



חשוון, התשפ"ה  
נובמבר 2024



למורי הכימיה  
שלום רב,

**הנדון: חלופות לביצוע מעבודות חקר בכימיה לתלמידי י"ב בלבד, בעת חירום, בשנת תשפ"ה**

בימים מורכבים אלו שבהם אנו נמצאים בתקופה של מלחמה – חרבות ברזל, ובעקבות פניות של מורים רבים מהשטח ראיתי לנכון לאפשר את ההקלות המפורטות במסמך זה.

**תיכורת:** השנה, במסגרת המיקוד שפורסם, מספר הניסויים הנדרשים לבחינה בעל פה על מעבדת החקר, עבור תלמידי שכבת י"ב קטן יותר מאשר בשנת לימודים רגילה. הניסויים הנדרשים על פי המיקוד הם:

מספר הניסויים המינימלי הנדרש בשנת תשפ"ה			רמת הניסוי	סוג הניסוי
היבחנות חיצונית 70%		היבחנות פנימית 30%		
חלק שני – אפשרות ב'	חלק שני – אפשרות א'	חלק ראשון		
---	---	1	1	ניסוי רמה I
---	1	1	2 חלקי	ניסוי רמה II חלקי
---	3	1	2 מלא	ניסוי רמה II מלא
1	---	---		ניסוי רמה 3*
ללא ביצוע הניסוי של השאלה המתגלגלת ואילך.				

להלן פירוט חלופות אפשריות לביצוע מעבודות חקר. החלופות מיועדות **אך ורק לתלמידי שכבת י"ב אשר ניגשים בשנת תשפ"ה לשאלון הבחינה בע"פ על מעבדת החקר**, בסמלי שאלונים: 037388 או 037376. **בכל בית ספר שבו ניתן לבצע ניסויים באופן פעיל במעבדת בית הספר, יש להעדיף אפשרות זו על פני שימוש בסרטונים מצולמים או בהדגמות או בסימולציות וכי"ב, כמפורט להלן.**

**חלופות לביצוע מעבודות החקר בכיתה י"ב בשנת תשפ"ה**

**ניתן לבצע את הניסוי ברמה 1, במספר חלופות, לבחירת המורה:**

- (1) צפייה בסרטונים המצויים ברשת או במאגר הסרטונים שנמצא **במסמך המשאבים – מאגר חומרים ללמידה מקוונת**, בלשונית "סרטונים ויישומונים" לניסויי חקר, או סרטונים שצולמו על ידי המורה/הלבורנט בבית הספר.
  - (2) צפייה בלבורנט או מורה מבצע את הניסוי בהדגמה, במהלך שיעור מקוון.
  - (3) שימוש בניסוי וירטואלי בעזרת סימולציות או יישומונים המצויים ברשת.
- בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים / צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של ניסויי החקר.

ההנחיה מתייחסת לניסוי ברמה 1 שמבוצע בשנה זו בלבד – תשפ"ה. במקרים בהם ניסוי זה הינו הניסוי היחיד של התלמידים ברמה 1, מומלץ מאד שהניסוי יכלול לפחות 4 מערכות ניסוי שונות זו מזו לשאלת חקר נתונה, על מנת שניתן יהיה ליצור מהתוצאות גרף, ולצרף אותו לדו"ח. אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.

### ניתן לבצע את שני הניסויים ברמה 2 חלקי בשתי חלופות, לבחירת המורה:

(1) צפייה בניסוי המקדים ה"רטוב" בסרטון מהאינטרנט או ממאגר הסרטונים שנמצא ב**מסמך המשאבים – מאגר חומרים ללמידה מקוונת**, בלשונית "סרטונים ויישומונים" לניסוי חקר, או סרטונים שצולמו על ידי המורה/הלבורנט בבית הספר.

(2) צפייה בלבורנט או מורה מבצע את הניסוי המקדים בהדגמה, במהלך שיעור מקוון.

בעת הצפייה בביצוע הניסוי התלמידים יאספו תצפיות, שבעקבותיהן הם יעלו שאלות חקר, ינסחו השערה וינמקו אותה, יתכננו ניסוי אך לא יבצעו אותו.

אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.

בהתאם לחלופות האפשריות, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים / מספר צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של הניסוי המקדים.

