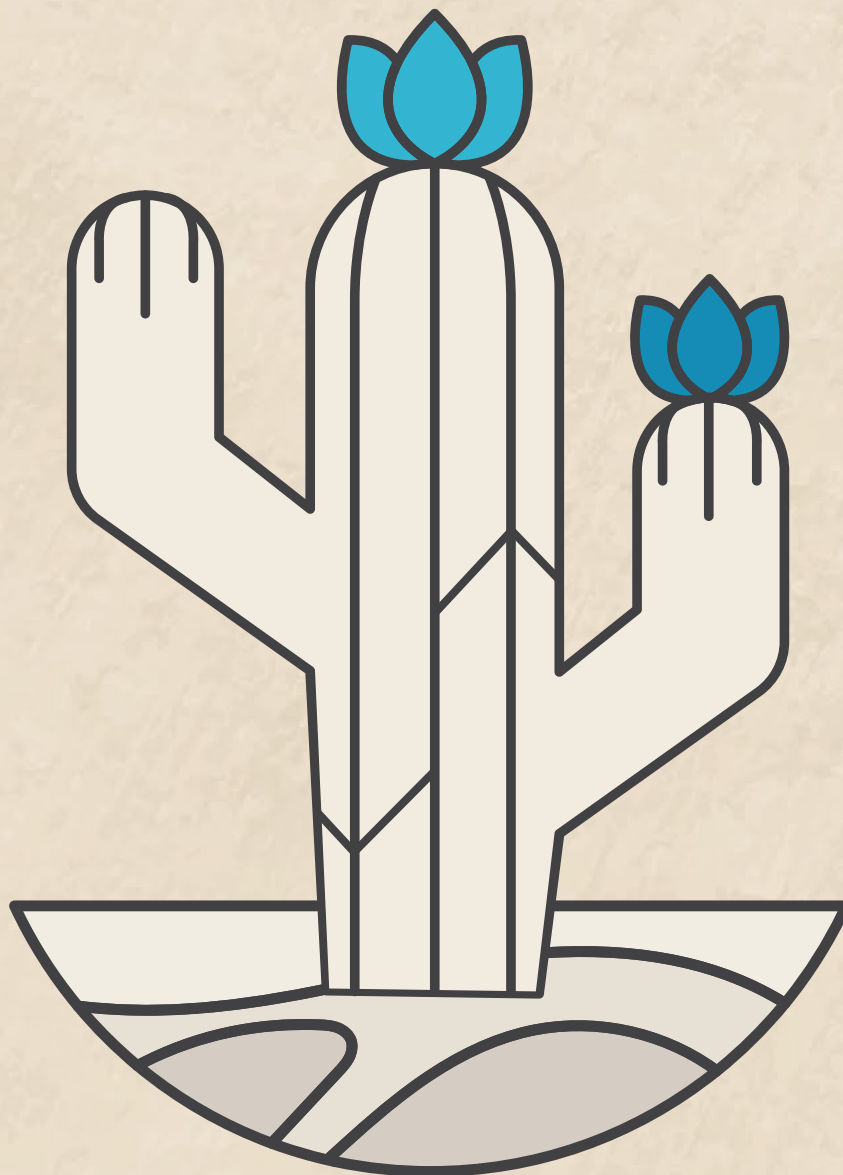


כתב העת של רשת אסכולה | אפריל 2024

עיון ערוך:

09



אסכולה
רשת הבוגרים



מרכז מדעני העתיד
MAIMONIDES FUND

עיון ערד:	09
------------------	-----------

- | | |
|---|-----------|
| דבר המערכת | 03 |
| עכשיו טורי
נועם סיגל | 05 |
| לפיכך התכנסנו
איתי יהודה אמיל אלייב | 07 |
| נומוס ומטא - ונרטיב
עילי שני | 09 |
| הפוליטיקה שמאחורי משבר האקלים
יהונתן ברוש | 12 |
| דיון בכלליות וכדאיות
מיכאל מנחם | 23 |
| השתנות עוצמת קרינת הגמא בבניינים
רבי קומות
מתן מורי | 28 |
| איך לעשות טוב – טוב יותר
אלון עזר | 34 |
| מדור האומנות | 42 |

דבר המערכת

"יש תקווה לאחריהן נאם יהוה ושבנו בנים לגבולם"

(ירמיהו ל"א, פסוק ט"ז)

הגיליון התשיעי של ערך נכתב בעיצומה של תקופה מורכבת, אולי מהמורכבות ביותר שידעה החברה הישראלית. מזה למעלה מחצי שנה שאת כולנו מלווה עננה של חוסר ודאות. השכול פגש את כולנו בדרך זו או אחרת, קשה יותר לנשום, והחיים עדיין לא חזרו למסלולם. חג הפסח במסורת היהודית הוא החג בו יצא עם ישראל מעבדות לחירות, והחל את מסעו בדרך לארץ המובטחת לאחר שניצל מרדיפות בארץ ניכר. ואפילו שבכל דור ודור עומדים עלינו לכלותינו, תמיד אנו קמים ממשברים מאוחדים יותר, עם תקווה לעתיד טוב יותר. הרוח והתקווה המושרשות עמוק כל כך בזהות הישראלית הן המשמרות את ההמשכיות ומוכיחות לכולנו כי גם בימים קשים, הלילה יעבור והשמש שוב תזרח. אולם השמש לא תזרח במלוא הדרה עד שובם של כל החטופים והנעדרים. ליבנו עם משפחות החטופים, לא נפסיק להתפלל עד שישונו לגבולם. אנו כואבים את כל מי שאיבדנו בדרך ומחבקות את חבר וחברות הרשת – רועי חן, צביה כצמן, אניעם גנוט ואילה שפירא אשר שכלו אחות במאורעות ה-7 באוקטובר.

בימיה הראשונים של המלחמה גילינו שוב את העוצמה הגלומה בחברי וחברות הרשת אשר נרתמו לעשייה ביטחונית, חברתית וטכנולוגית, יזמו ותרמו ככל שיכלו. אנו גאות ומעריכות כל יוזמה שכזו ומקוות להמשך עשייה מבורכת בימים רגועים וטובים יותר.

אנו רוצות להודות לכל חברי וחברות הרשת שלקחו חלק ביצירת גיליון זה, כותבים ועורכים כאחד. תודה על מלאכת יצירת גיליון בזמנים לא פשוטים בכלל, בזכותכם. נרקם גיליון עשיר ומגוון המתוסף לשורת גיליונות "עין ערך" הקודמים לו.

מאחלות לימים שקטים ורגועים,
קריאה מהנה,
צוות המערכת.

מעוניינים.ות לכתוב לגיליון
הבא של עיין ערך?

יש לכם.ן יצירה שתרצו לחשוף
(שירה, תמונה, ציור, סיפור קצר)?

לחצו פה ושתפו אותנו



האירוע השנתי של אסכולה

יום שישי | 28.6.24 | 9:00-15:00

שריינו את התאריך
פרטים נוספים בהמשך



אסכולה
רשת הבוגרים



מרכז מדעני העתיד
MAIMONIDES FUND

חרבות ברזל

מאת: נועם סיגל

לחגוג את סיום הבגרות האחרונה לחורף זה. הייתי נהג טרי, אחרי תום תקופת המלווה, ושני החברים שלי סמכו עליי שאחזיר אותם הביתה בבטחה. רגוע, שמתי Waze לכפר סבא ועליתי על ההגה.

היה מלחיץ לנהוג, אבל היי, לכולם מלחיץ לנהוג בהתחלה, חשבתי. פנייה. ועוד פנייה. מוחי הצעיר תפס ביטחון ונסעתי במהירות המותרת בכביש ראשי, ממשיך לנווט בלילה החורפי. לרגע היה נדמה שהחיים ממשיכים ללא הפרעה, אלא שזהו טבעה של האפילפסיה; הפרוסים נעלמים ללא שיתירו זכר, ומתפרצים לחיים בלי להודיע.

התאונה התרחשה רק כעשרה חודשים לאחר שאובחנתי כסובל מאפילפסיה. לקח לי זמן רב לחזור לנהוג בביטחון. במקרה שלי, פרוס גורר שינויים הזויים בהכרה – במהלכו העיניים שלי בוחות בחלל, ואני לא מגיב לסביבה. לפעמים הגוף מדבר ועושה תנועות שלא מתאימות לסיטואציה, ממש כמו שד שמבקר זמנית במוחי ועושה פעולות. ישנניות והפרעות שינה נלוות לשעות לפני ואחרי. פרוס הוא מאורע נדיר, שקורה כמה פעמים בטווח של יממה אחת לחודש בערך, ונמשך פחות מחצי דקה. לאחר פרוס אין ביכולתי לשחרר כל זיכרון של האירוע, ולעיתים אני בכלל לא מודע לכך שמשוהו משונה קרה בדרך.

למה אבחנו את האפילפסיה רק בתיכון? זה דבר שהיה לי מאז גיל שבע בערך, אבל בגלל שאני בעצמי לא הייתי מודע לאירועים, ומי שראה אותי לא דווקא ידע שמשוהו לא תקין, היה קשה מאוד לאבחן את המחלה. נדרשתי לסיוע של הורים, חברים ומורים שישקפו לי מה ראו, ועל פי דיווחים אלה, בדיקות דם ו-EEG בערנות ובחשך שינה, הנירולוג הכריע שיש לי אפילפסיה מוקדית מורכבת (Complex Partial Epilepsy). הטיפול כלל סדרת תרופות וניהול יומן פרוסים.

ככל שעבר הזמן והמשכתי להגביר את המינון של התרופה הראשונה – למיקטל – עוצמת ההתקפים נחלשה בהדרגה, עד שחשבתי שהם נעלמו לחלוטין. דימות תהודה מגנטית ומדידות EEG במעבדת הניטור לאפילפסיה בשיבא לא מצאו סממנים לפעילות אפילפטית מוחית. ההנחה הסבירה הייתה שהתרופה עובדת.

כותב, מוחק, ומתחיל שוב.

בפרוץ האזעקות בשבת השחורה, התעוררנו אשתי ואני בתדהמה – אזעקה... עכשיו? השעה 06:30 בבוקר, שבת ושמחת תורה. מה פתאום עכשיו?

חמשת החודשים שעברו מאז היו לא נורמליים.

כשאני נזכר שבשעה זו עדיין מתחוללת מלחמה, אני רוצה למסור שאסור לנו, החברה הישראלית, להישבר. המרקם העדין שבנינו פה חייב להמשיך לאפשר לחלום בגדול. בשבילי, השבת השחורה הייתה מכת הלם.

חזינו ברוח התנדבות מטורפת של מאות אלפי ישראלים, שאכפת להם מעתיד המדינה ומוכנים לסייע ללא תמורה בכל תחום. ישראלים רבים השתתפו ועודם משתתפים בלחימה. צה"ל הופתע. אי-הוודאות באשר למה שיבוא יצרה לחץ בכל המערכות. צפינו ביוזמות הייטקיסטיות שצצו כמו פטריות אחר הגשם וביקשו למלא את הצרכים האזרחיים החדשים.

ידיעות על מחבלים שמחוללים טרור ביישובי הנגב והעוטף הציפו אימה. בבית, קולות היירוטים של כיפת ברזל נשמעים בתדירות שלא הכרנו. בממ"ד הרגשתי מוגן, ויכולתי להקדיש זמן לעיסוקי יוזמות ברשתות החברתיות ולשיחות זום עם המשפחה ועם חברים מ-Tech2Peace ומהעבודה.

אין מילים לתאר את מצב הרוח – המלחמה קודרת. משתלח במקלדת, במחברת, בדף.

חוזר להיזכר בעבודה. כ-50% מצוות הדאטה גויס למילואים ונעדר משך חודשים רבים. החברה כבר מתקשה לגייס כספים, והתחילו קיצוצים. נושם עמוק. מגייס את כל כוחותי כדי לנסות לחזור לשגרה. נזכר בלמידה עמוקה, באלגוריתמים, בניירוטכנולוגיה וב-AI. בזיכרון ילדות.

בליל שישי של שבת זכור, לפני עשור וקצת, הייתי מעורב בתאונת רכב.

באותו ערב, אחרי ארוחת שישי, יצאנו החברה לבלות בתל אביב,

לחיזוי התקפים. בהינתן תקציב, נריץ ניסויים קליניים ב-2024 ונשיק את המוצר הראשון לזיהוי התקפים ליליים ב-2025.

המודעות לאפילפסיה לא גבוהה, ולא שיתפתי בסיפור התאונה ברבים. אני נכלל באוכלוסייה שמגיבה יפה לתרופה וכבר לא סובל מהתקפים, אבל מספר רב של אנשים סובלים מהם תכופות, ומכיוון שאינם מגיבים לתרופות הם נותרים ללא פתרון. כמו שהמלחמה פרצה בלי התרעה מוקדמת וגרמה לטלטלה מסחררת, כך פרוס אחד בזמן לא טוב יכול להרוס לחולה אפילפסיה את הכול. כשאיורעים חריגים משתלטים עלינו, הביטחון האישי מתערער וקשה לחיות חיים שלמים. בלבול, כאוס ובושה נלווים פעמים רבות להתקף בלתי צפוי.

בציבור נשמעים לא מעט קולות תבוסתנות וייאוש, אבל אני מבקש מקוראיי – ובייחוד האסכולאים – לא לאבד תקווה. הדורות הקודמים יצרו כאן חברה שמאפשרת לחלום ובגדול. זה עדיין קיים, אבל יש אייבים מבחוץ שרוצים לקחת זאת מאיתנו. עכשיו תורנו לשמור על הגחלת.

תוך כדי נסיעה במהירות המותרת בדרך בגין, כשכל ארבעת הנתיבים לרשותי, אירע לי פרוס. ממה שראיתי אחר כך, סטייתי ימינה אל תוך עמוד אלומיניום שהחזיק שלט באמצע אי תנועה. ראיתי שחבריי ואני בריאים ושלמים, ללא שריטה. נשמתי לרווחה. נוכחתי לגלות שבזמן הפרוס, הרכב התנגש בגדר הפרדה בכביש, הסתובב נגד כיוון הנסיעה, הפעיל את כריות האוויר והדיף ריח שרוף. לא היה לי שום זיכרון של הפגיעה, מה שכנראה הקל את הטראומה עד היום. הפקח שהגיע למקום היה המום – זו הייתה הפעם הראשונה שראה תאונה קשה כל כך שבה אף אחד לא נכגע והנהג נראה פיכח לגמרי.

האירוע יכול היה להסתיים אחרת בקלות.

כ-100 מ-100 אנשים חולה באפילפסיה, ויש מגוון רב של דרכי ביטוי להתקפים, שנובעים מפעילות נורונית משובשת. סימפטומים יכולים לכלול עוויתות, ניתוקים, נפילות, בלבול ועוד. הטריגר להתקפים משתנה מאדם לאדם, ויכול להיות קשור במתח נפשי, תאורה מהבהבת, תזונה או אף מוזיקה מסויימת. כיום, על אף שהטיפול התרופתי מצליח לתת מענה לכ-70% מהחולים, משך הטיפול נוטה להיות ארוך, מה שמקשה על החולה לקבל החלטות מסדירות חיים. בנוסף, יתר החולים נותרים סובלים, שכן האפשרות של ניתוח פולשני מתאימה רק במקרים קיצוניים.

במהלך התואר הראשון, כששמעתי הרצאת העשרה על מודלים חישוביים של אפילפסיה, התרגשתי מהאפשרות לגלות בעצמי ממצאים בתחום. נרשמתי לתואר שני במדעי המחשב בבן גוריון וחקרתי שיטות לזיהוי אוטומטי של התקפי אפילפסיה באמצעות אותות EEG. על בסיס עבודות שנעשו במעבדה קמה החברה שאני עובד בה – NeuroHelp. החברה הוקמה קצת לפני שהגעתי למעבדה, וזכיתי להשתלב בה ולתרום את חלקי.

החברה מתמקדת בפיתוח מנגנון התרעה לחולים לפני התקפים. כדי שנגיע לשם, נצטרך עוד תקציב ועוד הקלטות EEG ממטופלים. פיתחנו מכשיר מדידה קומפקטי ולביש שבאמצעותו נאסוף דאטה ארוך-טווח ממטופלים בסביבה הביתית. פיתחנו גם אלגוריתם לזיהוי התקפים. מטרת המוצר היא כפולה: גם לעזור למטופל לנטר ולתעד סימנים לאפילפסיה, וגם לאסוף נתונים שעל בסיסם נכשיר מכונה



נועם סיגל, בוגר מחזור א' של תכנית מדעני וממציאי העתיד. בוגר תואר שני במדעי המחשב מאב"ג. נהנה ממחקר ופיתוח ומפחד מפוטנציאל לא ממומש.
מייל: noamsqrkr@gmail.com

לפיכך התכנסנו

כנס Black Hat USA 2023

מאת: איתי יהודה

אחד הדברים הזכורים לי ביותר מהכנס היה קבוצת האנשים המגוננת ומעוררת ההשראה שנכחה בו. הדינמיקה עם האנשים בארוחות הצהריים, בהפסקות ובפעילויות, הייתה מעניינת ומעשירה.

בדיעבד, הכנס היה חוויה הוליסטית ששילבה נסיעות, למידה ונטוורקינג. זה לא רק הרחיב את הידע שלי, אלא גם סיפק פלטפורמה לצמיחה אישית ומקצועית. הקשרים שנוצרו והתובנות שהושגו ימשיכו להשפיע על הקריירה המקצועית והאקדמית שלי בצורה חיובית, מה שהופך את הכנס לאבן דרך מרכזית במסע הלמידה וההתפתחות שלי.



איתי יהודה, בוגר תואר שני במדעי המחשב באוניברסיטת תל אביב. זוכה מדליית ארד באולימפיאדה הבינלאומית במתמטיקה ובמדעי המחשב.

מייל: itay22@gmail.com

שמי איתי, והגעתי לאסכולה דרך נבחרות ישראל במדעים. בלימודי התואר השני נחשפתי לעולם אבטחת המידע (בכמה הזדמנויות שונות, הראשונה שבהן היא הקורס "מבוא לאבטחת מידע" באוניברסיטת תל אביב – ממליץ בחום) ונכנסתי לתחום עשיר, מעניין ומתפתח במהירות.

באוגוסט האחרון הייתה לי הזדמנות מדהימה להשתתף בכנס Black Hat USA 2023. זהו כנס אבטחת מידע גדול ומפואר שמתקיים פעם בשנה למשך שבוע בלאס וגאס, נבדה. הכנס הותיר חותם על הצמיחה המקצועית והאישית שלי.

החוויה התחילה בטיסה ארוכה ומעייפת ללאס וגאס. זו הפעם הראשונה שטסתי לבד, והלחץ וההתרגשות מהאירוע הקרב השאירו אותי ער ודרוך לאורך כל הטיסה.

עם ההגעה, נחשפתי למתקני הכנס שעלו על כל הציפיות; מלונות יפהפיים, מרחבים עצומים שעתידים להכיל עשרות אלפי משתתפים בשבוע הקרוב, ואפילו קו רכבת קלה שעובר בין המלונות השכנים מדי חמש דקות ומספק הסעות לאתר הכנס. כמו כן הייתה במקום סביבה נוחה לנטוורקינג וללמידה. השירותים המתקדמים אפשרו אינטראקציות חלקות, וטיפחו אווירה תוססת שעודדה שיתוף פעולה בין המשתתפים. ההרצאות המאורגנות בקפידה נגעו בקשת רחבה של נושאים, והועברו בידי מומחים בתחומם. במסגרת זו הוצגו מתודולוגיות וממצאי מחקר חדשניים ומצגות מעוררות אינטלקטואלית. אלו, בשילוב השאלות הענייניות מהקהל, הותירו אותי עם שפע של ידע חדש.

הכנס לא היה רק פרום ללמידה פסיבית; הוא פתח דלתות להזדמנויות רבות לעבודה ומחקר. מנהיגי תעשייה ונציגים ממוסדות מחקר חלקו תובנות לגבי מגמות עכשוויות וסיכויים עתידיים, והעניקו הדרכה חשובה לאין ערוך למסלול הקריירה שלי. מפגשי הרשת סייעו ביצירת קשרים עם אנשי מקצוע שחלקו תחומי עניין ומטרות דומות. אינטראקציות אלו לא רק הרחיבו את הרשת המקצועית שלי, אלא גם סללו את הדרך למנטורינג ולשיתופי פעולה פוטנציאליים.

46th Congress of the European Society of Cardiology (ESC)

מאת: אמיל אלייב

ואיך אפשר שלא, בכנס התקיים מושב שלם שעסק ברפואה דיגיטלית ובהשפעה של טכנולוגיות ובינה מלאכותית על הטיפול הרפואי ועל יכולת האבחון.

למדתי רבות במהלך השהות שלי בכנס, ואפילו הספקתי לטייל באמסטרדם, לשוט בנהר, לבקר במוזיאון אנה פרנק ובמוזיאון ואן גוך, והכי חשוב – לאכול צ'יפס ושטרופוואפל (אפילו הייתה עמדה בכנס!).



שמי אמיל אלייב, בן 23, סטודנט שנה שישית לרפואה בעתודה האקדמית "צמרת", בוגר מחזור ב' של אלפא תל אביב. זה כשלוש שנים אני עוסק במחקר בתחומים שונים דרך המכון למחקר צבאי של האוניברסיטה העברית והמכון לחקר הלב של הדסה.

לאחרונה זכיתי, בעזרת מימון קרן מיימונדס, להציג בכנס את עבודת המחקר שלנו בנושא ההשפעה של אור בטווח האינפרה אדום (Photobiomodulation) על אי ספיקת לב עם תפקוד התכווצותי תקין (Heart-Failure with Preserved Ejection Fraction) במודל עכבר. המחלה מהווה אתגר בתחום הרפואי שכן טרם נמצא טיפול משונה את מהלכה ואת משך החיים של המטופלים.

האיגוד הקרדיולוגי האירופאי (ESC) מארח כמה כנסים בשנה העוסקים בתתי תחומים שונים, ופעם בשנה, בקיץ, מתקיים הכנס המרכזי שבו מפורסמים הקווים המנחים של האיגוד לטיפול במצבים הרפואיים השונים ומוצגים העבודות והמחקרים המתקדמים ביותר בתחום מהשנה האחרונה. השנה התקיים הכנס בסוף אוגוסט באמסטרדם, הולנד.

במהלך הכנס, מעבר להצגה עצמה שהיוותה אתגר שאותו צלחתי, נחשפתי למחקרים וחוקרים פורצי דרך בתחום, ביניהם מחקרים במדע בסיסי בבעלי חיים. כמו כן צפיתי בדיונים ובמושבים על השמנה ועל הטיפולים החדשים בה שמשנים חיים ויכולים לסייע רבות במניעה של מחלות לב.

כמו כן הוצגו בכנס תרופות וטיפולים חדשניים שפותחו בידי החוקרים המובילים בתחום ושנכנסים בימים אלו לשימוש, אך לא פחות חשוב הוצגו המחקרים שהראו שיטות ורעיונות שהיו קיימים ולא מסייעים כפי שבעבר חשבנו.



אמיל אלייב, בוגר מחזור ב' של אלפא תל אביב. כיום סטודנט שנה שישית לרפואה באוניברסיטה העברית בירושלים. ובזמן הפנוי עוזר מחקר עם מכון הלב בהדסה ומכון המחקר לרפואה צבאית. מייל: emil.aliev@mail.huji.ac.il

נומוס ומטא – נרטיב

מאת: עילי שני | עורך: נמרוד נקדימון

א. כללי

אחד המאפיינים היסודיים הנדרשים לקיומה של כל חברה הוא מערכת חוקים. אין הכוונה לחוקים משפטיים-מדיניים גרידא, אלא לסט הנורמות המגדירות את אופני הפעולה הראויים בתוך אותה חברה: מה מותר ומה אסור, מתי, איך, איפה ובאיזה אופן. מתן מענה לשאלות הללו, כך נדמה, הוא אחד מתפקידיה של כל ציוויליזציה אנושית מתפקדת. כל חברה תיתן להן תשובות שונות, אך קשה לדמיין חברה שלא תשיב עליהן כלל.

הבנת משמעותן של השאלות הללו, התשובות עליהן והשלכתן על תפקודה התקין של החברה מאפשרת לנו להבין את החשיבות הרבה המיוחסת להן. שאלות בדבר אופני התנהגות ראויים בציבור, סוגיות משפטיות, מאבקים על חקיקה במגוון רחב של נושאים – כל אלו מגדירים חלק נרחב מסדר היום הציבורי שלנו. וככל שהזמן עובר, נראה שהנתח שהשאלות הללו תופסות במרקם החברתי המשותף שלנו הולך וגדל, ושהיכולת שלנו לתת עליהן מענה מספק הולכת וקטנה.

במקום זאת, אנחנו מנסים לחיות את חיינו סביב השאלות הללו – לבנות מערכות חוקים מדיניים וחברתיים שהולכות בין הטיפות, פוסחות על שתי הסעיפים, ומייצרות טרנד של שיח ציבורי "מעופף" ומנותק מהמציאות האובייקטיביות והמסובכות שבהן הוא עוסק. אך אם למדנו משהו מהשנים האחרונות, בארץ ובעולם, הרי ניסיונות ליצור מערכות חוקים ונורמות רזות, סופסם שיביאו להתנגשות אלימה. השינוי הוא מעט מדי עבור הצד המעוניין בו, ומעל ומעבר עבור הצד שלא רוצה בו.

דרושה לנו, אם כן, צורה אחרת של שיח: שיח חברתי, לא רק פוליטי-מדיני, המאפשר דיון מהותי בדבר החוקים והכללים המכתיבים את חיינו. דיון זה צריך שלא יהיה מסורס מחד, ושלא יביא לפירוקה של החברה מאידך. כדי ליצור את השיח הזה, עלינו לרדת לחקרם של היסודות שעליהם יעמוד. אם רצוננו בשיח רבגוני אשר נותן מקום למתיחויות הטבעיות הנתועות בחברה האנושית, עלינו להבין את מקורן של מתיחויות אלה ואת התכונות המאפיינות אותן.

מאמר זה מציע כיוון אפשרי להתפתחותו של שיח בכיוון זה – לא מודל מוסדר, אלא טיטה בלבד. במסגרת הצעה זו, אנסה לתת מענה לשלוש שאלות מרכזיות: (1) מהם הרכיבים היוצרים את מערכות החוקים שעליהן מתבססת החברה האנושית? (2) מה בטבעם של הרכיבים הללו גורם לחיכוכים ולמתיחויות? (3) מהו טבעו של השינוי האפשרי והרצוי בתפיסתנו את המערכות הללו, שישנה את מגמת החיכוך הזה?

ב. רכיביו של החוק

קולמוסים רבים נשתברו בניסיון להגדיר חוק, משפט, חברה ואת היחסים ביניהם. במאמר זה אשתמש בעולם המושגים שמציג המשפטן האמריקאי רוברט קאבר בספרו "נומוס ונרטיב". בספר זה בוחן קאבר כל מציאות חוקית באשר היא, תהא זו מדינית, דתית, או חברתית גרידא, ומחלק אותה לשני "עולמות" עיקריים.

העולם הראשון הוא הנומוס – החוק עצמו. הנומוס הוא ה"עשה ואל תעשה", ה"מותר ואסור", ה"ראוי והלא ראוי" – סט החוקים הכתובים והלא-כתובים שמשייך ערך אתי לכל פעולה. נוסף על כך, הנומוס כולל בתוכו את החוקיות הפנימית שלו – ההיררכיה בין חוקים שונים, ואופן הפעולה המצופה מהכפופים לחוק במקרה של לקונה או אי-בהירות בו.

העולם השני הוא הנרטיב – הסיפור שסביב החוק. הנרטיב מסביר מדוע לחוק יש משמעות, מדוע ראוי לציית לו, ומדוע הוא פועל כפי שהוא פועל. הנרטיב הוא הסיפור שהקבוצה הכפופה לחוק מספרת על אודות החוק הזה, כדי לתת לו כוח בעיני בני אותה החברה (יש לציין כי תיאור הנרטיב כ"סיפור" הוא חלקי למדי. נכון יותר לתאר אותו כאוסף של סיפורים, ועל כך בהמשך). הנרטיב מצדיק את השיקולים הנקודתיים של הכרעת הנומוס בכל נקודה ונקודה (תעדוף של ערך אחד על פני אחר, הכוונה בדילמות חברתיות מורכבות), וגם את הציות לנומוס כמכלול.

אם כן, בכל סיטואציה נתונה, בכל חברה ומסגרת, קיימת מערכת המורכבת משני הרכיבים הללו – הנומוס המנחה את אופן הפעולה הראוי, והנרטיב המסביר מדוע הציות לנומוס הוא ראוי. בספרו, קאבר משרטט את כל המערכות האפשריות הללו על ציר המונח בין שני קצוות. בקצה האחד נמצאת מערכת חוקים פיידיאית (מלשון *paidea*, "ילד" או "ילדות" ביוונית), ובקצה האחר מערכת חוקים אימפריאלית. כל אחד מהקצוות הללו מייצג צורת קיום קיצונית של מערכת חוק היפותטית, וכל מערכת נקודתית תימצא היכנסהו בין הקצוות הללו.

המערכת הפיידיאית מתאפיינת במה שמכונה "נומוס שקוף" – נקודה שבה הנומוס והנרטיב מתאחדים. סט הערכים העקרוני המגולם בנרטיב נגזר באופן ישיר, שאינו משתמע לשני פנים, מהגדרות אתיות וחוקים ברורים. במערכת חוק פיידיאית, הנומוס הוא תוצאה ישירה של הנרטיב, ואין כל צורך בפרשנות או בהסבר נוסף.

מהעבר האחר ניצבת המערכת האימפריאלית. המערכת האימפריאלית היא "רודנית", משמע החוקים שבה נעדרי משמעות התואמת את הנרטיב. ההצדקה היחידה לקיומה היא עצם היותה מערכת חוקים, ואין דרך נוספת להצדיק את הפעולות המוכתבות מן הנומוס שלה בעזרת אותו הנרטיב.

התנועה לאורך הציר הזה, הלוך ושוב, מוסברת על ידי קאבר בתור נגזרת ישירה של הטבע האנושי. גם בהינתן הנומוס השקוף ביותר,

המערכת הפיידאית ביותר, הקשר הישיר ביותר בין תאוריה אתית ליישומה המעשי – תמיד יבוא הפילוסוף או המבקר שיאתגר את יעילותו של הנומוס ביישום הנרטיב, ואף את הנרטיב עצמו. הוא יטען שהם חוטאים למטרתם, ובכך ייצור רובד נוסף של פרשנות ואי-ודאות. על כן, כל מערכת נומוס נמצאת בתהליך מתמיד של התרחקות מהנרטיב, מהפיידאי אל האימפריאלי.

ג. המתח הטבעי הטמון בחוק

מבט-על על רכיבי מערכת החוק במושגי הנומוס והנרטיב יכול להצביע על סיבה אפשרית למתיחות שתוארה בפתח הדברים: הפער המבני בין השניים. הנומוס הוא קר, חד-ערכי, פסקני, ולא-גמיש – גם כשהוא מתגמש, מדובר בגמישות שכפופה עדיין לחוקיות כלשהי. מנגד, הנרטיב הוא רבגוני, פורץ גבולות ומעורר את הדמיון; הנרטיב משרטט בעזרת גיבורים ונבלים ובאמצעות מיתוסים היסטוריים על אבות מייסדים או פורצי דרך, את הסיבה לקיים את מה שהנומוס מכתוב. ככל שהנומוס הולך ונעשה אימפריאליסטי יותר, גובר הצורך האנושי לחזור למקורות. כל אדם מחפש ליישם את הנרטיב שבו הוא מאמין בצורה הישירה ביותר, ללא התיווך של נומוס מאחד, שעשוי להיתפס כמגביל או דורסני.

המתיחות הזו היא כאמור חלק בלתי נמנע מטבעה הדואלי של מערכת נומוס ונרטיב. קאבר מזהה אותה כחלק מהתהליך התקין של יצירת חוק, שבירתו, ויצירתו מחדש. אך האם אותה תנועה נצחית של רצוא ושוב בין שני הקצות היא המקור למתחים האלימים המתפרצים סביב סוגיות חוקיות?

לדעתי, למתח זה יש רובד נוסף – כזה שהופך את הדחף היצירתי הנובע מהפער בין הנומוס לנרטיב לדחף אפוקליפטי קטלני. הרובד הנוסף הזה נובע מאופן תגובתם של שני הרכיבים במערכת – הנומוס והנרטיב – לממד הזמן.

