



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



משימת עמ"ר בנושא: להשקיע בפיתוח של תרכיב חיסון נגד מחלה  
מדבקת כמו אבולה, שנפוצה בעיקר באפריקה?

## תוכן עניינים

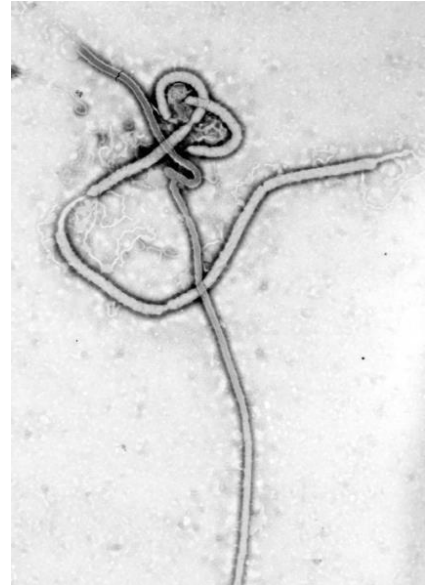
- 2 ..... חלק א: פיתוח תרכיב חיסון נגד אבולה - הקדמה
- 3 ..... הדילמה:
- 4 ..... על המשימה
- 5 ..... חלק ב': קבלת החלטות הנוגעות לבריאות הציבור – מצגת למורה
- 5 ..... חיפוש מידע במקורות מגוונים
- 5 ..... משחק תפקידים – על פי מקורות המידע שנבחרו:
- 5 ..... משחק הדילמה:
- 6 ..... ניתוח וסיכום הטענות כבסיס לכתיבת מאמר קצר
- 7 ..... חלק ג: פיתוח תרכיב חיסון נגד מחלת האבעבועות השחורות
- 8 ..... חלק ד': מקורות מידע

## חלק א: פיתוח תרכיב חיסון נגד אבולה - הקדמה

### מחלת האבולה

מחלת האבולה התגלתה לראשונה ב-1976 בהתפרצות שארעה בקונגו ליד נהר האבולה, ומכאן מקור שמה. המחלה נגרמת על ידי נגיף האבולה.

נגיף האבולה (EBOV, Ebola virus) הוא נגיף חוטי ממשפחת הפילו (Filoviridae),

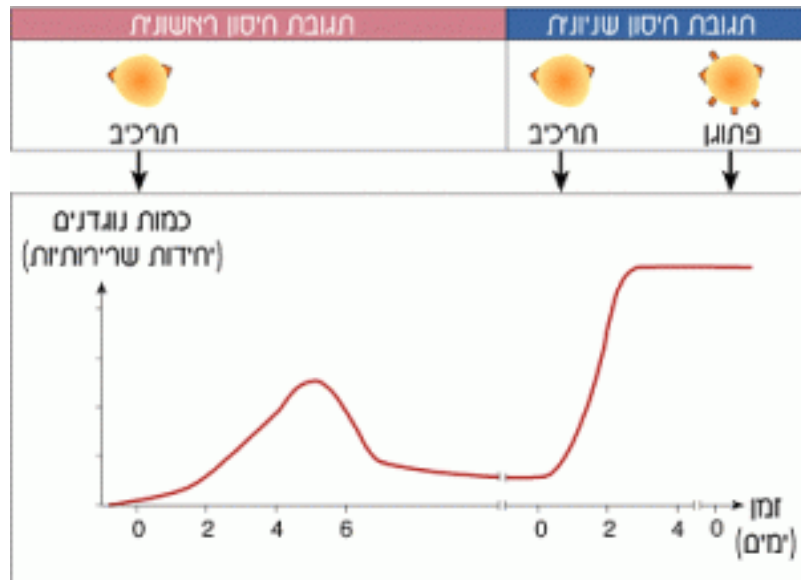


נגיף זה תוקף תאי דם וגורם למחלה קשה מאוד בבני אדם. ההדבקה במחלה יכולה להתרחש כתגובה למגע בנוזלי גוף (דם או זרע) של חולה נגוע בנגיף.

### מספר עובדות מדעיות

1. מחלת נגיף האבולה (EVD), הינה מחלה נדירה אך קשה מאוד, ולעיתים קרובות החולים מסתיימת במות החולה. במהלך השנים, ארעו התפרצויות של מחלה זו במקומות שונים באפריקה.
2. הנגיף מועבר לבני אדם ממגע ישיר עם אנשים חולים. אנשים באוכלוסייה שחלו באבולה, מאוד מדבקים.
3. מעורבות קהילתית הינה המפתח לריסון ההתפרצויות הבאות.
4. ריסון ההתפרצויות הבאות תלוי בהחלת חבילת התערבויות, לדוגמה: אבחון וזיהוי החולים, מניעת הדבקה של אנשים בריאים, מעקב אחר התפתחות המחלה, שירותי מעבדה טובים, קבורה בטוחה ומכובדת והתגייסות חברתית.
5. פיתוח תרכיב חיסון המונעים את מחלת האבולה נמצא בעבודה. תרכיבים נסיוניים נוסו למניעת התפרצות מגיפה בגינאה וברפובליקת קונגו.

