



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ט' בנושא: עקרונות התורשה

מחבר היחידה:

גב' ציפי היימן, מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב

קראו והעירו:

גב' שושי כהן (מנהלת תחום מדעים ומפמ"ר מו"ט, משרד החינוך)

גב' רחל בן ברית (מדריכה ארצית, משרד החינוך)

גב' ורד זיידמן (מדריכה ארצית, משרד החינוך)

פרופ' בת שבע אלון (ראש המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע)

ד"ר אילנה הופפלד (מנהלת מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב)

ד"ר זהבה שרץ (יועצת אקדמית של מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב)



מדינת ישראל
 משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
 המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
 על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
 למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים



עקרונות התורשה

תוכן עניינים

8.....	מדריך למורה – עקרונות התורשה
8.....	מבוא
8.....	מטרות יחידת ההוראה
9.....	הנחיות דידקטיות
12.....	דפי עבודה לתלמיד – עקרונות התורשה
12.....	תרגול מושגים תכונה ופנוטיפ
13.....	תרגול בנושא הניסוי של מנדל
14.....	תרגול ניסוי מנדל - המרה של מידע מתרשים לטקסט
16.....	תרגול עקרונות המיזחה באמצעות משחק
19.....	תרגול הפקת מידע מתרשים על פי המסקנות של מנדל מהניסוי
21.....	תרגול שימוש בטבלת הכלאות
26.....	תשבץ- משימת הערכה על מושגים בתורשה
29.....	ביבליוגרפיה- עקרונות התורשה



מדריך למורה – עקרונות התורשה



מבוא

יחידת ההוראה מיועדת להעמיק את הבנת הניסויים של מנדל ואת תרומתם להבנת עקרונות התורשה ולתת בידי התלמידים כלים לשימוש בעקרונות אלה בפתרון בעיות בתורשה. היחידה מכוונת לתת מענה לקשיי התלמידים בשעה הפרטנית מתוך הנחת עבודה שהתלמידים כבר נחשפו לחומרי הלימוד בכתה ויש צורך בהעמקת הידע וההבנה בנושא. יחידת ההוראה כוללת את הצגת המחקר של מנדל והמסקנות הנגזרות ממנו והקניית המושגים, הסמלים, התרשימים והטבלאות הנדרשים להבנת החומר ולפתרון בעיות במסגרת לימוד נושא התורשה.

היחידה מקיפה את חומר הלימוד הניתן בכתה וכוללת דפי עבודה מובנים המאפשרים עבודה פרטנית עם התלמידים תוך הערכה מתקנת מצדו של המורה. ביחידה נעשה שימוש באמצעי הוראה מגוונים הכוללים מידע מילולי, תרשימים, הצגת שאלות לתלמידים, צפייה בסרטון והפעלות לתלמידים כל אלה במטרה לבסס את ההבנה של התלמידים בחומר תוך פנייה לסגנונות למידה שונים.

שכבת גיל: כיתה ט'

זמן פעילות:

מטרות יחידת ההוראה

בתחום התוכן:

התלמידים יכירו את עקרונות התורשה:

* התלמידים יכירו את הניסויים של מנדל ותרומתם להבנת עקרונות התורשה הבאים:

* בתאי הגוף של כל יצור יש שני עותקים של כל גן. מקורו של כל עותק בהורה אחר.

העותקים יכולים להיות זהים או שונים (גנים אללים).

* בעת יצירת הגמטות (מיזזה), כשנפרדים הכרומוזומים ההומולוגיים, נפרדים שני

העותקים של הגנים זה מזה, כך שבכל גמטה יש רק עותק אחד.
* בתהליך ההפריה, התלכדות הגמטות הינה אקראית, כך שנוצרים צרופים שונים של
עותקים של הגנים.

* פנוטיפ כביטוי של תכונה ביצור.

* גנוטיפ כהרכב הגנים/גנים אללים לתכונה מסוימת.

* הומוזיגוט, הטרוזיגוט

* הקשר בין גנוטיפ לפנוטיפ – יחסים בין גנים אללים: דומיננטיות, רצסיביות

* דרכים לייצוג הורשת תכונות: סמלים, טבלאות, תרשימים

* היבטים הסתברותיים בהתבטאות תכונות.

בתחום המיומנויות:

* איתור מידע מטקסטים, מטבלאות ומתרשימים.

* ייצוג מידע באופן מילולי, בתרשימים ובטבלאות.

* קריאת ממצאים מטקסט מילולי המתאר מחקר.

* קריאת ממצאים המתארים מחקר מטקסט חזותי: טבלאות, תרשימים.

* ניתוח ממצאי חקר מתוך טקסט ומתוך ניסויים מתוארים.

הנחיות דידקטיות

ידע קודם

הנחת העבודה של יחידת ההוראה היא שהתלמידים נחשפו לחומרי הלימוד בכתה וזקוקים לתהליך נוסף של למידה שיאפשר להם להטמיע את הידע שנלמד ולהעמיק את הבנתם בנושא.

קשיים בהוראת הנושא

נושא התורשה נחשב כאחד הנושאים היותר הקשים להבנה מתוך הנושאים הנלמדים בחטיבות הביניים בתחום הביולוגיה. בתהליך ההוראה יש קושי בהבנת מנגנוני התורשה ונצפו תפיסות שגויות בנושא. בתהליך לימוד הנושא יש צורך לזכור ולהבין מספר לא מבוטל של מושגים שקשים להבנה ועלולים לגרום לבלבול אצל הלומד. יש גם צורך בהבנה בסיסית של מרכיבים בהסתברות שלחלק מהתלמידים קשה. גם בקרב תלמידים



טובים קיים קושי לקשור את המיזזה לתורשה. תלמידים מתקשים בפתרון בעיות ובמקרים רבים פותרים באופן טכני בלי הבנה משמעותית של דרך הפתרון והתוצאות שהתקבלו. יחידת ההוראה פותחה על מנת לתת למורה עוד פלטפורמה שתסייע בהוראת הנושא בקרב תלמידים המתקשים בו, במסגרת השעה הפרטנית. התמודדות התלמידים עם החומר הנלמד דרך הניסויים של מנדל ויישום הידע הנלמד בפתרון בעיות בתורשה יסייע בהעמקת ההבנה של עקרונות התורשה ויתרום לפיתוח מיומנויות בתחום המידענות והחקר.

