***"כימיה בין תלמידים"***

***הצגת פעילויות חקר לתלמידי י'***

***הנחיית הפרוייקט:***

***תלמידי מגמת כימיה יב'***

***מחזור מ"ו***

***בי"ס בויאר***

***שם המורה: נטע שטרנשיין***

***תאריכים – 4.3.13, 6.3.13***

***תחנה מספר 1 "מי בלון נפוח"***

**ציוד וחומרים**

 ארלנמאייר בנפח 100 מ"ל המכיל 50 מ"ל חומץ בייתי

בלון קטן המכיל כפית אבקת סודה לכביסה 

10 מ"ל תמיסת מי כרוב

**שלב א' מהלך הניסוי:**

1. הוסיפו לארלנמאייר 10 מ"ל מהנוזל סגול.
2. כסו את פתח הארלנמאייר בבלון.
3. הפכו בזהירות את הבלון וערבבו בזהירות את האבקה עם הנוזל
4. צפו במתרחש ורשמו תצפיות רבות ומגוונות ככל האפשר.
5. הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה .

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפיות שנערכו .
* בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם
* נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים. (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ).
* נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
* נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי, רלוונטי ונכון בצורה מעמיקה.
1. תכננו ניסוי שיבדוק את השערתכם:
* תכננו מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה )
* פרטו את צורת המדידה של המשתנה התלוי.
* פרטו את כל שלבי הניסוי בסדר לוגי, כולל שלב הבקרה.
* ציינו נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
* פרטו את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.
* התייעצו במורה ושנו במידת הצורך.
* העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

**שלב ג' : עיבוד הניסוי לתלמידי י'**

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.

2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.

3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .

4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

***תחנה מס' 2 "צבעי החלב"***

**ציוד וחומרים:**

10 צלחות חד פעמיות

2 שקיות חלב (למזוג לכל צלחת, כך שתהיה מלאה)

שני צבעים של צבע מאכל מוצקים

20 מ"ל תמיסת סבון כלים בתוך כוס חד פעמית.

קיסמים או קיסמי אוזניים

**שלב א' מהלך הניסוי:**

1. מיזגו חלב לתוך הצלחת שלפניכם.

2. הניחו במרכז הצלחת מעט אבקת צבע מאכל- בצבעים שונים.

3. טיבלו את קיסם האוזניים בתמיסת סבון כלים, ואחר כך טבלו את הקיסם במרכז הצלחת סמוך למקום בו פיזרתם את צבעי המאכל.

1. . צפו במתרחש ורשמו תצפיות רבות ומגוונות ככל האפשר.
2. הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפיות שנערכו .
* בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם
* נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים. (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ).
* נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
* נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי, רלוונטי ונכון בצורה מעמיקה.
1. תכננו ניסוי שיבדוק את השערתכם:

תכננו מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה )

* פרטו את צורת המדידה של המשתנה התלוי.
* פרטו את כל שלבי הניסוי בסדר לוגי, כולל שלב הבקרה.
* ציינו נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
* פרטו את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.
* התייעצו במורה ושנו במידת הצורך.
* העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

**שלב ג' : עיבוד הניסוי לתלמידי י'**

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.
2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.
3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .
4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

***תחנה מס' 3 "נחש פרעה שחור "***

**ציוד וחומרים**

13 גר' סוכר מאכל

2 גר' סודה לשתייה

10 מ"ל אתנול

4 כפות חול

מכסה פח של קופסת קפה

גפרורים, טפי, כוסית, משקל, כפית, משורה של 10 מ"ל

**שלב א' מהלך הניסוי:**

1. שפכו את החול על מכסה הפח (או על הצלחת) ובעזרת האצבע צרו גומה של בערך 2 ס"מ.

2. ערבבו היטב את הסודה לשתיה והסוכר בכוסית קטנה.

3. בעזרת טפי, פזרו בצורה שווה חצי מכמות האתאנול בגומה.

4. שפכו את תערובת (הסודה לשתיה+ סוכר) לתוך הגומה.

5. פזרו את הכמות הנותרת של האתאנול סביב ערמת הסוכר והסודה לשתיה, על החול בגבול שבין הערמה לחול.

6. הדליקו את האתאנול בעזרת גפרור .