כפי שהובא בניתוחו של קאבר למעלה, הנומוס נמצא בתנועה מתמדת של התרחקות מהנרטיב. למעשה, ההתרחקות הזו היא הדדית, כפי שניתן לראות בעזרת מקרה בוחן גנרי. נניח את קיומו של נומוס פיידאי, "אידיאלי", אשר התייחס לכלל המקרים והמצבים שהיו קיימים עד לנקודה מסוימת באופן מושלם. בפעם הראשונה שבה תיתקל החברה הכפופה לאותו נומוס פיידאי במקרה זר למערכת הנומוס הנוכחית שלהם, יתרחשו שני דברים במקביל: הנרטיב יתרחב, והנומוס ישתנה. הפרשנות האישית של כל אדם לאותו מאורע תתרחש בתוך תודעתו, ובאמצעות דיאלוג והחלפת רעיונות תתקבל לתוך מנעד הפרשנויות האפשרי של הסיפור שמאחורי החוק, כלומר תתקיים הרחבה של הנרטיב הקיים לכדי ריבוי נרטיבים.

מנגד, מציאות חדשה תחייב את הנומוס לתקן את עצמו למול מכלול השיקולים הקיים עד לאותו רגע, ולהגדיר אופן התייחסות חדש לסיטואציה, על בסיס הפרשנות של הנרטיב שהיה הקיים עד לרגע התרחשות המקרה הזר. לאחר שלב הפרשנות, הפרשנות תיושם בדרך מסוימת, אחת ויחידה, מאחר שחוק מטבעו הוא חד ערכי, גם אם לא קבוע מראש; לכל מקרה קיימת פרשנות אחת ספציפית. יתרה מזו, ככל שנבחן את השפעתן של התפתחויות חוזרות ונשנות, נראה שהנרטיב מתרחב בצורה מעריכית, בעוד הנומוס גדל בצורה ליניארית. כל מאורע או מקרה חדש מקבל את פרשנותו למול כל הפרשנויות הקיימות עד כה, והן בתורן עשויות לקבל משמעות מחודשת בעקבות אותו מקרה חדש. לעומת זאת, כל התרחבות של הנומוס תתבצע בצעד אחד לכל מקרה; החוק ישתנה רק בצורה מסוימת, ולא בצורה אחרת, בכל רגע נתון.

זהו הפער האמיתי בין הנומוס והנרטיב, אשר מוביל בכל פעם למתיחות העשויה להסתיים בקרע: הנרטיב גדל לאינסוף, והנומוס נותר הרחק מאחור. אם הבעיה הייתה של מרחק גרידא, הרי היא הייתה נפתרת על ידי צוות מיומן דיו של מחוקקים או מורי דרך חברתיים. כן, תמיד יתקיים פער בין הנומוס לנרטיב, אך הוא יהיה נשלט. הבעיה האמיתית נוצרת כאשר הפער גדל בקצב גבוה מכדי שאפשר יהיה לשלוט בו, מכיוון שכל ניסיון לשלוט בנומוס רק יוסיף רבדים פרשניים נוספים לנרטיב, ואלה יצריכו פרשנות מחודשת של הנומוס עצמו לאור ההתפתחויות בנרטיב, וחוזר חלילה.

אם זוהי אכן הבעיה הניצבת לפתחנו, נותרת שאלה אחת: מהו הפתרון?

ד. כיצד מתגברים על פגעי הזמן?

כאמור, ההבדל היסודי בין נומוס ונרטיב, אשר גורם לחיכוכים הבלתי נמנעים ביניהם, הוא תגובתם להתקדמות לאורך ציר הזמן. ככל שהזמן עובר, יותר מאורעות מתרחשים, והנומוס והנרטיב מגיבים לכך באופן שתואר מעלה, כל אחד לפי טבעו. אותו שוני בתגובות מגדיל את הפער בין שני העולמות הללו, וקצב ההתרחקות ההולך וגדל בין השניים מוביל לפיצוץ.

אם כן, נראה שמענה לבעיה השורשית הזו ימצא בשינוי טבעו של אחד משני העולמות: אם הנרטיב יהיה חד-ערכי, או אם הנומוס יוכל להתרחב בצורה מעריכית – תיפתר הבעיה. אלא שברור שפתרון כזה אינו אפשרי. חוק לא יכול לומר דבר והיפוכו, ונרטיב אישי לא יכול להיות מוגבל על ידי חוק חיצוני. לפיכך, יש לחדד את השינוי הנדרש באחד משני העולמות הללו, כך שיהיה ישים ולא יתנגש עם מהותו של אותו עולם.

בבואנו ליישם שינוי זה, ניתן להיעזר בכלי מחשבתי רב-עוצמה: המונח "אנטי-שבירות" שטבע ההוגה ניקולס נאסים טאלב. המונח "אנטי שביר", ובהרחבה רעיון ה"שבירות" בכללותו, הוא כלי המשמש לבחינת כושר ההישרדות של מערכות. הרעיון מתבסס על תגובתה של המערכת לשינויים לא צפויים: ספל חרסונה הוא שביר, מאחר ששינוי לא צפוי הוא בעל סיכוי גבוה לשבור אותו. לעומת זאת, מערכת החיסון שלנו (עד רמה מסוימת) היא אנטי-שבירה, מאחר שחשיפה לגורמי סיכון מחזקת ומשפרת אותה.

אם נחיל את מושגי השבירות והאנטי-שבירות של טאלב על מערכת החוק כפי שהוצגה, נגלה שהעולם הנרטיבי הוא אנטי-שביר, בעוד העולם הנומי הוא שביר. הנרטיב מורכב מפרשנויות והסברים, וכל מאורע רק מגדיל ומרחיב אותו. הנומוס, לעומת זאת, רק הולך ומתרחק מהנרטיב המקורי שלו, נעשה אימפריאלי יותר ויותר, ובהתאם, נוקשה יותר ומותאם פחות לשינויים.

השימוש במושג השבירות מאפשר לנו להגדיר מחדש את מטרתנו בשני אופנים. ראשית, הוא מאפשר לנו להגדיר את כיוון השינוי הרצוי: מאחר שהנרטיב הוא בעל כושר הישרדות גבוה בהרבה מזה של הנומוס, הרי הנומוס צריך להידמות לנרטיב, ולא להפך. שנית, הוא מאפשר לנו להצביע על סוג הדמיון שיש ליצור: לא בתגובה הספציפית לשינוי, אלא בכיוונית התגובה. הנומוס לא צריך דווקא להתרחב מול שינוי, אלא רק להתחזק בעקבותיו.

ה. נומוס אנטי-שביר

כזכור, יסוד השבירות של הנומוס הוא בהתרחקותו התמידית מהנרטיב. ככל שהזמן עובר, הוא מאבד מיכולתו להישען על הנרטיב, והופך ל"אות מתה", ללא משמעות או יכולת שכנוע.

על כן, שינוי השבירות של הנומוס, משמעו שימור היכולת שלו להישען על הנרטיב גם כאשר הוא מתרחק ממנו. אלא ששינוי זה למעשה חוזר אל הנרטיב ומחפש לכפות עליו אג'נדה קבועה: לא משנה מה יקרה, על הנרטיב להיות כפוף תמיד אל הנומוס ולהצדיק אותו.

בפשטות, לא נראה שמדובר בפתרון בר קיימה, שהרי הוא סותר את העיקרון המנחה שהוגדר מעלה בבואו לשנות את טבעו היסודי של הנרטיב. כמו כן, פתרון זה פוגע גם במערכת היחסים הרגילה בין הנומוס לנרטיב. גם אם נעלה בדמיונו נרטיב "כנוע", הרי הוא לא ידחף את יוצרי החוק לפעולה או לשינוי, וכך תיווצר מערכת סטטית ושבירה, שלא תוכל להתפתח לאורך הזמן, ודינה לקרוס.

הפתרון מצוי אם כן, לא בנרטיב המצדיק את החוק הפרטי, אלא בנרטיב המצדיק את החוק עצמו. ליתר דיוק, ביצירתו של נרטיב עצמאי אשר נותן ערך לעצם קיומו של החוק באשר הוא חוק. אין צורך ביצירת חוקים אשר כופים את הנרטיב הזה או להמשיך לשמרו באופן מלאכותי. ברגע שהנרטיב כולל יחס חיובי לשימורו של החוק מאחר שהוא חוק, גם לאחר שינויים עמוקים ומשמעותיים עדיין יישמר לנומוס מקום בתוך השיח הנרטיבי. כך, הנומוס "רוכב על הגל" של ההשתנות הטבעית לאורך הזמן, וההצדקה לקיומו הולכת ומתפתחת בד בבד עם הנרטיב, אשר מתאים את עצמו למרחק הגדל בינו לבין הנומוס ומאפשר את קיומו ללא הפיכת המתח הטבעי לפיצוץ.

י. דוגמאות

קל לדבר באוויר, קשה בהרבה ליישם. ההצעה לנומוס נרטיבי איננה מחדשת במיוחד; כאמור, גם קאבר עצמו מצביע על הצורך בכך שהנרטיב יצדיק את הנומוס כמערכת, ולא רק כל חוק פרטי. עם זאת, נראה שבארגז הכלים של האדם המודרני, חדלו הנרטיבים מצדיקי-החוק הרגילים מלפעול. התנועה ההומניסטית הנאורה, שביסודה עומדת התבונה האנושית, כרסמה ביסודותיהן של ההצדקות הקלאסיות לשימור החוק באשר הוא (דת, מלוכה), והביאה לעלייתה של המחשבה המודרניסטית, המחפשת להצדיק את החוק על טוהרת הרציונליות. באה התנועה הפוסט-מודרנית, וניפצה את טענתה של המודרניות לגישה אובייקטיבית וקבילה. בהצביעה על כך שכל נרטיב הוא תלוי מצב ודובר, ועל כן לא מסוגל לתת הצדקה אמיתית לקיום חוקים, איבד הנרטיב החוקי המודרני את יכולת הכפייה שלו.

מה נותר? למול אותן אי-ודאות קודרת וחוסר היכולת להיאחז בדבר כלשהו, פעלו הפילוסופים האקזיסטנציאליסטים, וייתכן שבדבריהם ימצא מענה לאדם המחפש נרטיב בעידן שבו הוכרז על מותו.

בספרו "המיתוס של סייזיפוס", מציג אלבר קאמי את סיפורו של סייזיפוס כהמחשה למצב האנושי. סייזיפוס היה מלך יוני, אשר כעונש על חטאיו כלפי האלים נידון לגלגל סלע כבד במעלה הר לנצח. בכל פעם שכמעט הגיע מעלה, התגלגל הסלע מטה והכריח אותו לחזור על הפעולה. תהליך נצחי זה ייצג בעיני קאמי את תמצית האנושיות. המוות, הריק, סופו של הכול, הוא הסלע המתגלגל מטה, ועל פניו מרוקן את החיים ממשמעות. מה טעם הגלגול כלפי מעלה אם הסלע בסופו של דבר יתגלגל בחזרה מטה?

קאמי הביט בסייזיפוס, המגלגל את הסלע למעלה בכפייה רק כדי שיתגלגל שוב מטה, ומצא משמעות בעצם הגלגול: הניסיון לחיות

למרות המוות, המאמץ ליצור משמעות היכן שאיננה – הם אלה שמקבעים את המשמעות. הדחיפה הנצחית מעלה, מתוך מודעות לסופה הבלתי נמנע, וההתעקשות לבצעה בכל זאת, הן המעניקות למלך המיוסר את המשמעות לקיומו. כדבריו של קאמי בסוף ספרו, "עלינו לדמיין את סייזיפוס מאושר".

כעת, הבה נדמיין שסייזיפוס איננו לבד. יחד איתו עומד אדם אחר, ושניהם דוחפים את הסלע למעלה ביחד. לכל אחד דרך הפעולה שלו, האופן שבו הוא חושב שנכון להצליח במשימה. מאחר ששניהם דוחפים את אותו סלע, יהיה עליהם לשתף פעולה ולמצוא פשרה בין הדרכים השונות שלהם. ככל שיצטרפו עוד ועוד אנשים לדחיפת הסלע, יתרבו שיטות הדחיפה והדעות בעניין, וייעשה מורכב יותר ויותר לרצות את כולם.

לא מן הנמנע שדוחפי הסלע יקימו חברה שלמה תחת המשקל המוחץ. "ממלכת סייזיפוס" הם יקראו לה. הם ינהלו בתי דין שבהם ידונו בשאלת אופן הדחיפה של הסלע, יתבו מאמרים אקדמיים בנושא, ואולי יפרסמו את חלקם בכתבי עת של רשתות הבוגרים של תוכניות לדוחפי סלע מחוננים. עם זאת, בסופו של יום, תיקבע רק דרך אחת לדחיפת הסלע. באופן זה הדיאלוג החברתי יוצר נומוס ונרטיב.

לאחר שנים, ייתכן שקרע חברתי יאיים על ממלכת סייזיפוס. ויכוחים בין אסכולות ותפיסות שונות בדבר הסלע, מהותו, מטרתו וסיבת הדחיפה שלו – מאחר שהדעות המגוונות בעניין זה לא יתאימו עוד לשיטת הדחיפה בפועל.

אבל לא משנה מה יקרה, לא משנה מה השיטה שתיבחר, סייזיפוס עדיין יהיה מאושר, כי את הסלע עדיין דוחפים מעלה, ורק דחיפה זו מאצילה הוד ומשמעות על חיי הדוחפים. החוקים והנורמות הם רק הכלי שבאמצעותו הסלע נדחף, וכל דיון, קרע, או חיכוך בתוך החברה רק מחזקים את הנומוס הזה וטוענים אותו במשמעות אינסופית.

ככלות הכול ולמרות הכול, תחת משקלו המוחץ של הסלע, עלינו לדמיין את ממלכתו של סייזיפוס מאושרת.

חיונית לתכנון מכונות הטיסה המודרניות, מהטיסה הראשונה של האחים רייט ועד למטוסים המתוחכמים של ימינו.

המאמר מסתיים עם מבט לעתיד מלא פוטנציאל. עתיד זה כולל עולם של רחפנים ביומימיקריים, טיסה אווירית אישית, ואפילו מסעות בין-כוכביים. העתיד הזה מונח על אותם היסודות שהביאו אותנו עד הנה: הסקרנות הפנימית שלנו, הכבוד לטבע, והמרדף התמידי אחר חדשנות.

במהותו, המסע של הטיסה הוא עדות ליכולת שלנו לצפות, ללמוד, להתאים ולחדש. מחרקים מעופפים לדינזואורים, מציפורים לרחפנים, ועכשיו לעתיד מלא באפשרויות חדשות - זהו סיפור שמזכיר לנו שהפוטנציאל שלנו, כמו הטיסה עצמה, אינו יודע גבול.



עילי שני, בוגר מחזור ג' אלפא תל אביב. כיום משרת כקצין תכנון כוח אדם מילואים בקריה, חושב ומתעסק בקביעות בממשקים בין אנשים, חוק, וחברה.

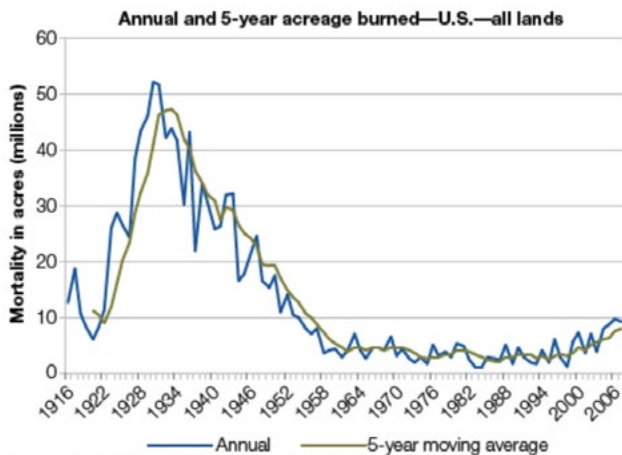
הפוליטיקה שמאחורי משבר האקלים

מאת: יהונתן ברוש

מאמין שככל שיעלו פני הים, כך נראה יותר ויותר מערכות כאלו שתפקידן להתמודד עם הבעיה. הפיזיקה הפשוטה אומרת שככל שחם יותר, כך נמסים יותר קרחונים.

אז סיכמנו שב-118 השנים שבין 1900 ל-2018 מפלס הים עלה בכ-205 מ"מ. המשמעות היא 1.73 מ"מ בשנה. איך זה משתלב עם הנתון של 3.4 מ"מ בשנה ב-30 השנים האחרונות? כפי שאמרתי, קצב ההתחממות הוא די קבוע, אבל השמש, שכרגע יותר "חזקה" משהייתה לפני 100 שנים, מחממת פחות קרחונים משחיממה לפני 100 שנים.

Figure 16-1. Total acreage burned.



הפאנל הבין ממשלתי לשינוי אקלים (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) הוא גוף בינלאומי שהוקם בשנת 1988 בידי שני גופים של האו"ם: UNEP ו-WMO. מטרתו לחקור את משבר האקלים ולהציג נתונים לגביו, והוא נחשב כיום לסמכות העולמית בנושא שינוי אקלים. בדוח מ-2022 טען ה-IPCC כי בחינה מדויקת של 100 השנים האחרונות, שלוו בעלייה בטמפרטורה, לא מראה עלייה בסופות חורף, בשיטפונות, בציקלונים, בסופות טורנדו ובסופות ברקים. על פי מקורות אמריקאים רשמיים, ירדה כמות שריפות הטבע כ-75% במהלך 100 השנים האחרונות.

"Run for the oceans" קראה אדידס, שמייצרת לבדה כ-419 מיליון זוגות נעליים בשנה. היא גם זו שתדאג שבשנה הבאה תקנו עוד פריטי לבוש שאתם לא באמת צריכים.

במאמר זה אני רוצה לדבר על משבר האקלים העולמי. איך זה קשור לאדידס? משבר האקלים העולמי הוא מונח שנועד להמחיש את ההחרפה במזג האוויר הקיצוני אם הכלכלה העולמית תמשיך כסדרה. כפי שהבנתם, לאדידס יש מטרה להמשיך בפעילותה הכלכלית כמו שהיא, אך לנוכח מודעות אקלימית גוברת בקרב אזרחי העולם היא חייבת להראות שהיא בצד של שומרי כדור הארץ. אחרת, לא תהיה הצדקה להמשך פעילותה, שהרי כל מי שמגדיר את עצמו אדם טוב יעדיף את חייו של צב הים או את שוניות האלמוגים על פני נעלי ה-Ultra Boost 2024.

אז האם העולם שלנו מתחמם?

כן. אין חולק על כך שהטמפרטורה הממוצעת בעולם עלתה ב-200 השנים האחרונות בכמעלה וחצי (תלוי מאיפה מתחילים למדוד). נתון מדויק על פי נאס"א יהיה עלייה של 0.65 מעלות צלזיוס בין השנים 1900 ו-2000. כשאנחנו חושבים על עליית הטמפרטורה ברחבי העולם, האסוציאציה הראשונה היא המסת קרחונים, והתמונה הראשונה (אצלי לפחות) היא דב קוטב בודד על קרחון, שנתק מבני משפחתו. כתוצאה מהמסת הקרחונים גם פני הים עולים, וגם אם אתם לא מעדיפים שפיסת הנדל"ן צמודת הקרקע שלכם תשכון בסמוך לחוף הים ולא מפחדים מהיעלמותה בעקבות עליית מפלס הים, אין לכם פריבילגיה שלא לאהוב דובי קוטב.

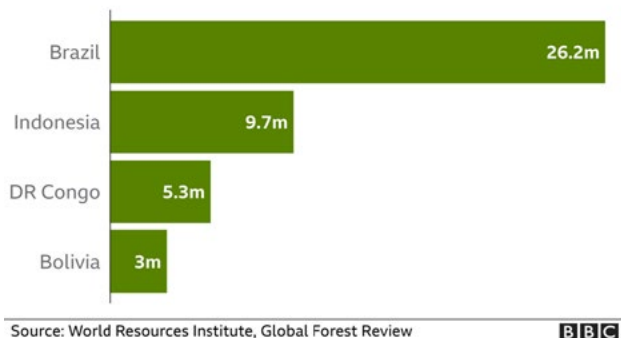
על פי נאס"א, הנתון הכמעט מדויק בנוגע לעלייה במפלס ב-30 השנים האחרונות הוא 3.4 מ"מ בשנה באופן די קבוע. בסך הכול בין השנים 1900 ו-2018 מפלס הים עלה בכ-205 מ"מ, כלומר כ-20 ס"מ (סרגל מתכת ועוד קצת). אין ויכוח על הנתונים הללו. הטמפרטורות עולות, הקרחונים נמסים והים עולה.

כיום קיימים בעולם כ-110 מיליון אנשים שחיים מתחת לקו הגאות. מחצית מהולנד, למשל, נמצאת נמוך מגובה מטר, ו-26% משטחיה נמוכים מקו האפס. בקצב הזה בקרוב לא תישאר הולנד, ולשם כך בנו ההולנדים מערכת סכרים שתפקידה להתמודד עם האיום. אני

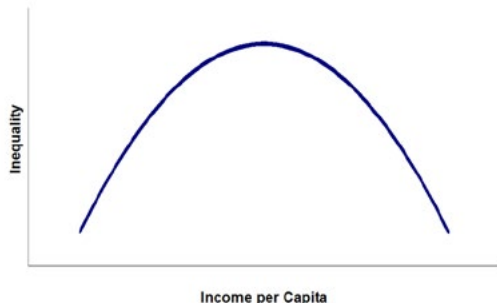
תהיה שצריכים למות כמה שיותר בני אדם. בני אדם הרי תמיד יעדיפו את שיפור תנאי מחייתם על פני שמירה על הסביבה. כך היה משחרר האנושות, אז האדם כרת עצים כדי להתחמם, למשל. אגב, מה עולה לכם לראש כשאתם חושבים על המושג "כריתת עצים"? לי אישית עולה האמזונס, ולא במקרה.

Top four countries for tropical primary forest loss

2002 to 2020 (hectares)



ברזיל, שבשטחה יערות האמזונס, היא כורתת העצים הגדולה בעולם, בפער עצום מהמדינות שאחריה. למה זה קורה? אפשר להסביר את התופעה באמצעות המושג "עקומת קוזנץ" מעולם הכלכלה.

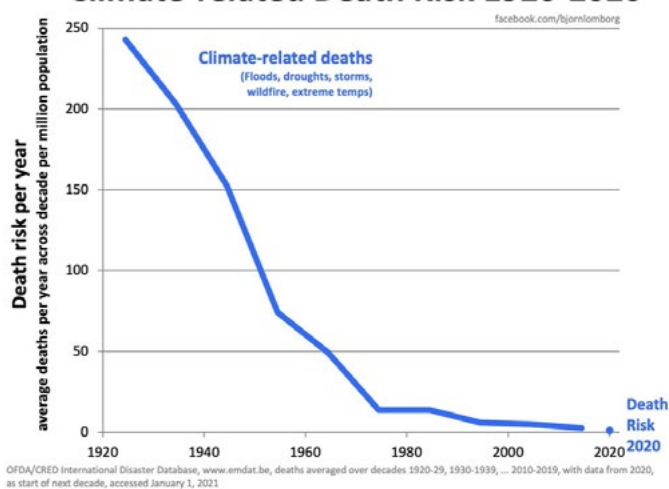


עקומת קוזנץ המקורית מייצגת את השלב הראשון של התיעוש במדינה. כדי להמשיך ולצמוח, חשובה צבירה של הון אנושי. צבירה זו מתאפשרת בזכות רמה גבוהה של שוויון, שכן עני לא יצליח להשקיע בפיתוח ההון האנושי של עצמו. לכן, מדינות יצליחו לצמוח רק כאשר רמת אי-השוויון בהן תפחת. בגדול, במדינות עשירות ועניות רמת השוויון נמוכה, ובמדינות ממוצעות היא גבוהה.

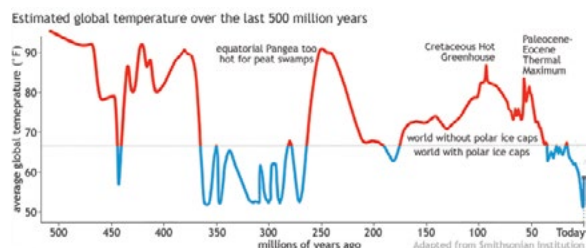
אפשר להסתכל על הגרף שלעיל ובמקום "אי-שוויון" לכתוב בהקבלה "כריתת יערות". במדינה ענייה אין יכולת לכרות הרבה באופן מתועש, ובמדינה עשירה אין עניין לכרות, כי הכסף לא בא מהעצים אלא מהייטק (למשל), ולפיכך העצים חשובים יותר מהתועלת הכספית שהם מספקים. במדינות הביניים, לעומת זאת, יש שיטה מפותחת מספיק לכרות בקצב מהיר וגם צורך כלכלי בכך. כלומר, כדי לגרום לברזילאים להפסיק את כריתת היערות, צריך לשפר את הכלכלה הברזילאית ולהביאה לרמה כזו שהערך שיתנו לעץ יהיה גבוה יותר מהסכום שהכריתה שלו תפיק.

מחקר שהתפרסם לאחרונה בעיתונות הישראלית מתאר תמותה עודפת של 45 ישראלים במוצע בכל גל חום. לפי פרופ' יונתן דובי מאוניברסיטת בן-גוריון, אותם 45 נמצאים בתוך ה"רעש", כלומר לא מדובר בתופעה חריגה, מה גם שקור הורג בני אדם הרבה יותר מחום: פי ארבעה במדינות המפותחות ופי 20 במדינות המתפתחות, ולפיכך ההתחממות הגלובלית טובה לחיי אדם. מספר מקרי המוות מאירועים שקשורים באקלים צנח פי 50 ב-100 השנים האחרונות, למעשה ב-98%.

Climate-related Death Risk 1920-2020



אנו מצויים היום בנקודה בהיסטוריה שבה אנחנו הכי פחות פגיעים מאי פעם לנזקי אקלים, והדבר נובע מהעושר שקיים היום בעולם בשילוב התקדמות הטכנולוגיה. כל אלה הם תוצר של היכולת שלנו להפיק הספק באמצעות אנרגיה, שרובה מגיעה מדלקים מאובנים. כדור הארץ היה כבר בטמפרטורות קיצוניות הרבה יותר בעבר – קיצוניות גם יותר מאלו החזויות ל-100 השנים הבאות – ועד כה הוא תמיד התחמם והתקרר בצורה מחזורית.



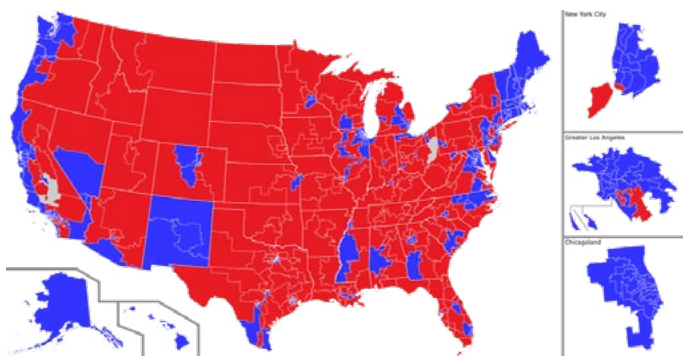
המסקנה הנובעת מהתרשים שלעיל היא שבנקודות קצרות מאוד בהיסטוריה האקלים העולמי פסק מלהשתנות, ולמעשה הוא משתנה כל הזמן, לפעמים בדלתא חדה מאוד.

אז שינויי אקלים, לטוב ולרע, קיימים. מה הלאה?

האם עלינו לצמצם את ההשפעה שלנו על הסביבה לאפס? בשביל שדבר כזה יקרה, אמירה קיצונית אך מתיישבת עם הדעה הזו,

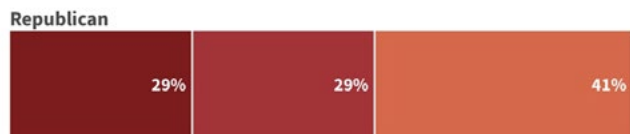
הצבעה לארדואן השמרן בכתום לעומת קליצ'דראלולו הליברלי באדום.

בארצות הברית, למשל, מדינות החוף המערבי נחשבות לליברליות יותר. במלחמת האזרחים בשנות ה-60 של המאה ה-19 השתייכו קליפורניה, וושינגטון ואורגון לאיחוד הצפוני ששלל את העבדות. יכול מאוד להיות שגישה לים אפשרה להן לקיים רמת חיים גבוהה באמצעות דיג מסחר וכו', ללא צורך בעבדים. כיום, הגישה להפלות ולזכויות להט"ב במדינות האזור היא באופן מסורתי ליברלית יחסית, וכך גם היחס לנושא שינויי האקלים. מאז 1988 בחרו מדינות האזור במועמד המפלגה הדמוקרטית לנשיאות ארצות הברית.



באיור: תוצאות הבחירות לבית הנבחרים בארצות הברית, 2022.

באיור שלעיל ניתן לראות בבירור שהחוף נוטה שמאלה בדעותיו.



באיור: נתונים של המכון למדיניות אנרגיה באוניברסיטת שיקגו לגבי ההיגד: "אני מאמין ששינויי אקלים זה נושא רציני".

בחוף המערבי נמצא המספר הרב ביותר של עובדים במקצועות ה-STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), והוא צפוי להמשיך להיות מוקד טכנולוגי מוביל בארצות הברית. התוצר הגולמי השנתי של החוף המערבי הוא כ-1.2 טריליון דולר.

כל עוד המצב הזה ימשך, נראה שאנשי החוף ימשיכו לתמוך בעיסוק בסוגיות האקלים, ולא כי הם שכנים קרובים יותר של צבי הים, אלא כי העושר שלהם מאפשר להם לא לדאוג מבעיות כלכליות ולהתעסק בבעיות אחרות, כגון איכות הסביבה. לאנשים העניים לא אכפת שהחוף מלוכלך או שהנחלים מזהמים, כי הם

חשבו על עצמכם, מה הייתם מעדיפים, שיהיו עצים נאים שמפיקים חמצן ביער יפה עם פרפרים לא רחוק מהבית שלכם או סנדוויץ' כנראה שהייתם מוותרים על הסנדוויץ'. אבל אם לא אכלתם שבוע, עדיין הייתם מעדיפים את העץ עומד?

קיימת תכנית של הבנק האירופי מ-2019, שמטרתה לעצור את המימון לפרויקטים של אנרגיה פוסילית תוך שנתיים, פרט לפרויקטים המוגדרים כ"בעלי עניין משותף למדינות האיחוד". מי צריך מימון? מדינות עניות, כך בעצם מונצח העוני של אותם מדינות, כך הן ימשיכו להעדיף את הסנדוויץ על פני איכות הסביבה.

המדע (ע"פ ה-IUCN) מכיר את הכחדתם של 793 מינים מאז שנת 1500, הרבה לפני המהפכה התעשייתית. מחקרים מראים שהקשר בין התחממות גלובלית להכחדתם של בעלי חיים הוא קטן (1% ע"פ WRI, ע"פ מאמר שפורסם ב-2019 ב-"Biological Conservation", הגורם הקטן ביותר להכחדת חרקים הוא התחממות גלובלית) הסיבות העיקריות ע"פ אותם מחקרים הן ציד והשתלטות על שטחי מחיה.

שוב אנו חוזרים לעניין העוני. אם בני האדם יהיו עשירים מספיק, הם לא יצטרכו להשתלט על שטחי מחייה של בעלי חיים ולא יצודו אותם למזון, עורות, שומן או ממכר.

למה כולם רצים בשביל האוקיינוסים?

זו כבר קושיה הקשורה יותר למדעי החברה ופחות למדעי האקלים. תירוץ אחד שאני יכול לתת הוא שהעולם המערבי היום עשיר ובטוח מאוד. אנשים מחפשים משמעות בעולם שנהיה חילוני יותר, עשיר יותר ולאומי ומיליטנטי פחות. מה ממלא יותר מלהיאבק לטובת האוקיינוסים, ומי לא יזדהה עם הערך הזה אם הוא לא עסוק בדיוק בתוכנית גרעין במטרה להרחיב את שטחי האימפריה שלו?

יש גם מחקרים שמראים את הקשר בין הקרבה לים (שלרוב מלווה בעושר כלכלי) לבין דעות ליברליות.



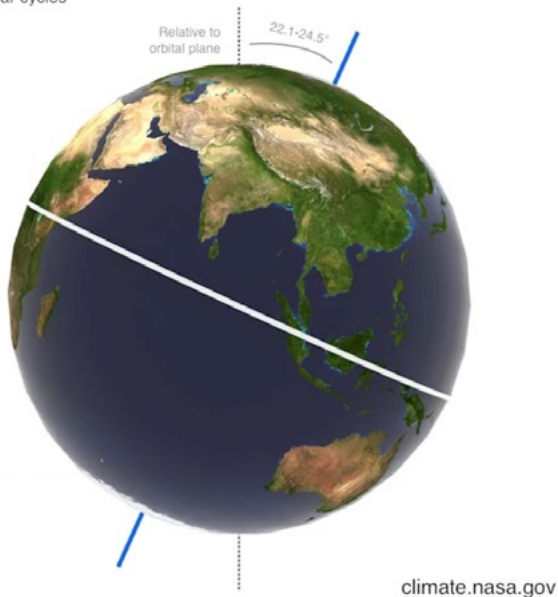
הצבעה לארדואן השמרן בכתום לעומת קליצ'דראלולו הליברלי באדום.

