

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

ירושלים, תמוז, תשע"ט

לכבוד:

מנהלי בתי הספר

ומורי מדע וטכנולוגיה לכל - בנתיב העיוני

### חוזר מפמ"ר במדע וטכנולוגיה לכל (מוט"ל) בנתיב העיוני לשנה"ל תש"ף

"המורה, הפוסע בצללי המקדש בין חסידי, אינו מגיש מחוכמתו, כי מאמונתו ואהבתו"

(גיוראן חליל גיוראן)

מורי מוט"ל היקרים,

במהלך השנה החולפת ובתחילת הקיץ פגשתי רבים מכס בתי הספר, בכנסים ובהשתלמויות והתוודעתי מקרוב לעשייתכם החינוכית המאתגרת בשגרת היום יום. ראיתי כי מתוך אמונה בדרך ומתוך אהבה לתלמידים היא נעשית.

בפתחה של שנת הלימודים תש"ף ברצוני להביע את הערכתי לעבודתכם המשמעותית, ולאחל לכם שנה טובה, שנה של יצירה, פריחה וצמיחה, המשך התפתחות מקצועית וסיפוק בעבודה.

הנושאים בחוזר זה:

- א. דברי פתיחה
- ב. תוכנית הלימודים – דגשים לשנת הלימודים תש"ף
- ג. מבנה ההערכה ובחינת הבגרות
- ד. פיתוח מקצועי – השתלמויות וקהילות מורים
- ה. אירועי מדע וטכנולוגיה לכל בשנה"ל תש"ף
- ו. דווח אודות הוראת מדע וטכנולוגיה לכל בבתי הספר בשנה"ל תש"ף
- ז. אתרי המקצוע
- ח. קשר עם המורים

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### א. דברי פתיחה

המקצוע מוט"ל עבר בשנים האחרונות תהליך של התפתחות והרחבה לחמש יחידות לימוד. במהלך שנים אלו גובש מבנה המקצוע, תוכנית הלימודים עודכנה ומערך ההערכה הותאם לדרישות. ההערכה במתכונתה החדשה משקפת בצורה הולמת למידה משמעותית של ידע מדעי-טכנולוגי-הנדסי שנלמד בהיקף של חמש יחידות לימוד, בגישה בינתחומית ובהתאמה לאוכלוסיית התלמידים ההטרואגנית.

בשנת הלימודים תשע"ט נבחנו לראשונה תלמידים בבחינת הבגרות העיונית במתכונתה החדשה – מוט"ל בחינוך העיוני, ובשנת תש"ף נמשיך בהטמעת תוכנית הלימודים בבתי הספר הוותיקים והחדשים המצטרפים להוראת מוט"ל.

מתוך הכרה בשונות התלמידים ואמונה במסוגלותו של כל אחד לממש עצמו ולהצליח נמשיך לפתח בכל תלמיד את ייחודיותו והמצוינות האישית שלו, ולתת לו הזדמנות ללמוד, להצליח ולהביא לידי ביטוי את היכולות הטמונות בו.

מטרות המקצוע והגישה הפדגוגית בה אנו נוקטים משתלבות עם מטרות ויעדי משרד החינוך בנושא שוויון הזדמנויות, ועם **רפורמת ההכלה וההשתלבות** של תלמידים עם צרכים מיוחדים במערכת החינוך הרגילה, אותה מוביל המשרד. עיקרה של הרפורמה הוא שילוב תלמידים עם צרכים מיוחדים וקידום במוסדות החינוך תוך הרחבת יכולת הכלתם ומתן מענים מגוונים. לפיכך, יש חשיבות גדולה, אף יותר מבעבר, ל**יישום החינוך ההטרואגני** באמצעות שימוש בדרכי הוראה-למידה-הערכה מגוונות והתאמתן לכלל אוכלוסיית הלומדים על כל גווניה, כולל שילוב של מגוון סביבות למידה. כך ניצור מרחב גדול של אפשרויות להבנייה של ידע, ערכים ומיומנויות חשיבה מסדר גבוה, אשר יזמנו לתלמידינו חוויות של למידה והצלחה ויתרמו לפיתוח היכולות המקצועיות והאינטלקטואליות שלהם, כמו גם תחושת המסוגלות העצמית שלהם. אלו יאפשרו את השתלבותם בחיי היומיום בחברה ובעולם העבודה העתידי.

**בהתאם, יינתן דגש בנושא החינוך ההטרואגני במסגרות השונות של הפיתוח המקצועי למורי מוט"ל בשנת הלימודים הקרובה** (ראו פירוט בהמשך).

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### ב. תוכנית הלימודים – דגשים לשנת הלימודים תש"ף

כמה שינויים נכללו בתוכנית הלימודים ובמערכת ההערכה כבר בשנת הלימודים הקודמת. אנו חוזרים ומדגישים את השינויים ונמשיך לקיימם גם בשנים הבאות.

אנא שימו לב והקפידו על יישומם בתהליכי ההוראה-למידה בכיתות ובהנחיית התלמידים על פי הדרישות לקראת אירועי ההערכה החיצונית בקיץ תש"ף.

