**מננו כימיה לננו טכנולוגיה - יישומים בתעשיית המזון והתרופות**

**פעילות לתלמידים**

**פעילות 1:** פעילות פתיחה

היכנסו לכתבה בקישור הבא: [הדרך לננוטכנולוגיה בעקבות החומרים המרוכבים של מחר](http://stwww.weizmann.ac.il/chemcenter/img/news/2326.pdf)

קראו אותה . רשמו 5 -10 שאלות שהתעוררו בכם בעת קריאת הכתבה ואשר מעוררים בכם עניין להבין ולהעמיק בהם.

**פעילות 2:** סדרי גודל ממטרים לננו-מטר

1. סדרו את היחידות הבאות מהגדולה ביותר לקטנה ביותר

מקירו-מטר , סנטימטר , קילו-מטר , ננו-מטר , מטר , מילי מטר.

\_\_\_\_\_\_\_\_< \_\_\_\_\_\_\_< \_\_\_\_\_\_\_\_< סנטימטר <\_\_\_\_\_\_\_\_< \_\_\_\_\_\_\_

1. א. היעזרו באינטרנט ורשמו את הקשר בין היחידות הבאות:

מקילומטר למטר: 1 Km = 1000 m

ממטר לסנטימטר: 1 m = \_\_\_\_\_ cm

ממטר למילימטר: 1 m = \_\_\_\_\_ mm

ממטר למיקרו מטר: 1 m = \_\_\_\_\_ µm

ממטר לננו מטר: 1 m = \_\_\_\_\_ nm

**במספרים גדולים מאוד או קטנים מאוד, נהוג לרשום את המספר כפול 10 בחזקת מס' האפסים ליד האחד. כלומר:**

$$10^{3}= 1000$$

**אם החזקה שלילית הכוונה היא ל:**

$$10^{-3}=\frac{1}{10^{3}}=0.001$$

ב. המירו את הגדלים הבאים לננו מטר. פרטו את חישוביכם:

 150 מטרים = \_\_\_\_\_\_ ננומטר

 2 ק"מ = \_\_\_\_\_\_ ננומטר

 30 מיקרו מטר = \_\_\_\_\_\_\_ ננומטר

1. ס"מ = \_\_\_\_\_\_\_\_\_ ננומטר
2. כנסו לקישורים הבאים ועבדו לפי ההנחיות:
3. היכנסו לקישור הבא: [סדרי גודל- היקום והמרחבים התת אטומיים](https://www.youtube.com/watch?v=iPRWBT169OY&feature=player_embedded) צפו בסרטון והתרשמו מסדרי גודל של עצמים ביקום. בסרטון מוצגים:
4. בצד ימין במסך, תוכלו לראות את הגודל של המרחק שלנו מהאדם המוצג בסרטון במטרים.
5. בצד שמאל במסך, תוכלו לראות את המרחק שלנו בשפה המקובלת.
6. ב[אנימציה - עד קצה העולם ובחזרה למרחבים התוך אטומיים](http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/powersof10/index.html) תוכלו לראות דוגמא אחרת של סדרי גודל סביבנו, מהיקום עד לחלקיקים שבאטום:
7. היכנסו לאתר וצפו באנימציה.
8. שם העצם/המרחק רשום בחלק העליון של מסך האנימציה.
9. תבחרו ב- Autoplay (הרצה אוטומטית) לצפייה אוטומטית באנימציה.
10. תכלו לקבוע את המהירות על ידי הזזת המחוג בסרגל מתחת לאפשרויות Autoplay ו Manual.
11. תבחרו ב- Manual (הרצה ידנית) בכדי שתכלו לעבור בין העצמים השונים המוצגים באנימציה
12. אם תבחרו באפשרות increase תגדילו את סדרי הגודל. ואם תבחרו באפשרות decrease תקטינו את סדרי הגודל ותעברו לעצמים קטנים יותר.
13. השלימו את הטבלה הבאה תוך כדי השימוש באנימציה במצב ה- Manual כך שתוכלו להתקדם בקצב שלכם:

|  |
| --- |
| **אנימציה** |
| **שם העצם** | **סדרי גודל במטרים** | **גודל ויחידות** |
| 10 מיליון שנת אור מרחק משביל החלב | 1023 | 10 מיליון שנות אור |
| הגלקסיה שלנו- שביל החלב |  |  |
| כוכבים על שפת גלקסיית שביל החלב |  |  |
| כוכבים בגלקסיית שביל החלב |  |  |
| מערכת השמש |  |  |
| כדור הארץ  |  |  |
| מדינת פלורידה |  |  |
| עץ אלון |  |  |
| תאים על פני העלה |  |  |
| גרעין תא יחיד של העלה |  |  |
| סליל דנ"א |  |  |
| אבני הבניין של נוקלאוטיד בדנ"א |  |  |
| ענן אלקטרוני לאטום פחמן  |  |  |
| גרעין אטום פחמן |  |  |
| קווארקים (אבני הבניין הבסיסיות ביותר של החומר) |  |  |

