

תכנית הלימודים בביולוגיה

בבית הספר הממלכתי

והממלכתי-דתי

לכתות ז' — י"ב

הוכנה על ידי

המרכז לתכניות לימודים

והמרכז הישראלי לחוראת המדעים

מהדורה שנייה

"מעלות"

הוצאת ספרים בע"מ

ירושלים תשל"ז

התכנית הוכנה על ידי הוועדה לביולוגיה שחבריה הם :

פרופ' א' פוליאקוב — מיבר (יו"ר)

מ. זילברשטיין (מרכז)

י. אייזנשטיין

א. אמיר

ד"ר א. בלום

גב' מ. בן פרץ

גב' ר. בן שאול

ש. גוטליב

גב' מ. הלפרין

ד"ר ר. לזרוביץ

פרופ' י. נוימן

גב' נ. סלמון

גב' י. פס

מ. שור

ד"ר פ. תמיר

המטרות הנוספות של הוראת הביולוגיה בבית ספר הממלכתי הדתי, נוסחו על-ידי ועדת משנה בראשותו של מר א. רון.

1. מבוא

הביולוגיה היא מדע, הנוגע אישית בכל אדם, בקשריו עם החברה והסביבה הטבעית שבה הוא חי, וביחסי-הגומלין שבינו לבין סביבתו.

לימוד הביולוגיה מקנה לאדם ידיעות על עצמו, על היצורים החיים האחרים שבסביבתו (בעלי-חיים, צמחים, פטריות, חיידקים, וירוסים) ועל יחסי-הגומלין שבינו לביןם, שבינם לבין עצמם ושבינן כולם לעולם הפיסי שבו הם מצויים. לימוד הביולוגיה פוקח את עיני האדם לראות את החוקיות, את ההרמוניה, את הניגודים ואת האסתטיות של העולם הסובב אותו, ומכשירו לחיות את חייו בתבונה וליהנות מהסביבה הטבעית שבה הוא חי.

בתכנון התכנית להוראת הביולוגיה אין איפוא לשאול רק את השאלה "ביולוגיה מהי, וכיצד אפשר ללמדה?", אלא גם את השאלה: "מהי הביולוגיה לחינוך?", וכן: "מה הם הערכים והעקרונות שמן הראוי להורותם באמצעות הביולוגיה דווקא?". מטרתנו איננה חינוך "ביולוגים צעירים", אלא העשרת עולמו של הילד על-ידי כך, שילמד את עקרונות המדע הביולוגי; יכיר בחשיבות המידע הביולוגי לאדם ולאנושות; יפתח את האהבה לטבע הארץ, לנופה, לצמחייתה ולחי שבה ויגביר את הכרת מעמדו ואחריותו של האדם בשמירת שיווי-המשקל הדינמי השורר בטבע.

התכנית המוצעת מתבססת על ההנחה, כי התלמיד מביא עמו לכיתה ז' ידיעות שכבר רכש, הן בגן הילדים ובכיתות הנמוכות שבבית-הספר והן על-ידי מגעו עם העולם שסביב, על-ידי הכרתו את קורותיו הוא, על-ידי קריאה בספרות ובעיתונות, על-ידי האזנה לראדיו ועל-ידי הסתכלות בטלוויזיה.

ההנחה היא, כי בגן ובכיתות הנמוכות של בית-הספר היתה לילד הזדמנות להכיר צמחים ובעלי-חיים אחדים, לעקוב אחר התפתחות צמח (מהזרע לצמח המבוגר) ובעלי-חיים (כגון: גלגול בחרקים ובדו-חיים, אורח-חיה של העופות וחיות הבית, וכו') ולהתנסות בפעילויות למידה כגון: מיון עצמים שונים, עריכת תצפיות, ביצוע ניסויים פשוטים ופירוש נתונים.

בהישען על ההנחות הללו, הרי בכיתות ז'—י"ב יושם הדגש על הרעיונות המרכזיים הבאים, שיעברו כחוט השני בלימוד הביולוגיה ויעשה מאמץ להדגישם בהזדמנויות המתאימות:

- א. ההתאמה בין האורגניזם והסביבה ;
- ב. הצד השווה לכל האורגניזמים החיים ;
- ג. הרבגוניות השוררת בין האורגניזמים השונים במבנה ובפעולה – קיום פתרונות שונים בטבע לאותן הבעיות עצמן ;
- ד. ההתאמה בין המבנה והתיפקוד ;
- ה. בקרה והומיאוסטזיס ;
- ו. הרציפות התורשתית ומשמעותה ;
- ז. השינויים שחלו ושחלים במשך הזמן באורגניזמים החיים והעדויות לכך ;
- ח. הבסיס הביולוגי של ההתנהגות ;
- ט. הידע הביולוגי המצוי כיום בידינו גובש מהצלחות וטעויות של חוקרים-ביולוגים – במשך דורות רבים ;
- י. מהות המדע כתהליך חקר.

הביולוגיה כיום היא מדע ניסויי בעיקרו. לכן יש לבסס את תכנית הלימודים על ביצוע ניסויים. ניסויים ביולוגיים עשויים להעשיר את השקפת העולם מעבר למה שניתן להשיג בניסויים פיסיקליים או כימיים, היות שהרבגוניות הביולוגית מזמנת הפתעות כמעט בכל ניסוי, אפילו הוא מעובד מראש לכל פרטיו. הפתעות אלה הן הזדמנויות מצוינות לדיונים מקיפים ומעמיקים, ולקבלת תדמית מהימנה של החקר המדעי. בהוראת הביולוגיה יש לציין את ההתפתחות ההיסטורית של הגישות השונות לחקר הבעיות הביולוגיות, ואת ההשגים שהושגו. יש להשתדל להדגים כיצד התפתחות המחקר והתקדמותו קשורים בפיתוח הטכנולוגיה והמתודולוגיה של המחקר. כמו כן, יש להדגים, כיצד משפיעה הפעלתו של המידע הביולוגי בחיי יום-יום עלינו ועל העולם הסובב אותנו.

בלימוד הביולוגיה כתהליך חקר, לא יסתפק התלמיד באיסוף מידע בלבד, אלא יתרגל למיין מידע זה, לטפל בממצאים הביולוגיים טיפול כמותי וסטטיסטי, למצוא את היחס בין נתוני מידע שונים, לבקר את הממצאים, לפרשם ולהסיק מסקנות.