מבנה היחידה:

יחידת ההוראה מכילה את כל הידע הנדרש בהתאם לתוכנית הלימודים ובנויה כך שבכל שלב המורה יכול לבדוק את רמת הידע וההבנה של התלמידים ולהשלים את החסר. המשימות לתלמידים בנויות מתוך הכרה בקושי של התלמידים להבין ולזכור את המושגים החדשים הנדרשים בחומר הנלמד בתורשה ובקושי בפתרון הבעיות הנדרשות. ניתן להסתכל על היחידה גם כערכה מודולרית שבה המורה יבחר את הפעילויות המתאימות לשיעורים הפרטניים לפי הצרכים של התלמידים ובהתאם לפעילויות שהמורה מעביר בכיתות.

הנחיות:

1. מסגרות הטקסט מכילות קטעי מידע רלוונטיים לשאלות הבאות אחריהם.
2. טבלה 2: יתרונות בבחירת אפונת הגינה כצמח שעליו ביצע מנדל את מחקריו – עמוד 13. הטבלה מזמנת אפשרות לדון עם התלמידים על השיקולים בתכנון של ניסוי מדעי כמו, חשיבות בחירת הצמח עליו יערך הניסוי (התכונות המיוחדות את אפונת הגינה) והצורך בחזרות.
3. משימת התרגול של עקרונות המיזזה באמצעות משחק – עמודים 16-19: התלמיד מתבקש לבדוק את מספר האפשרויות של הרכבי גנים שיכולים להתקבל בתאי זויג. משימה זו מדגימה כי בתהליך המיזזה כל תא זויג מכיל גורם תורשתי אחד לכל תכונה וכי באופן אקראי. לאחר שהתלמידים מבצעים את המשימה כדאי לדון אתם על המגוון העצום של תאי זרע ותאי ביצה שקיימים בכל פרט ועל המגוון העצום עוד יותר של תאי ביצה מופרים האפשריים אצל כל זוג.



אם התלמידים יתעניינו בכך אפשר לציין את הנוסחה לחישוב מספר האפשרויות של תאי זווּיג זיגוטות: ישנם 2 אפשרויות ליצירת תאי זווּיג ומכאן שיש 22 סוגי זיגוטות. לדוגמה אצל אדם 23 אפשרויות ליצירת תאי זווּיג מתא גוף ובהתאם $2^{23} \times 2$ סוגי זיגוטות. ההזדמנות לדון בנושא חשובה מאחר ועל פי מחקרים נמצא כי גם תלמידים טובים המצליחים בפתרון בעיות בתורשה, מתקשים בהבנה משמעותית של תהליך המיוזה ובקשר שלה לתורשה.

4. תרגול הפקת מידע מתרשים על פי המסקנות של מנדל מהניסוי – עמודים 19-21: מטרת השאלות לאפשר לתלמיד להטמיע את המושגים הנדרשים בלימוד הנושא ולפתח מיומנות של הפקת מידע מתרשים. במידה והמורה חש שיש צורך בתרגול נוסף של המושגים ניתן בשלב הזה לתת לתלמידים לעשות את התשבץ הנמצא בסוף היחידה.

5. תרשים 3 וטבלת הכלאות מס' 1 - עמוד 21: הצגת ההכלאה בתרשים ובטבלת הכלאות מזמנת הזדמנות לשוחח עם התלמידים על כך שניתן לייצג מידע בדרכים שונות כאשר לכל דרך יש את היתרונות והחסרונות שלה. אפשר לשאול את התלמידים איזו דרך להצגת ההכלאה נראית להם טובה יותר?

6. תרגול - עמודים 25 – 22: התרגול מאפשר הטמעה של חומר הלימוד והערכה לידע של התלמידים.

7. סרטון - עמוד 25: סרטון אנימציה קצר שיש בו סיכום וחזרה נוספת על חומר הנלמד. בחלק קצר לקראת סופו מוצג חומר שלא נדרש בחומר הלימוד.

8. תשבץ בנושא – עמוד 26: מושגים בתורשה: פתרון תשבץ כדרך נוספת להטמעת מושגים בתורשה. מתאים לתת אותו לתלמידים לאחר התרגול בסוף היחידה או לאחר פתרון השאלות. פתרון התשבץ בעמוד 11.

9. המורה יכול לבחור את שיטת ההוראה המתאימה לקבוצת התלמידים בשעה הפרטנית. עקרונית המורה יכול לבחור בין שתי אפשרויות: אפשרות אחת שבה התלמידים יעבדו לבד ואח"כ תערך בדיקה תוך הבהרת החומר שאינו ברור או שהמורה ינהל שיחה מקדימה/קריאת ההסברים על החומר בתוך היחידה ואח"כ התלמידים יעבדו על המשימות.

דפי עבודה לתלמיד – עקרונות התורשה



תרגול מושגים תכונה ופנוטיפ

* האם יש חוקיות בהעברת התכונות במהלך הדורות?

* מה הסיכוי שלשני הורים בעלי עיניים חומות יולד ילד בעל עיניים כחולות?

* מה הסיכוי ללידת בת ומה הסיכוי ללידת בן?

תשובות לשאלות אלה ולעוד שאלות רבות אחרות ניתן למצוא במחקרים העוסקים בתורשה- גנטיקה.

* האם יש חוקיות בהעברת התכונות במהלך הדורות?

* מה הסיכוי שלשני הורים בעלי עיניים חומות יולד ילד בעל עיניים כחולות?

* מה הסיכוי ללידת בת ומה הסיכוי ללידת בן?

תשובות לשאלות אלה ולעוד שאלות רבות אחרות ניתן למצוא במחקרים

העוסקים בתורשה- גנטיקה. תורת התורשה עוסקת בהבנת הדרכים שבהן עוברות התכונות במהלך הדורות.

תנו 2 דוגמאות לתכונות של אדם _____

תנו 2 דוגמאות לתכונות של צמח _____

לצורת הביטוי של התכונה קוראים: פנוטיפ.

לדוגמה: לתכונה צבע עיניים אצל אדם הפנוטיפ יכול להיות צבע עיניים חום, כחול או ירוק.

רשמו מה הפנוטיפים האפשריים לתכונות הבאות:

צבע הפלפל _____

צבע השיער _____

סוג דם _____

מספר הרגליים אצל העכבישים _____



גרגור יוהן מנדל נחשב לאבי תורת התורשה. לאחר שלמד מדעים באוניברסיטה הוא ערך את מחקריו במשך 8 שנים בצמחי אפונת הגינו בגינת המנזר בו התגורר. מחקריו היה פורץ דרך ומהווה את הבסיס לתורת התורשה, אך מנדל לא זכה להכרה בחשיבות המחקר בחייו.

