכונות הקרקע והצמח עצמו על צריכת המים של הצמחים.	•	•	•
משק המים בקרקע – סוגי מים: זמינים, בלתי זמינים, היגרסופיים, כימיים; מצבי מים בקרקע: נקודת רוויה, קיבול שדה, נקודת כמישה.	•	•	•
ההבדלים בין מי תהום למי הקרקע; מדוע אי אפשר להשקות יותר מקיבול שדה.	•	•	•
שיטות השקיה והשיקולים לבחירה בין השיטות השונות; אוטומציה בהשקיה.	•	•	•
הגורמים הקובעים את מנת ההשקיה ומועדה: תכונות הקרקע, שיעור הכיסוי של פני השטח בצמחייה, מזג האוויר, עונות השנה, שיטות ההשקיה, תכיפות ההשקיות, התנודות בצריכה.	•	•	•
משק המים של ישראל – בעיית המים הארצית; מחירי המים; חלוקת המים באזורי הארץ השונים; שיקולים כלכליים בהשקיה.	•	•	•
הקשר בין טיב מי ההשקיה לבין כמות המים להשקיה של גידולים שונים; השקיה במים מלוחים ובמי-ביוב.	•	•	•
המתקת מים לשימוש חקלאי.	•	•	•

יח' לימוד		
6	4	2

משק המים של הצמחים - סיכום

*	•	•
---	---	---

סכמה מסכמת של הובלת חומרים ומים בצמח.
יצירה אופטימלית של חומר יבש, יכולים מיטביים ותוצרת מעולה
עם כמויות מים קטנות יחסית, כבעיה מיוחדת למשק הישראלי.

*	*	*
*	•	•

7. הובלת חומרים באדם ובבעלי-החיים

*	*	*
---	---	---

מערכת הדם, תאי הדם ונוזל הדם

*	*	*
---	---	---

הדם כרקמה בגוף בעלי-החיים - תאי הדם, החומר הבין תאי,
השינויים החלים בגוף כאשר מספר תאי הדם משתנה.
תאי הדם האדומים - יצירה והרס שלהם; לחץ חלקי של CO_2 ו- O_2
וויסות מספר תאי הדם; סוגי דם - יוצאי דופן אצל בעלי-חיים
שונים.

*	*	*
*	*	*

תאי דם לבנים הלימפוציטים - יצירתם ופעולתם.
לוחיות הדם; מנגנון קרישת הדם; ההבדל בין קרישת דם לעצירת
דם; יצירת הטרומבוציטים; הטרומבוציטים כפגוציטים.
סוגי החומר הבין תאי: חלבונים, סוכרים ומינרלים, ותפקידיהם.

*	*	*
*	*	*
*	*	*

הובלת הדם

*	*	*
---	---	---

מחזור הדם - מחזור סגור ומחזוריים מקבילים רבים; מערכת העצבים
כמכוונת את מחזור הדם; מחזור הדם אצל בעלי-חיים שונים.
הלב - מבנהו והפעלתו; ההולכה החשמלית בלב; אספקת הדם ללב.

*	*	•
*	*	*

יח' לימוד			
6	4	2	

צינורות הדם - עורקים, ורידים ונימים, מבנהם ותפקידם.
פעילות הגוף ופעילות הלב וכלי הדם; הזרימה בצינורות ופעילות
הלב; הסתיידות עורקים; מרכזי פיקוח על מחזור הדם; פעילות
הלב והנשימה.

★ ★ ★
★ • •

מערכת הלימפה

★ ★ ★

תפקידיה ומיקומה של מערכת הלימפה בגוף; ההבדלים בינה לבין
מערכת הדם.
קשרי הלימפה - מבנה ותפקיד; יצור הלימפוציטים.
הסימום והסחול - מבנה ותפקיד.

★ ★ ★
★ ★ •
★ • •

מערכת הנשימה

★ ★ ★

הקשר בין מערכת הדם, מחזור הדם ומערכת הנשימה; מסלול
החמצן אל התאים ובחזרה; השפעת הטמפרטורה על קליטת החמצן.
מבנה הריאה; מבנה הנאדית ופעולתה; הריאה - הגבול בין הסביבה
הפנימית לסביבה החיצונית.
הפיקוח והבקרה על מערכת הנשימה; ויסות הנשימה במצבים שונים.
נפח הנשימה וחשיבותו אצל בעלי-חיים המייצרים הרבה (עבודה
קשה, יצור חלב, ביצים ועוד).
השפעות אקולוגיות, עישון ועוד על איברי הנשימה.
מערכות נשימה אצל בעלי-חיים שונים.
הנשימה התאית: מסלול החמצן בתאים; דרכי המעבר והקליטה של
החמצן בתאים של בעלי-חיים וצמחים; מנגנון הנשימה בתא משותף
לבעלי-החיים והצמחים; חימצון הגלוקוזה במיטוכונדריה.

