

נושאי בחירה לתלמידי 3 יח"ל

מיקרואורגניזמים

נושא בחירה לתלמידי 3 יח"ל, כ- 35 שעות לימוד – מפרט תכנים ראו ב"נושאי בחירה לתלמידי 5 יח"ל – קבוצה ב' עמ' 71.

התנהגות בעלי חיים

נושא בחירה לתלמידי 3 יח"ל, כ- 35 שעות לימוד

מבוא

חקר התנהגות בעלי חיים כתחום מחקרי בביולוגיה החל רק בראשית המאה ה-20. במסגרת תכנית הלימודים עוסק נושא זה בהיכרות עם דרכי המחקר בתחום ובלמוד עקרונות ותופעות הקשורים לעולמם המרתק של בעלי החיים. מאחר שהתחום רחב מאוד, מתמקד הנושא בהיבטים אחדים של עולמם החושי של בעלי החיים ושל התקשורת ביניהם, בהתנהגויות רבייה וטיפול בצאצאים וכן בקשר שבין התפתחות ללמידה בבעלי חיים. מומלץ ללוות את הוראת הנושא בתצפיות בהתנהגות בעלי חיים זמינים, בטבע ובשביה, ולשלב צפייה בסרטים מתאימים העוסקים בנושא.

מבט על

הבנת התנהגותם של בעלי חיים הייתה חשובה לאדם מזמן שצד בעלי חיים ואחר כך בית אחדים מהם. כיום מחקר התנהגות בעלי החיים הוא חלק מן המחקר הביולוגי. הוא נעשה תוך עריכת תצפיות וניסויים, הן בתנאי שדה והן בתנאי מעבדה, ותוך שימוש בכל הכלים המקובלים במחקר ביולוגי, וכן בשיטות הייחודיות רק לתחום זה. נחקרים היבטים פיזיולוגיים התפתחותיים ואחרים של התנהגות בעלי חיים.

דפוסי ההתנהגות האופייניים לכל מין של בעלי חיים תלויים במידה רבה בתורשה והם התגבשו בדרך של בררה טבעית. התנהגותו של כל פרט במסגרת הדפוסים האופייניים למין מושפעת מגירויים פנימיים וחיצוניים. כל בעל חיים קולט רק חלק ממגוון הגירויים שבסביבה, בהתאם ליכולת או למגבלות של איברי החושים שלו. המידע הנקלט מעובד במוח ליצירת תמונת העולם החושית הייחודית (אומוולט) של בעל החיים.

בעלי חיים מתקשרים זה עם זה על ידי העברת אותות – מולדים ונלמדים – באמצעות החושים. יש תקשורת בין בעלי חיים שהם בני אותו מין, ובין בעלי חיים השייכים למינים שונים. המסרים המועברים מסייעים להישרדות.

הבטחת קיומו של הדור הבא כרוכה בהשקעת משאבים אנרגטיים. יש קשר בין מידת ההשקעה של משאבים ברבייה וחלוקת התפקידים בין זכרים לנקבות ובין תנאי הסביבה, דפוסי הרבייה, ההופעה החיצונית של בעל החיים, עיתוי עונת הרבייה ואורכה ועוד. כל אלה קשורים גם במאזן בין מספר

הצאצאים שמעמיד בעל חיים לבין מידת ההשקעה ההורית בצאצאים – מאזן זה שונה אצל בעלי חיים שונים.

ההתנהגות של בעל החיים היא חלק מהפנוטיפ שלו. ההתנהגות תלויה קודם כל בתורשה, אך היא מושפעת גם מן הסביבה ומיחסי הגומלין בין התורשה לסביבה. היחס בין השפעת התורשה להשפעת הסביבה שונה בהתנהגויות שונות ובמינים שונים. יש התנהגויות המשותפות לכל הפרטים ממין מסוים, כמעט ללא תלות בסביבה ובניסיונו של הפרט – אלה הן בדרך כלל התנהגויות המקנות יתרון הישרדותי גדול.