היכרות עם סימנים מוסכמים בתורשה

רשמו את הסימן המוסכם בתורשה במקום המתאים בטבלה.

מה מסמל הסימן המוסכם	סימן מוסכם בתורשה
	זכר
	נקבה
	הכלאה - הפרייה מכוונת על ידי אדם
	דור ההורים
	דור ראשון של צאצאים - נוצר מהכלאה בין 2 פרטים מדור ההורים
	דור שני של צאצאים – נוצר מהכלאה של דור F_1 בדור F_1 .

מחסן סימנים: F_2 , X, P, F_1



תרגול בנושא הניסוי של מנדל

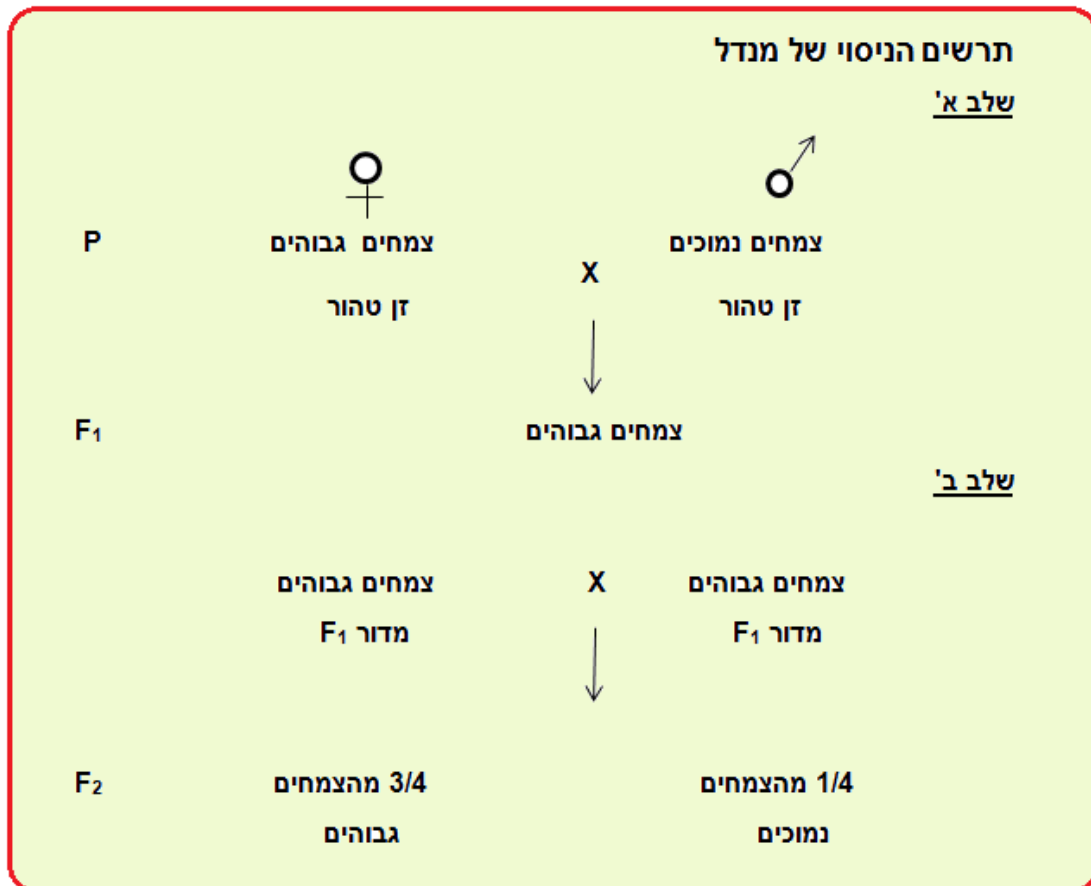
עיינו בטבלה שלפניכם ומתחו קוים בין התכונות של צמח אפונת הגינה לבין תרומת התכונה לתהליך המחקר.

טבלה: יתרונות בבחירת אפונת הגינה כצמח שעליו ביצע מנדל את מחקריו

התכונה של צמח אפונת הגינה	כיצד התכונה סייעה במחקר?
לאפונת הגינה אורך דור קצר יחסית	החוקים שימצאו יכולים להיות לתפוס גם לגבי בני אדם.
לצמחי אפונת הגינה פנוטיפים שקל להבדיל ביניהם	ניתן לבצע בקלות מחקר עם מספר רב של חזרות בכל דור

כיצד התכונה סייעה במחקר?	התכונה של צמח אפונת הגינה
לדוגמא, קל להבחין בין זרעים ירוקים לזרעים צהובים, בין פרחים סגולים ולבנים ועוד.	הצמח מתרבה ברבייה זוויגית
אפשר לעקוב אחרי מספר דורות בתקופת זמן קצרה	לצמח אפונת הגינה עשרות צאצאים (זרעים)

תרגול ניסוי מנדל - המרה של מידע מתרשים לטקסט



תרשים 1 : הצגה סכמטית של הפנוטיפים שהתקבלו בניסוי של מנדל

זן טהור – זן בו כל הפרטים זהים מבחינה גנטית ולכן הם בעלי אותו פנוטיפ.

התבוננו בתרשים הניסוי של מנדל והשלימו בעזרתו את תיאור הניסוי של מנדל.

בשלב הראשון מנדל הכליא צמחי אפונה גבוהים שהיו צאצאים של כמה דורות של צמחים גבוהים, כלומר _____ עם צמחים נמוכים מזן טהור. אלה היו דור ה _____ . הוא זרע בגינה את הזרעים שנוצרו ומהם התפתחו צמחים _____ בלבד. אלה היו צאצאים בני הדור ה _____ .

בשלב השני של הניסוי הכליא מנדל צמחי אפונה _____ בני הדור ה _____ עם צמחים _____ בני אותו דור ומהזרעים שלהם התפתחו צמחי אפונה שהיו בני הדור ה _____ . מנדל ספר ומצא כי _____ מהצמחים היו _____ !

מחסן מילים: ראשון, שני, גבוהים, זן טהור, $1/4$, $3/4$

* ניתן להשתמש באותה מילה יותר מפעם אחת.