★ ★ ★
★ ★ ★
★ ★ •
★ ★ •
★ ★ •
★ • •
★ • •

יח' לימוד		
6	4	2

התסיסה - מסלול ביוכימי; דוגמאות חקלאיות לתסיסה - תחמיץ, יין, בירה, מוצרי חלב, החמצת ירקות.
 יחסי פוטוסינתזה ונשימה בצמחים עילאיים ובאקוסיסטמה מימית; משמעות היחסים האלה לייצור החקלאי.

• • •

• • •

מערכת ההפרשה

★	★	★
---	---	---

החשיבות שבהוצאת הפסולת לשמירה על סביבה פנימית קבועה.
 מקומות ההפרשה בגוף בעלי-החיים - בכליה, בעור, במערכת העיכול ובנשימה.
 מבנה הכליה ופעולתה; הרכב השתן; השוואה בין הדם לנוזלים שבכליה ולשתן; יצירת השתן - הפסולת החנקנית; הפעילות האקטיבית בכליה.
 כליה מלאכותית והשוואה לכליה טבעית; השתלת כליות.
 ויסות פעולת הכליה במצב חקין ובמצב קיצוני; מגגנון משוב הורמונלי.
 השוואה בין מערכות ההפרשה של חרקים, עופות ויונקים; הפרשה אצל בעלי חיים מדבריים.
 השתן כדשן חנקני.

★ ★ ★

★ ★ ★

★ ★ ★

• • •

★ ★ •

• • •

• • •

הפרשה בצמחים

•	•	•
---	---	---

הפרשת CO_2 , מלחים, חומצות, שרפים ועוד.
 היבטים פיסיולוגיים ואקולוגיים להפרשות בצמחים.

★ ★ ★

• • •

יח' לימוד		
6	4	2

ההובלה ופיזור החום בגוף

★	•	•
---	---	---

- | | | | |
|---|---|---|---|
| מקורות החום בגוף. | ★ | ★ | ★ |
| הדם כמערכת המוליכה חום, האדמת הפנים בחום, החוורה בקר. | ★ | ★ | ★ |
| הנשימה והובלת החום. | ★ | • | • |
| ההזנה והובלת החום בבעלי-חיים שונים במשק. | ★ | • | • |
| תפקיד השתן והזיעה בקירור הגוף. | ★ | ★ | • |
| ויסות החום בגוף בעזרת מנגנון פיקוח עצבי-הורמונלי. | ★ | ★ | • |
| האקלים והתנהגות האדם. | ★ | ★ | ★ |
| ויסות החום אצל בעלי-החיים שבמשק. | ★ | • | • |

8. הסביבה הכלכלית (ב')

★	★	•
---	---	---

גורמי הייצור העיקריים בחקלאות של ישראל

★	•	•
---	---	---

- | | | | |
|--|---|---|---|
| קרקע ומים - שטחי קרקע ומקורות מים; חלוקת קרקע ומים לפי ענפים; תחלופה של קרקע ומים. | ★ | ★ | ★ |
| כוח עבודה - מבנה כוח העבודה בחקלאות. | ★ | • | • |
| הון - מקורות מימון להתיישבות, תחלופה של עבודה והון. | ★ | • | • |

מושגי יסוד בתכנון משק

★	★	★
---	---	---

הוצאות ייצור – הוצאות קבועות ומשתנות, עודף ברוטו.

★ ★ ★

תמחיר ותחשיב, שימושם והכנתם.

★ ★ •

חשבוונאות

★	•	•
---	---	---

מאזן כשיטת רישום של הנכסים ומקורות המימון.

★ ★ •

ניתוח המאזן – רכוש קבוע, רכוש משתנה, חוב לזמן ארוך,

★ • •

חוב לזמן קצר, הון עצמי, פחת, פער מימון, נזילות.

חשבוונות שונים, חשבון הכנסות והוצאות; חשבון רווח והפסד.

★ ★ ★

בניית מאזן וחשבוונות שונים.

★ ★ •

9. מערכות תיאום ותגובה

★	★	★
---	---	---

עקרונות הפעולה של מערכות התיאום

★	★	★
---	---	---

חשיבות התיאום החיצוני והפנימי בבעלי-חיים מפותחים.

