* **מטלת סיום קורס איזה עולם קטן**

יש הטוענים כי הננוטכנולוגיה תיצור מהפכה בתחום הרפואה/ התקשורת/ פנאי/ ועוד.

בחרו מתוך שתי המשימות שלפניכם:

1. בחרו תחום שבו לדעתכם ננוטכנולוגיות יכולות ליצור שינוי ברור
	1. כתבו איך התחום יכול להשתנות. נמקו את דבריכם.
	2. הפיקו פרסומת נחמדה (סרטון או ציור) שבה תציגו מוצר עתידי מבוסס ננוטכנולוגיה מהתחום שבחרתם, שייצור מהפכה בתחום כלשהו.
	3. בנוסף לפרסומת הכינו כרטיסיית מוצר בה מופיעים הפרטים הבאים
		1. הסבירו על איזה טכנולוגיות-ננו או תופעות-ננו המוצר מתבסס.
		2. על איזה צרכים המוצר עונה.
		3. מה הבעייתיות שבו, אם ישנה כזו.
2. בחרו מקום כלשהו המוכר לכם (חדר שינה, כיתה, קרון רכבת, מועדון ריקודים וכו'), ותארו כיצד יוכל להיות שונה בתחומים שונים בעתיד בעזרת פיתוחים בתחום הננו. הכינו מצגת ובה לפחות חמישה שקפים שמציגים מוצרים מבוססי ננו שיהיו באותו מקום. על כל מוצר יש לציין
	* 1. על איזה טכנולוגיות-ננו או תופעות-ננו המוצר מתבסס.
		2. על איזה צרכים המוצר עונה, ומה הערך המוסף שהוא מביא לעומת הטכנולוגיה הקיימת.
		3. האם יש אלמנטים בעייתיים בהטמעת הטכנולוגיה הרלוונטית, ובמה הם שונים מהבעייתיות של הטכנולוגיה הקיימת.

***ניתן להיעזר ברשימה הבאה -
תחומי פיתוח בתחום הננוטכנולוגיה באיחוד האירופאי מ-2007 :***

Nanotechnology innovation for tomorrow’s world (community research European commission EUR 21151EN)

**ננוטכנולוגיה בטבע**:

* אפקט הלוטוס- לשמירה על נקיון, בגדים אבל גם כלים סניטריים (למשל משתנות)
* "שרירים" של צמחים (פוריזומים) – מנועים ליניארים, מעבדה על צ'יפ
* פוטוסינטזה – תאים סולריים.
* שממית – דבקים רב פעמיים שמוסרים בקילוף.
* תאי דם לבנים נדבקים לתאים פגועים – דבק שפועל רק כשצריכים
* מולים (סוג של צדפה) יוצרים דבק תת מימי מוקצף חזק שמשוחרר כמיצלות שמשמש ככרית הגנה אליה המולים מחברים את עצמם בסיבים אלסטים-
* ביומינרליזציה: שילוב של חומרים קשרים ואלסטיים יוצרים חומר חזק ביותר (באם הפנינה 3% חומרים אלסטיים גורמים לעמידות פי 3000), רלוונטי גם לעצמות, לקוצים של קיפודי ים וכו'. מאפשר גם מבנים מורכבים מאד שתורמים גם הם לעמידות החומר – חומרים חזקים למשל כתחליצפי עצמות, סתימות לשיניים וכו'.

**סוגים חדשים של חומרים**:

* Ferrofluid : מגנטים ננוסקופים שיוצרים קולואיד, מאפשרים ליצור צורות זמניות – שסתומים, משככי רעידות וכו'.
* Nanodots – גלאים, סמנים.
* אירוג'ל aerogel: קצף עם בועות בסקאלה הננומטרית, מצד אחד תכונות של קצף, מצד שני שקופים – מזכוכית מספק בידוד לחלונות, מפחמן מספק תכונות חשמליות מועדפות לבטריות וקבלים בגלל שטח הפנים העצום.