הוראת הביולוגיה בכלל, ובמיוחד הוראתה כמדע חקר-פעיל, נועדה להשיג גם מטרות חינוכיות כלליות, לדוגמה: ביצוע הניסויים מחנך לדייקנות ולאובייקטיביות. התלמיד לומד לשקול את הנתונים שבידו לגופם, להסיק מסקנות על סמך הנתונים שבידו, בלי להיכנע לאוטוריטות, אפילו אין מסקנותיו מקובלות. הוא מפתח נכונות לשנות את דעותיו ומסקנותיו על סמך עובדות חדשות המצטברות בידו ושאינן ניתנות להסבר על-ידי תיאוריות

קיימות שנוסחו על סמך נתונים קודמים ; הוא לומד את מקומם של הטעות, של המקרה ושל הספק במערכת החשיבה. הוא לומד לעבוד בעבודת צוות.

הקשר הקיים בין מקצוע הביולוגיה למקצועות הפיסיקה והכימיה מכאן, ולחיי היום-יום והאספקטים החברתיים מכאן, הופך דיונים ביולוגיים רבים להזדמנויות של העברת שיטות חשיבה רציונליות משטח חיים אחד למשנהו. על המורה להשתדל לנצל הזדמנויות אלו בצורה מירבית.

בתכנית המוצעת מחולק חומר הלימודים לשתי חטיבות: חטיבת הביניים והחטיבה העליונה העיונית של בית-הספר. לפי הצורך ועל סמך ההמלצות הכלליות, ניתן להתאים את התכנית גם לבתי-ספר בעלי מבנה אחר.

מעיון בתכנית מתברר כי לא נכלל בה הנושא המקובל "גוף האדם". נושא זה נלמד בצורה מרוכזת בכיתות ה'–ו'. גם בתכנית לחטיבת הביניים ולחטיבה העליונה נכלל מידע רב על גוף האדם, מיבנהו ופעולתו והוא מפוזר בהקשרים שונים בחומר הנלמד במשך כל שנות הלימוד. הדברים המיוחדים את האדם מבעלי-חיים אחרים והשפעתו על הסביבה שבה הוא חי, שובצו כיחידות לימוד בכיתה ט' אשר במקרים רבים היא הכיתה האחרונה שבה לומדים התלמידים ביולוגיה.

ביצוע התכנית המוצעת כרוך בשילוב דרכי למידה שונות: קריאה עצמית של התלמיד, עבודה במעבדה ובשדה, צפייה בצוותא וביחידות בסרטים ובשקופיות, דיונים בכיתה ומסירת דו"חות של תלמידים על קריאה בספרות עזר, על ניסויי רשות ועל התנסויות אישיות מיוחדות. שילוב דרכי הלמידה האלה מחייב טיפוח ספריות בבתי-ספר ורכישת אמצעי המחשה.

הדגש המיוחד על עבודת מעבדה מחייב עזרה טכנית קבועה למורה לביולוגיה. בהוראת הביולוגיה הנטייה היא לא להפריד בין השיעור והמעבדה. דגש מיוחד יושם בהוראת הביולוגיה, על הכרת טבע הארץ, על החי והצומח שבה. הצורך להכיר את נופי הארץ, את צמחייתה ואת בעלי-החיים מחייב ארגון סיורים רבים בסביבה הקרובה, טיולים למקומות מרוחקים יותר ושהייה בבתי-ספר שדה. הסדרים אלה מצריכים הבנה מצד הנהלת בית-הספר ושיתוף פעולה בין המורה לביולוגיה, ההנהלה והמורים במקצועות האחרים. שיתוף כזה יאפשר לנצל את הטיולים המרוחקים יותר ואת השהיות בבתי-ספר שדה ללימוד אינטגרטיבי במדעי הטבע השונים, ידיעת הארץ, ארכיאולוגיה ותולדות ארץ-ישראל ועם ישראל במולדתו.

מטרות כלליות בהוראת הביולוגיה

בתחום ההכרתי

1. רכישת ידיעה והבנה של עובדות, מושגים, עקרונות, תופעות, אירועים ותהליכים חשובים על-אודות היצורים החיים.
2. פיתוח ההכרה בייחודו של האדם, מקומו בטבע ויכולתו להשפיע על סביבתו לטוב ולרע.
3. פיתוח הכרת השוני בין החי והדומם מבחינת תכונותיהם ואופי חקירתם.
4. הכרת טבע הארץ על אזוריה, נופיה, צמחייתה והחי שבה והכרת התמורות המתרחשות בהם בעונות השנה השונות. פיתוח נכונות לטפחם ולקחת חלק בשמירתם.
5. רכישת ידיעה והבנה של מהות המדע ושל דרכי החשיבה ודרכי החקירה המקובלים במדע בכלל ובביולוגיה בפרט.
6. ההכרה, כי גוף הידע העכשווי בביולוגיה הוא הצטברות פרי-עבודתם של הביולוגים במשך הדורות. וכן הכרת האירועים החשובים ונקודות המפנה בתולדות התפתחותה של הביולוגיה.
7. פיתוח הבנת ערך הידע הביולוגי לאדם, לחברה ולאנושות והכרת דוגמאות של יישום מימצאים מענפי הביולוגיה בפיתוח טכנולוגי ברפואה, בחקלאות, בשמירת הסביבה ועוד.
8. טיפוח ופיתוח הכשרים לחשיבה ביקורתית (חשיבה אנליטית-שיטתית), לחשיבה יוצרנית (הפקת רעיונות חדשים) וכן לשימוש בידע הקיים לצורך פתרון בעיות חדשות.

בתחום הריגושי

1. פיתוח ההתעניינות והרצון להרחבת הידע והעמקתו בביולוגיה ובמדעים אחרים.
2. פיתוח עמדות חיוביות כלפי הארץ ונופיה, הערכה אסתטית ויחס אישי קרוב לצמחים ולבעלי-החיים, נכונות לטפחם ולהשתתף בשמירתם.
3. פיתוח רגש האחריות לשמירת הסביבה ואיכות החיים בה.
4. פיתוח גישה רציונלית: נכונות לקבל נתונים כמות שהם, לנקוט עמדה מבוססת על ראיות וטיעונים מנומקים, לשנות דעות קיימות לאור נתונים חדשים, להסיק מסקנות ולנקוט עמדה עצמאית לאור הנתונים בלי להיכנע לסמכות כלשהי.
5. פיתוח התייחסות הולמת אל המדע בכלל ואל הביולוגיה בפרט בהסתמך על הכרת אפשרויותיהם ומגבלותיהם.

בתחום המיומנויות

1. פיתוח מיומנויות למידה, כגון היכולת להשתמש בספרי-יעץ ובמקורות שונים ולהוציא מהם את החומר הנוגע לנושא הנלמד.
2. פיתוח היכולת לכתוב ולקרוא תמציות, סיכומים מילוליים, טבלאות, גראפים, ופיתוח היכולת לתאר ולדווח על תצפיות וממצאים.
3. פיתוח מיומנויות לעבודה במעבדה ובשדה, לשימוש במכשירי מדידה ובמכשירים אחרים, שימוש במגדירי צמחים ובעלי-חיים.
4. פיתוח הרגלי סדר, דייקנות, נקייון וכו'.

