



**שלום לכם!**

שמי דן, המדען הקטן. ואני מדריך הטיולים של הספר הזה. לא, לא טעיתי! אמרתי טיולים ואני מתכוון לכך. אנו נצא למסע קסום ומלא קסמים שמסתתרים בטבע הנסי שמסביבנו. כן, גם הטבע הוא נס ענק.

השם ברא לנו עולם מפלא עם חקים, חקי הטבע. אני והספר הזה רוצים ללמד אתכם על החקים המעניינים האלו. מה למשל? הנה חק אחד, חשבתם פעם מדוע חפצים נופלים לקרקע? מדוע אינם נשארים באויר?

חחח... אתם בטח צוחקים עכשו, ברור שמה שנמצא באויר יפול! אתם בטוחים? מה למשל קורה על הירח? אני בטוח ששמעתם על כך שבירח כוח המשיכה קטן כל כך (פי שש) עד כדי כך שאפילו אדם כבד מרחף שם כמו בלון...

אז למה שלא נרחף כאן כלנו על כדור הארץ? (נשמע דוקא כיפי!)

ברור למה! זה בגלל כוח המשיכה, או אם תרצו כוח הכבידה. מה זה אומר? זה אומר ששני גופים בעלי משקל (יותר נכון מסה...) מושכים אחד את השני. מי המנצח? כמובן שהמנצח הוא מי שהמשקל שלו הוא הגדול ביותר. זו הסבה לכך שכדור הארץ מושך אותנו אליו, ולא אנחנו מושכים אותו אלינו...

גם בין השמש, הירח והכוכבים בשמים קיים כח המשיכה ולכן הם לא נופלים עלינו. אם ככה מובן למה עצמים על פני הירח מרחפים, הם פשוט נמשכים אל הכוכב הכבד יותר שנמצא בסביבה. לכוכב הזה קוראים שמש!

טוב, הדף הזה קצר לנו מדי ולכן אנו נצא למסע ארך ומדהים של נסויים מפתיעים שמסבירים את החק הזה ועוד הרבה אחרים.

**הי, גם אני כאן אתכם!**

שמי רונית ואני אחות של דן ומחכה כל כך שנמשיך במסע הנסויים המרתק והמפתיע הזה, שילמד אותנו על נפלאות האויר והמים ועל עוד הרבה הפתעות מעניינות... בספר הזה נגלה עולם מפלא שברא לנו השם, נשתמש בחמרים מכרים ומדשים, נצר יחד נסויים ונצפה בתוצאות המרגשות. אתם מזמנים, אנו יוצאים לדרך!!! מוכנים!?

# מיסויים

כִּדּוּר עָרְף 8-9

בְּקִבּוּק שְׁאָסוּר לְפִתּוֹחַ 10-11

בִּיצָה בְּבִקְבוּק 12-13

גָּאוֹת 14-15

מִטָּס בְּלוֹנוֹיִם 16-17

# האוויר



אתם בטח יודעים כבר שבלי אויר אי אפשר לחיות. אבל אני מאמין שבכל זאת נוכל לחדש לכם עוד המון תכונות של האויר...

האויר הוא חמר כמו כל החמרים שאתם מכירים. בואו נקח לדוגמא מים, חול או כל חמר אחר שתבחרו: יש להם משקל? יש! יש להם נפח, הם תופסים מקום? בטח! יפי, סימן שהם חמר.

אז תדעו שגם האויר הוא חמר. איך אני יודע? פשוט מאוד! גם לאויר כמו למים יש משקל ולמרות שזה לא נראה, האויר גם תופס מקום. חוץ מזה, באויר יש הרבה גזים. מה למשל? למשל החמצן. אני מאמין ששמעתם עליו הרבה ואתם ודאי יודעים שהוא נצרך לנשימה. ומה עוד? האויר מכיל גם חנקן, פחמן דו חמצני, אוזון ועוד כל מיני גזים בכמות קטנה.

בנסויים הבאים נצא למסע גלויים מרתק ומפתיע שילמד אותנו על נפלאות האויר ועל עוד הרבה הפתעות מענינות.

# כִּפְפָה מְתַנֶּפֶחַת

## החומרים



כוס



חמץ



סודה לשתייה



כפפה



גומייה

הכניסו סודה לשתייה לתוך אצבעות הכפפה.

מלאו את הכוס בחמץ עד לחצייה.

הרימו בזהירות את הכפפה ו... הכפפה ו...

הצמידו את הכפפה לכוס בעזרת גומייה מבלי להרים אותה.