הבית). כל זה מחזיר אותי למשפט הראשון שכתבתי על אדיס, שקוראת בצביעותה לרוץ למען האוקיינוסים.

עוד סיבה שבגללה כדור הארץ מתחמם (או לא, כבר נראה), היא שינוי בקרבה לשמש ותנועה בצירים שהאדם הממוצע שסיים 12 שנות לימוד לא מכיר. בטח שמעתם על משוגע בשם קופרניקוס שטען שכדור הארץ סובב סביב עצמו, ועל עוד אחד בשם גלילאו שחשב שכדור הארץ סובב סביב השמש ולא להיפך, אבל כנראה לא שמעתם על אויניפידיס, אסטרונום יווני שגילה את מישור המלקה (במלרע, מלשון ליקוי). נסמן את התופעה בספרה 1.

Changes in Obliquity (Tilt)

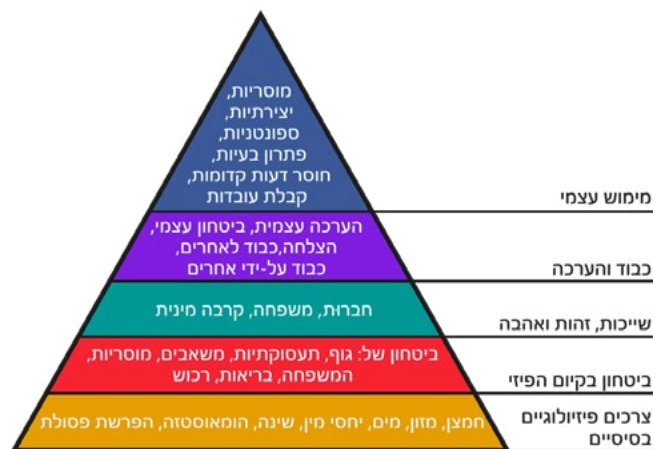
41,000-year cycles



תופעה 1: הטיית ציר סיבוב כדור הארץ ביחס למישור המילקה. ציר סיבובו של כדור הארץ מטה ונע בין 22.1 ל-24.5 מעלות ביחס למישור המילקה, וזו הסיבה לכך שיש בכדור הארץ עונות. ככל שזווית ההטיה הצירית של כדור הארץ גדולה יותר (24.5 מעלות בשיא), כך העונות שלנו קיצוניות יותר. כלומר, כאשר חצי כדור נטה לשמש, בקיץ, הוא מקבל יותר קרינת שמש, ובחורף – פחות. ההשפעות הללו אינן אחידות בעולם – קווי רוחב גבוהים (צפון) מקבלים שינוי גדול יותר בקרינת השמש הכוללת מאשר אזורים הקרובים יותר לקו המשווה, כלומר, זווית הטיה גדולה יותר גורמת להמסת קרחונים רבה יותר.

ציר כדור הארץ נוטה כיום ב-23.4 מעלות. זווית זו הולכת ופוחתת במחזוריות המשתרעת על פני כ-41,000 שנים (כ-20,500 שנים לכל כיוון). מה קורה כשהוא בזווית המינימום שלו? מתקבלת תוצאה הפוכה: עונות השנה שלנו נהיות מתונות יותר, חורפים נהיים חמימים יותר, וקייצים לקרירים יותר. לאורך זמן, השלג והקרח בקווי הרוחב הגבוהים מצטברים ליריעות קרח גדולות. ככל שיש יותר קרח על כדור הארץ, ה"אלבדו" (החזרת הקרינה לחלל) של כדור הארץ עולה: האלבדו בכדור הארץ הוא בערך 38% של שלג טרי כ-90% בכך הקרח מהווה עוד הגנה מפני התחממות גלובלית. כנראה שגם לא שמעתם על היפרכוס שגילה את נקיפת ציר כדור הארץ. נסמן את התופעה בספרה 2.

טרודים בבעיות אחרות, ממש כמו בפירמידת הצרכים של מאסלו. רק לחלק מסוים מאוכלוסיית העולם יש את הפריבילגיה לעסוק בנושאים שנמצאים בראש הפירמידה.



כלומר, דמוקרטים ורפובליקנים אומנם חיים באותו עולם ובאותה מדינה, אך מבחינת צד אחד משבר האקלים הוא נושא רציני, ומבחינת האחר לא. גם זו שאלה בתחום מדעי החברה, ואגע בה בהמשך.

קיים קשר ישיר בין קפיטליזם/ימין לבין יחס לא רציני למשבר האקלים. למה?

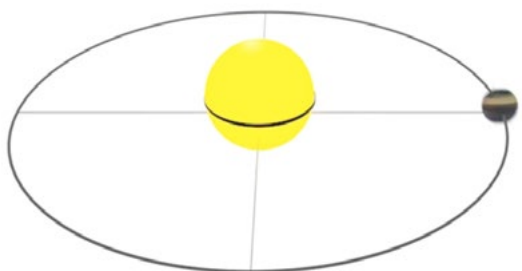
היצרנות שעליה מתבסס הקפיטליזם היא לטענת רבים זו שאחראית לפליטות גזי חממה שמובילות למשבר האקלים. כ-100 תאגידי ענק ברחבי הגלובוס אחראים ל-70% מפליטות הפחמן בכל העולם. ייתכן כי מי שתומך בקפיטליזם בוחר להתעלם מהסכנות הכרוכות ביצרנות כדי לשמר את הקצב הגבוה שיביא לעושר.

קיימת ביקורת על חברות האופנה שמשווקות לנו מוצרים שאנחנו לא צריכים – פריטים זולים שיוצאים מהר מהמודה – וזאת כדי שאנשי העולם המערבי יצרכו כמה שיותר, כאילו הפריט הבא שירכשו הוא זה שיעשה אותם מאושרים. כאזרח במדינה מערבית שמנסים לדחוף לו בכוח את תרבות הצריכה יש לי המון ביקורת. מלבד תרבות זו שבעיניי היא קלוקלת, לתעשיית האופנה יש השפעה על איכות הסביבה: היא פולטת 1.2 מיליארד טונות של פחמן דו חמצני מדי שנה, מזהמת את הקרקע והמים ופוגעת בחיות הבר. בעוד ב-20 השנים האחרונות אוכלוסיית העולם גדלה בכ-30%, צריכת הבגדים עלתה ב-400%. המשמעות: תחת ידי האדם הממוצע כיום יעברו פי 13 יותר בגדים משעברו בידי האדם הממוצע לפני 20 שנים. לצורך העניין, 66 פריטי לבוש חדשים בשנה לעומת חמישה. נשמע הזוי? הנתון האמיתי עומד על 68 רכישות בשנה, וחמש היא היעד האמיתי שהוצב כדי להגיע ליעדי הסכם פריז.

האופנה המדוברת מיוצרות ברובה בעולם השלישי: סין, בנגלדש, מלזיה וכו'. כשאנשי העולם המערבי קונים בגדים ממדינות אלה, הם מעלים קצת את רמת החיים של התושבים, כך שהסיכוי שירעבו לסנדוויץ' פוחת, וכנראה שהם יתפנו להתעסק במעלה פירמידת הצרכים של מאסלו (איכות הסביבה ומניעת כריתת עצים בקרבת

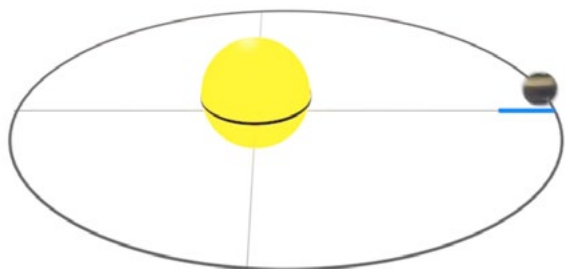
Changes in Eccentricity (Orbit Shape)

100,000-year cycles



Changes in Eccentricity (Orbit Shape)

100,000-year cycles



Axial Precession (Wobble)

26,000-year cycles



climate.nasa.gov

תופעה 3: העלייה לרגל השנתית של כדור הארץ סביב השמש אינה מעגלית לחלוטין, אבל היא די קרובה. כמו שהשמש מושכת את כדור הארץ, כך שני כוכבי הלכת, ענקי הגז הגדולים ביותר במערכת השמש שלנו, צדק ושבתאי, גורמים לצורת מסלול כדור הארץ להשתנות מכמעט מעגלית לאלילפטית מעט. שינויים אלה משפיעים על המרחק בין כדור הארץ לשמש. האקסצנטריות היא הסיבה לכך שעונותינו הן באורכים שונים מעט: הקיץ בחצי הכדור הצפוני ארוך כיום בכ-4.5 ימים מהחורף, והאביב ארוך בכשלושה ימים מהסתיו.

ככל שהאקסצנטריות פוחתת, אורך העונות שלנו מתאזן בהדרגה. ההבדל במרחק בין פריהליון (3 בינואר) לבין אפיליון (4 ביולי) הוא כיום כ-5.1 מיליון קילומטרים, שינוי של 3.4% מהמרחק. כלומר, בכל ינואר מגיעה לכדור הארץ כ-6.8% יותר קרינת שמש מאשר בכל יולי, כאשר מסלולו של כדור הארץ הוא האליפטי ביותר, נכנסת 23% יותר קרינה לכדור הארץ. **נכון לעכשיו, האקסצנטריות של כדור הארץ פוחתת באיטיות ומתקרבת למעגליות, במחזוריות המשתרעת על פני כ-100,000 שנים.**

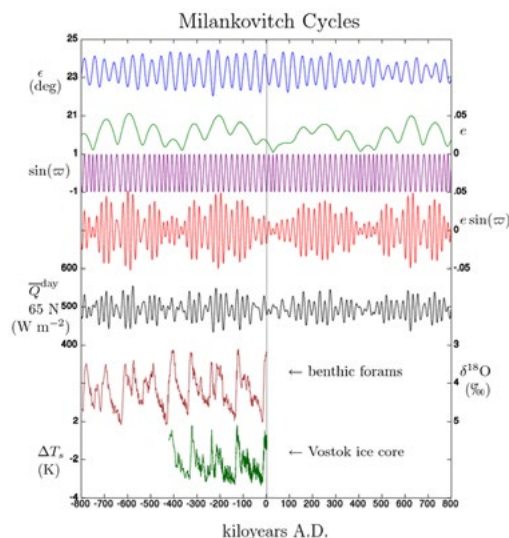
תופעה 2: נקיפת ציר כדור הארץ: כאשר כדור הארץ מסתובב, הוא מתנדנד מעט על ציר הסיבוב שלו, כמו סביבון צעצוע, מעט מחוץ למרכזו. נדנוד זה נובע מכוחות גאות ושפל המושפעים מהכבידה של השמש והירח ומשפיעים על סיבוב הכדור. הנדנוד הזה, ביחס למיקומים הקבועים של כוכבים, ידוע בשם "קדנציה צירית" (מחזור הקדנציה הצירית של כדור הארץ משתרע על פני כ-25,771.5 שנים). קדנציה צירית הופכת את הניגודים העונתיים לקיצוניים יותר בחצי כדור אחד ולקיצוניים פחות בחצי הכדור השני. ככל שנטיית ציר הסיבוב של כדור הארץ תהיה קטנה יותר, כך העונות יהיו שוות יותר זו לזו.

שני מושגים שיש להכיר הם פריהליון ואפהליון: הנקודה שבה כדור הארץ הכי קרוב לשמש על מסלולו האליפטי, והנקודה שבה הוא הכי רחוק (בהתאמה). כיום ההגה לפריהליון מתרחשת כאשר חצי הכדור הצפוני מצוי בעונת החורף והחצי הדרומי בעונת הקיץ. הדבר גורם לקיץ שבחצי הכדור הדרומי להיות חם יותר וממתן שינויים עונתיים בחצי הצפוני. משמע, הפינגווינים באנטרקטיקה בצרות. אבל אל דאגה, בעוד כ-13,000 שנה קדנציה צירית תגרום לתנאים אלה להתהפך: חצי הכדור הצפוני יראה יותר קיצוניות בקרינת השמש, והחצי הדרומי יחווה שינויים עונתיים מתונים יותר. קדנציה אכן משפיעה על התזמון העונתי ביחס לנקודה הקרובה (פריהליון) או הרחוקה (אפהליון) ביותר של כדור הארץ מהשמש. אותו היפרכוס גילה גם את ה"קדנציה האפסילית". נסמן את התופעה בספרה 3.

מתוכם, 800 מיליון איש מנותקים לגמרי מחשמל. אפשר לומר בגסות ששאר תושבי העולם חיים בטוחים יותר, קלים יותר ונוחים יותר עם הספק גבוה יותר. איך זה קרה? באמצעות ההספק שהאנרגיה נתנה. זה גם מה שמאפשר לי לכתוב את המאמר הזה באיפון שהטענתי במטען שמחובר לחשמל, שמופק מפחם או מסולר, בעודי נוסע ברכבת, שגם היא מונעת בדלק, במקום ללכת ברגל או לרכוב על סוס. אני מניח שכחות נוח עד בלתי אפשרי לכתוב מאמר על שיפור העולם בדרך זו...

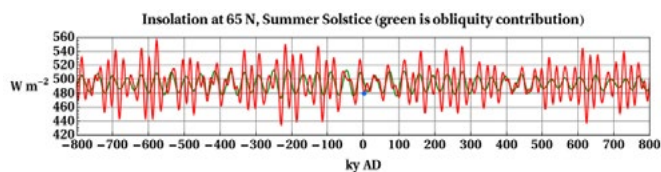
מה לגבי אנרגיה סולרית? היא לא תפתור את הבעיות שלנו?

השמש היא מקור אנרגיה לא יציב. היא קיימת רק בשעות היום. אי אפשר לאגור באופן יעיל את החשמל שמופק בשעות היום. אי אפשר להדליק ולכבות תחנות לייצור חשמל כך שיתנו את ההספק החסר בלילה. בכל מקום שבו התקינו מערכות סולריות בקצב גבוה, מחיר החשמל עלה (באירופה למשל, כי שלושה וחצי).



באזור: מחזורי מילנקוביץ אשר לפי תיאורית מילנקוביץ ממלאים תפקיד משמעותי בקביעת דפוסי האקלים. בכחול: תופעה 1; בירוק: תופעה 2; בסגול: תופעה 3.

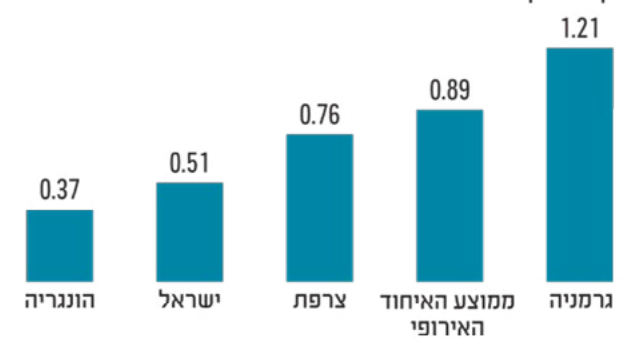
המשמעות היא שלכל אלו יש השפעה על ההתחממות/ההתקררות הגלובלית, ואין מדובר רק במעשי ידי אדם. נראה שלא נוכל ליישר את מסלול סיבוב כדור הארץ סביב השמש, ולכן נצטרך לחיות עם גזירת הגורל הזו. כמה היא משפיעה בטווח הקצר? נראה שכמעט בכלל לא. מאחר והמדע יודע לחזות כל אחת משלוש התופעות, ניתן היה להפיק את הגרף הבא:



באזור: תחזית הקרינה בכדור הארץ ב-800,000 השנים הקרובות על פי 3 התופעות

בעולם, ובעיקר באפריקה התת-סהרית, חיים שלושה מיליארד בני אדם שצורכים פחות אנרגיה מאשר מקרר.

החשמל בישראל זול ביחס למוצע האירופי



מקור: עיבודי המשרוקית לנתוני eurostat וחברת החשמל לישראל

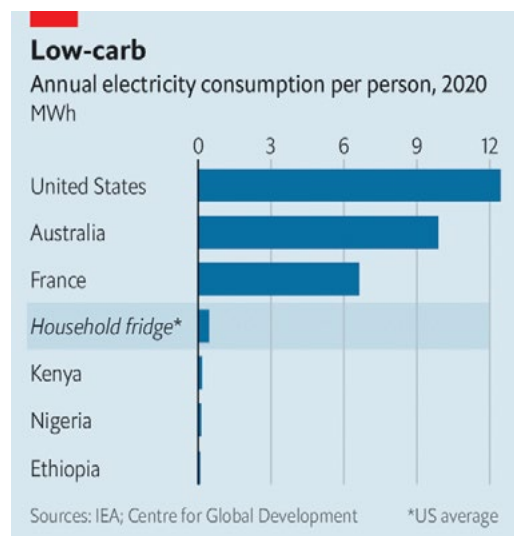


בעולם

גרמניה לא מאוד שמשית - אבל היא מתקינה כמות שיא של פנלים סולאריים

ממשלת גרמניה הודיעה על תוכנית להסרת חסמים ביורוקרטיים העומדים בפני התקנת פנלים סולאריים ■ המדינה שואפת לייצר 80% מהחשמל שלה מאנרגיה מתחדשת עד 2030

במדינת ישראל משולמים מתקציב המדינה שני מיליארד ש"ח בשנה לבעלים של פאנלים סולריים. איך מחזירים הסכום הזה? באמצעות העלאה של חשבון החשמל. זהו מס רגרסיבי של מש



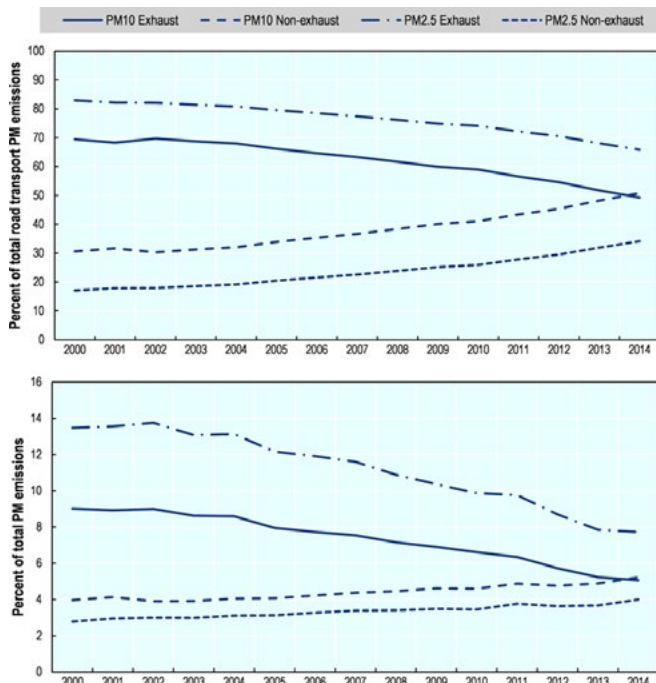
Sources: IEA; Centre for Global Development *US average

The Economist

לרכבים חשמליים, החיסכון בפליטת פחמן דו חמצני ימנע בשנת 2100 עלייה של 0.00013 מעלות צלזיוס בטמפרטורה העולמית.

כבר התייחסתי לנתון המדויק של נאס"א שלפיו הטמפרטורה הממוצעת בעולם בין השנים 1900 ל-2000 עלתה ב-0.65 מעלות צלזיוס. כלומר, המהפכה "הירוקה" הגדולה בהיסטוריה האנושית תצמצם את הנזק – בהנחה שיהיה זהה (הוא לא) ונגרם אך ורק ממקור אנושי – ב-0.028%, בפרופורציה ל-70 שנות תעשייה בין 2030-2100 לעומת 100 שנמדדו אז.

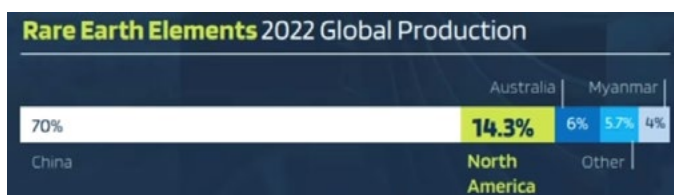
בהקשר זה יש לציין שלפי ה-OECD זיהום אוויר על ידי רכבים נגרם ברובו, או בחלק ניכר ממנו, לא מפליטה מהאגוז, אלא משחיקת צמיגים, שחיקת בלמים, שחיקת כבישים ואבק שעף באוויר, מה שבטח נתקלתם בו כשנסעתם מאחורי משאית.



לפיכך, צמצום מוחלט של פליטות מהאגוז לא ישפר את המצב משמעותית, שכן גם רכבים חשמליים מזהמים את האוויר, אפילו יותר מרכבים עם מנוע בעירה פנימי, וזאת בעקבות משקלם הכבד.

אזכיר שפליטות מתחנות כוח לייצור חשמל, ששקולות לפליטות אגוז עם מנוע בעירה פנימי, עדיין קיימות במעבר לרכב חשמלי.

הזכרתי כבר את סין שבה מופקים רוב המחצבים הדרושים לייצור רכב חשמלי.



(העשירים משלמים מעט, העניים יותר). לעניים אין 150,000 ש"ח פנויים כדי להתקין על הגג שלהם מערכת שכוז, ובלא מעט מקרים גם אין להם גג גדול או גג משלהם בכלל. אם כן, בדרך זו לוקחים כסף מהעניים ונותנים לעשירים, שצרכת החשמל שלהם מתבטאת בסכומים דומים יחסית: 282 ש"ח בעשירון 1, 384 ש"ח בעשירון 9. הטענה של יצרניות הפאנלים הסולריים היא שיש להם אורך חיים של כ-25 שנים עם יעילות שנפגמת אך במעט עם הזמן.

"במה שנוגע לפאנלים סולאריים, חוץ משתי חברות, אף יבואן או יצרן לא חתם על הסכם עם תאגידי המחזור ולא משלם להם. המשמעות היא שכשפאנלים מסיימים את חייהם הם נזרקים לפח". אביב לביא, זוכה פרס פראט לתקשורת סביבתית.

אומנם יש כיום טכנולוגיה שיודעת למחזר פאנלים סולריים, אך בפועל לא מעט פאנלים לא ממוחזרים, מה שייצור בעתיד המון זבל. ולא רק זאת, הייצור של הפאנלים ושל בטריות לרכבים חשמליים, לדוגמה, צורך המון מחצבים טבעיים. פאנל סולרי כולל: ארסן, גליום, גרמניום, אינדיום, טלוריום ועוד; בטריות כוללות: קובלט, גרפיט, ליתיום, מנגן ועוד. איפה מייצרים את המוצרים ואיפה כורים את המחצבים הטבעיים הללו? בסין ובקונגו. מה משותף לסין ולקונגו? בשתיהן אין רגולציה סביבתית וזכויות אדם. למעשה, במידה מסוימת במקום לטפל בבעיה עושים לה "אקו-קולוניאליזם", כלומר עוברים לזהם מקום אחר בשביל להרגיש טוב עם עצמנו.

ואם כבר הזכרנו מחזור ואקו קולוניאליזם, זה מחזיר אותי ליחס של חלקים שונים באוכלוסייה כלפי איכות הסביבה. אירופה למשל, מייצאת כ-46% מפסולת הפלסטיק שנאספת למחזור, כ-87% ממנה מגיעה לסין, יבואנית פסולת הפלסטיק הגדולה בעולם. הסיבות המרכזיות לכך הן תעריפי השילוח הנמוכים לסין והעלות הנמוכה יחסית של כוח האדם בסין.

האם מכוניות חשמליות פותרות בעיה מסוימת?

כן. העשן שנפלט בתהליך הפקת החשמל ממקור דלקי בתחנות הכוח, חשמל שיניע את המכוניות, נפלט כנראה רחוק ממקום המגורים שלכם, מתוך ארובה. כמו כן, רכב חשמלי יעיל יותר ושריפת הדלק שכרוכה בהנעה שלו נמוכה יותר, אך גם כבד יותר, משתנה משמעותי בכמות האוויר שהוא מוציא מ-"exhaust emissions". לפי הערכות, בעקבות כניסתם של רכבים חשמליים לשוק נזדקק לצריכת חשמל גבוהה ב-3,360% בשנת 2035. אני אישית חרשתי את האינטרנט ולא מצאתי הערכה שאומרת שכמות ייצור החשמל תעלה פי 30, אלא רק פי שלושה בערך.

היועץ המשפטי של משרד התחבורה האמריקאי, סטיבן גיל בראדבורי טוען כי היעד בארצות הברית הוא ש-60% מכלי הרכב החדשים ב-2030 יהיו חשמליים (היעד בישראל הוא 100%, עם דרך פשוטה לכאורה אך כמעט בלתי אפשרית – איסור על ייבוא רכבים ממונעי בעירה פנימית). לפי בראדבורי, רכב חשמלי צורך פי שישה יותר מינרלים ומחצבים מאשר רכב "רגיל". עוד הוא טוען, כי אם כל מדינות העולם ישיגו את היעדים שלהן לשנת 2030 בנוגע

ארליך והולדרן מחברי הספר "אקו מדע: אוכלוסיה, משאבים, סביבה" שראה אור בשנת 1977, טענו שהמוות והסבל עומדים להגיע בהיקף כה נרחב, שהאנושות צריכה לקבוע סדר עדיפויות, טריאז' (מיון), מי לחיים ואיזו קבוצה תופקר למוות "גם אם יטפלו בה".

ארליך והולדרן העריכו כי אין בעולם די אנרגיה כדי לתמוך בשאיפות ההתפתחות של עניי העולם. "רוב התוכניות למודרניזציה של החקלאות במדינות הפחות מפותחות קוראות לאמץ נהגים של עצימות אנרגטית כמו אלו שיש בצפון אמריקה ובאירופה המערבית: שימוש מוגבר מאוד בדשנים ובשאר כימיקלים חקלאיים, בטרקטורים ובשאר מכונות חקלאיות, בהשקיה וברשתות תחבורה תומכות, נהגים הדורשים כולם כמות גדולה של דלקי מאובנים", הם כתבו.

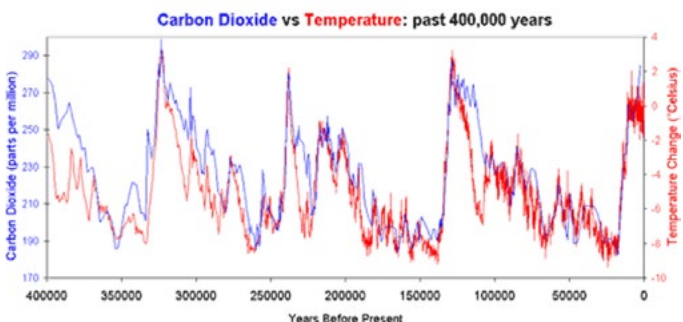
אפשרות טובה יותר, הם אמרו, היא "שימוש רב יותר בעמל אנשי והסתמכות פחותה יחסית על מכונות כבדות ודשנים וקוטלי מזיקים מתועשים". חקלאות זו, שתבסס על כוח עבודה, "גורמת הרבה פחות נזק לסביבה מהחקלאות המערבית המבוססת על עצימות אנרגטית", הם טענו.

במילים אחרות, ה"סוד" ל"שיטות חקלאות חלופיות" היה שחקלאים קטנים במדינות עניות ימשיכו להיות חקלאים קטנים.

בעצם טענו שלא המדינות העניות צריכות להתפתח, אלא העיקר הוא הצורך שהמדינות העשירות יפחיתו את הצריכה שלהן. ארליך והולדרן טענו בספרם שהדרך היחידה להאכיל שבעה מיליארד איש עד שנת 2000 תהיה שאנשים בעולם העשיר יאכלו פחות בשר וחלב אותה המלצה שנתת ה-IPCC ב-2019. "אם לא יהיה אפשר להעביר מזון מהמדינות העשירות בקנה מידה חסר תקדים", הם כתבו, "סביר להניח שהתמותה כתוצאה מרעב במדינות הפחות מפותחות תעלה במהלך העשורים הקרובים".

כשם שב-1977 ביקשו ארליך והולדרן להחיל שליטה בינלאומית על "פיתוח, ניהול, שימור והפצת כל המשאבים הטבעיים", כיום מבקשים ארגונים ירוקים רבים וסוכנויות של האו"ם לשלוט על מדיניות האנרגיה והמזון במדינות מתפתחות, בשם שינוי האקלים והמגוון הביולוגי.

במהלך המחקר שלי, שמטרתו להטיל ספק באמת הדיכטומיות של משבר האקלים, נתקלתי בגרף הבא, שלא הותיר בי הרבה ספקות:

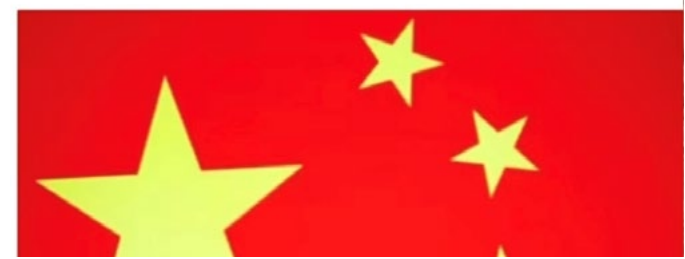


הקורלציה בין הפחמן הדו חמצני לטמפרטורות כדור הארץ כמעט מושלמת. אלא שהפחמן הדו חמצני מפגר אחרי טמפרטורות כדור

כל התעשייה העולמית נשענת על התעשייה הסינית, שבה אין זכויות אדם ולא יותר מדי רגולציה סביבתית, מה גם שהיא יכולה להפסיק ברגע את אספקת המחצבים הללו ליצרנית הרכב החשמלי האמריקאית טסלה, למשל.

China bans export of rare earths processing tech over national security

By Siyi Liu and Dominique Patton
December 22, 2023 1:46 AM EST · Updated 5 days ago



האמת היא שבפועל זה קורה, בתואנה של פגיעה בביטחון הלאומי, כמובן, שהרי למה שגם לאמריקאים תהיה תעשיית רכבים חשמליים מפותחת שמכניסה לא מעט כסף?

זכרים שמיאנמר וסין (בתמונה אחת לפני האחרונה) הן בין ארבע מפיקות המחצבים הקריטיים לתעשיית הרכב החשמלי? ובכן, שתיהן לא הגיעו לוועידת האקלים בגלאזגו. סיבה אפשרית לכך היא שהשתתפות בכנס שכזה תחייב אותן לעשות כל שביכולתן להפחתת פליטות הפחמן לפי מה שיגדיר הארגון, כמו למשל סיוע בייצוא משאבי טבע למדינות שמייצרות רכבים חשמליים, מה שהתברר שסין סירבה לעשות בדצמבר 2023, כנראה מתוך שיקולים כלכליים.

כמו כן, מנתוני סוכנות האנרגיה הבינלאומית (IEA) עולה שסין מייצרת 75% מהפנאלים הסולריים ברחבי העולם, ושיעורים גבוהים אף יותר של רכיבים בפנאלים אלה, כולל תאים (85%), רקיקים (97%) ופוליסיליקון (79%). מי עוד הבריזו מגלאזגו? דרום אפריקה, רוסיה וברזיל, שיחד עם סין הן ארבע מתוך חמש החברות בגוש ה-Brics (נוטריקון המדינות החברות באנגלית), הגוף הכלכלי ששואף להזיז את הדולר האמריקאי ממעמדו כמטבע הרזרבה העולמי. האם יש קשר לכך ששבע החברות בגוש הכלכלי המתחרה (ה-G7) כן הגיעו לכנס? אולי, מה שבטוח הוא שמשבר האקלים הוא לא קונצנזוס עולמי, ומקום מגוריך יגדיר במידה רבה את היחס שלך כלפיו.

פרופסור יהונתן דובי: "בכל עשר שנים בערך האו"ם מוציא דו"ח שאומר, יש לנו עוד 10 שנים לפתור את הבעיה, יש לנו קריאה כזו מ-1982, מ-1990, מ-2001 ומ-2018. למה? כי האו"ם רוצה לשמר את כוחו".

סיבה אפשרית לכך שנדרשת התייצבות של כלל מדינות העולם בראשות ובחיוב האו"ם היא שמשבר האקלים הוא משבר גלובלי, שאותו לא יכולה לפתור מדינה אחת. דרוש פתרון עולמי שיתאפשר בעזרת גוף בינלאומי, וכך נחלשים כוחן ומעמדן של מדינות הלאום.