#### שילוב הידע המדעי והטכנולוגיה עם מיומנויות חשיבה ומטה אסטרטגיה

מרכיבי תוכנית הלימודים במוט"ל מפורטים בתוכנית הלימודים המעודכנת וכוללים:

- ידע מדעי-טכנולוגי: ידע הבסיס בתחומי המדע והטכנולוגיה, הנלמד באמצעות חומרי הלמידה השונים (מבניות, כתבות מדעיות-פופולריות, משימות לימודיות שפותחו על ידי מורים וכד').
- ידע על מדע ועל טכנולוגיה: ידע התורם להבנת מהות המדע, והבנת האופן שבו נבנה ומתפתח הידע המדעי המתבסס על החקירה המדעית וידע התורם להבנת מהות הטכנולוגיה והבנת האופן בו מתפתח התחום.
- ידע מיומנויות/אסטרטגיות חשיבה: הנלמדות בצורה מדורגת ומפורשת, ומתורגלות בהקשרים שונים במהלך הלמידה.
- ידע מטה-אסטרטגי: ידע הכולל ניהול, פיקוח וויסות הפעלת תהליכי הלמידה, המתבצע ביחידות הלימוד השונות.

מרכיבים אלו נלמדים בהשתלמויות הבסיס כמפורט להלן בסעיף ד.

בהתאם לכך, חובה על כל מורי מוט"ל להיות בקיאים בתהליכי ההוראה-למידה-הערכה ולהתמצא היטב בארבעת רבדים אלו. על המורים להשתתף בהשתלמויות חובה אלו על מנת להמשיך ולקדם את לימודי מוט"ל בבית הספר.

### ב.1. יישום תכני הלימוד בכיתה

הידע מדעי-טכנולוגי הנדרש על פי תוכנית הלימודים נלמד באמצעות מגוון חומרי הוראה-למידה שפותחו (מבניות, יחידות הוראה, משימות אוריינות ועוד). נושאי התוכנית נחלקים לשתי קבוצות: נושאי חובה ונושאי בחירה. ניתנת בחירה גם בין חלקי החובה. נושאי החובה שנבחרו להוראה יוערכו במבחן העיוני בכתב (סמל שאלון 704361) ונושאי הבחירה יוערכו בהערכה חלופית בית ספרית (סמל שאלון 704283).

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

**מסמך ההלימה** מציג את ההלימה בין מכלול הנושאים הכלולים בתכנית הלימודים ובין מספר שעות ההוראה בפועל, ומקשר בין תוכנית הלימודים לחומרי הלמידה. ההלימה כוללת את פירוט הנושאים, התכנים, הרעיונות המדעיים ומיומנויות החשיבה במבניות ואת היקפם, אשר יחד עם תוכנית הלימודים המפורטת מהווים את הבסיס המחייב לבחינת הבגרות החיצונית בכתב. מסמך ההלימה עובר תהליך של עדכון בעקבות השינויים בחומרי הלמידה עם יציאתם לאור של ספרי הלימוד החדשים.

**מסמך ההלימה המעודכן לשנת תש"ף יפורסם בקרוב באתרי המקצוע. אנא הקפידו להתעדכן בתוכנית ההלימה המעודכנת.**

אנו מדגישים שוב, כי על פי תוכנית ההיבחנות החדשה, לצורך הבחינה החיצונית בכתב יש ללמד את הנושא "עבודת המדענים והמהנדסים" ועוד 3 נושאים מבין נושאי החובה (ולא 2 כבעבר).

חומרי למידה להוראת הנושא עבודת המדענים והמהנדסים בעברית ובערבית, ודוגמאות לשאלות להערכה בנושא בעברית ובערבית מצויים באתר. נציין, כי לאור שילוב הנושא 'מדע והנדסה' בדגש על עבודת המדענים והמהנדסים בבחינה העיונית בכתב, נדרש ללמד נושא זה כבר בכתה י' ולחזור עליו במהלך ביצוע תהליכי החקר המדעי והתיכון ההנדסי (בכתה יא' או יב').

### ב.2. חומרי למידה ושילוב פדגוגיה דיגיטלית

חומרי למידה חדשים המותאמים לתוכנית הלימודים המעודכנת יצאו לאור וניתן לרכשם. פרטי הרכישה מעודכנים בקובץ פרטים אודות רכישת מבניות מוט"ל.

- המבנית "חשיבה בתנועה" בנושא כוחות ותנועה. מדריך למורה למבנית נמצא בקובץ דיגיטלי באתר מרכז המורים.
- המבנית "קרינה אלקטרומגנטית – עקרונות, שיקולים והחלטות" בנושא קרינה, תחליף את המבנית "אור צבע וראיה". נושא הקרינה בבחינת הבגרות העיונית בכתב יכלול שאלות בהקשר למבנית החדשה בלבד. מדריך למורה למבנית נמצא בקובץ דיגיטלי באתר מרכז המורים.

### הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

▪ המבנית "הסמויים מן העין" בנושא מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה, תחליף את המבנית "מסע חקר לעולמם המופלא של המיקרואורגניזמים". [מדריך למורה](#) למבנית נמצא בקובץ דיגיטלי באתר מרכז המורים.  
בשנת תש"ף השאלות בבחינת הבגרות תתאמנה לשתי המבניות.

החל משנת תשפ"א, בחינת הבגרות העיונית בכתב תכלול שאלות בהקשר למבנית החדשה בלבד. על כן, **תלמידים המתחילים ללמוד נושא זה בכתה י' ילמדו באמצעות המבנית החדשה בלבד!**

כל חומרי הלמידה החדשים מותאמים לתוכנית הלימודים המעודכנת של מוט"ל ומשלבים פדגוגיה דיגיטלית ושימוש באמצעים דיגיטליים, כגון: סימולציות, מקורות מידע סרטונים ברשת ועוד, ללימוד והבנייה של התכנים והרעיונות המדעיים-טכנולוגיים בצד המיומנויות. בנוסף למבניות החדשות יפותחו במהלך השנה באמצעות מרכז המורים דוגמאות למשימות אישיות וקבוצתיות, המשלבות פדגוגיה דיגיטלית ויוקם מאגר של משימות משלבות פדגוגיה דיגיטלית ומשימות מקוונות בנושאים השונים הקשורים לתוכנית הלימודים במקצוע, המתאימות לשילוב כמטלות ביצוע בתלקיט הדיגיטלי.

