

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

ירושלים, אב תשע"ט
אוגוסט 2019

לכבוד מנהלי בתי הספר,
מדריכים, רכזי כימיה ומורים לכימיה
בחטיבה העליונה

שלום רב,

חוזר מפמ"ר כימיה תש"ף

הנושאים בחוזר

א. פתיחה

ב. תכניות לימודים

1. אוריינות מדעית-כימית
2. תכניות הלימודים בכימיה:
 - I. תכנית הלימודים "מבוא לכימיה"
 - II. תכנית הלימודים 70-30 (5 יח"ל)
3. רמות הבנה בהוראת הכימיה.
4. תיכון אקדמי מקוון – שילוב קורסי MOOC בהוראה.
5. ספרי לימוד, חומרי למידה וסביבות למידה (באינטרנט).
6. נבחני משנה ונבחנים אקסטרניים.

ג. למידת חקר – "מעבדת החקר" ו"מיני מחקר רמה 3"

1. יישום מעבדת החקר
2. יישום "מיני מחקר רמה 3"
3. רישום מורים באתר המפמ"ר
4. הזמנת שאלון הבחינה באגף הבחינות
5. הצטרפות למאגר הבוחנים
6. מפגשי ריענון על הבחינה בעל פה
7. בקרה פדגוגית מעצבת
8. דיווח פדגוגי למפמ"ר על הבחינה

ד. בטיחות במעבדה לכימיה

ה. הצטרפות מעריכים חדשים להערכת בחינת הבגרות

ו. קידום תלמידים

1. עבודת גמר ופרסים לכתיבת עבודות גמר
2. הכימאדה – האולימפיאדה הארצית לכימיה
3. לקויות למידה
4. בחינה מותאמת
5. עולים חדשים
6. חונכות וירטואלית - נחשון

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

ז. הדרכה ותמיכה במורים, פיתוח מקצועי (השתלמויות) ועידוד מצוינות בהוראה

1. הדרכה ותמיכה במורים
2. פיתוח מקצועי
 - I. מודל איחוד מול ייחוד
 - II. השתלמויות קיץ תש"ף
 - III. קהילות מורים קרוב לבית
3. פרסי הצטיינות למורים

ח. רישיונות הוראה בכימיה

ט. מפגשים וקשר עם המפמ"ר – תש"ף

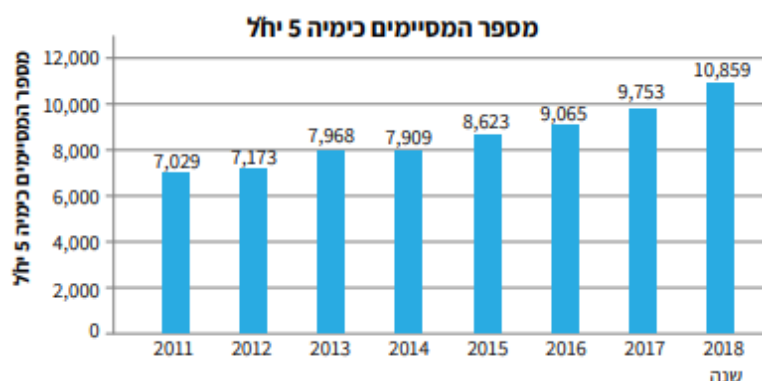
י. ימים פתוחים במחלקות לכימיה באוניברסיטאות

יא. מועדים חשובים לשנת הלימודים תש"ף

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

א. פתיחה

מקצוע הכימיה נמצא בתנופת התפתחות בשנים האחרונות. יותר תלמידים לומדים כימיה בהיקף 5 יח"ל, יותר מורים מלמדים כימיה בחטיבה העליונה, יותר בתי ספר פותחים מגמת כימיה ויותר בתי ספר מרחיבים את מגמת הכימיה. מספר מסיימי כימיה בהיקף 5 יח"ל עמד בשנת 2018 על כ- 10,800 תלמידים.



כניסת מקצוע הכימיה לתכנית הלאומית לקידום המתמטיקה והמדעים תרמה מאד למגמה זו. יחד עם זאת, ידוע לכל כי רבים מהעוסקים בכימיה בתעשייה, באקדמיה, בהייטק ובכלל, מציינים כי בחרו ללמוד כימיה בזכות המורה לכימיה שלהם. ואכן, אני רואה את המורים לכימיה, כגורם המרכזי והקבוע אשר תורם לשינוי ולעלייה במספר התלמידים. המורים לכימיה, הם אלו אשר משפיעים בפועל על תלמידים רבים מאד לבחור במגמת הכימיה.

במסגרת התכנית הלאומית נעשו פעולות רבות לקידום הכימיה בשנים האחרונות, כולל הפניית תקציבים מתאימים לכך: שעות תגבור לעידוד לימודי הכימיה, הצטיידות מעבדות, ליווי מורים חדשים על ידי מורים ותיקים ומנוסים לכימיה, פתיחת "כימיה ברשת" הוא התיכון הווירטואלי בכימיה המתנהל במכון דוידסון, במכון ויצמן למדע, תכנית הרחבת הסמכה והסבת אקדמאים מהייטק להוראת להוראת הכימיה ועוד.

לקראת פתיחת שנת הלימודים תש"ף ברצוני להודות לכם: מדריכים, רכזים ומורי הכימיה, על עבודתכם היום יומית הברוכה ועל תרומתכם להגדלת מספר לומדי הכימיה בארץ במהלך השנים האחרונות, בשיתוף עם מנהלי בתי הספר. בנוסף, אני מאחלת לכולנו שנה של הוראה מצוינת וקשר משמעותי עם התלמידים, עם הצוות החינוכי בבתי הספר ועם ההנהלה הבית ספרית, שנה של צמיחה והתפתחות המקצועית.

שנת 2019 הוכרזה כשנת הטבלה המחזורית, על ידי [האיגוד הבינלאומי לכימיה IUPAC](#) (The International Union of Pure and Applied Chemistry). בהתאם לכך, גם שנת תש"ף תהיה בחלקה שנת הטבלה המחזורית. ציבור המורים לכימיה מוזמן ליצור פעילויות בנושא הטבלה המחזורית בכל שכבות הגיל, ללומדי כימיה וגם לתלמידים שאינם לומדים כימיה או לחילופין, להשתמש בפעילויות שפותחו ב[מרכז הארצי למורי הכימיה](#) ולקחת חלק בכל פעילות שתתקיים בנושא.

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, ביוכימיה, ביטכנולוגיה, מדעי המוח, מדעי המזון ועוד 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 החשוב - כימיה.

מקצוע הכימיה מזמן לתלמידים למידה משמעותית הקשורה בקשר הדוק לחיי היומיום. הלמידה הינה רלוונטית, יצירתית, מסקרנת ומאתגרת. כל אלו מובנים בתכנית הלימודים העיונית, ב"[מעבדת החקר](#)" ובתכנית "[מיני מחקר](#)". עבודות החקר מאפשרות למורים ולתלמידים לחדש ולהתחדש, לשלב הערכה חלופית ופדגוגיה דיגיטלית.

בשנת תשע"ח התקיימה לראשונה בחינת בגרות מתוקשבת עתירת מדיה, בשאלון בהיקף 55% בכימיה (037387). לבחינה ניגשו כ-400 תלמידים מכל רחבי הארץ, מ-23 בתי ספר. היעד לשנת תש"ף הוא להגדיל משמעותית את מספר הנבחנים בבחינת הבגרות המתוקשבת עתירת המדיה בכימיה.