7. צפו במתרחש ורשמו תצפיות רבות ומגוונות ככל האפשר.

8 הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפיות שנערכו .
* בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם
* נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים. (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ).
* נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
* נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי, רלוונטי ונכון בצורה מעמיקה.
1. תכננו ניסוי שיבדוק את השערתכם:

תכננו מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה )

* פרטו את צורת המדידה של המשתנה התלוי.
* פרטו את כל שלבי הניסוי בסדר לוגי, כולל שלב הבקרה.
* ציינו נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
* פרטו את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.
* התייעצו במורה ושנו במידת הצורך.
* העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

**שלב ג' : עיבוד הניסוי לתלמידי י'**

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.

2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.

3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .

4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

***תחנה מס' 4 "ניסוי הלהבות "***

**ציוד וחומרים דרושים:**

9 יח' כוריות חרסינה קטנות, אבקה של ליתיום כלורי, אבקה של בריום כלורי, אבקה של סידן כלורי, אבקה של נחושת כלורי, אבקה של סטרונציום כלורי, אבקה של אשלגן או נתרן כלורי, סרט מגנזיום וכהל אתילי.

**שלב א' מהלך הניסוי:**

**יש לשים מעט מלח )סוג אחד) לכל כורית, להוסיף כמה טיפות כהל אתילי ו... להדליק.**

צפו במתרחש ורשמו תצפיות רבות ומגוונות ככל האפשר.

הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפיות שנערכו .
* בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם
* נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים. (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ).
* נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
* נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי, רלוונטי ונכון בצורה מעמיקה.
1. תכננו ניסוי שיבדוק את השערתכם:

תכננו מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה )

* פרטו את צורת המדידה של המשתנה התלוי.
* פרטו את כל שלבי הניסוי בסדר לוגי, כולל שלב הבקרה.
* ציינו נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
* פרטו את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.
* התייעצו במורה ושנו במידת הצורך.
* העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

שלב ג' : עיבוד הניסוי לתלמידי י'

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.

2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.

3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .

4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

***תחנה מס' 5 "הגן הכימי "***

**כלים וחומרים:**

* מי זכוכית מהולים פי- 5 (תמיסת נתרן סיליקטי- Na2SiO3)
* כלי שקוף
* ספטולה
* מלחים שונים- סידן כלורי-CaCl2, נחושת כלורית- , CuCl2 קובלט כלורי -CoCl2, ברזל תלת כלורי- FeCl3 .

המלחים סופחים מים (היגרו סקופים) לכן יש להשתדל לא לחשפם לאוויר לפני השימוש)

* אזהרה: מי הזכוכית הם בסיס חזק לכן יש להשתמש בכפפות ומשקפי מגן.

**שלב א' מהלך הניסוי:**

1. הכניסו את מי הזכוכית לכלי שקוף (פלסטיק או זכוכית).
2. לאחר שפוסקת התנועה במים, פזרו פנימה את המלחים השונים על כל שטח בסיס הכלי.
3. אחר הכנסת המלחים סגרו את הכלי ואל תטלטלו אותו.
4. צפו במתרחש . תארו תצפיתכם במפורט.
5. חיפשו מקורות מידע המסבירים את התופעה שניצפתה.
6. הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5שאלות שעולות בעקבות התצפיות והתיאוריה שקראתם.
2. נסחו שאלת מחקר אחת.
3. נסחו השערה המותאמת לשאלת המחקר ומבוססת על התצפיות וקריאת ההסבר.
4. תכננו ניסוי לבדיקת ההשערה.
5. הגישו דף להזמנת הציוד והחומרים למורה עבור הלבורנטית

**עיבוד הניסוי לתלמידי י'**

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.

2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.

3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .

4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

***תחנה מס' 6 "נחש מוקצף"***

**ציוד וחומרים**

1. 30 מ''ל תמיסת H2O2 מרוכזת X3
2. 5 מ''ל סבון נוזלי עם pH = 5.5 בריכוז 36% (דטרגנט לכלים) X3
3. צבע מאכל
4. חצי כפית אבקת KI
5. חצי כפית אבקת MnO2
6. 3 משורות של 250 מ''ל
7. מקל זכוכית ארוך
8. משקפי מגן
9. כפפות
10. מגש

שלב א : מהלך הניסוי

**הקפידו על :**

* **מילוי** מדויק אחר **ההנחיות** לבצוע שלב א'
* **איסוף תצפיות** רבות ככל האפשר
* **דווח** ברור ומאורגן על **התצפיות**
* **שיתוף** כל חברי הקבוצה בביצוע המשימות השונות
* **שפה מדעית** נכונה ומדויקת לכל אורך התהליך
1. שיפכו בזהירות רבה ועם כפפות לכל אחת מ- 3 המשורות 30 מ''ל

של תמיסת מי חמצן H2O2

1. הוסיפו 5 מ''ל של דטרגנט לכלים לכל משורה
2. הוסיפו מעט צבע מאכל
3. ערבבו עם מקל זכוכית
4. למשורה השנייה הוסיפו אבקת MnO2
5. למשורה השלישית הוסיפו אבקת KI
6. צפו במתרחש ורשמו תצפיות רבות ומגוונות ככל האפשר.
7. הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפיות שנערכו .
* בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם
* נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים. (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ).
* נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
* נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי, רלוונטי ונכון בצורה מעמיקה.
1. תכננו ניסוי שיבדוק את השערתכם:

תכננו מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה )

* פרטו את צורת המדידה של המשתנה התלוי.
* פרטו את כל שלבי הניסוי בסדר לוגי, כולל שלב הבקרה.
* ציינו נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
* פרטו את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.
* התייעצו במורה ושנו במידת הצורך.
* העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

**שלב ג' : עיבוד הניסוי לתלמידי י'**

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.

2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.

3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .

4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

***תחנה מס' 7 "כתב סתרים "***

כלים וחומרים: צלחת פטרי ובה שכבה דקה של מים מזוקקים

 גבישי Pb(NO3)2(s) ו-(s) KI

 2 ספטולות

**שלב א' מהלך הניסוי:**

 א. הנח את הצלחת עם המים המזוקקים על דף לבן שעל

 שולחנך והוסף גביש של Pb(NO3)2(s) , קרוב לדופן

 הצלחת.

 ב. צפה במתרחש, תאר, ונסח את התהליך.

 ג. הוסף גביש של KI(s) קרוב לדופן שממול.

 ד. רשום את ניסוח התהליך שהתרחש.

 ה. צפה בתמיסה של היונים למשך מס' דקות. רשום

 תצפיות.

 ו. הציגו הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה

**שלב ב': מהלך החקר**

1. נסחו 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפיות שנערכו .
* בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם
* נסחו שאלה זאת כשאלת חקר, בצורה בהירה ובמידת האפשר כקשר בין שני משתנים. (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ).
* נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
* נמקו את השערתכם על בסיס ידע מדעי, רלוונטי ונכון בצורה מעמיקה.
1. תכננו ניסוי שיבדוק את השערתכם:

תכננו מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה )

* פרטו את צורת המדידה של המשתנה התלוי.
* פרטו את כל שלבי הניסוי בסדר לוגי, כולל שלב הבקרה.
* ציינו נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
* פרטו את בקשתכם לציוד וחומרים על גבי טופס בקשת הציוד.
* התייעצו במורה ושנו במידת הצורך.
* העבירו ללבורנט/ית את רשימת הציוד והחומרים.

**שלב ג' : עיבוד הניסוי לתלמידי י'**

1. תכננו מהלך ניסוי להצגה בפני התלמידים.

2. הכינו דפי הנחיה לתלמידים והעבירו לצילום.

3. הזמינו ציוד וחומרים לעריכת הניסוי .

4. הכינו את התחנה בצורה מזמינה: שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית.

**מחוון להערכת פרוייקט חקר ברמה II (חלקי)-תשע"ג**

**שם הניסוי \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ תאריך**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**שמות התלמידים בקבוצה**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**השלב הראשון - היכרות עם התופעה (25 נקודות ) -:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המימד** | **נקוד מירבי** | **קריטריונים להערכה**התלמידים… | **הערכה** | **ניקוד** |
| **ניסוי מקדים / סרט** | **10 נק'** | רושמים תצפיות מגוונות ומפורטות |  |  |  |
| מבחינים בין תצפית לפירוש ( מתארים תצפית ולא מפרשים ) |  |
| שואלים שאלות רלוונטיות ומגוונות (לפחות 5 שאלות)  |  |
| **חקירה ברשת** | **15 נק'** | מאתרים ובוחרים מאגרי מידע רלוונטיים לניסוי (לפחות 3) |  |  |  |
| רושמים את מקורות המידע בצורה ברורה |  |
| מציגים הסבר לתופעה (המבוסס על מקורות המידע שנאספו) ברמות הבנה שונות תוך שימוש בשפה מדעית מדויקת ונכונה  |  |

