

יפעת יאיר¹

החינוך². התכנית משלבת את שלושת תחומי הדעת המתנוססים על דגלו של בית הספר: איכות הסביבה, המדעים והאמנות. החידות והמשימה המלווה את התכנית תרמו לפיתוח החשיבה המדעית, הטכנולוגית והסביבתית של התלמידים. כמו כן, הנושאים בהם דנו לא היו מנותקים מעולמם של התלמידים ופעמים רבות ילדים היו השחקנים הראשיים בהם, מה שכמובן הגביר את העניין והמוטיבציה של התלמידים.

גם תחרות "אוצרות הבטיחות", בה זכינו השנה במקום השני, הביאה את התלמידים למודעות אודות חשיבות הנושא והקשר שלו לחייהם – הזהירות בדרכים ושמירה על החיים.

מתכון להצלחת התכנית

- החומרים הדרושים:
- בחירת תלמידים מתלהבים וסקרנים, בעלי מוטיבציה.
 - הקצאת משאבים ומתן גיבוי ותמיכה של הצוות וההנהלה.
 - שיתוף ההורים וגיוסם.

"זה אחד הדברים הנפלאים שראיתי לאחרונה, רעיון מצויין, תוחם את האנשים לכמות המים הנכונה ומתריע אם חרגו מהסכום המוסכם. הרעיון מסביר שכל טיפה חשובה וכל טיפה עולה כסף, המים אינם מובנים מאליהם. הטיפומטר יכול לגרום למודעות ולחסכון במים ולכן זהו רעיון גדול"
(מנכ"ל בתחום המים).

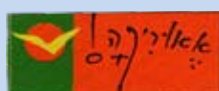
ההמצאה "הטיפומטר" שפותחה על ידי בית הספר נווה עוז בפתח תקווה זכתה במקום השני בתחרות "אוצרות המדעים" שמארגנת חברת אינטל וזיכתה את בית הספר ב-6,000 ש"ח לרכישת ציוד מחשב.

על תחרות "אוצרות המדעים" שמעתי לראשונה לפני שנתיים, כאשר מנהלת בית הספר, רחל אלון-בירי, הציעה לי להנחות קבוצת תלמידים מוכשרים ולעניין אותם באתגרים שמציב דן חמיצר. השנה לא יכולתי להתעלם מהתחרות, מפני שכבר ביום הראשון ללימודים, ניגשו אלי תלמידים ושאלו האם יוכלו להשתתף בתכנית. לאחר אישור המנהלת והקצאת שעות, ניגשנו לעבודה.

התכנית "אוצרות המדעים" היא פרי יוזמה משותפת של חברת אינטל ישראל, החידונאי דן חמיצר, והמנהל למדע וטכנולוגיה במשרד

2 ראו הרחבה על תכניות אינטל בכתבה "מחפשים את האוצר: תכנית "אוצרות המדעים" בגליון זה.

1 יפעת יאיר (M.A בהוראת המדעים), בית הספר הקהילתי "נווה עוז" ע"ש חנה גילת, פתח-תקווה קישור לאתר בית הספר "נווה עוז": <http://www.tik-tak.co.il/webPro/index.asp?codeClient=1148>



שלבי התהליך

שלב א: בחירת התלמידים ויצירת הקבוצה

קבוצת ה"טפטופים" הורכבה מתלמידים בעלי מוטיבציה מכיתות ה. כדי לוודא שרק תלמידים בעלי מוטיבציה ורצון להשקיע יוכלו להשתתף בתכנית, ניתנה לתלמידים שביקשו להשתתף משימה מאתגרת בתחומי המדע והטכנולוגיה אודות המצאות ומציאים. מועד הגשת המשימה הוגדר מראש. המשימה נכתבה ברוח התוכנית "אוצרות המדעים" והתמקדה בפיתוח חשיבה יצירתית יחד עם חשיבה מדעית טכנולוגית בהקשר המתבססת למושג "קיימות". את המשימה הפתורה הגישו 21 תלמידים וכך נוצרה הקבוצה. לקבוצה נוספו גם ארבעה תלמידים מכיתות ו בעלי מוטיבציה ומסוגלות אישית לבצע משימות. כאלה הם למשל, תלמידים שנוהגים לגשת למורה למדעים בהפסקות ולדווח על כתבה אחרונה שקראו או להמליץ על ספרי מדע, וכן תלמידים בעלי חשיבה יצירתית שבלטו במיוחד בשיעורים "חידושים וחדשות המדע".