★ ★ ★

השפעות גומלין בין רקמות; הולכת עצבית, הולכת דם; הולכת

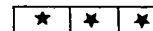
★ ★ ★

הורמונים; הולכה תאית.

תגובות של צמחים בהשוואה לתגובות של בעלי-חיים.

• • •

מערכת העצבים



העצב ומבנהו; העברת הגירוי העצבי; תא העצב; חיישים; עצבים תחושתיים (סנסורים), עצבים תנועתיים (מוטוריים) ועצבים מקשרים; הסינפסה - מבנה ואופן פעולתה.	★	★	★
העברת הגירויים העצביים; המעבר בעצב הבודד; שינוי בחדירות הקרום; משאבת נתרן-אשלגן; חוק: הכול או לא כלום; הקשר לסיבי הריר; מעבר גירויים בסיב העצבי.	★	★	•
התפתחות המחקר של מערכת העצבים (וולטר, גלוואני, ריכטר).	★	•	•
גירוי ותגובה - רפלקס הברך; תגובה מהירה ותגובה לאורך זמן.	★	★	★
מרכיבי מערכת התיאום; מערכות חישה - קליטה; מתן מידע וברירת התגובה; מערכת מקיפה.	★	★	•
מערכת העצבים המרכזית; המוח ומערכת העצבים המסתעפת ממנו; מבנה מוח-הגולגלת; תפקידי המוח השונים.	★	★	★
מערכת העצבים האוטונומית ההיקפית ותפקידיה.	★	★	★
הבעייתיות שבחקר פעולות המוח.			

איברי החושים



מהו תא חוש וכיצד הוא פועל.	★	★	★
איברי חוש - ריכוז של תאי חוש באיבר שהתמחה בקליטה ובהעברה של סוגי גירויים מסוימים.	★	★	★
מבנה העין ועקרון פעולת הראייה.	★	★	★
מבנה האוזן ופעולת השמיעה; עקרון פעולת שיווי המשקל בגופם של בעלי-חיים שונים.	★	★	•
החושים הכימיים; החושים שבעור.	★	★	•

הורמונים... ויסות באמצעות חומרים כימיים - הורמונים בגוף האדם ובבעלי-חיים

הקשר בין הפעולה העצבית וההורמונלית.	★	★	★
מחקר ההורמונים - קשיים והצלחות.	●	●	●
פעולת ההורמונים מהמוח אל הבלוטות השונות בגוף; ההיפותרלמוס; ההיפופיזה - מערכת מפקחת מרכזית על עידוד ועיכוב פעולתם של ההורמונים בכל הגוף.	★	●	●
פעולת מנגנון המשוב; דרך גילוי של הסקרטין.	★	★	★
יצירת ההורמונים; התפקיד המשוער של התאים-ביצירת ההורמונים; דרכי פעולה של בלוטה הורמונלית אחת.	●	●	●
כמות ההורמונים בדם ורמתם ותלותם בנפח הדם. פעולתם של גורמי עידוד ועיכוב על הפרשת ההורמונים.	●	●	●
דוגמאות רפואיות וחקלאיות לשימוש בהורמונים.	●	●	●

מוסתי צמיחה והשימוש החקלאי בהם

השוואה בין ההורמונים של בעלי-חיים לבין מוסתי צמיחה; מוסת הצמיחה הג'יברלין.	★	★	★
תהליך הגדילה של הצמח מזרע לנבט; מהי צמיחה ומהי התפתחות בצמחים.	★	★	★
השפעת הג'יברלין, האוקסין וחומרים מננסים על הנביטה, התארכות הנבט, והתפתחות העלים והשורשים.	★	★	★
שימוש במעודדי צמיחה ומננסים בגידולים חקלאיים שונים.	★	★	●
השפעת מוסתי צמיחה על תרדמת צמחים; השימוש במעכבי צמיחה בתפוחי-אדמה, במטעים ובצמחים אחרים.	★	●	●

יח' לימוד		
6	4	2

גורמים המשפיעים על הפיכת קודקד הצמיחה לפרח; התמינות
ופריחה; מווסתי צמיחה ומין הפרח; אפשרות של שינויים במין
הפרח.

★ ★ ★

הציטוקינינים ופעולותיהם בצמחים; השימוש בציטוקינינים בחריבת
רקמה.

★ • •

האתילן כמוסט צמיחה.

★ • •

שימוש במוסתי צמיחה כקוטלי עשבים.

• • •

10. מערכת הרבייה באדם ובבעלי-החיים

★	★	★
---	---	---

מערכת הרבייה הנקבית והזכרית - מבנה ודרכי פעולה

★	★	★
---	---	---

מבנה מערכת המין הזכרית והנקבית (סימני מין ראשוניים ומשניים).

