



מה הסיפור של זיהום האוויר במפרץ חיפה?

כדי להבין תופעות סביבתיות רצוי להסתמך על מחקרים מבוססים ולהבין כי לעתים התשובה מורכבת. אחרת הדיון יהיה חסר תוחלת // פרופסור ברק פישביין

בארה"ב, כך גם עלה שיעור הגיי רושין. עוצמת הקשר שנמצאה בין צריכת המרגרינה לגירושין עומדת על 0.98 (מתוך 1). אני מקווה שני תן יהיה להסכים כי זה יהיה נמהר לטעון כי הימנעות ממרגרינה היא מתכון בטוח לנישואים מאושרים. כלומר, גם אם שתי תופעות מתרחשות ביחד, עדיין לא ברור כי אחת אכן גרמה לשנייה.

ברור שהזיהום במפרץ חיפה הוא משמעותי, כמו שהוא משמעותי בתל אביב, בחדרה, בירושלים ובעוד ערים בישראל. אף אחד גם לא טוען שזיהום אוויר הוא בריא. מצד שני, מקומות העבודה והתור צרים שהתעשייה מביאה עמה גם הם חיוניים לכולנו. אז איך זה יכול להיות שמצד אחד התעשייה טר ענת בתוקף כי הקשר בין זיהום האוויר לתחלואה הוא חלש, ומצד שני הארגונים הירוקים טוענים שהזיהום הורג את כולנו? אני מאמין שלכם של כל המעורבים בנושא במקום הנכון, אבל הדיון בנושא הוא מורכב, וכל ניסיון למצוא אמירות חותכות ללא מחקר רציני מלווה - הוא חסר תוחלת. כמו שאומר פרופסור שמשון בל-קין, מהאוניברסיטה העברית: "מדע זה קשה".



ברור שהזיהום במפרץ חיפה הוא משמעותי, כמו שהוא משמעותי בתל אביב, בחדרה, בירושלים ובעוד ערים בישראל. אף אחד גם לא טוען שזיהום אוויר הוא בריא. מצד שני, מקומות העבודה והתוצרים שהתעשייה מביאה עמה גם הם חיוניים לכולנו. אז איך זה יכול להיות שמצד אחד התעשייה טוענת בתוקף כי הקשר בין זיהום האוויר לתחלואה הוא חלש, ומצד שני הארגונים הירוקים טוענים שהזיהום הורג את כולנו?

ילד שנולד בחיפה בשנת 2011 וילד שנולד בחיפה בשנת 2000 לא נשמו את אותו אוויר.

הקודקוד השני מדבר על זיהום האוויר. אם נרשה לעצמנו להתבלבל מהנתונים (תחזיקו חזק) נראה ש-2008 רמות הזיהום בחיפה נמוכות באופן משמעותי מאשר בתל אביב או בחדרה, למשל, בכל המזהמים הנמדדים (תחמוצות חנקן, תחמוצות גופרית, חד-תחמוצת הפחמן, וחלקיקים מרחפים), למעט מזהם אחד (אוזון, שאמנם בריא לאטמוספירה, אבל קצת פחות לבני האדם). אולם לשם המחשה, רמות גבוהות יותר של אוזון מאלו שיש בחיפה ניתן למצוא במודיעין. אם אוזון הוא הסיבה לתחלואה היינו מצפים לכאורה לראות תחלואה גבוהה גם במודיעין. אולם המזהמים הנמדדים הם שבריר קטן מהזיהום באוויר ולעתים קרובות עלולים לא לייצג נאמנה את מה שאנחנו נושמים.

ועכשיו הגענו לקודקוד השלישי. יש דרך למדוד קשר בין שתי תופעות, זהו מדד שנקרא R-בריבוע (או R-Square). אם הוא עומד על אפס, אז אין קשר בין התופעות - אם הוא עומד על אחד, הרי שהקשר הוא חזק וברור. כך ניתן למצוא, למשל, כי בין השנים 2009-2000, ככל שצריכת המרגרינה לאדם עלתה במדינת מיין

ת שאלו את כולם, זה הרי "ברור": שיעור התחלואה בחיפה גבוה משיעור התחלואה בישראל. ואם תוסיפו לשאול, הם גם יגידו לכם שזיהום האוויר בחיפה גבוה מזיהום האוויר בשאר הערים בארץ. לכן, ברור שזיהום האוויר באזור חיפה הוא הגורם לתחלואה. לטענה זו יש שלושה קודקודים: הראשון הוא ששיעור התחלואה בחיפה הוא גבוה. השני, הוא ההנחה שהזיהום בחיפה גבוה יותר, והשלישי הוא שאכן השני גרם לראשון.

כדי לנתח את שלושת המרכיבים חשוב לזכור שחוק אוויר נקי נחקק ב-2008 ונכנס לתוקף ב-2011. עד אז, עד כמה שזה ישמע מפתיע, לא הוגדר מה וכמה מותר למפעלים בישראל לפלוט לאוויר. עם חקיקת החוק, תמונת הזיהום במפרץ חיפה השתנתה באופן מהותי. מפעל שמודיעים לו שיהיה יותר משתלם עבורו לצמצם את כמויות הזיהום שהוא פולט, יצמצם את הפליטות שלו. כאשר מרבית הזיהום מגיע מהתעשייה, שינוי כזה הוא דרמטי. לשם השוואה, באזור גוש דן, עיקר הזיהום מקורו בתחבורה. צמצום זיהום שכזה יהיה הרבה יותר קשה לשנות בשלוש שנים. לכן, כאשר מדברים על תחלואה צריך לקחת בחשבון שהמצב היום שונה לחלוטין טין מהמצב לפני 2008, ואי אפשר 'לזרוק' את כל החולים לאותו סל.

ברק פישביין הוא פרופסור משנה בפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון. המאמר הוכן בסיוע זווית - סוכנות ידיעות למדע ולסביבה