מורים ומנהלים מוזמנים לפנות למפמ"ר, ד"ר דורית טייטלבוים, בדוא"ל: chemistry@education.gov.il.

אני מאחלת לכולנו שנה פורייה וברוכה!

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

ב. תכניות לימודים

תכנית הלימודים בכימיה בהיקף 5 יחידות לימוד לשנת תש"ף.
 במסגרת חובת לימודי מבוא למדעים, ניתן לבחור ללמד את המבוא לכימיה.
 תכנית הלימודים בכימיה מכוונת ומתייחסת למיומנויות המאה ה-21 ללמידת עומק. [להרחבה, ניתן לקרוא באתר מפמ"ר כימיה.](#)

להלן מידע חיוני אודות תכנית ההיבחנות בשאלונים השונים בכימיה.

שם תכנית הלימודים	קהל היעד	מספר שעות לימוד	דרכי הערכה
5 יחידות לימוד בכימיה תכנית הלימודים 70-30	תלמידים המתמחים בכימיה.	15 ש"ש לפחות	70% הערכה חיצונית 30% הערכה בית ספרית
מבוא לכימיה	כלל התלמידים ללא קשר למקצוע שיבחרו להרחיב. (אחד מתנאי הסף לזכאות לתעודת בגרות). <u>מומלץ</u> לבחור במבוא למדעים מתחום דעת שונה מתחום הדעת המדעי בו בחרו התלמידים להתמחות בהיקף 5 יח"ל, על מנת להרחיב את הידע המדעי.	3 ש"ש לפחות	הערכה פנימית: מבחן מסורתי + מחוון או הערכה חלופית + מחוון או שילוב של שניהם

בשנת תשע"ט התווסף נספח חדש – נספח 8, שעוסק בתובנות רלוונטיות להוראה בכימיה, בעקבות בחינת הבגרות של הקיץ האחרון. בתחילת שנת תש"ף יתפרסם נספח 8 אשר יוקדש לתובנות מבחינת הבגרות בכימיה ממועד קיץ תשע"ט. הודעה תצא למורים בעת הפרסום.

סמלי השאלונים בכימיה (כפי שמופיעים בקובץ השאלונים שפורסם על ידי אגף הבחינות)

שם תכנית הלימודים	סמל שאלון ראשי	המרכיב	סמל שאלון	בחינה
5 יחידות לימוד בכימיה תכנית הלימודים 70-30	037-580	55%	037-381 או 037387	חיצונית בכתב או חיצונית מתוקשבת עתירת מדיה
		15%	037-388 (מעבדת חקר) או 037-376 (מיני מחקר רמה 3)	חיצונית בעל-פה
		30%	037-283	הערכה בית ספרית
עבודת גמר בכימיה	037-580	100%	037-589	הערכה חיצונית
מבוא לכימיה	-----	100%	037-183	הערכה פנימית

למאגר בחינות הבגרות.

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

1. אוריינות מדעית-כימית

פיתוח אוריינות מדעית משמעותה היכולת להשתמש בידע ובמידע מדעי וכדי לקבל החלטות מושכלות בעלות הקשרים מדעיים חשובה ורלוונטית לכלל לומדי הכימיה. לשם כך פותחו משימות אוריינות בכימיה בכתב ומשימות אוריינות מתוקשבות בכימיה אותן יש לשלב במסגרת ההוראה השוטפת לאורך כל שנת הלימודים. משימות האוריינות המתוקשבות כוללות מערכת LMS, המאפשרת למורה לבדוק את מצבו של כל אחד מתלמידיו, ואת התקדמותו האישית. אוריינות מדעית-כימית נדרשת מכל הלומדים בתהליך הלמידה-הערכה, בכל רמות הלימוד, כולל במעבדת החקר. בכל שאלה בנושא ניתן לפנות למדריכי הכימיה.

2. תכניות הלימודים בכימיה

א. תכנית הלימודים "מבוא לכימיה"

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

תכנית לימודים זו תילמד בהיקף של 90 שעות לפחות (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 הדוא"ל: chemistry@education.gov.il, עד לתאריך 1.10.19

א. תכנית הלימודים 70-30 (בהיקף 5 יח"ל)

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

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

שימו לב: תכנית הלימודים 70-30 בכימיה המפורסמת באתר המקצוע, תעבור במהלך שנת הלימודים תש"ף עריכה בלבד. הודעה בנושא תתפרסם במהלך השנה לא יהיה שינוי בנושאים או במושגים שבתכנית.

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

א. 55% (מתוך 70%) - בחינת בגרות בכתב בהערכה חיצונית. שאלון מספר 037-381.

בשאלון זה יכולים להיבחן תלמידי כיתה י"א ו/או י"ב. מידע נוסף ניתן לקבל באתר המפמ"ר

כל התלמידים יקבלו דף נוסחאות אחיד, המפורסם באתר המפמ"ר.

1. דגשים למפרט התכנים (הסילבוס) של תכנית הלימודים 70-30

לנספחים לתכנית הלימודים התווסף כבר בשנת תשע"ח נספח 8 שעוסק בדגשים בהוראה בעקבות ממצאי בחינות הבגרות. נספח זה יתפרסם גם השנה.

2. תשובון לשאלות הסגורות בבחינת הבגרות

התלמידים נדרשים לסמן את התשובות לשאלות הרב ברירה בבחינה בכתב, בתשובון המופיע בעמוד 19 של מחברת הבחינה. דוגמה לדף התשובון מופיעה באתר המפמ"ר נספח 7.

החל ממועד בגרות קיץ תשע"ט החלה הערכה באמצעות סריקה אופטית של תשובות התלמידים לשאלות רב ברירה, המופיעות בעמוד 19 במחברת הבחינה בכתב. בהתאם לכך, סימון לא תקין של התשובה הנכונה עשוי להערים קשיים על הערכת הבחינה.

בהתאם לכך, מומלץ בכל אירוע בחינה לתרגל עם התלמידים כבר מכיתה י' את אופן סימון התשובות לשאלות רב ברירה כפי שנהוג בבחינת הבגרות, בדף תשובון (נספח 7).

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

ב. 55% (מתוך 70%) - בחינת בגרות מתוקשבת עתירת מדיה. שאלון מספר 037-387.

בחינת הבגרות המתוקשבת עתירת המדיה בכימיה הינה מהלך אחד מתוך מהמהלכים החשובים לקידום הכימיה בעידן המודרני, שכן היא פותחת לתלמיד את עולם המחר – העולם הדיגיטלי.

מטרת הבחינה המתוקשבת עתירת המדיה היא: לקדם את ההוראה בכיתה, לקדם את חוויית הלמידה של תלמידים, להקנות לתלמידים מיומנויות של שימוש במחשב, לאפשר לתלמידים לחוות את עולם הכימיה על כל רבדיו מזווית נוספת המדגישה וממחישה את העולם המיקרוסקופי שהינו סמוי מן העין האנושית.

ההוראה בכיתה שלומדת לקראת בבחינה מתוקשבת עתירת מדיה צריכה לחשוף את התלמידים להצגת מידע בדרכים מגוונות הכוללות שימוש בסרטונים, בסימולציות, בטקסטים מקוונים, באנימציות, בתמונות, ביישומונים, במודלים ועוד. כל אלו מרחיבים את עולמם של התלמידים, גורמים לתלמידים להסתקרן ולחפש מידע בכוחות עצמם, ולכן הופכים את התלמידים ללומדים חקרניים, סקרנים, בעלי יוזמה ובעלי יכולות למידה עצמאית. הבחינה המתוקשבת עתירת המדיה אמורה לגרום להוראה לצאת מגבולות הכיתה הפיזית ולהגיע לעולמות נוספים החושפים את התלמידים להבנה עמוקה יותר של עולם הכימיה.