### ניתן לבצע עד שני ניסויים ברמה 2 מלא במספר חלופות, לבחירת המורה מתוך ארבעת הניסויים הנדרשים ברמה 2 מלא על פי מיקוד תשפ"ה:

הניסויים המקדים של מעבדת החקר ברמה 2 מלא, יבוצע באופן דומה למתואר לעיל, עבור ניסוי ברמה 2 חלקי.

ביצוע ניסויי החקר **שתכננו התלמידים**, יעשה באחת מהחלופות הבאות:

(1) צפייה בסרטונים מהאינטרנט או ממאגר הסרטונים שב**מסמך המשאבים – מאגר חומרים ללמידה מקוונת**, בלשונית "סרטונים ויישומונים לניסוי חקר".

(2) צפייה בסרטונים שצולמו בבית הספר ובהם המורה/הלבורנט מבצעים את ניסויי החקר עבור התלמידים.

(3) צפייה בלבורנט/במורה במהלך שיעור מקוון.

בעת הצפייה בביצוע הניסוי התלמידים יאספו תצפיות ותוצאות מדידה.

**בכל האפשרויות לעיל** ניסויי החקר יבוצעו בהתאם להנחיות הביצוע של הניסויים שהתלמידים תכננו.

חשוב מאד לעבוד בשיתוף פעולה מלא עם הלבורנט ולתאם יחד את דרכי העבודה.

אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.

בהתאם לחלופות האפשריות, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים השיתופי, וכן מספר צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של ניסויי החקר.

**ביצוע ניסויי החקר השלישי והרביעי** לשנת תשפ"ה יתבצע במלואו במעבדה של בית הספר ("ניסוי רטוב"), עם החזרה ללימודים סדירים בבית הספר.

מורים המבצעים את מעבדת החקר ללא החלק הבסיסי ב- 30%, ומלמדים נושא בחירה נוסף, חייבים לבצע את ניסויי החקר השני והשלישי במלואם במעבדה של בית הספר ("ניסוי רטוב"), עם החזרה ללימודים סדירים בבית הספר.

### הערות לניסוי ברמה 2 מלא:

- ניסויי החקר שאותו התלמידים יתכננו **אינו יכול להיות** ניסוי וירטואלי, בעזרת סימולציות ויישומונים המצויים באינטרנט.

- יש להקפיד שניסויי החקר יכלול לפחות 4 מערכות ניסוי שונות זו מזו.

- בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם קישור לסרטון באינטרנט / קישור לסרטון במאגר המשאבים השיתופי, וכן מספר צילומי מסך של מהלך הביצוע של ניסויי החקר.

אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.

- בכיתות גדולות שבהן יותר מ-24 תלמידים ניתן לפעול באחת משתי האפשרויות הבאות:
  - לאשר לשתי קבוצות לחקור את אותה שאלת חקר (רצוי שכל קבוצה תבחר בטווח נתונים שונה).
  - לבצע במקביל שני ניסויים ברמה 2 מלא, בנושאים שונים. לדוגמא: חלק מהקבוצות יבצעו את הניסוי "ה-X הנעלם" וחלק אחר של הקבוצות יבצעו את הניסוי "נחש מוקצף".
- כמקובל במעבדת החקר לכל ניסוי חקר יוגש דו"ח אחד קבוצתי.
- הערכת התלמידים: בניסויים שבהם התלמידים אינם מבצעים בעצמם את הניסוי אין להזין במחווך ציון בקריטריון של ביצוע הניסוי. שקלול הציון של הדו"ח יבוצע רק לפי הקריטריונים האחרים, ולאחר מכן יבוצע חישוב התאמה ל-100 נקודות סה"כ.
- דוגמה לחישוב הציון בניסוי ברמה 2 מלא:

$$\frac{\text{ציון הדו"ח לפי הקריטריונים}}{95} \times 100 = \text{ציון הדו"ח המותאם}$$

