

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעי הטבע
הפיקוח על הוראת הכימיה

ירושלים, תמוז התשע"ו
יולי 2016

למנהלי בתי הספר
לרכזי הכימיה
ולמורים לכימיה
בחטיבה העליונה

שלום רב,

הנדון: חוזר מפמ"ר כימיה תשע"ז

לקראת שנת הלימודים תשע"ז ברצוני לאחל לכם המורים והמורות לכימיה, שנה של הוראה מצוינת וקשר משמעותי עם התלמידים והצוות החינוכי, ושנה של צמיחה והתפתחות - ברמה האישית והמקצועית.

ברמה הלאומית, כימיה היא מנוע צמיחה משמעותי למשק הישראלי. מקצוע הכימיה מהווה בסיס משמעותי לתחומים רבים ומאפשר לתלמידים להתקדם ולהתפתח בהמשך דרכם בכל נושא אותו ירצו ללמוד בעתיד. דוגמאות לחשיבות הכימיה בתחומים מגוונים ישנן לרוב: ננו כימיה, רפואה, רפואת שיניים, רוקחות, התעשייה הכימית, תעשיית ההי-טק, פיתוח תרופות, ביולוגיה מולקולרית, ביוטכנולוגיה, מדעי המוח ועוד. כולם קשורים בקשר הדוק וישיר לכימיה, ותורמים לכלכלת המדינה, לפיתוחה ולמעמדה בעולם. עליכם המורים מוטלת המשימה החשובה של הגברת המוטיבציה של תלמידים ללמוד את המקצוע.

שנת תשע"ו הייתה השנה השנייה ליישום של הרפורמה ללימודי משמעותית. הרפורמה אפשרה להוסיף להוראת הכימיה ממדים חדשים ומעניינים, מעבר לכל אשר בוצע בעבר.

בשנת תשע"ז כל תלמידי ישראל ילמדו במסגרת הרפורמה. הפעלת הרפורמה אפשרה חשיפה והעלאה למודעות של תהליכי לימוד והערכה בדרכים חלופיות שקיימות כבר שנים רבות בהוראת הכימיה.

מקצוע הכימיה מזמן לתלמידים למידה משמעותית, הקשורה לחיי היומיום, רלוונטית, יצירתית וכזו המגבירה את הסקרנות בקרב הלומדים, במגוון תחומים: בתוכן הלימודי, בפדגוגיה, באוריינות המדעית-כימית, ביצירתיות המובנית בתכנית הלימודים, ביכולת הבחירה של נושאים בתוך תכנית הלימודים, בכתיבת עבודת גמר וכמובן בספינת הדגל של הכימיה - "מעבדת החקר", המזמנת לתלמידים לימודים בחברותא וחקירה של נושאים שמעניינים אותם. מעבדת החקר מאפשרת למורים לחדש ולהתחדש, וכמובן לשלב פדגוגיה של המאה ה-21. כל אלו גורמים לתרומה חשובה לחשיפה ולקידום של מקצוע הכימיה בתיכון ובכלל.

בתי ספר יוכלו להגיש את תלמידי הכימיה לבחינה העיונית בהיקף 55% מתוך ה-70%, בכיתה י"א או בכיתה י"ב. מנהלים ומורים המעוניינים להתייעץ בנושא בחינת הבגרות מוזמנים ליצור קשר עם המדריכים ועם הפיקוח.

המורים והמנהלים מוזמנים לפנות למפמ"ר, בדוא"ל: chemistry@education.gov.il או בטלפון (בימי שני): 02-5603473.

מצ"ב חוזר המפמ"ר לשנת תשע"ז.

שנה פורייה וברוכה!
ד"ר דורית טייטלבוים
[מפמ"ר כימיה](#)

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעי הטבע
הפיקוח על הוראת הכימיה

העתקים:

- ✓ ד"ר משה וינשטוק, יו"ר המזכירות הפדגוגית
- ✓ גב' דליה פניג - סגנית יו"ר המזה"פ, מנהלת אגף א' לפיתוח פדגוגי, המזכירות הפדגוגית
- ✓ ד"ר חנה פרל - מנהלת אגף מדעים, המזכירות הפדגוגית
- ✓ גב' דסי בארי - מנהלת אגף א' חינוך על יסודי
- ✓ ד"ר דויד גל - מנהל אגף בכיר בחינות
- ✓ גב' אהובה סיידוף - מנהלת תחום לקויי למידה וחריגים, אגף בכיר בחינות
- ✓ פרופ' אהוד קינן - יו"ר ועדת מקצוע כימיה
- ✓ הרב ד"ר אברהם ליפשיץ - מנהל מינהל החינוך הדתי
- ✓ מנהלי המחוזות
- ✓ מר מוהנא פארס - מנהל אגף תכניות לאומיות מערכתיות ופרויקטים, המזכירות הפדגוגית
- ✓ מר עבדאללה ח'טיב - מנהל אגף א' חינוך במגזר הערבי
- ✓ גב' איה חיראדין - מנהלת אגף חינוך במגזר דרוזי וצ'רקסי
- ✓ ד"ר מוחמד אלהיב - ממונה חינוך במגזר הבדואי
- ✓ ד"ר חוסאם דיאב - ממונה קידום הישגים לימודיים, מפקח מדעים עי"ס, מגזר הערבי
- ✓ מר אכרם אברהים - מפקח על החינוך המדעי והטכנולוגי, במגזר דרוזי וצ'רקסי
- ✓ המדריכים הארציים והמחוזיים בכימיה
- ✓ מכון הנרייטה סאלד

חוזר מפמ"ר כימיה תשע"ז

תוכן העניינים

- א. אגרת יו"ר המזכירות הפדגוגית – החממה הפדגוגית – למידה מצמיחה אדם
- ב. תכנית הלימודים
 - 1. אוריינות כימית
 - 2. תכניות הלימודים במסגרת הרפורמה ללמידה משמעותית:
 - א. תכנית הלימודים "מבוא לכימיה"
 - ב. תכנית הלימודים המותאמת – 30-70 (5 יח"ל)
 - 3. רמות הבנה בהוראת הכימיה
 - 4. מעבדת החקר – תשע"ז
- ג. בטיחות במעבדה
- ד. עבודת גמר
- ה. לקויות למידה ובחינה מותאמות
- ו. תמיכה במורים
- ז. קהילות מורים קרוב לבית
- ח. השתלמויות לשנת תשע"ז
- ט. חונכות וירטואלית - נחשון
- י. פרסי הצטיינות למורים ולתלמידים
- יא. מפגשים עם המפמ"ר – תשע"ז
- יב. ימים פתוחים במחלקות לכימיה באוניברסיטאות
- יג. מועדים חשובים לשנת הלימודים תשע"ז