החל משנת תשע"ח ניתן להיבחן בבחינה העיונית בכתב בשני אופנים:

(i) בחינה מסורתית (מחברת, עט ונייר). בשיטת היבחנות זו התלמידים יקבלו כרגיל, שאלון מודפס, מחברת בחינה ודף נוסחאות, וישיבו על השאלות במחברת הבחינה, כולל בעמוד 19, (ראו סעיף קודם).

(ii) **בחינה מתוקשבת עתירת מדיה**. במסגרת זו התלמידים יבחנו באמצעות מחשב וישיבו על השאלות תוך שימוש מושכל בתכונות שונות ומגוונות שתציע תוכנת המחשב iTest. בשיטת היבחנות זו התלמידים יקבלו דף נוסחאות, ויותר השימוש במחשבון.

פרטים ראשוניים ניתן לראות **באתר מפמ"ר כימיה**. בתי ספר המעוניינים להשתתף בשנת תש"ף בהוראה ובבחינה המתוקשבת עתירת המדיה, מתבקשים לעקוב אחר הפרסומים בנושא, שישלחו במייל לכל מורי הכימיה, ולהירשם בהקדם על פיההנחיות שבפרסומים. יש לשים לב **לדרישות הסף הטכנולוגיות**, המפורטות באתר המזכירות הפדגוגית.

חובה על המורים המתכוונים להגיש את תלמידיהם לבחינה המתוקשבת בפעם הראשונה להשתתף במהלך השנה בהשתלמות המיועדת להיכרות עם הסביבה המתוקשבת. במסגרת ההשתלמות יכירו המורים גם את הכלי **MyTestBox** המשמש לתרגול התלמידים.

מורים שלא ישתתפו בהשתלמות או לא יסיימו את ההשתלמות במלואה, לא יוכלו להגיש לבחינת הבגרות מתוקשבת עתירת מדיה בכימיה. מורים שהגישו בעבר לבחינה המתוקשבת יוזמנו למספר מפגשי עדכון מקוונים במהלך השנה.

חובה על התלמידים לתרגל לאורך שנת הלימודים את השימוש בתוכנת iTest, ולהיבחן בבחינת ההדמיה בכימיה. אי השתתפות בבחינת ההדמיה תגרום לכך שלא ניתן יהיה להגיש את התלמידים לבחינת הבגרות המתוקשבת עתירת המדיה.

ג. 15% (מתוך 70%) - בחינה בעל פה בהערכה חיצונית. "מעבדת חקר" שאלון מספר 037-388 או "מיני מחקר רמה 3" שאלון מספר 037-376.

הבחינה בעל פה על מעבדת החקר מלווה **במחווה להערכה מסכמת** של הישגי הלומדים, תתקיים בסוף כיתה י"ב.

הבחינה בעל פה על מעבדת החקר היא בחינה באחריותו האישית של התלמיד הנבחן. על התלמיד להגיע מוכן לבחינה עם הפורטפוליו האישי שלו (פיזי או דיגיטלי) המכיל את כל מעבדות החקר שבוצע לאורך השנים, כולל דו"חות הביניים שהוגשו למורה להערכה ועברו שינויים ותיקונים והמחווים שבאמצעותם דו"חות אלו הוערכו. בנוסף, הפורטפוליו יכיל רפלקציה מסכמת על תהליך החקר בכימיה.

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

(i) שאלון מספר 037-388 – מעבדת החקר (רמה 2 מלא וחלקי)

התלמידים יבצעו מגוון ניסויי חקר שכל אחד מהם יעסוק בנושא שונה מתוך תכנית הלימודים בכימיה, כולל נושאי הבחירה. התלמידים יבחנו בבחינה אישית בלבד.

או

(ii) שאלון מספר 037-376 – מיני מחקר רמה 3

התלמידים יבצעו מיני מחקר רמה 3 ויבחנו עליו בבחינה קבוצתית או אישית, לפי בחירתם.

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

**המורים מתבקשים לעקוב אחר פרסומים במהלך שנת הלימודים תש"ף
בנושא ההערכה החלופית בכימיה במסגרת ה-30%.**

בשנת תש"ף ניישם מספר מהלכים לקראת סטנדרטיזציה בהוראת ה-30% בכימיה.

בתחילת השנה יפורסמו דוגמאות לפעילויות ומחווניים מתאימים אשר ישמשו כחלק מההערכה החלופית. מדרכי הכימיה יסייעו בהטמעה של המחווניים החדשים, והמורים מתבקשים לעשות בהם שימוש החל משנה זו. בכל שאלה, הערה, ובקשה יש לפנות למדריך הכימיה המחוזי.

מומלץ כי הלמידה וההערכה הבית ספרית יתבצעו במהלך כל שנות ההוראה והלמידה (מכיתה י' ועד כיתה י"ב). ההוראה והלמידה במסגרת ה-30% צריכים לכלול ידע מעמיק בתחום הדעת כימיה. עיקר המטרה היא הלמידה המעמיקה בכיתה ומחוצה לה.

במסגרת הוראת ה-30% ניתנות למורים כמה אפשרויות לבחירה, לדוגמה:

- (i) ללמד את החלק הראשון הבסיסי של מעבדת החקר, בנוסף לפרקים האחרים הנדרשים במסגרת ה-30%;
- (ii) לא ללמד את החלק הראשון הבסיסי של מעבדת החקר. במקרה זה, יש להרחיב את החלק העיוני, וללמד שני נושאי בחירה מתוך שבעת הנושאים (ברום ותרכובותיו, פולימרים, כימיה פיזיקלית, כימיה אורגנית מתקדמת, ביוכימיה, כימיה של הסביבה ואורגניקה ודינמיקה שלב שני). במקרה שמורה בוחר לבצע עם התלמידים מיני מחקר רמה 3 העבודה הכתובה על המיני מחקר מחליפה נושא בחירה אחד.

מומלץ כי ההערכה הבית ספרית תהיה הערכה חלופית המלווה בהנחיות ברורות ובמחווניים שיפורסמו, וכולל המחווניים המעודכנים של מעבדת החקר בכימיה (עודכן בקיץ תשע"ח, 2018). מומלץ כי החלק היחסי של החלק הראשון הבסיסי של מעבדת החקר יהיה 10% מתוך ה-30%.

תיק מורה – כל מורה מתבקש להכין תיק מורה המתעד את הוראת ה-30%. בתיק המורה ירוכזו תכנית העבודה להוראת ה-30%, דוגמאות הערכה מגוונות של תלמידים על התכנים של ה-30%, בצירוף ההנחיות שניתנו לתלמידים והמחווניים.

תיקי תלמידים – כל תלמיד יכין תלקיט של כל העבודות אותן הגיש למורה במסגרת ה-30%. יש לשמור את כל העבודות שהגישו התלמידים במשך 3 שנים.

תיק המורה ותיק התלמיד במסגרת ה-30% יכולים להיות תיקים וירטואליים במחשב. יש לתעד בתיק זה את מהלך העבודה עם התלמידים והציונים שניתנו בכל שלב של הפעילויות. בכל שאלה, הערה, ובקשה יש לפנות למדריך הכימיה המחוזי.