**אלקטרוניקה**:

* CNT יוכלו להוות חיבורים חשמליים שגם מפנים חום מפנים הצ'יפ, כך שיאפשרו בניית צ'יפים תלת מימדיים (חיסכון במקום ובמשקל).
* זכרון חדשים – בעזרת שכבות ננומטריות מגנטיות יוכלו אולי להחליף את ההארד-דיסק. זכרונות המבוססים על שינוי החומר עצמו מגבישי לאמורפי (בדומה לאיך שדיסק ניצרב) יאפשרו שמירת טרהבייט על גודל של בול (10 שעות של וידאו, המחשב יוכל לזכור את המצב שהוא כובה בו, ולהדלק ללא זמן המתנה).
* ראש קריאה להארד דיסק המבוסס על שכבות ננומטריות – יכול לקרוא שינויים הרבה יותר קטנים וצפופים במגנטיות, קיים כיום ברוב המחשבים.

**בסביבה:**

* Fuel cells לאנרגיה
* ממברנות קרמיות עם נקבוביות בסקאלת הננו מאפשרות ניקוי מים, ואפילו את התפלתם.
* אנרגיית השמש תנוצל בעזרת סוגים שונים של תאים סולאריים, זולים יותר ויעילים יותר מאלה הקיימים היום.
* אנרגיית חום (כמו למשל במפעלי יציקת מתכות, או במפעלי זיקוק נפט), תנוצל לייצור חשמל בעזרת רכיבים העשויים משכבות מוליכים למחצה ננומטריים

**ברפואה**:

* אף אלקטרוני יבדוק אם האוכל באריזה טרי
* משחת שיניים שמכילה את רכיבי הבסיס של השן (אפאטיט וחלבונים)
* קרם פנים המכיל ננו חלקיקים של תחמוצת אבץ (כבר קיים בשוק) כדי להחזיר את קרינת השמש המזיקה.
* בדיקות ביתיות קלות וזולות לרמת הכולסטרול, הסוכר וכו'. אם נרצה, התוצאות האלקטרוניות יישלחו ישירות לרופא למעקב.
* במידת הצורך, ניתן יהיה ליצור תרופה אישית, בעזרת מיקרו מפעל, עם ננוצינוריות שמובילות את רכיבי התרופה עד להרכבתה המדוייקת הסופית.
* בגוף, התרופה העשויה מננו חלקיקים, מצופה במעטפת המזהה את אזור המחלה. כך התרופה מגיעה אך ורק למקום שצריך, ותופעות הלוואי מופחתות, מה שמאפשר לתת מנות גדולות יותר של התרופה, לטיפול מהיר ויעיל (תרופות כאלה כבר החלו להופיע בשוק)
* חולי סרטן יוכלו לקבל טיפול נוסף, שבו ננוחלקיקים מגנטיים מזהים תאים סרטניים, ומצליחים להגיע גם למקומות שתרופות כיום מתקשות להגיע, כמו פנים המח. ננוחלקיקים אלה מתחממים בקרינה אלקטרומגנטית חיצונית, וכך נשרפים התאים הסרטניים בלבד. (טיפול זה הוא כבר בשלב המחקר הקליני)
* בדיקות יתייעלו, כאשר ניתן יהיה לבצע אלפי בדיקות על מערכת בדיקה בגודל של בול. ננו חלקיקים שאליהם מחוברים נוגדנים ישנו את צבעם לפי החומרים שבטיפה מדמו של הנבדק.
* ניתן יהיה לדמות תהליכים שקורים בתוך התא, על צ'יפ בעל צינוריות בסקאלת הננו. כך המדענים והרופאים יוכלו להבין מחלות הנובעות מתקלות בתוך התאים, ויוכלו לפתח תרופות מתקדמות למניעתן.
* נגד סוגים שונים של עיוורון, מצלמה במסגרת משקפיים תוכל לשדר את המראות מסביב לצ'יפ המושתל בכניסה לעצב העין. צ'יפ זה יגרה את העצב כך שהעיוור יוכל לראות, בדומה לשתל קוכליאלי שמאפשר לחרשים מסויימים לשמוע (שקיים כבר היום).
* גלאים ומיני מחשבים יוכלו להיות משולבים בבגדים של אנשים הזקוקים להשגחה, כמו למשל אנשים בזקנה מתקדמת. דופק, נשימה ומטבוליזם יוכלו להיות במעקב, ומדווחים למרכז טיפולי במקרה של בעיה. GPS ידע את מקומם המדוייק בכל רגע.