בהתנהגויות אחרות השפעת הסביבה ניכרת יותר, והן מתפתחות אצל הפרט רק בתנאי סביבה מתאימים ולאחר למידה, כלומר ההתנהגות מושפעת גם מניסיון החיים של היצור. העקרונות הבסיסיים של הלמידה משותפים לכל בעלי החיים.

טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
חקר התנהגות בעלי החיים נעשה גם בסביבתם הטבעית וגם במערכות מבוקרות. המחקר בתחום זה נעשה בדרך אובייקטיבית ככל שניתן, ומתוך ניסיון להימנע מהאנשת בעלי החיים.	שיטות המחקר: תצפיות, תיעוד התנהגות, זיהוי פרטים, ניסויים מבוקרים. ניסויים לבדיקת השפעת הסביבה על התנהגות הפרט: ניסויי חסך, העשרה סביבתית, ניסויי אימוץ.	גירוי (פנימי, חיצוני), גירוי על-טבעי, גירוי-תגובה.
התנהגות בעל החיים מושפעת מגירויים סביבתיים הנקלטים על ידי איברי החושים שלו. איברי החושים מותאמים לסביבת המחיה שלו.	מגוון איברי החושים וסוגי הגירויים שהם קולטים. איברי חושים בבעלי חיים שונים: חוש הראייה, חוש השמיעה, חושים כימיים - טעם וריח. ¹ א. חוש הראייה: ראייה כקליטת גלי אור מוחזרים. מבנה ותפקוד של עין מצלמה, עין רגילה ועין מורכבת. התאמה לראיית צבעים ולראייה בחשכה, איכות התמונה הנראית. ב. חוש השמיעה: עוצמה ותדירות של גלי קול, מערכת השמיעה של העש. איברי השמיעה של חולייתנים: מבנה ותפקוד של אוזן האדם. השמעת קולות: הקשה על מצע, חיכוך איברים, נשיפת אוויר דרך פתח. טווח השמיעה של בעלי חיים שונים. התאמה בין השמעת הקולות לקליטתם, מערכת הסונר של עטלפים, איתור מקור הקול. ג. החושים הכימיים - טעם וריח: איברי חוש הטעם, הבחנה בין טעמים, רגישות לטעמים, העדפות מזון והימנעות מרעל. איברי ההרחה – האף בחולייתנים, קולטני ריח בחרקים, איבר יעקובסון בזוחלים. רגישות חוש הריח ותפקידו (נדידת דגי הסלמון).	אומולט, קולטן, תא חוש, תא עצב. אורך גל, אישון, כתם צהוב, מדוכים, מיקוד תמונה, עדשה, עינית, קנים, קרנית, קשתית, ראייה תלת-ממדית, רשתית, שדה ראייה. אוזן חיצונית, אוזן פנימית, אוזן תיכונה, אפרכסת, חצוצרה, עור תוף, עצמות שמע, שבלול, שערות חישה, תעלת שמע. אונת ריח, פקעית טעם, רקמת הרחה.
בעלי חיים, הן בני אותו מין והן בני מינים שונים, מתקשרים זה עם זה על ידי העברת אותות הנקלטים באמצעות החושים. התקשורת היא הבסיס להתנהגות חברתית.	האותות נקלטים ומועברים על ידי תאים ומערכות בגוף וגורמים לתגובה התנהגותית מתאימה. קיימים אותות מולדים ואותות נלמדים. סוגי התקשורת: • תקשורת חזותית: הגדרה, דרכי העברת המסר (צבע, דגם, תנועה ותנוחה), מטרות המסרים. • תקשורת קולית: הגדרה, מטרות המסרים.	בלוטות ריח, גל קול (עוצמה), הסוואה, התנהגות פלחמן, התנחלות, חקיינות, טריטוריה, מסר בין-מיני, מסר ייחודי, מסר כללי, מסר תוך-מיני, פועלת, פרומון אזהרה, פרומון אזעקה, צבע אזהרה, קולות אזהרה, תחנת ריח, תקשורת בין-מינית, תקשורת תוך-מינית.

¹ יש לבחור באחד הסעיפים א-ג.

