

משבר האנרגיה מציב קשיים בפני האנושות

מאת: תובל בן יחזקאל המחלקה לכימיה ביולוגית מכון ויצמן למדע

קראו היטב את המאמר וענו על השאלות בסוף המאמר

המשבר שאנו קוראים לו לרוב משבר אנרגיה הוא למעשה משבר בתחפוש, משום שהוא יותר מכל משבר של איכות סביבה, משבר של זיהום, של מציאת מקורות אנרגיה בני קיימא ושל שינויי אקלים.

האתגר הגדול הבא של האנושות הוא למצוא מקורות אנרגיה, שימשיכו לתמוך ברמת החיים שאליה התרגלנו, גם כשאוכלוסיית העולם תגיע ל-10 מיליארד נפשות.

ההיסטוריה מראה, שקצב הילודה יורד ככל שרמת החיים גבוהה יותר, ורמת חיים גבוהה (כמעט ע"פ הגדרה) כרוכה בצריכת אנרגיה גבוהה. לכן, ככל שנמהר להגדיל את יכולת צריכת האנרגיה פר בנאדם כך נתחום את ממדי הבעיה כולה על ידי הורדת קצב הילודה וייצוב מספר האנשים על כדור הארץ.

הצריכה הממוצעת של אנרגיה בעולם היום היא 2 קילוואט לבנאדם (בארה"ב הממוצע הוא 11 ובאירופה 5). אם נכוון לצריכה של 4 קילוואט לבנאדם, כשאוכלוסיית העולם תמנה 10 מיליארד נפשות תהיה הצריכה העולמית 40 טרה-וואט. כיום הצריכה העולמית עומדת על 14 טרה-וואט. ייצור אנרגיה השקולה בכמותה ל- 10 טרה-וואט תצריך בניה של תחנת כוח גרעינית או פחמית כל יום ב-27.5 שנים הבאות. אם נרצה להתבסס על אנרגיה סולארית על מנת לייצר כמות זהה של אנרגיה נצטרך לבנות תחנת כוח סולארית גדולה כל שעה ב-81 השנים הבאות. נשמע ריאלי? לא בטוח...

ההיסטוריה האנושית מחולקת לעיתים קרובות לתקופות על פי סוגי החומרים שבני האדם השתמשו בהם (תקופת האבן, הברונזה, ברזל, פלסטיק, סיליקון), אולם ניתן לחלק את ההיסטוריה גם לפי מקורות האנרגיה בהם בני אדם השתמשו, כמו אנרגיה אנושית, אנרגיה של חיות

משק, אנרגיית מים, רוח, פחם, דלק וגז. למעשה, אנרגיה וחומרים קשורים מאוד אחד לשני.

באופן כללי בני אדם תמיד חתרו לעבור לשימוש בחומרים יותר עתירי אנרגיה (במונחים של צפיפות אנרגיה). כך למשל, ליטר של דלק רגיל שבו אנו משתמשים היום שווה ערך (מבחינת כמות האנרגיה) ל-120 שעות עבודת כפיים של חקלאי (שבוע וחצי עבודה), 12 שעות עבודה של סוס (יום וחצי עבודה), או 6 שעות של הפקת חשמל מתא סולארי בשטח של דירת 3 חדרים ביום של שמש חזקה. על כן, נראה לא סביר שנוכל להתמודד עם בעיית האנרגיה הניצבת בפנינו בכלים שבהם אנו מתמודדים איתה היום משום שמלבד אנרגיה גרעינית, כל ה**אלטרנטיבות** הן יותר דלילות אנרגטית מהדלקים שבהם אנו משתמשים היום. אם כן, האתגר איננו טכני בלבד, אלא כזה הקורא תיגר על הדרך שבה אנו חושבים על אנרגיה.

ההיסטוריה מלמדת שההתקדמות הגדולה ביותר תבוא ממהפכות ומשינויים תפיסתיים במדע, אולם אין לדעת בביטחון מתי אלו יתרחשו או האם השפעתם תבוא לידי ביטוי הלכה למעשה בעשרות השנים שלאחר התרחשותם. לא ברור מהם המנגנונים ה**גלובליים** אשר יפעלו על מנת לבקר את המצב אליו **תקלע** האנושות אם הפתרונות יאחרו לבוא. האם נדע להימנע מלהיקלע למצב של ירידה בצריכת אנרגיה ממוצעת לבנאדם (energy descent) אחרי מאות שנים של עלייה מזהירה? איך יראה עולם כזה? תרחישי **קטסטרופה** רבים כבר נכתבו ובווימו, אך הניחוש הטוב ביותר הוא שהמציאות תעלה על כל דמיון.

ענו על השאלות הבאות:

1. אילו סוגי משברים מוסווים בתוך "תחפושת" של משבר אנרגיה?
2. מהו האתגר שמציין כותב המאמר?
3. מה הקשר בין קצב הילודה לרמת החיים?
4. מה הקשר בין רמת חיים גבוהה לצריכת האנרגיה?
5. מהי צריכת האנרגיה הממוצעת לאדם בעולם כיום?
6. מהי הצריכה הממוצעת לאדם כיום בארה"ב?
7. כדי להיערך לאספקת אנרגיה כשאוכלוסיית העולם תעמוד על 10 מיליארד נפשות, יש להתכונן כבר היום. ציינו 2 דרכים שמתוארות במאמר.
8. ציינו 5 תקופות בהיסטוריה האנושית, המכונות על פי שמות חומרים בהם השתמשו בני האדם.
9. כיצד מכונה תקופתנו על פי שמות חומרים? – נסו לחשוב מדוע?
10. ניתן לחלק את ההיסטוריה גם לפי מקורות האנרגיה בהם בני האדם השתמשו. ציינו 5 תקופות.
11. מה פירוש: "אנרגיה אנושית"? הסבירו ותנו דוגמה.
12. לכמה שעות עבודה שווה ערך 1 ליטר דלק בימינו? התייחסו לכל אחד מהסעיפים א-ג: א. שעות עבודת חקלאי? ב. סוס? ג. הפקת חשמל מתא סולרי בשטח דירת 3 חדרים ביום שמש חזקה.
13. האם ניתן יהיה להתמודד עם בעיית האנרגיה בעתיד בכלים בהם אנו משתמשים כיום? השיבו ונמקו תשובתכם.
14. היעזרו במילון ופרשו את המילים: אלטרנטיבות, גלובליים, קטסטרופה, להיקלע, קילוואט.
15. כתבו במילים שלכם, ב 2-3 משפטים, מה המסר העיקרי של המאמר?
16. כתבו חיבור קצר: יום בחייו של נער/ה ישראלי/ת- ללא חשמל.