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

המלצות לדרכי הוראה והערכה של ה- 30%

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

1. **ידע מדעי מעמיק בכימיה** – ידע המתייחס לכל הנושאים העיוניים שנלמדו. מומלץ להעריך ידע זה בהערכה חלופית.
 2. **מיומנויות חקר** – הכוללות מיומנויות כגון: ניסוח שאלות חקר, איסוף מידע עיוני נדרש לנושא הנחקר, עיבוד תוצאות וכיו"ב. העבודה תתבצע בקבוצות של 3-4 תלמידים בקבוצה. 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: כרזה, 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 סיום של פרויקט "יש לנו כימיה", וכיו"ב.
- הרפלקציה צריכה להיות בכתב ועליה להתייחס לתהליך שעבר/ה התלמיד/ה בהיבטים שונים של עמ"ר: (ערך, מעורבות, ורלוונטיות), וכן להיבטים רגשיים, חברתיים, ולימודיים.
- דוגמאות לפעילויות ומחוונים מתאימים יפורסמו בתחילת השנה באתר מפמ"ר. כאמור לעיל, מדרכי הכימיה יסייעו בהטמעה של המחוונים החדשים, והמורים מתבקשים לעשות בהם שימוש החל משנה זו. בכל שאלה, הערה, ובקשה יש לפנות למדריך הכימיה המחוזי.

3. רמות הבנה בהוראת הכימיה

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

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

המורים חייבים להתעדכן בנושא זה בכמה 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 כמה חומרים. בעזרת **נספח 8 – תובנות מבחינת הבגרות**;
3. בעזרת **ניתוח בחינת הבגרות** אותו אנו מבצעים בכל שנה. ניתוח הבחינות מפורסם **באתר המפמ"ר** ובאתר **המרכז הארצי למורי הכימיה**.

4. תיכון אקדמי מקוון – שילוב קורסי MOOC בהוראה

התיכון האקדמי המקוון היא תוכנית משותפת של המזכירות הפדגוגית ואוניברסיטת תל אביב. התוכנית מתרחבת לקראת שנת הלימודים תש"ף, במספר הכתות ובמספר תחומי הדעת. הקורסים המקוונים - קורסי MOOC (Massive Open Online Courses) הם קורסים אקדמיים שמחולקים ליחידות קטנות של כעשר דקות. תלמידי התיכון יוכלו להכיר מקרוב את הלמידה באקדמיה, לצבור נקודות זכות ללימודים אקדמיים עתידיים וכן תהיה להם האפשרות להתקבל ללימודים אקדמיים ללא מבחן פסיכומטרי (בתנאים מסויימים).

המזכירות הפדגוגית הקצתה שעות תגבור לטובת מורים בבתי הספר העל יסודיים בהם מלמדים קורס אקדמי מקוון בתחומי הדעת: ביולוגיה, היסטוריה, כלכלה, פיסיקה, כימיה ופסיכולוגיה ליישום יעדי המשרד

בשנת תש"ף יוכלו מורי כימיה להשתלב במיזם החדשני. המורים המעוניינים יוכלו להצטרף להשתלמות בנושא ולאחריה לשלב בהוראה בכיתה תכנים מקורס MOOC, **ממה מורכב העולם: מבוא לכימיה כללית**, שנמצא מתאים לשילוב בהוראה במקצוע הכימיה בתיכון. לפרטים ניתן לפנות למדריכה הארצית ענת פלדנקרייז anatdorr10@gmail.com.

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

5. ספרי לימוד, חומרי למידה, וסביבות למידה (באינטרנט)

רשימת ספרי הלימוד המאושרים להוראת הכימיה בבתי הספר מפורטת באתר [מפמ"ר](#) וגם באתר [ספרי לימוד](#). יש להקפיד להשתמש אך ורק בספרי לימוד המאושרים על ידי משרד החינוך. אישור ספרי הלימוד ניתן לאחר בדיקה מעמיקה של תוכן הספרים והתאמתם לתוכנית הלימודים ולכן אין להשתמש בספרים שלא קיבלו אישור.

6. נבחני משנה ונבחנים אקסטרניים

תכנית הלימודים לנבחני משנה ונבחנים אקסטרניים, וסמלי השאלונים המתאימים, פורסמו באתר [מפמ"ר](#) ובפורטל תלמידים. דוגמאות בחינה מופיעות באתר [מאגר בחינות הבגרות](#).

ג. למידת חקר – "מעבדת החקר" ו"מיני מחקר רמה 3"

למידת החקר בכימיה הכוללת את התכנית "מעבדת החקר" ואת התכנית "מיני מחקר רמה 3" הינה חלק מתכנית הלימודים 30-70. למידת חקר 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 ונותנות 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 הפכת למגוונת, מאתגרת מסקרנת ויותר חווייתית בעבורם.

מורה שלא לימד בעבר את "מעבדת החקר" מחויב להשתלב בהשתלמות המיועדת להוראת הנושא תוך שנתיים ממועד ההשתלבות שלו בהוראת מעבדת החקר.

המידע על המספר המינימלי של הניסויים הנדרשים מופיע באתר [מפמ"ר](#) ב"מעבדת החקר שלבים רמות והנחיות ליישום". יש לשים לב ולפעול על פי ההנחיות המעודכנות.

בהערכת התלמידים, יש להקפיד להשתמש ב**מחווים המעודכנים של הניסויים** ברמות החקר השונות. המחווים עודכנו בקיץ תשע"ח, 2018.

האחריות על ההתעדכנות בשינויים מוטלת על המורים!

כל מורה מחויב לרשום את כל קבוצות התלמידים שהוא מגיש לבחינה החיצונית על מעבדת החקר [בטופס הרשמה להוראה ולבחינה במעבדת החקר](#) עד לתאריך 31.10.2019.

1. יישום "מעבדת החקר"

מעבדת החקר הינה למידה תהליכית. לכן יש חשיבות לבצע את ניסויי החקר במהלך כל השנים בהם לומדים התלמידים במגמת הכימיה (במהלך שלוש שנים). מומלץ להתחיל את ביצוע ניסויי החקר כבר בכיתה י'.

מומלץ כי כל הניסויים הנדרשים לצורך ההערכה הבית ספרית (30%), יתבצעו עד סוף כיתה י"א, כדי לפנות זמן לביצוע ניסויי החקר המתקדמים יותר בכיתה י"ב. נושא זה ייבדק בסוף כיתה י"א, במסגרת [הבקרה הפדגוגית המעצבת](#) שמתבצעת מדי שנה.

א. הנחיות לביצוע "מעבדת החקר"

מורה יכול להתחיל לבצע עם תלמידיו ניסויים ברמה 2 מלא או חלקי כבר בכיתה י"א, תוך התבססות על התכנים העיוניים הנלמדים בשנה זו.

מומלץ כי הניסויים הנדרשים לצורך ההיבחנות החיצונית (70%), יבוצעו בעיקר בכיתה י"ב ויסיימו על תכנים מתקדמים בכימיה כולל נושאי הבחירה.

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

כל תלמיד חייב להכין תלוקט אישי. התלמיד יגיע לבחינה עם תלוקט (פיזי או דיגיטלי) בו יהיו **כל** הדו"חות של מעבדת החקר שביצע במהלך שלוש השנים מלווים בהערכת המורה וברפלקציה. הדו"חות בתלוקט יהיו מופרדים על ידי חוץ או תיקיה – דו"חות מהחלק של ה- 70% ודו"חות מהחלק של ה- 30%.

