

כט' בתמוז תשפ"ד
18 ביולי 2023

לכבוד :

מנהלי מחוזות, מפקחים, מנהלי בתי ספר, מנהלי אשכולות פיס
מדריכים, רכזים ומורי מדע וטכנולוגיה
בחיטבות הביניים

שלום רב,

חוזר מפמ"ר - היערכות להוראת מדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים לשנה"ל תשפ"ד

בפתח החוזר הנוכחי – אנו מבקשים להודות מקרב לב לכולכם על העשייה המשותפת ועל הפעולות הרבות שנעשו במהלך השנה שחלפה לקידום החינוך המדעי והטכנולוגי בחטיבות הביניים. השנים האחרונות והעידן שאנו חיים בו מאופיינים בשינויים מהירים, דבר ההופך את העשייה הפדגוגית למאתגרת ומורכבת יותר. יחד עם זאת, ניתן לראות עד כמה עבודתם של מורות ומורי מדע וטכנולוגיה משמעותית לתלמידות. ים ולבתי הספר וניכרת מסירותם הרבה. השנה המשכנו במסורת של שבוע ארצי במדע וטכנולוגיה שהוקדש לנושא שינוי האקלים וחיזק את מעמד המקצוע בקרב המנהלים, המורים והתלמידים. בתשפ"ד נקדיש את השבוע לנושא חדשנות מדעית כמנוף למצוינות. אנו רואים בכם שותפים מלאים לקידומו להצלחתו גם בשנה"ל הבאה. בשנה"ל תשפ"ד, נמשיך להשקיע מאמץ בגישור על פערים במקצוע מדע וטכנולוגיה לצד המשך קידום מטרות ויעדי המקצוע בהלימה לתוכנית העבודה של מערכת החינוך לשנת הלימודים תשפ"ד – מאסטרטגיה לפרקטיקה, ראו פירוט בהמשך. כבשנים עברו, תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה תהווה את הבסיס לתכנון הלימודים השנתי לכל שכבת גיל. תכנון הלימודים השנתי יכלול הן את תכני הידע והן את המיומנויות. (ראו פירוט בהמשך בסעיף ארגון הלמידה).

בשנת תשפ"ד תתקיים בכל בתי הספר הערכה חיצונית בכיתה ט' באחד מתחומי הדעת הבאים : מדע וטכנולוגיה אן שפת אם אן אנגלית. בתי הספר שישתתפו בבחינה במדע וטכנולוגיה יבחרו על-ידי ראמ"ה לייצר מדגם ארצי מייצג. ממצאי ההערכה החיצונית יאפשרו לבתי הספר לקבל מידע על הישגי התלמידים, הפערים, החולשות והחוזקות ויסייעו למנהלים ולצוותי ההוראה בתכנון לימודים ובגיבוש תובנות והחלטות לקידום הלמידה. בתי הספר שייבחנו יעודכנו על כך במהלך שנת הלימודים. מועד הבחינה ומפרטים המתארים את הידע והמיומנויות שיבדקו בכל אחת מהבחינות יפורסמו באתר ראמ"ה בתחילת השנה. המפרטים נשענים על תוכנית הלימודים ועל ההישגים הנדרשים לכל שכבת גיל המופיעים באתר המפמ"ר.

בתחילת השנה או לפני הוראת נושא חדש, מומלץ למפות, ידע קודם (תכנים ומיומנויות) של תלמידים באמצעות [מאגר כלי מיפוי](#). המיפוי יהווה את הבסיס לבנייה של תוכנית התערבות לגישור פערים באמצעות [אוגדן ארגז כלים לצמצום פערים במדע וטכנולוגיה](#).

לנוכח מגמות **שינוי האקלים** והחלטת משרד החינוך לעסוק בתחום שינוי אקלים באופן ספירלי מגן עד י"ב, נמשיך גם בתשפ"ד להקנות ידע, מיומנויות וערכים בנושא בהתאמה לשכבות הגיל, לטפח מודעות לנושא בקרב התלמידים תוך חיזוק החוסן הרגשי, במטרה להוביל למעורבות ולפעולה ברמה האישית, המקומית, הלאומית והגלובלית. כל אלה במטרה להפחית את הפגיעה במערכות כדור הארץ (ראו פרוט בהמשך בסעיף [חינוך בתחום שינוי אקלים](#)).