הארץ בכ-900 שנים, והמקור לשינוי בטמפרטורה בסקאלות הללו הוא השמש.

חשוב לציין: הקשר בין כמות הפחמן לטמפרטורה הוא תזה שיש לו סימוכין והפרכות, אך אין לו הוכחה מדעית, ויש ניסיון לייצר דה-לגיטימציה לכל דעה אחרת.

החברה האמריקאית לפיזיקה בשנת 2007: "הראיות אינן ניתנות לערעור: התחממות כדור הארץ מתרחשת. אם לא יינקטו פעולות כדי למתן זאת, צפויים להתרחש שיבושים משמעותיים במערכות הפיזיות והאקולוגיות של כדור הארץ, במערכות החברתיות, בביטחון ובבריאות האדם. עלינו להפחית את פליטת גזי החממה החל מעכשיו."

על פי מילון Merriam-Webster, "בלתי מעורער" פירושו שאי אפשר להכחישו או להטיל בו ספק. על פי ה"סיינטיפיק אמריקן", שסיקר את התפתחותם של חתני פרס נובל ידועים מהחברה האמריקאית לפיזיקה בעקבות האמירה הזו: "המונח הזה היווה אימה למדענים, במדע כולם חופשיים להטיל ספק בכל דבר וכך מתקדם התחום". הדבר נכון במיוחד בפיזיקה, שחקר האקלים הוא ענף בתוכה.

כך למשל גם ברשתות החברתיות יש מי שמחליט שהמדע הוכרע ויש אמת אחת: באירופה, DSA - Digital Services Act, חוק שעבר מסמיך את האיחוד לפנות לגופי מדיה (מבלוג קטן ועד לפייסבוק) ולהנחות אותם להסיר תכנים שהמדינה מחליטה שלא תואמים את הנרטיבים שלה. לפיכך יש לכאורה אמת אחת שלפיה יש משבר אקלים שחשוב להדהד אותו כי הוא נגרם ממקור אנושי, וכל דבר שחורג מהנרטיב הזה עשוי להיות מוגדר כ-מיס/דיס אינפורמציה או אפילו כ-hate speech.

ראש תחום תקשורת גלובלית באו"ם, מליסה פלמינג, מספרת כי האו"ם חיפש תרופה לבעיית המיסאינפורמציה ברשת: אנו נמצאים בסביבת מידע מזהמת, ואנו צריכים לנקות את הזיהום". בנאום בטקס פרסי הנובל היא הכריזה על מלחמה נגד "מיס ודיס-אינפורמציה" בנושאי שינוי האקלים. בריאיון לפורום הכלכלי העולמי חשפה פלמינג את דרך העבודה של האו"ם עם חברות הטכנולוגיה הגדולות כדוגמת גוגל: הטיית תוצאות חיפוש והצגת מידע שנחשב "מאומת" בידי האו"ם, תוך הסתרה וצנזורה של מידע שאינו תואם את הנרטיב הממסדי, כל זה בגלל ש-"We own the science". זוכרים שהאו"ם רוצה לשמר את כוחו? על כל פנים, בשיטוט הבא שלכם בגוגל, בבואכם לחקור את משבר האקלים, חשוב שתכירו את העובדה שמסתירים מכם מידע שתומך בטענותיו של צד אחד בוויכוח.

ד"ר סטיבן קונין, פיזיקאי-תאורטיקן אמריקני, טוען בספרו Unsettled, שהמדע בנושא שינוי האקלים לא הגיע להכרעה, והוא יודע הרבה פחות ממה שאנחנו חושבים שאנחנו יודעים. הנתונים שהוא מציג בספרו ללקוחים מדו"חות האו"ם. קונין מכיר בכך שקיימת התחממות גלובלית ושכני האדם אחראים לה באופן חלקי, אך עם זאת טוען שהנתונים מוגזמים ושהתחזיות של מדעני האקלים מבוססות על מודלים לא אמניים.

נתון מעניין הוא שלשני ארגוני הסביבה הגדולים, EDF ו-NDRC, תקציב שנתי של כ-384 מיליון דולר. לשתי קבוצות ספקני האקלים הגדולות, CEI ו-Heartland Institute, תקציב שנתי של כ-13 מיליון דולר.

דיברנו על פאנלים סולריים ורכבים חשמליים כתחליף לשריפת דלקים. המדע משקיע משאבים רבים ותשומת לב לחקירתם. כך, לדוגמה, באוניברסיטת תל אביב בלבד ישנם 55 צוותי מחקר שעוסקים באנרגיה מתחדשת. כמה צוותים בכל מדינת ישראל עוסקים באנרגיה גרעינית? אפס. למה? מעניין.

כיום בישראל, לא קיימת באופן רשמי הפקת אנרגיה ממקור גרעיני. סיפור מעניין הוא שכמעט הוקמו כאן כאלה בעקבות תהליכים שהחלו בסוף שנות ה-50 של המאה ה-20, יחד עם האמריקאים ש-63% מהפקת האנרגיה הנטולת-גז שלהם היא ממקור גרעיני. תהליכים להקמת כורים גרעיניים כאלה נמשכו עד סוף שנות ה-70, במשאים ומתנים בין כל ראשי הממשלה הישראלים בשנים אלו לבין כל נשיאי ארצות הברית שכיהנו במקביל להם. מדינת ישראל אהבה מאוד את הרעיון, אך האמריקאים דרשו בתמורה פיקוח על כל הכורים הגרעיניים בארץ, גם על זה שניתן במתנה מצרפת ונמצא ליד דימונה. לטענת ד"ר אור רבינוביץ', חוקרת סוגיות בתפוצה הגרעינית באוניברסיטה העברית, מאז ועד היום עולות מדי פעם יוזמות שונות להקמת תחנות כוח גרעיניות בישראל, אולם נראה שבין היתר האסון הגרעיני שהתרחש בכור היפני בפוקושימה ב-2011 הסיר את הנושא מהשולחן.

מדינות רבות בעולם לא זנחו את הרעיון של תג"ר (תחנות כוח גרעיניות). צרפת, לדוגמה, מפיקה כ-70% מהחשמל שלה באמצעות אנרגיה גרעינית. לא מעט מדינות אירופאיות אחרות, כגון בלגיה, פינלנד, הונגריה, שווייץ ושוודיה, מפיקות יותר מ-30% מהחשמל שלהן ממקור גרעיני.

גרשון גרוסמן כתב ב-2011, בסיכום והמלצות מדיון של פורום האנרגיה של מוסד שמואל נאמן בטכניון, עד כמה טובה ויעילה האנרגיה הגרעינית, וסיכם: "יש להקדיש מאמץ רב לחינוך הציבור בנושא [...] יש להדגיש מדע מול מיתוס". באותו דיון אמר יעקב סבו, כי תמיכה בתג"ר מייצגת עמדה פוליטית, כי הקבילות הציבורית היא אבן הנגף המרכזית, וכי אם הנושא פוליטי, תהיה לנו בעיה גדולה.

למעשה, העניין המשמעותי ביותר כאן הוא דעת הקהל – שלבסוף בוחר את נציגו בפרלמנט – על תג"ר. מבלי לזלזל בחוכמתו של הבוחר ובחשיבותה של הדמוקרטיה, קיים פער משמעותי בין המציאות ההנדסית והטכנולוגית לבין הידע של הציבור.

חזרה לאסון הגרעיני בפוקושימה: חיפוש באינטרנט ובמקורות אחרים יספר לכם על כ-18,000 הרוגים באסון. מה האמת? 18,000 הרוגים בעקבות הצונאמי שפקד את יפן, אפס הרוגים מקרינה רדיואקטיבית, ושישה עובדים שנחשפו לקרינה שהיא מעבר לכמות החשיפה המותרת במהלך חיים שלם. הקרינה שנחשפו אליה מי שהיו באתר ביום שלאחר האסון הייתה בעוצמה של 1.02 סיוורט.

לשם השוואה, בצילום CT לב, כמות הקרינה שנחשף אליה המצולם היא 16 סיוורט, כפי 16. בכל זאת, המדע מבצע CT, כיוון שהתועלת עולה על הנזק.

על כל פנים, קשה למצוא תאונות תעשייתיות גדולות שלא הרגו איש. ב-2010 עלתה באש אסדת הקידוח Deepwater Horizon. בתאונה מתו 11 אנשים, ונשכחו כמעט 500 מיליון ליטר נפט במפרץ מקסיקו וזיהמו אותו במשך חודשים. ב-1975 קרס סקר הידרואלקטרי במחוז בנצ'או שבסין. באסון נהרגו יותר מ-200,000 בני אדם. נכון, היה אסון בצ'רנוביל, שזכה ב-2019 לסדרה שבעיניי הייתה תועמלנית ומטרתה להפחיד את הציבור מאנרגיה גרעינית. על פי האו"ם נהרגו באותו אסון באיטיות כ-5,000 בני אדם נכון ל-2017, 54 מתוכם ביום האירוע עצמו. זה לא שאנרגיה גרעינית לא הורגת, היא פשוט עושה זאת במספרים קטנים יותר משנהוג לחשוב.

החלופה של אנרגיה פחמית ככל הנראה מזיקה יותר. לצורך העניין, מזיהום אוויר מתים בשנה כ-4.2 מיליון בני אדם על פי דו"ח של ה-WHO מ-2018, כך שלמעשה אנרגיה גרעינית מצילה חיים מדי שנה.

על פי נתונים של בלומברג, החלופה של אנרגיה סולרית ואנרגיית רוח עלתה לאנשיות בשנים 1965-2018 2.3 טריליון דולר. אנרגיה גרעינית עלתה לאנשיות באותן השנים שני טריליון דולר. באופן יחסי עד היום העולם קיבל כפי שניים יותר אנרגיה באמצעות ההשקעה באנרגיה גרעינית.

באשר לפסולת גרעינית, הרי שהיא נחשבת לפסולת הבטוחה ביותר שנוצרת מייצור חשמל. הייחודיות של האנרגיה הגרעינית היא בניצילות האנרגיה במסה מצומצמת של פסולת. כל הדלק הגרעיני שאי פעם הופק בארצות הברית נכנס בשטח בגודל של מגרש פוטבול ובגובה של 12 מטר. לשם השוואה, פארק אריאל שרון (חירייה) הוא בגודל 450 דונם ובגובה 60 מטר.

"הניו יורק טיימס" השיג עותק של רשימת המוזמנים לכנס "מתנגדי אקלים" שנערך ב-2019 בידי ה-Competitive Enterprise Institute. בין התורמים לאירוע ניתן למצוא חברות רבות העוסקות במכירת דלקי מאובנים. "אותן חברות ביקשו להחליש את תקנות החיסכון בדלק בכלי רכב, שהיוו מדיניות מרכזית אצל ממשל אובמה", נכתב בעיתון.

למעשה, לחברות המוכרות דלקי מאובנים אינטרס משמעותי בסגירת תחנות כוח גרעיניות, ואתם בטח יכולים להבין למה. כך למשל, הווארד לרנר, מתנגד לאנרגיה גרעינית ששירת כיועץ בכיר לענייני סביבה ואנרגיה לנשיא אובמה, ארגן פעם ערב לגיוס כספים לאלזבת וורן, מועמדת בפריימריז של המפלגה הדמוקרטית. המרכז לחוקי סביבה ומדיניות, שאותו ייסד, ביקש מחברות דלקים ואנרגיה מתחדשת שיתנו חסות לערב, והשם החשוב ביותר ברשימת התורמים היה Ivenenergy, חברה שעוסקת בגז טבעי ובאנרגיית רוח. המימון שנתנה העניק רוח גבית לסגירת תג"ר.

ב-2012 התוודה מנכ"ל "מועדון סירה" (ארגון איכות סביבה שמשדל פוליטיקאים לקדם מדיניות ירוקה) בפני המגזין "טיים" שהארגון, לפני תקופתו, קיבל יותר מ-25 מיליון דולר ממשקיע הגז הטבעי וקידוחי הנפט אוברי מקלנדון. המנכ"ל שקדם לו היה נוסע יחד עם מקלנדון ומפיץ ברחבי ארצות הברית את יתרונותיו הסביבתיים של הגז הטבעי.

סגן הנשיא של קלינטון, אל הגור הבן, זכה בפרס נובל לשלום בשנת 2007 בעקבות פעילותו למניעת תופעת התחממות כדור הארץ. גור הצליח לגייס 50,000 דולר בשיחת טלפון שביצע ממשרדו עם חברת האנרגיה הפחמית "אוקסידנטל" שבה עבד אביו. המרכז ליושרה ציבורית חשף כי מאז הצטרף גור לצמרת המפלגה הדמוקרטית ב-1992, נתנה אוקסידנטל יותר מ-\$470,000 למטרות וגופים דמוקרטיים. יומיים לאחר שיו"ר אוקסידנטל התארח ב"חדר השינה של לינקולן" (סוויטת אירוח בבית הלבן), הוא תרם 100,000 דולר לוועדה הדמוקרטית הלאומית.

יו"ר אוקסידנטל התארח ב-1994 במסיבת יום ההולדת של נשיא רוסיה לשעבר בוריס ילצין. באותה תקופה אוקסידנטל התעניינה בנפט רוסי, והיו"ר הצטרף לנסיעה לרוסיה עם שר המסחר של ממשל קלינטון. אל גור קיבל 100 מיליון דולר מאלג'זירה שממומנת בידי ממשלת קטאר (המדינה שלה טביעת הרגל הפחמנית לנפש הגבוהה בעולם) בעקבות מכירת Current TV. שנה קודם לכן אמר גור: "המטרה של הפחתת התלות שלנו בנפט יקר ומלוכלך היא להציל את עתיד הציוויליזציה". אותו אל גור חי בבית הצורך פי 12 אנרגיה מבית ממוצע.

ג'רי בראון היה מושל קליפורניה. אחותו ישבה באותה תקופה בוועד המנהלים של "סמפורה אנרג'י" שעוסקת בגז טבעי. בראון פיטר שני רגולטורים שאכפו רגולציות פדרליות על קידוח נפט במטרה לשמור על איכות המים בקליפורניה, ובכך קידם את האינטרסים של אחותו. ב-2013 לוביסט של חברת הגז "פסיפיק" שלח מייל לבוס שלו וטען שהמושל מקדם אישור להקמת תחנת כוח מבוסס גז. ב-2011 חידש בראון את המאמצים שהחלו בשנות ה-70 לסגירת התחנות הגרעיניות. ההתחלה הייתה בתחנה שנמצאת בסאן אונופרה, בתירוץ שצריך להחליף שם גנרטורים שעלותם פחות ממיליארד דולר. המזימה צלחה, והתחנה נסגרה לצמיתות. גז טבעי החליף את תפוקת החשמל של התחנה, וכתוצאה מכך פליטות הפחמן עלו. בנובמבר 2014, סוכנים פדרליים הרגישו שמשוהו מסריח בסיפור הסגירה של התג"ר בסאן אונופרה ופתחו בחקירה. קמלה האריס, אז התובעת הכללית של קליפורניה וכיום סגנית הנשיא בידן, מסמסה את החקירה.

"שש מתוך תשע יצרניות הנפט הגדולות בעולם יהיו חברות בגוש הבריקס" החל מ-1.1.24", כך נכתב במגזין כלכלי אמריקאי נחשב באוגוסט האחרון. כך גם קרה בפועל. העובדה הזו מלחיצה מאוד את האימפריה האמריקאית, שכוחה ושליטתה בעולם דועכים. האם התמרוץ לזניחת דלקים פוסיליים באופן כלל עולמי, שמובל בידי המערב, נובע מהעובדות הללו?

גרטה טונברג, זוכרים? הילדה החמודה שהטיחה במנהיגי העולם "how dare you"? ב-23 בספטמבר 2019 נאמה טונברג בוועידת האקלים של האו"ם. כצעד להגברת המודעות לשינויי האקלים, היא חצתה את האוקיינוס האטלנטי לארצות הברית בכלי שיט המופעל באמצעות אנרגיה סולרית, כדי להפחית את טביעת הרגל הפחמנית שלה. מה הבעיה? שהמסע על כלי השיט הזה דרש אנשי צוות שיסייעו לנערה בת ב-16 לחצות את האוקיינוס, ואותם אנשי צוות חזרו אחר כך לאירופה בטיסה. העלות הכוללת של הפעלת השיט הזה מבחינה פחמנית, עלה פי ארבע מאשר הדרך הקלאסית של טיסה.

הסיבה לכך שאפילו הירוקים הכנים ביותר צורכים כמויות גדולות של אנרגיה היא פשוטה: כדי לחיות במדינות עשירות ולבצע פעולות מאכילה ועד נהיגה וטיסה נדרשות כמויות גדולות של אנרגיה. ובאנרגיה, כמו שראינו, אין קיצורי דרך. הכנסה לנפש קשורה באופן הדוק לצריכת אנרגיה לנפש. לא קיימת מדינה עשירה עם הספק אנרגטי נמוך, ולהפך. נכון, צריכת האנרגיה לנפש במדינות העשירות אכן פחתה מעט במהלך העשור האחרון, אך זה קרה בעיקר בשל איבוד תעשיות בעלות צריכת אנרגיה גבוהה לטובת מדינות כמו סין, ולא בזכות חיסכון באנרגיה או התייעלות אנרגטית. על פי מחקר מ-2009, כ-17% מהאנרגיה הסינית מתועלת לייצוא. "אקו-קולוניאליזם", זוכרים?

לסיכום, אכן קיים משבר אקלים, ושאלות כמו מי אנו, באיזו מדינה אנו חיים ואיפה אנו גרים ישפיעו על היחס שלנו אליו, גם אם לא נתכוון.

¹ הגוש הכלכלי המתחרה ל-G7, הגוש שבו נמצאים ארצות הברית ו"המערב".



יהונתן ברוש, בוגר מחזור א' של אלפא טכניון, בוגר שנה א' במדעי המחשב, כיום מפקד שלוחת המכללה הטכנולוגית של חיל האוויר במירון, מנהל קבוצות הווצאפ "על ראש הברוש" ומדי פעם מסיע שקנאים פצועים למיון.
מייל: broshyonatan@gmail.com

דיון בכלליות וכדאיות

כותב: מיכאל מנחם | עורך: דניאל טליצין

למול זאת עלינו להבין שני דברים בסיסיים. הראשון הוא שייכתן שדברים אינם כפי שהם נראים. דבר שנראה שכל העולם מאמין בו, אין בכך כדי ללמד עליו אם הוא נכון, אלא רק ללמד על תועלת מסוימת הנובעת ממנו. למחשבה זו כאלטרנטיבה לעקרון הכלליות אתייחס בחלקו השני של המאמר, ואציע כיוונים לשוב בין השניים בסופו. הדבר השני שברצוני לדייק, הוא שאף שהרעיון המוצג בעקרון הכלליות עומד לחלוטין בפני עצמו, הוא קשור קשר הדוק לרעיונות אחרים כדוגמת הלימוד מהמציאות, החוויה והידיעה האינטואיטיבית, ולהנחה (הרודפת אותי בכל אשר אלך) שהאדם הוא יצור תבוני ושמוכח כך בכל אשר יפעל ישנו איזה דבר שבו הוא נתלה, ושאמונותיו נגזרות מתוך תבונתו ולא מתוך הזיותיו (את מלוא ההשלכות של רעיון זה אין לבאר בקצרות הנדרשת פה).

כעת, לאחר שביררנו עקרון הכלליות מהו, הגיעה העת לסייג אותו את ההסתייגויות הנדרשות כדי שלא יעמוד כאליל מעל המציאות שהוא מבקש להסביר, אלא ידור בין האנשים שעליהם הוא מדבר. זאת משום שעקרונות, באשר הם כלליים מדי, נוטים ליפול ביתר קלות לטעות.

הסתייגות ראשונה היא העובדה שבעקרון הכלליות אנחנו יכולים להסתמך אך ורק על אותם דברים שכלי המדידה של נכונותם הם החוויה האנושית והתבונה. רוצה לומר, האמיתות הרוחניות והעקרוניות ולא האמיתות האמפיריות המדעיות. דבר זה נובע מכך שברור לנו שגם אם כל העולם האמין בעבר שישנם דרקונים, אין בכך כדי להוכיח שדרקונים קיימים בטבע [ראוי לציין כאן שאין הכרח שהדוגמה של דרקונים מקיימת באמת את עקרון הכלליות, שכן ניתן לומר שההשוואה הלשונית בין הדרקונים של התרבויות השונות שגויה ושבלש השוני ביניהם הם אינם אותו יצור באמת. טענה זו בהחלט הייתה מחזיקה מים אם הדיון בדוגמא הזו היה מטרטנו העיקרית. אך זו רק דוגמא להחרגה שברצוני להנהיג מן העקרון].

אותה ביקורת נוכל להשית גם על האמונה שהשמש סובבת סביב העולם. עלינו להבין שאין בסתירה של רעיונות אלו כדי למוטט את העיקרון שהצגתי, אלא רק לשנותו. באמת, איננו יכולים לדעת מעצם ההסכמה על קיומה של תופעה פיזית מסוימת שהיא מתקיימת, שכן אין קשר בין השגתנו את התופעה בשכל לבין קיומה. (לפחות מבחינת היותה ממשית או לא). מנגד, דברים אשר דרך המדידה שלהם היא תבונת האדם, ודאי שהאדם יכול להוות מדד לקיומם. דוגמה לכך תהיה הרעיון של לאום. אומנם אין הלאום עצם ממשי בטבע, אך נראה שהקבלה שלו בכל העולם ותרבויותיו מוכיחה שכרגע קיים הבדל אמיתי בין עם אחד למשנהו (אין בכך

מאמר זה ערוך מתוך חיבור ארוך יותר ששמו 'עקרונות פילוסופיים'. מטרתו של החיבור היא הצעתם של עקרונות פילוסופיים כלליים ושיתופים עם הקוראים שנדיבים מספיק כדי להעניק לבדיות של מוחי הקודח מזמנם)

עקרון הכלליות

עקרון הכלליות בבסיסו הוא הטענה שכל דבר אשר כל בני האדם, על תרבויותיהם השונות, הגיעו אליו כמסקנה הוא אמיתי, נכון וממשי. נראה לי כי הטענה הזו מספיקה בתור עיקרון שהפילוסוף יכול להשתמש בו בכתיבתו. ארהיב עוז ואטען שעל האמירה הזו ניתן אולי לבנות את כל תורת ההכרה.

ואולם, מטבעו של חיבור זה, איני יכול להסתפק באמירה כוללת שכזו מבלי לסייג אותה, שכן מטרתה אינה להפריח לאוויר רעיונות גבוהים ולתת לקורא להתמודד איתם בעצמו. כוונתי גם אינה להציג בפני הקורא בירור מוחלט של כל עיקרון לפרטיו כדי שישתמש בו בדיוק כמוני. לשם דיוק, עניינו של חיבור זה הוא בהצגה של רעיונות כלליים והנגשתם, אך לא בהבאתם עד לרמה שבה הם מבוררים לחלוטין, אלא לרמה שבה יוכלו לשמש ככלי של ממש בידי מי שיבחר להיעזר בהם, מבלי להגבילו לשימוש מסוים.

כעת נשוב לעיסוקנו. בראשנה עלינו להסביר את ההבדל המהותי שבין המסקנה הכללית למסקנה הפרטית. נראה לומר שבדברים שאמר ניטשה, שאין בפילוסופיה של אדם מסוים אלא כדי ללמד על מצב העניינים של אותו אדם, ישנה אמת מסוימת. גם אם לא נקבל את מסקנתו הסופית שיש להטיל ספק ביכולתו של האדם להבין, עלינו להודות שישנה אפשרות שבתורתו של היחיד ייפלו טעויות בשל מצב העניינים הייחודי לו. אולי אף נאמר שגם אם לא מדובר בטעויות של ממש, ייתכן שהרעיונות אינם נכונים לכלל, אלא רק לפילוסוף ולמי שנתון במצב עניינים דומה לשלו שכן הם נובעים ממצב העניינים הייחודי להם.

בעיה דומה אנו עשויים למצוא בהלכי הרוח של אומות ותרבויות, שכן גם כאן נוכל לומר שאותם הלכי רוח הם תוצאה של מצבי עניינים הייחודיים להן ושאינם בהם כדי ללמדנו על מהותו של העולם. מנגד, כאשר רעיון עוזב את המקומי והופך לגלובלי, כאשר הוא נעשה חלק מכל תרבויות האדם בעולם לדורותיהם. נראה לומר שכלליות זו מעידה שאין הוא נובע ממצב עניינים כזה או אחר, אלא מאמת מהותית בעולם. [הוא נובע ממצב העניינים אשר מתקיים בכל העולם בו בזמן. איזה שם אחר ניתן לזה מלבד אמת או מציאות?] הרי כיצד תוכל המציאות להעיד על איזה דבר בצורה משכנעת יותר מאשר שהוא מתקיים בכל המציאות.

כדי להכריח את קיומו התמידי של הלאום, שכן הוא אינו רק רעיון אשר נתגלה באמצעות התבונה, אלא מעשה ידי אדם מתחילתו (ועד סופו).

דוגמה אחרת תהיה המשמעות. תפיסתו של האדם את המשמעות, גם אם היא נובעת מתוך המציאות הממשית ומשליכה על בחירת הדרך הנכונה להתקיים בה, אינה נעזרת בכלים הפיזיים, אלא בכלים התבוניים. בעקבות הבחנה זו נזכיר בקצרה שאין זהות בין התבוננות במציאות וניסיון גילוי של מושגים מופשטים (כגון מוסר ומשמעות) מתוכה לבין הבנתה באמצעות כלי המדידה הפיזיים (לדוגמה: מדידת המרחק בין שתי נקודות), אך זהו מצוק שיש לטפס עליו ביום אחר.

על כן, נחזור לאותו סיוג שבו פתחנו: עקרון הכלליות, כיוון שהוא עוסק באמיתות הנובעות מהתבונה האנושית, אינו מתקיים בדברים המדידים בממשות, אלא בדברים הנמדדים בתבונה. לא במדעי האמפירי, כי אם בממד הרוחני-רעיוני. סיוג שני הנדרש למען שלמות הרעיון הוא שעקרון הכלליות יכול להכריע בדבר קיומה של תופעה, אך לא בשאלת נכונותה של טענה.

כאן עליי לעצור לרגע לפני שאסביר את הטענה עצמה, וזאת כדי להבהיר את הלשון ולבקש בקשה מן הקורא. רצוני כעת הוא לחדד את ההבדל בין טענות קיום לטענות נכונות: אומנם כל טענת קיום הינה טענת נכונות, שהרי אם דבר קיים או לא זו שאלה הדורשת הבחנה בין אפשרות שלילית (הדבר אינו קיים) לאפשרות חיובית (הדבר קיים), אך לא כל טענת נכונות היא טענת קיום, שכן טענות קיום מבחינות בין אפשרות היש בכלל לבין אפשרות האין בכלל, ואילו טענות נכונות מבדילות בין אפשרות היש בצורה מסוימת לאפשרות היש בצורה אחרת.

אדגים זאת בצורה פשוטה: אם רצוני לטעון שיש עוגה במטבח, אטען את טענת הקיום, "יש עוגה במטבח", והיא תעמוד למול החלופה של שלילת קיומה של העוגה. מנגד, אם כבר התברר לנו שישנה עוגה במטבח, אני עשוי להציע את טענת הנכונות, "העוגה במטבח טעימה", והחלופה לכך שהעוגה טעימה לא תהיה שהעוגה אינה קיימת, או שהרעיון של "טעים" אינו קיים, אלא היא תהיה "העוגה לא טעימה".

כעת, משהסברתי את ההבדל בין טענת קיום לטענת נכונות, אסביר מהי אותה בקשה שהזכרתי. בקשתי היא שלא תיפלו למלכודת המאפשרת לי להציג באמצעות טריקים סמנטיים כל טענת נכונות כטענת קיום. לדוגמה, אל תתנו לעובדה שכמו שטענתי ש"העוגה טעימה" יכולתי לומר ש"הרעיון של טעים מתקיים בעוגה הזו" להסיח את דעתכם מכך שאני טוען להבדל מהותי בין שתי הטענות. בקיצור, אל תתנו לעובדה שהשפה אינה מכריחה את ההבחנה שעשיתי להיות הוכחה כנגדה, אלא נסו לראות את מהות ההבחנה כאשר אעסוק בה.

אם כן, לאחר שהסברתי את ההבדל המהותי בין קיים לנכון, אעבור לסיבה שבחרתי להציג הבדל זה. במשך שנים, כל תרבויות האדם היו מבוססות על עבדות וראו בה מוסד צודק, זו אמת קשה למי שרוצה להסתכל בכלליות ולהוציא ממנה איזו אמת מהותית על העולם. כמו כן, בניגוד למה שנראה לנו מההיסטוריה המודרנית יותר, אי אפשר להסתכל על העבדות מנקודת המבט של העבדים

ולומר שהם בהכרח ראו בה מוסד פסול, שכן לאורך רוב ההיסטוריה מעמד העבדים לא היה תלוי גזע, אלא תוצאה של כיבוש (כל עם או עיר שכבשו את שכניהם שעבדו אותם), ולעיתים גם בתוך עיר מסוימת הייתה תנועה מאדנות לעבדות בהתאם למצבו הכלכלי של האדם. כך, נוכל לומר שבעוד אדם מצטער על היותו עבד, הרי כיוון שבמקרה אחר הוא היה לוקח עבדים בשמחה, אין בידו לטעון שהוא מתנגד לעבדות באופן מהותי. מחשבות מטרידות אלו על העבדות מביאות אותי לטעון שאין להשתמש בעקרון הכלליות כדי להוכיח את הנכונות של טענה, אלא רק את קיומו של מושג או רעיון. לשון אחר, אין ביחס לעבדות כדי להוכיח נכונות של טענה כלשהי מלבד טענת הקיום, "ישנו מעמד חברתי של עבדים", טענה שהיא ודאי נכונה, שהרי כזה היה מצב העניינים במציאות.

לגבי סייג זה, עליי לומר שבניגוד לסייג הראשון הוא לא נראה לי הכרחי לשימוש בעקרון הכלליות. ניתן לומר, לדוגמה, שהפרשנות שלי להלך הרוח הנוגע לעבדות אינה נכונה, ושרוח האנושות מעולם לא קראה לאיזו נכונות של מוסד העבדות. לחלופין ניתן לומר שבהתאם למצב שהיה קיים בעת העתיקה, מוסד העבדות היה טוב במהותו, ורק עם התקדמות הטכנולוגיה הוא נעשה מיושן ופגום. שיטה זו תוכל להצביע על כך שעם התקדמות ההיסטוריה מוסד העבדות נעשה פחות ופחות מקובל מוסרית. אני עצמי מסתייג משיטות אלו, וגם אם אסכים לפרשנות המקומית במקרה הממשי של עבדות, להערכתי ההצעה שאי אפשר להשתמש בעיקרון הכלליות בשביל להוכיח טענות נכונות עדיין עומדת, ובכל זאת, כמו שהוזכר, היא אינה הכרחית. ממילא לא ברור אם יש בכלל מקרה אמיתי שעקרון הכלליות היה עשוי להתקיים בו אילולא סייג זה. לפני שנעבור לעיקרון הבא, אציג כמה סוגיות ושאלות שלדעתי אינן מפריכות את העיקרון, אך עשויות לסייג אותו יותר, או לכל הפחות, דורשות תירוץ.

שאלה ראשונה היא מה דינם של דברים שהיו בכלליות ופסקו מלהיות בה? האם נאמר שהם כבר לא נכונים בהכרח? אולי נאמר שהם פתוחים לפקפוק יותר משהיו קודם. השאלה הזו תעלה ביתר שאת במקרים שבהם נראה שדבר שהיה בכלליות לא רק נזנח, אלא שקם דבר מה הפוך ממנו והתקבע בכלליות. כמוכן, יש צורך להוכיח שמקרים מעין אלו קיימים באמת קודם שנדון בהם, שהרי אין להקשות ממקרים תיאורטיים על עיקרון המדבר על המציאות בפועל.

כיוון נוסף לחקירה נמצא בשאלות כגון: האם אמונות שמקורם בעקרון הכלליות עשויים בהכרח להשתנות רק משום שהעולם עצמו השתנה מהותית, או שבכוחם של בני אדם לבדם לשנות את קיומן של אמיתות אלו?

