היי, אני אורי ריב,
אני חוקר במכון למדעי כדור הארץ,

אני גיאולוג, אני מאוד מתעניין
במערכת היחסים

שבין טקטוניקה,
תהליכי פני שטח ואקלים,

ורציתי להגיד לכם
תודה רבה שבאתם,

ולמה באתם? בטח בשביל לדעת
איך מדענים יודעים שכדור הארץ מתחמם.

אבל אני רוצה לדבר היום
על משהו הרבה יותר בסיסי,

על איך אפשר לדעת משהו בכלל.

דרך אחת לעשות את זה
זה ללכת לטוויטר, נכון?

טוויטר, לפייסבוק,
ולראות מה כתוב,

כך אנחנו יודעים מה נכון,

אז הנה, הלכנו לטוויטר,

ואנחנו רואים פה אחד,
נשיא ארצות הברית לשעבר,

אישיות מכובדת, דונלד טראמפ,

שאומר שאין משבר אקלים,
הוא יודע, אין משבר,

ואנחנו ממשיכים להסתכל בטוויטר
ורואים משהו אחר לגמרי,

ג'ו ביידן, נשיא ארצות הברית היום,
יודע שיש משבר אקלים,

אז מה נכון? איך יודעים?

טוויטר לא מקדם אותנו,

ואני, האמת, לא יודע להגיד לכם
איך נשיאים ומאיפה הם יודעים דברים,

אני כן יכול להגיד לכם
איך מדענים יודעים דברים.

אז איך מדענים יודעים דברים?

קודם כול, זאת העבודה של מדענים,
לגלות מה האמת ומה לא,

להבין איך דברים עובדים
ומה נכון.

והדרך שמדענים עושים את זה
זה קודם כול למצוא שאלה מעניינת,

אחר כך להעלות אפשרויות, כן,
לתשובה לשאלה, השערות שונות,

אנחנו קוראים להם ב"מדעית"
גם היפותזות,

ואז בשביל לדעת איזו היפותזה נכונה
ואיזו לא נכונה,

אנחנו מחפשים נתונים, תצפיות,

ורואים איזה נתון מתאים
לאיזו היפותזה,

וככה אנחנו יכולים לחזק ולתמוך
באפשרות אחת,

ולהעלות את הסבירות לה,
או להחליש את הסבירות לאפשרות אחרת,

ושימו לב לשפה פה,

אנחנו מדברים פה על סבירות.

במדעים מדויקים אף פעם
אין לנו ידיעה מוחלטת, אין הוכחה.

אנחנו יכולים להגיד
משהו בסבירות גבוהה

או שמשהו בסבירות נמוכה.

אז בואו נעשה את התרגיל הזה,
בואו נסתכל ביחד על...

ננסה לענות על שאלה מדעית בוערת:

מי מתחבא מאחורי הריבוע?

אה, ואני אספר לכם שאנחנו חיים בעולם
שיש בו בסך הכול שתי חיות,

יכולים להיות שני דברים
מאחורי הריבוע,

פילים או צפרדעים.

איך יודעים מי מתחבא
מאחורי הריבוע?

קודם כול, אנחנו צריכים השערות,

אז ההשערה הראשונה היא
שמאחורי הריבוע מתחבא פיל,

אוקיי? ההשערה השנייה שלנו תהיה

שמאחורי הריבוע מתחבאת צפרדע.

הבעיה היא שאת הריבוע הזה
מכסה נייר,

ובשביל לדעת מי מתחבא,
אנחנו צריכים לאסוף נתונים,

אנחנו צריכים תצפיות,

ובשביל זה אנחנו משקיעים כסף,
קונים כלי מדעי משוכלל, מחורר,

ואנחנו נעשה חורים בתוך הריבוע
ונראה מי מתחבא מאחורה,

פיל או צפרדע.

אוקיי, מוכנים?
אז הנה הנתונים הראשונים,

הגיעו טריים מהשטח,
אנחנו רואים פה ארבעה חורים

ומאחוריהם פס שחור חלש,

אז מי זה, פיל או צפרדע,
מה אתם אומרים?

פיל. -פיל.

כן, זה נראה שזה ממש מתאים לפיל,

אבל גם לצפרדע.

אוקיי? אז פיל או צפרדע,

אנחנו עדיין, ארבעתם הנתונים האלה

בעצם לא קידמו אותנו לכיוון
של ידיעה, של מה נכון,

שתי ההשערות שלנו עדיין
נראות נכונות.

אז מה אתם אומרים?
מה צריך לעשות?

להמשיך לחורר. -להמשיך לחורר,
לאסוף עוד נתונים, נכון?

אז הנה, אני מציע שנעשה
חור בדיוק פה באמצע,

ונראה, ירוק או אפור,
כן, צפרדע או פיל.

מוכנים? -כן.