א. אגרת יו"ר המזכירות הפדגוגית – החממה הפדגוגית – למידה מצמיחה אדם

אגרת המזכירות הפדגוגית בחוזר המפמ"ר סיוון תשע"ו, יוני 2016

במסגרת הלמידה המשמעותית, המזכירות הפדגוגית צועדת צעד נוסף ופותחת "חממה פדגוגית" המהווה מרחב לפיתוח רעיונות ויוזמות לגיוון ההערכה בבחינות הבגרות. במסגרת ה"חממה הפדגוגית" ישולבו שאלות חשיבה, ערכים, מעורבות, ורלוונטיות בבחינות הבגרות. כמו כן, במסגרת החממה, יורחבו התוכניות ממירות הבגרות ומורים יוכלו להציע או להצטרף ליוזמות מחליפות בגרות על פי תנאי סף ועמידה בדרישות מחייבות כפי שמפורט לעיל.

להלן הערוצים המוצעים בחממה הפדגוגית:

- **הטמעת פריטי בחינות מקדמי חשיבה ועמ"ר (ערך, מעורבות, רלוונטיות) בבחינות החיצוניות.** החל משנת הלימודים תשע"ז, ברוב בחינות הבגרות תהינה שאלות שהן שאלות חשיבה מסדר גבוה הנוגעות לחיי הלומדים או עוסקות בערכים מתוך תכנית הלימודים של תחום הדעת, בהיקף של עד 5 נקודות. **בבחינות הבגרות בהן קיימות שאלות מסוג זה – יורחב היקפן באופן מדוד תוך דיאלוג עם המורים. דגמים לשאלות אלו יפורסמו בחודשים אוקטובר/נובמבר 2016.**
 - **בחינות בגרות מקוונות** - בשנים הבאות יורחבו בהדרגה תחומי הדעת שיש להם בחינות מקוונות, עתירות מדיה, כולל התאמה ללקויות למידה [בתי ספר שיבחרו יוכלו להצטרף כבר בתשע"ז].
 - **הרחבת תכנית תמ"ר - תכנית ממירה היבחנות במקצועות החובה.** תכנית זו משלבת הבחנות בית ספרית בהיקף של 50% וחלופה בהערכה הממירה 50% (חקר, תלקיט, PBL, מטלת ביצוע והצעות נוספות). מנהלים ומורים המעוניינים להרחיב תכנית זו בבית ספרם יפנו במייל: [Mazkirut Pedagogit@education.gov.il](mailto:Mazkirut_Pedagogit@education.gov.il) (למידע נוסף).
 - **הרחבת היקף תוכנית "חלוצי הערכה"** - בשיתוף והובלת הגף העל יסודי במנהל הפדגוגי.
 - **תכניות מקוונות מחליפות בגרות** – בשנה הקרובה יפותחו ניסויים בכמה תחומי דעת ללמידה מקוונת ממירה בגרות [הניסוי יכנס בפועל בשנה"ל תשע"ח לבתי ספר שיבחרו בכך].
 - **הרחבת תכניות לימודים ייחודיות** - התכניות מאפשרות למידה בינתחומית במקצועות מוגברים שבתו הספר או גופים מוכרים מפתחים בהנחיה ובליווי של המזכירות הפדגוגית. (למידע נוסף).
 - **יוזמות חדשות של תחומי דעת** – בחודשים הקרובים יצא קול קורא מפורט המזמין מורים וצוותי הוראה מהשטח לשלוח רעיונות והצעות המתאימות לרוח החממה ויכולתם להשתלב בה. המעוניינים להציע חלופות – יפנו למפמ"ר הרלוונטי לשם התייעצות וקבלת אישור.
- בכימיה אנו משתלבים בחממה הפדגוגית בהטמעת פריטי בחינות מקדמי חשיבה ועמ"ר בבחינות החיצוניות. כמו כן, מורים שרוצים ליוזם במסגרת החממה מוזמנים [לפנות למפמ"ר](#) במסגרת קול קורא שיצא בהמשך השנה.

ב. תכנית הלימודים

תכנית הלימודים בכימיה לשנת תשע"ז הינה בהיקף 5 יח"ל. במסגרת חובת לימודי מבוא למדעים, ניתן לבחור ללמד את המבוא לכימיה.

שם תכנית הלימודים	קהל היעד	מספר שעות לימוד	דרכי הערכה
מבוא לכימיה	כלל התלמידים ללא קשר למקצוע שיבחרו להרחיב. (אחד מתנאי הסף לזכאות לתעודת בגרות). <u>מומלץ</u> שלא לבחור מבוא למדעים באותו התחום המדעי אותו לומד התלמיד על מנת להרחיב את הדעת.	3 ש"ש לפחות	הערכה פנימית: מבחן מסורתי + מחוון או הערכה חלופית + מחוון או שילוב של שניהם
5 יחידות לימוד תכנית הלימודים תשע"ה (מותאמת 70-30)	תלמידים המתמחים בכימיה.	15 ש"ש לפחות	70% הערכה חיצונית 30% הערכה בית ספרית

יש לשים לב לשינויים אשר חלו ב**נספחים** לתכנית הלימודים בהיקף 5 יח"ל ובדרישות מהתלמיד.