ראייה זו של עקרון הכדאיות אין עניינה להניח את רשעותם של בני האדם. היא אינה מציע שנתבונן בעולם כאילו כל אדם בו פועל אך ורק למען תועלתו האישית. תחת זאת היא מציעה שנבין את היווצרות האמונות כתלויות בתועלתן לאדם, היינו האדם יוצר את אמונותיו כדי שיהיו יעילות לפעילותו בעולם. אדם החושב שמגיע לו פיצוי כלכלי על נזק שנגרם לו אומנם מאמין באמת שמגיע לו כסף, אך אמונה זו נוצרה כיוון שמועיל לו לחשוב שמגיע לו פיצוי ולא משום שבחקירה של מידת הצדק הגיע למסקנה שכך הדבר. אם כן, התבוננות כזו בעיקרון מוצאת אותו לא כקריאה לפעולה; היא אינה אומרת שהאדם צריך לבחור את אמונותיו לפי מידת התועלת שיש לו מהן, אלא היא קובעת בפשטות שזו הדרך שבה אנשים קובעים במה להאמין.

מתוך כך נובעת גם החלופה המתבקשת לרעיון המוצג בעקרון הכלליות. בכדאיות לא נאמר שכל העולם מאמין בדברים מסוימים מכיוון שהם קיימים, אלא שהאמונה בקיומם מועילה לאדם בצורה זו או אחרת. הדבר מודגם יפה באמצעות רעיון המוסר. העיקרון הזה יציע שהאנושות לא מאמינה במוסר משום שהוא קיים, אלא כי התועלת שיש לאדם מהתנהגות בצורה מוסרית גורמת לו שיאמין בו. חשוב להדגיש שהעיקרון לא מציג את האדם כשקרן הקובע את ערכיו לפי נחותו, אלא טוען שתנועת נפשו הטבעית היא, גם ללא שירצה, להאמין בדברים היוצרים תמונת מציאות שהיא טובה לו. מתוך כך נוכל לבאר את אמונתם של מגיני העבדות; הם לא הגנו על העבדות בעורמה משום שהבינו שהיא יעילה עבורם, אלא הטבע שלהם גרם להם שיאמינו באמת שהעבדות טובה כפועל יוצא של התועלת שזו גרמה להם. הם האמינו באמת ובתמים באמונות שהשאירו אותם בעמדת כוח, ואמונות אלה נוצרו מלכתחילה משום שהיה להם נוח להחזיק בהן.

כאן, כדרכי, אסייג הביט זה של העיקרון. עליו להצביע על העובדה שבכל זאת ישנם אנשים הפוגעים בתועלתם האישית למען טובת הכלל, וישנם אנשים המשנים את דעתם גם ללא שישתנו האינטרסים שלהם. החוויה האנושית זועקת נגד ההנחה שכל האמונות הן פירותיהם של אינטרסים. אפילו האדם הפרטי, בבחון את עצמו, ימצא שפעמים נראה שקבע בעצמו את אמונותיו. האם נאמר שכל אלו שקר הן? בדיוק בעלמא? האם לא ניתן לשכנע את האדם שהמציאות שונה ובכך לשנות את דעתו? האם כל שניתן הוא לשנות את המציאות לשם כך? בפשטות, נראה שלא. דומה שבכל זאת ישנה מידה מסוימת של קביעה רצונית ותבונית של אמונות, גם בלי שיהיו אלה תוצאה ישירה של כדאיות.

הדיון המתבקש האחרון נסב על היקף האמונה הנדרשת לעקרון הכלליות. לא נראה שיש הכרח לומר שהעיקרון תקף רק לדברים שכל בני האדם עד האחרון שבהם מאמינים בו, אך אם נאמר שהוא מתקיים גם במצב מצומצם, נצטרך לשאול, כמה מצומצם? האם נדרש רוב כמעט מוחלט של בני אדם? אולי רק רוב גדול, או אפילו סתם רוב? אולי המדד הוא רוב תרבויות האדם? אולי רוב בני האדם ברוב תרבויות האדם? אולי נבדיל ונציב דירוג בין התרבויות הנדרשות לעיקרון לפי היאחזותן בתבונה, או בגורם אחר?¹ כאמור, לא נראה לי שאלו שאלות המערערות על עצם קיומו של העיקרון, אך יש הכרח לתת עליהן את הדעת.

אם כן, עקרון הכלליות הוא כזה: כל דבר אשר כלל האנושות מסכימה עליו הוא נכון.

נסייג זאת ונאמר שהוא נכון באשר הוא רוחני, רעיוני ונובע מן התבונה, ולא באשר הוא אמפירי-מדעי ונובע ממדידה של הטבע בחושינו. עוד נסייג ונאמר, שהוא נכון רק כאשר הוא טוען לקיומו של איזה רעיון, ולא כאשר הוא טוען לנכונותו.

בתור הערת סיכום אחרונה, אומר שגם אם לא נקבל את העיקרון הנ"ל כמוחלט, דהיינו נאמר שאין הכרח בו ושניתן לאתגר אותו ולהוכיח את אי נכונותו, עדיין נראה לי שהוא ראוי להיות נקודת המוצא שלנו בחקירת העולם, שכן חוכמת כל בני האדם כנראה שווה משהו בתחילת הדיון הפילוסופי.

כעת הזמן לפרוע את אותו חוב שקיבלתי על עצמי בפתיחת החלק הקודם, ולעסוק במה שנראה לי ככוח הנגד המשמעותי ביותר לעקרון הכלליות. כוח זה הוא מפלצת בולעת אשר בניגוד לכלליות מניח כנקודת מוצא את אפסותה של התבונה האנושית ואת עליונותו שלו על מחשבות האדם. מאמר זה קצר מכדי לבאר לגמרי את היצור שהוא הכדאיות, ועל כן אגביל את עצמי להיבטים שרלוונטיים לדיון.

עקרון הכדאיות

בסיסו של עיקרון הכדאיות הוא: אמונותיו של האדם קשורות במה שיש בו כדאיות. וביאורו: נראה שישנם אי אלו דברים המנהיגים, או לפחות עשויים להנהיג, את האדם, שהבחירה בהם נובעת מתוך התועלת המעשית שלהם עבורו. יוצא שדרך התועלת שבדבר ניתן לעבוד לאחור ולהבין את האדם.

לעיקרון זה קיימים, כפי שהזכרתי, כמה היבטים, אך כעת אעסוק רק בזה הרלוונטי לצורך הדיון בכלליות, והוא השימוש בעיקרון כדי להבין את אורחותיהם של אנשים. כוונתי שננסח את העיקרון בצורה הבאה: אנשים מחזיקים באמונות משום הכדאיות שבהן ולא משום אמת כלשהי.

¹ עוד יש לציין, שהאמירה "מאמינים באיזה דבר" פתוחה להבנות שונות במשמעותה, לצורך העניין נתהה על קנקנו של אדם שאומר שהוא מאמין ב-א' ועדיין נוהג בצורה ב'. ומה לגבי מי שנראה שאומר, אפילו לעצמו, שהוא מאמין ב-א' ובכל זאת כל מעשיו מכוונים ל-ב'? כוונתי היא שאפילו לאחר שקיבלנו את העיקרון עלינו להתייחס למשחק הקיים בין האמירות, ולעיתים אפילו התבונה של האדם ואמונותיו, לבין חוויותיו הממשיות במציאות. לצערי, קצרה היריעה מלעסוק בכל אלו, וממילא העיסוק בכך כבר יהווה מסוימות שאין זה מעניינו של העיקרון לתת. על הקורא לברר בעצמו את היחס בהתאם לתפיסתו את העיקרון.

יישוב

בחלק זה אנסה ליישב את שתי הזוויות שראינו זה עתה. אך אך ראשית, עלינו להישיר מבט לעבר לוע האקדח שמולנו. רוצה לומר, עלינו לשאול את עצמנו מהו בכלל הקושי שאנו נדרשים ליישב. הקושי הוא זה: נראה שאין כל צורך בכלליות, משום שהכדאיות מסבירה היטב את התופעה של אמונות כלליות שאותה הכלליות באה לפתור. מתוך הבנה שזהו הקושי הבסיסי, נראה שתחילה עלינו להבהיר בצורה נרחבת יותר את הציודוק לעקרון הכלליות, ולאחר מכן לבחון את עקרון הכדאיות בצורה מעמיקה יותר כדי שנוכל לצייר לעצמנו מסלול מחוץ לסבך.

אז מהו אותו ציודוק של הכלליות? כאשר הסברתי על הכלליות הזכרתי את ליבו של הדבר באומרי שגם אם אין די בדעותיו של היחיד ללמד על יותר ממצבו, עדיין, לכול הפחות, הן מלמדות איזה דבר על מצבו, ואם כן, דעותיה של האנושות יכולות ללמדנו על מצבה שלה, היינו על המציאות בכללה.

שם הזכרתי גם את עניין כלי המדידה, וכעת אנסה להעמיק בו. יש לו לאדם שלל כלים למדידת המציאות, אך אפשר לסכם אותם בשני אמצעים עיקריים: החושים והתבונה. מתוך ההבנה ששני אלו מכווינים את הכרת העולם שלנו, אנחנו מכירים בכך שהמדידות הנעשות באמצעותם מושפעות בידי גורמים כאלו ואחרים, כמו סביבת גידולנו, גודל רוחנו, השכלתנו, חווייתנו, יכולותינו הטבעיות, או חלקת הארץ המסוימת שבה גדלנו. אך כאשר אנו מבקשים לדבר על האנושות, סביבת גידולה היא העולם, רוחה היא הרוח המוחלטת, של האנושות, השכלתה היא סך כל ידיעותינו, חווייתיה הן ההיסטוריה כולה, ויכולותיה מתפרשות מכאן ועד קצה גבולה של ההכרה. על כן, כלי המדידה שלה הם המדויקים ביותר, ולמעשה נקיים מכול אותם פגמים העומדים בין האדם היחיד והידיעה. לפיכך, כשמדובר בהשגת מושגים מופשטים וניצול עומקה של התבונה, אין מוכשרת לכך מהאנושות כולה. לשון אחר, כלי המדידה של האנושות הוא רוחה המוחלטת של התבונה, והדבר שהיא מודדת הוא המציאות הכללית. על כן, גם אם אין בכוחה של מחשבה מנופצת כמו זו של כלל האדם לזהות את גבולותיהם המדויקים של דברים, או את צורתם השלמה, עדיין מחשבה זו היא הכלי הטוב ביותר למדידת קיומם של דברים והתממשותם במציאות.

האדם היחיד עשוי להתבונן בעולם שסביבו, ועל סמך ראייתו ומחשבותיו להגיע לאי אלו הבנות. אדם אחר, הנמצא במקום אחר ושרוחו אחרת ומחשבתו נוטה לכיוון אחר, עשוי להגיע להבנות אחרות. כך הוא הדבר לגבי כלל האנשים החיים את חייהם ומפרשים אותם בשלל דרכים. ובעת שההשוואה בין מחשבותיהם של כל האנשים מעניקה לנו תמונה מפוצלת של המציאות ולכן אין בידנו לדלות ממנה פרטים, הרי התבוננות באותן הבנות שכל האנשים הגיעו אליהן תציג בפנינו תופעה המתממשת במציאות בצורה מובחנת כל כך עד שניאלץ לומר שאין היא תלויה במחשבה האישית, או במצב העניינים המסויים של אדם, אלא היא תלויה במציאות עצמה על כל מופיעה. כמובן, ההבנות הללו עדיין יהיו כפופות לכל מיני מגבלות, כגון זו הקשורה בחושים, אך עדיין נראה שיש ממש בדברים שכאן?

אם כן, מהו היחס בין הכדאיות לקביעה הרצונית? הצעה ליחס היא שהאמונה הראשונית של האדם נקבעת מהכדאיות, בעוד האמונה שנקבעת על ידי חקירה יצאה מהכדאיות והיא כבר אמונה רצונית. עדיין יכול האדם להחזיק באמונה שגויה, אך הסיבה לכך תהיה הטעות ולא התועלת. לשם הבנה זו נוכל להציע את האפשרות שישנה סקלה מסוימת שעליה נעה האמונה בין היותר כדאית להיותה מבוררת. ככל שהאדם חוקר את אמונותיו יותר, כך הן נובעות פחות מהכדאיות ויותר מהחקירה. דרך שאציע לביורור השאלה אם אדם חרג מן הכדאיות תהיה לבחון אם שינה את דעתו המקורית. נראה שאפילו אם לבסוף חזר לדעה שהחזיק בה מלכתחילה, הוא יוכל לטעון שהעובדה ששינה אותה באמת ובתמים לאורך החקירה היא ראיה לכך שהיה מוכן לשנות את דרך החיים שלו למען אמונותיו, ולא שקבע את אמונותיו לאור הדרך שבה הוא כבר הולך. בשלב זה אדגיש שאפילו שינוי הדעה אינו חובה כדי להוכיח חקירה רצינית, משום שאם אדם התחיל את עינו מתוך אמונה חזקה בדבר מסוים, הוא עשוי, אפילו לאור ראיות המערערות את אמונתו, להיות מבוסס בה מספיק כדי שימשיך לאחוז בה לאורך החקירה, גם לפני שיגלה בסופה שמתחילה דעתו הייתה נטועה באמת.

הבחנה נוספת הנוגעת לעקרון הכדאיות היא שלעיתים מצבו של אדם נוצר בעקבות אמונותיו, ולכן אך טבעי שאמונותיו יניחו יתרון מסוים במצבו. לדוגמה, אומנם מועיל לרופא להאמין שמקצועו הוא אחד המקצועות החשובים ביותר, אך ודאי שיש אנשים שהסיבה שבחרו להיות רופאים מלכתחילה הייתה משום שהאמינו שזה אחד המקצועות היותר נעלים. בכל זאת, עם ציניות מספקת, נוכל לומר שהסיבה שאדם מאמין מלכתחילה שלהיות רופא זה חשוב היא משום שיש תועלת באמונה הזו, שכן היא תקדם אותו לעבר מקצוע שללא ספק יש לאדם תועלת להחזיק בו. בעקבות זאת, ננסה להעלות את מידת התועלת הממשית שיש לאדם מאמונתו כאבן בוחן נוספת לשאלה עד כמה אמונתו מוכוונת על ידי הכדאיות. ודאי שלא נוכל לומר שאמונתו של אדם הגורמת לו הפסד ולא רווח נובעת מכדאיות כלשהי.

עדיין נשארו כמה שאלות על הכדאיות שיש לתת עליהן את הדעת. מה בעצם כדאי? האם עצם המודעות לרעיונות של הכדאיות די בה כדי לעזור למול הפגעים הגדולים ביותר שלה על השיפוט התבוני של האדם? מה היחס הראוי בין תפיסת הכדאיות כמנהיגה את הפרט, לבין הבנתה כמנהיגה דווקא את הכלל, לעיתים אף תוך כדי התעלמות מן הכדאיות של הפרטים?

נסכם כעת את מה שראינו בכדאיות כדי שנוכל להמשיך לעבר יישוב הבעייתיות שבין הכלליות והכדאיות.

העיקרון המרכזי הוא שאמונותיו של האדם קשורות למה שיש בו כדאיות.

ההיבט בכדאיות שמענייננו הוא שהאדם יוצר את האמונות שלו כדי שיהיו כדאיות לפעילותו בעולם. סייגנו ואמרנו שהאמונה הראשונית של האדם נקבעת מהכדאיות, ואילו האמונה שנקבעת על ידי חקירה חורגת ממנה והיא כבר אמונה רצונית. כמו כן ציינו שלעיתים מצבו של אדם נוצר בעקבות אמונותיו, ולכן אך טבעי שאמונותיו יניחו יתרון מסוים למצבו, ושאינן הוא מאמין בהן בגלל המצב שבו הוא מצוי.

הראשון הוא אם ניתן לנצל את העיקרון בקנה מידה קטן יותר כדי להוכיח משהו לגביו, לדוגמה: האם ניתן לבחון את האמונות של כלל האנשים במדינה מסוימת כדי להוכיח שמהו נכון לגבי אותה מדינה? השני יהיה השאלה שהעליתי בהערת השוליים הראשונה: כיצד בכלל נחשפת לנו האמונה? האם בדיבור, בתפיסה העצמית, או אולי בצורת הקיום בפועל של האדם?

באשר לעקרון הכדאיות, נדרש לבחון את האפשרות להשתמש בו לא בשביל להבין את אמונותיהם של אנשים, אלא כעמוד אש אשר יוביל את האדם לארץ המובטחת. היבט זה ידרוש מהאדם להעריך את פעולותיו לא רק לפי האמת, אלא גם לפי הכדאיות.

לבסוף, בנוגע ליישוב בין העקרונות, אעלה עוד שני עניינים הקשורים בכדאיות. הראשון הוא שנראה שבאשר נזכר את התבונה לגמרי לאלילתנו זו. הכדאיות תהפוך מעיקרון למעגל³, ובשלב זה עלינו לתת את הדעת על החשיבה המעגלית ויחסנו אליו. העניין השני הוא שנראה שדווקא כל אותם אנשים הדבקים בכדאיות נראים כסותרים אותה בהגותם ובדרך חייהם. בכל הנקודות שהעליתי יש מקום להאריך על גבי במוות נוספות, אך קצר הזמן למרות אורכה של מלאכה וכעת אירע שאין ברירה והגיע סוף דבר אותו נשמע.

² רעיון זה, כמו שאר הרעיונות הקשורים בעיקרון, מתכתב עם עקרונות אחרים כמו עקרון החוויה ועקרון המציאות.

³ המעגל הוא עיקרון הדורש דיון בפני עצמו, אך פה ניתן להציג אותו בפשטות כטאוטולוגיה. במקרה שלנו היא מתבטאת במצב שבו כל מה שנראה כנובע מהתבונה ולא מהכדאיות נסתר על ידי הטענה שבעצם הוא כדאי ולא תבוני (לרוב גם ללא הוכחה).



מיכאל מנחם, בוגר מחזור ב באידיאה ירושלים. כרגע מתאבק בעפר רגליהם של תלמידי חכמים בישיבת ההסדר ירוחם. מנסה לעסוק בסניטזה בין מחשבת ישראל לפילוסופיה כללית, ועיונים בבא בתרא.
מייל: r2d2mme@gmail.com

אם כן, נתבארה לנו מעט יותר הכלליות, וכעת נרחיב את הכדאיות כמובטח. תחילה, אודה שאכן נראה שיש בעולם אנשים החסרים את היושר הפנימי הנדרש כדי להודות מול עצמם ברוח שיש להם מההחזקה באמונותיהם. אפילו הדברים שאציע כאן, אין בהם כדי לעקור לחלוטין את ההבנות היוצאות מן התפיסה הפשוטה של הכדאיות. ועדיין, אצביע על כך שעד כה פירשתי את מושג הכדאיות דרך העדשה המצומצמת של התועלת (הכמעט) הדוניסטית. נראה לי שכאן טמונה הטעות הגדולה. הרי כפי שניתן לצייר את הכדאיות כמנוע המונע על ידי התועלת, כך גם ניתן לצייר את תוצר של הטוב בעולם. ניתן לומר שמה שכדאי לו לאדם הוא הטוב, ועל כן אליו תשוקתו והוא אשר בורא גם את הצדק וגם את הטעות שבידינו. יותר מזה, אם נרצה נוכל אפילו לומר שמכוח מה שהוא טוב ונכון יוצאת גם הכדאיות התועלתית. לא בתור הצל החיזור שהתפיסה הסגורה של הכדאיות מביאה לפתחנה, כי אם בתור הרוח האדירה המרוממת נפשות העוסקות במלאכה של בריאת המציאות שראויה להתקיים. נוכל לומר שכמו שמה שכדאי הוא כינון הטוב, כך גם מה שטוב הוא בעל תועלת לאדם. שוב אדגיש, שאין כוונתי שכל תועלת באשר היא יוצאת מן הטוב, וגם לא שכל מי שפועל מתוך כדאיותו שלו חותר אל הטוב. רצוני לומר שכמו שכוחה של הכדאיות יפה להגביל את רוחו של האדם לדאגה עצמית ולחשיבה צרה, ניתן גם לצייר ככוח המניע את האדם לגדולות. אולי אף ניתן לומר שהדבר שמועיל באמת לאנשים הוא לא מה שנראה על פניו כתועלתם האישית והאנוכית; ייתכן שהחשיבה המעמיקה תחשוף שדווקא המוסר, הרעות והדאגה לזולת הם מה שמועיל באמת לבני אנוש. לדעתי היבט זה של הכדאיות, גם אם אינה מוחלטת, קיימת באותה מידה, אם לא יותר בכדאיות.

איך כל זה קשור לענייננו? ובכן, נראה שנכון לענות על שאלה זו באמצעות תשובה שאינה עונה עליה כלל. אם נחזור לסתירה שהצגנו בשאלה אם האמונה הכללית מקורה בכלליות או בכדאיות ונבחן אותה היטב, יתברר שאין כאן סתירה כלל. הרי אף שאין אחדות בין התשובה שמציגה הכלליות לשאלת האמונה הכללית לבין זו שמציעה הכדאיות, בכל זאת שתיהן מסוגלות להתקיים, משום שאחת מדברת על טבעה של המציאות, ואילו השנייה מתקיימת כהבחנה גרידא בדבר אמונותיהם של אנשים. דהיינו, ההסברים שונים, אך אינם סותרים זה את זה כל עיקר.

כך מתבאר כיצד האמור בכסקה הקודמת מועיל לנו, משום שאפילו כאשר רצוננו הוא אך תוצר של הכדאיות, ראינו כיצד אנו יכולים לרתום אותה עצמה למטרה שלא רק שלא שוללת את המומנט הזה של אמת, אלא אף מקדמת אותנו אליו. למעשה, עולה מכאן שניתן לומר כי האמת היא-היא הכדאיות, ואין בידינו לדחות רעיון זה על הסף.

ישנם עוד דברים רבים לדון בהם ביישוב שכתבתי כאן. כמו שעוד ניתן לומר דברים רבים על הכדאיות והכלליות, אך מאמרים לא נמשכים לנצח, לכן אזכיר רק בקצרה את אותם עניינים שקצרה ידי מלהקיף במאמר זה. באשר לעקרון הכלליות, עלינו לתהות על שני דברים משמעותיים,

השתנות עוצמת קרינת הגמא בבניינים רבי קומות

כותב: מתן מורי | עורך: חן מכל

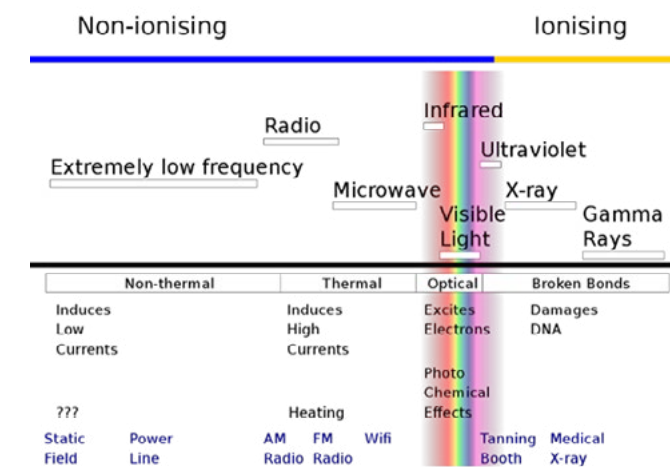
אלקטרומגנטית יכולה להיפלט ממגוון תהליכים, שאחד מהם נקרא פליטה ספונטנית, ובמצבים מסוימים נקראת גם פליטה (או דעיכה) רדיואקטיבית. פליטת הקרינה יכולה להיגרם גם מתגובה בין חלקיק וחומר מסוים.¹

דעיכה (או התפרקות) רדיואקטיבית מתרחשת כתוצאה מאינטראקציית אור-חומר בגרעין האטום. לגרעין האטום הפולט ספונטנית קוראים רדיואקטיבית. הפליטה מתרחשת עקב עודף אנרגיה גרעינית הנוצר באופן טבעי או מלאכותי. יחידת המידה SI לרדיואקטיביות נקראת בקרל [Bq], והיא מייצגת את כמות החומר הרדיואקטיבי שבו דועך נוקליד אחד בשנייה.² יחידת מידה רלוונטית נוספת היא סיוורט [Sv], המתארת את הסך הנגרם לתאים חיים לפי גריי (Gy) יחיד של קרינת מסוימות, זו יחידה המתארת כמות הנספגת בגוף. קרינה אלקטרומגנטית מאופיינת על ידי אורך הגל שלה בספקטרום האלקטרומגנטי (איור 1), שהוא גודל המאפיין את האנרגיה האצורה בקרינה ואת יכולתה לחדור דרך חומרים. ככל שאורך הגל של הקרינה קצר יותר, תדירות הגל גבוהה יותר, וכך גם האנרגיה שלו. אורך הגל מגדיר את מיקום הקרינה בספקטרום האלקטרומגנטי. קרינת מיקרו-גלים, גלי רדיו, האור הנראה, קרינה אינפרא אדומה, אולטרה סגולה וקרינת גמא – כל אלה הם דוגמאות לסוגי קרינה אלקטרומגנטית.³

קרינת גמא היא קרינה אלקטרומגנטית רדיואקטיבית מייננת, והיא מסוכנת לבעלי חיים ואף לטכנולוגיות חשמליות מסוימות. אנו נחשפים לקרינה זו משלל מקורות, כגון הקרינה הקוסמית, מקורות יבשתיים ומינרלים מסוימים שמצויים בחומרי בנייה. מידת החשיפה לקרינה עולה עם התפתחות סביבות מגורים מודרניות ועירוניות כמו גורדי שחקים (המגדילים את החשיפה לקרינה קוסמית), בנייה תת-קרקעית (המגדילה את החשיפה למקורות יבשתיים) ושימוש בחומרי בנייה מסוימים. מפאת הסכנה הטמונה בחשיפה לקרינת גמא בעוצמה גבוהה, חשוב למפות את עוצמתה בסביבות אורבניות סטנדרטיות ונפוצות, ולהבין אילו גורמים משפיעים על פליטתה וכיצד ניתן להפחית את החשיפה אליה. למרות חשיבות הסוגיה, מעטה הספרות המחקרית שמתמקדת בבניינים רבי קומות, וכן לא נבדק הקשר בין גובה הקומה לעוצמת הקרינה בשילוב עם חומרי בנייה משתנים. מציאת קשר כזה תעזור לתכנון חכם של מבנים המתחשב בסיכונים בריאותיים הנובעים מקרינת גמא.

במאמר זה אדון בשאלה כיצד מושפעת עוצמת קרינת הגמא בבניינים רבי קומות כתלות במיקום המדידה? בפרט, כיצד העוצמה תלויה בגובה הקומה, במיקום בתוך הקומה, ובסוג חומרי הבנייה והמרחק מהם?

ההשערה היא שבקומות הגבוהות יותר צפויה השפעה של קרינה קוסמית, גם מפאת הגובה וגם בשל החוסר בחומרי בנייה בקומות מעל שיכולים לספק מיגון וחסומה שלה. קרינה טרסטריאלית (יבשתית) עלולה להשפיע באופן דומה בקומות הנמוכות הקרובות לקרקע. בנוגע להשפעת המרחק מחומרי הבנייה על עוצמת הקרינה, עוצמת הקרינה תרד בפונקציה של ריבוע המרחק מחומרי הבנייה באופן תיאורטי, אך גורמים נוספים כמו הקרינה הקוסמית, הטרסטריאלית, ושילוב של חומרי בנייה שונים הממוקמים במקומות שונים בקומה עלולים להשפיע על המדידות. ההשערה היא שבאופן כללי תהיה ירידה בעוצמת הקרינה ככל שמתרחקים מחומרי הבנייה.



איור 1: הספקטרום האלקטרומגנטי. קרינת גמא, בעלת אורכי הגל הקצרים ביותר, נמצאת בקצה הימני של הספקטרום.

קרינה אלקטרומגנטית כתוצאה מפליטה רדיואקטיבית

קרינה אלקטרומגנטית היא אנרגיה שמתפשטת במרחב על ידי שדות חשמליים ומגנטיים.¹² הקרינה נפלטת מחומר, ולאחר מכן מתפשטת במרחב (באוויר ואף דרך מוצקים ונוזלים).³ קרינה

קרניה מייננת

זו יש את כושר החדירה הגבוה ביותר בהשוואה לכל הקרניות שזכרו, ורק שכבת בטון או עופרת עבה יכולה לעצור חדירה שלה. לכן, הסכנה העיקרית לבני אדם במקרה של קרינה זו היא מחשיפה חיצונית.² קרינת גמא בבתים היא הגורם העיקרי לחשיפה חיצונית לקרינה,⁶ וכמעט שלא גורמת לחשיפה פנימית. האנרגיה המשתחררת ממנה נספגת ברקמות ניתנת להזנחה² מכיוון שכושר החדירות הגבוה של קרינת גמא גורם להקטנת האנרגיה המשתחררת ממנה ונספגת בנפח קטן של רקמות.

כאמור, קרינת הגמא היא הקרינה האלקטרומגנטית בעלת אורכי הגל הקצרים ביותר בהשוואה לשאר הקרניות האלקטרומגנטיות, קצרים יותר מאלו של קרינת רנטגן. זה אומר שהיא ממוקמת בקצה של הספקטרום האלקטרומגנטי (איור 1), לאחר קרני רנטגן.³ אורך הגל הקצר שאופייני לגלי קרינת הגמא נותן לה את תכונת היינון של אטומים, דבר שמהווה סכנה לכל יצור או רקמה חיה שייחשפו אליה. הסכנה חלה גם על בני אדם.⁵

קרינת גמא, כקרינה אלקטרומגנטית רדיואקטיבית מייננת, היא קרינה מסוכנת שיכולה להגיע מכמה מקורות בחיי היומיום שלנו. בניינים רבי קומות הם מבנים שהשימוש של בני אדם בהם בימינו הולך וגובר לצורכי תעסוקה, מגורים ועוד. גורמים רבים בהם יכולים להשפיע על עוצמת הקרינה. הקרינה הקוסמית, אשר קרינת גמא היא אחד ממרכיביה ותוצר לוואי שלה, מתגברת ככל שמגביהים ויכולה להשפיע יותר ויותר במעלה הקומות בבניין. הקרינה מהמקור היבשתי מורכבת מרדיונוקלידים לא יציבים שעלולים לפלוט בין היתר גלי גמא המשפיעים על עוצמת הקרינה בקומות תחתיות ותת קרקעיות. קרינה זו מורכבת גם מחומרי בנייה שיכולים להכיל מינרלים טבעיים מסוימים ולהוות פולטים של קרינה בעצמם, אך בו זמנית יכולים גם ליצור אפקט הגנה מקרינה חיצונית לבניין. כמו כן, קיימת השפעה של מרחק מקום המדידה מחומרי הבנייה. באופן תיאורטי, ירידת עוצמת קרינת הגמא היא פרופורציונלית לריבוע המרחק ממקור הקרינה.⁴

מהלך המחקר

במחקר זה התבצעו מדידות בשני בניינים רבי קומות הממוקמים קרוב מאוד זה לזה, התבצעו מדידות בקומות מייצגות נבחרות במיקומים זהים בכל קומה, מהתחתית ועד לקומה העליונה, כדי להבין כיצד מושפעת הקרינה מגובה הקומה, ממיקום המדידה בקומה, מהקרבה לקירות ולחומרי הבנייה ומגורמים נוספים. בבניין אחד הקומות כמעט אחידות (איור 2), ובשני קיים בחלק מן הקומות שינוי בחומרי הבנייה. עובדה זו אפשרה לבדוק גם את ההשפעה של שילוב חומרי הבנייה בבניין עם הקומה על עוצמת קרינת הגמא.

בניין ראשון – בניין א' במחקר – בניין מגורים ברחוב מנדל זינגר 12, חיפה.

בבניין זה, בן 14 קומות, נמדדה עוצמת קרינת הגמא במרכז של כל קומה נבחרת. בחלק מן הקומות הללו התבצעו מדידות בשני מיקומים נוספים על ידי הקירות, כך שנוכל לראות את ההבדל בין המדידות במרכז הקומה לבין אלו שבמיקומים הקרובים יותר לחומרי הבנייה.

הקומות שבהן בוצעו המדידות בבניין זה: קומת חנייה 1, קומת חנייה 2, קומת הלובי, 4, 6, 7, 12, 13, 14 וקומת הגג (עליונה, לא חיצונית לבניין).