★ ★ ★

המחזור הנקבי באדם.

★ ★ ★

המחזור הנקבי בבעלי חיים במשק (פרה, כבשה, סוסה) ודרכים
לוויסותו; ביוץ מותנה; ביוץ ספונטני.

★ • •

גירויים הורמונליים (ייחוס קבוע חודשי או עונתי) וגירויים

★ ★ •

חיצוניים (אורך יום) כמשפיעים על מערכת הרבייה הנקבית
(דוגמאות מבעלי-החיים במשק החקלאי).

הורמוני המין (אסטרוגן ופרוגסטרון) וויסותם על-ידי יותרת המוח.

★ ★ •

השוואה בין יצירת תאי זרע ותאי ביצה.

• • •

הורמוני מין זכריים.

• • •

יח" לימוד		
6	4	2
★	•	•

התערבות החקלאי בתיפקוד מערכת המין הזכרית והנקבית

סינכרוניזציה של ייחוס.	★	★	★
הזרעה מלאכותית (פרות, עופות, דבורים).	★	★	★
שימור תאי זרע (הקפאה של זירמת פרים).	•	•	•
השימוש החקלאי בסירוס.	•	•	•
פיטום על-ידי סירוס או על-ידי הורמוני מין נקביים.	•	•	•

הפריית הביצית, ההריון, התפתחות העובר

הפרייה והריון.	★	★	★
מניעת הריון.	★	★	★
עקרות.	★	★	•
התפתחות העובר אצל האדם.	★	★	★
השוואה בין התפתחות העובר אצל בעלי חוליות שונים: דו-חיים, זוחלים, עופות ויונקים.	★	★	•
השתלת ביציות מופרות בכבשים.	•	•	•
שינויים פיסיולוגיים והורמונליים בזמן ההריון.	★	★	•
ריבוי עוברים אצל בעלי-חיים.	•	•	•
בלוטות החלב - מבנה ותיפקוד; יצירת החלב ומנגנון משוב להורדת החלב.	★	★	★
הקולוסטרום - הרכבו וערכו התזונתי והבריאותי; ההנקה.	★	•	•

יח' לימוד		
6	4	2

11. רבייה בצמחים

★	★	★
---	---	---

איברי הרביה של הצמח

★	★	★
---	---	---

- הפרח. מבנהו וחיפוקו; סוגי פרחים ופרחות. ★ ★ ★
- התאמת הפרח לצורות האבקה על-ידי הרוח ועל-ידי חרקים. ★ ★ ★
- הפרחים כמרעה לדבורים (העברת כוורות למטע, לגן-ירק ולגידולי שדה). • • •
- השוואה בין צמחים בעלי פרחים לצמחים חסרי פרחים (כדוגמת מחטניים). • • •
- התפתחות הפרח – הגורמים המשפיעים על הפיכת פקעי פריחה לפקעי צמיחה. ★ • •
- מועד הפריחה ודרכים להכוונתו. ★ • •

התפתחות העובר והזרע בפרי

★	★	★
---	---	---

- תהליך ההפריה של הביצית; השוואה בין תהליך ההפריה בצמחים ובבעלי-חיים. ★ ★ ★
- התפתחות הזרע והפרי. ★ ★ ★
- הקשר בין מבנה הפרי לחלקי הפרח. ★ ★ •
- גורמים חיצוניים המשפיעים על חניטת הפרי. ★ ★ •
- תפקידי מוסתי צמיחה בהתפתחות העובר, הזרע והפרי; פרטנוקרפיה. ★ • •

גדילת הפרי, תפקידיו ושימושו

הוויסות ההורמונלי של גדילת פירות שונים מהחניטה עד ההבשלה והנשירה; תפקידי הזרעים בהתפתחות הפרי.	★	★	★
גורמים סביבתיים המשפיעים על התפתחות הפרי.	★	●	●
פירות ממינים שונים: פירות עסיסיים ופירות יבשים; החלקים הנאכלים במיני פירות שונים ומקורם הבוטני של הרקמות הנאכלות	★	★	●
פירות קלימקטריים ופירות לא קלימקטריים.	●	●	●
הבעיות בשיווק פרי; אחסנת פירות בקירור ובאוויר מבוקר.	●	●	●

הזרע

תפוצת זרעים - פיזור פירות וזרעים בטבע לעומת "תפוצתם" בתרבות חקלאית.	★	★	●
מבנה הזרע, הנביטה וגורמים המשפיעים על הנביטה.	★	★	★
עיכוב נביטה.	★	★	●
עיתוי נביטה.	●	●	●
הכנת מצע זרעים.	★	●	●