#### ב.3. שאלות עמ"ר

שאלות עמ"ר הן שאלות חשיבה מסדר גבוה הנוגעות לחיי הלומדים ועוסקות בערכים על בסיס התכנים המדעיים-טכנולוגיים מתוך תכנית הלימודים של תחום הדעת. בשנים הקודמות העמקנו את הערך, המעורבות והרלוונטיות (עמ"ר) בלמידה, בהוראה ובהערכה. הדבר בא לידי ביטוי בפיתוח המקצועי, בשיח בכיתה, ובשילוב שאלות העוסקות בעמ"ר בבחינת הבגרות.

גם בשנה הקרובה נמשיך בהטמעת פריטי בחינות מקדמי חשיבה ועמ"ר (ערך, מעורבות, רלוונטיות) בבחינות החיצוניות, כפי ששלבנו בעבר בהתאם לרציונל המקצוע. אנו מזכירים שעיקר מטרתנו היא הלמידה של הידע המדעי-טכנולוגי, ושתשובה נכונה תהא רק תשובה המבוססת על הידע המדעי-טכנולוגי שבבסיס השאלה.

לפניכם [דוגמאות לשאלות עמ"ר מבחינת הבגרות האחרונה במוט"ל](#) (קיץ תשע"ט).  
מומלץ לתרגל שאלות אלה ואחרות מסוג זה בכיתות.

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### ב.4. תוכנית מעשית

#### ב.4.א. תהליכי החקר והתיכון ההנדסי

ההתנסות בלמידת החקר והתיכון נעשית על בסיס לימוד אינטגרטיבי של תחומי ידע שונים, סביב בעיות אותנטיות ורלוונטיות לתלמיד. היא מזמנת התרחשות של למידה משמעותית בה הלומד מבנה את מושגיו, מפרש ידע, משכלל את פרשנותו ובוחר אותה. כל זאת תוך הדגשת כישורי התלמיד והאחריות האישית שלו לתהליכי הלמידה.

**למידת** תהליכי החקר המדעי והתיכון ההנדסי **וההתנסות** בהם מפתחת **חשיבה מסדר גבוה**, קבלת החלטות מושכלות ומבוססות על נתונים בסביבה עתירת ידע, יכולת פתרון בעיות ויכולת עבודה בצוות.

בדרך זו ניתן לטפח אזרחים בעלי יכולת חשיבה לוגית וביקורתית, אשר יכולים להפעיל שיקול דעת חברתי, ערכי ומוסרי.

בנוסף, לימוד החקר המדעי והתיכון ההנדסי בקבוצה שיתופית נותן מענה לאופי ההטרוגני של אוכלוסיית התלמידים בכיתה במספר דרכים:

- ניתן להציב בפני התלמידים משימות חקר ופתרון בעיות (תיכון) ברמות עומק ורוחב שונות.
- ניתן לחלק תפקידים ברמות קושי שונות בין חברי הקבוצה, באופן התואם את יכולותיו של כל אחד מהתלמידים.

אנו ממליצים לתת את **אפשרות הבחירה** להתנסות בתהליך החקר המדעי או התיכון ההנדסי **בידי התלמידים**, ולעודד בחירה של נושאי חקר שיתמכו בנושאי התיכון הנבחרים ולהיפך. כלומר, לערוך סיעור מוחות במליאה להעלאת רעיונות לנושאי חקר או תיכון, שיאפשר יצירת קשרים בין קבוצות תלמידים ובחירת נושאים לחקר שיקדמו את הנושאים שנבחרו לתיכון, או בחירת נושאי תיכון שיתבססו על נושאי החקר בקבוצות השונות.

#### ב.4.ב. דיווח וקבלת אישור הפיקוח

יש לדווח **בטופס דיווח** מתאים לכל אחד מהתהליכים (חקר מדעי, תיכון הנדסי) מהם נושאי החקירה של התלמידים, ולקבל אישור להצעות. רק לאחר קבלת אישור מהפיקוח אפשר להתחיל בתהליך.

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

עודכנו טפסי הדיווח לפיקוח לשנה"ל תש"ף. טופסי הדיווח המעודכנים של הצעות [החקר המדעי והתיכון ההנדסי](#) מצויים באתר.

שימו לב: [תאריך אחרון להגשת הצעות חקר מדעי או תיכון הנדסי לאישור הפיקוח בשנת תש"ף הינו 30.10.19](#).