גל אלקטרומגנטי בתדירות גבוהה, בעל אורך של 100 nm או פחות, או קרינה חלקיקית עם מספיק אנרגיה, בדרך כלל יגדירו קרינה כמייננת. קרינה מייננת היא קרינה שנפלטה בדעיכה רדיואקטיבית מגרעין אטום בלתי יציב.⁵ זוהי קרינה באנרגיה (עוצמה) גבוהה שעברה סף מסוים שנותן לה את היכולת ליינן אטומים. יינון אטומים מוגדר כשחרור אלקטרונים מאטומים שנחשפים לקרינה וסופגים אותה.²

בשל היכולת שלה ליינן אטומים ולשנות את המבנה שלהם, קרינה מייננת מסוכנת לרקמות של בעלי חיים ושל האדם. כל נזק בריאותי הנגרם מקרינה מייננת ברמות נמוכות יכול להופיע שנים לאחר החשיפה המקורית. אחד הנזקים שהיא יכולה לגרום הוא העלאת ההסתברות הכוללת למחלות ממאירות. הקרינה יכולה לפגוע בדנ"א בגרעין התא, להזיק לו במידה מסוימת או לגרום למוטציה. מוטציה כזו היא נזק שיכול לעבור בצורה תורשתית דרך הדנ"א, ויכולה אף להיות סרטנית. הגוף יכול לתקן נזקים שנגרמים מקרינה מייננת, במידה מסוימת. כשהנזק גדול מדי, הוא יהיה קבוע ויכול לגרום למוטציות נוספות ברבייה. הסיכונים לכל פגיעה בריאותית מקרינה מייננת גוברים באופן אינטואיטיבי ככל שמנת הקרינה הכוללת גבוהה יותר.^{5,2} לפי ת"י 5098 (תקן תכולת יסודות רדיואקטיביים טבעיים במוצרי בנייה), עוצמת קרינת הגמא בתוך הבית לא תעלה מעל הערך שמחוץ לבית ביותר מ-0.3 mSv/yr[2].

חשיפה לקרינה חיצונית היא חשיפה לקרינה שבאה ממקור חיצוני לגוף, לעומת קרינה פנימית שנוצרת כשמקור קרינה נכנס לגוף, דרך מזון, נשימה, פצעים חשופים ועוד.^{7,6}

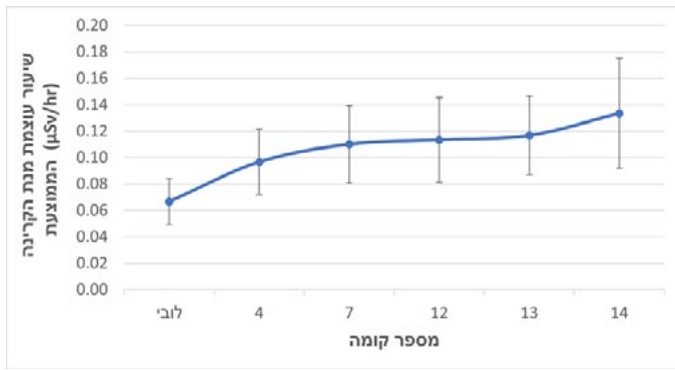
דוגמת לסוגי קרינה רדיואקטיבית מייננת הן קרינת אלפא, ביתא וגמא. קרינת רנטגן לעומת זאת, או קרינת X (X Radiation) היא דוגמה לקרינה אלקטרומגנטית מייננת. לקרינת רנטגן אורך גל קצר יחסית.³ ההבדל בין קרינת גמא לקרינת רנטגן, שתי קרינות אלקטרומגנטיות מייננות, הוא שמקור קרינת הגמא, בעלת העוצמה הגבוהה יותר, הוא בגרעין עצמו, ואילו מקורה של קרינת הרנטגן הוא מחוצה לו.³⁴

קרינת אלפא היא קרינה מייננת רדיואקטיבית, שחלקיק שלה, שייפלט לרוב מאטומים כבדים, מכיל שני נייטרונים ושני פרוטונים (גרעין He4). זוהי קרינה בעלת כושר חדירה נמוך ומייננת מאוד, היכולה לשחרר בקלות אלקטרונים מאטומים הנחשפים אליה, וזאת בשל פיזור האנרגיה המהיר של חלקיקיה. היא גורמת בעיקר לחשיפה לקרינה פנימית. בחשיפה החיצונית קרני האלפא יוכלו לחדור מעט מאוד לכל רקמה ביולוגית והן אינן מהוות סכנה בצורה זו.

קרינת ביתא גם היא קרינה רדיואקטיבית מייננת. חלקיק קרינת ביתא מכיל אלקטרון יחיד, וכושר החדירה שלו גבוה מזה של קרינת אלפא, אך עדיין נמוך מזה של קרינת גמא. הקרינה גורמת בעיקר לחשיפה חיצונית. היא מסוגלת לחדור לשכבות העור החיצוניות בלבד ולכן לא מאוד מסוכנת.²

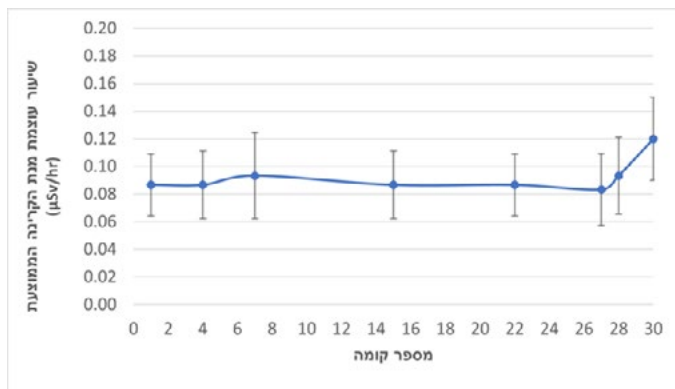
קרינת גמא היא קרינה אלקטרומגנטית רדיואקטיבית מייננת. כמו כל קרינה אלקטרומגנטית, קרינת גמא מורכבת מפוטונים (מנות אנרגיה זעירות) באנרגיה גבוהה מאוד. הפוטונים הללו יכולים להתקדם מאות מטרים באוויר.² גובה האנרגיה של הפוטונים הוא פי כ-100,000 מגובה האנרגיה של פוטונים באור הנראה.³ לקרינה

השפעת גובה הקומה על עוצמת הקרינה. בניסוי זה בוצעו מדידות בחדרים זהים מבחינה מבנית בקומות שונות בבניין.



איור 4: עוצמת קרינה ממוצעת בקומות בניין א'. המדידות נלקחו ממרכז החדר בעזרת מכשיר DKG-03D

באיור 4 מתוארות תוצאות המדידות במיקום זהה במרכז חדר זהה בכל קומה בבניין א', בניין הקרוב מאוד לבניין ב'. כל נקודה היא ממוצע של שלוש מדידות שהתבצעו במיקום זהה עד להגעה לסטייה זהה של המדידה (25%). כמו כן, מוצגת שגיאה כוללת המורכבת מאי-ודאות סטטיסטית הנובעת משלוש המדידות שבוצעו באותו המיקום ושגיאת המדידה הבודדת (שגיאת המכשיר). ניתן לראות מגמת עלייה קלה בעוצמת הקרינה לאורך הגרף כולו, ועלייה משמעותית יותר בין קומה 13 לקומה 14, ובין קומת הלובי בעלת המבנה השונה לקומה 4.



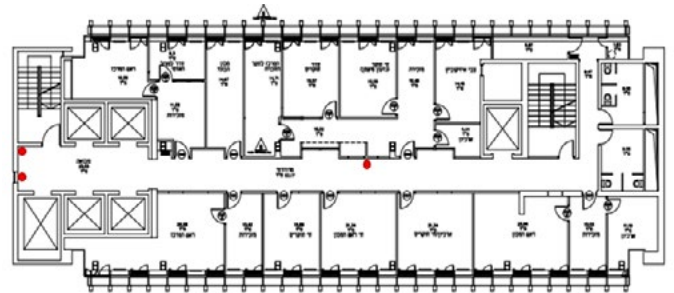
איור 5: עוצמת קרינה ממוצעת בקומות שונות בבניין ב'. המדידות נלקחו ממרכזי הקומות בעזרת מכשיר DKG-03D

באיור 5 מוצגת עוצמת קרינת גמא ממוצעת במרכזי הקומות, שנמדדה במכשיר הדוזימטר DKG-03D כפונקציה של הקומה. כל נקודה היא ממוצע של שלוש מדידות שהתבצעו במיקום זהה עד להגעה לסטייה זהה של המדידה (25%). כל המדידות בגרף זה התבצעו במיקום זהה (איור 2) בכל קומה. ניתן לראות כי עוצמת הקרינה כמעט זהה לאורך כל קומות הבניין. נצפתה עלייה בעוצמת הקרינה בקומות הגבוהות 28 ו-30.

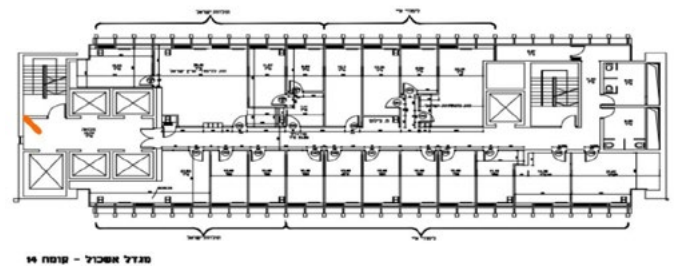
בניין שני – בניין ב' במחקר – מגדל אשכול באוניברסיטת חיפה, שדרות אבא חושי 199, חיפה, 3498838.

במגדל זה, בן 30 קומות, בוצעו מדידות במעלה הקומות. ברוב הקומות בוצעו כמה מדידות בשלושה מיקומים שונים. במרכז הקומה בוצעו המדידות בעזרת מכשיר הדוזימטר בלבד, ובשני המיקומים האחרים בחדר המבואה, בוצעו המדידות בעזרת שני מכשירים שונים לייחוס. כמו כן, באחת מן הקומות בוצעו מדידות במרחקים שונים מפנינת חדר המבואה.

הקומות שבהן בוצעו המדידות בבניין זה: 1, 4, 6, 7, 13, 14, 15, 22, 27, 28, 29, 30.



איור 2: מיקומי המדידה בקומות בניין ב'



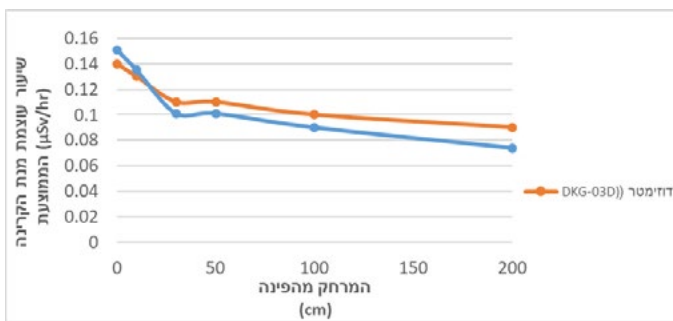
איור 3: תוכנית קומה 14 בבניין ב'. הקו הכתום מסמן את המדידות לפי מרחקים. המרחק נמדד מהפינה, ומתרחקים ממנה בזווית של 45°.

תוצאות

נבדקו שלושה מאפיינים: (א) השפעת גובה הקומה; (ב) השפעת מיקום המדידה בקומה מסוימת ביחס לחומרי הבנייה השונים; (ג) עקביות במדידות שניתן לפרש. המאפיינים הללו נבדקו על ידי ניסויים שונים וחולקו בצורה הזו:

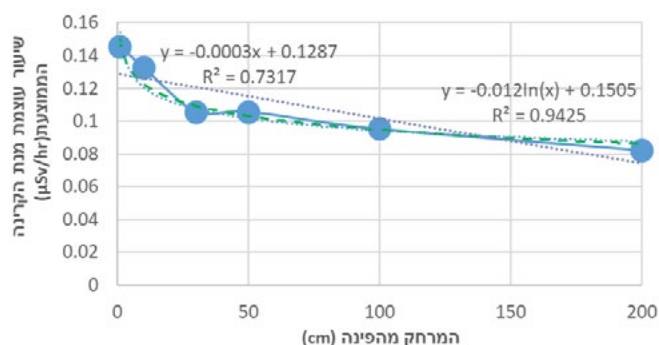
- **ניסוי 1:** מדידת עוצמת קרינת הגמא בבניינים רבי קומות כפונקציה של גובה הקומה.
- **ניסוי 2:** מדידת עוצמת קרינת הגמא בבניינים רבי קומות לפי חומרי הבנייה הסמוכים.
- **ניסוי 3:** מדידת עוצמת קרינת הגמא כפונקציה של המרחק מחומרי הבנייה.

לצורך ביצוע המחקר נבדקה עוצמת הקרינה בשני בניינים נבחרים. העוצמה נמדדה במיקומים שונים בבניין: קומות שונות וכן מיקומים שונים בתוך אותה קומה. המיקומים נבחרו כך שיאפשרו השגת תוצאות מייצגות ככל האפשר לצורך הסקת המסקנות המשמעותיות ביותר לגבי פיזור הקרינה לאורך הבניין כולו ובכל אזורים. המדידות חולקו לשלושה ניסויים. הניסוי הראשון בדק את



איור 8: עוצמת קרינה ממוצעת בקומות בניין ב'. המדידות נלקחו במרחקים שונים מהפינה בעזרת המכשירים ספקטרומטר BICRON ודוזימטר DKG-03D

איור 8 מתאר את עוצמת הקרינה שנמדדה בשני מכשירים שונים בקומה 14 בבניין ב', כפונקציה של המרחק מפינת החדר (איור 3) באווית של 45 מעלות מהקירות. מדידות דוזימטר גמא DKG-03D מוצגות בכתום, ומדידות ספקטרומטר BICRON מוצגות בכחול. ניתן לראות כי ישנה מגמת ירידה בעוצמת הקרינה ככל שמתרחקים מהמקור. כמו כן ישנה עקביות במגמה במדידות של המכשירים השונים.



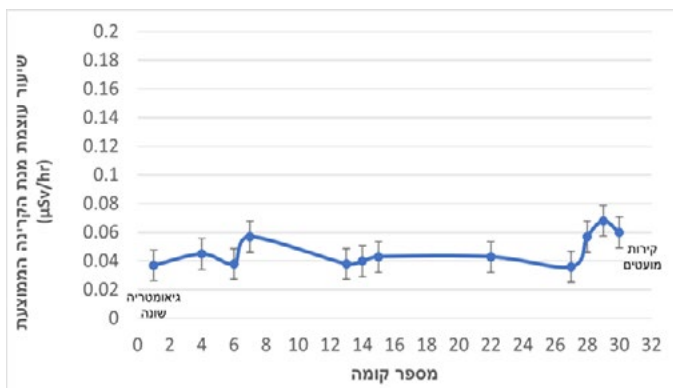
איור 9: ממוצע מדידות עוצמת הקרינה הממוצעת בקומות בניין ב' באמצעות מכשירי ספקטרומטר BICRON ודוזימטר DKG-03D לפי המרחק מהפינה עם שני מודלים שונים של קווי מגמה

איור 9 מתאר על סרגל לינארי את ממוצע מדידות עוצמת הקרינה באמצעות שני המכשירים בקומות בניין ב' לפי המרחק מפינת החדר (איור 3) עם שני מודלים שונים של קווי מגמה: לינארי (בסגול) ולוגריתמי (בירוק) במרחקים שונים מפינת החדר החל מסנטימטר אחד ועד לשני מטרים.

מקדם הקורלציה (R^2) של קו המגמה הלינארי לגרף שערכו הוא 0.73 מראה קשר בינוני בין קו המגמה הלינארי שנבנה (בסגול) לבין תוצאות המדידות (בכחול) לפי המרחק. לכן, נבחר מודל לוגריתמי לקו המגמה (בירוק), בעל קשר קרוב מאוד בינו לבין המדידות ($R^2=0.94$). מודל זה היה בעל ההתאמה הגבוהה ביותר מבין סוגי הפונקציות האלמנטריות הנפוצות.

משמעות התוצאות

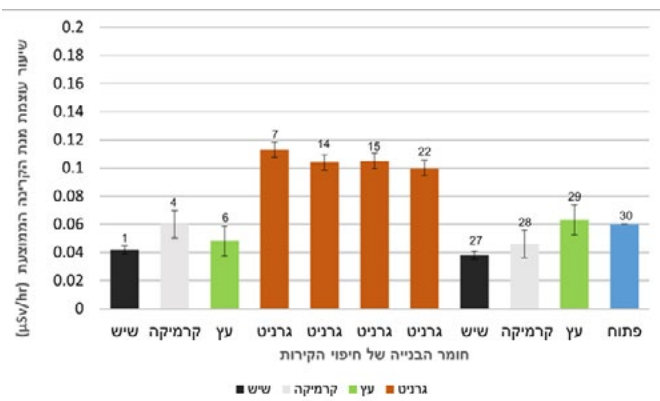
התבצעו מדידות של עוצמת קרינת הגמא בקומות שונות בשני בניינים רבי קומות ובמיקומים שנבחרו כמייצגים ביותר, מהתחתית ועד לקומה העליונה, כדי להבין כיצד מושפעת עוצמת הקרינה מגובה הקומה, ממיקום המדידה בקומה ומהקרבה לקירות ולחומרי הבנייה.



איור 6: עוצמת קרינה ממוצעת בקומות שונות בבניין ב'. המדידות נלקחו ממרכזי הקומות בעזרת מכשיר ספקטרומטר BICRON

באיור 6 מוצגות עוצמות קרינת גמא ממוצעת במרכזי הקומות (איור 2) אשר נמדדו במכשיר ספקטרומטר BICRON. כל נקודה היא ממוצע של שלוש מדידות שהתבצעו במיקום זהה עד להגעה לסטייה זהה של המדידה (25%). ניתן לראות כי עוצמת הקרינה זהה יחסית לאורך כל קומות הבניין. נצפתה עלייה בעוצמת הקרינה בקומות הגבוהות 27, 28 ו-30, וכן בקומה 7. ניתן לראות שעוצמת הקרינה בקומה 30 יורדת מעט בשל ירידה במעטפת הקירות הפולטים יחסית לקומות שמתחת. המדידה בקומה 30 לא התבצעה בחדר זהה, והקירות היו עשויים מזכוכית.

הניסוי השני בדק את השפעת חומרי הבנייה לציפוי קירות הפנים על עוצמת הקרינה. בניסוי זה בוצעו מדידות בחדרים בעלי מבנה זהה אך בעלי חיפוי קירות פנים שונה.



איור 7: עוצמת קרינה ממוצעת בחדרים בעלי חומרי בנייה שונים לחיפוי הקירות בבניין ב'. המדידות נלקחו בצמוד לחלון בקומות השונות בעזרת מכשיר BICRON

איור 7 מראה את עוצמות הקרינה שנמדדו בקומות השונות בבניין ב' (כולל שגיאת המדידה). המדידות בוצעו במיקום זהה בכל קומה, על יד החלון בחדר המבואה (איור 2). הצבעי העמודות השונים מייצגים את חומרי הבנייה השונים של חיפוי הקירות בחדר באותה הקומה. המספרים בראש כל עמודה מציינים את הקומה שבה התבצעו המדידות. בקומה 30 המדידה לא התבצעה בחדר זהה, והקירות היו עשויים מזכוכית. ניתן לראות כי עוצמת הקרינה הגבוהה ביותר נפלטת מחומר הגרניט ולאחר מכן מקרמיקה, שיש ועץ בהתאמה.

הניסוי השלישי בדק את השפעת המרחק ממקור הקרינה (קיר) על עוצמת הקרינה. בניסוי זה בוצעו מדידות במיקומים שונים בחדר.

ניסוי 1: מדידת עוצמת קרינת הגמא בבניינים רבי קומות כפונקציה של גובה הקומה

במדידות לאורך כל הניסויים, נצפתה עלייה כללית בעוצמת קרינת הגמא לקראת הקומות הגבוהות ביותר בשני הבניינים.

המקורות המשפיעים על עוצמת קרינת הגמא בקומות השונות הם הקרינה היבשתית בהתקרבות לקרקע בקומות הנמוכות, והקרינה הקוסמית ככל שנגביה. בשני הבניינים נצפתה עלייה קלה בעוצמת קרינת הגמא רק בקרבה לקומות העליונות ביותר. לא נצפתה עלייה בעוצמת הקרינה בקרבה לקומות הנמוכות. אל המסקנה העיקרית לגבי השינוי בעוצמת קרינת הגמא בין הקומות בבניינים רבי הקומות ניתן להגיע בעזרת הנחה בסיסית: פליטת הקרינה מחומרי הבנייה בכל קומה היא זהה (לא מדובר בניסוי שבו התבצעו המדידות בחדרים בעלי חיפויים שונים), שהרי גיאומטריית הקומות, מיקום המדידה וחומרי הבנייה הם זהים בכל הקומות בשני הבניינים. מכאן נובע כי ההשפעה של קרינה יבשתית ישירה היא זניחה בקומות נמוכות, בקומת הקרקע, או אפילו בקומות התת קרקעיות הראשונות, ואולי תשפיע בקומות תת קרקעיות בצורה משמעותית יותר. לגבי הקומות הגבוהות ביותר, ניתן לומר בביטחון כי נצפתה עלייה בעוצמת הקרינה בין המדידות (בבניין 'א' – 14, בבניין 'ב' – 28, 29, 30), עלייה שנובעת מהשפעת הקרינה הקוסמית. באיור 5, המתאר את השתנות עוצמת קרינת הגמא כפונקציה של הקומה בבניין 'ב', ניתן לראות כי עוצמת הקרינה שנמדדה דומה יחסית בין הקומות, עד קומה 27 ($0.08 \mu\text{Sv/hr}$), ושם נצפית עלייה בעוצמה עד לקומה 30 שבה נמדדה עוצמה של $0.12 \mu\text{Sv/hr}$. איור 4 מציג מגמת עלייה בעוצמת קרינת הגמא במרכז הקומה לאורך הגרף כולו (כל קומות הבניין) ועלייה קיצונית יותר בין הקומות הגבוהות ביותר בבניין 'א'.

חוסר האפקט של חסימת הקרינה החיצונית בקומות האחרונות, הנובע מחומרי בנייה מועטים יותר ויותר מעל הקומה ככל שעולים בגובה, מגביר את ההשפעה של הקרינה הקוסמית בקומות הגבוהות ביותר. ככל שיוורדים בגובה מתבצעת חסימה רבה יותר של הקרינה ממקור קוסמי על ידי הקומות העליונות, כך שבקומות העליונות ביותר החסימה היא המועטת ביותר.

ניסוי 2: מדידת עוצמת קרינת גמא בבניינים רבי קומות לפי חומרי הבנייה הסמוכים

במגדל אשכול בחיפה (בניין 'ב'), בכל קומה שבה התבצעו המדידות, שניים מתוך שלושה מיקומי מדידה היו בחדר בעל מבנה זהה בכל קומה, אך נצפה חיפוי שונה לקירות בין הקומות, כך שניתן להסיק מסקנות ולנתח את התוצאות שהתקבלו לפי השינוי בחומרי הבנייה לאחר בידוד משתנים. נצפתה עלייה משמעותית בעוצמת קרינת הגמא בקומות עם חיפוי הגרניט על הקירות. נראה שהשפעת גובה הקומה במדידות אינה משמעותית ביחס לחומר הבנייה שבסביבה. בבניין 'ב' נצפתה עלייה משמעותית במדידות בחדרים בעלי חיפוי גרניט לעומת מדידות שהתבצעו במיקום זהה בחדרים זהים בקומה אחרת עם חיפוי שונה על קירותיהם. באיור 7 ניתן לראות עלייה משמעותית בעוצמת קרינת הגמא שנמדדה בחדרים בעלי החיפויים השונים בקומות 7, 14, 15, 22. הקומות נמצאות במרכז הבניין, לכן העלייה שנמדדה נפרדת מהעלייה שנצפתה בקומות העליונות. זוהי עלייה שאפשר לייחס אותה לפליטות הגבוהות של אבן הגרניט המשמשת לחיפוי ונוכחת בחדר המבואה בלבד ובכמה קומות בלבד. מיקום זה, שבו החיפוי הקירות הוא אבן הגרניט, שונה ממרכז הקומה, שבה אין הבדלים בין חומרי הבנייה וחיפויי

הקירות. ניתן לשער בביטחון רב שתוצאות המדידות נבעו מנוכחות אבן הגרניט בחדר. במדידות ניכר כי אבן הגרניט פולטת משמעותית קרינה רבה יותר בהשוואה לשאר החומרים המשמשים לחיפוי שראינו בקומות אחרות. הגרניט הוא חומר צפוף יחסית, ומכיל פחות אוויר. לכן ניתן להסיק בצורה אינטואיטיבית שהוא יקרין הרבה יחסית, כחומר טבעי, לכל יחידת נפח שלו. אך הצפיפות של גרניט ושיש, שגם הוא נראה בניסוי זה, בקומות אחרות, היא כמעט שווה (2–3 גרם/סמ"ק). לכן, הגורם העיקרי לפליטות הגבוהות שאנחנו רואים באופן עקבי מאבן הגרניט הוא נוכחות גדולה יותר של יסודות רדיואקטיביים בהשוואה לשאר חומרי הבנייה שנצפו במחקר. ישנם רדיונוקלידים בריכוז גבוה בגרניט, בצורת מתכות כגון אורניום, תוריום ואשלגן. 15

עץ הוא לא חומר בנייה המכיל מינרלים טבעיים, ולכן מעבר לכך שהוא לא חוסם קרינה חיצונית כלל, הוא גם לא פולט קרינה. ראינו עוצמות קרינה מעבר לקרינת הרקע בקומות שבהן היה שימוש בעץ כחומר בנייה מכיוון שהעץ שימש כחיפוי בלבד, ועדיין היו חומרי בנייה פולטים מאחוריו. לא מדובר בהשפעה של חומרי בנייה מקומות אחרות.

ניסוי 3: מדידת עוצמת קרינת הגמא כפונקציה של המרחק מחומרי הבנייה

התוצאות מתארות את מדידת עוצמת קרינת הגמא כפונקציה של המרחק מפינת החדר, מדידה שלמעשה מודדת קרינה משני מישורים פולטים – מיקומה בפינת החדר בזווית של 45 מעלות בין שני קירות פולטים. נראה כי כצפוי, ככל שהמדידה רחוקה יותר מהמקור הפולט, מתקבלת ירידה בעוצמת הקרינה. ירידה זו היא לוגריתמית, ונצפה כי בשלבי הירידה הראשונים היא משמעותית יותר ולאחר מכן ישנה התייצבות (כפי שניתן לראות באיור 9). למעשה, בשלב התייצבות זה, שמגיע בערך במרחק של מטר ממקור הפליטה, נראית ירידה לרמת קרינת הרקע, וההשפעה של פליטת הקרינה מחומרי הבנייה היא קטנה מאוד וכמעט זניחה.

התוצאות דומות לצפוי מעיון בספרות ובמחקרים קודמים 11 המראה מודל שבו ירידת עוצמת קרינת הגמא נמצאת ביחס הפוך לריבוע המרחק ממקור הפליטה, גם בהשפעה של שני מישורים בתוך בניין וגם בהשפעה של גורמים אחרים: קרינת רקע, קרינה ממקור חיצוני כגון קרינה קוסמית או יבשתית, או פליטות מחומרי בניין סמוכים נוספים.

1. 2-2 RSSC FUNDAMENTAL RADIATION CONCEPTS.
2. Kovler, K. & Prilutsky, Z., Gamma Radiation in Dwellings in Israel, Research Report to the Ministry of Construction and Housing of Israel. No. 2013014, Technion, Haifa, 2011, 78 pp. (in Hebrew).
3. Electromagnetic radiation - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_radiation.
4. קרינה-מייננת. <https://soreq.gov.il/mmg/Pages/קרינה-מייננת.aspx>.
5. Ionizing radiation - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Ionizing_radiation.
6. Internal and External Exposure [MOE]. <https://www.env.go.jp/en/chemi/rhm/basic-info/1st/02-01-01.html>.
7. Statens strålskyddsinstitut. Naturally occurring radioactivity in the Nordic countries: recommendations. ([Statens strålskyddsinstitut], 2000).
8. Predicting galactic cosmic rays - Highlighted Articles - Elsevier. <https://www.journals.elsevier.com/life-sciences-in-space-research/highlighted-articles/predicting-galactic-cosmic-rays>.
9. Allisy-Roberts, P. & Williams, J. Radiation hazards and protection. in Farr's Physics for Medical Imaging 23–47 (Elsevier, 2008). doi:10.1016/b978-0-7020-2844-1.50006-5.
10. Gary W. Philips, David J. Nagel & Timothy Coffey. A Primer on the Detection of Nuclear and Radiological Weapons, Center for Technology and National Security Policy. National Defense University 20–23 <http://large.stanford.edu/courses/2011/ph241/keller1/docs/phillips.pdf> (2005).
11. Inverse-square law - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Inverse-square_law#Light_and_other_electromagnetic_radiation.
12. Furuta, T. & Takahashi, F. Study of radiation dose reduction of buildings of different sizes and materials. J. Nucl. Sci. Technol. 52, 897–904 (2015).
13. How Do Sodium Iodide (Scintillation) Detectors Work? <https://www.ntanet.net/how-do-sodium-iodide-scintillation-detectors-work>.
14. שפופרת גייגר-מילר – ויקיפדיה. https://he.wikipedia.org/wiki/שפופרת_גייגר-מילר.
15. Imani, M. et al. Natural radioactivity and radiological risks of common building materials used in Semnan Province dwellings, Iran. doi:10.1007/s11356-021-13469-6/Published.
16. By Spazturtle - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45834629>

קרינת הגמא בבניינים מושפעת בעיקר מהימצאות חומרי בנייה רדיואקטיביים ופחות מהחשיפה לקרינה קוסמית או לקרינה ממקורות יבשתיים. עם זאת, עוצמת הקרינה אכן עולה משמעותית בקומות גבוהות מספיק. אומנם עוצמות קרינת הגמא שנמדדו לא היו חזקות יותר מתן התקן (0.3 [mSv/yr] לפי ת"י 5098), אך חשיפה יומית בטווח זמן משמעותי עלולה להשפיע על בני אדם, בעלי חיים או טכנולוגיות חשמליות רגישות בטווח הרחוק.

במחקר עתידי, כדאי יהיה לבחון לעומק את השפעותיהם של מקורות קרינה יבשתיים, שהתבטאו כחות במדידות שלנו. לדוגמה, יש לבדוק את עוצמות הקרינה בכמה קומות מתחת לפני הקרקע (משרדים, חניונים, מקלטים, בונקרים), שכן שכיחותה של בנייה כזו עולה בימינו. כמו כן, ניתן להעמיק בקשר שבין עוצמת הקרינה לדרך הבנייה וסוגה (קלה, מודולרית או טרומית), סוג חומרי הבנייה עצמם והגיאומטריה. יש חשיבות במחקר של בניינים מתועשים בעלי קונסטרוקציית פלדה וקירות מסך, שכן אלו אומנם לא פולטים קרינת גמא, אך גם לא ממסכים אותה.



מתן מורי, בוגר מחזור ה' באלפא בטכניון.
 כיום לומד בקורס קדם צבאי.
 מייל: matanmori2005@gmail.com

איך לעשות טוב – טוב יותר

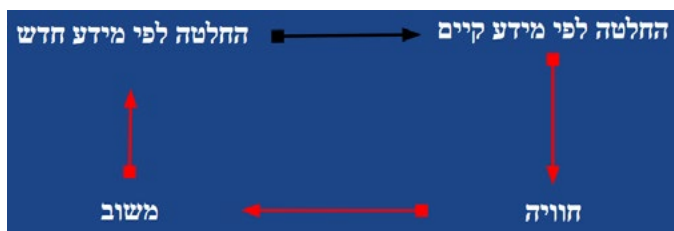
כותב: אלון עזר | עורכת: מיקה כרם ידידיה

הדרכים שבאמצעותן כמות נתונה של עבודה תסייע לאחרים בצורה יוצאת דופן. התנועה הזאת שינתה לי את ההסתכלות על מטרותיי בעולם, וגם את הבחירה בתחום עיסוק. במאמר הזה אני מתכוון לעמוד על כתפי ענקים ולהתבסס על המחקר והרעיונות שמאחורי "אלטרואיזם אפקטיבי". אני מבקש להציג מדוע קשה להשקיע באחרים בצורה נבונה, ואיך בכל זאת ניתן לעשות זאת.

איך נראית השקעה?

כל השקעה של זמן או כסף מגיעה מהחלטה להשקיע בדבר מסוים על פני כל האלטרנטיבות. כדי להבין למה רובנו לא מצליחים להשקיע טוב באחרים, צריך קודם להבין איך אנחנו משקיעים משאבים בעצמנו.

ראשית, אנחנו משתמשים במידע קיים. אני הולך לסרט כי הוא של במאי שאני אוהב, או שאני נפגש עם הבויז כי אני יודע שבפעמים קודמות נהייתי במהלך האירוע אני חווה חוויה, שמורכבת מהרגשות ומהמחשבות שלי. יש לי משוב מהחוויה הזאת – כמה נהייתי לבסוף, אנו משקיעים לפי מידע חדש. אני משתמש בכל המידע, הישן והחדש, כדי לקבל את ההחלטה הבאה.



לעומת זאת, בהשקעה באחרים קיים שוני מהותי. **המשוב שלנו משובש**. הוא בדרך כלל מבוסס על החוויה שלנו ולא של אחרים – האם הרגשנו שאנו בני אדם טובים יותר?