מטרות נוספות לבתי-ספר ממ"ד

הוראת הביולוגיה בבית הספר הממלכתי הדתי תתבסס על ההנחה שאין המדע יכול לסתור וגם אינו יכול להיות מקור לאמונה הדתית ולמערכת הערכים הדתיים. עם זאת, בבית-הספר הממלכתי-דתית, תשמש הוראת הביולוגיה והוראת המדע בכלל "גורם מזמן" להעמיק בתלמיד את האמונה ואת הערכים הדתיים השאובים מהתורה.

לפיכך יתוספו בבית-הספר הממלכתי-דתי למטרות לימוד הביולוגיה המטרות הבאות:

1. באמצעות ראיית החוקיות שבטבע לטפח את האמונה שבלב התלמיד בה' בורא העולם.
2. לטפח יחס חיובי לטבע כ"יציר כפיו של הבורא", ולטפח יחס של חיבה מיוחדת לטבע ארץ הקודש.
3. לטפח את ההכרה כי האדם, נוסף על היותו בעל-חיים הפועל על-פי חוקי הביולוגיה, כשאר היצורים החיים, הוא בעל מעמד מיוחד כ"נברא בצלם אלוקים" וכי מעמד זה מחייב שיקולים-ערכיים בהתייחסות לעצמו ולזולתו שיכולים להתעורר בין היתר בעת טיפול בנושא, כגון רביית האדם, חינוך מיני.
4. לטפח מודעות לצורך לשקול שיקולים הלכתיים בנושאים בתחום הביולוגיה כגון: צער בעלי-חיים בניסויים, בל תשחית וכו'.
5. לפתח יכולת להיעזר במידע ביולוגי להבנת עניינים שונים שבתורה שבכתב ובעל-פה.
6. לפתח אצל התלמיד את היכולת לעמוד, מבחינה הכרתית ורגשית, בפני "הסתירות שבין המדע לדת", על-ידי ידיעת התשובות השונות המקובלות על יהודים מאמינים.

עקרונות התכנית לכיתות ז'–ט'

הצעת נושאי-ההוראה בכיתות ז'–ט' מבוססת על גישה אקולוגית. לפיכך, לימוד יחסי הגומלין בין האורגניזמים לבין גורמי הסביבה וכן לימוד המערכות האקולוגיות שבהן חיים האורגניזמים, הן מן המטרות המרכזיות בתכנית.

לימוד יחסי הגומלין שבין האורגניזמים לבין גורמי-הסביבה אפשרי ברמות-ארגון שונות. ברמת האורגניזם כפרט, ברמת האוכלוסייה, ברמת חברות ומערכות אקולוגיות וברמת הביוספרה בכללותה. בלימוד האורגניזם כפרט תוסב ההתעניינות לצרכים החיוניים לקיומו וכן למגוון של התאמות והסתגלויות במיבנה הגוף ובאורח החיים המאפשרים סיפוק צרכים אלה. בדיונים-על רמות ארגון גבוהות יותר, כגון החברה, המערכת האקולוגית וכו', יושם הדגש על יחסי גומלין בין האורגניזמים השונים בינם לבין עצמם ובינם לבין סביבתם. מקומו המיוחד של האדם במערכות האקולוגיות ויכולתו להפר את מצבי שיווי-המשקל הדינמיים בטבע, ראוי שיזכו לתשומת לב מיוחדת.

1. מיבנה התכנית המוצעת

לגבי חלק ניכר של התלמידים, חטיבת הביניים היא הדרג המסיים בלימודי הביולוגיה ואילו לגבי אחרים זהו שלב מעבר להמשך הלימודים בחטיבה העליונה. מיבנה התכנית בחטיבת-הביניים צריך לספק צרכים אלה.

מצד אחד, לימודי הביולוגיה בחטיבת-הביניים הם נדבך משלים ללימודי הביולוגיה במסגרת הכיתות א'–ו', שכן בחטיבת-הביניים מתבסס הלימוד על המיומנויות, המידע והמושגים הבסיסיים שרכשו התלמידים במשך לימודיהם בבית-הספר היסודי. מצד שני, לימודי חטיבת-הביניים ובמיוחד הנושאים הנלמדים בכיתה ט', משמשים פתח להמשך הלימודים בחטיבה העליונה.

לכיתה ז' מומלץ לבחור בנושא העוסק בעל-החיים וסביבתו, השם דגש על לימוד האורגניזמים האנימליים והתאמתם לתנאי הסביבה.

לכיתה ח' מומלץ לבחור בנושאים העוסקים בצמח ובבית גידולו, השמים דגש על לימוד האורגניזמים הצמחיים והתאמתם לתנאי הסביבה.

בכיתה ט' יודגש ייחודו של האדם, מקומו בטבע וכן יכולתו להתערב ולהשפיע לטוב ולרע על מסכת יחסי שיווי-המשקל הדינמיים הקיימים בטבע. נוסף על כך, יוקדש חלק מן הזמן בכיתה ט' ללימוד פרקים בנושא "האחידות", הכוללים גם את נושאי הרבייה והתורשה (ראה להלן).

2. חינוך שדה

אחת המטרות המרכזיות של התכנית להוראת הביולוגיה היא: פיתוח עמדות חיוביות כלפי הארץ ונופיה, הערכה אסתטית ויחס אישי קרוב לצמחים ולבעלי-החיים ונכונות לטפחם ולקחת חלק בשמירתם, זאת תוך כדי לימוד טבע הארץ על אזוריה השונים.

מימוש מטרה זו נתקל בקשיים ניכרים מבחינה דידקטית וארגונית. הרבה תלוי ביכולתו ובנכונותו של המורה לשלב תצפיות וסיורי שדה בהוראת הנושאים המוצעים בתכנית. שילוב זה יכול ללבוש שתי צורות:

א. שילוב הזדמנותי של תצפיות וסיורי שדה, בדרך כלל בסביבה הקרובה של בית הספר, במגמה להדגים וללמוד מושגים הנקרים במהלך ההוראה.

ב. לימוד מרוכז ומכוון של בתי גידול טבעיים בסביבת בית-הספר ובאזורי הארץ השונים.

לקידום שילוב תצפיות וסיורי-שדה במהלך ההוראה חשוב במיוחד לארגן פעילויות אזוריות תוך הסתייעות במדריכים של בתי-ספר שדה, במדריכי החברה להגנת הטבע ורשות שמורות הטבע, בסגל האוניברסיטאות, המכללות ובתי-המדרש למורים, במנהלים של גני-חיות וגנים בוטניים ובגורמים אחרים.