ריבוי צמחי (וגטטיבי)

ההבדלים בין ריבוי צמחי לריבוי מיני; המושג - זן.	★	★	★
צורות שונות לריבוי צמחי: בצלים, פקעות, ייחורים, שלוחות, הברכה, קנה-שורש.	★	★	★
ריבוי צמחי באמצעות תרבות רקמה.	★	●	●
הכנת שתילים מתרביות רקמה של צפורן, סחלבים, אננס ופקעות של סייפנים.	●	●	●
מתי כדאי להשתמש בריבוי מיני (זרעים) ומתי בריבוי צמחי (וגטטיב) בגידולי שדה ובמטע.	●	●	●

יח' לימוד		
6	4	2
★	★	•

12. מחלות ומזיקים באדם, בבעלי-החיים ובצמחים

מחלות ומזיקים - פגיעתם באדם בבעלי-החיים ובצמחים ★ ★ •

- ★ ★ ★ הבעיות הכלכליות, החברתיות והסביבתיות בארץ ובעולם הנגרמות מחמת המזיקים והמחלות.
- ★ ★ • דרכי התגוננות בעבר ובהווה; דוגמאות למחלות ומזיקים באדם ובחקלאות שהודברו וכאלה שעדיין לא הודברו.

גורמי המחלות ונזקיהן ★ ★ ★

- ★ ★ • גורמים תזונתיים וגורמים אקולוגיים: עודף או מחסור בחומרי מזון, רוחות, קרינה, שינויים חריפים במזג האוויר, משקעים ועוד כמשפיעים על מצב הצמח ובעלי-החיים לקראת מחלה.
- ★ ★ ★ חיידקים כגורמי מחלות בבעלי-חיים ובצמחים; מבנה החיידק וכושר התרבותו.
- ★ ★ ★ הנגיף כגורם מחלות; מבנה הנגיף וכושר התרבותו, מחלות נגיפיות בבני-אדם, בבעלי-חיים ובצמחים.
- ★ ★ • חד-תאים ונזקם לבעלי-החיים ולצמחים.
- ★ ★ • הפטריות כמחוללות מחלות בצמחים ובבעלי-חיים; מבנה הפטרייה, התרבותה ודרכי תזונה.
- • • חולעים למיניהם כגורמי נזק לאדם ולבעלי-החיים.
- • • חרקים שונים הגורמים למחלות באדם ובבעלי-החיים.
- ★ ★ • דרכי התפשטותם של גורמי המחלות; מגפה מהי.

המלחמה במחלות באדם ובעלי-החיים ★ ★ ★

- ★ ★ מניעת מחלות בעבר ובהווה באדם ובמשק החקלאי; שמירה על נקיון; חיסוי; מניעת מגיפות; בדיקת חומר הרבייה; פיסטור ועיקור. ★ ★ ★
- ★ ★ ★ המגנון החיסוני - הלימפוציטים - ויצירת הנוגדנים; האנטיגן והנוגדן - דרכי פעולתם ויחסי הגומלין ביניהם; חיסון טבעי (חלב קולוסטרום וביצת העוף) וחסון מלאכותי באדם, בבקר ובעופות. ★ ★ ★
- ★ ★ החיסון במשק החקלאי ובעיות שעדיין לא נפתרו. ★ ★ ★
- ★ ★ ★ מהי תרופה; סוגים של תרופות. ★ ★ ★
- ★ ★ ★ השימוש באנטיביוטיקה וטחח הפעולה של חומרים אנטי-ביוטיים באדם ובעלי-החיים; פיתוח תנגודת לאנטיביוטיקה בחיידקים; רגישות לאנטיביוטיקה. ★ ★ ★
- ★ ★ תרופות אחרות ושימושם במשק החקלאי. ★ ★ ★

חיידקים מועילים ★ ★ ★

- ★ ★ חיידקים בכרס מעלי גירה ובמעיים. ★ ★ ★
- ★ ★ חיידקים מועילים בעשיית גבינות וייך, בהחמצת ירקות ובתחמיץ. ★ ★ ★

מחלות ומזיקים בצמחים - הכרת הנזק וגורמיו ★ ★ ★

- ★ ★ ★ סימני נזק של מחלות ומזיקים ואפיונם באזורי הצמח השונים. ★ ★ ★
- ★ ★ ★ נזק הנגרם על-ידי מזיקים ונזק הנגרם על-ידי מחלות. ★ ★ ★
- ★ ★ ★ פטריות הכימשון, הקימחון, הפחמון והחלדון ופטריות נוספות, והכרתם על-פי הנזקים שנמצאו בצמחים; הביולוגיה של המחלה והקשר שבין מבנה הפטרייה, התרבותה ותפוצתה לבין הנזק שנגרם לצמח. ★ ★ ★