אין לנו בהכרח מושג איך הרגישו האחרים, ואיך הם היו מרגישים לו לא היינו משקיעים בהם. הדבר הזה הוא חצי צרה כשמדובר באנשים שאנחנו מכירים או רואים – אותם אנחנו מבינים יותר. הם נותנים משוב לגבי התמיכה שסיפקנו להם, בשפת גוף ובמילים. ייתכן שנראה אותם שוב ונוכל להבין אם התמיכה שלנו באמת שינתה משהו.

אבל כשמדובר באנשים שאנחנו לא מכירים ורואים, אין סיכוי שנדע איך התרומה שלנו השפיעה. **כמעט שאין משוב**. הדבר נכון בין שאימצנו מקצוע שלדעתנו יתרום לאחרים (חוקר, פעיל ציבור וכיוצא בזה) ובין שתרמנו לעמותה.

היזם פול גרהם משוכנע שהדרך הכי מסוכנת להפוך מעשיר לעני היא לא פינוק עצמי. הוא התחיל לתהות על כך כשהתעשר ממכירת הסטארט-אפ שלו. קשה לבזבז כסף בלי לשים לב, הוא גורס. ברגע שמוציאים אלפי שקלים, אזעקות בראש יתחילו לצפצף. מגיל צעיר למדנו שאנחנו צריכים לרסן את הדחפים שלנו, ולדחות סיפוקים. לפי גרהם, הדרך הכי מסוכנת לאבד כסף היא באמצעות השקעות. כשאנחנו משקיעים, האזעקות לא פועלות – זאת לא הוצאה, רק העברה של הכסף ממקום למקום. אבל האמת היא שקל לאבד מיליונים בהשקעה לא מוצלחת!

לדידו, הפתרון הוא לפתח אזעקות חדשות, וזה לא קל. אזעקות שיתריעו מפני השקעה רעה הן משהו שצריך לרכוש, ואת היכולת להבדיל בין השקעה טובה להשקעה רעה צריך לפתח. הדבר נכון גם לגבי זמן, הוא אומר. כשאנחנו מבזבזים זמן, קל לשים לב. אם נראה טלוויזיה במשך כמה שעות, אזעקות בזבז הזמן כנראה יתחילו לצפצף. זה לא מאתגר וזה כיף? צריך לחזור לעבוד. אבל קל מאוד להשקיע זמן רב בדברים שלא באמת תורמים לנו. יום שלם יכול להתבזבז על דברים שלא באמת יובילו אותנו לשום מקום. כתלמידים, אנו עלולים להתפתות להסחות דעת בזמן למידה. אנו יכולים גם ללמוד משהו ולשכוח אותו אחרי שבועיים. כעובדים, אנו יכולים לבזבז זמן במענה על מיילים לא חשובים, או בהשתתפות בישיבה מיותרת. כחברים, ייתכן כי נבלה עם אנשים שאנחנו לא באמת מתחברים אליהם, והרשימה ממשיכה. בגלל שהדברים האלה מאתגרים ולא כיפיים, הם נראים כמו עבודה רצינית, אבל בפועל הם השקעה גרועה.

אני חושב שפילוסופיית ההשקעות הזאת דומה גם בעשיית טוב לאחרים. למעשה, אני חושב שבהקשר זה היא נכונה וחריפה פי כמה. הפספוס בנושא לא נגרם מחוסר רצון; רוב האנשים שאני מכיר רוצים להשפיע לחיוב על הסביבה. אני חושב שמשמש כמו זמן, רוב הטוב שאנחנו "מבזבזים" נגרם מהקושי להבדיל בין השקעות טובות להשקעות רעות.

כצעיר בן 19 שעדיין לא באמת יודע מה יעשה בחייו, וגם סתם כאדם בחברה, השאלה של איך לעשות טוב מעסיקה אותי מאוד. במשך זמן רב חשבתי שאלמד מדעי התזונה ואעסוק במניעת מחלות. לאחר שסיימתי את כיתה "ב", התברר לי שיש תנועה עולמית בשם "אלטרואיזם אפקטיבי" (Effective Altruism – EA). התנועה הזאת שמה לה למטרה למצוא את הדרכים הטובות ביותר לעשות טוב ולהפיץ אותן. האנשים בתנועה לא מאוחדים על ידי פתרון מסוים לבעיות העולם, אלא על ידי דרך חשיבה. הם מנסים למצוא את

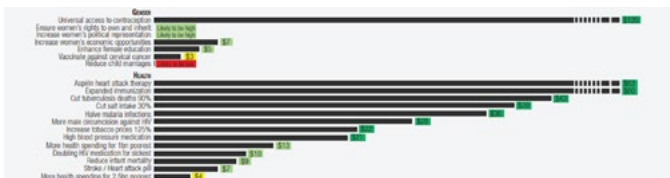
איך פותרים את הבעיה?

אבל היה אדם אחד שחשב שיש ברעיון הזה פנס גדול. ביוון לומבורג, ד"ר למדע המדינה מדנמרק², טען שה-MDGs צריכות להיות מדורגות לפי חשיבות, כי כשמתחייבים ליותר מדי מטרות, זה כמו לא להתחייב לאף מטרה. עדיף להשקיע כמה שיותר משאבים במטרות הטובות ביותר מאשר להשקיע את חלקם במטרות פחות טובות. שוב נשאל, איך אפשר להשוות בין מטרות כל כך שונות?

ללומבורג היה רעיון מהפכני – מה אם נשתמש במודל של חברות מסחריות בשביל עמותות? המדובר במודל "החזר השקעה" (Return on Investment – ROI). המודל בעצם חוזה את מספר הדולרים הנוספים שתניב השקעה של כל דולר, בין שבאמצעות מניעה של הוצאות מיותרות ובין שבאמצעות תפוקה מוגברת. הוא השווה זאת לתפריט במסעדה. בכל מסעדה אנו מקבלים תפריט שנכתבים בו מחירי המנות והמרכיבים שלהן. בתפריט של "קונצנזוס קופנהגן" – השם של לומבורג נתן לפרויקט – כתוב מחיר המטרה וכמה היא תתרום לאנושות. לומבורג גייס צוות מחקר שהורכב מכלכלנים בעלי שם עולמי, כולל ארבעה זוכי פרס נובל, כדי לדרג את הבעיות שיש להתמודד עימן. הצוות פרסם עשרות דוחות מחקר עבור עשר בעיות עיקריות נבחרות. כך זה נראה בדו"ח הראשון שיצא ב-2004:

Project rating	Challenge	Opportunity
Very Good	1 Diseases	Control of HIV/AIDS
	2 Malnutrition	Providing micro nutrients
	3 Subsidies and Trade	Trade liberalisation
	4 Diseases	Control of malaria
Good	5 Malnutrition	Development of new agricultural technologies
	6 Sanitation & Water	Small-scale water technology for livelihoods
	7 Sanitation & Water	Community-managed water supply and sanitation
	8 Sanitation & Water	Research on water productivity in food production
	9 Government	Lowering the cost of starting a new business
Fair	10 Migration	Lowering barriers to migration for skilled workers
	11 Malnutrition	Improving infant and child nutrition
	12 Malnutrition	Reducing the prevalence of low birth weight
	13 Diseases	Scaled-up basic health services
Bad	14 Migration	Guest worker programmes for the unskilled
	15 Climate	Optimal carbon tax
	16 Climate	The Kyoto Protocol
	17 Climate	Value-at-risk carbon tax

וככה זה נראה ב-2015, בדו"ח הכי חדש:



לומבורג עשה היסטוריה. לראשונה הוצג שימוש רחב היקף בעקרונות שעומדים בבסיס האלטרואיזם האפקטיבי: סדר עדיפויות, עלות-תועלת, ושימוש זהיר במומחים ובראיות כדי להבין את אלה. בגלל שהקונצנזוס התקבל בצורה חיובית, לומבורג שכלל את השיטה שלו כך שתתאים לתחומים נוספים.

אז מה הראו תוצאות הקונצנזוס?

בכל הדוחות השונים של הקונצנזוס התקבלה התוצאה שהשקעות גרועות יכולות לעלות סכום כסף גבוה יותר מהסכום שהן מניבות. ההשקעות הכי טובות, לעומת זאת, הן ממש מצוינות. למעשה, על פי קונצנזוס 2015, ההשקעות הכי טובות יניבו יותר מ-\$40 על כל \$1 שמושקע! התחומים היעילים והרווחיים ביותר הם בעיקר כאלה הנוגעים למדיניות ממשלתית (סחר והגירה חופשיים) ולבריאות ועוני עולמיים (אמצעי מניעה לנשים, טיפול וחיסונים נגד מחלות מידבקות, תזונה משופרת לילדים). השקעה קטנה יחסית ומוגבלת בזמן בתחומים הללו מספיקה כדי להביא לתוצאות ארוכות טווח.

אם אנו רוצים למקסם את העזרה לאחרים, ההחלטה היכן לתרום צריכה להתחיל אצל הנתרם. עד כמה שזה מוזר, הרגשות האישיים שלנו לא משנים לנתרמים. לדוגמה, אנו לא צריכים לתרום בהכרח דווקא לאגודה למלחמה בסרטן בגלל שיש לנו קרוב שנפטר מהמחלה. יש שיקולים אחרים שיש להביא בחשבון, ויש להפריד בין הרגשות האישיים שלנו לבין התועלת של הנתרמים.

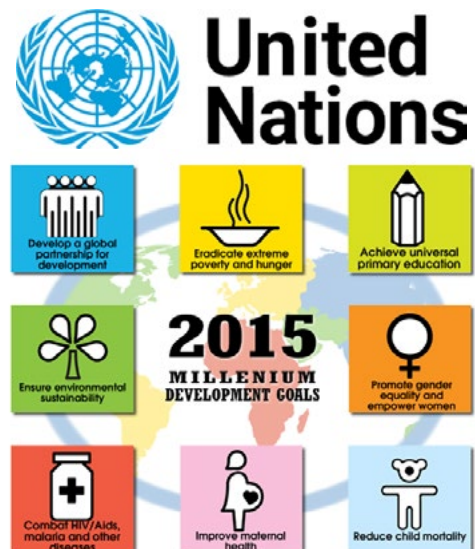
אם מישהו תורם לאגודה למלחמה בסרטן בגלל קרוב שחלה, האם הוא באמת מעוניין לסייע למלחמה בסרטן, או למלחמה במחלות ובסבל בכלל? הרבה מהתרומות שלנו באות ממקום של רצון אוניברסלי לטוב, שלא קשור לתחום הספציפי שאנחנו תורמים לו. אנחנו פשוט חושבים על תחום מסוים כי הוא נמצא לנגד עינינו. עם זאת, אין זה אומר שאנחנו לא צריכים להתחשב ברגשות אישיים כלל, בגלל שתרומה ממקום רגשי מספקת יותר ומגדילה את הסבירות שנתרום שוב.

אז איך מוצאים את הדרכים הכי טובות לעשות טוב?

כנזכר, יש שתי דרכים עיקריות לתרום לאחרים: דרך המקצוע שלנו (רופא, מורה...), ודרך תרומה לעמותה. ראשית, נסקור את התרומה לעמותות לשם נוחות ההדגמה. השאלה שלנו היא בעצם: מה הנתרמים הכי צריכים? התשובה מסובכת. יש בעולם המון אנשים וחיות שצריכים המון דברים שונים: חיסונים, תמיכה נפשית, תנאי מחיה טובים יותר, אוכל, כסף למחקר ועוד ועוד. איך נשווה בין עמותה שמספקת מזון ובין כזו שמספקת תמיכה נפשית או מלגות חינוך? אציג כעת שתי גישות להתמודדות עם הבעיה הזאת.

גישה 1 – קונצנזוס קופנהגן

בספטמבר 2000 החליט האו"ם לנסות משהו חדש: להציב לעצמו מטרות מוחשיות להתפתחות עולמית. הארגון פרסם שמונה מטרות שבכוונתו להשיג עד שנת 2015 (Millennium Development Goals – MDGs). המטרות הקיפו דברים כמו מלחמה באיידס ובמלריה, חינוך יסודי אוניברסלי, קיימות ושוויון מגדרי. על פניו, זה נשמע רעיון טוב. הצבת מטרות קונקרטיות מסייעת להשגת יעדים, היעדים האלה התקבלו בהסכמה רחבה מאוד בין המדינות.



GiveWell עובדת בצמוד עם העמותות שלה כדי לבחון את רמת היעילות של כל אחת.

לפי מה GiveWell בוחנים יעילות? ברור שאי אפשר להשוות ישירות בין עמותה שמספקת מים נקיים לעמותה שמסייעת בחינוך. GiveWell נקטה גישה מעניינת בנושא. העובדים של GiveWell מנתחים סקרים באוכלוסיות היעד, דנים בהם, ולפי זה נותנים משקל מוסרי למוות מסוגי מחלות שונים ולעלייה ברמת העושר⁴.

כך, GiveWell מביאה בחשבון גם תועלת כספית וגם את ערך החיים.

Moral weights and discount rate	Active
Moral weights	
Consumption Increases	
Value assigned to doubling consumption for one person for one year	1.0
Averting deaths	
Value assigned to averting the death of an individual under 5 from malaria	116
Value assigned to averting the death of an individual 5 or older from malaria	73
Value assigned to averting the death of a 6- to 59-month-old child (VAS)	119
Value assigned to averting the death of an individual under 5 from vaccine-preventable diseases	116
Value assigned to averting the death of an individual 5-14 years old from vaccine-preventable diseases	134
Value assigned to averting the death of an individual 15-49 years old from vaccine-preventable diseases	104
Value assigned to averting the death of an individual 50-74 years old from vaccine-preventable diseases	42

בקיזור, GiveWell מנתחת את היעילות של עמותות בקפדנות ובעבודה צמודה עם הדו"חות שלהן. נכון להיום, מאות עמותות עברו ניתוח קפדני על ידי GiveWell, אך רק ארבע מומלצות כעמותות הטובות ביותר⁵ (Top Charities). שתיים מהן מחלקות תרופות ורשתות למניעת מלריה, אחת משלמת להורים כדי שיחסנו את ילדיהם, ונספת מחלקת לילדים קטנים כמוסות של ויטמין A.

כמה עולה להציל חיים?

בתרבות שלנו, הצלת חיים היא ערך מקודש. האמת היא שהיום קל יותר להציל חיים מאי פעם. יותר מכך – אני מאמין שכל מי שקורא את המאמר יוכל להציל כמה וכמה אנשים במהלך חייו. GiveWell העריכו כמה עולה הצלת חיים לכל אחת מארבע העמותות שהם ממליצים עליהן. המחיר הנמוך ביותר הוא בעמותת Helen Keller INTL: כ-\$50000 (כ-18,000 ש"ח), חצי ממכונת חדשה. העמותה נותנת ויטמין A לילדים עד גיל חמש במדינות מתפתחות, מה שמחזק את המערכת החיסונית שלהם. חוץ ממניעת מוות, נמנעות גם המון מחלות. לא מדובר ב"סתם" חיים, אלא בחיים של ילד קטן. כלומר, אפשר להציל חיים בלי להקריב הרבה. צריך רק להשקיע לאורך די זמן. בהערכה של GiveWell קיים אומנם ממד של אי-ודאות, אבל חייבים להודות שהיא מרשימה מאוד.

לסיכום, אם מחפשים היכן לתרום לעמותות שהוכח שעוזרות לאנשים, GiveWell הוא המקום. אז יופי, אפשר ללכת הביתה? עוד לא.

ראשית, ישנן עוד הרבה עמותות אפקטיביות שפועלות – בגישות שונות – בתחום של בריאות ועוני עולמיים. חלקן מתמקדות בשינוי החוק, חלקן עוזרות לעמותות חדשות להצליח, וחלקן מקימות עמותות חדשות בתחומים שנמצאו יעילים⁶. עוד לא ברור מהי הגישה הכי אפקטיבית.

אבל יש בעיה גדולה יותר. GiveWell מנתחת רק עמותות שיש ראיות טובות לכך שהן מסייעות לבני אדם, וקונצנטוס קופנהגן ניתח מטרות שהומלצו על ידי האו"ם. כך יוצא שהנושאים העיקריים שעוסקים בהם הן קונצנטוס קופנהגן והן GiveWell קשורים

במשך רוב חיי לא חשבתי שיש לי חובה מוסרית לתרום לעמותות. חשבתי שאני תורם לחברה בכך שאני אזרח מתפקד – עובד, משלם מיסים, קונה דברים בכספי ועוזר לחברי. עד שנתקלתי בקונצנטוס קופנהגן. כשנתקלתי בקונצנטוס, התחלתי להבין את הכוח האדיר שיכול להיות לי בהשפעה על אחרים. בעזרת תרומה של עשרה שקלים למקום הנכון, אני יכול להרוויח מעל 400 שקלים לטובת אנשים אחרים! ולא אנשים כמוני. האנשים האלה הם ברוב המקרים בין האנשים הכי עניים בעולם. ככל שיש לך פחות, כך תרומה תעזור לך יותר. נוסף על כך, הבנתי את ההבדל העצום בין תרומות שונות. לתרומות הכי טובות יש ROI של מעל 40, בעוד לתרומות הכי פחות טובות יש ROI של פחות מ-0.5 (כלומר הן מפסידות כסף). זה הבדל של פי 80!

קונצנטוס קופנהגן בעצם הביא לתחילת המסע שלי לאלטרואיזם אפקטיבי וגרם לי להבין את הכוח של תרומה אפקטיבית. התחנה הבאה – GiveWell.



גישה 2 – GiveWell

ייתכן ששמתם לב שיש פגם במתודולוגיה של קונצנטוס קופנהגן. למעשה, החולשה שלו קשורה בנקודת החוזק שלו: הוא מעריך הכול בכסף. אבל ברור שבבריאות ובחיים קיים ערך מהותי, שאינו קשור בכסף. כמו כן, הקונצנטוס לא נותן המלצות ספציפיות לגבי עמותות שניתן לתרום להן. יכול להיות שהתחום עצמו טוב להשקעה, אבל הניהול של העמותות בו גרוע. חשוב לבחון זאת, משום שיעילות התרומה נמדדת לפי המכפלה הבאה: יעילות תרומה = יעילות התחום X יעילות העמותה

אבל כמו שכבר הבנתם, ישנו ארגון שמטפל בשתי הבעיות האלה. ב-2006, שני עובדים בקרן גידור יצרו קבוצה לא רשמית עם הקולגות שלהם במטרה למצוא עמותות אפקטיביות. הולדן קרנופסקי, אחד משני המייסדים, אמר⁷:

טוב, זה פשוט – זה התחיל עם הרצון שלנו לתת קצת לצדקה. אתה יודע, שינוי היינו די מרוצים בעבודות הקודמות שלנו, אבל כשרצינו לתת לצדקה לא הצלחנו למצוא את המידע שהיינו צריכים כדי להיות בטוחים שהמקום שנתנו לו ישיפע בסופו של דבר על אנשים בצורה משמעותית. ומה שאני מתכוון בזה, הוא שאני לדוגמה מעוניין במים נקיים באפריקה. והתקשרתי לארגון צדקה לשאול אותם מה הם עושים, והם היו אומרים, ובכן, 20 דולר יספקו לילד מים נקיים לכל החיים. והייתי אומר "מה זאת אומרת? איך אתם עושים את זה? האם אתם חופרים בארות? איפה אתם חופרים את הבארות האלה? כמה זמן מחזיקה הבארה? למה הילדים היו צריכים מים נקיים? מה יקרה להם אם הם לא יקבלו את המים הנקיים?" [...] ולדברים האלה לא היו להם תשובות.

ב-2007 החליטו השניים להקים את GiveWell, עמותה שמטרתה למצוא את העמותות היעילות והטובות ביותר ולהעביר להן כסף.

בבריאות ובעוני עולמיים. אבל האם אלה באמת התחומים הכי יעילים? זו הרי השאלה שמטרידה אותנו (ובמקרה גם משמשת כנושא נצחי לזיכרון בתנועת האלטרואיזם האפקטיבי). כעת אציג אלטרנטיבות, ואת האופן שבו הגיעו אליהן.

חשיבות, מוזנחות, פתירות

כלל האצבע לניתוח היעילות של תחומים הקשורים באלטרואיזם אפקטיבי נעשה בעזרת מכפלה של שלושה גורמים:

- חשיבות (Importance) – כמה חשובה הבעיה? כמה טוב יהיה לעולם אם נפתור אותה?
- מוזנחות (Neglectedness) – כמה אנשים כבר עובדים על הבעיה? פחות משכדאי? ההנחה היא שככל שעובדים יותר על הבעיה, כך יהיה קשה יותר לתרום לפתרונה. יש שיקראו לזה תפוקה שולית פוחתת או כלל ה-80/20.
- פתירות (Solvability) – כמה קל לפתור את הבעיה באופן כללי? כמה משאבים צריך ומה הסיכוי להתקדם?

היגיון בריא יראה לנו שאם בעיה מקבלת דירוג גבוה בשלושת הפרמטרים, כדאי מאוד לנסות לפתור אותה.

עוני ובריאות עולמיים עומדים היטב בקריטריונים האלה. כמו שכבר ראינו, אלו הם תחומים חשובים מאוד, בעלי השפעה על מאות מיליוני אנשים ברחבי העולם. הם גם די מוזנחים – כמות הכסף שהולכת לתחומים הללו היא קטנה יחסית. בעיות רבות הקשורות בהם הן פתירות – אנחנו יודעים איך למנוע מחלות מין או מלריה, או איך אפשר לתמרץ חיסונים או לתת לילדים ויטמינים.

אבל אם שואלים את מרבית הקהילה של אלטרואיזם אפקטיבי, יש עוד תחומים שעומדים בקריטריונים האלה, אפילו יותר מעוני ובריאות עולמיים, ולכן רבים בקהילה בוחרים לעסוק בהם.

תחום עשייה: חקלאות בעלי חיים

אני רוצה שתנסו לנחש כמה חיות הורגת האנושות בשנה לטובת מזון. תחשבו...
יש לכם הערכה?

אם ההערכה שלכם היא 80 מיליארד, הערכתם נכון.



80 מיליארד חיות נהרגות בשנה בשביל בשרן⁸ מיליארדים מהן יונקים עם מוחות מפותחים – פרות, חזירים, כבשים ועיזים – יצורים שבבירור יכולים להרגיש כאב. ישנן ראיות חד-משמעיות שגם עופות כמו תרנגולות והודו יכולים להרגיש כאב^{9,10}. החיות האלה לעיתים קרובות מבלות את חייהן בכלובים קטנטנים שבהן הן אפילו לא יכולות להסתובב, נהרגות בלי חומר הרדמה, וזכות ליחס נורא בחייהן. את זה אתם בטח רגילים לשמוע, אבל מה שאולי לא שקלתם הוא את הדרך הטובה ביותר לעזור לחיות האלה. אני מניח שכולכם מכירים צמחונים. הם מהווים 10%-5% מהאוכלוסייה בארץ¹¹. אבל אף שהם תורמים לשיפור המצב, צמחונות וטבעונות הן כנראה לא הפתרונות היעילים ביותר לבעיית הסבל של בעלי החיים בחקלאות.

בעיית הסבל בחקלאות בעלי חיים נובעת משני גורמים בסיסיים. האחד הוא כמובן הביקוש למוצרי בעלי חיים, והשני, שלא פחות חשוב, הוא היחס הנוראי שבעלי החיים מקבלים בחייהם.

החולשה של הצמחונות והטבעונות היא שהן מטפלות רק בגורם אחד – הביקוש, אך אם אנחנו רוצים להילחם בסבל, עלינו לשפר גם את תנאי המחיה של בעלי החיים. למעשה, יש פרוטוקול שכל חקלאי שמגדל בעלי חיים צריך לציית לו ושיכול להבטיח תנאי גידול טובים: קוראים לו החוק. השפעה על החוק, בצורת שדלנות ואקטיביזם, יכולה להיות דרך יעילה לשפר את תנאי הגידול של בעלי חיים וגם להקטין את הביקוש למוצרים מהחי¹² (מיסים על מוצרים מהחי, סבסוד וייבוא של אלטרנטיבות מהצומח וכו').

גם בתחום הזה יש הבדל תהומי בין עמותות אפקטיביות יותר ופחות. קשה לגרום לאנשים לשנות את הרגלי הצריכה שלהם, ולכן עמותות וחברות אפקטיביות בדרך כלל נוקטות גישות פרגמטיות יותר ומשתמשות ב"מינוף" – ניסיון להשפיע על גורם קטן שמחזיק הרבה כוח. הן מעודדות שינויים חוקיים, מדרבנות חברות מזון גדולות לקנות ממקורות שגורמים לפחות סבל, וממריצות הוזלה ופיתוח של אלטרנטיבות מן הצומח. לשם דוגמה, לאדם פרטי קשה לשנות את ההרגלים שלו, אבל למנכ"ל של חברת מזון קל למדי להורות לחברה לקנות ביצים מתרנגולות חופשיות יותר, או לדאוג ליותר אפשרויות צמחוניות. ומה אתם חושבים שמביא לשינוי גדול יותר?

כשאדם נעשה טבעוני או צמחוני, השיפור הישיר מבחינת בעלי חיים הוא שבמקום שיצרוך X חיות בשנה, הוא יצרוך אפס, כלומר מצב זהה למצב שהיה לו לא היה נולד. כשאדם תומך בעמותה אפקטיבית בתחום, הוא יכול לעשות יותר מכך.

החשיבה הזו נראית לאנשים רבים שגויה. הקרבה עצמית נראית לנו כדרך הלגיטימית ביותר להיות טובים. אנו סבורים שאדם הוא טוב יותר אם הטוב שלו נובע מהקרבה עצמית. מכיוון שלרוב האנשים קל יותר לתרום \$100 לארגון צדקה מאשר להיות טבעונים, זה נראה כמו רמאות. אבל לחיות לא אכפת אם השיפור נעשה בעזרת טבעונות או בעזרת תרומה לעמותה יעילה. רק השיפור הוא שמשנה. כשאנחנו מסתכלים על הדברים מנקודת המבט של הנתרמים, אנו יכולים להפיק יותר תועלת.

ליד הבית ומפילים בטעות בקבוק זכוכית ושוברים אותו. אתם יודעים שיש ילד שתמיד הולך יחף בשביל הזה, ואם לא תאספו את השברים הוא יידקר היום. האם תאספו את השברים? כעת נניח שאתם יודעים שהולכים בשביל הזה לעיתים נדירות, ואם לא תאספו את השברים הילד כנראה יידקר בעוד 10 שנים. האם תאספו אותם? ואם זה יהיה בעוד 1000 שנה?

נניח שעדיין לא אכפת לנו מאנשים שטרם נולדו. הינה מסקנה אבסורדית של הגישה הזאת, שלקוחה מפורום האלטרואיזם האפקטיבי¹⁶:

אתה מפיל את הבקבוק ולא מנקה אותו. עשר שנים מאוחר יותר, אתה חוזר לאותו מקום וזכר בבקבוק הזכוכית. הרסיסים עדיין שם, ולמרבה האימה, לנגד עיניך, ילדה נחתכת מהרסיסים. אתה חש כאב ואשמה, ומרגיש שחוסר האכפתיות שלך לפני עשר שנים היה מגונה מוסרית. אבל אז, אתה נזכר שמבחינה מוסרית אנשים עתידיים היפותטיים אינם חשובים, וצועק: "בת כמה את?" הילדה מרימה את מבטה, מבולבלת. "אני בת שמונה." ואז אתה תוהה אם מה שעשית באמת לא משנה מוסרית. האם אנשים עתידיים באמת לא חשובים? האם זה מצדק לבטל את ההשלכות של מעשיך בעבר? הרי לפני 10 שנים הילדה עוד לא נולדה...

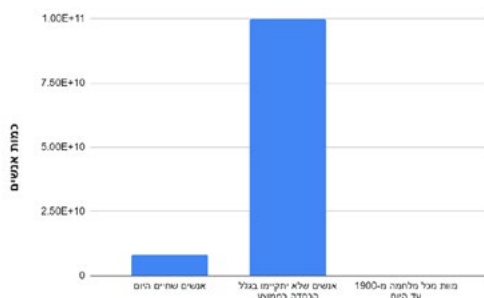
מקווה ששכנעת אתכם.

אם יש בכך איזושהי אמונה שהעולם הוא טוב⁷, או שסביר שהוא יהפוך לטוב, ברור שגם סיכוי קטנטן להכחדת האנושות בקרוב הוא דבר נורא ומהווה בזבז של המון פוטנציאל. גם אם אתם חושבים שהעולם כמו שהוא היום רע, יכול להיות שבעתיד נפתור הרבה בעיות. האנושות התקדמה מוסרית, מדעית וטכנולוגית בצורה קיצונית במאות השנים האחרונות, ואני לא מוצא סיבות טובות לחשוב שההתקדמות הזאת תיעצר. חוץ מסכנות קיומיות כמובן.

מה הסיכוי להכחדה? לאף אחד אין באמת מושג. אנחנו טובים בלהבין את ההסתברויות של אירועים שחוזרים על עצמם, אבל הכחדת האנושות לא ממש מתאימה לתיאור הזה. ההערכות הקיימות בדרך כלל מתייחסות למאה ה-21. לפי האנשים המוסמכים ביותר, הסיכוי להיכחדות עד 2100 הוא בין 1% ל-17,1820%.

מעניין לציין שיש סיכוי לא רע לסכנה קיומית עוד בימי חיינו וחיי האנשים שאנחנו אוהבים. תזכרו, ההערכות מדברות על 1%-20% עד שנת 2100. הסיכוי שנשרוד עד 2100 גבוה. אפילו אם אכפת לכם מאנשים בהווה הרבה יותר מאנשים עתידיים, כדאי לשקול לעבוד על סכנות קיומיות.

אם נשלב סיכוי באמצע הטווח, 10%, יחד עם ההנחה של טריליון אנשים שיתקיימו בממוצע אם לא ניכחד, נקבל את הגרף הבא:



אדגיש, גם צמחונות וטבעונות מוסיפות למאבק, ויש להן ערך רב. הסבל שאפשר למנוע בעזרת צמחונות וטבעונות הוא ללא ספק גדול הרבה יותר מהיעדר ההנאה שתיגרם מהימנעות מבשר, מביצים וכו'. כמו כן, הבחירה בהן היא אמירה חברתית ברורה בנוגע לזכויות בעלי חיים, שיכולה להשפיע גם על הקרובים לנו. לפי סקר מ-2019, כמעט חצי מהאלטרואיסטים האפקטיביים הם צמחוניים או טבעוניים¹³, ואין זה מקרה.

הנקודה הזאת חשובה – כל רמה של טוב היא טובה. הדבר נכון גם לגבי התנדבות – אם עשיתם טוב, כל כמות של טוב, זה מצוין. הזדמנויות יעילות יותר לעשות טוב לא גורעות מטוב שנעשה. אני חושב שכדאי לנסות לחפש את ההזדמנויות הכי יעילות לטוב, אבל אנחנו חייבים לאזן זאת עם פעילויות מספקות רגשית. אני נהנה לדעת שעזרתי לאדם עני שלעולם לא אכיר, או שתרמתי מעט לסיכוי שיהיו לנו כלי AI בטוחים, אבל זה לא מספק רגשית כמו עזרה למישהו שאני רואה ומתחבר אליו. אם נתעלם מהרגשות שלנו, יש סיכוי טוב שנישחק.

תחום עשייה: סכנות קיומיות

עד עכשיו דיברנו על דברים שקיימים בעולם כרגע, אבל חלק מהקהילה גם חושב על העתיד. בגלל שעתיד האנושות יכול להיות רחב לאין שיעור, הפוטנציאל להשפעה שהוא טומן בחובו עצום – אולי יותר מכל תחום אחר.

אז מה הן סכנות קיומיות?

סכנות קיומיות הן בעיות שיכולות להשמיד את האנושות, או לפגוע בהתקדמות שלה לתמיד. אתמקד כעת בעיקר בבעיות של הכחדת האנושות, שכן זוהי סכנה ברורה יותר. אנו דנים כאן בבעיה ספקולטיבית, כזאת שיתכן שתתרחש וייתכן שלא. לכן, החשיבות שלה נמדדת בעזרת שני פרמטרים: מידת ההשפעה שלה אם תתרחש, והסיכוי שתתרחש.

באשר לחשיבות של הבעיה אם תתרחש, ברור למדי שהכחדת האנושות היא אחת הבעיות החשובות ביותר שניתן להעלות על הדעת. זה מילולית סוף העולם. כל האנשים, המשפחות והחברים בעולם ימותו. אפילו יותר עצוב, אף אחד כבר לא יוכל לצפות בסדרה אווטאר. אבל למעשה, הבעיה אפילו חשובה משהיא נראית במבט ראשון. היא לא רק תפגע באנשים שחיים היום, אלא בכל הפוטנציאל להמשך קיום האנושות. כיום יש כשמונה מיליארד אנשים על כדור הארץ, וההערכה היא שעד היום 117 מיליארד אנשים חיו אי פעם¹⁴.

