**ניסוי חקר במהלך סיור לימודי: בדיקת איכות המים לאורכו של נחל ירקון**

בסיור זה מתנסים התלמידים בעבודת הכימאים האחראים על  ניטור ושמירה על איכות מי הנחלים. בנוסף  הסיור מספק הכרות עם מגוון חיישנים,  מרחיב את עבודת המעבדה לעבודת שטח בחוץ. הפרמטרים שהתלמידים מודדים במהלך הסיור הם: טמפרטורת המים, המוליכות החשמלית, רמת ה-pH של המים, ריכוז חמצן מומס במים ועכירות. התלמידים לומדים על השפעות סביבתיות של הפרמטרים הנמדדים ועל התלות בין הפרמטרים.

אוכלוסיית היעד ואפשרויות לשילוב בתוכנית הלימודים: הסיור מתאים לתלמידים לקראת סיום כיתה י"א או כפתיחה לכיתה י"ב.

## הנחיות לניסוי

|  |  |
| --- | --- |
| רשימת חומרים | רשימת ציוד |
|  | מחשב נייד  מד טמפרטורה / מד מוליכות / מד pH / מד עכירות / מד חמצן מומס  כפפות, מים מזוקקים, בקבוק לדגימה, מוט לדגימה |

מהלך הניסוי:

הכנה לניסוי בכיתה: הרצאה בנושא מדדים לאיכות מים והרצאה גאוגרפית-היסטורית-סביבתית על הירקון. (מצורף דף ניסוי ודף שאלות לאחר ההרצאה).

התלמידים מתכננים ניסוי שיתבצע בשטח ביום סיור.

ביום הסיור עוברים ב-6 תחנות שונות לאורך הנחל ואוספים נתונים (מצורף דף איסוף נתונים)

שם התלמיד:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כימיה ב

בית הספר:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

תאריך:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

פרויקט ירקון[[1]](#footnote-1)

**שלב א': הרצאה על נחל הירקון.**

* לאחר ההרצאה ענו על השאלות בדף המצורף. הקפידו על תשובות מנומקות וברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה.

**שלב ב' מהלך החקר – תכנון ניסוי**

* **רשמו לפחות 5 שאלות** שהתעוררו בנוגע להרצאה.
* **בחרו שאלה** שאותה תרצו לחקור ונסחו אותה כשאלת חקר.
* **נסחו השערה** המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור **ונמקו** אותה על בסיס ידע מדעי רלוונטי ונכון.
* **תכננו ניסוי** שיבדוק את השערתכם.
* הגדירו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי.
* ציינו את הגורמים הקבועים.
* פרטו את כל שלבי הניסוי, כולל שלב הבקרה.
* הכינו רשימה מפורטת של חומרים וציוד הדרושים לביצוע הניסוי המתוכנן.
* קבלו את אישור המורה למהלך הניסוי שהצעתם.
* **פרטו** את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.

**שלב ג' מהלך החקר - ביצוע הניסוי**

* + - * + **בצעו** את הניסוי שהצעתם.
* **הציגו** את התצפיות ואת התוצאות בצורה מאורגנת (טבלה, תרשים, גרף וכו').
* **פרשו ונתחו** את התוצאות.
* **הסיקו מסקנות** רבות ככל האפשר על סמך כל תוצאות הניסוי .
  + - * + **בדקו את הקשר בין שאלת החקר לבין המסקנות**.
        + **התייסחו בביקורתיות לתוצאות הניסוי.**
        + **התייחסו בביקורתיות למידת ההתאמה בין התוצאות למסקנות ולהשערות. (תוקף המסקנות).**
        + במידת הצורך הצביעו על השינויים הרצויים בתהליך החקר (בניסוח ההשערה , בתכנון הניסוי וכו')
        + רשמו שאלות נוספות שהתעוררו בעקבות הניסוי והדיון הקבוצתי.
        + **הגישו** דוח מאורגן, אסתטי וקריא.

מ

כימיה ב

**פגישת הכנה לקראת הסיור**

**פרויקט ירקון**

מעיין צלול בוקע מבטן האדמה בראש העין ומפלס את דרכו לאורך 28 ק"מ דרך גבעות ומישור עד לים.

1. בהנחה שלא קיים שום זיהום חיצוני, האם מי הנחל הם מים מזוקקים? אם תשובתכם חיובית נמקו אותה. אם היא שלילית - מהו, לדעתכם, ההרכב הכימי של מי הנחל?
2. האם הייתם צופים שינוי בהרכב הכימי של מי הנחל לאורך דרכו אל הים? אם תשובתכם שלילית – נמקו אותה. אם תשובתכם חיובית פרטו מה השינויים שהייתם צופים לאורך דרכו של הנחל?
3. בתוך הנחל קיים עולם של חי ושל צומח. מה השפעתו על ההרכב הכימי של מי הנחל?
4. בעת גשם חזק נשטפו השדות החקלאיים שמסביב לנחל והנגר מן השדות הגיע אל הנחל. מה השפעתו של נגר השדות על ההרכב הכימי של מי הנחל?
5. האם ההרכב הכימי של מי הנחל במרחק במרחק 0.5 ק"מ מנקודת הזרמת השפכים זהה לזה שבמרחק של 5 ק"מ מנקודת ההזרמה? אם תשובתכם חיובית – נמקו אותה. אם היא שלילית – פרטו במה ההרכב שונה.
6. מי שפכים עוברים מספר טיפולים לפני הזרמתם לנחל.

מהו טיפול ראשוני בשפכים?

מהו טיפול שניוני בשפכים?

מהו טיפול שלישוני בשפכים?

1. מי הנחל נדגמו במרחק של 200 מ' ממקום השפך שלו אל הים. מה השוני העיקרי בהרכב הכימי של מי הנחל לעומת דגימה שנלקחה במרחק של 14 ק"מ במעלה הנחל?

חברי הקבוצה:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כימיה ב

תאריך:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**טופס איסוף נתונים**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | שם התחנה | מדידה I | מדידה II | ממוצע  שתי מדידות | ממוצע  שני הצוותים | תצפיות נוספות והערות |
| תחנה 1 | ראש העין |  |  |  |  |  |
| תחנה 2 | לפני קנה |  |  |  |  |  |
| תחנה 3 | אחרי קנה |  |  |  |  |  |
| תחנה 4 | לפני הסכר  (ראש ציפור) |  |  |  |  |  |
| תחנה 5 | אחרי הסכר |  |  |  |  |  |
| תחנה 6 | שפך לים |  |  |  |  |  |
| נחל קנה | נחל קנה |  |  |  |  |  |

**המשתנה הנמדד**

1. ***ניסוי ברמה 2 מלא*** [↑](#footnote-ref-1)