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
ריקוד נענוע, ריקוד עיגול.	<ul style="list-style-type: none"> • תקשורת כימית: הגדרה, התנהגות סימון ביונקים ובחוקים ותפקידיה. סוגי פרמונים ותפקידיהם. השילוב בין סוגי התקשורת, המסרים והתגובות מכוון את התנהגות בעל החיים. דוגמה: התקשורת בדבורת הדבש – מבנה חברת הדבורים, תקשורת בחיי היום יום, שפת הריקוד של הדבורים. 	
אפרוח, גוזל, האכלת חיזור, הרמון, התנהגות קינון, חובש קן, טריטוריה, סינכרוניזציה של הרבייה, עוזב קן, פוטנציאל רבייה, שגר, תטולה.	<ul style="list-style-type: none"> • דפוסי רבייה: השקעת אנרגיה ברבייה, מונוגמיה, פוליגמיה, חד-פרצופיות מינית ודו-פרצופיות מינית. • עיתוי עונת הרבייה ואורכה. • התנהגות חיזור: יצירת המפגש, מוכנות לרבייה, בחירת בן הזוג, המאפיינים הנבחנים בעת החיזור, הסכנה בחיזור. • הזדווגות והפריה: הפריה פנימית, הפריה חיצונית. • התנהגות הורית בעופות: טיפוסי הצאצאים, חלוקת תפקידים בין זכר לנקבה, קינון, דגירה, האכלה. • התנהגות הורית ביונקים: טיפוסי הצאצאים, יצירת הקשר הראשוני בין האם לולד, הנקה וגמילה. • אסטרטגיות רבייה: אסטרטגיית r ואסטרטגיית k. רמות שונות של טיפול בצאצאים: מהעדר טיפול ועד טיפול מתמשך. 	<p>התנהגויות הקשורות לרבייה מחייבות שיתוף פעולה בין בעלי החיים בני אותו מין.</p> <p>יש קשר בין מידת ההשקעה ברבייה ובטיפול בצאצאים ובין היבטים פיזיולוגיים והתנהגותיים.</p>
החתמה זוויתית (מינית), החתמת עקיבה, התנהגות מולדת, התנהגות נלמדת, התניה קלסית, למידה מתוכנתת, תקופה רגישה (קריטית).	<ul style="list-style-type: none"> • עקרונות כלליים בהתפתחות ולמידה: השוואה בין דפוסים מולדים לדפוסים נלמדים, חשיבות הלמידה והתרגול, החתמה. • למידה: התניה, ניסוי וטעייה, חיקוי, למידת השירה בציפורים, העברת תרבות, שימוש בכלים. • האונטוגנזה של ההתנהגות. <ul style="list-style-type: none"> - השפעת גירויים חברתיים על ההתפתחות של התנהגות הפרט. - השפעת הסביבה על ההתפתחות. - התנהגות משחק ותפקידיה. 	<p>מגוון ההתנהגויות שמבצעים בעלי החיים נובע מהמטען הגנטי שלהם, מניסיון החיים ומיחסי הגומלין בין התורשה לסביבה.</p>
	הדברה באמצעות פרמונים. אילוף בעלי חיים בשירות האדם.	האדם מנצל את הידע שקיים בנושא התנהגות בעלי חיים לתועלתו.

מזרע לזרע

נושא בחירה לתלמידי 3 יח"ל, כ- 35 שעות לימוד

מבוא

נושא זה, העוסק בהתפתחות צמחים, נבחר כדי להרחיב את הידע ברמה של האורגניזם השלם מעבר לתכנים שנלמדו במסגרת הנושא "מבוא לביולוגיה של האדם", שהוא אחד מנושאי החובה.

מבט על

מחזור החיים של צמחים בעלי פרחים כולל מספר שלבי התפתחות:

נביטה – כוללת תהליכים המתרחשים בזרע: התעוררות מתרדמה והתחלת התפתחות העובר עד הפיכתו לנבט.

גדילה וצמיחה (התפתחות וגטטיבית) – תהליכים אלה הם תוצאה של שינוי במספר ובגודל של התאים. תוספת התאים נעשית ברקמות המריסטטיות המצויות בעיקר בקצוות ובהיקף של הצמח. בתהליך זה נוצרים ענפים, עלים ושורשים.