כאשר מנדל עשה הכלאה בין צמחי אם נמוכים לצמחי אב גבוהים, כלומר הכלאה הפוכה, התוצאות היו זהות. כלומר בתכונות שמנדל בדק מין ההורה לא השפיע על התוצאות.

מנדל ערך ניסויים נוספים ובהם בדק העברת תכונות נוספות כמו צבע הזרע, צורת הזרע, צבע הפרח, צורת התרמיל וצבע התרמיל בצמחי אפונת הגינה ו בכלום התוצאות היו דומות.

המסקנות של מנדל

*קיימים גורמים תורשתיים (היום נקראים גנים) הקובעים את התכונות העוברות בתורשה.

* בתאי הגוף של היצור החי יש לכל תכונה 2 גורמים תורשתיים (גנים) האחד מקורו באם והשני באב. בתהליך יצירת תאי זוויג (תאי זרע ותאי ביצה) לכל תא זוויג מגיע רק גורם תורשתי אחד לכל תכונה באופן אקראי. לאחר תהליך ההפריה בו מתלכדים תא זרע עם תא ביצה, מתקבל תא ביצה מופרה (זיגוטה) ובו שוב 2 גורמים תורשתיים לכל תכונה.

* בין 2 הגורמים התורשתיים לתכונה קיים גורם תורשתי שולט(דומיננטי) וגורם תורשתי נשלט (רצסיבי).

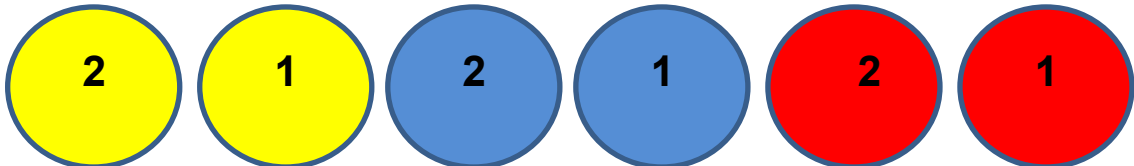
שאלה:

כיצד הגיע מנדל למסקנה שבין 2 הגורמים התורשתיים לתכונה קיים גורם תורשתי שולט(דומיננטי) וגורם תורשתי נשלט (רצסיבי)?

תרגול עקרונות המיוזה באמצעות משחק

משימה

לפניכם 6 עיגולים המסודרים בזוגות. הם מייצגים 3 זוגות גנים הנמצאים על 3 זוגות כרומוזומים הומולוגיים בתא גוף אחד. כל זוג כרומוזומים הומולוגיים מיוצג בצבע אחר. עליכם ליצור את כל סוגי תאי הזוויג שיכולים להתקבל מתא גוף זה. זכרו כי לכל תא זוויג מגיע רק כרומוזום אחד מתוך זוג הכרומוזומים הומולוגיים, כך שבכל תא זוויג יופיעו רק 3 כרומוזומים (המיוצגים ע"י 3 עיגולים).



ציירו בדף המצורף את האפשרויות השונות של הרכבי הגנים שיכולים להיות בתאי הזוויג של יצור זה, או גזרו את העיגולים מתוך הדף המצורף הנוסף, סדרו והדביקו. ואח"כ ענו על השאלה שלפניכם:

כמה אפשרויות של הרכבי גנים יכולים להיות בתאי זוויג של אותו יצור? _____



מדינת ישראל
 משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
 המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
 על-שם עמוס דה-שליט



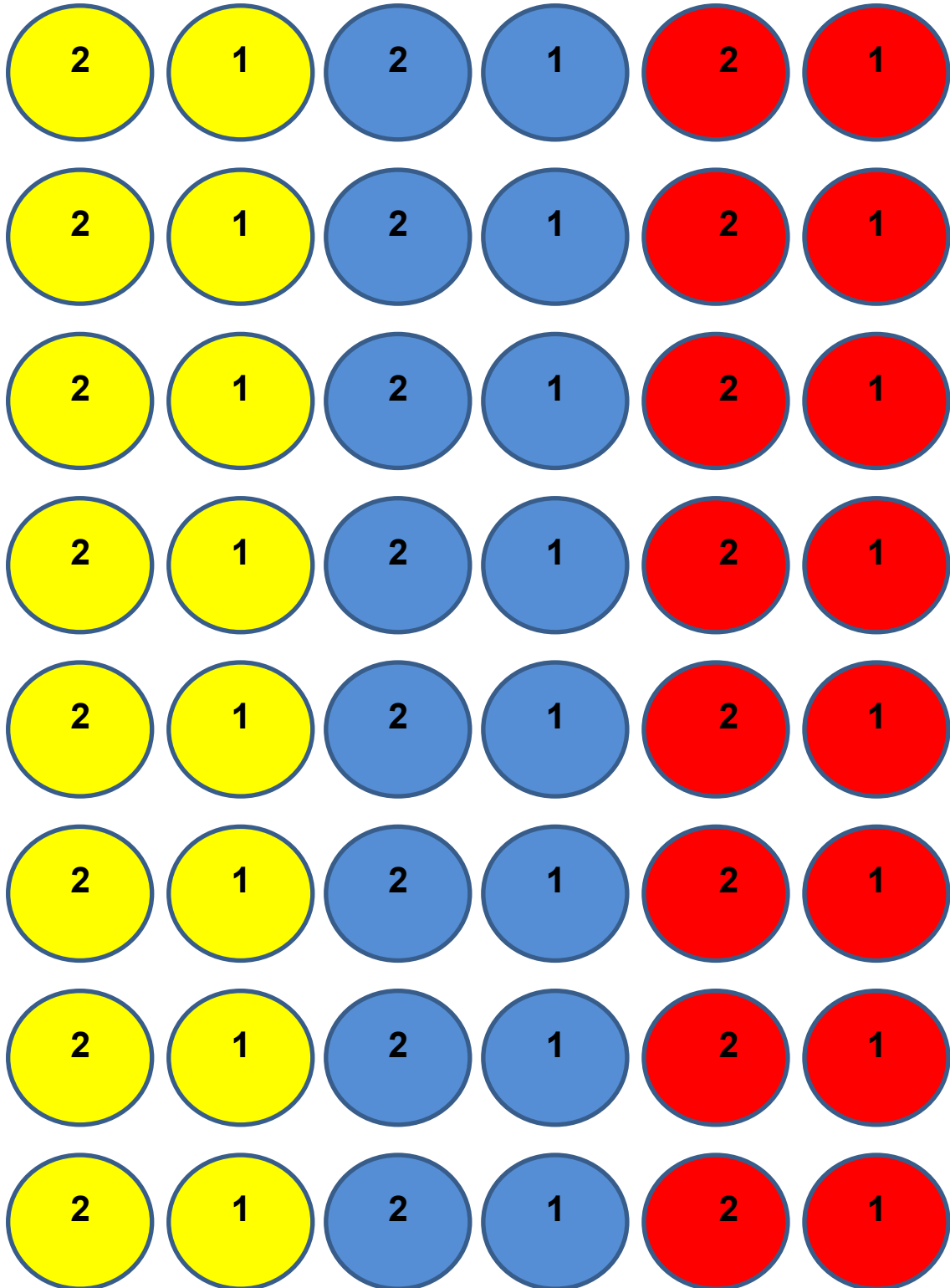
מרכז מורים ארצי
 למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