באשר ללימוד מרוכז של בתי גידול טבעיים: בגלל ההבדלים הרבים בין אזורי הארץ השונים יש צורך בפיתוח יחידות לימוד נפרדות, שיעסקו בבתי-הגידול הטבעיים הנפוצים ביותר. יחידות אלה ישמשו מבחר, שמתוכן יוכלו בתי-הספר לבחור חומר על בית גידול טבעי, אחד או יותר, המתאימים לסביבתם.

רצוי, כי יחידות לימוד אלה תהיינה מצומצמות בהיקפן (10–12 שעות לימוד) וכל יחידה כזאת תטפל באלמנטים החשובים, האופייניים לאותו

בית גידול וביחסי הגומלין שביניהם. מומלץ, כי בכל אחת משנות הלימודים בחטיבת הביניים תיכלל בתכנית הלימודים לפחות יחידה אחת מתוך מבחר יחידות הלימוד האלה.

3. חומר חי בהוראת הביולוגיה

עריכת תצפיות וניסויים בחומר חי הם חלק הכרחי בהוראת הנושאים המוצעים בתוכנית זו. למרות הקשיים הכרוכים בהשגת חומר חי, בהחזקתו ובטיפול בו בבית-הספר, אי-אפשר לוותר עליו. האורגניזמים המתאימים לשימוש בהוראה הם אותם האורגניזמים שבעזרתם ניתן להדגים את מירב המושגים והרעיונות המובאים בתכנית הלימודים ועם זאת קל להשיג אותם, להחזיקם ולטפל בהם בתנאים המיוחדים של בתי-הספר.

4. דרכי ההוראה והלמידה

הלימוד יתבסס ככל האפשר על התנסות ישירה של התלמידים תוך עריכת תצפיות, ניסויים או הדגמות. רכישת המידע החדש מותנית בהשתתפות פעילה מצד הלומד בתהליך הלמידה. תהליך הלמידה יכול להתרחש במסגרת כיתתית, בקבוצות עבודה קטנות או בלימוד יחידני. ברם, בכל מקרה צריכות הפעילויות הלימודיות להיות מעובדות כך, שתינתן לתלמידים ההזדמנות להפנים ולהטמיע את המידע החדש ולהפוך אותו לקניינם האישי.

הפעילויות הלימודיות המעובדות כחומר לימודים ואשר בהן יעסקו התלמידים במסגרת לימודי ביולוגיה הן-הן הכלים העיקריים למימוש המטרות המוצהרות של תכנית זו. לפיכך, נוסף על הקניית המידע החדש, על הפעילויות הלימודיות להיות מעובדות כך, שהן יספקו הזדמנויות לטיפול ולפיתוח כשרים, מיומנויות עמדות וגישות שעליהן הוצהר במטרות הכלליות של התכנית.

בעלי החיים וסביבתם – נושא לכיתה ז'

מס. השעורים המומלץ: 64

בעלי החיים אינם חיים במנותק מן הסביבה, הם מושפעים על-ידי גורמי סביבה ומשפיעים עליהם. תזונה, נשימה, מציאת מקלט מפני תנאים עוינים, רבייה וכו', הם צרכים בסיסיים, אשר גידול סיפוקם קובעת את סיכויי בעלי החיים להיוותר בחיים, ואת סיכויי המין כולו להוסיף ולהתקיים.

הבעיות הכרוכות בסיפוק הצרכים הבסיסיים דומות אצל בעלי החיים, אולם דרכי הפתרון הן שונות. בבתי גידול שונים, בהם שונים גורמי הסביבה זה מזה, ולעתים באותו בית גידול עצמו, מגלים בעלי החיים אפשרויות – התאמות – והסתגלויות שונות. התאמות אלה מתבטאות הן במיבנה הגוף והאיברים והן בהתנהגות ובאורח החיים. רבגוניות הצורות בעולם החי קשורה בהסתגלות לתנאים שונים ומשתנים.

בלימוד יחסי הגומלין בין האורגניזם לבין הסביבה תיתכנה גישות שונות. לפי גישה אחת, בוחרים באורגניזם מסוים כאובייקט לימוד ראשי. לימוד אורח חייו והדרכים לסיפוק צרכיו הבסיסיים של אורגניזם כזה מהווים את "הגורם המארגן" את פרקי הלימוד השונים בנושא.

לפי גישה אחרת, בוחרים בגורם סביבתי מסוים (טמפרטורה, אור, מים, וכד') והלימוד נסב על התאמותיהם של אורגניזמים שונים לאותו גורם סביבתי.

מעלתה העיקרית של הגישה הראשונה היא בכך שהיא מציגה לפני התלמידים אורגניזם שלם על צרכיו, תגובותיו, התנהגותו והסתגלויותיו לבית הגידול. חסרונה העיקרי הוא בהתעלמות מן השונות הרבה בצורות התגובה, בהתנהגות ובהסתגלות, כפי שהן קיימות בטבע. גם מבחינת המוטיבציה לוקה גישה זו, שכן סביר להניח, כי תלמידים בני 12–13 יתקשו לגלות עניין בלימוד ממושך של אובייקט אחד.

מעלתה העיקרית של הגישה השנייה היא בכך, שהלימוד ההשוואתי מאפשר הצגת השונות הרבה בתגובות, בהתנהגות ובהסתגלויות של בעלי החיים, כפי שהיא קיימת בטבע. חסרונה של הגישה הזאת הוא בהתעלמות מראיית האורגניזם השלם על כל צרכיו והסתגלויותיו.

מיזוג שתי הגישות מאפשר את צירוף יתרונותיהן ובמידה רבה – גם את ביטול חסרונותיהן, ולפיכך מומלץ לנקוט בדרך זו.

דוגמה מעובדת לשילוב כזה מובאת להלן.

כאובייקט הלימוד העיקרי נבחר בית-גיזול של מים ובו האורגניזם המייצג העיקרי הוא דג האמנון. אך עם כל תופעה או תהליך חדש הנלמדים בהקשר לאמנון תיערך גם השוואה לאורגניזמים אחרים החיים במים או ביבשה. בדרך זו ייתכן ליצור תמונה שלמה על צרכיו והסתגלויותיו של אורגניזם מסוים אחד, ועם זאת להרחיב ולגוון את נושאי הלימוד.

כפי שנאמר לעיל, בדוגמה שלפנינו בית הגידול הלימודי העיקרי הוא בית-גידול של מים – אקוואריון שאפשר להביאו לכיתה. דג האמנון המצוי בארץ הוא בעל-החיים המרכזי בדוגמה. השגתו, החזקתו והטיפול בו קלים בהשוואה לטיפול בעל-חיים אחרים. ההזדמנויות הלימודיות והמושגים הכלליים, הנלמדים אגב הכרת האמנון ואורח חייו הם מרובים.

