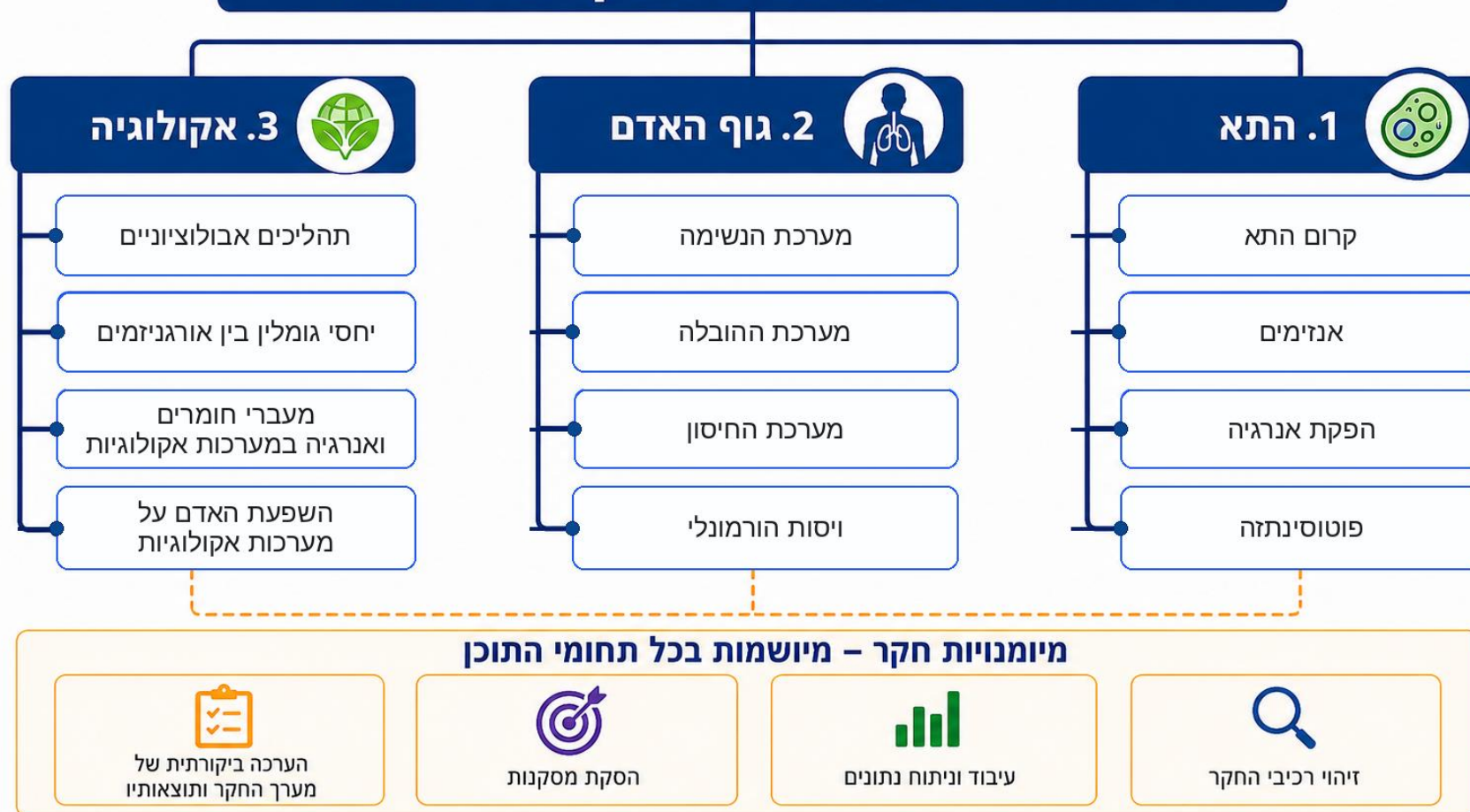


משרד החינוך
מינהל חדשנות וטכנולוגיה
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הביולוגיה
אולימפיאדת החקר בביולוגיה



סילבוס אולימפיאדת החקר בביולוגיה



תרשים נגיש

שימו לב:

לכל נושא יש הפנייה (קישור חם) לפרק המתאים בקמפוס IL

יש להירשם לקורסים על מנת ללמוד אותם.

רק תלמידים שמוריהם פתחו כיתה לקורסים התא, גוף האדם ואקולוגיה, יוכלו לפתוח את המבחנים המסכמים.

הקישור מוביל לדף הראשון של הנושא ומתייחס לכל היחידה שקשורה בנושא זה.