יח' לימוד		
6	4	2

- עובשים שונים ופטירות המחוללים מחלות במצב של אחסון. ★ • •
- כנימות, אקריות, זבובים ועשים, פרודניה ומזיקים נוספים ★ ★ •
- והנזקים שהם גורמים בצמחים; הקשר שבין מבנה המזיק לבין הנזק שהוא גורם; התרבות המזיק ותפוצתו.

גורמי התפשטותם של מחלות ומזיקים ★ • •

- התנודות בהופעת מחלות ומזיקים; שווי משקל ביולוגי. ★ ★ ★
- השפעה של טמפרטורה, תרדמה, נדידה, מזון, עמידות לחומרי הדברה, סניטציה, הרחבת שטחים, אינטרודוקציה וטיפול זנים או מינים חדשים על הופעת מזיקים ומחלות. • • •

המלחמה במחלות ומזיקים בצמחים ★ ★ •

- הדברה מונעת; הסגר (קרנטינה); בחירת זנים מקדימים או מאחרים; בחירת זנים עמידים; התאמת מועדי זריעה ואיסוף. ★ ★ ★
- הדברה מכאנית – כיסוח, הוצאת זחלים מהגזע, שימוש בחום (חיטוי תרמי). • • •
- הדברה כימית – היתרונות והחסרונות שבהדברה הכימית; התפתחות תנגודת לתרופות ולחומרי הדברה; התכונות הנדרשות מחומרי הדברה; הכימיה של קבוצות חומרי ההדברה; חומרים סיסטמיים ובעיותיהם. ★ ★ ★
- הדברה ביולוגית – האויבים הטבעיים השונים; היתרונות והחסרונות שבהדברה הביולוגית; התכונות הנדרשות מאויב טבעי יעיל. ★ ★ •
- הדברה משולבת – דוגמאות מענפי המשק השונים. ★ ★ •
- שיקולים כלכליים בהגנת הצומח; הוצאות על חומרי הדברה מתוך סך כול הוצאות היצור; סף נזק כלכלי; השיקול הכלכלי בהדברת מזיקים. ★ • •

עיבוד הקרקע

- ★ ★ ★ המטרות העיקריות של עיבוד הקרקע: שיפור המבנה, שמירת הרטיבות, הדברת עשבים, הכנת מצע זרעים, הדברת מחלות ומזיקים, הצנעת זבלים; הסכנות שבעיבוד לא נכון של הקרקע.
- ★ ★ ● הכשרת קרקע.
- ● ● כלי עיבוד ופעולותיהם; מגרופית, מחרשה, קלטרת, דיסק, משדדה, תיחוח, פירור, ערבוב, הפיכה, הידוק, קיצוץ שורשים.
- ● ● הכנת מצע זרעים.
- ● ● שקולים כלכליים בביצוע העיבודים.
- ● ● פליחה ואי פליחה – יתרונות וחסרונות.
- ★ ● ● שימור הקרקע.

עשבים רעים

- ★ ● ● הכרת עשבים רעים והשפעת תנאי סביבה על התפשטותם.
- ★ ★ ★ עשבים חד-שנתיים ורב-שנתיים בשדות של חין ובעל.
- ★ ● ● הסתגלות והתאמה לתנאי גידול קשים.
- ● ● התרבות ותפוצה.
- ● ● התחרות עם צמחי תרבות.

יח' לימוד		
6	4	2

הנזק הנגרם על-ידי עשבים רעים - נזק ישיר: התחרות על מזון, מים ואור; היותם פונדקאים למזיקים ולגורמי מחלה; הפרעות בעבודה; קלקול מזון ועוד. נזק עקיף: הגדלת הוצאות היצור (ניקוי התבואה ועוד).

רכי הדברה של עשבים רעים

- • • הדברה אגרוטכנית - הנבטה מוקדמת של עשבים, עיבודים, זריעה ברטוב וביבש, חריש עמוק; אי פליחה במטע; מחזור זרעים; שימוש בזרעים "נקיים" מזרעים של עשבי בר.
- • • הדברה כימית - הדברה כללית והדברה בדרנית; עקרונות של הדברה לפי קבוצות חומרים: קוטלי מגע. קוטלים סיסטמיים, מעקרי קרקע, מונעי נביטה וכו'; יתרונות וחסרונות ההדברה הכימית.
- • • הדברה ביולוגית - דוגמאות מישראל ומהעולם; יתרונות וחסרונות.