האפשרויות השונות של הרכבי הגנים שיכולים להיות בתאי הזוויג:

2	1	2	1	2	1



במשימה שעשיתם היו 3 זוגות של כרומוזומים בתא גוף, תארו לעצמכם כמה אפשרויות של תאי הזוויג יש אצל אדם שבכל אחד מתאי גופו 23 זוגות כרומוזומים.....

- לתהליך יצירת תאי זוויג (גמטות) קוראים : **חלוקת הפחיתה או מיוזה**.
- תהליך המיוזה מתקיים בשחלות ובאשכים.
- תהליך המיוזה מאפשר יצירת מגוון גנטי עצום של תאי זוויג אצל כל פרט ומכאן שונות גנטית רבה בין אנשים אפילו בתוך המשפחה.

באיזו מידה בני משפחתכם דומים זה לזה? סמנו עיגול סביב התשובה הנכונה

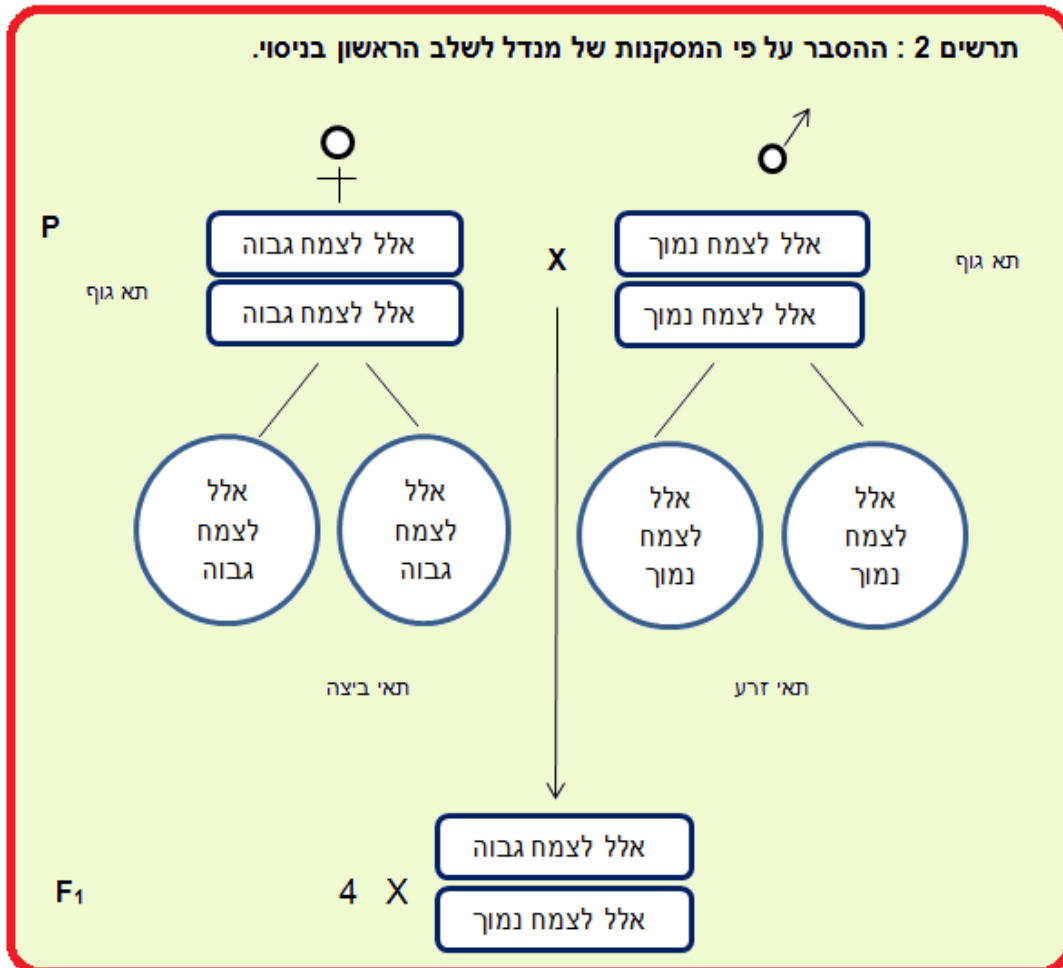
- א. במידה רבה מאוד ב. במידה רבה ג. במידה בינונית ד. במידה קטנה
ה. כמעט שלא דומים

תרגול הפקת מידע מתרשים על פי המסקנות של מנדל מהניסוי

התבוננו ברשימת המושגים בתורשה שלפניכם ובתרשים 2, המציג את ההסבר לניסוי של מנדל לאור מסקנותיו מהניסויים שערך וענו על 7 השאלות שבהמשך.

מושגים בתורשה

- גן – קטע של ד.נ.א שאחראי ליצירת תכונה.
- אלל – כל אחת מהצורות האפשריות של הגן.
- לדוגמא: לגן לצבע פרווה של שרקנים 2 אללים: אלל לפרווה שחורה ואלל לפרווה לבנה
- הומוזיגוט – כאשר שני האללים לתכונה זהים (aa, AA)
- הטרוזיגוט – כאשר שני האללים לתכונה שונים (Aa)
- דומיננטי – שולט – אלל שכאשר הוא נמצא הוא תמיד יבוא לידי ביטוי בפנוטיפ. מסמנים אלל דומיננטי באות גדולה (A)
- רצסיבי – נשלט – אלל שכאשר הוא נמצא יחד עם אלל דומיננטי הוא לא יבוא לידי ביטוי. מסמנים אלל רצסיבי באות קטנה (a)
- גנוטיפ – הרכב הגנים לתכונה מסוימת בפרט. מסומן כ: aa, AA, או Aa.
- פנוטיפ - צורת הביטוי של התכונה.