גוף האדם בדגש הומיאוסטזיס

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות. התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובוויסות כל הפעילויות המתרחשות בו. האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה, מקיים עמה יחסי גומלין ושומר על סביבה פנימית יציבה. חילוף חומרים (מטבוליזם) מאפיין יצורים חיים. בכל תא מתקיימים תהליכים להפקת אנרגיה זמינה. התאים, מהם בנוי גוף האדם, מופרדים מן הסביבה על ידי קרום בררני. בתוך התא קיימת סביבה פנימית שונה מסביבת הנוזל הבין-תאי.	<u>גוף האדם - מבט על</u> • גוף האדם בנוי ממערכות הפועלות תוך וויסות ותיאום. • התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפות מערכת ההובלה, מערכת העצבים והמערכת ההורמונלית. • הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (הומיאוסטזיס). • העור ורקמות החיפוי הם הגבולות בין הסביבה הפנימית של הגוף לסביבה החיצונית. • יחסי הגומלין בין גוף האדם ובין סביבתו כוללים: קליטת חומרים ואנרגיה, קליטת מידע, הפרשת חומרים ופליטת חום. • האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה. • תהליכים של חילוף חומרים (מטבוליזם) נעשים בתאי הגוף בסיוע של אנזימים המשמשים כזרזים ביולוגיים. • קרום התא מאפשר/מונע מעבר של חומרים דרכו. הודות לתכונה זו נשמרת בתוך התא סביבה פנימית שונה מהסביבה החיצונית.	ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית זמינה, נשימה תאית (ללא פירוט התהליכים). קרום בררני, אוסמוזה, דיפוזיה, העברה פעילה.	בנושא זה חשוב להדגיש את המבנה והתפקוד של גוף האדם כמייצג יצורים (אורגניזמים) רב-תאיים. בכל אחת מהמערכות יש להדגיש את ההיבטים/הרעיונות הבאים: - הומיאוסטזיס - חשיבות יחס שטח הפנים לנפח - קשר בין מבנה לתפקוד מערכות הגוף מאפשרות תהליכי חילוף חומרים והפקת אנרגיה בתאי הגוף. במעבר חומרים דרך קרום התא יש להדגיש <u>יציאה וכניסה</u> של חומרים. לימוד מעמיק של נושא קרום התא יעשה במסגרת לימוד הנושא: התא – מבנה ופעילות.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
מערכת הנשימה מתקיים חילוף גזים בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף.	<u>מערכת הנשימה</u> • מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד • חילוף גזים (חמצן ו-CO_2) עם הסביבה • ויסות קצב הנשימה. • השפעת העישון וזיהום האוויר על מערכת הנשימה	בית החזה, נאדיות הריאה, סמפונות, סרעפת, קנה נשימה, ריאות, שרירים בין-צלעיים. לחץ אוויר, נשיפה, קצב נשימה, שאיפה. CO_2, חומצה פחמתית, מרכז הנשימה במוח. CO, ניקוטין, עטרן.	יש להתייחס גם למנגנון (מכניזם) של פעולת הנשימה.
מערכת הובלה מתווכת בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף, מקשרת בין חלקי הגוף ומאפשרת מעבר חומרים ביניהם.	<u>מערכת ההובלה</u> • מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות. • לב – מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד • כלי הדם – סוגים, התאמה בין מבנה לתפקוד • רקמת הדם - הרכב ותפקוד. - הובלת חמצן בדם: קישור להמוגלובין שבתאי דם אדומים. - הובלת CO_2 בדם: תגובה עם המים בפלסמה, המסה בפלסמה, קישור להמוגלובין. - הובלת חומרים. - הסעת חום. - קרישת הדם כמנגנון למניעת איבוד דם. - הגנה: תאי דם לבנים	אבי העורקים, ורידים, ורידי הריאה, חדר, טסיות דם (לוחיות דם), כלי דם כליליים, נוזל הדם (פלסמה), נימים, עורקים, עליה, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים. דופק, לחץ דם (דיאסטולי וסיסטולי), מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, פעימת לב. ברזל, המוגלובין. טסיות דם/לוחיות דם, פיברין, פיברינוגן.	