סמלי השאלונים בכימיה

שם תכנית הלימודים	סמל שאלון ראשי	המרכיב	סמל שאלון	בחינה
מבוא לכימיה	037-183	100%	-----	פנימית
70% - תכנית הלימודים תשע"ה (מותאמת 70-30)	037-380	55%	037-381	חיצונית בכתב
		15%	037-388	חיצונית בע"פ – מעבדת חקר
5 יחידות לימוד - תכנית הלימודים תשע"ה (מותאמת 70-30)	037-580	70%	*037-380	-----
		30%	037-283	הערכה בית ספרית
עבודת גמר בכימיה	037-589	100%	-----	חיצונית

* סמל שאלון 037380 כולל את שני המרכיבים של ה- 70% ביחד (55% + 15%)

1. אוריינות כימית

הוראה ולמידה של אוריינות מדעית-כימית הינה חשובה ורלוונטית לכלל לומדי הכימיה. היא מזמנת ללומדים הקשרים רלוונטיים לחייהם, והכרות עם היבטים מגוונים של הכימיה. לכן, נדרש מהמורים לבחור וללמד בעזרת **משימות אוריינות** /או בעזרת **פעילויות מתוקשבות** במסגרת ההוראה השוטפת ולאורך כל שנת הלימודים. ברמה הבינלאומית למשימות האוריינות המתוקשבות חשיבות גדולה, הן מאפשרות לתלמידים להשתלב כאזרחים מושכלים בעולמינו.

אוריינות כימית נדרשת מכל הלומדים הן בתהליך הלמידה והן בתהליך ההערכה, **בכל רמות הלימוד**, כולל במעבדת החקר. בכל שאלה בנושא ניתן לפנות למדריכים בכלל **ולמדריכי האוריינות** בפרט.

2. תכניות הלימודים במסגרת הרפורמה ללמידה משמעותית

א. תכנית הלימודים "מבוא לכימיה"

קהל היעד: כלל התלמידים ללא קשר למקצוע שיבחרו להרחיב, הלומדים בשנת תשע"ז בכיתות י', וחייבים ללמוד את המקצוע כאחד המבואות המדעיים המחייבים את כלל התלמידים

תכנית לימודים זו תילמד בהיקף של 3 ש"ש לפחות.

ניתן ללמד נושאי בחירה נוספים שאינם חלק מתכנית הלימודים ומותאמים לצרכי בית הספר באישור מפמ"ר כימיה בלבד. בקשות יש לשלוח לאישור המפמ"ר, לכתובת הדואל: chemistry@education.gov.il, עד לתאריך 16.10.16.

ii. תכנית הלימודים המותאמת – 70-30 (5 יח"ל)

קהל היעד: תלמידים המתמחים בכימיה ולומדים בשנת תשע"ז בכיתות י', י"א ו- י"ב

תכנית לימודים זו תילמד בהיקף של 15 ש"ש לפחות.

תכנית הלימודים בהיקף 5 יח"ל מורכבת משני חלקים: 70% ו- 30%.
ההבדל בין שני החלקים הוא בתכנים ובאופן ההערכה. 70% - בהערכה חיצונית, 30% - הערכה בית ספרית.

55% בחינה בכתב בהערכה חיצונית. שאלון מספר 037-381.

למידע נוסף ודוגמת בחינה ראה בקישור

כל התלמידים יקבלו דף נוסחאות אחיד, המפורסם באתר המפמ"ר.
בשנת תשע"ז יוכלו להיבחן בשאלון זה תלמידי כיתה י"א או י"ב.

15% בחינה בעל פה בהערכה חיצונית. שאלון מספר 037-388.

הבחינה בעל פה על מעבדת החקר מלווה במחווה להערכה מסכמת של הישגי הלומדים, תתקיים בסוף כיתה י"ב.
כל אחד מניסויי החקר יעסוק בנושא שונה מתכנית הלימודים בכימיה, כולל מבניות הבחירה.

30% הערכה בית ספרית. שאלון מספר 037-283.

מומלץ כי הלמידה וההערכה הבית ספרית יתבצעו במהלך כל שנות ההוראה והלמידה (מכיתה י' ועד כיתה י"ב).
במסגרת הוראת ה- 30% ניתנות למורים מספר אפשרויות לבחירה, לדוגמא:

(1) ללמד את החלק הראשון הבסיסי של מעבדת החקר, בנוסף לפרקים האחרים הנדרשים במסגרת ה- 30%;

(2) לא ללמד את החלק הראשון הבסיסי של מעבדת החקר. במקרה זה, יש להרחיב את החלק העיוני, וללמד שתיים ממבניות הבחירה מתוך שבע המבניות (ברום ותרכובותיו, פולימרים, כימיה פיזיקלית, כימיה אורגנית מתקדמת, ביוכימיה, כימיה של הסביבה ואנרגטיקה ודינמיקה שלב שני).

מומלץ כי ההערכה הבית ספרית תהיה הערכה חלופית המלווה בהנחיות ברורות ובמחווים מתאימים, כולל המחווים המעודכנים של מעבדת החקר בכימיה. מומלץ כי החלק היחסי של מעבדת החקר יהיה 10% מתוך ה- 30%.

תיק מורה – כל מורה מתבקש להכין תיק מורה המתעד את הוראת ה- 30%. בתיק המורה ירוכזו דוגמאות הערכה מגוונות של תלמידים על התכנים של ה- 30%, בצירוף ההנחיות שניתנו לתלמידים והמחווה. יש לשמור דוגמאות מייצגות של עבודות שהגישו התלמידים.

הצעות לרצפי הוראה מומלץ לבחון את ההצעות לרצפי הוראה שפורסמו באתר מפמ"ר. מורים מוזמנים להציע רצפי הוראה נוספים. אנו נפרסם זאת בשמם באתר המפמ"ר.