תרשים 2 : הצגת ההסבר לתוצאות הניסוי של מנדל באמצעות תרשים

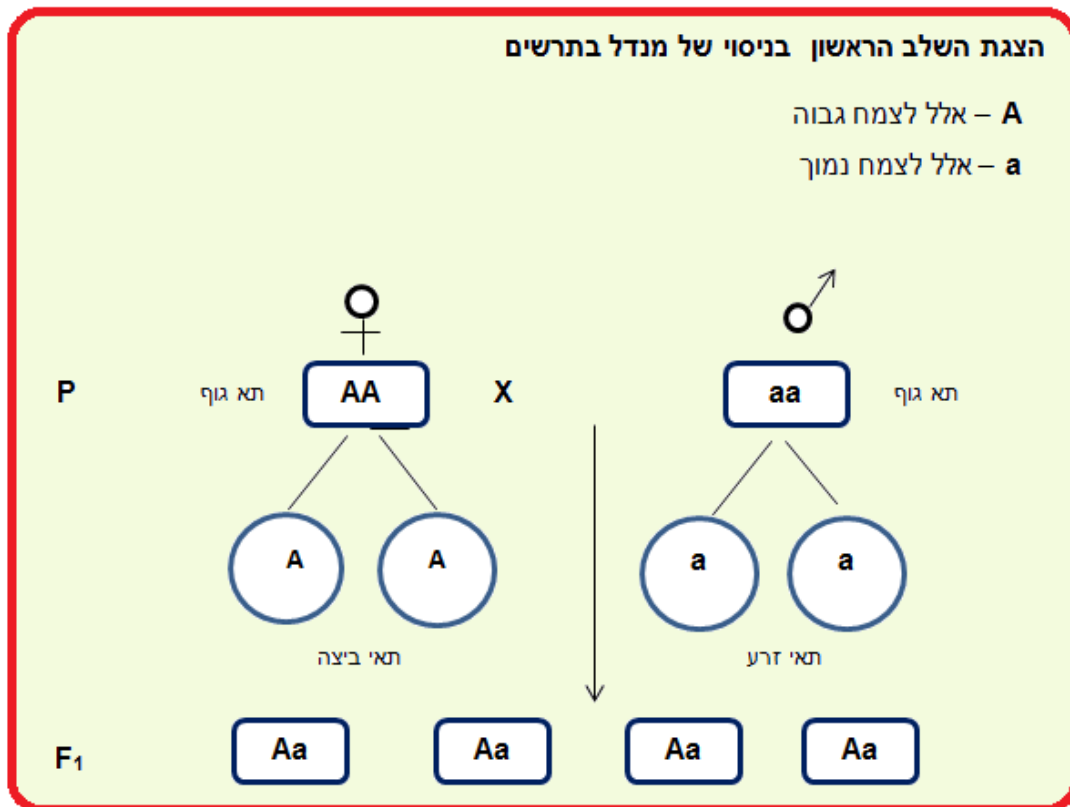
1. מה הפנוטיפ של צמח האם ? צמח גבוה / צמח נמוך
2. מה הפנוטיפ של צמח האב? צמח גבוה / צמח נמוך
3. מה הפנוטיפ של דור F₁ ? צמח גבוה / צמח נמוך
4. א. איזה אלל דומיננטי? אלל לצמח גבוה / אלל לצמח נמוך
 ב. איזה אלל רצסיבי? אלל לצמח גבוה / אלל לצמח נמוך
 ג. נמקו את תשובתכם.

5. איזה אלל נסמן באות גדולה? אלל לצמח גבוה / אלל לצמח נמוך

- איזה אלל נסמן באות קטנה? אלל לצמח גבוה / אלל לצמח נמוך
6. א. מה הגנוטיפ של צמח האם? Aa / AA / aa
- ב. מה הגנוטיפ של צמח האב? Aa / AA / aa
- ג. מה הגנוטיפ של דור הצאצאים הראשון? Aa / AA / aa
7. א. מי הומוזיגוט לתכונה? צמח האם / צמח האב / דור F_1
- ב. מי הטרוזיגוט לתכונה? צמח האם / צמח האב / דור F_1

תרגול שימוש בטבלת הכלאות

ניתן להציג את הניסוי של מנדל גם בתרשים כמו זה המוצג לפניכם, או בטבלת הכלאות:



תרשים 3 : הצגת השלב הראשון בניסוי של מנדל בתרשים



משימה: עיינו בטבלת הכלאות מס' 1:

טבלת הכלאות מס' 1 : השלב הראשון בניסוי של מנדל בטבלת הכלאות

הצגת השלב הראשון בניסוי של מנדל בטבלת הכלאות

A – אלל לצמח גבוה
a – אלל לצמח נמוך

 	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

שימו לב: בטבלת ההכלאות, בתוך העיגול האדום רשומים האפשריים של הצאצאים, למעלה רשומים האללים בתאי הזרע ומשמאל האללים בתאי הביצה. בשלב השני בניסוי מנדל הכליא צמחים גבוהים מדור F_1 בצמחים גבוהים מדור F_1 . נתאר את תוצאות הניסוי בעזרת טבלת הכלאות:

עיינו בטבלת הכלאות מס' 2:

טבלה : השלב השני בניסוי של מנדל בטבלת הכלאות מס' 2:

הצגת השלב השני בניסוי של מנדל בטבלת הכלאות

A – אלל לצמח גבוה

a – אלל לצמח נמוך

♀ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

תוצאות ההכלאה: 3/4 מהצאצאים צמחים גבוהים, 1/4 מהצאצאים צמחים נמוכים.

שאלה:

כיצד תסבירו את העובדה שצאצא שהגנוטיפ שלו **Aa** בעל פנוטיפ של צמח גבוה?

תרגול



- ירון והילה בעלי עיניים חומות הטרוזיגוטים לתכונה. מה הסיכוי שיוולד להם ילד בעל עיניים כחולות אם ידוע כי האלל לעיניים חומות דומיננטי והאלל לעיניים כחולות רצסיבי. השתמשו בסימון האללים באותיות **A**, **a**.
 - באיזה אות נסמן את האלל לצבע עיניים כחול? _____
 - באיזה אות נסמן את האלל לצבע עיניים חום? _____
 - מלאו את טבלת ההכלאות בהתאם לנתוני השאלה.