חשוב להדגיש כי מעבר חומרים מתרחש בין הנימים לנוזל הבין-תאי ולתאי הגוף. יש להתייחס למידת הקישור הגבוהה של החמצן להמוגלובין בסביבה עשירה בחמצן ולמידת הקישור הנמוכה בסביבה דלה בחמצן. אין צורך ללמד עקומת דיסוציאציה. קרישת דם היא תהליך רב שלבי שמתחיל בשחרור חומר מהטסיות הפגועות ומסתיים בהפיכת חומר מסיס (פיברינוגן) לחומר לא מסיס (פיברין). אין צורך להכיר את שלבי הביניים של התהליך. פרוט והרחבה על תפקוד הדם בהגנה על הגוף מופיע בנושא מערכת ההגנה.
חריגות מהמצב ההומיאוסטטי ניתן לאבחן באמצעות בדיקות שונות.	• ויסות קצב הלב. • ויסות זרימת הדם לאברי גוף שונים. • תגובה לגבהים, ויסות ייצור תאי דם אדומים • בדיקת דם	אדרנלין, נפח פעימה, קוצב לב, קצב לב, תפוקת לב. אריתרופויטין, קצב לב	חשוב שהתלמידים יבינו את עיקרון הוויסות של זרימת הדם במצבי פעילות שונים. אין צורך להסביר את מנגנוני הוויסות.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
	<u>יסודות טמפרטורת הגוף</u> – מנגנונים פיזיולוגיים ומנגנונים התנהגותיים.	גלוקוז, המוגלובין, כולסטרול, ספירת דם, הזעה, הומיותרמי/אנדותרמי, הסעת חום, קצב חילוף חומרים (מטבוליזם), כלי דם היקפיים, קוטר כלי דם, רעידות	
לגוף מערכות הגנה המונעות חדירת גורמים זרים ומערכות המזהות גורמים שחדרו לגוף ומגיבות אליהם. חומר זר (אנטיגן) או אורגניזם זר, החודר לסביבה הפנימית, עלול לגרום לשיבושים שונים הבאים לידי ביטוי במחלה.	<u>מערכות ההגנה</u> - תגובה לא ייחודית - אברים, תאים. - דלקת, סימנים חיצוניים של דלקת - תגובה חיסונית ייחודית - הבחנה בין "עצמי" ל"לא עצמי" (זר) - זיכרון חיסוני - יצירת נוגדנים - חיסון: חיסון סביל, חיסון פעיל - קבוצות דם (A,B,O) ועירוי דם.	דלקת (זיהומית), דמעות, מוגלה, עור, פגוציטים (תאים בלעניים), ריסים דלקת - תהליך המגביר הגעת תאי מערכת החיסון לאזור הפגוע. אנטיגן, דחיית שתל, השתלת איברים, חיסון טבעי, חיסון מלאכותי, לימפוציט, נוגדן, תא זיכרון, תגובה ראשונית, תגובה שניונית. תרומת דם, Rh	יש לציין שקיימים לימפוציטים מסוגים שונים. חלקם מעורב ביצירת נוגדנים. אין צורך להתייחס לסוגי לימפוציטים. בסעיף חיסון יש להתייחס לאחריות האדם לבריאותו ולסביבתו.
ההורמונים מאפשרות שמירה על ההומיאוסטזיס.	<u>המערכת ההורמונלית (מערכת הפרשה פנימית)</u> - מערכת המווסתת פעילות מערכות שונות באמצעות הורמונים. - בלוטות הפרשה פנימית, מקומן, תפקודן וההורמונים המופרשים על ידן: - לבלב - אינסולין, גלוקגון - יותרת הכליה - אדרנלין - היפופיזה - ADH, <u>יסודות רמת הסוכר בדם</u>	אדרנלין, איבר מטרה, הורמונים, משוב שלילי, קולטן. לבלב, גליקוגן, גלוקגון, אינסולין, סוכרת.	הבלוטות וההורמונים המוזכרים להלן מופיעים בסילבוס גם בהקשר למערכות הרלוונטיות וניתן ללמד על פעילותם בהקשרים למערכות השונות. יש ללמד על הגורמים השונים למחלת הסוכרת, אך אין צורך ללמד על הבדלים בין סוכרת מסוג 1 לסוכרת מסוג 2.