המלצות לדרכי הוראה והערכה של ה- 30%

מומלץ כי בתכנון ההוראה המורים יתייחסו לארבעה ממדים של גיוון ההוראה והלמידה המשמעותית המבוססת ומרחיבה את למידת החקר, תוך שימוש במחווים מתאימים, כמפורט להלן:

1. **ידע מדעי** – ידע המתייחס לכל הנושאים העיוניים שנלמדו. מומלץ להעריך ידע זה בהערכה חלופית.
 2. **מיומנויות חקר** – הכוללות מיומנויות כגון: ניסוח שאלות חקר, איסוף מידע לרקע עיוני בנושא מסוים, עיבוד תוצאות, עבודה קבוצתית (3-4 תלמידים בקבוצה) וכד'. בממד זה נכללת גם מעבדת החקר הבסיסית.
 3. **עבודה מעשית** – עבודה המאפשרת מגוון פעילויות כגון: סיור לימודי, ניסויים (שאינם חקר), ביצוע סקר, פגישה עם מדען הכוללת הכנה וסיכום, ביקור במוזיאון, הכנת סרטון, כתיבת כתבה וכיו"ב.
 4. **הצגת תוצרים (פרזנטציה) ורפלקציה** – הצגת תוצרים באופנים שונים: פוסטר, מצגת, תערוכה, ניסוי הדגמה המבוצע על ידי תלמידים וכיו"ב. בממד זה ניתן לשלב הצגה של תלמידים שמתקיימת באירועים שונים כגון: יום שיא בכימיה, כנס תלמידים, ערב מגמה עם הורים, כנס הסיום של פרויקט "יש לנו כימיה", וכיו"ב.
- הרפלקציה צריכה להיות כתובה ועליה להתייחס לתהליך שעבר/ה התלמיד/ה בהיבטים שונים של עמ"ר: (ערך, מעורבות, ורלוונטיות), וכן בהיבטים רגשיים, חברתיים, ולימודיים.

דוגמאות לפעילויות להערכה חלופית ניתן למצוא באתר של המרכז הארצי למורי הכימיה.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעי הטבע
הפיקוח על הוראת הכימיה

תכנית הלימודים לנבחני משנה ונבחנים אקסטרניים

תכנית הלימודים לנבחני משנה ונבחנים אקסטרניים, וסמלי השאלונים המתאימים, יתפרסמו בתחילת שנת הלימודים תשע"ז באתר מפמ"ר ובאגף הבחינות. דוגמאות בחינה יפורסמו באתר מפמ"ר.

נספחים להוראה – מונחון לנוסחאות של חומרים

המסמך "מונחון לנוסחאות של חומרים" המהווה חלק מהנספחים להוראה, עבר שינויים ועדכונים נוספים. יש לשים לב במיוחד לשינוי באופן כתיבת הרישום המקוצר של חומצות שומן, ולתוספת של אופן הסימול של נוסחאות ייצוג אלקטרוניות של יונים.

נספח 7 התווסף לרשימת הנספחים. הנספח מציג את עמוד התשובון לשאלות רבות ברירה בבחינה החיצונית בהיקף 55%, שאלון 037-381. עמוד התשובון נמצא במחברת בחינת הברגרות בעמוד 19.

3. רמות הבנה בהוראת הכימיה

השימוש בשפה הכימית: רמה מאקרוסקופית (מאקרו), רמה מיקרוסקופית (מיקרו) ורמת הסמל מלווים כחוט השני את תכנית הלימודים כולה.

בחינות הברגרות שהתקיימו בשנים האחרונות מצביעות על קשיים של תלמידים בכל הקשור לתיאור המיקרוסקופי של חומרים, כולל מעברים בין רמות ההבנה.

המורים חייבים להתעדכן בנושא זה במספר דרכים:

(1) בעזרת המדריכים, בהשתלמויות ובמפגשים;

(2) בעזרת **נספח 3 – תיאור חומרים ברמות הבנה שונות** הנמצא באתר המפמ"ר ומכיל דוגמאות לניסוחים של תיאור מיקרוסקופי של מספר חומרים;

(3) בעזרת **ניתוח בחינת הברגרות** אותו אנו מבצעים בכל שנה. ניתוח הבחינות מפורסם באתר **המרכז הארצי למורי הכימיה**.

4. מעבדת החקר – תשע"ז

מעבדת החקר בכימיה מזמנת לתלמידים למידה משמעותית ומעמיקה המקיפה תכנים חשובים ומקדמת מיומנויות חשיבה ברמה גבוהה, המלווה בהנאה וביצירתיות. רצוי כי שאלות החקר יהיו רלוונטיות לחייהם של התלמידים וכאלו הנותנות מענה לסקרנותם. ביצוע הניסויים בקבוצות (בחברותא), הכולל ביצוע מעשי (hands on), שיח תוך התייחסות לדעות שונות, חשיבה יצירתית, מתן פתרון לבעיות, כתיבת דו"ח, ניסוח תכנים ורעיונות והצגה בעל פה של הפעילות שביצעו בפני הכיתה, מאפשר לכל לומד/ת להביא לידי ביטוי יכולות נוספות לאלו של הלמידה המסורתית. למידת התלמידים משפיעה גם על המורים, וההוראה הופכת למגוונת, מאתגרת מסקרנת ויותר חווייתית בעבורם.

המידע על המספר המינימלי של הניסויים הנדרשים מופיע באתר המפמ"ר ב"**מעבדת החקר, דרישות והנחיות**". יש לשים לב ולפעול על פי ההנחיות המעודכנות.

שינוי אופן החישוב של ציון התלמיד – יש לשים לב לשינוי במשקל היחסי של כל ניסוי בחישוב של ציון התלמיד במעבדת החקר.

יש להקפיד להשתמש **במחוננים המעודכנים של הניסויים** ברמות החקר השונות.

האחריות על ההתעדכנות בשינויים מוטלת על המורים!

מועד ביצוע ניסויי החקר בתכנית הלימודים המותאמת (30-70)

מעבדת החקר הינה למידה תהליכית. לכן יש חשיבות לבצע את ניסויי החקר במהלך של שלוש שנים.

מומלץ להתחיל את ביצוע ניסויי החקר כבר בכיתה י'.

מומלץ כי כל הניסויים הנדרשים לצורך ההיבחנות הבית ספרית (30%), יתבצעו עד סוף כיתה י"א, כדי לפנות זמן לביצוע ניסויי החקר המתקדמים יותר בכיתה י"ב.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעי הטבע
הפיקוח על הוראת הכימיה

מומלץ כי הניסויים הנדרשים לצורך ההיבחנות החיצונית (70%), יבוצעו בעיקר בכיתה י"ב ויסתמכו על תכנים מתקדמים בכימיה כולל מבניות הבחירה. מורה המעוניין בכך, יכול להתחיל לבצע עם תלמידיו ניסויים ברמה 2 כבר בכיתה י"א, תוך התבססות על התכנים העיוניים הנלמדים בכיתה.