ניתן להחליף בתלוקט ובבחינה בין דו"חות הניסויים שייכללו בחלק של ה-70% לבין הדו"חות שייכללו בחלק של ה-30% לפי רמות החקר המתאימות. ההחלפה תכלול את הדו"ח ואת הציון של הדו"ח. את ההחלפה יש לבצע לפני קיום מועד הבחינה בע"פ. בחירת התלמיד לצורך ההיבחנות החיצונית יכולה להיות אך ורק על דו"חות המופיעים בחלק של ה-70% ובאפשרותו לקבל את הציונים של דו"חות אלו בלבד. ציוני הדו"חות מהחלק של ה-30% ייכללו בדיווח על 30% בלבד.

מורה המעוניין שלכל תלמיד ולו כמורה יהיה תלוקט דיגיטלי, מתבקש ליידע במייל את המדריכה הארצית אורית וינשטוק oritweinstock123@gmail.com וגם לציין זאת בטופס הרישום.

II. אופן הבחינה ב"מעבדת החקר"

כל התלמידים נדרשים להיבחן בעל פה על ידי בוחן חיצוני.

בעת הבחינה יציג התלמיד לבוחן החיצוני את התלוקט. תלמיד שיגיע לבחינה ללא תלוקט לא יוכל להבחן.

הבחינה בעל פה על מעבדת החקר הינה בחינה אישית – כל תלמיד נבחן באופן אישי ע"י בוחן חיצוני, שנקבע ושובץ על ידי הפיקוח לבחון ולאחר שקיבל כתב מינוי לבחון. משך הבחינה לתלמיד במעבדת החקר יהיה לכל היותר 15-20 דקות. מספר השאלות שישאל הבוחן בכל נושא יהיה דומה לאחוז היחסי של חלק זה בהערכה.

הבחינה החיצונית בעל פה תהיה על שלושה ניסויים ברמת חקר גבוהה, שיבחרו מראש על ידי כל אחד מהתלמידים והמורה. תלמיד יבחן על שלושה ניסויים ברמה 2 מלא, **או** על שני ניסויים ברמה 2 מלא וניסוי אחד ברמה 2 חלקי.

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

ציוני התלמידים ידווחו בהתאם לדרישות משרד החינוך. ראו [הנחיות מפורטות למילוי טופס 9588](#).

2. יישום "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.

I. הנחיות לביצוע "מיני מחקר רמה 3"

מעבדת החקר ברמה 3, הנלמדת במסגרת ה- 70% מהווה חלופה ל"מעבדת החקר".

"מיני מחקר רמה 3" נקרא בקובץ השאלונים של אגף הבחינות "מיני מחקר", וסמל השאלון שלו הוא: 037-376. סמל שאלון זה שונה מסמל השאלון של "מעבדת החקר".

הציון על מיני מחקר רמה 3 יהווה בסך הכל **23% מהציון הסופי של התלמיד והחלק של ציון המורה יגדל**, באופן הבא:

1. במסגרת ה-15% – הציון בשאלון 037-376 יהיה כנהוג ב"מעבדת החקר" בשאלון 037-388: ציון בוחן 70% וציון המורה 30%.

2. במסגרת ה-30% – **תהווה העבודה הכתובה חלופה לנושא בחירה**. הציון על העבודה הכתובה יהיה ציון בית ספרי, דהיינו שכולו ניתן על ידי המורה (ללא מרכיב של בוחן חיצוני). ציון זה יחליף את הציון על פרק הבחירה וההווה 8% מתוך ה-30%.

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

לסיכום, אצל מורים המלמדים מיני מחקר רמה 3 הציון על ה-30% יורכב מהפרקים הבאים: מעבדת חקר בסיסית, מיני מחקר – רמה 3, שיווי משקל, אנטרופיה וסוכרים.

כל ההתנהלות במיני מחקר רמה 3 תהיה כמו זו של מעבדת החקר. דהיינו: תיק מורה, תלקיט תלמיד, בקרה, דיווח לפיקוח וכיו"ב. בנוסף, כמפורט בהמשך, נדרשת השתתפות בפורום הייעודי לתכנית, אישור שאלות החקר של התלמידים על ידי המדריכות בפורום וכיו"ב.

מורה המעוניין שלכל תלמיד ולו כמורה יהיה תלקיט דיגיטלי, מתבקש ליידע במייל את המדריכה הארצית אורית וינשטוק oritweinstock123@gmail.com וגם לציין זאת בטופס הרישום.

החל משנת תשע"ח, כל מורה המעוניין ללמד מיני מחקר רמה 3 בכיתתו יוכל לעשות זאת רק לאחר שעבר סיים בהצלחה את ההשתלמות בנושא "מיני מחקר".

על מנת לתמוך במורים במהלך זה, ועל מנת לפתח קהילת מורים לומדת, ימשיך להתקיים **פורום התמיכה** באתר המפמ"ר גם בשנת תש"ף, לכלל המורים, וותיקים כחדשים, שיבחרו ללמד באופן זה. מורים וותיקים, שמנסים בביצוע מיני מחקר רמה 3, מוזמנים לתרום מניסיונם בפורום, ולסייע בכך למורים החדשים.

התמיכה במורים תינתן על ידי המדריכות הארציות יונת שמאי, razshamai@gmail.com, ועדינה שינפלד adinashe@gmail.com 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 ב**פורום מורים: "מיני מחקר רמה 3"** את שאלת החקר הראשונה של כל אחת מהקבוצות בכיתה ואת ראשי הפרקים של הרקע המדעי, לאישור של יונת שמאי או עדינה שינפלד **לפני ביצוע הניסויים בפועל**. בשלב מאוחר יותר, **חובה** לשלוח את שאלת החקר השנייה של כל אחת מהקבוצות (השאלה המתגלגלת). במידת הצורך וכדי לתת את התמיכה המדויקת, יש להוסיף תמצית של תוצאות הניסוי הראשון כדי להבהיר כיצד השאלה השנייה מתגלגלת מתוצאות הניסוי לבדיקת השאלה הראשונה.

אין לאשר לתלמידים ביצוע ניסויים ללא קבלת אישור מפורש מהמדריכות בפורום.

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.

II. אופן הבחינה במיני מחקר רמה 3

כל התלמידים נדרשים להיבחן בעל פה על ידי בוחן חיצוני.

הציון הסופי בבחינה בעל פה על מיני מחקר – 15%, יהיה בהתאם להנחיות (ככלל הבחירות החיצוניות): 70% ציון המורה הבוחן, 30% ציון שנתי של המורה המלמד.

ציוני התלמידים ידווחו בהתאם לדרישות משרד החינוך. ראו **הנחיות מפורטות למילוי טופס 9588**.

קיימות שתי אפשרויות לבחינה על מיני מחקר.

1. בחינה אישית: כל תלמיד נבחן באופן אישי ע"י בוחן חיצוני, כמקובל במעבדת החקר "הרגילה". בעת הבחינה יציג התלמיד לבוחן החיצוני קלסר ובו עבודת המחקר מלווה ברפלקציה ובהערכת המורה. תלמיד שיגיע לבחינה ללא קלסר, לא יוכל להבחן.
2. בחינה קבוצתית: כל קבוצה שביצעה ניסוי חקר ברמה 3 נבחנת ביחד כקבוצה ע"י בוחן חיצוני. **הנחיות לביצוע בחינה קבוצתית במיני מחקר רמה 3**, מופיעות באתר המפמ"ר. בעת הבחינה תציג הקבוצה

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

לבחון החיצוני קלסר ובו עבודת המחקר מלווה ברפלקציה אישית ובהערכת המורה. קבוצה שתגיע לבחינה ללא קלסר, לא תוכל להבחן.