התא - מבנה ופעילות

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים. בכל היצורים ניכרת אחדות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.	<u>מאפייני החיים ומבנה התא - מבט על</u> - הפרדה מהסביבה החיצונית סביבה פנימית יציבה, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות מאפיינים תאים. - תאים פרוקריוטים ותאים אאוקריוטים - מאפיינים אברוני התא ותפקודם - סוגי תאים ביצור רב תאי: דמיון, שוני, התאמה בין מבנה לתפקוד. - נגיפים (וירוסים) - חיידקים	תא בעל חיים, תא חיידקי, תא צמח גרעין התא, דופן תא, חלולית, ליזוזומים, מיטוכונדריה, פלסטידות, ציטופלסמה, קרום התא, ריבוזומים, שלד תוך תאי.	יש לציין כי מאפייני החיים המאפיינים כל תא מאפיינים גם אורגניזם שלם רב תאי. חשיבות היחס בין שטח הפנים לנפח תודגש בהקשר לגודל התא ולמבנה חלק מהאברונים. יש לציין כי הנגיפים הם קבוצה ייחודית של טפילים בעלי מבנה בסיסי של מעטפת וחומר תורשתי – DNA או RNA שאינם מסוגלים להתרבות בעצמם. יש להדגיש את ההבדל העקרוני בין נגיפים שהם טפילים מוחלטים שלא מתקיימים בהם חילוף חומרים, הם תלויים בתא המאכסן ומסוגלים להתרבות רק בתאי אורגניזמים אחרים, לבין חיידקים שהם אורגניזמים עצמאיים.
בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות	<u>ההרכב הכימי של התא</u>	דו סוכר, חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-	

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.	- היסודות העיקריים הבונים את התרכובות האורגניות הם מועטים (C,H,O,N,P,S), ואף על פי כן מגוון התרכובות בכל תא גדול מאוד. - ההרכב והתכונות של פחמימות, ליפידים, חלבונים, חומצות גרעין.	אורגניים, חלבונים, ליפידים; נוקלאוטידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, RNA, DNA.	
	- חומרי תשמורת: חשיבות, מאפיינים, דוגמאות בצמחים ובבעלי חיים. - חשיבות המים והמינרלים.	חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.	
קרום התא (ממברנה) מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, דרכו מתקיים מעבר דו כיווני של חומרים.	<u>מעבר חומרים אל התא וממנו</u> - קרום התא, הוא מבנה דינמי, המאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא. - מבנה קרום התא והתאמה לתפקוד. - דרכים למעבר חומרים דרך קרום התא. - קליטת אותות מהסביבה החיצונית אל תוך התאים נעשית דרך קרום התא.	איזוטוני, בררנות, הומאוסטזיס, היפוטוני, היפרטוני, חדירות הקרום. חלבונים, משאבות, נשאים פוספוליפידים, קולטנים, תעלות. אוסמוזה, אנדוציטוזה, אקסוציטוזה, דיפוזיה, דפלסמוליזה, העברה פעילה, מפל ריכוזים, פלסמוליזה. קולטנים יחודיים	
בתוך תא אאוקריוטי יש קרומים התוחמים אברונים ויוצרים מידור בתא.	המידור בתא מאפשר פעילות מגוונת וקיום סביבות שונות בתוך התא ובתוך האברונים השונים.	כלורופלסטידות, מיטוכונדריה	
בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם).	חילוף חומרים ושינויים אנרגטיים מקור החומרים המשמשים לתהליכי חילוף החומרים הוא הזנה הטרוטרופית או אוטוטרופית.		

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
תהליכים אלה מלווים בשינויים אנרגטיים. התהליכים הכימיים ביצור החי מזורזים על ידי אנזימים.	תהליך הפוטוסינתזה כתהליך המרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית, הניתנת לניצול על ידי יצורים חיים.	כלורופיל, כלורופלסטידות.	בהוראת הנושא יש לתאר את התהליך: מגיבים, המרות אנרגיה ותוצרים, ללא פרוט השלבים.
	הנשימה התאית כתהליך אנזימטי רב-שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לביצוע כל תהליכי החיים בתא. - חשיבות ה-ATP כמתווך בתהליכים צורכי אנרגיה כגון העברה פעילה, ושינויים כימיים האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא. - פעולת האנזימים מושפעת מגורמים שונים, כמו pH, טמפרטורה, ריכוז סובסטרט (מצע), ריכוז אנזים ומעכבים.	אנרגיית חום, גליקוליזה חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, פוספט (זרחה), תסיסה, ATP, ADP. אתר פעיל, בופר, דנטורציה, מבנה מרחבי, מעכב, ספציפיות.	בהוראת הנושא יש להתייחס לשני שלבים עיקריים: 1. שלב הגליקוליזה. 2. שלב נשימה תאית אווירנית (אירובית). בכל שלב יש להתייחס למגיבים, לתוצרים ולרווח אנרגטי יחסי. תסיסה לקטית ותסיסה כוהלית –יש להתייחס למגיבים, לתוצרים ולרווח אנרגטי. יש להסביר מהי תמיסת בופר ומהי חשיבותה למערכות ביולוגיות. אין צורך להתייחס לתגובה הכימית.