אפשרויות המרה בין פעילויות חקר

1. מורה הבוחר לבצע מעבדת חקר גם במסגרת ה- 70% וגם במסגרת ה- 30% יכול להמיר מעבדת חקר באחת משתי האפשרויות הבאות שאינן מעבדתיות:

א. המרה של ניסוי אחד ברמה 1 באחת מה"פעילויות החלופיות" הבאות: "[הדמיה מולקולרית](#)", "[סיור לימודי](#)".

"[חקירה ברשת](#)" או "[חקר מוצר ברשת](#)". או

ב. המרה של ניסוי אחד ברמה 2 חלקי ב"פריקט בהדמיה מולקולרית".

2. מורה הבוחר לבצע מעבדת חקר רק במסגרת ה- 15% אינו רשאי להמיר ניסויים בפעילות חלופית.

מיני מחקר – רמה 3

הפיקוח על הוראת הכימיה מעודד את המורים להשתלב בתהליך ההעמקה של למידת החקר המאפשר למידה עצמאית של תלמידים, הרחבת הידע המדעי-אקדמי ותכנון ניסויים ייחודיים, ולבצע עם התלמידים "מיני מחקר – רמה 3", במסגרת הוראת מעבדת החקר. ביצוע "מיני מחקר – רמה 3" מעצים אצל התלמידים את חוויית הלמידה המשמעותית, את הסקרנות הטבעית, את הידע, את דרכי החשיבה ועוד. יש בכך תרומה לתלמידים באופן אישי וכן לקידום מקצוע הכימיה בבית הספר.

ההנחיות לביצוע "מיני מחקר – רמה 3" עודכנו בשנת תשע"ד.

על מנת לתמוך במורים במהלך זה, ועל מנת לפתח קהילת מורים לומדת, ימשיך להתקיים פורום התמיכה באתר המפמ"ר גם בשנת תשע"ז, לכלל המורים, וותיקים כחדשים, שיבחרו ללמד באופן זה. המורים הוותיקים, שכבר מנוסים בביצוע "מיני מחקר – רמה 3", מוזמנים לתרום מניסיונם בפורום, ולסייע בכך למורים החדשים. כחלק מעידוד המורים להצטרף לשינוי, "מיני מחקר – רמה 3" יחליף שלושה ניסויים ברמה 2 מלא וניסוי ברמה 2 חלקי, גם בשנת תשע"ז.

התמיכה במורים תינתן על ידי המדריכה הארצית ומדריכת מחוז מרכז יונת שמאי, razshamai@gmail.com, אשר תוביל מהלך זה, בשיתוף עם מדריכות נוספות.

המורים המעוניינים לבצע "מיני מחקר – רמה 3" חייבים:

1. לציין בטופס ההרשמה האינטרנטי למעבדת החקר, את הכוונה לבצע "מיני מחקר – רמה 3".

2. לשלוח מייל למדריכה הארצית יונת שמאי, razshamai@gmail.com, ובו הפרטים הבאים:

שם המורה, טלפון נייד, שם בית הספר, סמל המוסד ומספר התלמידים.

3. לשלוח בפורום מורים: "מיני מחקר – רמה 3" את שאלת החקר הראשונה של כל אחת מהקבוצות בכיתה ואת ראשי הפרקים של הרקע המדעי, לאישורה של יונת שמאי לפני ביצוע הניסויים בפועל. בשלב מאוחר יותר,

חובה לשלוח את שאלת החקר השנייה של כל אחת מהקבוצות.

אין לאשר לתלמידים ביצוע ניסויים ללא קבלת אישור מפורש מהמדריכה יונת שמאי.

ההשתתפות בפורום התמיכה הינה חובה לכל המורים המלמדים "מיני מחקר – רמה 3".

מורה שלא יבצע רישום כנדרש ולא ישתתף בפורום התמיכה לא יוכל להגיש את תלמידיו לבחינה על "מיני מחקר – רמה 3".

אופן הבחינה על "מיני מחקר – רמה 3":

קיימות שתי אפשרויות לבחינה על ניסוי ברמה 3.

1. בחינה יחידנית: כל תלמיד נבחן באופן אישי ע"י בוחן חיצוני, כמקובל במעבדת החקר.

2. בחינה קבוצתית: כל קבוצה שביצעה ניסוי חקר ברמה 3 נבחנת ביחד כקבוצה ע"י בוחן חיצוני. [ההנחיות לביצוע בחינה קבוצתית ברמה 3](#), מופיעות באתר המפמ"ר.

רצוי כי כל תלמידי הכיתה יבחנו באופן זהה (יחידני או קבוצתי). יחד עם זאת, במקרים מסוימים רשאי המורה להחליט כי תלמידים מסוימים יבחנו באופן שונה מכלל הכיתה. הבוחן נדרש להתאים עצמו להחלטת המורה המלמד.

רישום מורים באתר המפמ"ר לבחינה במעבדת החקר (רגילה ו"מיני מחקר")

הרישום עצמו והבדיקה כי אכן הרישום נקלט הינם באחריות בלעדית של המורה המלמד את הכיתה!

כל מורה המלמד בשנת תשע"ז בכיתה י"ב מתבקש להיכנס לאתר המפמ"ר ולמלא פרטים בטופס [ההרשמה להוראה ולבחינה במעבדת החקר](#). נהלים מפורטים לגבי הרישום ניתן למצוא באתר מפמ"ר.

בשאלות ניתן לפנות למדריכה הארצית: נאווה תמם zohar747@netvision.net.il.

הזמנת שאלון הבחינה באגף הבחינות

בנוסף לרישום הנ"ל, על בית הספר להזמין את שאלון הבחינה באגף הבחינות, כמקובל.

הנחיות למורים שתלמידיהם נבחנו מעבדת החקר

כל המורים המלמדים את מעבדת החקר יידרשו לבחון בבית ספר אחר. כל המורים הבוחנים בבחינה חיצונית בעל פה במעבדת החקר מקבלים תשלום עבור הבחינה. לשם כך, כל אחד מהמורים הבוחנים חייב להיות רשום במאגר המומחים. הרישום במאגר זה חיוני לקבלת השכר על הבחינה.