מומלץ כי כל תלמידי הכיתה יבחנו באופן זהה (אישי 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.

3. רישום מורים באתר המפמ"ר לבחינה במעבדת החקר ו"מיני מחקר"

מורים המלמדים את אחת התכניות: מעבדת החקר או מיני מחקר, חייבים להירשם באתר מפמ"ר. הרישום באתר מפמ"ר נועד לצורך שיבוץ הבוחנים בלבד. הרישום עצמו והבדיקה כי אכן הרישום נקלט הינם **באחריות בלעדית של המורה המלמד את הכיתה!** לשם כך, יפורסם עדכון לגבי הרישום בסוף כל חודש, בחודשים: ספטמבר ואוקטובר בפורום הסגור **מורים מדברים**.

כל מורה המלמד בשנת תש"ף 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: אורית וינשטוק oritweinstock123@gmail.com.

4. הזמנת שאלון הבחינה באגף הבחינות

בנוסף לרישום באתר מפמ"ר, על בית הספר להזמין את שאלון הבחינה המתאים באגף הבחינות, כמקובל. בית ספר בו לומדים את תכנית מעבדת החקר מתבקש להזמין שאלון 037-388. בית ספר בו לומדים מיני מחקר (רמה 3) מתבקש להזמין שאלון 037-376.

5. הצטרפות למאגר הבוחנים

מורים המלמדים את מעבדת החקר יידרשו לבחון בבית ספר אחר. מורים הבוחנים בבחינה חיצונית בעל פה במעבדת החקר מקבלים תשלום עבור הבחינה. לשם כך, כל אחד מהמורים הבוחנים חייב להיות רשום ב**מאגר 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). מורים שלא ירשמו למאגר הבוחנים, לא יוכלו לבחון ושיבוץ בוחן לבית ספרם יהיה בסדר עדיפות אחרון. נהלים מפורטים לגבי הרישום ניתן למצוא באתר. בשאלות ניתן לפנות למנהלת מקצוע כימיה במרב"ד: עדינה שינפלד adinashe@gmail.com.

6. מפגשי ריענון על הבחינה בעל פה

בשנת תש"ף יתקיימו שני מפגשי ריענון וירטואליים בנושא הבחינה בעל פה: (1) בנושא הבחינה בעל פה על מעבדת החקר; (2) בנושא הבחינה בעל פה על מיני מחקר רמה 3. הודעה על המועדים של כל אחד ממפגשי הריענון תשלח למורים. מורים **שלא השתתפו** במפגש ריענון בשנים תשע"ח, תשע"ט ומורים חדשים, מתבקשים ליידע את המדריך המחזי ולהשתתף במפגש ריענון שיתקיים השנה.

7. בקרה פדגוגית מעצבת

מורה שהתבקש, על ידי הפיקוח, לשלוח דיווח פדגוגי על עבודתו, חייב לשלוח את הדיווח. במקרה שמורה לא שלח דיווח, ישלח מכתב למנהל ביה"ס ותקיים פגישה עם מנהל בית הספר בנוכחות המדריך המחזי.

בכל שנה, במהלך החודשים מאי-יוני 2020 תתקיים בקרה פדגוגית-מעצבת 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

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

ה-30%, כולל ההערכה. על המורים והתלמידים להיערך לכך מבעוד מועד, ולהתחיל לבנות את התלקיט כבר בכיתה י' ו/או י"א. נושא זה ייבדק במסגרת [הבקרה הפדגוגית המעצבת](#) שמתבצעת מדי שנה, בסוף כיתה י"א.

8. דיווח פדגוגי למפמ"ר על הבחינה

המורה הבוחן בעל פה במעבדת החקר או במיני מחקר ימלא "[דו"ח פדגוגי של בוחן חיצוני](#)" לאחר הבחינה, לא בנוכחות המורה שתלמידיו נבחנים.

המורה שתלמידיו נבחנים, יוכל (על פי שיקול דעתו) לשלוח למפמ"ר משוב על התנהלות הבחינה.

ד. בטיחות במעבדה לכימיה

חובה לוודא כי הניסויים יבוצעו על פי ההנחיות [בחוזר מנכ"ל תשע"ה 7\(ב\)](#) העוסק 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 ולהצטיידות, ולהקפיד על כל הוראות הבטיחות במעבדה כפי שפורסמו בחוזר מנכ"ל. 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 יבוצע על פי [ההנחיות לפינוי חומרים](#) שפורסמו על ידי ממונה בטיחות ארצי.

ה. הצטרפות מעריכים חדשים להערכת בחינות הבגרות

חשוב להבחין בין תפקיד ה"מעריך" לתפקיד ה"בוחן".

בוחן – מורה הבוחן בעל פה בבחינות במעבדת החקר.

מעריך – מורה המעריך את מחברות בחינות הבגרות בכתב של ה- 55%.

מורה המבקש להצטרף למאגר המעריכים נדרש להיכנס לאתר [מאגר מומחים](#) ולעדכן את כל פרטיו האישיים במדויק ולבקש להצטרף למאגר [כמעריך](#). פרטים נוספים והקריטריונים לקליטת עובדי הוראה במאגר המעריכים מופיעים [באתר מפמ"ר](#).

מעריך שמופיע במאגר המעריכים ומעוניין להמשיך להעריך, נדרש לעדכן מדי שנה את הפרטים שלו במאגר. מעריך שמופיע במאגר המעריכים ולא העריך בחינות בגרות מספר שנים "הוקפא", ולא יוכל להעריך יותר. כדי לחזור להיות מעריך פעיל עליו לשלוח מייל עם בבקשה ל"הפשרה" [לפיקוח על הוראת הכימיה](#) ולצרף אישור נתוני העסקה עדכני, עד לתאריך 31.12.2019.

מעריך שלא העריך בחינות בגרות מספר שנים ונגרע ממאגר המעריכים, נדרש לבצע רישום מחדש למאגר.

הבקשות יישקלו בהתאם לקריטריונים, ובנוסף, על סמך ניסיונו של המורה בהגשה לבגרות ועל בסיס ההשתלמויות בכימיה בהן השתתף בשנים האחרונות.

ו. קידום תלמידים

1. עבודת גמר ופרסים לכתיבת עבודות 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 באופן עצמאי עם חומר חדש ולהבין את הבעיה במשמעות מקצועית רחבה.

כתיבת עבודת גמר הינה בהיקף 5 יח"ל, והיא נרשמת בתעודת הבגרות.

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

מורה שתלמידיו מתכוונים לכתוב עבודת גמר מתבקש לעיין בהנחיות להכנת עבודת גמר בכימיה המופיעות באתר מפמ"ר כימיה, ולעדכן את המנחה והתלמיד בדרישות.

קיימת אפשרות להגשת עבודת גמר בינתחומית. הנחיות מיוחדות בנושא זה מופיעות באתר [עבודות הגמר](#).

בנוסף בקבלה ללימודים במוסדות אקדמיים – באחריות התלמידים לבדוק בתנאי הקבלה של מוסדות אקדמיים האם עבודת גמר מזכה בבנוס בעת הקבלה ללימודים האקדמיים.

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

פרסים לתלמידים על כתיבת עבודות גמר

מדי שנה מוענקים שני פרסים לתלמידים המגישים עבודות גמר. מנהלי בתי ספר ומורים מוזמנים להציג מועמדים לפרס. תקנון הפרס נמצא באתר מפמ"ר בלשונית "[עבודות גמר](#)".

