**תיאור כללי של הפעילות**

* **שם הפעילות:** הכרות עם הנושא ננו טכנולוגיה
* **פיתוח:** ליאת נוקד- וינדר, במסגרת הקורס דרכי הוראה המקדמות חשיבה, חקר ומצוינות: כימטק – כימיה בעולם ההייטק
* **הנחייה:** ד"ר מלכה יאיון וד"ר שלי לבנה
* **קשור לנושא הוראה:** מיועד ל: כיתות ט' – י'. כחלק משיעור הכרות ומבוא לנושא של ננו-טכנולוגיה. (תלוי בחלוקת המגמות והנושאים).
* **מהות הקשר לתעשיית ההייטק:** פתוח תרופות ודרכי אבחון חדשניים.
* **ערך מוסף של שימוש בפעילות:** חשיפה לתחום הננוטכנולוגיה ברפואה.
* **קישור למאמר:**  <https://www.youtube.com/watch?v=Wa_I6A1cnRQ>
* **סוג הפעילות:** אנסין
* **אופן ביצוע הפעילות:** זוגות/קבוצות
* **מיקום ביצוע הפעילות**:בכיתה/בחדר מחשבים/בבית
* **זמן משוער:** 45 דקות בחלוקה הבאה: 20 דקות – קריאת האנסין + לענות על השאלות. 10 דקות - לפעילות החקר המצורפת, במידה ויש מחשבים (אם לא- משימה לבית). 15 דקות- סיכום ודיון.

**פעילות לתלמיד**

**הכרות עם הנושא ננו טכנולוגיה**

**מנועי הבריאה** **מתוך ספרו של ד"ר רועי צזנה "המדריך לעתיד"**

בשנת 1986 נשען אריק דרקסלר לאחור בכיסאו שבמכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס, ונאנח בסיפוק. הוא סיים לכתוב את הטיוטה הראשונה של ספר שגירה את דמיונם של אלפי מדענים והלהיב צעירים רבים להיכנס לעולם המדע והטכנולוגיה. זמן קצר לאחר מכן, הספר "מנועי הבריאה" יצא לאור – ועולם הננו-טכנולוגיה השתנה לנצח.

בספרו מנועי הבריאה העלה דרקסלר טענה כמעט מהפכנית. הוא סבר כי בבוא היום נוכל ליצור מכונות ואפילו רובוטים בגודל של מולקולות בודדות. כלומר, ננו-רובוטים וננו-מכונות. מכונות אלו יוכלו לפרק מולקולות אחרות לאטומים בודדים, ולחבר את האטומים מחדש לצורות שונות. המכונות הננו-טכנולוגיות יוכלו לשמש אותנו ליצירת תרופות, מזון, חומרי דלק, ועוד .

חזונו של דרקסלר נמצא כבר היום על סף מימוש, כבר היום אנו בונים מכונות זעירות המסוגלות לשחות בזרם הדם ובין התאים, לתקן את גופינו ולהתממשק עמם.

בסרטון המופיע בקישור בהמשך, תוכלו לראות איך חזונו של דרקסלר מתממש בהקשר לריפוי ואבחון של מחלת הסרטן, היכולת לסמן תא סרטני עם ננו-חומרים הרגישים לקרינה אינפרא אדומה מאפשרת חיסול ספציפי של התא הסרטני המסומן מבלי לפגוע בתאים בריאים. בנוסף ננו-חומרים מאפשרים שליחת תרופה במדויק ליעדה בתא הסרטני, צפו בסרטון ע"מ לקבל תמונה מרגשת ורחבה יותר על ההתקדמות במחקר הסרטן באמצעות ננו-טכנולוגיה.

<https://www.youtube.com/watch?v=Wa_I6A1cnRQ>

מהי ננו-טכנולוגיה? המילה "ננו", כאשר משדכים אותה ליחידת מידה כמו מטר, מתארת גודל. גובהו של ילד בן חמש ממוצע הוא מטר אחד. אם נחלק את המטר באלף, הרי שנקבל 'מילי-מטר' (אלפית המטר), שזה אורכה של הכינה היושבת על ראשו של אותו ילד. אם נחלק את המילי-מטר במאה נקבל תוצאה של עשרה מיקרו-מטר: קוטרו של תא אנושי ממוצע, שקטן עד כדי כך שלא ניתן לראותו ללא מיקרוסקופ אור. אם נחלק את קוטר התא בעשר, נגיע למיקרו-מטר אחד. זהו אורכם של מרבית החיידקים. יצורים קטנים מחיידקים, כמו וירוסים למשל, כבר לא ניתן לראותם במיקרוסקופ אור אלא במיקרוסקופ אלקטרונים, בעזרתו גם ניתן לראות מבנים מורכבים בתוך התא החי.

ועכשיו, אם ניקח חיידק ונחלק את אורכו באלף. התוצאה המתקבלת תהיה (סוף סוף) ננו-מטר, או מיליארדית המטר. זוהי יחידת המידה אופיינית לגודל של מולקולות ואטומים. ניתן להתבונן בחלקיקים אלו רק באמצעות מיקרוסקופים מיוחדים – מיקרוסקופ מנהור סורק.

**שאלות:**

1. מה משמעות המילה ננו, וכיצד המילה משתלבת בצמד המילים ננו-טכנולוגיה?

ננו פירושו מיליארדית. ננוטכנולוגיה היא טכנולוגיה שעושה שימוש בחלקיקים בגדלים של מיליארדית המטר. דרקסלר משער שבעתיד יהיו מכונות ורובוטים בגודל זה.

1. מהי הטענה המהפכנית שהעלה דרקסלר ב1986?

הוא טען כי בבוא היום נוכל ליצור מכונות ואפילו רובוטים בגודל של מולקולות בודדות. כלומר, ננו-רובוטים וננו-מכונות. מכונות אלו יוכלו לפרק מולקולות אחרות לאטומים בודדים, ולחבר את האטומים מחדש לצורות שונות. המכונות הננו-טכנולוגיות יוכלו לשמש אותנו ליצירת תרופות, מזון, חומרי דלק, ועוד .

1. השלם: יחס הגודל בין ילד לכינה שעל ראשו \_\_\_\_\_\_ יחס בין חיידק לננו-מטר.

שווה ל

1. מצפייה בסרטון עולים מספר יתרונות לשימוש בננו-טכנולוגיה בתחום חקר מחלת הסרטן. מנו שני יתרונות.

ננו-טכנולוגיה מאפשרת אבחון מהיר יותר, מדויק יותר ומוקדם יותר. שימוש בדגימות קטנות יותר. ננו-טכנולוגיה מאפשרת שליחת תרופה בצורה סלקטיבית ומדויקת אל התא החולה, או סימונו לשם טיפול באמצעות קרינה אינפרא-אדומה