חומר לימודים זה משמש דוגמה. ניתן להחליפו בחומר לימודים אחר העוסק בגישה דומה בבתי גידול ובאורגניזמים אחרים. אם בסביבת בית-הספר מצויים מקווי מים טבעיים, כגון שלוליות, בריכות, נחלים, לאגונות וכיוצא באלה, רצוי להשתמש בהם, ככל האפשר להוראת הנושא.

נושא הלימודים. הוא, איפוא, "בעל-החיים וסביבתו" ופרקיו יהיו:

א. התנאים השוררים בסביבת החיים: הכרת המים כסביבת חיים, מקווי מים שונים והתנאים השוררים בהם, הכרת כמה תכונות פיזיות של המים, כגון: כושר ההמסה, חדירות האור, תנאי לחץ, משקל סגולי וחום סגולי והשפעות אפשריות של תכונות אלה על אורח-החיים של האורגניזמים במים.

ב. צורות בעל-חיים, אופני התנועה שלהם וההתאמות לתנאי הסביבה: השוני בצורות הגוף וההתאמות לסביבות חיים שונות. דוגמאות לצורות תנועה אצל בעל-חיים במים וביבשה. התאמות בצורות הגוף ובצורות התנועה לתנאים שונים במים וביבשה. הקשר בין מבנה איברי התנועה (מבנה מורפולוגי ואנטומי) לבין אופן פעולתם. בעיות של שיווי-משקל וייצוב הגוף בתנועה.

ג. נשימת בעלי-החיים וההתאמות לתנאי הסביבה: מקור החמצן שבמים. מבנה איברי הנשימה אצל הדגים ובעלי-חיים אחרים והתאמתם לחיים במים. השפעת גורמים שונים, כגון: הטמפרטורה של המים, ריכוז החמצן במים, עצמת פעילות בעל-החיים על קצב הנשימה והשוואת השפעתם של גורמים אלה על בעלי-חיים בעלי חום גוף משתנה ועל בעלי-חיים בעלי חום גוף קבוע. השוואת דרכי הנשימה של בעלי החיים החיים במים ואלה החיים על היבשה.

ד. צרכי התזונה אצל בעלי-חיים וההתאמות לתנאי הסביבה: מקורות המזון בבת-גידול שונים, השוני במקורות המזון, השוני בין בעלי-החיים במבנה האיברים המשמשים למציאתו, תפיסתו וקליטתו של המזון. ההתאמות במערכת העיכול לעיכול וספיגת המזון. מושגי הגומחה (נישה), שרשרת מזון, מארג מזון ויחסי יצרן-צרכן בבית הגידול. גורמים המשפיעים על צריכת המזון אצל בעלי חום גוף משתנה ואצל בעלי חום גוף קבוע.

ה. החושים כמכשירי התמצאות בסביבה: מערכות גירוי-תגובה בהתנהגות בעלי-חיים, מבנה איברי החוש ואופן פעולתם. התאמת איברי החוש לתנאי הסביבה ולאורח החיים של בעל-החיים. הראייה, השמיעה והחושים הכימיים והתאמתם לחיים במים. משמעות הצבעים אצל הדגים ובעלי-החיים האחרים. מבנה איבר קו-הצד, אופן פעולתו והתאמתו לחיים במים.

ו. רביית בעלי החיים וההתאמות לתנאי-הסביבה: אורך-חיים, תוחלת-חיים וחשיבות הרבייה. תהליך הרבייה: איברי הרבייה, תאי הרבייה, הפריה, התפתחות העובר, הטלת ביצים או הולדת-חיים אצל בעלי-חיים שונים. ההתאמות ברבייה לגורמי הסביבה. התנהגות רבייתית, כגון: דר פרצופיות מינית, התנהגות טריטוריאלית, חיזורים, חפירת קן, שמירה וטיפול בצאצאים ועוד. השפעת גורמי הסביבה על תהליך הרבייה, עונות הרבייה והתנהגות רבייתית.

ז. בית הגידול כמערכת אקולוגית בשיווי-משקל דינאמי: האקוואריון כחיקוי למערכת אקולוגית והשוואתו למערכת אקולוגית טבעית. מרכיבי המערכת ויחסי-הגומלין ביניהן. יחסים מאוזנים ואפשרויות להפרת היחסים המאוזנים. דוגמאות למערכות אקולוגיות טבעיות ומלאכותיות.

הצמח ובית גידולו – נושא לכיתה ח'

מס. השעורים המומלץ: 64

בניגוד לנושא "בעל-החיים וסביבתו", שהוא נושא שנתי, מוצע הנושא "הצמח ובית גידולו" כנושא מודולרי המורכב מנושאי-משנה – מביניהם יבחר המורה וירכיב את תכנית הלימודים המותאמת לצרכיו.

נושאי המשנה יהיו:

א. הצמח-המים: המים הם גורם סביבתי חשוב ביותר בארץ צחיחה כארצנו. הנוף הצמחי, מראה הצמחים באזורי הארץ השונים ובעונות השונות נקבעים במידה רבה על-ידי כמות המים הזמינה לצמחים. הנושא הזה יקיף את התכנים הבאים: תכולת המים בצמח, תפקידי המים בצמח, איברי הקליטה ותהליכי הקליטה של המים, פעפוע ואוסמוזה, תהליכי האיוד והדיות, גורמים המשפיעים על הדיות, פיוניות, הובלת מים בצמח, הסתגלות הצמחים לתנאים של מיעוט מים.

ב. הצמח והאור: האור הוא אחד הגורמים המכריעים בחיי הצמח. מרביתו של הנושא יוקדש לתהליך הפוטוסינתזה, מהותו של התהליך וחשיבותו לגבי עולם החי. בנושא זה ייכללו התכנים הבאים: אילו חומרים נוספים לצמח הגדל ומה מקורותיהם, אילו גורמים משתתפים בתהליך הפוטוסינתזה ומה תפקידם, העלה כאיבר שבו בא לידי ביטוי הקשר בין המבנה והתפקוד, יחסי הגומלין שבין הצמחים והאטמוספירה, השפעת הפוטוסינתזה על מחזורי החומרים ומעברי האנרגיה במערכת אקולוגית. כמו כן, יטפל הנושא בקצרה בהשפעות מורפוגנטיות אחדות של האור, כגון תופעת החיזורון (אתילוציה) ופוטופריודיסם.