**השלב השני - תכנון הניסוי ( 25 נקודות )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המימד** | **ניקוד מרבי** | **קריטריונים להערכה**התלמידים… | **הערכה** | **ניקוד** |
| **ניסוח****שאלת****החקר** | **5 נק'** | מנסחים שאלת חקר המבטאת קשר בין שני משתנים |  |  |  |
| מנסחים את שאלת החקר באופן בהיר וענייני (המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי מוגדרים היטב ) |  |
| **ניסוח ההשערה** | **5 נק'** | מעלים השערה המתאימה לשאלת החקר שנבחרה |  |  |  |
| מנמקים את ההשערה בצורה מעמיקה |  |
| מבססים את ההשערה על ידע מדעי רלוונטי ונכון |  |
| **תכנון הניסוי** | **15 נק'** | מתכננים ניסוי שבודק את ההשערה |  |  |  |
| מפרטים את צורת המדידה של המשתנה התלוי |  |
| מגדירים בקרה שמתאימה לניסוי המתוכנן  |  |
| מציינים נכון את הגורמים הקבועים בניסוי |  |
| מציגים את שלבי הניסוי בצורה מפורטת ובסדר לוגי |  |
| מתכננים מספר מערכות ניסוי המאפשר ניתוח אמין של התוצאות ( לפחות 4 מערכות, כולל הבקרה ) |  |
| מגישים רשימה מפורטת של חומרים וציוד המתאימה לניסוי המתוכנן |  |

**השלב השלישי – הצגת הפרוייקט( 35 נקודות)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המימד** | **ניקוד מרבי** | **קריטריונים להערכה**התלמידים… | **הערכה** | **ניקוד** |
| **הכנת התחנה** | **10 נק'** | הצגת שם התחנה ושמות המנחים בצורה ברורה ואסטטית |  |  |  |
| הכנת דפי הנחיה לתלמידים |  |  |  |
| הזמנת ציוד וחומרים |  |  |  |
| **ביצוע הניסוי**  | **5 נק'** | עושים שימוש נכון בכלי המעבדה ו/ או במכשירי המדידה. |  |  |  |
| שומרים על סדר וניקיון בשולחן העבודה |  |
| שומרים על כללי הבטיחות |  |  |  |
| **הצגת הפרוייקט** | **20 נק'** | התלמיד מציג את הפעילות בצורה בהירה ועניינית |  |  |  |
| התלמיד מגלה ידע והבנה בנושא |  |
| התלמיד משתמש בשפה מדעית ונכונה |  |  |  |
| עורכים את ההצגה בצורה מסקרנת ועניינית |  |  |  |

**השלב הרביעי - הדו"ח המלא של הניסוי ( 15 נקודות )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המימד** | **ניקוד מרבי** | **קריטריונים להערכה**התלמידים… | **הערכה** | **ניקוד** |
| **הדו"ח המלא של הניסוי** | **5 נק'** | מגישים דו"ח מודפס, אסתטי ומאורגן  (כולל עמוד שער ,תוכן עניינים , עימוד, חלוקה לפרקים ) |  |  |  |
| כותבים בצורה עניינית ובעברית/ערבית תקנית בכל חלקי הדו"ח |  |
| עומדים בלוח הזמנים בכל שלבי הניסוי ובהגשת הדו"ח |  |
| משתמשים בשפה מדעית מדויקת ונכונה בכל חלקי הדו"ח |  |  |  |
| **מתן משוב** | **10 נק'**  | מהם שני הדברים שהייתי משמר מהפרוייקט ומה תרומתם  |  |  |  |
| מהם שני הדברים שהייתי משנה/משפר  |  |

 **הערכה מסכמת של הניסוי**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **שלב ראשון** | **שלב שני** | **שלב שלישי** | **שלב רביעי**  | **הערכה לניסוי** | **חתימת המורה** |
|  |  |  |  |  |  |

 **הערות**