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 יש להגיש בצרוף הקובץ של עבודת הגמר למפמ"ר כימיה, עד לתאריך 1.10.19, לדוא"ל: chemistry@education.gov.il. לא ניתן לשלוח עבודה מודפסת.

הפרסים יוענקו בכנס החברה הישראלית לכימיה, המתקיים בחודש פברואר.

2. הכימיאדה – האולימפיאדה הארצית לכימיה

החל משנת תשע"ז חל שינוי באופן מתן הציון של תלמידים אשר משתתפים בכימיאדה. תלמידים אשר יעפילו לשלב ג' (שלב הגמר) של הכימיאדה ייבצעו את כל הנדרש בשלב ג' בהצלחה, יקבלו ציון בבחינת הבגרות בכימיה על פי הפירוט הבא:

תלמידי כיתות י"א - י"ב יקבלו ציון 100 על החלק של ה-55% בבחינת הבגרות בכימיה, בתנאי שלא ניגשו לבחינת הבגרות בכימיה במסגרת בית ספרית בשנים שקדמו לשנה בה הם משתתפים בכימיאדה. הציון יוענק על ידי המפמ"ר.

תלמידי כיתה י"ב שניגשו לבחינת הבגרות בכיתה י"א יקבלו ציון 100 על החלק של ה-15% וה-30% בבחינת הבגרות בכימיה. הציון יוענק על ידי המפמ"ר.

פירוט מועדי הבחינה בשלבים השונים של הכימיאדה מופיע בסעיף י' בחוזר זה.

להלן קישור לטופס [רישום אנשי קשר למבחן שלב א' - אולימפיאדת כימיה תש"ף](#). ההרשמה פתוחה עד ליום חמישי, י"ח תשרי התש"ף, 17.10.2019. להלן קישור [לקובץ מידע נרחב אודות הכימיאדה](#) ועוד.

3. לקויות למידה

כימיה הינו מקצוע דל מלל (בניגוד למקצועות רבי מלל).

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

בחינה בעל פה בכימיה תאושר במקרים מיוחדים ויוצאי דופן בלבד על ידי ועדת חריגים עליונה. לצורך קבלת האישור במקרים מיוחדים יש לפנות לוועדת חריגים עליונה ולבקש במפורש התאמה של **בחינה בעל פה בכימיה**. רק אישור ספציפי לכימיה מוועדת חריגים עליונה יאפשר בחינה בעל פה.

מידע נוסף נמצא באתר מפמ"ר כימיה.

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

4. בחינה מותאמת

התלמיד צריך ללמוד לבחינה המותאמת את כל הנושאים הנכללים במסגרת 55% בתוכנית הלימודים. הבחירה בשאלות נעשית במהלך הבחינה עצמה.

יש לשים לב כי ערכה של כל שאלה בבחינה המותאמת עולה, ולכן יש לשקול היטב אם כדאי לנצל את ההתאמה. מומלץ כי רק תלמיד השולט בצורה מעולה בחומר הלימוד יבחן בבחינה מותאמת.

לצורך קבלת אישור לבחינה מותאמת בכימיה יש לבקש במפורש התאמה של **בחינה מותאמת בכימיה** מוועדת התאמות מחוזית.

בנושא [בחינות מותאמות](mailto:adinashe@gmail.com) ניתן לקרוא באתר מפמ"ר. בשאלות ניתן לפנות למדריכה הארצית: עדינה שינפלד adinashe@gmail.com.

5. עולים חדשים

הנחיות לעולים חדשים, לתושבים חוזרים ולאוכלוסיות מיוחדות ניתן למצוא באתר [משרד החינוך](#). הטיפול בנושא נמצא באחריות של האגף לקליטת תלמידים עולים במשרד החינוך.

6. חונכות וירטואלית – נחשון

תכנית החונכות הווירטואלית הינה מיזם אינטרנטי 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 או מקצוע עתיר כימיה חונך 2-3 תלמידים באופן מקוון.

טופס הרישום מופיע [באתר החונכות הווירטואלית](#).

ז. הדרכה ותמיכה במורים, פיתוח מקצועי (השתלמויות) ועידוד מצוינות בהוראה

1. הדרכה ותמיכה במורים

[רשימת המדריכים](#) המלאה מתפרסמת באתר המפמ"ר, המורים מוזמנים ליצור קשר עם המדריך המחוזי שלהם או עם מדריך ארצי, בכל שאלה שעולה.

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

הוראת מבוא לכימיה – המורים המלמדים מבוא לכימיה חייבים ליצור קשר עם המדריך המחוזי שלהם, על מנת לקבל תמיכה מתאימה.

הוראת מבוניות הבחירה במסגרת 30% - מורים המעוניינים בתמיכה בנושאי הבחירה במסגרת ה-30% כולל מעבדת החקר וביצוע מיני מחקר רמה 3, יפנו למדריך במחוז או [למדריך שמתמחה בנושא הבחירה בו מעוניינים](#) כמפורט ברשימת המדריכים.

2. פיתוח מקצועי (השתלמויות)

בכל שנה בשנים האחרונות, תתקיימה השתלמויות שונות למורי הכימיה במהלך שנת הלימודים ובחופשת הקיץ, במקומות שונים בארץ: [במרכז הארצי למורי הכימיה](#), [בטכניון](#), [במט"ח](#), [במעבדות בלמונטה](#), ובמחוזות. חלק מההשתלמויות יהיו פנים אל פנים וחלקן מתוקשבות. [מגוון ההשתלמויות יפורסם](#) באתר המפמ"ר. הודעות מדויקות על מגוון ההשתלמויות יפורסמו בהמשך השנה.

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

1. מודל "איחוד מול ייחוד"

- להלן פירוט ההשתלמויות שתתקיימנה במהלך שנת הלימודים תש"ף:
- הבחינה המתקשבת למורים חדשים – עדינה שינפלד, ענת פלדנקרייז.
 - הערכת דו"חות במעבדת החקר בכימיה – נאוה תמם, עדינה שינפלד, אורית וינשטוק.
 - תיכון אקדמי מקוון – ענת פלדנקרייז, נאדיה גנאים.
 - פדגוגיה בעידן החדש חלק ג' – דפנה ים, שרילי ברקוביץ'.
 - אוריינות חזותית – אינפוגרפיקה – ד"ר ורדה כספי, רחל קלנר.
 - שילוב סרטונים בהוראת הכימיה – איריס שנער, אור איצקוביץ'.
 - שגיאות המשגה בהוראת 55% - שלומית וינטר, רים סאבא.
 - מיני מחקר רמה 3 – מיועד למורים המלמדים את התכנית בשנת תש"ף – יונת שמאי, שלומית וינטר, עדינה שינפלד, ענת פלדנקרייז.
 - דיבור בציבור – ירדן קדמי, מיאדה נאסר.
 - כלי ניהול לרכז מקצוע בכימיה – טרם נקבע.

2. השתלמויות בקיץ תש"ף

בקיץ תש"ף יתקיימו מגוון השתלמויות פנים אל פנים במספר מוקדים בארץ. פרטים על ההשתלמויות יפורסמו בהמשך השנה. הודעה תפורסם למורים.

3. קהילות מורים לכימיה קרוב לבית

בשנת תש"ף ימשיכו לפעול קהילות המורים לכימיה קרוב לבית. הקהילות הן: קהילת מג'אר, קהילת טמרה, קהילת כרמיאל (במחוז צפון), קהילת רמת השרון (במחוז תל אביב), קהילת באר שבע (במחוז דרום), קהילת טירה, קהילת רחובות (במחוז מרכז), קהילת חיפה (במחוז חיפה), קהילת ירושלים, קהילת מודיעין (במחוז ירושלים).