ג. הכרת בתי גידול טבעיים: נושאים אלה יוקדשו להכרת בתי-גידול טבעיים באזורי הארץ השונים וייכללו בהם התכנים הבאים: הכרת התנאים הפיסיקליים (תנאי אקלים וקרקע) של בית הגידול, השפעת הטופוגרפיה והמיפנים על החיים בבית הגידול, זיהוי מיני צמחים, חברות צמחים, בדיקות צפיפות ומידות כיסוי, תחרות בין מינית ותוך מינית, התחרות על אור, מלחים ומרחב פיסי, תפיסת גומחות (נישות) בבית הגידול, תופעת הסוקצסיה, יחסי גומלין בין הצמחים ובעל-החיים בבית הגידול, מחזורי חומרים ומעברי אנרגיה במערכות אקולוגיות.

תכנית הלימודים לכיתה ט'

בשנים הקרובות יהיו במדינה טיפוסים שונים של כיתות ט' – חלקן במסגרת חטיבת-הביניים וחלקן בביה"ס העל-יסודי הארבע שנתני. כתוצאה מכך, יהיו בכיתות ט' תלמידים שלמדו לפי תכניות חטיבות הביניים בכיתות ז'–ח' וכאלה שלמדו לפי תכניות אחרות. לפיכך, מוצע בזאת מאגר של יחידות לימוד שמתוכן ירכיב המורה את התכנית המתאימה ביותר לרקע כיתתו ולרמת תלמידיו. בתכנית שלושה נושאים שכל אחד מהם מורכב מנושאי-משנה:

- א. האדם והתערבותו בטבע.
 - ב. האדם וייחודו בממלכת בעלי-החיים.
 - ג. "אחידות" – הדברים המשותפים לכל האורגניזמים החיים.
- רצוי שהמורה יכלול ברצף הלימודים לפחות יחידת לימוד-אחת מתוך כל אחת משלוש הקבוצות המנויות לעיל.

יחידות הלימוד יכולות להיות גם בעלות גוון חקלאי.

א) האדם והתערבותו בטבע

נושא זה כולל נושאי-משנה המשלימים את הגישה האקולוגית המאפיינת את תכנית הלימודים של חטיבת-הביניים.

נושאי משנה אלה מוקדשים לחקירת השפעת הגומלין בין האדם לבין סביבתו. הכוונה העיקרית היא להביא לתודעת הדור הצעיר את מידת תלותו של האדם בגורמי הסביבה ולטפח רגש אחריות כלפי משאבי הטבע שבלעדיהם אין קיום לאנושות.

נושאי המשנה הם:

1. השפעת גומלין בין אדם ונוף.
2. זיהום המים ודרכי השמירה על איכותם.
3. השימוש בחומרי הדברה – יתרונות וסכנות.
4. בעיית האוכלוסייה הגדלה והצורך באספקת מזון גדלה והולכת.
5. שימוש יעיל ושימוש חוזר במשאבי הטבע.
6. זיהום תעשייתי (למשל: זיהום אוויר, רעש) והשפעתו על הסביבה.

1. השפעת גומלין בין אדם ונוף

בנושא זה יובהרו מושגים כלליים באקולוגיה תוך גישה היסטורית להתערבות האדם בטבע. רצוי לבסס את הלימוד על קריאת רקע ועל ביצוע חקירות בשטח המיועדות להמחיש את השינויים, שהם תוצאת פעילותו של האדם מחד, ואת השפעת התנאים הסביבתיים על חיי האדם מאידך.

התייחסות האדם לנוף תומחש, בין היתר, באמצעות קטעי ספרות נבחרים מתוך הספרות העברית העתיקה והחדשה.

2. זיהום המים ודרכים לשמירה על איכותם

חקירת הגורמים הקובעים את איכות המים תיעשה באמצעות בדיקות כימיות ובקטריוולוגיות. תודגש השפעת פעילותו של האדם על איכות המים ויקויימו דיונים על דרכי בקרה והכוונה לשימוש נכון במים.

מומלץ להשתמש במשחקי הדמיה שמטרתם לעודד את מודעותם של התלמידים לבעיות זיהום הסביבה בדרך של קבלת החלטות אישיות והחלטות של צוות בעניינים הבאים: איתור בעיות של זיהום סביבה, לימוד שיטות חקירה של דרכי וסיבות הזיהום, מציאת דרכים לפתרונות אפשריים, הערכת המשמעות הכלכלית והחברתית של הפתרונות המוצעים.

3. השימוש בחומרי ההדברה – יתרונות וסכנות

נושא זה יכלול את הכרת הנזקים הנגרמים לחקלאות ולאדם על-ידי חרקים או פטריות ואת הדרכים להדברתם הכימית. תולדות הדי-די-טי עשויים לשמש דוגמה קלאסית לחומר קוטל במגע ראשון ובעל טווח פגיעה רחב. הנושא יקיף השפעות לוואי שונות של השימוש בהדברה כימית, כגון: הפרת שיווי-המשקל הביולוגי, תופעת עמידות, וכד'.

רצוי להתייחס לפתרונות אלטרנטיביים, להדברה כימית, כגון: פיתיון והדברה ברירנית, עיקור זכרים. יש להדגיש את הצורך בחיפוש פתרון מאוזן והצורך להימנע מגישות חד-צדדיות.

4. בעיית האוכלוסייה הגדלה והצורך בהספקת מזון בשבילה

הנושא יעסוק בגידול האוכלוסייה בעולם, במיוחד – בארצות בלתי מפותחות ובעיות כגון: רעב גלוי (מחסור בקלוריות) ורעב שמוי (תזונה

בלתי מאוזנת); מעגל הקסמים של רעב ועוני. יידונו דרכים למניעת הרעב, כגון: הגדלת היבולים לדונם; הרחבת שטחי החקלאות (על-ידי הכנסה של קרקעות מדבריות למעגל העבוד והשקיה במים מלוחים); השבת מינים והמהפכה הירוקה; פתוח חקלאות ימית וסיכוייה; ייצור מזון סינתטי; פיתוח שיתוף פעולה בינלאומי לפתרון בעיות הרעב.

5. שימוש יעיל ושימוש חוזר במשאבי הטבע

נושא זה יעסוק במקורות חומרי הגלם ובמקורות האנרגיה, ההבחנה בין מקורות מתכלים לבין מקורות מתחדשים, דרכים לשימוש חוזר בחומרי פסולת ודרכים לחיסכון וייעול השימוש במשאבים מוגבלים.

6. זיהום תעשייתי (למשל זיהום אוויר, רעש) והשפעתו על הסביבה

נושא זה יעסוק במקורות זיהום האוויר, הניזק הנגרם לחי ולצומח כתוצאה מזיהומי אוויר שונים, הבעיות המתעוררות עקב תהליכי העיור ופיתוח תעשייתי והדרכים להתגבר על כך, במגמה לשמור על איכות האוויר.