6. אין עדיין תרופה ספציפית למחלה. אבל, אבחון מוקדם של המחלה מגביר את הסיכויים להתגבר עליה ולמנוע התפרצות מגיפה.
7. באיור שלפניך מוצג באופן סכמטי העיקרון שעליו מבוסס חיסון פעיל:



פיתוח תרכיב חיסון נגד אבולה  
פיתוח תרכיב חיסון נגד גורם אלים (פתוגן) כמו אבולה, יהיה חייב לענות על הקריטריונים הבאים:

1. זוהה ובודד גורם המחלה.
  2. תרכיב חיסון שיפוח יהיה בטוח- הוא עצמו אינו גורם למחלה ואינו מותיר תופעות-לוואי שליליות.
  3. תרכיב חיסון שיפוח יקנה הגנה לאורך זמן – הוא יפעיל את מנגנון החיסון ויגן מפני חשיפה לגורם האלים במשך מספר שנים;
  4. תרכיב חיסון שיפוח יהיה שימושי – מחירו אינו יקר במיוחד, הוא לא יתפרק עם הזמן והוא יהיה קל להזרקה.
  5. תהליך הפיתוח מותנה בכך שמדענים יתעניינו בו ויצילו בפניהם כמטרה לפתח תרכיב חיסון נגד אבולה, שכרוך בהפניית משאבים כספיים רבים לטובת המחקר בתחום.
- כידוע, יבשת אפריקה דלת אמצעים תתקשה לפתח תרכיב חיסון נגד המחלה הקטלנית - ללא סיוע של העולם המערבי,

הדילמה:

להשקיע בפיתוח של תרכיבי חיסון נגד מחלה מדבקת כמו אבולה, שנפוצה בעיקר באפריקה?

קשר לתוכנית הלימודים במו"ט חט"ב

כיתה: ז'

תחום התוכן: מדעי החיים – ביולוגיה

נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

נושא משנה ב: תפקודים של מערכות/ תהליכים ביצורים חיים: הובלה

מיומנויות: טיעון, הנמקה, חשיבה ביקורתית, הצגת מידע הסקת מסקנות, מידענות, קריאת גרף והסקת מסקנות

מילות מפתח: פעילות לתלמיד, מצגת, חיידק, וירוס, נגיף, הדבקה, תהליכים ביצורים חיים, מערכת הדם, בריאות האדם, תרכיב חיסון, מניעת מחלות, טיעון, נימוק, דילמה, מידענות, הסקת מסקנות.

על המשימה

משימת עמ"ר בנושא: פיתוח תרכיב חיסון נגד אבולה, כוללת ארבעה חלקים:

✓ [חלק א:](#) פיתוח תרכיב חיסון נגד אבולה - הקדמה

הדילמה

על המשימה

✓ [חלק ב:](#) קבלת החלטות הנוגעות לבריאות הציבור – [דף לתלמיד](#); [מצגת למורה](#)

- חיפוש מידע במקורות מגוונים
- משחק תפקידים – על פי מקורות המידע שנבחרו
- משחק הדילמה
- ניתוח וסיכום הטענות כבסיס לכתיבת מאמר קצר

✓ [חלק ג:](#) פיתוח תרכיב חיסון נגד מחלת האבעבועות השחורות

✓ [חלק ד:](#) מקורות מידע

## לתלמיד

### חלק ב': קבלת החלטות הנוגעות לבריאות הציבור – מצגת למורה

התחלקו לקבוצות בנות 4 תלמידים כל אחת. כל קבוצה תחפש מידע על מחלת האבולה (העזרו בשאלות שבהמשך) ותציג את תשובותיה במליאה במשחק תפקידים ובמשחק הדילמה. נתחו את מסקנותיכם וכתבו ראשי פרקים למאמר קצר בנושא.

חיפוש מידע במקורות מגוונים

1. האם אבולה הינה מחלה נדירה
  2. האם אבולה הינה מחלה קשה מאוד
  3. היכן היתה התפרצות של מחלה זו
  4. האם זוהו ובודד הפתוגן שגורם למחלה
  5. האם תרצו להיות מעורבים בריסון ההתפרצויות הבאות.
- ריסון ההתפרצויות הבאות תלוי בהחלט חבילת התערבויות, לדוגמה: אבחון וזיהוי החולים, מניעת הדבקה של אנשים בריאים, מעקב אחר התפתחות המחלה, שירותי מעבדה טובים, קבורה בטוחה ומכובדת והתגייסות חברתית.
6. הסבירו את העיקרון שעליו מבוסס חיסון פעיל
  7. פיתוח תרכיבי חיסון המונעים את מחלת האבולה נמצא בעבודה. תרכיבים נסיוניים נוסו למניעת התפרצות מגיפה בגינאה וברפובליקת קונגו. האם תמליצו למדינות המערב, להיות מעורבות בפיתוח תרכיב חיסון נגד אבולה.