### ב.4.ג. לוחות זמנים וחומרי למידה לתהליכי החקר והתיכון

עודכנו חומרי הלמידה בנושא החקר המדעי והתיכון ההנדסי ולוחות הזמנים לביצוע [בדף החקר המדעי](#) ובדף [התיכון ההנדסי](#) באתר המקצוע:

1. עודכנה [חוברת תחנות התיכון ההנדסי](#) לתלמיד
2. [חדש באתר](#) - [אוגדן למורה](#) להוראת נושא התיכון ההנדסי באמצעות סרטונים
3. עודכן [דף אישי לתהליך החקר ומחווה להערכתו בערבית](#)
4. עודכנו [לוחות הזמנים לתהליכי החקר והתיכון לשנת תש"ף](#):
  - [לוח זמנים לתהליך החקר המדעי](#) לשנת תש"ף
  - [לוח זמנים לתהליך התיכון ההנדסי](#) לשנת תש"ף

### שימו לב להנחיות הבאות:

- נקבע לוח זמנים מומלץ לתהליכי החקר והתיכון ההנדסי. מועדי הגשת הצעות החקר/תיכון ומועדי משלוח הכרזות לפיקוח הם מועדים **מחייבים** למורים שתלמידיהם מתעתדים להציג **בתוצרידע**. עמידה בלוח זה תאפשר את הצלחת כלל התלמידים בתהליכים.
- יש להיעזר במידת האפשר במעבדות פיזיקה, כימיה וביולוגיה שבבית הספר ולהשתדל שפעם בשבוע לפחות שעתיים רצופות תתבצענה במעבדה.
- כל מורה המגיש את תלמידיו לחמש יח"ל, **מחויב!** להשתתף בהשתלמות חקר ותיכון הנדסי, בהיקף 60 שעות (פרטים באתרים). זו גם דרישה הכרחית לקבלת תקצוב שעות הוראה באמצעות התבחינים ממשרד החינוך. בהשתלמות מוצגים חומרי למידה שפותחו ולוח לביצוע התהליכים.
- **רק מורה שהשתתף בהשתלמות 60 שעות**, חקר ותיכון הנדסי והתנסה בהוראתם ובהתאם לקריטריונים שמאושרים על ידי הפיקוח – **יוכל לשמש כבחון בעל פה** לתהליכים אלו.



**הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני**

---



## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### ב.4.ד. מימון סיורים לימודיים לתעשייה

בשנת הלימודים תש"ף ישתתף המשרד במימון סיורים לימודיים לתעשייה לתלמידי מוט"ל בנתיב העיוני, במסלול תיכון הנדסי. מטרת התקצוב היא לקדם את החינוך המדעי-טכנולוגי בקרב תלמידים שאינם מתמחים במדעים, תוך שילוב של למידה חוץ כיתתית בהתאמה למרכיבי ההוראה-למידה-הערכה בתוכנית הלימודים של מוט"ל, ולפתוח בפניהם צוהר לעולם תעסוקתי עתידי במסגרת התעשייה. הסיורים יתקיימו בתעשיות מובילות שונות ובאתרים רלוונטיים לנושא התיכון ההנדסי ברחבי הארץ, שיאפשרו על ידי הפיקוח על מוט"ל. הסיור הלימודי לתעשייה ילווה בפעילות לימודית מתאימה שתתקיים בשלב הכנה לסיור, במהלך הסיור ובפעילות מסכמת אחריו.

**אוגדן למורה** בנושא הסיור לתעשייה, הכולל רקע תיאורטי וקובץ פעילויות יוצג באתר המקצוע ובאתר מרכז מורי מוט"ל.  
**עדכון ביחס להזמנת סיורים** יתפרסם בתחילת שנת הלימודים.

### ג. מבנה ההערכה ובחינת הבגרות

עודכנו הוראות דרכי ההיבחנות במדע וטכנולוגיה לכל 5 יח"ל בנתיב העיוני.

**בחינת הבגרות במדע וטכנולוגיה לכל בחינוך העיוני לשנה"ל תש"ף תתקיים ביום חמישי, ג' בתמוז, 25.6.2020.**

**הבחינה בעל פה תתקיים במועד שייקבע על ידי המורה המלמד והבוחרן החיצוני בתיאום עם הפיקוח, באמצעות מילוי טופס הרשמה לבחינה בעל פה עד 1.2.2020.**

**הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני**

סמלי השאלונים המעודכנים

שאלון	למידה	הערכה
704183	לימוד בהיקף 90 שעות : שני נושאים בשילוב מיומנויות חשיבה ודרכי הערכה מגוונות, מדע והנדסה בדגש עבודת המדענים והמהנדסים .	הערכה בית ספרית באמצעות מטלות ביצוע <a href="#">המלצות לתכנים ולדרכי הערכה</a> דיווח : טופס 9545
704361	לימוד בהיקף 135 שעות : <ul style="list-style-type: none"> <li>שלושה נושאים (שלוש מבניות) : מבנית אחת לפחות ממדעי החיים ואחת לפחות ממדעי החומר</li> <li>מדע והנדסה בדגש עבודת המדענים והמהנדסים</li> </ul>	הערכה חיצונית באמצעות מבחן בכתב (30%)
704387	לימוד בהיקף 135 שעות : <ul style="list-style-type: none"> <li>תהליכי החקר המדעי והתיכון ההנדסי (מודלינג)</li> <li>התנסות מעשית בתהליך חקר מדעי או תיכון הנדסי.</li> </ul>	הערכה חיצונית באמצעות בוחן בע"פ (40%) הצגת הפרויקט והערכתו בשיח עם הבוחן. <a href="#">הרשמה למבחן חיצוני בעל פה</a> דיווח : טופס 9588
704283	לימוד בהיקף 180 שעות : שלושה נושאים ממדעי החיים ומדעי החומר וביטויים במטלות ביצוע דיגיטליות, משולבות רעיונות מדעיים מיומנויות חשיבה וייצוגם בתלקיט הדיגיטלי.	הערכה בית ספרית (30%) באמצעות מטלות ביצוע דיגיטליות <sup>1</sup> דיווח : טופס 9588 <a href="#">מרכיבי התלקיט הדיגיטלי</a>

פירוט נוסף ודגשים חשובים ביחס לכל אחד ממרכיבי ההערכה, ראו בנספח לחוזר זה.