רבייה (התפתחות רפרודוקטיבית) – תהליך יצירת פרחים, פירות וזרעים. הזרעים שנוצרים בפירות נובטים בתנאי סביבה פנימיים וחיצוניים מתאימים וכך מתחיל מחזור חיים חדש. במהלך ההתפתחות תאים שנוצרים ברקמות המריסטטיות עוברים תהליך של התמיינות עד ליצירת תאים ממוינים המתאימים לתפקודם. הזדקנות היא מכלול תהליכים המובילים למותו של הצמח או של חלקים מסוימים ממנו.

התהליכים המתרחשים במהלך מחזור החיים של הצמח מושפעים מגורמים פנימיים בצמח, כמו גורמים תורשתיים הבאים לידי ביטוי באמצעות הורמונים, ומגורמים חיצוניים, כמו אור, מים, קרקע, טמפרטורה, חמצן, ריכוז CO_2 ועוד.

בעזרת הטכנולוגיה והידע הביולוגי האדם יכול להתערב במחזור החיים של הצמח ובתהליכים המתרחשים בו. יכולת זו מנוצלת על ידי החקלאים ומגדלי הצמחים, והם משפיעים על הכמות והאיכות של היבול שמייצר הצמח.

טבלת רעיונות, תכנים, מונחים ומושגים

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
במחזור החיים של צמחים מכוסי זרע הצמח מתפתח מזרע לצמח בוגר שפורח ומייצר פירות וזרעים.	<ul style="list-style-type: none"> מבנה צמחים מכוסי זרע. מחזור חיים של צמח חד-שנתי ושל צמח רב-שנתי. 	<p>גבעול, זרע, מכוסי זרע, ניצן, נצר, עלה, פרח, פרי, שורש.</p> <p>דו-מיני, חד-מיני, נביטה, פריחה, צמיחה, רבייה.</p>
הנביטה היא התעוררות הזרע מתרדמה והתחלת התפתחות הצמח.	<ul style="list-style-type: none"> מבנה הזרע ותהליך הנביטה. תהליך הנביטה מושפע מגורמים חיצוניים (מים, חמצן, טמפרטורה, אור) ומגורמים פנימיים (גיל, הורמונים, תכונות קליפת הזרע). 	<p>אנדוספרם, הצצה, חומרי תשמורת, נצרון, עובר, פסיגים, שורשון, תרדמת זרעים.</p>
הגדילה וההתפתחות של הצמח (השלב הווגטטיבי) כרוכות בתוספת מסה (ביומסה) ובהתמיינות תאים. הגדילה וההתפתחות מושפעות מגורמים שונים.	<ul style="list-style-type: none"> הצמח גדל ומתפתח באמצעות יצירת איברים חדשים וצמיחה של איברים קיימים. גדילה היא שינוי כמותי בביומסה, במספר, באורך ובנפח של תאים. התפתחות כוללת התמיינות תאים, יצירת רקמות ואיברים. הצמח מתארך בשני קצותיו ומתעבה. הגדילה וההתפתחות מושפעות מגורמים חיצוניים ופנימיים: <ul style="list-style-type: none"> אור קרקע טמפרטורה מים מינרלים (בעיקר חנקן וזרחן) ריכוז CO₂ הורמונים 	<p>מיטוזה.</p> <p>מריסטמות קדקודיות, קמביום.</p> <p>אטיולציה, עוצמת אור, סוגי קרינה, פוטוסינתזה, פוטופריודיזם (העיקרון בלבד).</p> <p>מצע גידול, מצעים מנותקים.</p> <p>לחץ טורגור.</p> <p>אוקסין, גיברלין.</p>
בשלב הרבייה הזוויגית של צמחים בעלי פרחים (השלב הרפרודוקטיבי) נוצרים פרחים, פירות וזרעים.	<ul style="list-style-type: none"> הפרח הוא איבר הרבייה הזוויגית (המינית) של הצמח: <ul style="list-style-type: none"> מבנה הפרח גורמי המעבר לפריחה (המעבר מהשלב הווגטטיבי לשלב הרפרודוקטיבי). הקשר בין תכונות הפרח (מבנה, מועדי הבשלה של צלקת ושל אבקנים) לדרך האבקתו. תהליך ההפריה והתפתחות העובר. רבייה זוויגית: עקרונות, יתרונות וחסרונות. 	<p>אבקן, ביציות, גרגירי אבקה, זיר, מאבק, נחשון, עלי, עלי גביע, עלי כותרת, עמוד עלי, צופנים, צלקת, שחלה.</p> <p>אורך יום, אתילן, צמחי יום ארוך, צמחי יום קצר.</p> <p>האבקה זרה, האבקה עצמית, פרח דו-מיני, פרח חד-מיני.</p> <p>אנדוספרם, זיגוטה, חומרי תשמורת, מיוזה, נחשון, תא ביצה, תא זרע.</p>