[בקשה להצטרפות למאגר המומחים](#) יש להגיש בחודש ספטמבר, עם תחילת שנת הלימודים. בהגשת הבקשה להצטרפות למאגר המומחים יש להקפיד להירשם למאגר הבוחנים (ולא למאגר המעריכים). נהלים מפורטים לגבי הרישום ניתן למצוא באתר. בשאלות ניתן לפנות למדריכה הארצית: נאווה תמם zohar747@netvision.net.il.

הבחינה בעל פה והתלקיט

כל התלמידים נדרשים, להיבחן בעל פה על ידי בוחן חיצוני.

לכל תלמיד/ה יהיה תלקיט בעת הבחינה, אותו יציג/תציג לבוחן.

התלקיט יכול את כל ניסויי החקר שהתלמיד/ה בצע/ה. אלו שבוצעו במסגרת ה- 30% (הערכה בית ספרית) ואלו שבוצעו במסגרת ה- 15%. בין שני חלקים אלו תהיה הפרדה באמצעות חוץ. על המורים והתלמידים להיערך לכך מבעוד מועד, ולהתחיל לבנות את התלקיט כבר בכיתה י' או י"א.

הבחינה תהיה על שלושה ניסויים ברמת חקר גבוהה, שיבחרו מראש על ידי התלמיד/ה והמורה.

תלמיד/ה יכול/ה לבחור להיבחן על ניסויים ברמה 2 מלא וברמה 2 חלקי הן מתוך אלו שבוצעו במסגרת ה- 15%, והן מתוך אלו שבוצעו במסגרת ה- 30% (הערכה הבית ספרית), ובתנאי שסך כל הניסויים יהיה כמפורט להלן:

1. שלושה ניסויים ברמה 2 מלא. או

2. שני ניסויים ברמה 2 מלא וניסוי אחד ברמה 2 חלקי. או

3. "מיני מחקר - רמה 3".

הציון הסופי בבחינה בעל פה על מעבדת החקר – 15%, יהיה בהתאם להנחיות בכל הבחינות החיצוניות: 70% ציון המורה הבוחן, 30% ציון שנתי של המורה המלמד.

בהמשך השנה יפורסמו הנחיות מפורטות למילוי טופס 9588 בהתאם לדרישות משרד החינוך.

מפגשי ריענון על הבחינה בעל פה

בשנת תשע"ז יתקיים מפגש ריענון וירטואלי בנושא [הבחינה בעל פה על מעבדת החקר](#). הודעה על מועד הריענון תשלח לכל המורים. מורים שלא השתתפו בריענון בשנים תשע"ה, תשע"ו ומורים חדשים, מתבקשים לידע את המדריך המחוזי ולהשתתף בריענון.

מפגש ריענון וירטואלי נוסף, יתקיים עבור המורים המבצעים עם תלמידיהם "מיני מחקר - רמה 3", המפגש יתקד בבחינה הקבוצתית. הודעה תשלח לכל המורים המלמדים.

בקרה פדגוגית של הפיקוח בנושא הוראה של מעבדת החקר

1. מורה שהתבקש, על ידי הפיקוח, לשלוח דיווח פדגוגי על עבודתו, חייב לשלוח את הדיווח. במידה ומורה לא

שלח דיווח, ישלח מכתב למנהל ביה"ס ותתקיים פגישה עם מנהל בית הספר בנוכחות המדריך המחוזי.

2. ככל שנה, במהלך החודשים מאי-יוני 2017 תתקיים בקרה פדגוגית על עבודת המורים המלמדים בכיתה

י"א את מעבדת החקר. מטרת הבקרה, ללמוד מקרוב על הנעשה בשטח בהטמעת החקר, על מנת לשפר

את התמיכה במורים וההדרכה. במסגרת הבקרה יתבקשו המורים להציג את מעבדות החקר שביצעו בחלק

של ה- 30%, כולל ההערכה.

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעי הטבע
הפיקוח על הוראת הכימיה

3. בשנת תשע"ז ייבחנו התלמידים בכיתה י"ב במעבדת החקר בהתאם לרפורמה 30-70. בשנה זו יציגו התלמידים לבוחן החיצוני פורטפוליו בו יהיו **כל** דו"חות המעבדה המלווים בהערכת המורה וברפלקציה, הדו"חות יהיו מופרדים על ידי חוצץ – דו"חות מהחלק של ה- 70% ודו"חות מהחלק של ה- 30%.

דיווח פדגוגי למפמ"ר על הבחינה במעבדת החקר

המורה הבוחן בעל פה במעבדת החקר ימלא "**דו"ח פדגוגי של בוחן חיצוני**" לאחר הבחינה, לא בנוכחות המורה שתלמידיו נבחנו. המורה שתלמידיו נבחנו, יוכל (על פי שיקול דעתו) לשלוח למפמ"ר משוב על התנהלות הבחינה.

ג. בטיחות במעבדה

חובה לוודא כי הניסויים יבוצעו על פי **ההנחיות לחוזר מנכ"ל תשע"ה (ב)** בנושא הבטחת הבטיחות במעבדות בתי הספר במטרה להבטיח כי ביצוע המעבדות יעמוד בדרישות הבטיחות המחייבות ולא יסכן את התלמידים, את המורים ואת עובדי המעבדה. בתי הספר צריכים להיערך לבדיקת תקינות המעבדות ולהצטיידותן, וכן להקפיד על כל הוראות הבטיחות במעבדה כפי שפורסמו בחוזר זה. נא עקבו אחר העדכונים המגיעים אליכם.

רשימות החומרים נמצאת **באתר של אגף בכיר לביטחון, שעת חירום ובטיחות סביבתית** – "בטיחות במעבדות" וכן **באתר מפמ"ר כימיה**.

פינוי חומרים מסוכנים ממעבדות – **ההנחיות לפינוי חומרים** פורסמו על ידי ממונה בטיחות ארצי.