**ד. פיתוח מקצועי – השתלמויות וקהילות מורים**

במסגרת הפיתוח המקצועי למורי מוט"ל בשנה"ל תש"ף יושם דגש על חיזוק המסוגלות המקצועית של המורים בהתמודדות עם כתה הטרונגנית ומתן מענה למגוון שונות. זאת בהלימה ליעדי המקצוע וליעדי הפיתוח המקצועי במסגרת יישום רפורמת ההכלה וההשתלבות. הפיתוח המקצועי כולל השתלמויות בסיס, בהן נלמדים מרכיבי תוכנית הלימודים (כמפורט בפרק ב), השתלמויות המשך וקהילות מורים.

<sup>1</sup> יושם דגש על שילוב פדגוגיה דיגיטלית בתהליכי ההוראה-למידה-הערכה ובמטלות הביצוע, המחון להערכת התלקיט הדיגיטלי יעודכן בהתאם.

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

השתלמויות הבסיס:

- **מורים מתחילים** (30 שעות) - בה מוצג ידע תוכן וידע תוכן פדגוגי, כולל מיומנויות חשיבה.
  - **הנחיית תהליכי "חקר מדעי" ו"תיכון הנדסי"** (60 שעות) – בה לומדים ומתנסים המורים בהובלה והנחיה של תהליכי חקר מדעי ותיכון הנדסי המהווים ידע בסיסי חובה לכל מורה מוט"ל.
  - **העשרת ידע תוכן** (30 שעות) - העמקה דיסציפלינרית באחד מנושאי תוכנית הלימודים.
- לתשומת לבכם, השתתפות המורים בהשתלמויות חקר מדעי ותיכון הנדסי היא תנאי לקבלת שעות עידוד, על פי תבחינים, להוראת מוט"ל. כמו כן, היא תנאי להצטרפות לצוות המעריכים ו/או הבוחנים של בחינת הבגרות במוט"ל, ולקבלת מימון לסיור הלימודי לתעשייה (פרטים בהמשך).**

### השתלמויות נוספות וקהילות מורים שתתקיימנה במהלך השנה:

- א. השתלמות "הערכה באמצעות תלקיט דיגיטלי" – תתקיים במרכז ההשתלמויות לעובדי הוראה בשלומי בין התאריכים 3-5/11/2019. ההשתלמות בהיקף של 30 שעות עם גמול ומוכרת לרפורמת אופק חדש ועוז לתמורה. בהשתלמות השנה יושם דגש על שילוב פדגוגיה דיגיטלית והתנסות בשימוש בכלים מתוקשבים לשם למידה והערכה בהתאמה למחווון החדש לתלקיט הדיגיטלי.
  - ב. השתלמות **העשרת ידע** במוט"ל: הנושא "קרינה אלקטרומגנטית - עקרונות, שיקולים והחלטות" – תתקיים במרכז ההשתלמויות לעובדי הוראה בשלומי בין התאריכים 23-25/2/2020. ההשתלמות בהיקף של 30 שעות עם גמול ומוכרת לרפורמת אופק חדש ועוז לתמורה.
  - ג. **קהילת מורים מובילים** במוט"ל\* – קהילת מורים ממשיכה למורים מובילים שמטרתה הכשרתם למובילי קהילות דיסציפלינריות, הקניית כלים ומיומנויות הקשורות לתכנון, הנחיה והערכה של מפגשי קהילה מקצועית לומדת.
  - ד. **קהילות מורים לומדות דיסציפלינריות** למורי מוט"ל\* – פיתוח מקצועי למורי מדע וטכנולוגיה כולל הרחבת ידע מדעי וטכנולוגי (CK) וידע תוכן פדגוגי בהוראת מדעים (PCK), שיתוף ידע תוכן פדגוגי בין המורים בקהילה לקידום פרקטיקות ההוראה ופיתוח והערכה של חומרי למידה ופעילויות לתלמידים.
- \* מועד פתיחת קהילות המורים יפורסם באתר המקצוע ובאתר מרכז המורים.

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

ה. השתלמות **ידע תוכן למורי החינוך המיוחד** – בהיקף 30 שעות עם גמול ומוכרת לרפורמת אופק חדש ועוז לתמורה. מועד ההשתלמות ופרטים נוספים יתפרסמו בקרוב באתרים. שימו לב לפרסומים והירשמו להבטחת מקומכם.

### ה. אירועי מדע וטכנולוגיה לכל בשנה"ל תש"ף:

#### ה.1. כנס מורי מדע וטכנולוגיה לכל

הכנס הארצי השנתי של מורי מוט"ל לשנת תש"ף יתקיים ביום שני, **ב' בטבת תש"ף, 30.12.19**, במכון ויצמן למדע ברחובות. **שמרו את היום!**  
פרטים נוספים אודות הכנס ותוכנית מפורטת יפורסמו קרוב למועד הכנס.

#### ה.2. תוצרידע – יריד עבודות תלמידים

**התוצרידע תש"ף יתקיים ביום שלישי, כ"ח באדר תש"ף, 24.3.20 במדעטק בחיפה.**

התוצרידע - יריד עבודות תלמידים הוא יום שיא בנושאי חקר מדעי ותיכון הנדסי. תהליך פיתוח התוצרים מהווה חלק משמעותי בביסוס והעמקה של תהליכי החשיבה המאפיינים תהליכים אלו. יום השיא משקף את העבודה התהליכית המשמעותית של תלמידי מוט"ל בהנחיית מורי מוט"ל.