מספר האנשים שיכולים להתקיים ולחיות חיים שמחים אם לא ניכחד יכול להגיע לטריליונים ויותר. מאמר אחד מציע שעלינו להיות פסימיים מאוד כדי לחשוב שהעתיד יכלול פחות מ-100 טריליון אנשים בממוצע¹⁵. זאת בעיקר בגלל הפוטנציאל העצום של התפשטות אנושית. לדוגמה, באותו מאמר הוצגה הערכה שאם נצליח להתפשט בכל גלקסיית שביל החלב נוכל להגיע ל-1045 אנשים. כלומר, לפי ההערכות הכי אופטימיות, היחס בין האנושות שחיה עד היום לפוטנציאל שלנו הוא כמו היחס שבין גרגר חול קטנטן למדבר סהרה. אני לא מגזים, עשיתי את החישוב. אם כן, אנו מבינים שפוטנציאל האנושות בעתיד הוא עצום.

האם צריך להיות אכפת לנו מאנשים שעוד לא נולדו? יש ניסוי מחשבתי שאני אוהב בנושא. נגיד שאתם הולכים בשביל קטן

ממה נובע הסיכון הזה?

שפעת H5N1. נאמר עליה שאם תשתחרר לציבור, היא תוכל להרוג מיליונים. המדענים האלה אפילו לא ניסו ליצור את הדבר הכי קטלני שאפשר, ומאז הטכנולוגיה התקדמה שנות-אור. הדבר שהם יצרו הוא משחק ילדים ביחס לאפשרויות שיהיו לנו בעתיד.

יש מעט אנשים שרוצים להרוס את העולם, אבל הם קיימים. יש הרבה אנשים שמבצעים פיגועים המוניים. חלקם משכילים ומוצלחים, ואפילו בעלי תארים בביוטכנולוגיה. ב-2012, לדוגמה, דוקטורנט צעיר למדעי המוח מאוניברסיטת קולורדו ביצע פיגוע ירי המוני באולם קולנוע²¹. לא קשה לדמיין שבעוד 30 שנים, אדם דומה יהנדס וירוס קטלני וישחרר אותו לציבור. זה רק עניין של זמן. כדאי להיות מוכנים, לא?

וכמובן, ישנו גם נשק גרעיני (עכשיו הנושא באופנה... יימר). במקרה זה הסכנה קטנה הרבה יותר, לפי דעת הרוב²². זאת משום שהסכנות מנשק גרעיני ברורות וקלות למניעה. ההשפעות של נשק מסוג זה ידועות ומוגבלות, ומספר האנשים עם גישה אליו מוגבל מאוד. גם אם תפרוץ מלחמה גרעינית בהיקף מלא, סביר שיהיו הרבה מקומות שלא יופצצו (מי ירצה להפציץ את ניו זילנד?). האתגר העיקרי יהיה לשרוד את החורף הגרעיני, אבל סביר שיהיו מקומות בעולם שבהם זה יהיה אפשרי, אלא אם תפרוץ מלחמה שיוטלו בה מאות פצצות גרעיניות.

אבל רגע! הסכנה הכי גדולה וחשובה היא כמובן שינויי אקל... לא. דווקא לא ממש. קודם כול, שינויי אקלים הם תחום עם פעילות ענפה מאוד בהשוואה לבטיחות AI או מגפות מלאכותיות. משמח לראות שיחיסית לתחומים אחרים, אפשר למצוא בו הרבה עניין ועשייה. לכן הוא עובר פחות את מבחן המוזנחות. בשל הפעילות הנרחבת בתחום, יהיה קשה לחוקר אחד לשפר את המצב. כמו כן, הסכנה להכחדה מהם היא קטנה מאוד יחסית²³. בקצב הנוכחי סביר שהם יגרמו להמון נזקים, אבל לא ברמת הכחדה.

אוקיי, ראינו שבצורה מפתיעה הכחדה של כל האנושות היא דבר די חשוב. אנחנו יכולים לסמן וי על הקריטריון הראשון – חשיבות. אז מה עם מוזנחות? כמה משאבים אנחנו משקיעים במניעת סכנות קיומיות? אנשים ודאי הבינו את החשיבות של הנושא ואנחנו משקיעים בו המון משאבים.

הרשו לי לגחך בחרדה קיומית. כשזה נוגע להשקעה כספית, האנושות אוהבת להשתמש בשיטת הניסוי והטעייה. הבעיה היא השיטה הזאת לא כל כך פועלת במקרה של סכנה קיומית. במילים אחרות, לרוב תקציב מושקע רק בסכנות שכבר התבררו ככאלה, ועדיין טבועות בזיכרון הקולקטיבי! לפני הקורונה, כמות הכסף שהושקעה במניעת מגפות הייתה קטנטנה. לפני ChatGPT, כמות הכסף שהושקעה בבטיחות AI הייתה מזערית אף היא. גם עכשיו, כמות הכסף שמושקעת בצורה נבונה בשינויי אקלים היא קטנה למדי, אף שהנושא, כאמור, הרבה פחות מוזנח משאר הבעיות. **האנושות משקיעה באי ההכחדה שלה פחות משהיא משקיעה בגלידה**²⁴.

אוקיי, הבעיה מוזנחת לאללה. אבל כמה קל לפתור אותה?

קשה מאוד להעריך את הפתירות, אבל אנחנו רואים שהסכנות העיקריות הן מפעילות של בני אדם. אנחנו יודעים שמאמצים דיפלומטיים יכולים לעזור נגד מלחמות, ושישנם כל מיני דברים שאפשר לעשות כדי להתכונן למגפות. אנחנו יודעים שמחקר

אפשר לחלק את הגורמים שיכולים להביא להכחדת האנושות לשניים: אסונות טבע ופעולות אנושיות. כבר שרדנו 200,000 שנים, אז די ברור שהסיכוי להכחדה מאסונות טבע הוא זניח יחסית. הסיכוי להכחדה כתוצאה ממעשי ידי אדם גדול יותר.

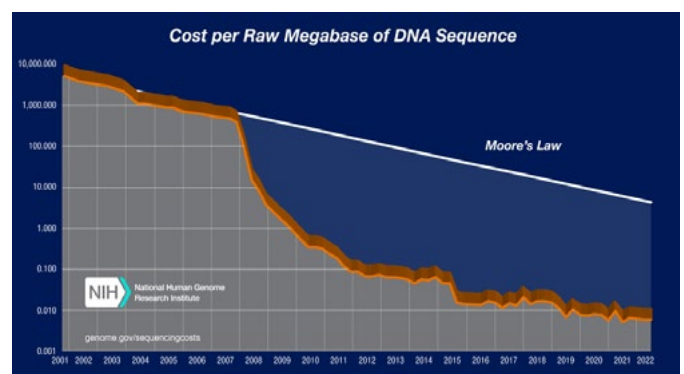
אז ממה הוא נובע?

לפי רוב המומחים, בינה מלאכותית היא הדבר הכי מסוכן. אתם אולי מכירים את טיעון הסינגולריות. הטיעון הזה מסביר כיצד מחשבים יכולים להגיע לבינה גבוהה משל בני אדם במהירות. אני ממליץ לצפות בהרצאה של סם האריס¹⁹. הוא מסביר את זה בצורה הכי טובה שראיתי. מפאת קוצר היריעה לא אתיחס לטיעון הזה כאן (אפשר לקרוא בנספחים).

כפי שהיום מינים רבים נכחדים בגלל חוסר התאמה בין מטרותיהם למטרותינו (ולא בגלל שנאת האדם כלפיהם), כך נוכל גם אנחנו להיכחד. כל מטרה שנתן למחשב, שלא תתאים לחלוטין למטרות אנושיות, יכולה להביא להשמדת האנושות. דוגמה קלאסית ופשוטה היא הוראה לייצר כמה שיותר סיכות. הבינה תבין שהיא צריכה לאסוף כמה שיותר מתכת. היא גם תבין שלבני האדם יש הרבה מתכת, ושהם לא ירצו שהיא תיקח אותה סתם, ולכן היא יכולה לפעול נגד מטרותינו. היא יכולה לשרוד אדם כדי שייצור וירוס קטלני, לפרוץ למערכות נשקים, ולמצוא עוד מגוון פתרונות שיהיו קשים מאוד לחיזוי. יש שהשוו זאת לכלב שמנסה לגרום לבעלים שלו לעשות דבר מה. כל מי שמתכנת יודע שבהרצות הראשונות של תוכנה תמיד יש כמה בעיות שמסדרים אחר כך. הפעם הן יכולות להשמיד את האנושות.

כמובן גם יכול להיות (ויהיה) שימוש לרעה בבינה מלאכותית. משטרים אפלים יכולים להשתמש בה למטרות זדוניות. האתגר של מניעת הכחדה בידי הדבר החכם ביותר אי פעם גם הוא משהו שקשה מאוד להתכונן אליו.

עוד סכנה קיומית היא מגפה מהונדסת²⁰. הקורונה הראתה לנו איך מגפות יכולות להתפשט במהירות אדירה בעולם המודרני. כרגע טכנולוגיות ביולוגיות רבות מתפתחות בקצב מהיר ונהיות נגישות וזולות. לדוגמה, הינה התפתחות העלות של ריצוף דנ"א. שימו לב שהציר האנכי קטן פי עשרה בכל משבצת!



הכלים האלה מקלים מאוד את יצירתם של נגיפים וחיידקים מהונדסים. הסיכוי שיווצר באופן טבעי חיידק או נגיף שיהיה קטלני מספיק בשביל לגרום לסכנה קיומית הוא קטן, כמו שאמרנו. הסיכוי שמישהו ייצר דבר כזה הוא, אמנם... בערך 100%. מדענים כבר עשו את זה. ב-2011 מדענים יצרו גרסה מאוד מידבקת של

בנושא בינה מלאכותית הוא אפשרי ומגלה לנו הרבה דברים מעניינים שיכולים להיות שימושיים. הבעיה חשובה מאוד ומוזנחת, בעיקר בכל הנוגע לבינה מלאכותית ולמגפות מלאכותיות. לכן גם אם אנחנו לא בטוחים לגבי האפשרות לפתרון – כנראה ששווה להשקיע בכך מאמץ.

תחום עשייה: מטא – בניית קהילה ומחקר

מובן שכל מי שמאמין בעקרונות של האלטרואיזם האפקטיבי ירצה שכמה שיותר אנשים יחשפו אליהם. כמו כן, אנחנו רוצים שיתבצע יותר מחקר בנושאים כלליים של אלטרואיזם אפקטיבי: אילו תחומים הם הכי כדאיים ואפקטיביים? איך אפשר לשכנע אנשים לעסוק בהם? איך אפשר להיות יותר פרודוקטיביים?

אפשר ליישם את העקרונות של האלטרואיזם האפקטיבי בכל תחום. בכל תחום יש משאבים מוגבלים שצריך להקצות לאפשרויות יעילות יותר ופחות, וההבדלים יכולים להיות אסטרונומיים. גם אם אכפת לכם ספציפית מסרטן או חינוך, יש עמותות טובות יותר ופחות בתחומים הללו. אם רק תתחילו לחשוב על כך, מבחינתי זה ניצחון. בארץ, לדוגמה, יש תוכנית חדשה בשם "מקסימום אימפקט", שליוותה הרבה עמותות ועזרה להן ליצור ניתוחי עלות-תועלת.²⁵

תחום עשייה: תחומי שוליים

תחומי העשייה הקשורים באלטרואיזם אפקטיבי רחבים הרבה יותר מאלה שהספקתי לדון בהם²⁶. ציינתי רק את ארבעת התחומים הנפוצים, אבל יש עולם ומלואו: תחומים כמו בריאות נפשית, אלימות נגד נשים, אקטיביזם חברתי, אקלים, קבלת החלטות נבונה, מדיניות, חיזוי, מחקר ופיתוח, ואפילו עזרה עצמית. אני בטוח שתחומים נוספים יוצאו עם השנים. כל עוד אפשר להציג טיעון סביר לכך שהתחום יעיל ואפקטיבי ביחס לאחרים, התנועה תקבל אותו בחום. אף אחד לא באמת בטוח מהו התחום הכי טוב – אלטרואיזם אפקטיבי הוא שאלה, לא תשובה.

עבודה אפקטיבית

עד עכשיו דיברתי על עמותות ותחומי עשייה, אבל הבטחתי לדבר גם על עבודות שעושות טוב. האמת היא ששאלתי את עצמי אילו עבודות עושות הכי הרבה טוב הרבה לפני שגיליתי את האלטרואיזם האפקטיבי. כשגיליתי אותו, הבנתי שזה בדיוק מה שחיפשתי! חשוב לציין, התחום הזה סבוך מאוד. בחירת עבודה היא החלטה שמשלבת מגוון שיקולים אישיים, וקשה מאוד לאדם חיצוני להגיד מהו אנו אמורים לעשות. אבל בכל זאת יש כמה עצות שימושיות.

קודם כל, עצות רגילות לבחירת עבודה עדיין תקפות: כדאי לעשות משהו שאוהבים, שטובים בו, שיכניס לכם מספיק, ושייתאים באופן כללי לחיים שאנו רוצים. כשאנחנו עובדים בעבודה שמתאימה לנו, אנחנו עובדים הרבה יותר טוב. בתחילת הקריירה כדאי כנראה להשאיר הרבה דלתות פתוחות ולהקדיש זמן רב ללמידת כישורים שימושיים.

לפי האלטרואיזם האפקטיבי, יש ארבע דרכים עיקריות לתרום בעזרת מקצוע:

- השפעה על אחרים – עבודות מסוימות מציבות אותנו בעמדת השפעה טובה על אחרים. מורה או עיתונאי יכולים לעורר עניין בנושא מסוים בקרב תלמידים או קוראים. ישנו אפילו ארגון של אתלטים שמוקדש להפצת רעיונות EA בקרב מעריציהם, וערוץ אנימציה ביוטיוב שעוסק ברעיונות של EA. אפשר גם לעודד עמותות לאמץ את העקרונות של אלטרואיזם אפקטיבי.

- פיתוח כישורים – כדאי ללמוד ולעבוד במקצועות שיימצא בהם שימוש בעתיד. אדם יכול לפתח את הכישורים שלו במקצוע שלא קשור ישירות ל-EA, ולהתחיל עבודה ישירה (ראו הסעיף הבא) לאחר מכן²⁷.

- עבודה ישירה – עבודה בארגוני EA.

- להרוויח כדי לתת – הרעיון הוא להשתלב בעבודה רווחית ולתרום חלק מההכנסות לעמותות אפקטיביות.

למי שרוצה להעמיק עוד בנושא, אני ממליץ על האתר 80k Hours (השם מייצג את זה שיש לנו כ-80 אלף שעות בממוצע בקריירה)²⁸. באתר יש הרבה עצות בנושא קריירה, אבל גם המון חומר מעניין בנושאים אחרים. מומלץ גם להיכנס לאתר Probably Good הישראלי²⁹.

איפה אפשר ללמוד עוד על אלטרואיזם אפקטיבי?

יש לנו מזל, כי בישראל הקהילה חזקה. ישנו האתר של אלטרואיזם אפקטיבי ישראל שיש בו שלל חומרים טובים³⁰. ישנה קבוצת פייסבוק למי שרוצה להיחשף לאירועים עדכניים כמו מפגשים והרצאות³¹. אפשר לדבר עם מנהלת צמיחת הקהילה בארץ, אביטל: avital@effective-altruism.org.il

עוד מקום מצוין ללמוד בו על אלטרואיזם אפקטיבי הוא האתר Giving What We Can, שממנו למדתי אני בתחילת הדרך³². האתר מציג חומרים סופר-מעניינים בבהירות. יש בו גם רשימה ממש טובה של עמותות אפקטיביות³³. אם אתם מחפשים מקום אחד, לכו לשם.

אתר נוסף הוא 80k Hours שהצגתי. החומרים שם בדרך כלל ברמה קצת יותר גבוהה.

עוד המלצה היא סדרת כתבות שנקראת Future Perfect באתר החדשות Vox³⁴. הסדרה מגוונת מאוד, כתובה מצוין, ובדרך כלל מתרכזת באתגרים הקטנים והמעניינים שקשורים לאלטרואיזם אפקטיבי.

לסיכום, בעולם יש המון בעיות, אבל כל אחד מאיתנו יכול להשפיע השפעה אדירה לטובה. אנחנו חכמים וחזקים מספיק. הלוואי שכולנו נשקיע בטוב הכי טוב שנוכל.

1. How to Lose Time and Money, www.paulgraham.com
2. יש לציין שלד"ר בירן לומבורג יש טענות שנויות במחלוקת על שינויי האקלים, אבל קונצנזוס קופנהגן מורכב מטענות של צוות מומחים. שהרכיב, ולא שלו.
3. Young Duo to 'Clear' the Way for Charitable Giving, NPR, 2007
4. 2023 GiveWell cost-effectiveness analysis – version 2 (public), Google Docs
5. Our Top Charities | GiveWell, www.givewell.org
6. ראו כאן: <https://www.givingwhatwecan.org/donate/organizations>
7. לדיון נוסף ראו נספחים.
8. Yearly number of animals slaughtered for meat, Our World in Data
9. Lori Marino, Thinking chickens: a review of cognition, emotion, and behavior in the domestic chicken, Animal Cognition 20, 2017-03-01, 147–127 עמ' doi: 10.1007/s10071-016-1064-4
10. Michael J. Gentle, Pain issues in poultry, Applied Animal Behaviour Science, Special Issue: Pain in Farm Animals 135, 2011-12-15, 258–252 עמ' doi: 10.1016/j.applanim.2011.10.023
11. צמחונות וטבעונות לפי מדינה, ויקיפדיה
12. Kelsey Piper, Vegan diets are hard to sell. Animal activists might do better focused on corporate decisions, not people's plates., Vox, 2018-10-31
13. Neil Dullaghan, EA Survey 2019 Series: Community Demographics & Characteristics
14. How Many People Have Ever Lived on Earth? | Corrections Environmental Scan, info.nicic.gov
15. Christian Panzer, How many lives does the future hold? - Toby Newberry (Future of Humanity Institute, University of Oxford), Global Priorities Institute
16. tlevin, Common-sense cases where "hypothetical future people" matter
17. בעיקר בגלל שיש כמה סכנות ייחודיות שמעריכים שכנראה יתממשו. ראו The Most Important Century - EA Forum, forum. effectivealtruism.org עד 2100,
18. Database of existential risk estimates (or similar), Google Docs
19. Can we build AI without losing control over it? | Sam Harris
20. How synthetic biology could wipe out humanity -- and how we can stop it | Rob Reid - מדהימה בנושא TED עוד הרצאת -
21. Erin Fuchs, 'Dark Knight' Suspect Had An NIH Grant Given To 'Outstanding Neuroscientists', Business Insider
22. How you can lower the risk of a catastrophic nuclear war, 80,000 Hours
23. Is climate change the greatest threat facing humanity today?, 80,000 Hours
24. Frequently Asked Questions, The Precipice
25. MAX IMPACT - אתר האימפקט של תרומות בישראל -
26. לדוגמה ראו: <https://www.openphilanthropy.org/research/cause-exploration-prizes-announcing-our-prizes/>
27. זה מה שאני עושה כרגע. אני לומד תואר בבילוגיה חישובית, ומקווה להשתמש בו לעבודה בסיכונים בינה מלאכותית או סכנות ביולוגיות.
28. You have 80,000 hours in your career., 80,000 Hours
29. Probably Good – Impact-Focused Career Advice
30. אלטרואיזם אפקטיבי ישראל
31. Effective Altruism Israel באתר Facebook
32. Giving What We Can Community: Maximise your charitable impact, www.givingwhatwecan.org
33. Future Perfect, www.vox.com, 2023-09-13



אלון עזר, בוגר מחזור ג' של אלפא בן-גוריון. כרגע לומד ביולוגיה חישובית באוניברסיטה העברית. בנוסף מתעניין בתזונה ורפואה מונעת. אשמח לענות על כל שאלה.

מייל: alamo2914@gmail.com

מדור האומנות

Impossible Love

נועם גופנא

I'm trapped in a room, steel below and above
Blank white nothing as far as I can see
There's a chain 'round my neck and it's made
of love
Oh why can't it just let me be

It's the type of love that makes me cry at night
It's the sort of love with no future in sight
A kind of love that goes only one direction
It's a tragedy of one-way affection

The type of love that runs my thoughts round
and round
In never-ending circles, Oh I'm mentally bound
It's the type of love that simply cannot be
And it hurts and it aches and it tears right
through me

Oh why did I have to fall for you

Now there's nothing for me to do
'Cause you've already found someone of
your own
And I'm tied up in this room, shackled and
alone

I wish I could let go, with all of my heart
Heaven knows, it's tearing me apart
But I can't just stop the way I feel
So I'm stuck between these slabs of steel

It's burning me up from the inside
Somebody get me off of this doomed ride
I steady myself, trying not to cry
When I see you two just walking by

There's a chain 'round my neck and it's
made out of love
Impossible love

"שיר זה נכתב כולו בראשי כשלא הצלחתי
להרדם, והובא לידי מימוש בבוקר שלמחרת"

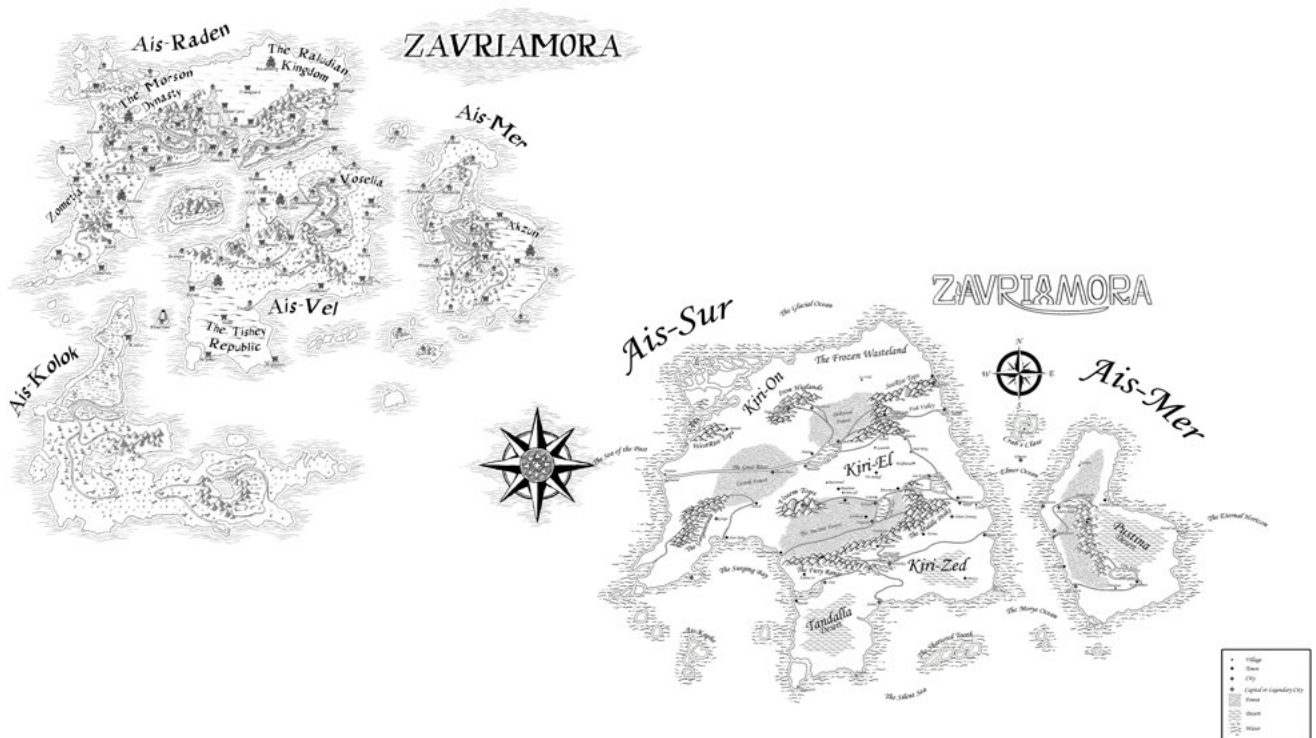


נועם גופנא

בוגרת מחזור ז' של אלפא תל אביב
מתנדבת במרכז הטכני בתל אביב
אסון לסבי מהלך
טלפון: 054-5733071

תמונה שווה אלף מילים אבל שתיים כבר מספרות סיפור

מקס טולצ'ין



המפות מתארות עולם פנטזיה מקורי שלי, שאחד ממאפייניו המיוחדים הוא הירח שלו. הירח היה מלא בכל יום בשנה, וצבעו השתנה מדי חודש. המפה הראשונה היא מפת העולם כפי שנוצר במקור, בזמן שבו קסם היה נגיש והאלים התהלכו בין האנשים הרגילים. כך היה עד שבחור שהפך לאל למחצה החליט שברצונו להשמיד את הירח. הוא אסף קסם מהרבה מקורות, וירה קרן אור קסומה מפסגה של הר לעבר הירח, והתחיל לפרק אותו. למזלו של העולם, חברת הרפתקנים הצליחה לעצור אותו, אבל הנזק כבר נעשה. כעבור כ-500 שנה, הירח התחיל להיסדק באופן מהיר, ואחרי שנה נוספת התפוצץ. כדי להינצל, הציוויליזציה ירדה מתחת לאדמה – וטוב שכך, שכן היבשות נסדקו ונשברו בעקבות הפיצוץ. המפה השנייה מייצגת את העולם כ-1500 שנה אחרי הפיצוץ – לאחר שהציוויליזציה התחילה לחזור אל פני האדמה. נוצרה יבשת חדשה מחלק מהירח והסביבה שלו נשארו כפי שהיו, או לפחות ככה זה נראה מרחוק. איש מאלו שניסו ללכת לבדוק זאת מקרוב לא חזר.



מקס טולצ'ין, צייר, מעצב משחקים, ומנחה של משחקי תפקידים. היום אני לומד במכללת תולתן פיתוח ועיצוב משחקים, ועובד על כמה במטרה להוציא לאור. בנוסף אני מנהל את מפגשי משחקי התפקידים של אסכולה, ששם אני אוהב לאתגר את עצמי לספר סיפורים קצרים עם קונספטים לא שגורתיים.
מייל: summern0v4@gmail.com

אלבום מוזיקלי - Doors to Nowhere

יוצר ומפיק: אמיר ליברמן

שמי אמיר ליברמן, במהלך שנותיי כיוצר מוזיקה ניגנתי על כלים רבים, הפקתי סאונדים מגוונים, גיליתי תרבויות עשירות ופגשתי אנשים שונים ומשונים. כל אינטראקציה כזו הרגישה כמו צעד קטן לעבר יעד לא ידוע, כמו דלת שנפתחה, אך לא ברור מה בצידה השני, או האם הוא בכלל ישנו. על אף שרבות מאותן אינטראקציות הסיטו אותי לכיוונים מנוגדים וגרמו לי ללכת לא מעט במעגלים, אני מרגיש שהן בעיקר הרחיבו לי אופקים והוסיפו לי המון צבע לחיים.

אם נתרכז מראש בתועלת של כל אינטראקציה במקום פשוט לחוות, ייתכן ונפסיד הרבה מהיופי בחיים השוכן מבעד לאותן דלתות.

האלבום שלי נולד מרעיון זה בדיוק וכל קטע בו נוצר לשם היצירה והאקספלורציה בלבד. הוא מורכב משבעה טראקים שונים מאוד במרבית המובנים - בין אם בכלים ובצלילים, במהירות ובקצב או בתחושות שהם משדרים. כל אחד מהם מייצג תקופה אחרת של סקרנות ושל התנסות ויחד הם יכולים להוביל אתכם במסע שלי לגילוי העולם חסר הגבולות של המוזיקה, אם רק תעיזו לפתוח יותר דלתות לשום מקום.

[← להאזנה לאלבום לחצו כאן](#)



אמיר ליברמן, בוגר מחזור ט' אודיסיאה תל אביב.
חייל, אמן וחובב תנועה מושבע.
מייל: amirliberman1203@gmail.com

הלולה

אלכסנדרה אגושוב

לפעמים, לפעמים אנחנו שוכחים למה אנחנו קיימים. בעולם בו שאין זמרת ציפורים ואין גגות צבעוניים; בעולם שבו כולם שורדים כדי לעבוד ועובדים כדי לשרוד; בעולם שבו אינך מבדיל בין היום, מחר ואתמול; בעולם שבו אתה סתם גרגיר חול; בעולם כזה חיה רוקו, הצרפתייה שהפסיקה להאמין בעצם קיומה. בכל בוקר היא קמה ללא מטרה והולכת לעבודתה השנואה. בכל ערב היא חוזרת הביתה, לבעלה שהיא כמעט לא מכירה. היא רצתה, רצתה להאמין באהבה, להאמין במטרה הגדולה, בחיים הטובים, אך בכל פעם שקיוותה לטוב, כל עולמה קרס. וכאן נשאלת השאלה, אם אין לה תקוות ואין לה אהבות ואין לה מטרות, האם היא בכלל בן אדם, או שהיא רק קליפה שבירה, קליפה ללא פחדים, ללא רגשות, ללא חלומות וללא תקוות אבודות?

הבעיה היא שהיא נכנעה. לפני 20 שנה ויתרה על תקווה, מטרה, אהבה. ויתרה על האפשרות למצוא את עצמה. אז כשקיבלה את הסיכוי הקלוש להחזיר צבע לעולמה, היא ברחה. ברחה מרוב ייאוש ועייפות, ברחה מחוסר תקווה ולב שבור. אך העולם סירב לוותר עליה. השלטים רדפו אחריה בכל רחוב, בכל שכונה, בכל דלת, בכל שידור רדיו ובכל תוכנית טלוויזיה. היא נסגרה בחדרה וסירבה לצאת. סירבה גם לדבר ולאכול. בכל פעם שרק חשבה, אפילו לשנייה, על האפשרויות, הבטן שלה התפוצצה מרוב פרפרים, והקול בראשה לא הסכים לשתוק.

זו הסיבה שהיא עומדת כעת מול בניין בן מאתיים קומות; בניין שראשו מסתתר בין העננים והכניסה אליו מפחידה אנשים רגילים; בניין המסתיר את הסייטים הנוראיים, כאלה שהעירו אותה בכל לילה וכיסו אותה בזיעה קפואה. היא עמדה שם, באמצע הרחוב, וספרה את השניות עד לרגע שבו שום דבר לא יחזור למקומו. היא ספרה את השניות עד לשיא חייה ספרה שניות עד חייה החדשים. והינה, הגיע הרגע שבו צלצל השעון המעורר, והוא, זה שרדף אחריה בסיוטים, יצא מן הבניין כאילו היה חלק מן התסריט. היא הרימה את ידה וירתה; ירתה לכיוון המטרה. היא ירתה ולקחה חיים מהאדם שהאשימה בכל האבל והבכי ובכל הבעיות שחוותה בחייה הקצרים. היא נטלה את החיים של האדם האחראי למות בתה.

היא ירתה בבעלה, שהבטיח פעם לאהוב אותה לנצח נצחים ולעולם לא לפגוע בה; בבעלה שבכל יום ויום התעלל בה; בבעלה שהבטיח לשמור עליה; בבעלה שנהג שיכור ומסומם ורצח את בתה בשעה 3:46 בלילה; בבעלה שאמר שהיא הדבר היחיד היקר שלו.

היא ירתה בו ללא רחמים וללא חרטה. היא ירתה כי הרגישה שהיא חייבת לנקום את מות בתה היחידה. היא ירתה והכול נהיה שחור סביבה.

רוקו התעוררה בגלל סיוט נוסף. השעה על השעון הדיגיטלי שמול המיטה הייתה 3:46. היא הסתובבה וראתה את בעלה חי ונושם, ישן כמו תינוק, ללא סיוטים. היא ניגשה אל המראה, אך לא ראתה כלום, לא מרוב חושך או בגלל בעיות ראייה. היא לא ראתה כלום כי כבר 20 שנה היא לא נמצאת בעולם עם זמרת ציפורים ואנשים חיים. היא לא ראתה את עצמה, כי בכל יום אלה רק משחקי הדמיון שלה.



אלכסנדרה אגושוב, בוגרת מחזור ט' אודיסאה

טכניון מסלול רב תחומי.

משרתת בחיל האוויר, אוהבת לצייר ולכתוב

סיפורים ושירים.

מייל: alexandra@agoshkov.com

כתב העת של רשת אסכולה | אפריל 2024

עיון ערך:

09



אסכולה
רשת הבוגרים



מרכז מדעני העתיד
MAIMONIDES FUND