

החומר התורשתי ביצורים חיים

תוכן עניינים

1.....	החומר התורשתי ביצורים חיים
2.....	הנחיות למורה
2.....	הכנות לפני השיעור
3.....	מהלך השיעור
6.....	החומר התורשתי ביצורים חיים
8.....	קוד לכתב סתרים על פי עיקרון הקידוד ב-DNA

מדריך למורה:

אופי הפעילות: פעילות א-סינכרונית

שכבת גיל: כיתה ט'

נושא הלימוד: מערכות/ תהליכים ביצורים חיים – תורשה

מיומנויות: הפקת מידע מטקסט, ייצוג טקסט בעזרת קוד, ניסוח שאלות

ידע קודם: תפקיד החומר התורשתי.

מיקום ברצף ההוראה במהלך הוראת נושא התורשה

מאפיינים דיגיטלים של הפעילות: שימוש בטופס גוגל ובמצגת שיתופית בגוגל.

המטרות

א. התלמיד יפיק מידע אודות מבנה הDNA

ב. התלמיד ינסח שאלות על מבנה הDNA

ג. התלמיד יפענח את עקרון הקוד הגנטי ויישם אותו בקידוד טקסט על פי אותו עיקרון

הנחיות למורה

לפניכם [קטע טקסט](#) המחולק ל-8 פסקאות אודות מבנה DNA. הקטע מתייחס גם לחומר התורשתי של חלק מן הוירוסים שהוא RNA ואף לקשר שבין מבנה ה DNA RNAי לבדיקות זיהוי נגיף הקורונה .

כמו כן מופיע להלן הצעה לקוד לכתב סתרים המבוסס על עיקרון הקידוד של DNA (4 סימנים שונים ששלשות מהם מייצגות אותיות שונות. ההבדל בקידוד האותיות הוא בצרוף הסימנים מבין הארבעה והסדר שלהם)

הפעילות מבוססת על שימוש בטפסים של גוגל ומצגות שיתופיות של גוגל שהוכנו עבורכם. עליכם ליצור להם עותק משלכם ולא לפגוע במקור לטובת כלל המשתמשים במשאבים.

הכנות לפני השיעור:

[illegible]

ב. הכינו פסקאות ממוספרות מהטקסט שבעמוד ____ אך ערבבו את מספרי הפסקאות כך שלא יצרו רצף לוגי

ג. צרו עותק משלכם למצגת השיתופית "[מבנה החומר התורשתי](#)" עבור כל כיתה.

ד. צרו עותק לטופס "[עושים סדר בטקסט](#)" לכל כיתה

מהלך השיעור

א. הבנת העיקרון של הקוד של כתב הסתרים

[illegible]

להלן השאלות המופיעות בטופס:

DNA- 0XΔXX0XΔΠ0XX0ΠΠΠΠ

הכותרת כתובה בכתב סתרים שעקרונותיו דומים לאופן הקידוד של המידע ב-DNA.

עיינו בקוד שלהלן ונתחו אותו:

1. כמה סוגי סימנים יש בקוד?
2. מה מאפיין קוד לכל אות?
3. מה מבדיל קוד לאות אחת מקוד של אות אחרת?
4. מהי כותרת המשימה? (פענחו את הכותרת על פי הקוד מימין לשמאל)

ב. התנסות בהצפנת קטע מידע בעזרת כתב הסתרים

1. שלחו לתלמידים פסקאות של הטקסט עם מספר (כאמור לא ברצף לוגי). לכל קבוצת תלמידים פיסקה אחרת. הציעו להם לחלק ביניהם עבודה.
2. שלחו לתלמידים את הקישור למצגת השיתופית "[מבנה החומר התורשתי](#)". הנחו אותם לפעול בהתאם להוראות המופיעות בשקף הראשון של המצגת (ראו תמונה)