מחזור זרעים

- • • מחזור זרעים והסיבות לקיומו: שיפור מבנה הקרקע, מאזן מזונות ומים, מניעת עשבים רעים, מזיקים ומחלות.
- • • גורמים טבעיים הקובעים את מיקום הגידולים במחזור (קרקע, מים, אקלים); גורמים כלכליים הקובעים את בחירת הגידולים.
- • • הקטניות לעומת הדגניים במחזור הזרעים; שילוב גידולי מספוא במחזור (יתרונות משק מעורב); מחזור בעל-סדר גידולים, סדר עיבודים.
- • • מחזורי שלחין - סדר גידולים, סדר זיבולים, סדר עיבודים, סדר השקיות.

14. המשכיות ושינויים (תורשה, טיפוח, אבולוציה)

מבוא כללי

- ★ ★ ★ חשיבות התורשה לחקלאות ומגבלותיה.
- ★ • • מגבלות גנטיות בהגדלת היבולים; השוואה בין זן פשוט לזן משובח; השוואה בין בקר מגזע ערבי לבקר מגזע הולנדי.

אילו גורמים קובעים את התכונות של יצורים חיים

- ★ ★ ★ חלקם של התורשה והסביבה בקביעת תכונות (דוגמאות מחקלאות ומתורשת האדם).
- ★ ★ • אחוז התורשתיות של תכונות שונות - דוגמאות מבעלי-חיים וצמחים.
- ★ ★ ★ הגדרות: מין, סוג, זן, גזע; הבסיס התורשתי במיון צמחים ובעלי-חיים.

כיצד עוברות התכונות התורשתיות

- ★ ★ ★ חלוקת מיוזה וחלוקת מיטוזה.
- ★ ★ ★ הכרומוסומים נושאי הגנים; מבנה הדנ"א והכפלתו; הצופן הגנטי; מנגנון הפיכת הצופן הגנטי לתכונה.
- ★ • • ההגדרות השונות למושג גן.

כיצד משולבות ובאות לידי ביטוי התכונות התורשתיות השונות

- ★ ★ ★ חוקי מנדל, תורשה מונו-היברידית ודי-היברידית והסברתם לפי מודל של חלוקת התא.

יח' לימוד		
6	4	2

- * * *
 תורשת תכונות בעלות השתנות רציפה (תכונות כמותיות).
 * * *
 טיפוח על-ידי הכלאות והתפצלות התכונות; הכלאה מחזירה
 (דוגמת הפרה הישראלית).
 * * *
 און כלאיים; גזעי מכלוא וזני מכלוא; המגבלות של טיפול על-
 ידי הכלאות.
 * * *
 הורשת תכונות הנמצאות בתאחיזה.
 * * *
 מנגנוני קביעת המין; תורשה התלויה במין.
 * * *
 התורשה באדם.

טיפוח השבחה

- * * *
 טיפוח צמחים ובעלי-חיים על-ידי ברירה ועל-ידי הכלאה.
 * * *
 אינטרודוקציה של בעלי-חיים וצמחים.
 * * *
 ספר העדר כמודד לתפוקתו.
 * * *
 מאגר גנים (בנק גנים).

המוטציות - התהוותן וטיפוח באמצעות מוטציות

- * * *
 סוגי מוטציות - גניות, כרומוסומטיות, פוליפלואידיות (דוגמאות
 מתפוז שמוטי ומזני חיטה).
 * * *
 גורמים להתהוות מוטציות.
 * * *
 מדוע רוב המוטציות הן שליליות; סכנת המוטציות באדם; שבירת
 עמידות.
 * * *
 טיפוח על-ידי מוטציות טבעיות ומלאכותיות.

האבולוציה והתהוות המינים

- * * *
 דוגמאות שונות של הסתגלות.