מומלץ להתחיל את שנת הלימודים בפעילות התנסותית מלהיבה ומעוררת סקרנות במעבדה או בסביבה החוץ כיתתית. חשוב שהפעילות תיצור סקרנות, תאפשר חוויה של הצלחה ותחזק את תפיסת המסוגלות של התלמידות והתלמידים. דוגמאות: [פעילויות פתיחת שנה](#), [פעילות חגי תשרי](#), [עלון חגי תשרי](#), [תשפ"ג](#), [עלון פתיחת שנה "הטבע קורא\(ה\) לי"](#).

תוכנית הגפ"ן

מערכת החינוך הישראלית ממשיכה להטמיע גם בשנת הלימודים תשפ"ד את תוכנית הגפ"ן – גמישות ניהולית ופדגוגית. בית הספר, יקבל משאבים בסלים שונים לטובת העשייה החינוכית – לימודית בבית ספר, ויוכל להתאים את הדגשים הנדרשים גם בתחום מדע וטכנולוגיה כמו: הצטיידות מעבדות, ימי שיא, תוכניות חיצוניות וש"ש למורים המקדמים יוזמות בית ספריות בתחום. מסגרות ימי ההדרכה יתקיימו כמקובל בשנה החולפת, מנהל בית הספר ירכוש את שעות ההדרכה המתאימות לבית ספרו בהתאם לשיקול דעתו והתיעדוף שלו. הפיתוח המקצועי וקהילות המורים ימשיכו לתת תמיכה ומענה פדגוגי הולם למורים. לכן אנו רואים חשיבות רבה בהשתתפות כלל מורי מדע וטכנולוגיה במסגרות הפיתוח המקצועי ובימי העיון המתקיימים לאורך השנה.

אנו רואים בכך שותפים בקידום הוראת המקצוע מדע וטכנולוגיה. ביחד נבין את האתגרים וננסה למצוא להם פתרונות לשנה הקרובה בפרט, ולשנים הבאות בכלל.

עמוד	תוכן עניינים:
3	א. <u>מטרות המקצוע מדע וטכנולוגיה ויעדיו</u>
4	ב. <u>מאסטרטגיה לפרקטיקה : יציבות גמישות וצמיחה ותפיסת הלמידה המתחדשת</u>
4	ג. <u>ארגון הלמידה במדע וטכנולוגיה</u>
5	ד. <u>נושאים ופעולות מרכזיות לקידום מטרות המקצוע ויעדיו בחטיבת הביניים</u>
7	ה. <u>למידת חקר מדעי ופתרון בעיות בטכנולוגיה</u>
8	ו. <u>בטיחות</u>
8	ז. <u>פיתוח מקצועי של מורי מדע וטכנולוגיה</u>
9	ח. <u>חומרי עזר</u>
11	ט. <u>אירועים מרכזיים למורי מדע וטכנולוגיה ולתלמידים בחטיבות הביניים</u>
13	י. <u>נספח: אישור מורים להוראה בכיתות עמ"ט</u>

א. מטרות המקצוע מדע וטכנולוגיה ויעדי

הוראת מדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים מיועדת לעורר סקרנות, המהווה בסיס לבחירה בהתמחות בתחומי המדעים בהמשך הלימודים וכלי חשיבה בהמשך החיים עבור מי שלא ימשיכו ללמוד תחומים אלו. המטרה המרכזית של הוראת המקצוע היא לטפח אוריינות מדעית וטכנולוגית בקרב כל התלמידים, לפתח יכולת לפעול באופן מושכל בעולם שהוא מדעי וטכנולוגי יותר, לצורך מיצוי עצמי ולקידום ההשתתפות בעתודת המחקר והפיתוח של מדינת ישראל.

