

המלצות למורה לשילוב שיעור מצולם במערך למידה מרחוק בנושא: חוקי מנדל

מאפייני השיעור המצולם:

מיועד לשכבת גיל: ט'

מיקום ברצף ההוראה: בלימודי נושאי התורשה, לאחר הוראת הנושא של תכונות תורשתיות ונרכשות, בדידות ורציפות.

נושא מרכזי על פי תכנית הלימודים: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

נושא משנה : תורשה

מושגים מרכזיים: גן, אלל, גנוטיפ, פנוטיפ, הומוזיגוט, הטרוזיגוט, חוקי מנדל, הכלאה וטבלת הכלאה

מיומנויות שתכנים אלו מזמנים: ייצוג מידע בתחום התורשה (סימול מוסכם, שרטוט טבלת הכלאה וארגון מידע בה), חשיבה כמותית (הסתברותית), מיומנויות מחקר (חזרות),

רעיונות והדגשים על פי תכנית הלימודים בשיעור המצולם:

- קיימת חוקיות בהעברת החומר התורשתי מדור לדור.
- הליך הרבייה מאפשר העברת המידע התורשתי מדור לדור ואת המשכיות קיומם של המינים.
- רבייה זוויגית יוצרת שונות גנטית.

תיאור השיעור המצולם והפעילויות המשולבות בו (תקציר):

[קישור להקלטת השיעור המצולם](#)

[קישור למצגת השיעור](#)

השיעור נפתח בסיפור קצר אודות גרגור מנדל והתעניינותו בצמח אפונת הגינה וההכלאות שבצע.

מושג ההכלאה מוגדר. נעשית תזכורת של מושגי יסוד כגן ואלל ושיוכם לחומר התורשתי וניתנת להם דוגמא בצבע פרווה של עכברים.



בהמשך מוגדרים המושגים הומוזיגוט והטרוזיגוט ואף גנוטיפ ופנוטיפ ומודגמים על ידי הצגת ביטויים בהקשר של צבע פרוות העכברים. תוך כדי ההדגמה יש התייחסות לקשר בין גנוטיפ לפנוטיפ במצב ההומוזיגוטי וההטרוזיגוטי וציון קיומו של אלל שולט דומיננטי.

המורה מציגה את הסמלים המוסכמים בתורשה: P לדור ההורים, F1 לדור הצאצאים הראשון, F2 לדור הצאצאים השני ולסימן ה-X המייצג הכלאה.

מוצגות תוצאות של מספר ניסויי הכלאה של מנדל באמצעות טבלה ובאמצעות איור מהורים עד דור F2 שאותם מתארת וממלילה המורה. המורה מעלה שאלה: לאן נעלמה התכונה [הרצסיבית] בדור F1. המורה אף מדגישה את העובדה כי כל מסקנה מבוססת על חזרות רבות של הניסויים.

בהמשך מודגמת טבלת הכלאה ומובהר הייצוג המקובל לסימול אלל דומיננטי באות לועזית גדולה ואלל רצסיבי באות לועזית קטנה. המורה שבה ומדגימה את יצירת טבלת הכלאה בדוגמא נוספת להכלאה שבצע מנדל (צבע עלי כותרת).

המורה מפנה לתלמידים מספר שאלות חזרה והסקה על בסיס הנלמד עד כה בשיעור ומקצה לכך זמן. בתום הזמן עונה המורה על השאלות. היא מתייחסת לשאלה האם יש חשיבות לזיווג ההורה הנותן אלל מסוים לצאצא על הפנוטיפ המתקבל ומרחיבה בקשר למספר תכונות שאותן בנים מקבלים מאמותיהם בלבד כעיוורון צבעים או X שביר.

המושגים והתהליכים שנלמדו עד כה מודגמים גם על תכונות באדם: תנוך נפרד ומחובר, יכולת קיפול לשון, צבע עיניים וגובה. המורה מציגה את תוצאות הזיווג ומסיקה מן התוצאות אם התכונה דומיננטית או רצסיבית. בהמשך היא מתייחסת לתכונות שהביטוי שלהן הוא אינו בדיד אלא על רצף כמו גובה ומתייחסת לכך שבמקרים אלו מתקבל פנוטיפ שהוא על רצף התכונה ולא במדויק על פי אחד ההורים.

בסוף השיעור מוקרן סרטון של מכון דוידסון על מנדל והאפונים מהסדרה "מסע אל האבולוציה". בסרטון יש חזרה על חלק מהמידע שהוצג בשיעור.