אקולוגיה

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים. יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן.	<u>יחסי גומלין</u> - יחסי ההזנה בין יצרנים לבין צרכנים - טריפה, הימלטות מטריפה. - תחרות בתוך אוכלוסיות ובין אוכלוסיות. - יחסי שיתוף (סימביוזה) מסוגים שונים. - השפעת יחסי הגומלין על גודל האוכלוסייה.	אוטורופים, הטורופים, יצרנים, צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים הדדיות (מוטואליזם), טפילות, קומנסליזם.	
כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. הם קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום. הביוספירה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה. למיקרואורגניזמים יש תפקיד חיוני במחזור החומרים בטבע	<u>מקורות אנרגיה, מעברי אנרגיה ומעברי חומרים במערכת אקולוגית</u> - השמש מקור האנרגיה הראשוני והעיקרי במרבית המערכות האקולוגיות. - מעברי אנרגיה בין גורמים ביוטיים לבין הסביבה האביוטית. - זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה.	אנרגיה כימית, אנרגיית חום, ביומסה, זמינות, חומר אורגני, חומר אי-אורגני, טורף-על, יחסי הזנה, יצרנים, מפרקים (חיידקים ופטריות), נשימה, פוטוסינתזה, צרכנים (ראשוניים, שניוניים)	
תהליכים אבולוציוניים משפיעים על שכיחות של תכונות המאפיינות את המין, ועל מגוון המינים.	<u>תהליכים אבולוציוניים (8-10 שעות)</u> - תיאוריית האבולוציה מתבססת על שלוש עובדות: - בכל אוכלוסייה קיימת שונות, שחלקה תורשתית. - מספר הצאצאים הנוצרים גדול ממספר הצאצאים השורדים. - קיים קשר בין תכונות הפרט לבין הסיכויים שלו לשרוד ולהתרבות בתנאי סביבה מסוימים. עם הזמן תעלה באוכלוסייה שכיחותם היחסית של פרטים בעלי תכונות המקנות להם יתרון. התאמה - ההתאמה היא תוצר של תהליכי ברירה טבעית. שונות	כשירות, שכיחות, מין (species), מגוון ביולוגי.	

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
	- שונות בין פרטים בתוך המין מתבטאת בהבדלים: התנהגותיים, פיזיולוגיים, אנטומיים וברמה התאית מולקולרית. - מקורות השונות: - צירופים שונים של אללים - רבייה זוויגית - מוטציות אקראיות בתאי הזויג או בזיגוטה ברירה טבעית - שונות בטבע כחומר גלם לברירה טבעית, תחרות על משאבים, הישרדות, העמדת צאצאים פוריים והתאמה. - תהליכי ברירה טבעית משפיעים על המגוון בתוך המינים, ועל המגוון של המינים. הרכב אוכלוסיות מושפע גם מאירועים אקראיים - אירועים אקראיים מתקיימים במקביל לתהליכי ברירה טבעית. - השפעת אירועים אקראיים ומוטציות אקראיות גדולה במיוחד באוכלוסיות קטנות, ועשויה לגרום לעליה בשכיחות של תכונות שאין להן יתרון בסביבה. - היווצרות הבדלים בין תת אוכלוסיות יכולה לגרום להיווצרות מינים חדשים, וכך לגרום להגדלה של מגוון המינים	מחסום רבייתי, מינים אנדמיים.	
קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם.	<u>התאמה לבתי גידול</u> סוגים שונים של התאמות: מורפולוגית, פיזיולוגית-ביוכימית, התנהגותית.	הומאותרמים (אנדותרמים), פויקילותרמים (אקטותרמים)	בקמפוס IL רק תת הפרק שעוסק בהתאמות וסוגי התאמות. ללא פירוט להתאמות לבתי גידול מסוים.
האדם משפיע על סביבתו ומשנה אותה.	<u>השפעת האדם על הסביבה</u> - פעילות לתועלת האדם - לדוגמה: שינוי מועד פריחה, השפעה על קצב הטלת ביצים, פיתוח זנים עתירי יבול, פיתוח זנים עמידים למזיקים. - המחיר הסביבתי	אפקט החממה, דישון, דלדול האוזון, הדברה ביולוגית, הדברה כימית, הרס בתי גידול, זיהום אוויר, זיהום מים, זיהום קרקע, מי קולחין, מים מליחים, מים שפירים, מינים בסכנת הכחדה, מינים פולשים, קומפוסט.	

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
	– זיהום ודלדול משאבים – הרס בתי גידול – הכחדת מינים וכניסת מינים פולשים • דרכים להקטנת המחיר הסביבתי – בחקלאות: הדברה ביולוגית		