ד. עבודת גמר

הנחיות כלליות להכנת עבודת גמר

עבודת הגמר בכימיה היא עבודה מחקרית בבחירה הנכתבת על ידי תלמיד/ה יחיד/ה, בהנחיה אקדמית ובמוסד מחקרי. מנחה העבודה חייב להיות בעל תואר שני לפחות. עבודת הגמר הינה בהיקף של 5 יח"ל, ובהתאם עליה להיות בתחומי המחקר בכימיה, מקיפה ומעמיקה, וכוללת ניסויים במעבדה.

קהל היעד: תלמידים בעלי יכולת למידה גבוהה, המעוניינים להרחיב את ידיעותיהם בכימיה והיכולים להתמודד בעצמם עם חומר חדש ולהבין את הבעיה במשמעות מקצועית רחבה.

בשאלות ניתן לפנות למדריכה הארצית: עדינה שינפלד adinashe@gmail.com.

ה. לקויות למידה ובחינה מותאמת

כימיה הינו **מקצוע דל מלל** (ואינו מוגדר כמקצוע רב מלל).

מורי כימיה מתבקשים להביא מידע בנושא זה לידיעת היועץ/היועצת בבית הספר, ואחראית הבחינות.

בחוזר מפמ"ר כימיה לשנת תשע"ג פורסמו בהרחבה הנחיות בנושא לקויות למידה והתאמות.

בנושא **בחינות מותאמות** ניתן לקרוא באתר מפמ"ר. בשאלות ניתן לפנות למדריכה הארצית: עדינה שינפלד adinashe@gmail.com.

הנחיות לעולים חדשים בחוזר מנכ"ל ניתן למצוא באתר משרד החינוך. הטיפול בנושא נמצא באחריות של האגף לקליטת תלמידים עולים במשרד החינוך.

ו. תמיכה במורים

רשימת המדריכים המלאה מתפרסמת באתר המפמ"ר, המורים מוזמנים ליצור קשר עם המדריך במחוז שלהם או עם מדריך האוריינות המדעית-כימית במחוז, או עם מדריך ארצי, בכל שאלה שעולה.

מורים בתחילת דרכם בהוראת הכימיה שהשתלבו בהוראת הכימיה בשנת תשע"ו, ומורים המלמדים כימיה עד 5 שנים (החל משנת תש"ע), מתבקשים ליצור קשר עם מדריך המחוזי שלהם, כדי לקבל תמיכה אישית מתאימה.

מבוא לכימיה – המורים המלמדים **חייבים** ליצור קשר עם **המדריך לאוריינות המדעית-כימית** במחוז, או עם המדריך המחוזי, על מנת לקבל תמיכה מתאימה בהוראה.

מבניות הבחירה במסגרת 30% - מורה המעוניין **בתמיכה** בנושא ההערכה הבית ספרית כולל מעבדת החקר וביצוע "מיני מחקר – רמה 3", יפנה למדריך המחוזי או למדריך שמתמחה במבניות הבחירה כמפורט **ברשימת המדריכים**.

ז. קהילות מורים קרוב לבית

בשנת תשע"ז ימשיכו לפעול **קהילות המורים לכימיה** קרוב לבית. הקהילות הן: קהילת הצפון – בשפרעם, קהילת תל אביב צפון – ברמת השרון, קהילת תל-אביב דרום – בחולון, קהילת הדרום – בבאר שבע, קהילת מרכז צפון – בטייבה וקהילת מרכז דרום – מיקום מדויק יפורסם בהמשך.

קהילת מורים היא קבוצה של כ-15 מורים שנפגשים באווירה ביתית "על כוס קפה", במטרה לשוחח על ההוראה בכיתה, להכיר מקרוב קשיים של תלמידים, לחלוק חומרים, לשתף ברעיונות, ללמוד זה מניסיונו של זה, להפרות זה את זה ולהעשיר את מאגרי ההוראה של כולנו בעברית ובערבית.

קהילות המורים לכימיה הינן פרי יוזמה של המפמ"ר לכימיה, ד"ר דורית טייטלבוים, והן מופעלות **במרכז הארצי למורי הכימיה**, במכון ויצמן.

מפגשי הקהילות קרוב לבית יתקיימו לאורך שנת הלימודים תשע"ז בהנחייתם של מורים מובילים, ויזכו את מורי הקהילה בגמול 60 שעות עם ציון.

מפגשי הקהילה יערכו בימי שלישי אחר הצהריים.

לפרטים נוספים ניתן לפנות לחברת הצוות במרכז הארצי למורי הכימיה ד"ר מלכה יאיון בדוא"ל: malka.yayon@weizmann.ac.il.

ח. השתלמויות לשנת תשע"ז

כבכל שנה בשנים האחרונות, תתקיימנה השתלמויות שונות למורי הכימיה במהלך שנה"ל ובקיץ, במקומות שונים בארץ: **במרכז הארצי למורי הכימיה**, **בטכניון**, **במט"ח**, **באלנט**, **בבית יציב**, **ובמחוזות**. חלק מההשתלמויות יהיו פנים אל פנים וחלקן מתוקשבות. **מגוון ההשתלמויות יפורסם** באתר המפמ"ר.

ט. חונכות וירטואלית – נחשון

תכנית החונכות הווירטואלית הינה מיזם אינטרנטי חדשני, של משרד החינוך. התכנית מציעה לתלמידי כיתות י"א-י"ב תגבור לימודי כימיה ובמקצועות נוספים. התכנית מתבצעת על ידי מט"ח **באתר החונכות הווירטואלית** ובמסגרתה סטודנט הלומד כימיה חונך 2-3 תלמידים באופן מקוון.

טופס הרישום מופיע **באתר החונכות הווירטואלית**. חומרי הלימוד יחולקו לשתי ספריות: ספריה אחת המותאמת לנושאים שילמדו במסגרת ה-70%, וספריה שניה המותאמת לנושאי הלימוד של התלמידים בנושאים של 30% הערכה בית ספרית.

י. פרסי הצטיינות למורים ולתלמידים

מדי שנה מוענקים מספר פרסים למורים מצטיינים ולתלמידים המגישים עבודות גמר. מנהלי בתי ספר, עמיתים למקצוע, מפקחים ומדריכים מוזמנים להציג מועמדים לפרסים. תקנון כל אחד מהפרסים נמצא באתר מפמ"ר בלשונית "[אירועים, תחרויות ופרסים](#)".