# איך זה קורה



סודה לשתייה וחמץ הם חמרים סותרים, הסודה לשתייה שיכת לקבוצת החמרים שנקראת בסיס והחמץ שיר לקבוצת החמצה (אפשר להבין זאת משמו: חמץ) ולכן כאשר הם נכגשים נוצרת תגובה כימית ומפרש גז הנקרא: פחמן דו חמצני. לגז אין מקום בכוס ולכן הוא בורח לכפפה וגורם לה להתנפח, אם תסתכלו היטב בכוס תוכלו לראות בועות קטנות ותוססות של פחמן דו חמצני.

התגובה כל כך מהירה, ורק אני כזה אטי...



## עוד קצת על זה...

זאת בדיוק הסבה לכך שאין לערבב אקונומיקה עם חמרי נקוי אחרים. האקונומיקה היא בסיסית ואם היא באה במגע עם חמר חמצני משתחרר גז רעיל הנקרא כלור, והוא עלול להזיק לנשימה.

# טיל גזר

## החמרים



בקבוק



כוס



שקית תה



סודה לשתייה



דבוק



גזר



רוקנו את שקית התה, מלאו אותה בסודה לשתיה והדביקו.

מזוגו חצי כוס חמוץ אל תוך הבקבוק.

תקעו את הגזר באדמה או ספסל.

הכניסו בזהירות את השקית לבקבוק והשאירו את החוט בחוץ.

שמרו מרחק, וחכו בסבלנות כדקה. יווי, איזה טיל!

# איך זה קורה



חמצה ובסיס מגיבים כאשר הם באים במגע אחד עם השני, זהו ההסבר לכך שכאשר נפגשו החמוץ והסודה לשתיה שבתוך שקית התה, נוצרו המון בועות קטנות. הבועות הן גז פחמן דו חמצני המפרש בעת תגובה כימית בין חמצה לבסיס. עד כאן הכל בסדר, אלא שלגז המסכן אין מקום פנוי בבקבוק המלא באויר והוא שואף לברח מן הבקבוק החוצה. אבל אז הוא מגלה בפתח את הגזר ודוחף אותו בכח כלפי מטה... מכח ההדר של הגזר עף הבקבוק לכאן הנגדי, לשמים.

הי, מישהו ראה את הגזר שלי?!

## עוד קצת על זה...

עם כח ההדר, הנקרא גם דחף, מעיפים טילי השגור את החללית. המדען איזיק ניוטון גלה שכל כח שאנו מפעילים חוזר אלינו מהכאן הנגדי. תוכלו להרגיש זאת כאשר תדחפו את הקיר כשנלרצלם סקטבורד ותרגישו שאתם נדחפים אחורה, לכאן הנגדי מהקיר. ככה גם הטיל שנופל לקרקע כחלק מתהליך השגור, מעיף את החללית בעצמה לכאן הנגדי אל מחוץ לחלל על ידי כח הדחף.

# עוץ על חומצות ובסיסים

## סלם ערכים

במשפחות כמו במשפחות יש חזקים וחלשים, גבוהים ונמוכים ועוד ערכים... אתם שואלים מה זה אומר? אז ככה, בשביל למדד אנו משתמשים ביחידות מדה. אלו יחידות? תלוי! בשביל למדד ארך של ארון אנו זקוקים לסנטימטר. יחידות המדה של ארך ורחב הן סנטימטר במקומות קצרים, מטר במקומות ארכים יותר, ובכביש ארך מאד נשתמש ביחידת המדה קילומטר. בשביל למדד משקלים נמוכים נשתמש ביחידות מדה של מיליגרם וגרם. במשקלים גבוהים יותר נשתמש ביחידות של קילוגרם. ובשביל למדד משקל של פיל שמשקלו גבוה מאד, נצטרך להשתמש ביחידת המדה טון. אני מניח שהבנתם את הרעיון... בואו נעבר עכשו לחמצות והבסיסים, גם בשביל למדד רמה של חמציות או בסיסיות אנו צריכים להשתמש ביחידות מסימות. לסלם הערכים של חמצות ובסיסים קוראים: pH ובעברית: ערך הגבע. הן נמדדות במספרים מ - 1 ועד - 13. המספרים אחד עד עש מיצגים את קבוצת החמצה כאשר המספר אחד מסמל חמצה חזקה מאד, מספר שתים חמצה חזקה פחות וכן הלאה עד מספר עש. מספר שבע נחשב לנטרלי, לא חמצוי ולא בסיסי. מים הם בדרך כלל ברמת פי אייצ' 7, וזה אומר שהם נטרליים. משמונה ועד שלוש עשרה זהו קבוצת הבסיס, כאשר שמונה מיצג בסיס חלש ושלוש עשרה מיצג את הבסיס החזק.