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
	<ul style="list-style-type: none"> ● הפרי הוא האיבר שמגן על הזרעים ומסייע בהפצתם. הפרי מתפתח מהשחלה. - שלבים בהתפתחות הפרי: חנטה, גדילה, הבשלה. - התפתחות פירות ללא זרעים. ● הזרע: השלמת מחזור החיים - התפתחות הזרע - דרכי הפצה של זרעים. 	
צמחים מתרבים גם ברבייה אל-זוויגית (רבייה וגטטיבית).	<ul style="list-style-type: none"> ● בצמח יש קדקודי צמיחה המאפשרים רבייה וגטטיבית. ● הרבייה הווגטיבית: עקרונות, יתרונות וחסרונות. ● חלקי צמח שונים משמשים לרבייה וגטטיבית: עלה, בצל, פקעת, שלוחה, ענף. 	התמיינות, מיטוזה, מריסטמה, ניצנים, קמביום, רגנרציה.
הזדקנות היא מכלול תהליכים המובילים למותו של הצמח או של חלקים ממנו.	תהליכי הזדקנות בצמח. נשירה- ניתוק פרחים, עלים, פירות או חלקי צמח אחרים.	אתילן, רקמת ניתוק.
האדם מתערב במנגוני התפתחות טבעיים של צמחים כדי לכוונם לצרכיו ולהשיג יבול מרבי.	<p>דרכים להתערבות האדם בגידול צמחים¹</p> <ul style="list-style-type: none"> ● זירוז הנביטה על ידי טיפול בקליפה הקשה ● השפעה על הצמיחה: ויסות אספקת המים, אספקת חומרי הזנה לצמח, ויסות הטמפרטורה ושינויים בריכוז CO₂. ● השפעה על מועד הפריחה ומספר הפרחים והפירות: הכוונת מספר שעות האור, עוצמת האור ויצירת תנאי האבקה מתאימים. ● שיטות של ריבוי וגטטיבי והרכבה. ● הכוונת הריבוי הווגטיבי באמצעות שליטה על גורמים המשפיעים על הריבוי: אור, לחות, טמפרטורה, מצע הגידול, הורמונים, מקור הייחור. ● הכוונת התפתחות הפרי ומועד הקטיפה. 	הכמנה, פירוק מעכבי נביטה. גידולים חסויים (חממות ומנהרות), דשן, העשרה ב-CO ₂ , השקיה, זבל, טפטפות, מי נקז, מי קולחין, מים מליחים, קומפוסט. האבקה מלאכותית, תאורה מלאכותית. ייחור, כנה, קאלוס, רוכב, שלוחה, תרבית רקמה. אוקסין, מצעים מנותקים.
בחקלאות מפתחים צמחים חדשים על ידי טיפוח זנים בעלי ערך כלכלי ועל ידי ייבוא ואקלום של צמחים מאזורים שונים בעולם.	<ul style="list-style-type: none"> ● טיפוח זנים חדשים באמצעות הכלאות ובאמצעות הנדסה גנטית. ● אקלום צמחים מאזורי גידול אחרים. 	בררה מלאכותית, שונות גנטית.

¹ המורה יבחר 3 דרכים (מתוך 6) שבהן ניתן להתערב בגידול צמחים לתועלת האדם.