קהילת מורים היא קבוצה של מורים שנפגשים אחת לשבועיים על מנת לשתף ולדון בהוראה בכיתה. לשתף ברעיונות, לשתף בהצלחות, להתלבט באתגרים, להכיר מקרוב דרכים לשיפור ההוראה, הלמידה וההבנה של תלמידים, לחלוק חומרים, לבצע ניסויים חדשים, ללמוד זה מניסיונו של זה ולהפירות זה את זה.

קהילות המורים לכימיה הן פרי יוזמה של המפמ"ר לכימיה והן יופעלו בשנת תש"ף בשני מוקדים: (1) במרכז הארצי למורי הכימיה, במכון ויצמן (2) בפקולטה לחינוך, למדע ולטכנולוגיה, בטכניון.

מפגשי הקהילות קרוב לבית יתקיימו לאורך שנת הלימודים תש"ף בהנחייתם של מורים מובילים, ויזכו את מורי הקהילה בגמול עם ציון.

3. פרסי הצטיינות למורים

מדי שנה מוענקים כמה פרסים למורים מצטיינים. מנהלי בתי ספר, עמיתים למקצוע, מפקחים ומדריכים מוזמנים להציג מועמדים לפרסים. תקנון כל אחד מהפרסים נמצא באתר מפמ"ר בלשונית "אירועים, תחרויות ופרסים".

ארבעה פרסי הצטיינות מוענקים למורים על ידי שלושה גופים שונים:

- (i) פרסים למורים מצטיינים (מורה ותיק ומורה בתחילת דרכו), מטעם החברה הישראלית לכימיה. הפרסים יוענקו בטקס קבלת הפרסים השנתי בכנס החברה הישראלית לכימיה. המלצות למועמדים יש להעביר בדוא"ל לחברה הישראלית לכימיה israelchemistry@gmail.com עד לתאריך 15.9.2019.
- (ii) תחרות "המורה של המדינה" ניתן להמליץ על מורים מצטיינים לכימיה לתחרות. ניתן למצוא פרסום בנושא באתר Ynet.
- (iii) פרס טראמפ להוראה איכותית, מטעם קרן טראמפ, למורים למדעים ומתמטיקה. ניתן להמליץ על מורים מצטיינים לכימיה לתחרות. ניתן למצוא פרסום בנושא באתר קרן טראמפ.

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

ח. רישיונות הוראה בכימיה

חוזר מנכ"ל בדבר התנאים לזכאות לרישיון הוראה בכימיה התפרסם במהלך שנת תשע"ח. לפרטים ראו [כאן](#).

ט. מפגשים וקשר עם המפמ"ר – תש"ף

במהלך שנה"ל תש"ף 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 הרשמה ליצירת קשר בין המורים למדריכים

[טופס הרשמה ליצירת קשר בין המורים למדריכים](#) נמצא באתר מפמ"ר כימיה. הטופס נועד לשפר את הקשר בין המדריכים לבין מורי הכימיה. כל אחד מהמורים מתבקש להיכנס לטופס הרישום ולעדכן פרטים.

י. 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 וסיורים 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](#).

יא. מועדים חשובים לשנת הלימודים תש"ף

במהלך שנה"ל תש"ף יתקיימו כמה אירועים חשובים לכלל ציבור מורי הכימיה. מידע נוסף ישלח בסמוך למועד האירוע. להלן רשימת האירועים, שרינו ביומנים:

תאריך כללי	תאריך עברי	יום בשבוע	האירוע
23.10.2019	כ"ד תשרי, התש"ף	יום רביעי	יום המול
22.6.2020	ל' סיון, התש"ף	יום שני	הכנס הארצי של מורי הכימיה
18.2.2020	כ"ג שבט, התש"ף	יום שלישי	כנס החברה הישראלית לכימיה ובו מושב מורים לכימיה
26.3.2020	א' ניסן, התש"ף	יום חמישי	כנס "יש לנו כימיה"
24.10.2019 או	כ"ה תשרי, התש"ף או	יום חמישי או	הכימיאדה – האולימפיאדה הארצית לכימיה שלב א' – בבתי הספר (בבחינה תהיה גרסה לתלמידי כיתה י' וגרסה לתלמידי כיתה י"א-י"ב).
31.10.2019	ב' חשון, התש"ף	יום חמישי	
יפורסם בהמשך			הכימיאדה – האולימפיאדה הארצית לכימיה שלב ב' – כיתות י"א-י"ב – בפקולטה לכימיה בטכניון
יפורסם בהמשך			הכימיאדה – האולימפיאדה הארצית לכימיה שלב ג' – כיתות י"א-י"ב – בפקולטה לכימיה בטכניון
7 - 16 יולי 2020			האולימפיאדה הבינלאומית לכימיה לשנת 2020, איסטנבול, טורקיה
מידע מפורט יפורסם בהמשך השנה			כנסי תלמידים

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

ולסיום: מורים יקרים,
הקפידו להיות בחזית המדע בכל הקשור לכימיה ולהוראת כימיה !

<https://www.compoundchem.com/2019/07/31/port-chemistry/>

שנה טובה, משכילה, מלמדת ומוצלחת!
ד"ר דורית טייטלבוים
מפמ"ר כימיה

העתקים:

- ✓ ד"ר מירי שליסל, יו"ר המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך
- ✓ גב' דליה פניג - סגנית יו"ר המזה"פ, מנהלת אגף א' פיתוח פדגוגי, המזכירות הפדגוגית
- ✓ ד"ר גילמור קשת-מאור - מנהלת אגף א' מדעים, המזכירות הפדגוגית
- ✓ מנהלי המחוזות, משרד החינוך
- ✓ ד"ר שוש נחום –סמנכ"ל ומנהלת המינהל הפדגוגי, משרד החינוך
- ✓ גב' דסי בארי - מנהלת אגף א' חינוך על יסודי, המינהל הפדגוגי
- ✓ מר דויד גל - מנהל אגף בכיר בחינוך, המינהל הפדגוגי
- ✓ מר מוהנא פארס - מנהל אגף תכניות לאומיות מערכתיות ופרויקטים, המזכירות הפדגוגית
- ✓ הרב ד"ר אברהם ליפשיץ - מנהל מינהל החינוך הדתי
- ✓ מר עבדאללה ח'טיב - מנהל אגף א' החינוך במגזר הערבי
- ✓ ד"ר מוחמד אלהיב - ממונה חינוך במגזר הבדואי
- ✓ גב' איה חיראדין - ממונה על החינוך במגזר הדרוזי והצ'רקסי
- ✓ ד"ר חוסאם דיאב - ממונה קידום הישגים לימודיים, מפקח מדעים ע"ס, אגף א' חינוך במגזר הערבי
- ✓ גב' דני ז'ורנו, מנהלת אגף לקויות למידה, המינהל הפדגוגי
- ✓ רחלי אברמזון, מנהלת אגף חינוך מיוחד, המינהל הפדגוגי
- ✓ פרופ' אהוד קינן, יו"ר ועדת מקצוע כימיה וחברי הוועדה
- ✓ ד"ר רחל ממלוק-נעמן - מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה, מכון ויצמן למדע
- ✓ צוות ההדרכה של הפיקוח על הוראת הכימיה
- ✓ מכון הנרייטה סאלד ומט"ח