שלב ב: פתרון החידות – מחשבה משותפת

בכל שבוע המתינה באתר אינטל חידה. במהלך השבוע ובשיעור מיוחד המוקדש לכך עסקנו בפתרון החידה. תלמיד/ה או קבוצת תלמידים הציעו תשובה, בדקנו, הבענו דעה והחלטנו יחדיו מהי התשובה הנכונה. התלמידים שכללו עם הזמן את מיומנות פתרון החידות ושיפרו את תשובותיהם. חלק מהשאלות היו קשות יותר ודרשו תיווך והכוונה רבה יותר. כל שבוע התקדמנו וצברנו נקודות.

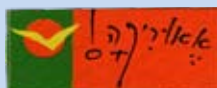
חידות כגורם מניע ללמידה אחרת

במקביל לפתרון החידות ולביצוע משימת הגמר שמנו דגש על פיתוח חשיבה מדעית וטכנולוגית באמצעות קריאה ושיחה על מאמרים מעיתון המדע "פופולר סיינס":
<http://popsci.nana10.co.il/Article/?ArticleID=139506>. כמו כן הרחבנו את ההיבט הסביבתי באמצעות אתר הילדים של המשרד להגנת הסביבה "סבבה".
<http://sababa.sviva.gov.il>. ערכנו חקר מדעי ואף שילבנו פעילויות באמנות שהשלימו את החידות.

שלב ג: ביצוע משימת הגמר

לאחר שעלינו לגמר קבלנו משימה שהיה עלינו לבצע תוך ששה שבועות. במשימה התבקשנו לפתח מוצר/ רעיון חדשני ויצירתי שיוכל לפתור את בעיית המחסור במשק המים במדינת ישראל. את הרעיון/ המוצר היה עלינו להציג במצגת בפני צוות השופטים בתחרות.

בשלב הראשון התלמידים הציעו מספר רעיונות וביניהם: א. איסוף המים של מדיח הכלים, סינון, ושימוש חוזר בהם להדחת הכלים. רעיון זה נפסל שכן במי ההדחה יש חומרים מזהמים רבים מדי. ב. מניעת בזבז של זרם המים הקרים שיוצאים מהצינור במקלחת עד ליציאת המים החמים באמצעות התקנת צינור שבו יזרמו המים במעגל סגור עד להתחממותם. רעיון זה נפסל מכיוון שאינו חדש וקיים כבר בבתי מלון. ג. מכשיר להצגת צריכת המים בבית באופן רציף בזמן אמת. רעיון זה שבה את לבנו. לא עמדנו בפני קסמו ופשטותו של המכשיר והחלטנו לפתח אותו יחדיו. קראנו לו בשם "טיפומטר" ויצאנו למסע.



מהו הטיפומטר?

הטיפומטר הוא מכשיר המראה בזמן אמת את צריכת המים הביתית ואת עלותה בשקלים. כך יכולים לקבל תמונה רציפה ומדויקת של חשבון המים. המערכת מותקנת לתוך שיעון המים הביתי ומציגה את מחיר המים בזמן אמת על מסך דיגיטלי באחד מחדרי הבית. לצורך זה, תידרש התקנה חד פעמית של יחידה אחת בכל בית. האפשרות לצפות בצריכת המים בזמן אמת תאפשר לבני הבית לעקוב אחר הצריכה שלהם ולחסוך במים בשימושים שונים. מכשיר זה נחוץ במיוחד לקראת הצעת החוק החדשה המטילה קנס על צריכת המים, מעבר לצריכה ממוצעת של משק בית.

ניתן יהיה לתכנת את הטיפומטר כך שכאשר כמות המים תחרוג מתקציב המשפחתי או את הכמות המוקצבת על ידי העירייה למשפחה, המונה יתריע בזמזום. אם תהיה זרימה איטית וארוכה של מים (יותר משעתיים), דבר המרמז על נזילה, המונה יתריע על ידי זמזום אחר.

