

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

י"ט חשוון, התשפ"א
6.11.2020

למורי הכימיה
שלום רב,

הנדון: חלופות לביצוע מעבודות חקר בכימיה בתקופת הקורונה

מכתב זה מהווה המשך להנחיות בחוזר מפמ"ר בנושא של ביצוע מעבודות החקר.

בהתאם להנחיות משרד החינוך ומשרד הבריאות, ולאור המשך הלמידה מרחוק בתקופה הנראית לעין, ברצוני להציג בפניכם חלופות אפשריות לביצוע מעבודות חקר במהלך הלמידה מרחוק של התלמידים. החלופות מיועדות רק לתלמידים שניגשים בתשפ"א לשאלון הבחינה בע"פ על מעבדת החקר בלבד, בסמלי שאלונים: 037388, 037376.

התייחסות לחלופות לביצוע מעבודות החקר בכיתות י' ו-י"א בשנת תשפ"א, נמצאת בהמשך המכתב.

תזכורת: השנה, במסגרת המיקוד שפורסם, הופחת מספר הניסויים הנדרשים לבחינה בעל פה על מעבדת החקר, עבור תלמידי שכבת י"ב. הניסויים הנדרשים על פי המיקוד הם:

מספר הניסויים המינימלי הנדרש בשנת תשפ"א			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	0	2 חלקי	ניסוי רמה II חלקי
---	2	1	2 מלא	ניסוי רמה II מלא
1	---	---		ניסוי רמה 3*
ללא ביצוע הניסוי של השאלה "המתגלגלת" ואילך				

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

(1) צפייה בסרטונים המצויים ברשת או במאגר הסרטונים שנמצא במאגר המשאבים ללמידה מקוונת בכימיה או סרטונים שצולמו על ידי המורה/הלבורנט בבית הספר.

(2) צפייה בלבורנט מבצע את הניסוי בהדגמה, במהלך שיעור בזום.

(3) שימוש בניסוי וירטואלי בעזרת סימולציות או יישומונים המצויים ברשת.

במקרים בהם ניסוי זה הינו הניסוי היחיד של התלמידים ברמה 1, יש להקפיד שהניסוי יכלול לפחות 4 מערכות ניסוי שונות זו מזו לשאלת חקר נתונה, על מנת שניתן יהיה ליצור מהתוצאות גרף.

אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.

בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים ללמידה מקוונת / צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של ניסוי החקר.

ההנחיה מתייחסת לניסוי ברמה 1 שמבוצע בשנה זו.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

ניתן לבצע את הניסוי ברמה 2 חלקי במספר חלופות, לבחירת המורה:

(1) צפייה בניסוי המקדים "הרטוב" בסרטון מהאינטרנט או ממאגר הסרטונים שנמצא ב**מאגר המשאבים ללמידה מקוונת בכימיה**.

(2) צפייה בסרטון שהמורה/הלבורנט צילמו בבית הספר.

(3) צפייה בלבורנט מבצע את הניסוי המקדים בהדגמה, במהלך שיעור בזום.

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 ללמידה מקוונת, וכן מספר צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של הניסוי המקדים.

ניתן לבצע שני ניסויים ברמה 2 מלא במספר חלופות, לבחירת המורה:

הניסוי **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 ב**מאגר המשאבים ללמידה מקוונת בכימיה**.

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

(3) צפייה בלבורנט/במורה מבצע את ניסויי החקר, במהלך שיעור בזום.

בעת הצפייה בביצוע ניסויי החקר התלמידים יאספו תצפיות ותוצאות מדידה.

בכל האפשרויות לעיל ניסויי החקר יבוצעו בהתאם להנחיות הביצוע של כל אחד מהניסויים שהתלמידים תכננו.

חשוב מאד לעבוד בשיתוף פעולה מלא עם הלבורנטית ולתאם איתה 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 ללמידה מקוונת, וכן מספר צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של ניסויי החקר.

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

כנ"ל גם לגבי ניסוי החקר **השני**, במקרה של מורים המבצעים את מעבדת החקר ללא החלק הבסיסי ב- 30%.