למידה מסוג זה תואמת את תפיסת החינוך ההטרוגני ונותנת מענה לשונות הלומדים באמצעות מתן אפשרויות בחירה לתלמידים תוך אחריות ומטרה משותפת ועבודה בקבוצות הטרוגניות באופן שהיחודיות של כל תלמיד יכולה לבוא לידי ביטוי. כל תלמיד יכול לתרום ולהיתרם, להיות בעל ערך, להתמודד עם אתגר ולהתפתח בידע שלו, במיומנויות ובדימוי העצמי.

מורים המעוניינים שתלמידיהם יציגו את עבודותיהם הקבוצתיות הייחודיות בתוצרידע יפנו באמצעות המדריכים אל מרכז המורים.  
**הקריטריונים לבחירה ותהליך בחירת העבודות שיוצגו ביום השיא יפורסמו באתרים לאחר החגים.**

לאור ניסיון העבר, השנה תהיה **הקפדה יתרה על לוחות הזמנים** על מנת לאפשר היערכות בזמן לקראת האירוע. **הצעות ועבודות שתוגשנה לאחר המועד המפורט בלוח לא תתקבלנה.**

**תאריך אחרון להגשת הצעות חקר/תיכון – 30.10.19**

**תאריך אחרון להגשת כרזות לאישור להצגה בתוצרידע – 31.1.20**

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

כל התלמידים שתוצריהם יוצגו בתוצרידע יזכו בציון 100 כציון של הבחינה בע"פ של הפרויקט. הציון השנתי יינתן בהתאם לקריטריונים של הערכת הפרויקטים (חקר/ תיכון), המפורטים [במדריך הראשי למורה](#).

השנה, נחדש את מסורת העבר ונציג בתוצרידע, בנוסף לפרויקטים של חקר ותיכון, גם משחקים לימודיים ותוצרים ייחודיים נבחרים שפותחו על ידי תלמידים במסגרת המשימה הקבוצתית כחלק מתהליכי ההערכה החלופית באמצעות התלקיט.

### ה.3. הרצאות וירטואלית

במהלך שנת הלימודים תתקיימה כמה הרצאות וירטואליות סינכרוניות בנושאים מדעיים ו/או טכנולוגיים שונים, הרלוונטיים לתוכנית הלימודים, להעשרת הידע. כל המורים מוזמנים לקחת חלק בהרצאות ולהתעדכן בידע מחזית המדע והטכנולוגיה. פרטים אודות נושאי ההרצאות ומועדן יתפרסמו באתרים.

## ו. דווח אודות הוראת מדע וטכנולוגיה לכל, בבתי הספר בשנה"ל תש"ף

כחלק מההיערכות לשנת הלימודים הקרובה אנו מבקשים לעדכן פרטים אודות הוראת מוט"ל בבתי הספר. לפניכם קישור לטופס [דווח אודות הוראת מדע וטכנולוגיה לכל](#) בנתיב העיוני בבית הספר. היכנסו לקישור ומלאו את הפרטים הרלוונטיים עד לתאריך 15.9.19. מידע זה יעזור לנו בתכנון העבודה בשנת הלימודים, בתקשורת רציפה עם בתי הספר והמורים למתן תמיכה ומענה למורים על ידי מדריכי המקצוע.

### ז. אתרי המקצוע

#### ז.1. אתר המקצוע מוט"ל בחינוך העיוני

אתר המקצוע מוט"ל מיועד לכם המורים המלמדים את המקצוע בחטיבה העליונה. האתר מתעדכן תדיר בכל ההנחיות והעדכונים הרשמיים מטעם הפיקוח, בחדשות ושינויים ובחומרי למידה מותאמים לתוכנית הלימודים. לפיכך, האתר מהווה כלי עבודה עבור המורים כמו גם אמצעי תקשורת בין הפיקוח לבין המורים. **אנא הקפידו להיכנס לאתר המקצוע ולהתעדכן לפחות אחת לשבוע.**

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### ז.2. אתר מרכז המורים למוט"ל

תפקידו של המרכז הארצי למורי מוט"ל להכשיר ולטפח מנהיגות חינוכית-מקצועית ולדאוג לקידום המקצועי של קהיליית מורי מוט"ל. באתר מרכז המורים מצויים משאבי הוראה-למידה רבים, כמו: פעילויות לתלמידים בנושאים מתוכנית הלימודים, פעילויות להבנייה ותרגול של מיומנויות חשיבה, דוגמאות של מבחני בגרות משנים קודמות, אוגדנים ומדריכים למורה, חדשות מתחומי המדע והטכנולוגיה ועוד.

אתר מרכז המורים מתעדכן באופן קבוע במשאבי למידה ובהודעות מטעם הפיקוח, ובכך מהווה ערוץ תקשורת נוסף המאפשר למורים להתעדכן בנעשה במקצוע, בשינויים ובעדכונים.

### ח. קשר עם המורים

בשנת הלימודים תש"ף נפעל להעמקת הקשר בין הפיקוח על הוראת מוט"ל, מרכז המורים ומורי מוט"ל באמצעות ערוצי תקשורת שונים בנוסף לאתרי המקצוע והקשר המקצועי הישיר בין המדריכים למורים. לשם כך פתחנו שתי קבוצות בפייסבוק למורי מוט"ל (ראו פירוט בהמשך) ובנוסף לכך נחדש את הפעילות בקבוצת הדיון למורי מוט"ל, המצויה באתר המקצוע.