ג. התנסות בפיצוח כתב הסתרים ותרגום קטע מידע לעברית

1. פרקו את המצגת השיתופית "[מבנה החומר התורשתי](#)" שתתקבל עם כתב הסתרים לזוגות שקפים לפי קטעי המידע: שקף של קטע טקסט מוצפן בכתב סתרים ושקף עם שאלות מוצפנות בכתב סתרים.
2. שלחו לכל קבוצת תלמידים זוג שקפים: 1. פיסקה בכתב סתרים ו-2. שקף עם שאלות בכתב סתרים של אותו קטע מידע. הקפידו לשלוח לכל קבוצה קטע שונה מזה שהציפנו בעצמם לכתב הסתרים.
3. הפנו אותם להנחיות והצגת תוצרים במצגת השיתופית "[מכתב סתרים למבנה החומר התורשתי](#)". ראו העתק שקף:



מבנה החומר התורשתי

1. תרגמו את כתב סתרים שקבלתם מן המורה בעזרת טבלת הקוד שבשקפים הבאים לעברית.
2. הקלידו את הקטע לשקף שמשפרו תואם את מספר הקטע.
3. תרגמו גם את השאלות שנשחו חבריכם וכתבו אותן בשקף המתאים.
4. ענו על שתי שאלות לפחות וכתבו את התשובות באותו השקף או הוסיפו שקף נוסף.

ד. עושים סדר בטקסט ומעמיקים

1. הנחו את התלמידים לקרוא את כל קטעי המידע שתורגמו משפת סתרים לעברית שמופיעים במצגת השיתופית "[מכתב סתרים למבנה החומר התורשתי](#)".
2. שלחו לתלמידים קישור לטופס השיתופי "[עושים סדר בטקסט](#)" (ראו תמונה להלן) ובו הם נדרשים לארגן בסדר לוגי נכון את הפסקאות שבמצגת שקבלו כך שיתקבל קטע מידע אודות מבנה החומר התורשתי ברור ומלוכד. (כפי שמופיע [בפסקאות הטקסט](#) להלן)

שאלות תגובות

עושים סדר בטקסט

קראו את הפסקאות שתורגמו משפת הסימנים וסדרו אותן ברצף הגיוני כך שיתקבל טקסט ברור ומלוכד. סמנו לגבי כל פסקה שתורגמה מה מקומה בקטע השלם.

שאלה ללא כותרת *

8	7	6	5	4	3	2	1	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 1
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 2
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 3
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 4
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 5
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 6
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	פסקה 8

בהמשך הטופס מופנים התלמידים [לסרטון המציג את מבנה ה-DNA](#) באופן ויזואלי. שבעקבותיו הם מתבקשים לכתוב מה הוסיף להם הסרטון למה שידעו קודם ולנסח שאלות שנותרו פתוחות בנושא.

עבודה מעניינת ופוריה!