**פעילות 3:** שימוש אחר לננו צינורית פחמן

1. בכתבה מוצג שימוש נוסף לננו צינורות פחמן. קראו את הכתבה [שימוש בננו-צינורות פחמן לפיתוח תאי דלק וסוללות](http://www.hayadan.org.il/unzipped-carbon-nanotubes-could-help-energize-fuel-cells-020712) וענו על השאלות הבאות:
	* + 1. מה תפקיד הפלטינה בתאי דלק ובסוללות? התייחסו בהסברכם לקצב התגובה תוך שימוש במושגים מעולם האנרגיה (תצמיד משופעל, אנרגית שפעול, התנגשויות פוריות ועוד)
			2. הגדירו ננו צינורות פחמן.
			3. מדוע המדענים מעוניינים בפיתוח ננו צינורות פחמן.
			4. מה היתרון בשימוש בננו צינורות פחמן המורכבות משלושה דפנים לעומת דופן יחיד.
2. קראו את הכתבה [**ננו-צינוריות – טכנולוגיה חדשנית או סיכון בריאותי?**](http://www.hayadan.org.il/carbon-nanotubes-and-the-environment-2105092) וענו על השאלות הבאות:

**הסבירו מדוע ננו צינורות פחמן אינן מסיסות מים במצבם הטבעי? הסבירו לפי מבנה וקישור.**

**איזה עיקרון מאפשר לננו צינורות הפחמן להתנייד במים?**

**הגדירו את המושג "תמיסה קולואידית".**

**כיצד קבעו שתמיסה המכילה ננו צינורות פחמן היא אכן תמיסה קולואידית.**

**למה ננו צינורות פחמן מסוכנים לבני אדם, צמחים ובעלי חיים?**

**על פי הכתבה, סכמו בטבלה את היתרונות והחסרונות של ננו צינורות פחמן.**

**האם אתם בעד שימוש בננו צינורות פחמן או לא. בססו את תשובתכם בעדויות מהקטע.**

**פעילות 4:** אריזות מננו-חלקיקים

**קראו את הכתבה הבאה על הפיתוח החדשני שנערך בטכניון** [חוקרים בטכניון פיתחו אריזה מבוססת טכנולוגיית ננו שתאריך את חיי המדף של מוצרי מאפה](http://www.hayadan.org.il/nano-keep-the-food-fresh-2701165) **וענו על השאלות הבאות:**

1. **ציינו על פי הכתבה: מה הבעיה שלשמה פיתחו מוצר חדש? מהו המוצר שמעוניינים לפתח הפותר את הבעיה? כיצד מוצר זה פותר את הבעיה? פרטו את אופן הפעילות של המוצר.**

 **ענו בצורה מפורטת בהתבסס על 2 הפסקאות הראשונות.**

1. **מה היתרונות בשימוש במוצר המפותח על פי הכתבה?**
2. **אילו שאלות התעוררו אצלכם אחרי קריאת הכתבה? האם תשתמשו במוצר המפותח?**

פעילות 5:פעילות מסכמת

1. **ציינו את היתרונות והחסרונות של ננו טכנולוגיה בתעשיית המזון.**
2. **ציינו את היתרונות והחסרונות של ננו טכנולוגיה בתעשיית התרופות**
3. **מה היתרון בשימוש בננו חלקיקים בתעשיית המזון להעשרת המזונות בתוספי מזון**
4. **מה היתרון בהדפסת תאריך התפוגה (או טכנולוגיה אחרת) על גבי המוצר עצמו ולא על האריזה?**
5. **חפשו עוד כתבה/מאמר העוסק בנושא או ביישום אחר והציגו את עיקרי הדברים העולים מהכתבה/מאמר במצגת או בפוסטר תוך התייחסות להיבטים שרשמתם בסעיפים 1-4.**