### **הערות למיני מחקר רמה 3:**

- מיני מחקר רמה 3 לא יכול להיות ניסוי וירטואלי, בעזרת סימולציות ויישומונים המצויים ברשת.
- אם תלמידיכם אינם מגיעים באופן סדיר לבית הספר או מגיעים אך לא יכולים לבצע מעבדות בפועל, בשלב זה אפשר לכתוב רקע מדעי, להעלות שאלות חקר ולקבל אישור על השאלות בקלאסרום הייעודי למיני מחקר, לבצע ניסויים מקדימים, ולכתוב תכנון ניסוי לשאלת החקר הראשונה.
- בשל מורכבות התקופה, תלמידים המבצעים מיני מחקר רמה 3 ידרשו לבצע את המחקר עד וכולל ניסוח שאלת החקר המתגלגלת בלבד, בהתאם לפירוט הבא:
  - יש לנסח את השאלה המתגלגלת בלבד.
  - לא נדרש לבצע את השלבים הבאים עבור השאלה המתגלגלת: ניסוח השערה, תכנון ניסוי, ביצוע, ניתוח תוצאות, מסקנות ודיון מסכם.
- **הערה:** ניתן לבצע את כל הניסויים, ברמה 1, ברמה 2 חלקי וברמה 2 מלא, על פי ההנחיות במכתב זה, בלמידה מרחוק.

### **לסיכום, ביצוע מעבדות וניסויים בכימיה, באופן המוצע במכתב זה, אינו מספיק טוב. יחד עם זאת זהו צורך השעה.**

**בכל רמות החקר (הרגיל ומיני מחקר) מומלץ מאד** לא לחכות לחזרה ללמידה סדירה בבית הספר, ורצוי לאפשר לתלמידים להתחיל את מהלך החקר, ע"י ביצוע הניסויים כפי שהוגדר במכתב זה. בדרך זו ניתן יהיה למנוע עומס על ביצוע מעבדות כאשר נחזור ללמידה סדירה בבתי הספר. מגוון הניסויים **במסמך המשאבים – מאגר חומרים ללמידה מקוונת**, בלשונית "סרטונים ויישומונים" לניסויי חקר. יתעדכן מעת לעת. אתם מוזמנים לתרום להרחבת המאגר.

**לסיים**, נדגיש כי הקניית מיומנויות החקר אינה נעשית אך ורק באמצעות ביצוע ניסויים בכיתה, אלא גם בשילוב פעילויות לימודיות בהוראה/למידה. מומלץ כי פעילויות אלו יכילו שאלות ברמות שונות על מיומנויות חקר כגון: איסוף תצפיות, שאילת שאלות, ניסוח שאלת חקר, הגדרת משתנים וגורמים קבועים, הצגת נתונים בגרף, הסקת מסקנות. רצוי שהן יכללו הפעלת סימולציות ויישומונים. ניתן להיעזר במשימות אוריינות מתוקשבות להקניית מיומנויות החקר בשיעור בכיתה. המשימות נמצאות באתר מפמ"ר **אוריינות מדעית כימית בחטיבה העליונה**.

### **בכל שאלה ובקשה ניתן לפנות למדריכות: רים סאבא ואורית וינשטוק.**

שהיו בשורות טובות וחזרה לימים שקטים ורגועים,  
 ד"ר דורית טייטלבוים  
 מפמ"ר כימיה

ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, משרד החינוך [chemistry@education.gov.il](mailto:chemistry@education.gov.il)

אתר הפיקוח על הוראת הכימיה [https://pop.education.gov.il/tchumey\\_daat/chemistry/high-school/](https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/chemistry/high-school/)

להלן תקציר כל ההנחיות בטבלה:

הערות	אפשרויות הביצוע	מיני מחקר	המספר המינימלי הנדרש של מעבדות החקר (30% + 15%)*	רמת הניסוי
<p>מומלץ מאד שהניסוי יכלול לפחות 4 מערכות ניסוי שונות זו מזו לשאלת חקר נתונה, על מנת שניתן יהיה ליצור מהתוצאות גרף. ההנחיה מתייחסת לניסוי ברמה 1 שמבוצע בשנה זו.</p> <p><b>למורים המלמדים מיני מחקר:</b></p> <p>ניתן לבצע את ניסוי החקר ברמה 1, בלמידה מרחוק כמו שרשום לעיל.</p> <p><b>אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.</b></p>	<p>צפייה בסרטונים מהרשת או ממאגר הסרטונים שנמצא <a href="#">במסמך המשאבים – מאגר חומרים ללמידה מקוונת</a>.</p> <p><b>או</b></p> <p>צפייה בסרטונים שצולמו ע"י המורה/הלבורנט בבית הספר.</p> <p><b>או</b></p> <p>צפייה במורה/בלבורנט בזום במהלך השיעור.</p> <p><b>או</b></p> <p>שימוש בניסוי וירטואלי בעזרת סימולציות / יישומונים מהרשת.</p>	1	1	<b>רמה 1</b>
	<p>בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים.</p>	1	2	<b>רמה 2 חלקי</b>
<p><b>למורים המלמדים מעבדת חקר ברמה 2 מלא:</b></p> <p>ניתן לבצע שני ניסויי חקר מתוך הארבעה, במלואם בלמידה מרחוק.</p> <p>הניסויים השלישי והרביעי יתבצעו במלואם במעבדה, עם החזרה ללמידה בבתי הספר.</p> <p><b>למורים המלמדים את מעבדת החקר רק במסגרת ה- 15%:</b></p> <p>ניתן לבצע רק ניסוי חקר אחד ברמה 2 מלא, במלואו בלמידה מרחוק.</p>	<p>הניסוי המקדים של מעבדת החקר יבוצע באופן דומה לניסוי ברמה 2 חלקי.</p> <p><u>מהלך החקר יבוצע באמצעות אחת מהחלופות הבאות:</u></p> <p>צפייה בסרטונים מהאינטרנט או ממאגר הסרטונים שבמסמך המשאבים – <a href="#">מאגר חומרים ללמידה מקוונת</a>.</p> <p><b>או</b></p> <p>צפייה בסרטונים שצולמו על ידי המורה/הלבורנט בבית הספר.</p> <p><b>או</b></p> <p>צפייה במורה/בלבורנט במהלך שיעור בזום.</p>	1	4	<b>רמה 2 מלא</b>

הערות	אפשרויות הביצוע	מיני מחקר	המספר המינימלי הנדרש של מעבודות החקר (30% + 15%)*	רמת הניסוי
<p>ניסוי החקר השני והשלישי יתבצעו במלואם במעבדה, עם החזרה ללמידה בבתי הספר.</p> <p><b>לכל המורים:</b> ניסוי החקר ברמה 2 מלא, שאותו התלמידים מתכננים <b>לא יכול להיות</b> ניסוי וירטואלי המתבצע בעזרת סימולציות ויישומונים המצויים ברשת.</p> <p>בכל שאלת חקר יש להקפיד שהניסוי יכלול לפחות 4 מערכות ניסוי שונות זו מזו.</p> <p><b>אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.</b></p> <p><b>למורים המלמדים מיני מחקר:</b> ניתן לבצע את ניסוי החקר ברמה 2 מלא, בלמידה מרחוק כמו שרשום לעיל.</p>	<p><b>בכל האפשרויות:</b> ניסויי החקר יבוצעו בהתאם להנחיות הביצוע של הניסוי שהתלמידים תכננו.</p> <p>בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים, וכן מספר צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של ניסויי החקר.</p> <p>ניתן להיעזר במשימות אוריינות מתוקשבות להקניית מיומנויות החקר בשיעור בכיתה. המשימות נמצאות באתר מפמ"ר <a href="#">אוריינות מדעית כימית בחטיבה העליונה</a>.</p>			<b>המשך: רמה 2 מלא</b>
<p>ניסוי החקר ברמה 3 שאותו התלמידים מתכננים <b>לא יכול להיות</b> ניסוי וירטואלי, המתבצע על ידי הפעלת סימולציות ויישומונים מהרשת.</p>	<p>בשלב זה ניתן:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• לכתוב רקע מדעי</li> <li>• להעלות שאלות חקר</li> <li>• לקבל אישור על השאלות בפורום</li> <li>• לבצע ניסויים מקדימים <b>בלבד</b> (צילום הביצוע של הניסויים המקדימים ע"י הלבורנטית, על פי הנחיות מפורטות שיכתבו חברי הקבוצה)</li> <li>• לכתוב תכנון ניסוי לשאלת החקר הראשונה</li> </ul>	1	ללא ביצוע הניסוי של השאלה "המתגלגלת" ואילך	<b>מיני מחקר רמה 3</b>

\* מורים שבחרו לא ללמד את החלק של מעבדת החקר הבסיסית, במסגרת ה- 30%, וילמדו נושא בחירה נוסף, יבצעו את ניסוי החקר השני והשלישי במלואם, במעבדה של בית הספר ("ניסוי רטוב"), עם החזרה ללימודים סדירים בבית הספר.