יתרונות הטיפומטר הם בתרומתו לחסכון במים ולחסכון בכסף וכן בהתאמתו לשימוש ממושך בארצות שונות בעולם. עם זאת, התקנת הטיפומטר כרוכה בעלות כספית, עדיף להתקינו בעת בניית הבית וכן יש להתאימו לתעריפי מים משתנים.

מבנה הטיפומטר

מד מים

כאשר המים זורמים במד המים הם מסובבים מעין שבשבת (טורבינה) הקשורה לגלגלי שיניים. גלגלי השיניים הם המסובבים את המספרים במונה הכסף.

יחידת בקרה

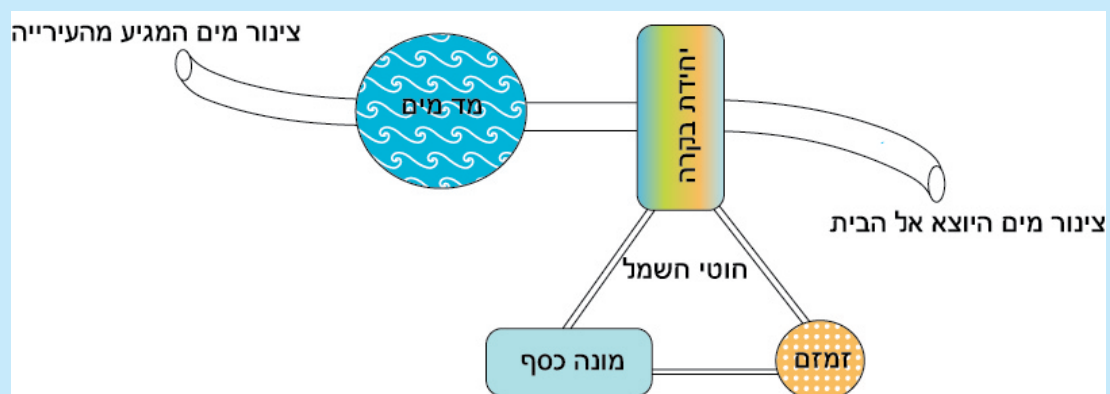
ממירה את נתוני המים לנתוני התשלום לפי תעריף עירוני.

מונה כסף

קשור ליחידת הבקרה בחוטי חשמל ומציג את מחיר המים בהם השתמשנו.

זמזום

קשור ליחידת הבקרה בחוטי חשמל, מתריע על נזילה ומודיע אם המשפחה עברה את התקציב המותר.