#### ח.1. חפשו אותנו בפייסבוק

כדי להרחיב ולהעמיק את הקשר איתכם, מורי מוט"ל, ליצירת שיח פורה ומפרה פתחנו במהלך שנת תשע"ט שתי קבוצות פייסבוק:

##### 1. קבוצת פייסבוק "חקר ותיכון במוט"ל - קהילת מורים ותלמידים"

הקבוצה תאפשר שיח לא פורמלי ושיתוף בין המורים המנחים תהליכי חקר מדעי ותיכון הנדסי במוט"ל. בקבוצה זו תוכלו להחליף דעות ורעיונות לגבי נושאי חקר ותיכון במסגרת לימודי מוט"ל 5 יחידות לימוד, שיטות מחקר, מקורות מידע מהימנים, הנחיית התהליכים בכיתות ועוד.

##### 2. קבוצת פייסבוק של מרכז מורי מוט"ל

קבוצה זו מיועדת ליצירת קשר בלתי פורמלי בין המרכז הארצי, הפיקוח, מורים ומדריכים במוט"ל. בדף זה יפורסמו הודעות, יוחלפו דעות, עצות והתלבטויות, בנושאים מתחומי המדע והטכנולוגיה, ומתחום הוראת המדעים בכלל והוראת מוט"ל בפרט.

הנכם מוזמנים להיכנס לקבוצות, להעלות פוסטים, לשתף ולהשתתף, ולהתעדכן בנעשה במקצוע מדע וטכנולוגיה לכל ובמרכז המורים של מוט"ל.

אנא הקפידו לשמור על שיח מכובד ומכבד. נשמח לראותכם בין חברי הקבוצה.

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### ח.2. קבוצת דיון למורי מוט"ל באתר המקצוע

באתר המקצוע קיימת קבוצת דיון למורי מוט"ל – [הפורום למורים בלבד](#). הנכם מוזמנים להצטרף. **אחראית קבוצת הדיון**: נאווה רון. בקבוצה זו ניתן להתייעץ, לשתף חומרי למידה ורעיונות למערכי שיעור ולהיעזר בסגל ההדרכה של מוט"ל. חשוב שביחד נשמור על כללי דיבור נאותים: ננסח את הדברים בצורה תרבותית וברורה ולא מתלהמת ונמנע מאמירות פוגעות בפומבי. במידה וחבר בקבוצה רוצה לפנות באופן אישי לאחד מהחברים האחרים, יעשב זאת באופן אישי באמצעות הדוא"ל שלו. בתוך קבוצת הדיון ניתן לפרסם בקשות לאיוש משרות פנויות. נא פרטו שם בית הספר, כתובת, ישוב, היקף המשרה, איש קשר וטלפון. ניתן גם לפרסם חיפוש אחר מקומות עבודה למורי מוט"ל. נא פרטו את שם המורה, כתובת, ישוב, טלפון נייד, תחום הכשרה, ותק, אזור מבוקש להוראת מוט"ל.

בברכת שנה טובה, פורייה ומהנה,  
והצלחה רבה בעשייה!



רונית פרץ

מפמ"ר מדע וטכנולוגיה לכל  
בחינוך העיוני

העתק:

ד"ר מירי שליסל, יו"ר המזכירות הפדגוגית  
גב' דליה פניג, סגנית יו"ר המזכירות הפדגוגית, מנהלת אגף א' לפיתוח פדגוגי  
ד"ר גילמור קשת-מאור, מנהלת אגף א' למדעים, המזכירות הפדגוגית  
ד"ר שוש נחום, סמנכ"ל ומנהלת המינהל הפדגוגי, משרד החינוך  
גב' דסי בארי- מנהלת אגף א' לחינוך על יסודי, המינהל הפדגוגי  
מר דוד גל- מנהל אגף בכיר לבחינות, המינהל הפדגוגי  
מר מוהנא פארס, מנהל אגף בכיר תכניות לאומיות, המזכירות הפדגוגית במשרד החינוך  
ד"ר יעל שורץ, מנהלת מרכז המורים הארצי למוט"ל ומוט"ל, במכון ויצמן למדע

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

### נספח: מרכיבי ההערכה

א. בחינה עיונית בכתב, סמל שאלון 704361

הבחינה בודקת אוריינות מדעית-טכנולוגית וכוללת את הידע המדעי-טכנולוגי **בשלושה נושאים** מתוך נושאי החובה, **מיומנויות חשיבה ועבודת המדענים והמהדסים\***.

הבחינה כוללת שאלות פתוחות וסגורות. החל משנה"ל תשע"ט השאלות הסגורות הן מסוגים שונים ולא רק שאלות רב ברירה. **דוגמאות לשאלות סגורות** ודוגמאות לשאלות בנושא עבודת המדען והמהנדס **בעברית** ו**בערבית** ניתן למצוא באתר.

\*נציין, כי לאור **שילוב הנושא 'מדע והנדסה'** בדגש על עבודת המדען והמהנדס **בבחינה העיונית בכתב, נדרש ללמד נושא זה כבר בכתה י'**.

#### 1. תובנות מבחינת הבגרות העיונית

תהליך בדיקת המבחנים של נבחני קיץ תשע"ט הסתיים ובימים אלו מתקיים תהליך של ניתוח תוצאות המבחנים ותשובות התלמידים. **הממצאים והתובנות שיעלו בסיום התהליך יסוכמו במסמך תובנות מניתוח בחינת הבגרות שיפורסם באתרי המקצוע.** התובנות תוצגנה במפגשי המורים, בהשתלמויות ובקהילות המורים ויידונו דרכים אפשריות להתמודד איתן.