ב. האדם וייחודו בממלכת בעלי-החיים

נושא זה יכלול נושאי משנה המתייחסים לאדם. יודגש כי ייחודו של האדם בממלכת החי הוא בהתנהגותו; יודגש הבסיס הביולוגי של ההתנהגות וכן הגורמים הסביבתיים-חברתיים המעצבים התנהגות זו.

נושאי המשנה יהיו:

1. ייחודו של האדם.
2. האדם מול מחלה.

1. **ייחודו של האדם:** נושא זה יעסוק בתגובתו של האדם לגירויי הסביבה ובהתנהגותו כפרט וכחוליה בחברה. יושם דגש על לימוד מוח האדם, פעולת מערכת העצבים והלמידה. ניתן ללמד נושא זה לפחות בשלוש גישות שונות; מורפולוגית-התנהגותית, פסיכולוגית ופיסיולוגית.

2. **האדם מול מחלה:** נושא זה יעסוק במהות המושג "מחלה". יוגדרו גורמי מחלות כגון: מחלות הנגרמות על-ידי מיקרואורגניזמים וטפילים אחרים, מחלות הנגרמות על-ידי תזונה לקויה, מחלות הנגרמות על-ידי גורמי סביבה (חומרי רעל וזיהום), מחלות תורשתיות ומחלות הזיקנה.

יידונו הדרכים לשמירת הבריאות, דרכי ריפוי של מחלות ובעיות הרפואה המונעת.

ג. "אחידות" – המשותף לכל האורגניזמים החיים

בלימודיו הקודמים רכש התלמיד מידע על בעלי-חיים וצמחים, ועל יחסי הגומלין בינם לבין סביבתם.

לימוד נושא "האחידות" בא להדגיש את המשותף לכל האורגניזמים החיים ודן בהתרחשויות ברמת הארגון של התא ובהמשכיות החיים.

נושאי המשנה יהיו:

1. מוצא החיים.
 2. התא כיחידת מבנה ותיפקוד.
 3. רבייה.
 4. תורשה.
1. **מוצא החיים** – בנושא זה תידון הבעייתיות של מוצא החיים, יידונו התיאוריות השונות שהוצעו במהלך הדורות והתיאוריות החדישות המבוססות על מחקרים מודרניים.
2. **התא כיחידת מבנה ותיפקוד** – נושא זה יעסוק בתהליכים המתרחשים ברמת הארגון של תא, שם בולטת במיוחד האחידות האופיינית לכל האורגניזמים. עם האחידות בתהליכי יסוד תובלט גם ההתמחות של התאים השונים לתיפקודים שונים. לימוד נושא זה מחייב פיתוח המיומנות של שימוש במיקרוסקופ וביצוע ניסויים בעלי אופי ביוכימי.
3. **רבייה** – קיומם של מיני הצמחים ובעלי-החיים מותנה בהתרבותם. נושא זה יעסוק במושגי יסוד של מנגנוני ההתחלקות בתאים, רבייה זוויגית ואל-זוויגית ביצורים חד-תאיים ורב-תאיים. פרק מיוחד יעסוק ברביית האדם, בהתפתחות העובר והלידה.
4. **תורשה** – המשכיות קיומם של המינים השונים של היצורים החיים מותנית בהעברת התכונות הסגוליות של כל מין מדור לדור. נושא התורשה יעסוק בחוקיות העברת התכונות מדור לדור, בדרך בה העברה זו נעשית ובגורמים המשפיעים עליה.

התכנית לכיתות י'–י"ב

בחטיבת לימודים זו ירכוש התלמיד מידע ביולוגי בסיסי ומיומנויות של קריאה וניתוח ספרות מדעית ושל עבודה במעבדה, כמו כן יכיר את יחסי הגומלין וחוקי הטבע בשדה, כולל הכרת החי והצומח של הראץ וכמה בתי-גידול אופייניים.

תכנית זו מורכבת מנושאים שעובדו כיחידות לימוד מודולריות, חלקם נושאי חובה וחלקם נושאי-בחירה. כל נושאי-החובה יילמדו בכיתות י'–י"א. הלימודים בכיתה י"ב יוקדשו בעיקר לביצוע פרויקטים עצמאיים בשדה ובמעבדה וקריאת ספרות מדעית.

מומלצת מסגרת לימודים שאינה מפרידה בין שיעור למעבדה.

יש לשלב בלימוד הביולוגיה ביקורים סדירים בבתי-ספר שדה באזורי הארץ השונים.

פירוט התכנית לכיתות י'–י"א

א. תלמידים הלומדים יחידה אחת (90 שעות) כמקצוע חובה, יבחרו נושאים מתוך רשימה א'. מורה שיהיה מעוניין להרחיב בנושא מסוים, יוכל ללמדו בהיקף המירבי של 30 שעות.

ב. תלמידים הלומדים בהיקף של 2–3 יחידות ילמדו, בהתאם לזמן המיועד ללימוד המקצוע, את כל הנושאים שברשימה א' ונוסף לכך יבחרו נושאים מרשימה ב'. (נושא התורשה הוא חובה על תלמידים הלומדים 3 יחידות).
ג. תלמידים המתמחים בביולוגיה ילמדו בהיקף של 4–5 יחידות. הם ילמדו את כל הנושאים שברשימה א' ונושאי בחירה מרשימה ב' (תורשה חובה). תוך כדי הלימודים יושם דגש במיוחד על ביצוע הפעילויות ורכישת המיומנויות המפורטות בתכנית לכיתה י"ב.

רשימה א'

1. "שניון" – בלימוד הנושא יודגש השוני בצורות ובדרכי הפעולה של מבחר אורגניזמים צמחיים ואנימליים; יילמדו המיכניזמים המאפשרים את התהוותה של הרבגוניות הזו. ומושגים כגון: הומולוגיה, אנלוגיה,

מנגנונים אבולוציוניים, גנטיים ואקולוגיים המביאים לספציאציה (התהוות מינים), עקרונות הטקסונומיה והקשר בין טקסונומיה לאבולוציה. (10–15 ש').

2. **צמחים ובעלי חיים** – מבנה גוף הצמח ומבנה גוף בעל החיים, התאמה בין מבנה ותפקוד, וכן התאמה בין מבנה וסביבת החיים. התיפקודים הפיסיולוגיים בצמחים ובבעלי-החיים, הדגשת הדומה והשונה ביניהם, הקשר בין הצמחים ובעלי-החיים בביוספירה, התנהגות האורגניזם בסביבתו. ללימוד יחידה זו דרושה המיומנות של הגדרת צמחים ובעלי-חיים. (20–25 ש').