♀ ♂		

ד. מה הסיכוי ללידת ילד בעל עיניים כחולות? _____
 ה. מה הסיכוי ללידת ילד בעל עיניים חומות? _____

2. צ'אנג בעל עיניים מלוכסנות הטרוזיגוט לתכונה, אשתו דורית בעלת עיניים לא מלוכסנות. ידוע כי האלל לעיניים מלוכסנות דומיננטי והאלל לעיניים לא מלוכסנות רצסיבי.

- א. באיזה אות נסמן את האלל לעיניים מלוכסנות? _____
- ב. באיזה אות נסמן את האלל לעיניים לא מלוכסנות? _____
- ג. מה הגנוטיפ של צ'אנג? _____
- ד. מה הגנוטיפ של דורית? _____
- ה. האם דורית הומוזיגוטית או הטרוזיגוטית לתכונה? _____
- ו. מלאו את טבלת ההכלאות בהתאם לנתוני השאלה.



 		

ז. מה הסיכוי שיוולד לצ'אנג ולדורית ילד בעל עיניים מלוכסנות? _____
 ח. מה הסיכוי שיוולד לצ'אנג ולדורית ילד בעל עיניים לא מלוכסנות? _____

3. לעיתים אפשר לראות בחור או בחורה צעירים שיש להם שיער שחור אך במקום מסוים יש להם קווצת שיער לבן. ידוע שלקווצת שיער לבן אחראי אלל דומיננטי. השתמשו בסימון האללים באותיות A, a

- א. כיצד יש לסמן אלל לקווצת שיער לבנה? _____
- ב. כיצד יש לסמן אלל לשיער שאין בו קווצת שיער לבנה? _____
- ג. ליעל וטל אין קווצת שיער לבנה לכן הגנוטיפ של יעל וטל יהיה _____



ד. האם יעל וטל הומוזיגוטים או הטרוזיגוטים לתכונה? _____
 ד. מה הסיכוי שליעל וטל יולד בן בעל קווצת שיער לבנה? הוכח בעזרת טבלת הכלאות.

הסיכוי שליעל וטל יולד בן בעל קווצת שיער לבנה _____

4. לשני הורים שאינם לבקנים נולד ילד לבקן.
 א. האם האלל ללבקנות דומיננטי או רסיבי? נמק תשובתך

ב. הציגו את הגנוטיפים של ההורים והילד בעזרת טבלת הכלאות. סמנו בטבלה עיגול סביב הגנוטיפ של הילד.

ג. מה הסיכוי ללידת ילד לבקן נוסף לאותם הורים? _____

5. צפו בסרטון [מחקריו של מנדל](#) וענו:
 האם יתכן שאדם יהיה הומוזיגוט לתכונה אחת והטרוזיגוט לתכונה אחרת? הסבירו תשובתכם.



מדינת ישראל
 משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
 המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
 על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
 למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

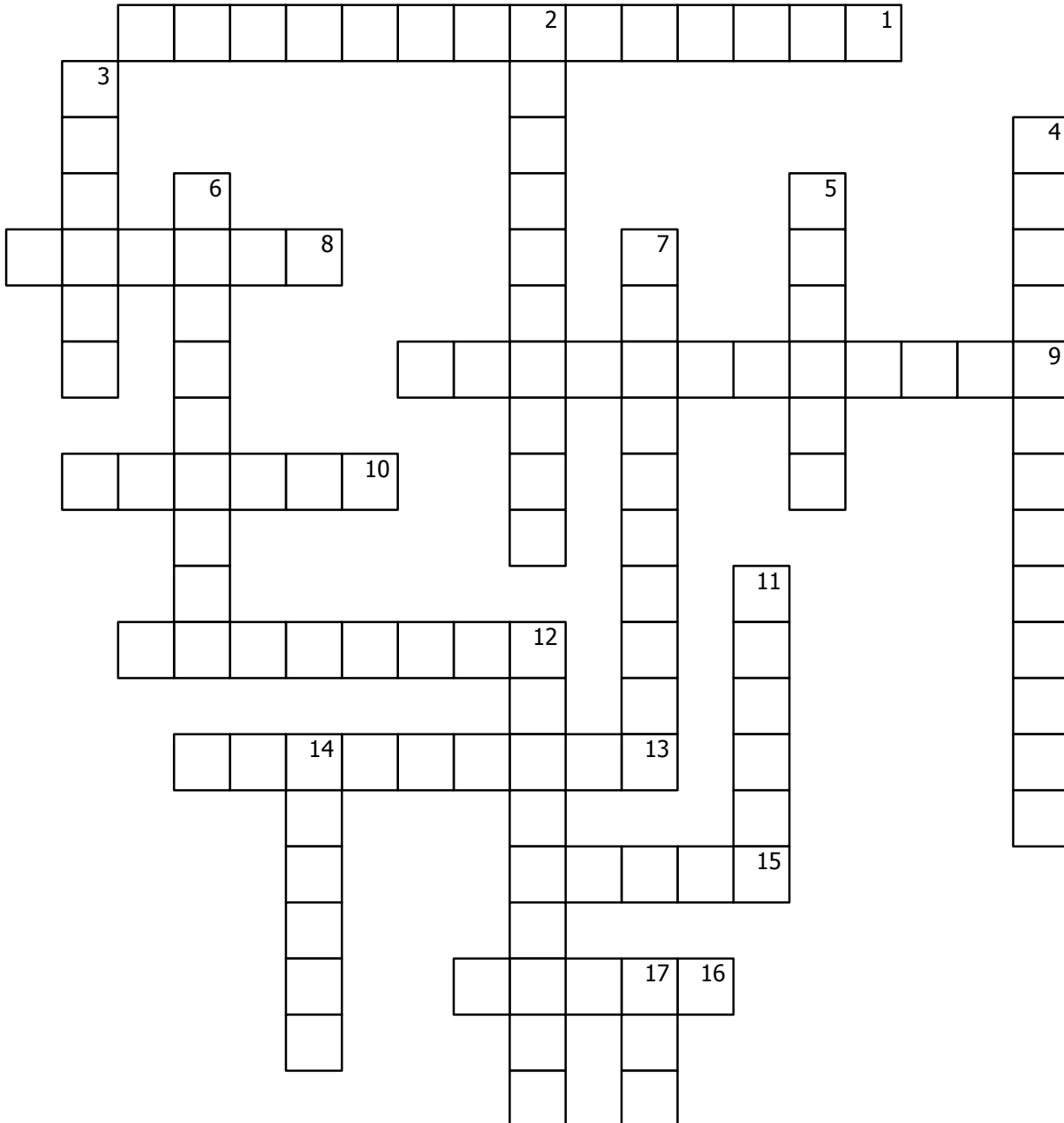


תשבץ- משימת הערכה על מושגים בתורשה

התשבץ



לתלמיד





מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

הגדרת המושגים המופיעים בתשבץ

מאוזן

1. מסומן באות F ואחריה הספרה 1
8. צורת הביטוי של התכונה
9. רבייה שבה מעורבים שני הורים
10. אלל נשלט
12. אלל שולט
13. מצב שבו 2 האללים לתכונה שונים
15. הפרייה מכוונת על ידי אדם
16. תא הזויג של הזכר