א.1. מטרות המקצוע

1. לפתח ידע, חשיבה מדעית וגיבוש עמדות וערכים לשגשוג בעולם המשתנה בקרב כלל התלמידים
2. לעורר פליאה וסקרנות ללמוד ולחקור תופעות בטבע ובטכנולוגיה
3. לפתח אוריינות מדעית על פי תפיסת הלמידה המתחדשת בדגש על מיומנויות חקר מדעי ותיכון הנדסי, חשיבה יצירתית ויזמית, חשיבה ביקורתית, הכוונה עצמית בלמידה ומיומנות עבודת צוות
4. לקדם את מחויבות התלמידים לערכים שיובילו להנעה לפעולה בסוגיות אישיות, חברתיות וסביבתיות (שינוי אקלים) הקשורות בנושאים מתחומי מדע וטכנולוגיה
5. לקדם התפתחות מקצועית של מורים בתחומי הידע, והמיומנויות הנדרשים להוראת המקצוע ולחזק כישורי הוראה להובלת תהליכים כמו למידה בינתחומית בתחומי STEM ולמידה התנסותית ועצמאית במגוון סביבות למידה.

א.2. יעדי הוראת המקצוע מדע וטכנולוגיה

1. פיתוח וטיפול אוריינות מדעית וטכנולוגית.
2. חיזוק המצוינות האישית ולמידה עצמאית וטיפול מכוונות עצמית בלמידה באמצעות פלטפורמות דיגיטליות והשתתפות בתחרויות ארציות במדע וטכנולוגיה ובתוכניות העשרה במדעים.
3. הובלה והנחייה של תהליכי חקר מדעי ופתרון בעיות בהיקפים שונים, כולל השתתפות בכנסי החקר הבית ספריים, המחוזיים והארציים.
4. הרחבת הלמידה ההתנסותית במעבדה ובסביבות חוץ כיתתיות.
5. שימוש במגוון דרכי הוראה בכיתה ההטרוגנית.
6. פיתוח והטמעה של פדגוגיה חדשנית כחלק משגרת תהליכי הוראה-למידה והערכה, כגון: שימוש בבינה מלאכותית, פיתוח מודלים, תצלום, חדרי בריחה, בניית דגמים הקלטת הסקפטים (פודקאסטים).
7. פיתוח והטמעה של למידה בין-תחומית בתחומי STEM (Science, Technology, Engineering ו-Mathematics) התייחסות לתופעה או לבעיה מהעולם האמיתי במגוון היבטים בשילוב חקר מדעי ותיכון הנדסי.
8. קידום ופיתוח אוריינות גלובלית בעידן של שינוי האקלים.
9. עליה במספר התלמידים הבוחרים להתמחות בתחומי המדעים - פיזיקה, כימיה וביולוגיה בהמשך הלימודים בחטיבה העליונה
10. קידום שוויון מגדרי בלימודי פיזיקה.

ב. מאסטרטגיה לפרקטיקה: יציבות גמישות צמיחה ותפיסת הלמידה המתחדשת

1. בשנה"ל תשפ"ד נקדם את יישום התוכנית המשרדית "מאסטרטגיה לפרקטיקה" שמשמעה - מערכת חינוך יציבה הפועלת בגמישות וצומחת בהתמדה ומקדמת מצוינות אישית ומיצוי הפוטנציאל של כל תלמיד ותלמידה.
2. תפיסת הלמידה המתחדשת מהווה תשתית לקידום הידע, הערכים והמיומנויות. במדע וטכנולוגיה נתמקד ביכולות הליבה של אוריינות מדעית – הכוללות – התמצאות מדעית, הסבר מדעי של תופעות, תכנון ביצוע והערכת מחקר ופרשנות מדעית של נתונים וראיות. רכיבי האוריינות המדעית התווספו למפרטי התוכן של תוכנית הלימודים בטור המציג הצעות לפעילויות לימודיות והנושא יקודם באמצעות השתלמויות מורים ופיתוח של משאבי הוראה-למידה.

ג. ארגון הלמידה במדע וטכנולוגיה

גם בשנת הלימודים תשפ"ד ארגון הלמידה במדע וטכנולוגיה יאפשר גמישות למורים. חובה ללמד 80 אחוז ממפרטי התוכן של תוכנית הלימודים. 20 אחוז הנותרים נתונים לבחירת המורה: בחירה מתוך מפרטי תוכן המסומנים בתכלת בתוכנית הלימודים או בחירה בנושאים שאינם כלולים בתוכנית הלימודים.

במפרטי התוכן של תוכנית הלימודים בכל שכבת גיל הוגדרו נושאים ללמידה ובצידם מיומנויות להבניה בהוראה מפורשת, מיומנויות והתנסויות להפעלה/לביצוע.