יח' לימוד		
6	4	2

הגדרת האבולוציה וראיות לקיומה.	★	★	★
תורת למארק ותורת דרווין.	•	•	•
כיצד מתרחשות תמורות אבולוציוניות (מוטציות, ברירה, מלחמת קיום).	★	★	★
תורת הדרוויניזם; השקפה דחית ומדעית.	•	•	•
אבולוציה במינים הפלואודיים ובמינים שרבייתם וגטטיבית או מינית.	•	•	•
מוצא חיות המשק וצמחי החרבות והתפתחותן.	★	•	•

15. הסביבה הכלכלית (ג')

★	•	•
---	---	---

התמחות מול משק מעורב

★	•	•
---	---	---

המשק הקדום שבו גידלו בעלי-חיים לחוד (מרעה) וצמחים לחוד.	•	•	•
משק מונוקולטורי מול משק מעורב; משק מחמחה - חוק היתרון היחסי, התמחות מקצועית, שיקולים ארגוניים.	★	★	★
ניצול חוזר של גורמי ייצור שונים כתוצרת לוואי.	•	•	•
החשואה לגודל והקשר בינה לבין כדאיות הייצור.	★	•	•
סיכון ואי-ודאות.	•	•	•
האם המשק העתידי צריך להיות משק של התמחות, משק מעורב או שילוב שלהם.	★	•	•
טיפוסי משק בישראל ובעולם - קיבוץ, מושב, מושב שחופי, מושבה, חקלאים פרטיים, ענף הפרדסים, המשק הערבי, חברות; סיורים להכרת צורות ההתיישבות.	★	★	★

יח' לימוד
6 | 4 | 2

השוק והשיווק

★ • •

- פונקציות הביקוש וההיצע וגמישותן לגבי מוצרים חקלאיים; ★ ★ ★
 כיצד נקבע שווי המשקל ביניהן.
 מצב של מחסור; קיצוב ופיקוח. ★ ★ ★
 היווצרות עודפים ודרכים לסילוקם. • • •
 הסובסידיות בחקלאות בישראל ומטרתן. • • •
 מונופול. • • •
 מערכת השיווק החקלאי בישראל; אגודות מרכזיות; סיטונאים; ★ ★ ★
 שיווק קמעוני; מועצות לייצור ושיווק.
 פער התיווך.

מקום החקלאות בכלכלת המשק הלאומי

★ • •

- התוצר החקלאי כחלק מהתוצר הלאומי הגולמי. ★ ★ ★
 אספקת מוצרים לתחרות האוכלוסיה בארץ. • • •
 מוצרים חקלאיים שלא כדאי לייצר בישראל. • • •
 תרומת החקלאות למאזן התשלומים - ייצור לייצוא. ★ • •

16. החי והצומח בטבע ובחקלאות

הכרת משפחות ומינים של בעלי-חיים וצמחים



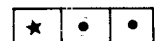
- יסודות תורת המיון. ★ ★ ★
- צמחים חשופי הזרע; צמחים מבוסי הזרע: חד פסיגיים ודו-פסיגיים; השימוש במגדיר צמחים להכרת משפחות הצמחים: דגניים, מצליבים, ורדניים, פרפרניים, מורכבים, דלועיים, סולניים. דוגמאות מהטבע ומתחום החקלאות. ★ ★ ★
- צמחים ירודים וצמחים חסרי זרעים בבתי-הגידול השונים וטיפול בהם. • • •
- צמחים חסרי כלורופיל; מינים שונים של בעלי-חיים מביין חסרי החוליות ובעלי החוליות; מקום גידולם והתנהגותם. ★ ★ ★

הכרת בתי גידול בטבע ובחקלאות



- תצפיות בבית גידול באזור בית הספר. ★ ★ ★
- המינים החיים בבית הגידול והתנהגותם. ★ ★ ★
- יחסי הגומלין בין צמחים, בעלי-חיים וסביבתם בבית הגידול. ★ • •
- שינויים החלים בבית הגידול במשך הזמן (שינויים עונתיים ושינויים לזמן ארוך). ★ • •

הכרת בתי גידול באזורי הארץ השונים (סיורים לאזורים שונים)



- הגיוון האקלימי בארץ והשפעתו על תפוצת הצמחים ובעלי-החיים. ★ ★ ★
- כיצד מסתגלים בעלי-חיים וצמחים לעונת הגשמים ולעונת היובש.

יח' לימוד		
6	4	2

טיפוסים הצומח והחי בארץ-ישראל.

★ ★ ★

הקרקעות בישראל והשפעתן על הצומח באזורים השונים.

• • •

טיפוסים של בתי גידול עולמיים

•	•	•
---	---	---

הגורמים הקובעים את תפוצת הצמחים ובעלי-החיים בעולם:

★ ★ ★

אקלים - אזורי אקלים עולמיים והשפעתם על חברות צמחים

ובעלי-חיים; האדם; שיווי המשקל הביולוגי.

טיפוסים של בתי-גידול עולמיים.

• • •

בעיות התערבות האדם בטבע והגנת הטבע

★	★	•
---	---	---

החקלאות כגורם בהתערבות האדם בטבע לחיוב ולשלילה.

★ • •