הערות לניסוי ברמה 2 מלא:

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

- יש להקפיד שניסוי 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 ללמידה מקוונת, 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".

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

- 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:

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

הערות למיני מחקר רמה 3:

- מיני מחקר רמה 3 לא יכול להיות ניסוי וירטואלי, בעזרת סימולציות ויישומונים המצויים ברשת.
- בשלב זה של שנת הלימודים, ניתן לכתוב רקע מדעי, להעלות שאלות חקר ולקבל אישור על השאלות בפורום, לבצע ניסויים מקדימים בלבד (על ידי ביצוע של הניסויים המקדימים על ידי הלבורנטית בהתאם להנחיות מפורטות שיכתבו חברי הקבוצה), ולכתוב תכנון ניסוי לשאלת החקר הראשונה.
- באופן מיוחד לשנת תשפ"א, מספר התלמידים בכל קפסולה/קבוצת לימוד יכול להיות ארבעה תלמידים בקבוצה, אך רק בקבוצה אחת מבין כל הקבוצות.
- **בעוד כחודש** נבצע הערכת מצב מחודשת ובהתאם לכך נפרסם הנחיות להמשך אופן העבודה במיני מחקר.
- **הערה:** ניתן לבצע את שני הניסויים, ברמה 1 וברמה 2 מלא (ניסויי הבסיס בחלק של ה-30%), על פי ההנחיות במכתב זה, בלמידה מרחוק.

לסיום, בכל רמות החקר מומלץ מאד לא לחכות לחזרה ללמידה סדירה בבית הספר, ורצוי לפתוח את הניסויים שהוגדרו במסמך באמצעות סרטון, ולאפשר לתלמידים להתחיל את מהלך החקר. בדרך זו ניתן יהיה למנוע עומס על ביצוע מעבדות כאשר נחזור ללמידה בבתי הספר.

מקור לסרטונים המתאימים לניסויי חקר נמצא ב**מאגר המשאבים ללמידה מקוונת בכימיה** שיצרו המדריכים לכימיה, בלשונית סרטונים ויישומונים לניסויי חקר. מגוון הניסויים יתעדכן מעת לעת.

לסיום, חשוב להדגיש כי הקניית מיומנויות החקר אינה נעשית אך ורק באמצעות ביצוע ניסויים בכיתה, אלא גם בשילוב פעילויות לימודיות (כגון: חקר אירוע, או מטלת ביצוע) בהוראה/למידה. מומלץ כי פעילויות אלו יכללו 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 **משימות אוריינות, עזרים ודפי תרגול**.

חלופות לביצוע מעבדות החקר בכיתות י' ו-י"א בשנת תשפ"א

בהתאם להנחיה בחזר מפמ"ר, מומלץ להתחיל ליישם את ביצוע מעבדת החקר כבר בכיתה י', ובכיתה י"א. מורים המבצעים בשנת תשפ"א את מעבדת החקר בכיתה י' ו/או בכיתה י"א יוכלו לבצע ניסוי אחד ברמה 1 וניסוי אחד ברמה 2 חלקי, על פי ההנחיות המפורטות במכתב זה.

בכל שאלה ניתן לפנות למדריכה / למדריך לכימיה הבית ספרי.

בברכת שנת לימודים פורייה,
דורית טייטלבוים,
מפמ"ר כימיה

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

להלן תמצית כל ההנחיות בטבלה:

הערות	אפשרויות הביצוע	מיני מחקר	מעבדת החקר (30% + 15%)*	רמת הניסוי
יש להקפיד 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. אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות. למורים המלמדים מיני מחקר: ניתן לבצע את ניסוי החקר ברמה 1, בלמידה מרחוק כפי שרשום לעיל.	צפייה בסרטונים מהרשת או ממאגר הסרטונים שנמצא <u>במאגר המשאבים ללמידה מקוונת בכימיה</u> . או צפייה בסרטונים שצולמו ע"י המורה/הלבורנט בבית הספר. או צפייה בלבורנט מבצע את הניסוי במהלך השיעור בזום. או שימוש בניסוי וירטואלי בעזרת סימולציות / יישומונים מהרשת.	1	1	רמה 1
אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.	בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם: את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים ללמידה מקוונת.	0	1	רמה 2 חלקי
למורים המלמדים מעבדת חקר ברמה 2 מלא: ניתן לבצע שני ניסויי חקר מתוך השלושה, במלואם בלמידה מרחוק. הניסוי השלישי יתבצע במלואו במעבדה, עם החזרה ללמידה בבתי הספר. למורים המלמדים את מעבדת החקר רק במסגרת ה- 15%: ניתן לבצע רק ניסוי חקר אחד ברמה 2 מלא, במלואו בלמידה מרחוק. ניסוי החקר השני יתבצע במלואו במעבדה, עם החזרה ללמידה בבתי הספר.	הניסוי המקדים של מעבדת החקר יבוצע באופן דומה לניסוי ברמה 2 חלקי. <u>מהלך החקר יבוצע באמצעות אחת מהחלופות הבאות:</u> צפייה בסרטונים מהאינטרנט או ממאגר הסרטונים <u>במאגר המשאבים ללמידה מקוונת בכימיה</u> . או צפייה בסרטונים שצולמו על ידי המורה/הלבורנט בבית הספר. או צפייה בלבורנט מבצע את ניסויי החקר במהלך שיעור בזום.	1	3	רמה 2 מלא

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

הערות	אפשרויות הביצוע	מיני מחקר	מעבדת החקר (30% + 15%)*	רמת הניסוי
<p>לכל המורים:</p> <p>ניסוי החקר ברמה 2 מלא, שאותו התלמידים מתכננים לא יכול להיות ניסוי וירטואלי בעזרת סימולציות ויישומונים המצויים ברשת.</p> <p>בכל שאלת חקר יש להקפיד שהניסוי יכלול לפחות 4 מערכות ניסוי שונות זו מזו.</p> <p>אין להעביר לתלמידים תוצאות יבשות.</p> <p>בניסויים בהם התלמידים אינם מבצעים בעצמם את הניסוי, ציוני הדוחות יחושבו בהתאמה ל- 100 נקודות סה"כ.</p> <p>למורים המלמדים מיני מחקר:</p> <p>ניתן לבצע את ניסוי החקר ברמה 2 מלא, בלמידה מרחוק כמו שרשום לעיל.</p>	<p>בכל האפשרויות: ניסוי החקר יבוצעו בהתאם להנחיות הביצוע של הניסוי שהתלמידים תכננו.</p> <p>בהתאם לאפשרויות הבחירה שלעיל, התלמידים יצרפו לדו"ח המעבדה שלהם:</p> <p>את הקישור לסרטון באינטרנט / את הקישור לסרטון במאגר המשאבים ללמידה מקוונת, וכן מספר צילומי מסך של חלק ממהלך הביצוע של ניסוי החקר.</p> <p>ניתן להיעזר במשימות אוריינות מתוקשבות להקניית מיומנויות החקר בשיעור בכיתה. המשימות נמצאות באתר מפמ"ר <u>משימות אוריינות, עזרים ודפי תרגול.</u></p>			<p>המשך: רמה 2 מלא</p>
<p>ניסוי החקר ברמה 3 שאותו התלמידים מתכננים לא יכול להיות ניסוי וירטואלי, על ידי הפעלת סימולציות ויישומונים המצויים ברשת.</p> <p>בעוד כחודש תבצע הערכת מצב מחודשת על ידי הפיקוח ובהתאם לכך נפרסם הנחיות להמשך אופן העבודה במיני מחקר.</p>	<p>בשלב זה ניתן:</p> <ul style="list-style-type: none"> • לכתוב רקע מדעי • להעלות שאלות חקר • לקבל אישור על השאלות בפורום • לבצע ניסויים מקדימים <u>בלבד</u> (ע"י צילום הביצוע של הניסויים המקדימים על ידי הלבורתנית, על פי הנחיות מפורטות שיכתבו חברי הקבוצה) • לכתוב תכנון ניסוי לשאלת החקר הראשונה 	<p>1</p> <p>ללא ביצוע הניסוי של השאלה "המתגלגלת" ואילך</p>		<p>מיני מחקר רמה 3</p>

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