משחק תפקידים – על פי מקורות המידע שנבחרו:

על נציג הקבוצה לאלתר משחק תפקידים קצר, במטרה להמחיש בפני שאר המשתתפים את הדילמה.

חלוקת התפקידים: נציג חברת תרופות, נציג עיתונות מודפסת, נציג כתב עת מדעי, נציג רשתות חברתיות ועוד.

משחק הדילמה:

לאחר הצגת 3 – 4 עמדות שנויות במחלוקת, נתן להעמיד את נציגי הקבוצות ביחס לקו על הרצפה. ככל שנציג הקבוצה רחוק יותר מהקו, ככה עמדתו ברורה יותר (או שהוא מסכים בוודאות או שהוא מתנגד בחריצות), מאידך ככל שהאדם עומד קרוב יותר לקו עמדתו יותר מתונה.

בשלב הבא, המשתתפים מסבירים את בחירתם.

להתקדם הלאה....:

ניתוח וסיכום הטענות כבסיס לכתיבת מאמר קצר

שלב הניתוח והסיכום עשוי להוביל למשל, להוצאה לאור של מאמר המבליט את האפשרויות והעמדות השונות.

## לתלמיד

### חלק ג: פיתוח תרכיב חיסון נגד מחלת האבעבועות השחורות

קראו את הקטע שלפניכם וענו על השאלות שאחריו

המלחמה באבעבועות השחורות:

מחלת האבעבועות השחורות נגרמת על ידי נגיף, smallpox, ומועברת בדרך כלל כתוצאה משאיפת טיפות מים זעירות נגועות מן האוויר. במהלכה מתפתחת פריחה, וזו מותירה צלקות מכוערות; אבל עיקר פגיעתה באברים פנימיים, ובדרך כלל זוהי פגיעה קטלנית.

מחלת האבעבועות השחורות היא מאויביה העתיקים ביותר של האנושות. עדות לעתיקותה מצויה במומיה של רעמסס החמישי מלפני 3000 שנה. מאותו זמן ידועים גם תיאורים של המחלה בהודו.

בימי הביניים כבר תועדו היטב הייסורים שהיא גרמה לתושבי אירופה. המחלה הגיעה ליבשת אמריקה עם הכובשים הספרדים. למעלה מ-200,000 בני אינקה נספו במגפה זו זמן קצר לאחר כיבוש ארצם (בשנת 1553).

זמן רב לפני שיכלו אנשים לתת תשובה לשאלה המהותית, מהו הגורם למחלה, נשאלה השאלה, איך אפשר להילחם בה ולמנוע את התפשטותה.

בסין העתיקה נודעו האבעבועות השחורות כמחלה המופיעה לעתים מזומנות בצורת מגפות קשות וקטלניות ביותר. תצפיות הראו, כי אנשים אשר חלו פעם במחלה באופן קל והחלימו ממנה אינם נדבקים בה בגלל המגפות העוקב. מספרים, כי הסינים נהגו לתת לאנשים לשאוף גלדים יבשים של פצעי אבעבועות כתרופה למניעת המחלה. "חיסון" זה היה אמור לגרום למחלת אבעבועות קלה יותר בהשוואה למחלה הנפוצה. חלק מהאנשים שחוסנו בדרך זו הצליחו לעבור בשלום את המחלה הקלה, ולא נתקפו במגפות של אבעבועות שחורות שבאו לאחר מכן.

שיטת חיסון דומה כנגד מחלת האבעבועות השחורות הייתה נהוגה בתורכיה בימי הביניים. שם נהגו לקחת מעט חומר מפצעי אנשים שחלו באבעבועות באופן קל יחסית ולהזריקו לעורם של אנשים שרצו להימנע מלחלות במחלה זו.

שאלות

1. שיטת חיסון ראשונית זאת הייתה מסוכנת מאוד מדוע?
2. בסוף המאה ה-19 נעשו ניסויים להזריק חיידקים מומתים או מוחלשים כנגד כל המחלות. רבים מהניסויים למנוע את המחלות - נכשלו. הציעו מספר סיבות לכך.

## חלק ד': מקורות מידע

- ▶ [נגיף האבולה](#) – ויקיפדיה
- ▶ דילמת פיתוח חיסון נגד אבולה בעיתונות:  
[מירוצ לחיים: מי יפתח ראשון תרופה לאבולה?](#)  
פורסם ב- YNET, 15.10.14
- [מהם תסמיני האבולה, איך נלחמים בה ומה הסיכוי שתתפרץ בישראל](#)  
פורסם באתר הארץ, 13.10.14
- [פצצת זמן מתקתקת: בישראל מתכוננים להתפרצות האבולה](#)  
פורסם באתר nrg, 15.8.2014
- [יותר מאלף בני אדם מתו בקונגו בהתפרצות אבולה, השנייה בחומרתה בהיסטוריה;](#)  
פורסם באתר הארץ, 5.5.2019
- ▶ אבולה, פורסם [באתר כללית](#), 26.10.2014
- ▶ [הרפתקה במערכת החיסון](#) (2001) מאת אילנה שמידט-הופפלד