החומר התורשתי ביצורים חיים

1	במרבית תאי היצורים החיים מצוי חומר תורשתי שעובר בתורשה מהורים לצאצאים. החומר התורשתי מכיל מידע ליצירת חלבונים רבים שמרכיבים את אברוני התא ומעטפותיו, קובעים את צורת התא, מפקחים על תהליכים חיוניים בתא ומזרזים ביצוע של תהליכי פירוק והרכבה כימיים בתא. חלבונים אלה אחראים להיותנו יצורים חיים, להיותנו בני אדם ולתכונות היחודיות שלנו כמו מראה הפנים, גוון העור, צבע העיניים, סוג הדם, נטיה לסוכרת וכדומה.
2	במרבית מיני היצורים החיים החומר התורשתי הוא DNA. קיימים וירוסים שאינם נחשבים יצורים חיים מאחר ואינם מקיימים את כל מאפייני החיים באופן עצמאי. הווירוסים הם טפילים מוחלטים על תאים אחרים. למשל וירוס השפעת או וירוס הקורונה שהחומר התורשתי שלהם הוא חומר דומה שנקרא RNA.
3	ישנם תאים בעלי גרעין ותאים מחוסרי גרעין. בתאים בעלי גרעין מאורגן ה-DNA בגופיפים הנקראים כרומוזומים. בתאים מחוסרי גרעין כמו אצל חיידקים ה-DNA מפוזר בציטופלסמה של התא. לתאים מחוסרי גרעין כתאי דם אדומים באדם, אין את החומר התורשתי העיקרי בתא ולכן הם אינם יכולים ליצור את החלבונים ההכרחיים לפעולות החיים, ומשך חייהם של תאים אלו קצר (כ-120 ימים).
4	ה-DNA וה-RNA שייכים לקבוצת חומרים הנקראים חומצות גרעין (Nucleic Acid - מכאן האותיות NA בשמות החומרים). חומצות הגרעין של החומר התורשתי הן מולקולות ארוכות הבנויות מיחידות מבנה רבות הנקראות נוקלאוטידים. הנוקלאוטידים ב-DNA קשורים זה לזה ברצף בשרשרת ארוכה, המכונה גדיל של DNA. מולקולת ה-DNA בנויה משני גדילים היוצרים סליל. הנוקלאוטידים הם מולקולות אורגניות שבנויות מאטומי פחמן, מימן, חמצן, חנקן וזרחן.

5	ב DNA-קיימים ארבעה סוגי נוקליאוטידים הנבדלים זה מזה בחלק מהמבנה הכימי: תימין - המסומן באות T ; אדנין - המסומן באות A ; גואנין - המסומן באות G ; ציטוזין - המסומן באות C . מה שמבדיל קטע DNA אחד מן השני הוא רצף הנוקלאוטידים שמרכיבים אותו. רצף שונה מביא ליצירת חלבון שונה.
6	שני הגדילים במולקולת ה DNA משלימים אחד את השני בסדר קבוע. מול נוקלאוטיד המכיל אדנין (A) בגדיל האחד נמצא נוקלאוטיד המכיל תימין (T) והפוך מול תימין ימצא אדנין. מול נוקלאוטיד המכיל גואנין (G) בגדיל האחד נמצא נוקלאוטיד המכיל ציטוזין (C) והפוך מול ציטוזין ימצא גואנין.
7	התאמה דומה בין נוקלאוטידים קיימת גם בין גדילים של מולקולות DNA לגדילים של מולקולות RNA (ב RNA מחליף הנוקלאוטיד יורציל – המסומן באות U את התימין ונקשר אל מול נוקלאוטיד האדנין). התאמה זו בין הנוקלאוטידים נמצאת בבסיס הבדיקות לזיהוי נגיף הקורונה.
8	כל שלשה של נוקלאוטידים מהווה קוד שמתורגם על ידי התא לחומצה אמינית מסויימת בעת יצור חלבונים (חומצות אמיניות הן אבני הבניין של החלבונים). רצף השלשות של הנוקלאוטידים קובע את רצף החומצות האמיניות שיהיו בחלבון. רצף שלשות נוקלאוטידים נכון יביא ליצירת חלבון תקין ומתפקד. שינוי או שיבוש ברצף הנוקלאוטידים עשוי לגרום להיווצרות חלבון בלתי תקין או לאי היווצרותו בכלל.

קוד לכתב סתרים על פי עיקרון הקידוד בDNA

אות	קוד	אות	קוד
א	XOΔ	ל	XΔO
ב	XOח	מ	חחח
ג	XחO	נ	חOX
ד	OXח	ס	חOΔ
ה	OXΔ	ע	חΔX
ו	OOO	פ	חXX
ז	OXX	צ	ΔΔO
ח	OΔΔ	ק	ΔΔΔ
ט	Oחח	ר	ΔXO
י	XOO	ש	ΔOX
כ	XΔΔ	ת	Δחח

סוף	
מילה	XXX