

משימה 1: חקר אירוע

הקטע שלפניכם עוסק באירוע היסטורי חמור של זיהום אוויר. קראו אותו בעיון והדגישו בקו, מילים או משפטים הקשורים לדעתכם לאיכות האוויר.

אירוע לונדון

האירוע התרחש במשך ארבעה ימים, בין 5-9 בדצמבר 1952. בבוקר של ה-5 בדצמבר, התפתחה מעל לונדון, מערכת מטאורולוגית יציבה ביותר (אינוורסיה), כמעט ללא רוח. נוצר ערפל כבד שלא התפזר, והטמפרטורה נשארה קרובה לאפס. הראות הייתה מוגבלת ביותר (עד כדי 20 מ' בלבד באזורים מסוימים). הערפל הלך ונעשה סמיך עקב התעבות חלקיקי אבק ופיח תוך יצירת טיפות ערפל קטנות, סמיכות ואטומות. עובי שכבת הערפל היה כ-100 מטר.

ב-12 אזורים בלונדון רבתי, נעשו מדידות של חלקיקים באוויר ושל גפרית דו-חמצנית (SO_2). נמצאה עלייה ניכרת בריכוזים אלו, עד כדי פי 5 מהריכוז הנורמלי של עשן וחלקיקים ופי 6 מהריכוז הנורמלי של SO_2 (בימים 7, 8 בדצמבר). כתוצאה מהערפל הכבד, אנשים רבים סבלו מקשיי נשימה שהביאו לעתים לכדי מוות.

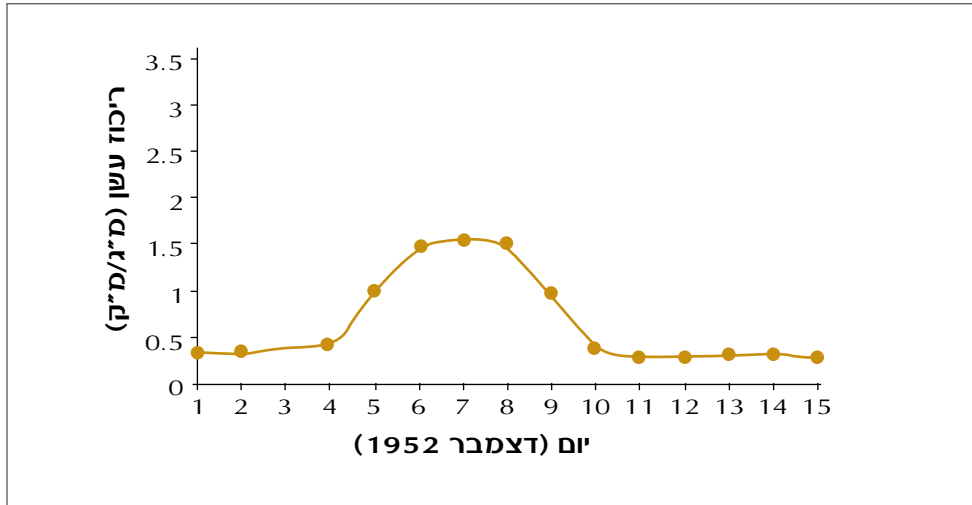
ריכוז ה- SO_2 המהווה סיכון בריאותי הוא $10ppm$ אך הריכוז המרבי, בזמן התקרית, אף לא התקרב לריכוז זה, ולכן לא ה- SO_2 גרם למקרי המוות הרבים. מה שגרם לכך היה הצירוף של חלקיקי העשן והפיח עם ה- SO_2 . כפי הנראה, נוצרו טיפות של חומצה גפרתית (H_2SO_4) כתוצאה מחמצון ה- SO_2 . מכיוון שלא נעשו מדידות מתאימות באותו זמן, הדבר נותר בגדר השערה בלבד.

1. חברו שתי שאלות (לפחות) על הקטע שקראתם. חשבו על שאלה אחת (לפחות) שאת התשובה לה ניתן למצוא בקטע עצמו ועל שאלה אחת (לפחות) שמעוררת דיון ומחשבה בעקבות קריאת הקטע.
2. המידע בקטע כולל עובדות והשערות הקשורות באירוע לונדון. בחרו שתי עובדות בקטע ושתי השערות. נמקו את בחירתכם.
3. באילו קבוצות באוכלוסייה אירעו מקרי המוות לדעתכם? נמקו!
4. מה השתנה לדעתכם, אחרי ה-9 בדצמבר, שהביא לסיום האירוע?
5. מצב של אינוורסיה⁵ הוא מצב מטאורולוגי המאופיין על-ידי שכבת אוויר קר בגובה נמוך ומעליה שכבה של אוויר חם. מצב זה יציב ביותר.
6. מדוע מצב זה יציב? חשבו מהי תכונתו של אוויר חם?
 - א. איזה שינוי, הקשור במזג האוויר, יכול לשנות מצב זה?
 - ב. יש חשיבות רבה לכך שהאירוע התרחש בחורף של שנות החמישים כאשר גם בתעשייה וגם בבתים השתמשו בפחם. נסו להסביר את הקשר לאירוע.