**חשוב** שנהיה מודעים לאופן התמודדות התלמידים עם השאלות במבחן, לתפיסות שגויות העולות מתשובות התלמידים, לשימוש התלמידים במיומנויות החשיבה ולטעויות רווחות, על מנת שנוכל להמשיך ולטייב את תהליכי ההוראה-למידה ואת הישגי התלמידים.

אחת התובנות שניתן וכדאי להעלותה כבר בשלב זה קשורה להתמודדות התלמידים עם אפשרויות הבחירה בין נושאי הבחינה. אחוז גבוה יחסית של תלמידים לא הבינו כיצד לבצע בחירה בין נושאי הבחינה.

**בשנה"ל תש"ף התלמידים יידרשו לסמן בדף הפתיחה במחברת הבחינה אילו נושאים מתוך נושאי הבחינה הם מבקשים שייבדקו - סה"כ 3 נושאים**, כאשר נושא אחד לפחות מתחום מדעי החומר, ונושא אחד לפחות מתחום מדעי החיים.

בכל אחד מהנושאים יענו על שאלה אחת פתוחה (מתוך 2) ושלוש שאלות סגורות (מתוך 4).



## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

**אופן ביצוע הערכה:** המעריך יבדוק את התשובות לשאלות בשלושת הנושאים אותם סימן התלמיד.

**אם** התלמיד **לא סימן** כלל נושאים או **סימן מספר גדול** יותר של נושאים, או **ענה** על מספר רב יותר של נושאים **אזי יבדקו**: הנושא הראשון עליו ענה בתחום מדעי החומר ושני הנושאים הראשונים עליהם ענה בתחום מדעי החיים.

**בבקשה הקפידו מאוד לתדרך את התלמידים בהתאם** להערות ולהנחיות שפרסמנו בנוגע לדרישות מהתלמיד בבחינת הבגרות.

**מומלץ** לתרגל את ביצוע ההנחיות ואפשרויות הבחירה בכל הבחינות במוט"ל במהלך השנה ולקיימן במתכונת של בחינת הבגרות, על מנת שהתלמידים יכירו היטב את הדרישות ויפעלו בהתאם.

בנוסף, הנחו את התלמידים לכתוב במחברת הבחינה בכתב יד קריא (או לקבל אישור לשכתוב) ובעט ברורה.

### 2. התאמות ללקויי למידה

תלמידים בעלי לקויות למידה ו/או הפרעות קשב אשר קבלו אישור להתאמות בדרכי היבחנות זכאים להתאמות שאושרו גם במבחן במדע וטכנולוגיה לכל, בדומה לכל שאר המבחנים, **למעט** התאמת "מבחן מותאם", אשר אינה קיימת במוט"ל.

### ב. הבחינה בעל פה, סמל שאלון 704385

בבחינה זו ייבחנו התלמידים על עבודת החקר המדעי או התיכון ההנדסי, שביצעו בעבודה שיתופית בקבוצה. הציון בבחינה זו הוא ציון משוקלל של המרכיבים הבאים:

- בדיקה מוקדמת של תחנות החקר המדעי / התיכון ההנדסי
- הבחנות בע"פ על הצגת ידע מדעי בבסיס עבודת החקר/ תיכון
- הבחנות בע"פ על תהליך החקר/ התיכון ושלביו מלווה בכרזה

**הבחינה תתקיים במועד שייקבע** על ידי המורה המלמד והבוחר החיצוני בתיאום עם הפיקוח, באמצעות מילוי טופס הרשמה לבחינה בעל פה עד 31.1.2020.

## הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינוך העיוני

המורה המלמד יעביר לבוחן שיקבע ע"י הפיקוח, עד שבועיים לפני יום הבחינה, את כל תיקי הפרויקטים האישיים של תלמידיו. הבוחן יעריך את חוברת התחנות והכרזות טרם הגעתו לבית הספר לבחינה בעל פה.

הבחינה על הפרויקט היא אישית ונמשכת כ- 20 דקות לכל תלמיד. התלמיד נבחן ע"י הבוחן כשמורה הכיתה נוכח במבחן (אך אינו יכול להתערב בעת המבחן).

מחוננים להערכת תחנות עבודה, דף אישי כרזות ותוצרים של חקר מדעי ותיכון הנדסי נמצאים לשימושכם באתר המקצוע.

### ג. הערכה בית ספרית, סמל שאלון 704283

הערכה בית ספרית הינה הערכה חלופית באמצעות מטלות ביצוע דיגיטליות המיוצגות בתלקיט מתוקשב. מטלות הביצוע המשלבות דרכי הוראה-למידה מגוונות, משמשות גם כחלופות בהערכה לקידום מימוש היכולות של תלמידים בעלי יכולות שונות בכחה ההטרוגנית בהתאם למגמת המשרד ולמטרות המקצוע.

**בשנת הלימודים תש"ף** נשים דגש על **שילוב פדגוגיה דיגיטלית** בתהליכי ההוראה-למידה-הערכה ובמטלות הביצוע לקידום למידה אחרת ומשמעותית בסביבות למידה מגוונות ופיתוח אוריינות דיגיטלית. בהתאם לכך **יעודכן המחונן** להערכת התלקיט הדיגיטלי ויוצג בהשתלמות התלקיט הדיגיטלי (ראו פירוט בפרק ד).

**המחונן המעודכן יפורסם בתחילת שנת הלימודים באתרים. שימו לב והתעדכנו בשינויים.**