הצעה לפעילות מקדימה להקרנת השיעור המצולם:

(להפנות לפעילות קיימת במו"טנט, או לתאר בקצרה רעיון לפעילות)



1. חזרה על עקרון הפרדת האללים בחלוקת ההפחתה- המיוזה ותרומה של אלל אחד בלבד לכל תכונה בתאי הרבייה- בעזרת החלק העוסק ב"תרגול עקרונות המיוזה" ב**יחידת הוראה לשעה פרטנית לכיתה ט' בנושא עקרונות התורשה**.
 2. חזרה על חלוקת המיוזה באמצעות **המחשה באתר מטח**. לזווי הצפייה בשאלה: אם נניח כי על כל אחד מזוג הכרומוזומים ההומולוגים יש גן לתכונה מסוימת. כמה עותקים של מידע לכל אחת מן התכונות יש בתאי גוף של היצור החי? כמה יתא רבייה של היצור החי? כמה עותקים יהיו בזיגוטה שתיווצר לאחר ההפריה?
 3. משלוח קובץ שמע שבו יקליט המורה קטעים מתוך הספר "הנזיר בגן", סיפורו של גרגור מנדל מאת רובין מרנץ הניג. הספר יצא לאור בהוצאת דביר, בשנת 2003, תרגום: עמנואל לוטם.
 4. קריאת מידע אודות **גרגור מנדל** באתר מכון דוידסון
- הצעה לפעילות אחרי הקרנת השיעור המצולם:**
(להפנות לפעילות קיימת במו"טנט, או לתאר בקצרה רעיון לפעילות)
5. ביסוס ההבנה של המושגים באמצעות **יחידת הוראה לשעה פרטנית לכיתה ט' בנושא עקרונות התורשה**. לענות בלי החלק העוסק ב"תרגול עקרונות המיוזה".
 6. העמקה בעקרונות התורשה על ידי סימולציה באתר מטח "**הורשה של תכונה אחת- יחסים מספריים**". המורה יבחר אלו מבין חמש הפעילויות שבאתר מתאימות לאלו תלמידים ויכוון בהתאם. שימו לב שמעבר העכבר על פנוטיפ המוצג באיור שבסימולציה מראה את הגנוטיפ של הפרט. הבנה מעמיקה של עקרונות התורשה תאפשר בחירה מושכלת של פרטים להכלאות על פי הגנוטיפ שלהם.
 7. תרגול הגדרת המושגים שנלמדו בשיעור על ידי התאמת מושג להגדרה בדומה לשאלה 5 ב"**יחידת הערכה –החומר התורשתי וחוקי התורשה**" של מטח. ניתן לבנות טופס שיתופי עם שאלה דומה.
 8. צפייה בסרטון מתוך הסדרה "**שרגא בישגדא- עונה 6 בנושא גרגור מנדל**" – על סמך הסרט, הסבר של קיומם של דגי זהב בעלי מופע כסוף.



הצעות פדגוגיות נוספות:

1. כדאי לתת דוגמאות נוספות למושגים גן, אלל, פנוטיפ, גנוטיפ, הומוזיגוט והטרוזיגוט ולקשר לחיים של התלמידים (מגדלי כלבים וחתולים שמרביעים אותם, צבעי פרחים שונים, צורות וגודל פירות, צבע עיניים, שיער, שיער גלי/חלק/ מסולסל).
2. הסבר כיצד מבוצעת הכלאה בצמחים והבהרה מדוע צמחי האפונה התאימו למחקר תורשתי. (ניתן להיעזר במשימות מתוך ['יחידת ההוראה לשעה פרטנית בנושא עקרונות התורשה'](#)).
3. לקשר את ההכלאה לתהליך הרבייה ולחלוקת הפחתה על מנת להסביר מדוע כל הורה תורם רק אלל אחד לצאצא.
4. להעמיק בטבלת הכלאה- להסביר ולוודא הבנה של:
 - מהם הסמלים המופיעים בטבלת הכלאה
 - מדוע רושמים סמל של אלל אחד בלבד בכל תא בשוליים החיצוניים של הטבלה
 - מה מייצג כל תא בשוליים החיצוניים של הטבלה
 - מה מייצג הצרופ של הסמלים בכל אחד מתאי הטבלה הפנימיים
5. להעמיק במיומנות ייצוג המידע ולהשוות ולתת משימות המרה בין ייצוג של הכלאות בחצים וייצוג בטבלת הכלאה.
6. להעתיק ולהתאים את השאלות שנתנו לתלמידים במהלך השיעור לתשתית תקשוב שיתופית ולהתייחס לתשובות התלמידים עצמן לאחר הזמן שניתן למענה.