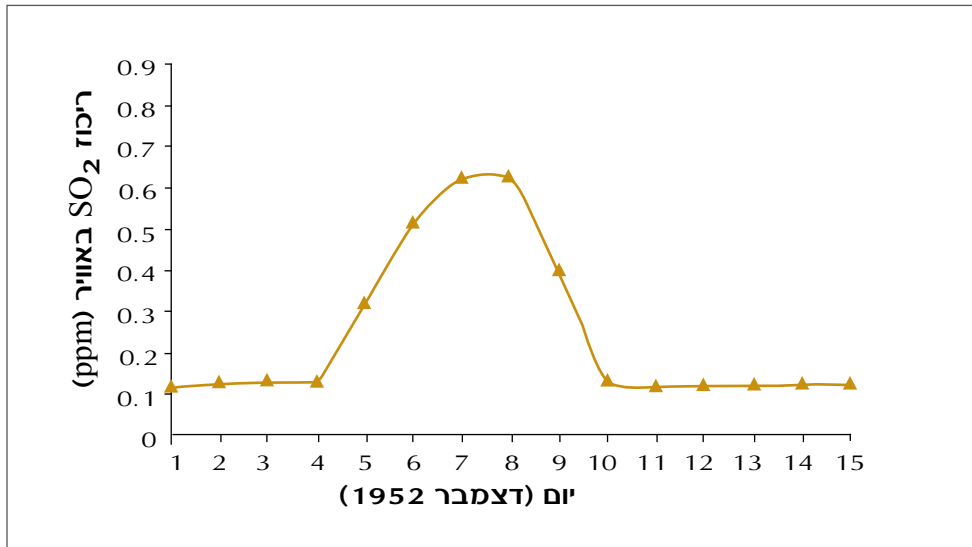
5 הסבר נוסף על אינוורסיה תמצאו בפרק הסיכום.

לפניכם שלושה גרפים המתארים את ריכוזי ה- SO_2 , העשן ומספר מקרי המוות שאירעו בלונדון בזמן האירוע.

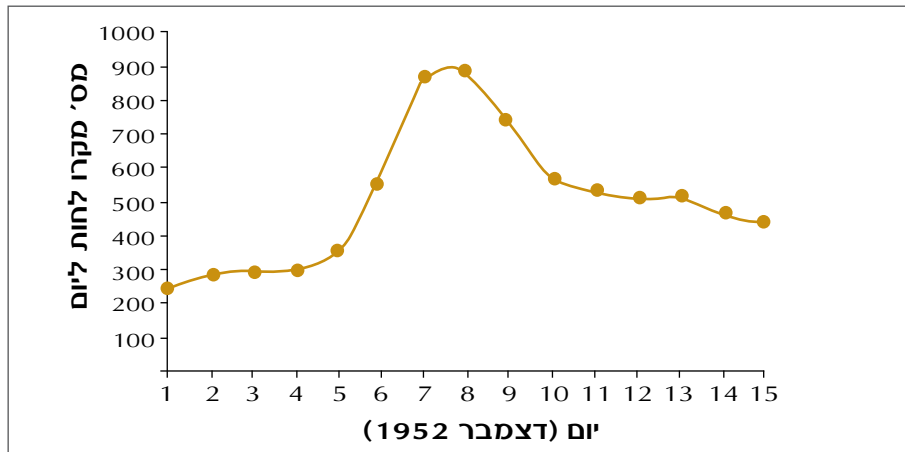
גרף 1: ריכוז העשן בלונדון בתקופת האירוע



גרף 2: ריכוז ה- SO_2 בלונדון בתקופת האירוע



גרף 3: מספר מקרי המוות ביום בלונדון בתקופת האירוע



1. מלאו את הטבלה הבאה לפי גרפים 1-3:

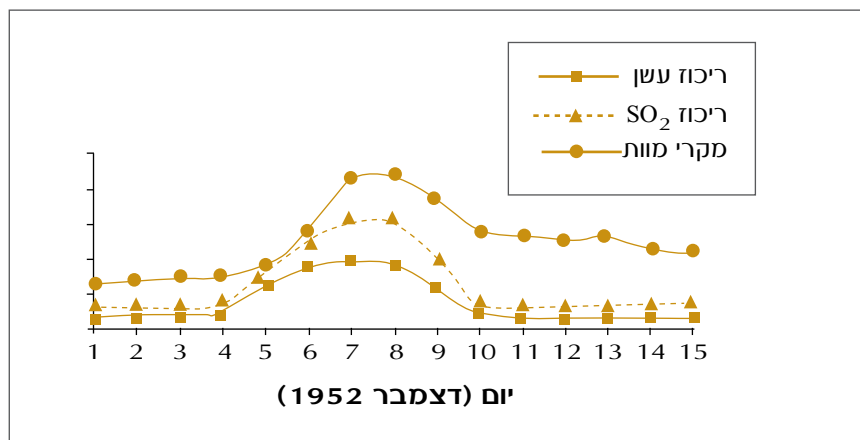
יום	ריכוז עשן (מ"ג/מ"ק)	ריכוז SO_2 (ppm)	מספר מקרי מוות ליום
4			
6			
8			
10			

2. על פי הנתונים בטבלה תארו אילו שינויים חלו:

- בריכוז העשן בתקופת האירוע?
- בריכוז ה- SO_2 בתקופת האירוע?
- במספר מקרי המוות ליום בתקופת האירוע?

3. עיינו בגרף 4 הכולל את שלושת הגרפים על אותה מערכת צירים. איזו מסקנה תוכלו להסיק?

גרף 4: ריכוז עשן, תחמוצות גפרית ומספר מקרי מוות ביום בלונדון בתקופת האירוע



4. מתוך גרף מס' 4 אפשר לראות, שלמרות הירידה הניכרת בריכוזי העשן וה- SO_2 אחרי ה-9 בדצמבר, יש רק ירידה קלה במספר מקרי המוות. מה לדעתכם יכולה להיות הסיבה לכך?
5. נסו לאמוד (לחשב בצורה מקורבת) את סך מקרי המוות שאירעו בלונדון בימים 4-10 בדצמבר, שניתן לייחסם לאירוע. (רמז: שימו לב לממוצע מקרי המוות בלונדון בדרך כלל, שלא בתקופת האירוע, וחשבו בהתאם). חוו דעתכם על כך.

משימה 3: פעילות קבוצתית - דיון

- ערכו דיון בקבוצה בארבע השאלות הבאות, וסכמו את הדעות השונות שהובעו על-ידי חברי הקבוצה על הנושאים שבשאלות. הציגו זאת בפני הכיתה.
- האם חשוב ללמוד על אירועים היסטוריים מסוג זה? למי זה חשוב?
 - האם ניתן למנוע אירועים מסוג זה? באילו פעולות יש לנקוט לדעתכם, כדי למנוע או להקטין את התוצאות החמורות של אירועים מסוג זה?
 - האם ייתכן אירוע מסוג זה באזורים מסוימים בארץ? (התייחסו לתנאי מזג האוויר ולמקורות הזיהום בתקרית לונדון ובארץ).
 - ראש עיריית לונדון מינה אתכם לעמוד בראש ועדה, שתפקידה להציע פתרונות ודרכים למניעת הישנותו של אירוע מסוג זה. אילו מושגים מדעיים (כימיים, ביולוגיים, פיסיקליים וכו'), טכנולוגיים ואחרים הייתם רוצים לברר, כדי שתוכלו להציע פתרונות למניעת אירועים מסוג זה? פרטו!

משימה 4: ניתוח מידע

לפניכם מידע שפורסם במהדורה המקוונת (האינטרנטית) של העיתון "ידיעות אחרונות" - Ynet ב-10.12.3.

זיהום אוויר חריג באיזור עתלית; התושבים התבקשו להישאר בבתים

ערכת ניטור האוויר הניידת של המשרד להגנת הסביבה, שהובאה לאיזור השרפה בכרמל כדי לבחון את מצב הזיהום, העלתה ממצאים לפיהם קיימים ריכוזים חריגים של מזהמים באיזור צומת עתלית שם אותרו 350 מיקרו-גרם חלקיקים למטר-קוב אוויר. עקב כך, מתבקשים התושבים לא לצאת מהבתים באיזור זה ולהשאיר את חלונות הבתים סגורים. במקומות קרובים שנבדקו, התגלה כי איכות האוויר מאפשרת פעילות רגילה. בזכרון יעקב נמדדו ריכוזים של 80 מיקרו-גרם חלקיקים למטר-קוב אוויר ובטירת הכרמל 100.

בהתייחס לכתבה, רשמו במה דומה, לדעתכם, אירוע זה לאירוע לונדון ובמה הוא שונה? הסבירו.