3. **גלולי אנרגיה בעולם החי והצומח** – ניצול אנרגיית השמש והעברתה לרשות כלל האורגניזמים החיים (פוטוסינתזה, תזונה), ניצול אנרגיה כימית לתהליכי סינתזה ולביצוע עבודה (נשימה, ותהליכים צמודים), תאים שהתמחו בניצול אנרגיה למטרות שונות (פעולת השריר, הפיכת האנרגיה הכימית לאנרגיה חשמלית כאמצעי להעברת מידע, הפיכת אנרגיה כימית לאור). (20–25 ש').

4. **תיאום** – תיאום עצבי, תיאום הורמונלי, הומיאוסטאזיס, מנגנוני הכוונת גידול ודיפרנציאציה. (20–25 ש').

5. **רבייה והתפתחות** – רבייה וגטטיבית, רבייה זוויגית במים וביבשה, בצמחים ובבעלי-החיים, התפתחות העובר בצמחים ובבעלי-החיים, התנהגות סקסואלית, רבייה והתפתחות באדם. (20–25 ש').

6. **הכרת בית-גידול** – הכרה של בית גידול אחד לפחות על הגורמים הפיסיים והביוטטיים, הצומח והחי בו, ויחסי הגומלין ביניהם. מושגי יסוד כגון: מערכת אקולוגית, ביוטופ, חברה, סוקצסיה וכד'. (15–20 ש').

יש להקדיש זמן לסיורים ולשהייה בבית-ספר שדה.

רשימה ב'

1. **צורות תנועה** — פתרונות שונים באורגניזמים שונים לבעיות תנועה במים, ביבשה ובאוויר; תנועה בתוך התא; תנועת חד-תאיים, תנועת רב-תאיים, טקסיס, שינוי המצב בחלל, טרופיזמים ונסטיות. (10–15 ש').
2. **קליטה, הובלה והפרשה** — מערכות קליטת חומרים מהסביבה החיצונית ופעולתן בצמחים ובעלי-חיים, מערכות הובלה בצמחים ובעלי-חיים, פיזור ואיסוף חומרים בגוף רב-תאי, הפרשה והכוונתה, מאזן מים של צמחים ובעלי-חיים. (15–20 ש').
3. **אורגניזמים חסרי גרעין** — (פרוקריוטיים) מבנה הוירוסים, החיידקים והכחוליות. אורח-חיהם ותפקידם במערכת החיים. התועלת והנזק שהם גורמים לאדם (שימושיהם בתעשייה, בתעשיית מזון, קלקול מזון, מחלות צמחים ובעלי-חיים). מוצא היצורים החיים על פני כדור הארץ, והמקום באבולוציה שמיחסים לפרוקריוטיים. (25–30 ש').
4. **פטריות** — האם הן צמחים או בעלי-חיים? צורות רבייה, מחזורי חיים, טפיליות, ספרופיטיות, סימביוזה, פטריות מאכל ורעל בארצנו, תועלתם ונזקם לאדם (שימושים בתעשייה, בתעשיית מזון, בייצור תרופות. פטריות כגורמות לקלקול מזון, כמקור לסמים, וכגורם למחלות צמחים ובעלי-חיים). (10–15 ש').
5. **קליטת הגירויים והתגובה עליהם** — תגובות על גירויים חיצוניים בצמחים ובעלי-חיים. מנגנוני קבלת הגרוי והעברתו לחושים — בהדגשה מיוחדת של החושים באדם. (15–20 ש').
6. **תורשה*** — תורשה מנדלית, הבסיס הכרומוסומאלי של התורשה — מיוזה, תאחיזת זוויג, ראיות לתאוריה הכרומוסומאלית. מושג הגן:

* נושא זה הוא נושא חובה לתלמידים הלומדים לפחות 9 ש"ש ביולוגיה החל מכיתה י'.

גן אחד – אנזים אחד, מוטציות, המודל של ווסטון וקריק להכפלת החומר התורשתי, הצופן הגנטי, המודל של ז'קוב ומונו לדרך פעולתו של הגן. יחסי הגומלין בין הגרעין לציטופלסמה. גנים באוכלוסייה: עקרון הרדי ויינברג, מאגר גנים, גורמים לשינוי מאגר הגנים, השבחת המינים, תורשת האדם: גזעים באדם, קבוצות דם, מחלות תורשתיות (דממת, תלסמיה, אנמיה חרמשית). ייעוץ גנטי לתכנון המשפחה. (25–30 ש').

תכנית לכיתה י"ב

לימודי הביולוגיה בכיתה י"ב מכוונים רק לתלמידים בעלי עניין מיוחד בביולוגיה, המתמחים במקצוע זה.

הלימודים יתבססו על חקר בעיות ביולוגיות מצומצמות בהיקפן במעבדה ובשדה, שישמשו להרחבת הידע בנושאים המפורטים ברשימות א' רב' ולהעמקתן. יושם דגש על עבודה קבוצתית תוך שימוש בכישורים ובמימונויות שרכשו התלמידים בשנות לימודיהם. התלמידים יעסקו בפתרון בעיות ביולוגיות קלות (ולאו דווקא חדשות) כאשר המורה עוזר להם לבחור נושאים לצורכי מחקרם. יש להקדיש זמן לקריאת מאמרי מחקר ולניתוחם.

תוך כדי העבודה יושם דגש על פיתוח הכישורים הבאים:

תכנון ניסויים, רישום נתונים, עיבוד נתונים בשיטות סטטיסטיות, שימוש בספרות, ניתוח ממצאי הספרות, השוואת הממצאים המתקבלים בניסויים עם הממצאים המצויים בספרות.

לביצוע המשימות האלה יש לאפשר לתלמידים גישה חופשית למעבדה יום-יום, בזמן קבוע פחות או יותר וכן להקצות זמן לסיורים ולעבודות שדה.

רצוי לשלב במערכת הלימודים ביקורים במוסדות מדע ותעשייה. עבודה בהתנדבות במוסדות מדע, הזמנת מדענים להרצות לפני התלמידים בשטחי מחקר שונים, על בעיות ביולוגיות שונות ועל התפתחויות חדשות בביולוגיה.

תלמידים ומורים המעוניינים בכך, יוכלו להתחיל בשיטת למידה זו כבר בכיתה י"א. על כל פנים יתחילו התלמידים כבר בכיתה י"א לעבוד על הפרויקט האקולוגי שימשם בסיס לבחינה בעל-פה במסגרת בחינת הבגרות.

תוכן עיניים :

עמ'	
6	מטרות כלליות בהוראת הביולוגיה
8	מטרות נוספות לבתי-ספר ממ"ד
9	עקרונות התכנית לכיתות ז'–ט'
12	בעלי החיים וסביבתם – נושא לכיתה ז'
15	הצמח ובית גידולו – נושא לכיתה ח'
16	תכנית הלימודים לכיתה ט'
20	התכנית לכיתות י'–י"ב