יצא אפור, נכון?
אז מה זה?

פיל. -פיל.
-בטוח פיל.

או צפרדע אפורה.

אוקיי? יכול להיות שזה פיל
ויכול להיות שזו צפרדע אפורה.

רגע, שנייה, אני יכול לעשות את זה?
זה לא מרגיש כל כך הוגן, נכון?

אז במדע מותר לעשות את זה.

הנתונים תמיד נשארים קבועים,
ואת ההשערות שלנו

אנחנו משנים
ומתאימים לנתונים, אוקיי?

אז אנחנו עכשיו צריכים לדעת
אם זה פיל או צפרדע,

אנחנו רואים שהמחורר לא אוסף
לנו נתונים בצורה מספיק טובה ומהירה,

אז אנחנו הולכים להשקיע בכלי מדעי
אחר וחדש, במספריים,

ומה שאני מציע שנעשה זה חתך,
כן, שהולך פה בבסיס,

ונראה, אולי יש חדק,
אולי יש זנב,

מי מתחבא מאחורה. מוכנים?

מה יצא?

פיל. -פיל.

נכון, יש לנו חדק ויש זנב,

ולצפרדעים, אנחנו יודעים
שאין חדק ואין זנב,

אז הנה, תמכנו
והעלינו את הסבירות

לכך שמתחבא פיל מאחורי הדף
בצורה משמעותית,

והחלשנו את הסבירות שמתחבאת פה
צפרדע, גם בצורה משמעותית.

אנחנו יכולים להגיע למסקנה
שמדובר בפיל.

אוקיי, אז רק נחזור
על איך מדענים יודעים מה נכון,

אנחנו שואלים שאלות,
משערים השערות,

שיערנו, פיל או צפרדע,

לוקחים כלים מדעיים

ואוספים איתם תצפיות ונתונים,

רואים איזו מהאפשרויות,
מההשערות, סבירה,

איזו פחות סבירה, ומגיעים למסקנה.

את אותו תרגיל בדיוק

עשו ועושים מדענים
בעשרות השנים האחרונות

בשביל להבין איך משתנה
אקלים כדור הארץ

ולראות שבעצם יש לנו כאן
משבר גלובלי, משבר אקלים.

אספו נתונים משלל תחומים,
הסתכלו על איך קרחונים נסוגים,

איך הים מתחמם,
איך החומציות של הים משתנה,

איך הטמפרטורה של המים
וכמה פחמן דו-חמצני יש באטמוספרה,

וכל אחד מהנתונים האלה חושף לנו
עוד נקודה, עוד אזור בתמונה הכללית

שהיא משבר האקלים.

אז האם אנחנו יודעים הכול
על התמונה?

לא. יש לנו עדיין מקומות
שאנחנו לא יודעים מה קורה בהם,

אבל התמונה, בגדול,
היא ברורה.

אנחנו רואים
שאקלים כדור הארץ מתחמם,

ושיש לנו משבר אקלימי.

ואז, כשמישהו כמו נשיא ארצות הברית
לשעבר, דונלד טראמפ,

אומר שיש גל קור אכזרי וממושך
שעומד לשבור את כל השיאים,

מה קרה להתחממות הגלובלית,

מה הוא אומר לנו בעצם?
הוא אומר, תראו,

הנה, גם לי יש נתון,
נקודה אחת,

וזה מה שהסתכלתי
ואני רואה, כן?

אז אולי זו צפרדע? הוא מתעלם
מכל כמות הנתונים העצומה

שאספה הקהילה המדעית,
שמציירת תמונה שונה לחלוטין,

בסבירות גבוהה,
מדובר בפיל.

תודה.

יש למישהו שאלות?
-כן, אני אשמח לשאול.

בהינתן מצב הידע שיש היום,
עם כל הנתונים,

אז איפה אלה שעדיין ספקנים
לגבי משבר האקלים,

בעולם המדע,
איפה הם מתמפים על הדבר הזה?

על מה הוויכוח, על הנתונים?
על ההשערות?

על הנתונים אין ויכוח,

האם השאלה היא משבר האקלים,
רוב מוחלט של המדענים,

יש ממש קונצנזוס מדעי
סביב משבר האקלים.

הוויכוחים והספקנות מגיעים ברובם
מחוץ לעולם המדעי.

יש עדיין תחומים שנחקרים

ועדיין אוספים נתונים
על איך כדור הארץ מתחמם,

עדיין מסתכלים על קרחונים,
עדיין אוספים נתונים

וכל הזמן מעדכנים את המודל
ואת ההבנה,

אבל התמונה הגדולה, בגדול,

שהאנושות תורמת
פחמן דו-חמצני לאטמוספרה

והאקלים של כדור הארץ מתחמם,

על זה כבר אין בעצם ויכוח.

תודה.