פרסים למורים מצטיינים

קיימים חמישה פרסים המוענקים על ידי ארבעה גופים שונים:

1. [פרס למורה מצטיין](#), על שם ד"ר ורה מנדלר ז"ל. הפרס מוענק בכנס הארצי למורי הכימיה המתקיים בחנוכה. המלצות למועמדים יש להעביר לפרופ' דני מנדלר, המכון לכימיה, האוניברסיטה העברית, בדוא"ל: daniel.mandler@mail.huji.ac.il עד לתאריך 1.12.2016.
2. [פרסים למורים מצטיינים](#) (מורה ותיק ומורה בתחילת דרכו), מטעם החברה הישראלית לכימיה. הפרס יוענק בטקס קבלת הפרסים השנתי במסגרת כנס החברה הישראלית לכימיה. המלצות למועמדים יש להעביר בדוא"ל לחברה הישראלית לכימיה israelchemistry@gmail.com עד לתאריך 30.9.2016.
3. [תחרות "המורה של המדינה" במסלול המדעים](#), ביוזמת חברת "טבע". ניתן להמליץ על מורים מצטיינים לכימיה לתחרות. פרסום בנושא [באתר Ynet](#).
4. פרס טראמפ להוראה איכותית, מטעם [קרן טראמפ](#), למורים למדעים ומתמטיקה. ניתן להמליץ על מורים מצטיינים לכימיה לתחרות. פרסום בנושא [באתר קרן טראמפ](#).

פרסים לתלמידים

פרסים לתלמידים על כתיבת עבודת גמר מצטיינת:

1. [מטעם החברה הישראלית לכימיה](#), בכל תחום מחקר בכימיה.
 2. [על שם איטן פלד ז"ל](#), בנושא כימיה תעשייתית או כימיה יישומית.
- המלצות למועמדים לשני הפרסים לתלמידים יש להגיש [בצרוף הקובץ של עבודת הגמר](#) למפמ"ר כימיה, עד לתאריך 1.12.2016, לדוא"ל: chemistry@education.gov.il. לא ניתן לשלוח עבודה מודפסת.

יא. מפגשים וקשר עם המפמ"ר – תשע"ז

במהלך שנה"ל תשע"ז יתקיימו מפגשים עם המפמ"ר, ד"ר דורית טייטלבוים, בכל רחבי הארץ. תאריכי המפגשים יקבעו בתאום עם המדריכים המחוזיים, בהתאם לתכנית המפגשים המחוזיים וההשתלמויות. מועדי המפגשים יפורסמו באתר המפמ"ר וישלחו למורים.

טופס רישום ליצירת קשר בין המורים למדריכים

[טופס רישום ליצירת קשר](#) נמצא באתר מפמ"ר כימיה. הטופס נועד לשפר את הקשר בין המדריכים לבין מורי הכימיה. כל אחד מהמורים מתבקש להיכנס לטופס הרישום ולעדכן פרטים. מורים שיעדכנו פרטים יקבלו בדואר חוזר לבית הספר, את החוברת התוספתית של הפרק "אנרגיה בקצב הכימיה", העוסקת בנושא האנטרופיה.

יב. ימים פתוחים במחלקות לכימיה באוניברסיטאות

ראשי המחלקות לכימיה, פרופסורים וחוקרים במוסדות אקדמיים שונים מביעים עניין רב בקירוב תלמידי תיכון ובתי ספר ללימודי כימיה, כחלק מהידוק הקשר בין האקדמיה למערכת החינוך. בהתאם לכך המחלקות מציעות למעוניינים, מגוון דרכים למימוש הקשר: מתן הרצאות על ידי חוקרים שיתקיימו באקדמיה או בבתי הספר, קיום ימי עיון וסדורים באקדמיה, ואפשרות לביצוע עבודות גמר של תלמידים בתמיכה וליווי של חוקרים. יצירת הקשר הינה באחריות המורה ובית ספרו. פרטי המוסדות האקדמיים שפנו אל הפיקוח בעניין זה מפורסמים [באתר מפמ"ר](#).

יג. מועדים חשובים לשנת הלימודים תשע"ז

במהלך שנה"ל תשע"ז יתקיימו מספר אירועים חשובים לכלל ציבור מורי הכימיה. מידע נוסף ישלח בסמוך למועד האירוע. להלן רשימת האירועים:

1. **יום המול** – יום ראשון (השנה, בחופשת סוכות), כ"א תשרי תשע"ז, 23.10.2016
(באנגלית כותבים את התאריך 10.23, ולהשלמה, אפשר לפתוח את הפעילויות בשעה 6:02 בבוקר/אחה"צ)
2. **הכנס הארצי למורי הכימיה** – חנוכה, יום רביעי, כ"ח כסלו, התשע"ז, 28.12.2016
3. **כנס החברה הישראלית לכימיה** – ימים שני-שלישי, י"ז – י"ח שבט התשע"ז, 14.2.2017 – 13.2.2017
4. **כנס "יש לנו כימיה"** – יום שלישי, כ"ג באדר תשע"ז, 21.3.17
5. **כימיאדה – האולימפיאדה הארצית לכימיה**
שלב א' – בבתי הספר – יום רביעי, כ"ב חשון, התשע"ז, 23.11.2016
שלב ב' – בטכניון – במהלך חודש ינואר 2017. מועד סופי טרם נקבע
שלב ג' – בטכניון – ימים רביעי - חמישי, כ"ד אדר – כ"ה אדר, התשע"ז, 22.3.2017 – 23.3.2017
6. **האולימפיאדה הבינלאומית לכימיה** לשנת 2017 תתקיים **בתאילנד** בתאריכים 6.7.17 – 15.7.17
7. **כנסי תלמידים** – מידע מפורט יפורסם בהמשך השנה.

ולסיום: מורים יקרים,

הקפידו להיות בחזית המדע בכל הקשור לכימיה ולהוראת כימיה !

<https://www.youtube.com/watch?v=S2HAzOQe9X0>

**שנה טובה ומוצלחת !
ד"ר דורית טייטלבוים
[מפמ"ר כימיה](#)**