מאונך

2. הצמח שבו השתמש מנדל למחקריו
3. תא הזויג של הנקבה
4. אבי תורת התורשה
5. זן בו כל הפרטים זהים מבחינה גנטית
6. מצב שבו שני האללים לתכונה זהים
7. תהליך בו נוצרים תאי זויג
11. תא ביצה מופרה
12. מסומן באות P
14. הרכב הגנים לתכונה מסוימת ביצור החי
17. כל אחת מהצורות האפשריות של הגן



מדינת ישראל
 משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ
 המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
 על-שם עמוס דה-שליט



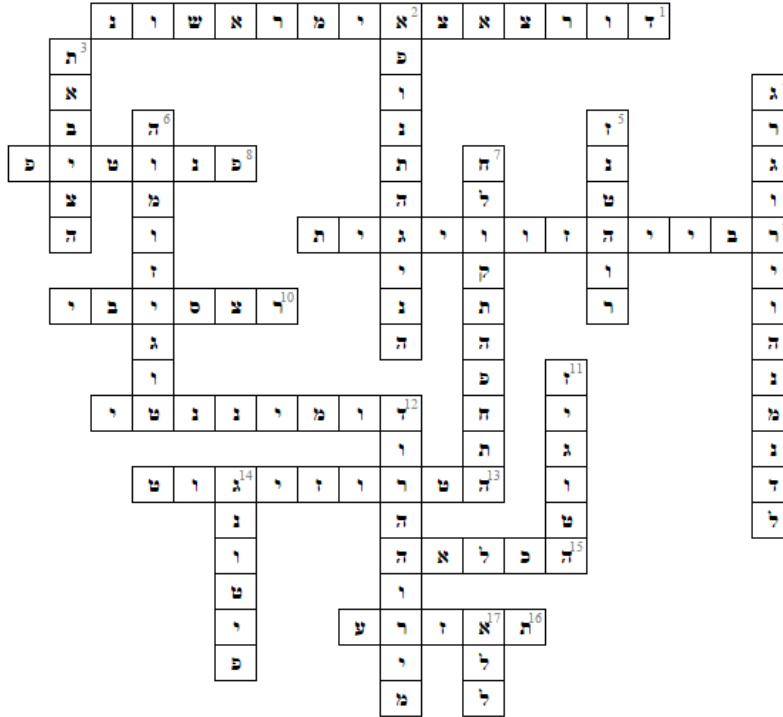
מרכז מורים ארצי
 למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים



פתרון התשבץ - משימת הערכה על מושגים בתורשה



- | מאונך | מאונך | מאונך |
|--|--|--|
| 2. הצמח שבו השתמש מנדל למחקריו | 1. מסומן באות F ואחריה הספרה 1 | 8. צורת הביטוי של התכונה |
| 3. תא הזוויג של הנקבה | 4. אבי תורת התורשה | 9. רבייה שבה מעורבים שני הורים |
| 4. אבי תורת התורשה | 5. זן בו כל הפרטים זהים מבחינה גנטית | 10. אלל נשלט |
| 5. זן בו כל הפרטים זהים מבחינה גנטית | 6. ויאר שורג שני האלילות לתרונות זהה | 12. אלל שולט |
| 6. ויאר שורג שני האלילות לתרונות זהה | 7. מצב שבו 2 האללים לתכונה שונים | 13. תא הזוויג של הזכר |
| 7. מצב שבו 2 האללים לתכונה שונים | 8. צורת הביטוי של התכונה | 15. הפרייה מכוונת על ידי אדם |
| 8. צורת הביטוי של התכונה | 9. רבייה שבה מעורבים שני הורים | 16. מסומן באות P |
| 9. רבייה שבה מעורבים שני הורים | 10. אלל נשלט | 14. הרכב הגנים לתכונה מסוימת ביצור החי |
| 10. אלל נשלט | 12. אלל שולט | 17. כל אחת מהצורות האפשריות של הגן |
| 12. אלל שולט | 13. תא הזוויג של הזכר | |
| 13. תא הזוויג של הזכר | 15. הפרייה מכוונת על ידי אדם | |
| 15. הפרייה מכוונת על ידי אדם | 16. מסומן באות P | |
| 16. מסומן באות P | 14. הרכב הגנים לתכונה מסוימת ביצור החי | |
| 14. הרכב הגנים לתכונה מסוימת ביצור החי | 17. כל אחת מהצורות האפשריות של הגן | |
| 17. כל אחת מהצורות האפשריות של הגן | | |



ביבליוגרפיה – עקרונות התורשה

גרטי, א. (2011) יסודות הגנטיקה – חוקי מנדל, אתר דוידסון און ליין. נדלה ב 7.7.16 מ http://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/life_sci/%D7%99%D7%A1%D7%95%D7%93%D7%95%D7%AA%20%D7%94%D7%92%D7%A0%D7%98%D7%99%D7%A7%D7%94%20%E2%80%93%D7%97%D7%95%D7%A7%D7%99%20%D7%9E%D7%A0%D7%93%D7%9C

חכימזדה, ר. (1994). איתור קשיים ותפיסות שגויות בהבנת תורשה בקרב תלמידי תיכון העלון למורי הביולוגיה 137, חוברת ב' שבט התשנ"ד. נדלה ב 7.7.15 מ http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/allon/137071.html

מוט-נט. תכנית לימוד מעודכנת. נדלה ב 7.7.15 מ <http://motnet.proj.ac.il/Apps/WW/Page.aspx?ws=5dd54bfd-f1b8-4c5d-834a-1ddec1c789b&page=6aad83bf-20bd-4841-b544-6b3527a9186b>