## מממ... חמוץ!

החמצות והבסיסים מצויים גם במזון שאנו אוכלים - החמצות האכילות הן חמצות חלשות יחסית וכן הבסיסים ולכן הם אינם מזיקים לרקמות של גופינו. מה למשל?

אתם ידאי מכירים את אדון ויטמין C ואם לא, כדאי שתכירו עכשו... ויטמין C הנו ויטמין חיוני המצוי בכרות הדר ושמו השני "חמצה אסקורבית" מגלה לנו שהוא שיר למשפחת החמצות. אמנם ויטמין C הוא חיוני ובריאי, אך ישנן חמצות לא בריאות ואכילו מזיקות. רוצים דגמא?

קולה! - מי לא מכיר?! אולי זה לא כל כך נחמד לנו לשמע את זה... אבל זו חובה לדעת. משקה קולה מכיל חמצה זרחתית המזיקה לבריאות הגוף והשנים. מממ... חבל לא?! יש גם מזון השיר למשפחת הבסיסים. כמו נבטים למשל או שקדים, גם מלפפון ואבוקדו הם בסיסיים. הסודה לשתייה, ידידנו מהנסויים המשמש בעקר לאכיה, נחשב לבסיס אכיל. שתי המשפחות חיוניות לנו, אך המזון הבסיסי נחשב לבריאי יותר וממלץ לצרר ממנו בכמות גדולה יותר מהמזון החמצוי.

## פה בסיסי

החמצות מזיקות לשנים שלנו ולכן משחת השנים היא בסיסית ומכילה הרבה פעמים סודה לשתייה כדי להוריד את רמת החמציות בפה.

## חמצה אדישה...

הקבה מכילה חמצת מימן כלורי. חמצת מימן כלורי היא חמצה חזקה, אבל אינה מזיקה לגוף שלנו כיון שהיא נחשבת לחמצה אדישה. חמצה זו מפרקת את המזון הנכנס לקבה והיא חלק ממערכת העכול.



## בס"ד

הורים יקרים!  
רגע לפני שאנו נפרדים, כמה מילים על ילדכם.  
אני מאמינה שכל ילד הוא מדען קטן.  
חוקר צעיר וסקרן שנולד מתבונן ומלא פליאה. רק עכשיו הוא נולד וכבר מתחיל לחקור את העולם שמסביבו.  
לוו את הילד שלכם כשהוא לומד את העולם, זה מדהים בכל פעם מחדש!  
צפו בתינוק המתלהב ממעוף הציפור,  
בילד העוקב אחר נחיל נמלים מזדחל,  
הרגישו את ההתרגשות שלו מהרוח המניעה את העלים,  
תבחינו בזיק המתפלא ותקשיבו לשאלות.  
אז תבינו מהו מדע.

### מהו מדע?

מדע הוא חקר, חקר הטבע.  
טבע הטבע שהוא מעורר פליאה. בעיקר כשאנו מתבוננים בו.  
בורא עולם ברא אותנו סקרנים לגבי חוקי הטבע, מה שגרם לנו לחקור,  
לעבד ולהבין את הטבע סביבנו.  
מזה נוצר שם כוללני הנקרא מדע.  
הרמח"ל בספרו "דרך הי", מביא המלצה לאדם שרוצה לחזק את האמונה שלו בה', לחקור את חוקי הטבע וההנדסה וכך לחיות את האמונה.  
כי האדם החושב, יבחין מתוך ההתבוננות במופתי הטבע הנברא בגדלות הבורא.

### מה הקשר בין מדעי הטבע לניסויים?

מדע הוא חקר, והניסויים עוזרים לנו לחקור את הטבע, כך שהניסוי הוא חלק אינטגרלי מהמדע. הניסוי הוא "מיני מודל" של הטבע. הוא מדגים לנו את חוקי הטבע על ידי צפייה פאסיבית או התערבות מסיבית במהלכים ספונטניים או יזומים.

### אמא, למה?

כל ילד הוא מדען קטן ועדה לכך שאלת השאלות, הגאונות והראשונית ששגורה בפי כל זאטוט: "אמא, למה?"  
אז נא לא לאבד את הסבלנות!  
עם הכוונה נכונה ועידוד השאלות יוכל כל ילד לפתח את החשיבה שלו לאוריינית, יצירתית ויוצרת.  
אני ממליצה לכם לבחור יחד ניסויים, לעקוב אחר ההוראות שלב אחר שלב, להעשיר את הידע ולחוות יחד חוויה משפחתית יוצרת.  
תלמדו להנות!