דגם הטיפומטר



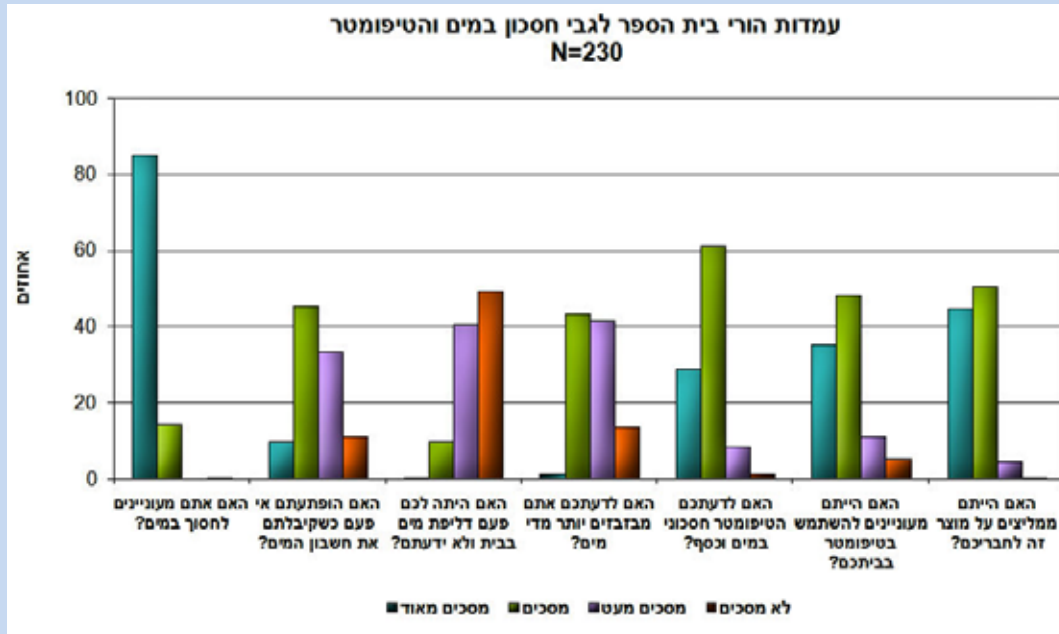
תמונה של הטיפומטר

בשלב הראשון החלטנו ליצור את הדגם מרכיבים משומשים בלבד. את מונה המים וכל החלקים שלו קיבלנו ממחלקת המים של עיריית כפר סבא ואת שאר החלקים והחומרים מצאנו בבית הספר. בחיבור החלקים ובהפעלתם נעזרנו במורי בית הספר. בתהליך בניית הדגם והבנת פעולתו, יישמנו את הידע שלנו אודות מנגנונים כמו גלגל שיניים וטורבינה: **גלגל שיניים** הוא גלגל אשר בהיקפו מסודרות שיניים במרחקים שווים אחת מן השנייה. גלגל השיניים נועד להעביר כוח ותנועה לגלגל שיניים נוסף או לרכיב משונן אחר. מערכת גלגלי שיניים נקראת גם **תמסורת** והיא כוללת פעמים רבות גלגלי שיניים בגדלים שונים. בצמד של גלגלי שיניים, כאשר גלגל אחד מסתובב לכיוון מסוים, הגלגל השני מסתובב בכיוון ההפוך. **הטורבינה** מסייעת להפקת חשמל בתחנת החשמל עליה למדנו בשיעורי מדע וטכנולוגיה. טורבינה נראית כמו גלגל כפות ענק המחובר לציר וכאשר מכים בכפות, היא מסתובבת. אפשר לסובב את הטורבינה בעזרת רוח, קיטור או מים זורמים.

הערכת הרעיון

מעוניינים לחסוך במים, חושבים שהטיפומטר יסייע לחסוך במים ואף הביעו את נכונותם להשתמש בטיפומטר ולהמליץ עליו לחברים. בדיאגרמת העמודות הבאה מוצגות עמדות של הורי התלמידים ביחס לחסכון במים ולשימוש בטיפומטר:

כדי להעריך את מידת הנכונות של קהילת בית הספר לחסוך במים בעזרת השימוש במכשיר הטיפומטר, שלחנו שאלון לכל בתי האב של בית הספר. מהתוצאות נראה שאנשים



הצגת המוצר

הספר ביום השיא והתלהבנו מהטיפומטר, זאת המצאת המאה. מאחלים לכל קבוצת ה"טיפטופים" בהצלחה בהמשך הדרך ובמשימת הגמר. יישר כוח".

ואי אפשר בלי תודות ל...

למורי בית הספר ולמשפחותיהם: על הסיוע בהפצת הסרטים שהוכנו להצגת הטיפומטר, על העזרה בפתרון חידות קשות במיוחד בהיבט האמנותי ועל הסיוע בבניית הדגם. **לצוות הניהול:** על הקצאת שעות ומשאבים ועל התמיכה והעידוד לאורך כל הדרך. **לכל תלמידי בית הספר ומשפחותיהם:** על הפצת הסרטים, על החשיבה ועל העצות והפרגון.

הטיפומטר הוצג ביום שיא בפני כל תלמידי בית הספר, הורים, יזמים ואנשי הייטק. הטיפומטר זכה להתעניינות רבה ולתגובות אוהדות ביותר. מספר אנשי עסקים בתחום המים הביעו רצון לרכוש את הזכויות עליו.

נביא להלן מספר אמירות מיום השיא: "אני לא דואג שייגנבו לנו את הרעיון, הוא רשום אצל המנהלת שלנו" (תלמיד מקבוצת הטיפטופים). "אם יקנו מאיתנו את הרעיון, אנחנו נתרום כסף גם לאינטל ישראל" (תלמיד מקבוצת הטיפטופים). "אנחנו ההורים של אלדד. היינו הבוקר בבית