1.ג. מערכת השיעורים

במסמך ארגון הלמידה בחטיבות הביניים לשנה"ל תשפ"ד, הוגדרו 14 ש"ש להוראת מדע וטכנולוגיה במהלך שלוש שנים בכיתות ז'-ט' בכל המגזרים. להלן הפירוט המומלץ: 4 שעות בכיתה ז', 5 שעות בכיתה ח' ו-5 שעות בכיתה ט'. תוכנית הלימודים מתבססת על חלוקת שעות זו.

תלמידי עתודה מדעית טכנולוגית (עמ"ט) ילמדו לפי תוכנית לימודים המיועדות לכיתות אלו, באופן חקרני והתנסותי ועל פי ההנחיות בתוכנית הלימודים.

- כיתה ז' 4 ש"ש מדע וטכנולוגיה ו-2 ש"ש פיזיקה
- כיתה ח' 5 ש"ש מדע וטכנולוגיה ו-2 ש"ש פיזיקה
- כיתה ט' 5 ש"ש מדע וטכנולוגיה ו-2 ש"ש פיזיקה

השעות המיועדות לתלמידי עמ"ט ללימודי פיזיקה בכל שכבות הגיל- ז', ח', ט' יילמדו ע"י מורה מוסמך להוראת הפיזיקה/מורה שעבר הרחבת הסמכה וקיבל אישור מפמ"ר מדע וטכנולוגיה, (ראו נספח תהליך אישור מורים בכיתות עמ"ט).

2. הדגשים בארגון הלמידה של מדע וטכנולוגיה

1. בכל שכבות הגיל הוראת המקצוע תתקיים במעבדות תקניות בקבוצות לימוד בהתאם [לחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה](#).
2. בכיתות בהן יש למעלה מ-28 תלמידים, יש להוסיף שעת פיצול לצורך התנסות במעבדה (לפי חוזר מנכ"ל בנושא בטיחות במעבדה).
3. בכל שכבות הגיל יש ללמד את תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה על פי תחומי התוכן הכלולים במקצוע: ביולוגיה, פיזיקה, כימיה - ולשלב בהם מיומנויות אוריינות מדעית היבטים טכנולוגיים.
4. יש לקיים תהליכי הוראה-למידה במרחבים מגוונים, כולל הפעלת [קורסים דיגיטליים](#).
5. יש לתת מענה לצרכים של קבוצות ייחודיות (מחוננים ומצטיינים ומתקשים) **בשעות הפרטניות**.

ד. נושאים ופעולות מרכזיות לקידום מטרות המקצוע ויעדיו בחטיבות הביניים

1.ד. שבוע מדע וטכנולוגיה

בתשפ"ג המשכנו במסורת וייחדנו שבוע שלם לחגיגה מדעית-טכנולוגית בנושא שינוי אקלים, לתלמידי כיתות ד'-ו' ולתלמידי חטיבות הביניים.

הנושא השנתי של משרד החינוך לשנת תשפ"ד הוא: ["מיצוי ומצוינות"](#). בהתאם לכך הוחלט כי שבוע מדע וטכנולוגיה שיתקיים בתאריכים כה' באייר - כט' באייר תשפ"ד, 2.6.24-6.6.24, יוקדש לנושא: **"חדשנות מדעית כמנוף למצוינות"**.

במסגרת שבוע מדע וטכנולוגיה נקיים יוזמות שונות כפי שקיימנו בשנתיים האחרונות, כגון: תחרות התייעלות אנרגטית בשיתוף משרד האנרגיה, תחרות החוקר הצעיר ברוח החדשנות, תחרות המים בשיתוף רשות המים, תחרות חדרי בריחה, תחרות צילום ויוזמות אקטיביזם סביבתי.

מומלץ להקצות שעה שבועית קבועה להובלת התוכנית שבית הספר בחר, מתוך סל שעות העשרה בגפן.

מידע מפורט ומעודכן לגבי שבוע זה יפורסם באתר מדע וטכנולוגיה ובאמצעות הממונים במחוזות.

מטרות שבוע מדע וטכנולוגיה:

1. הטמעה של פדגוגיה חדשנית (חקר פתוח, האקתון, יזמות סביבתית, שימוש בבינה מלאכותית)
2. טיפוח ערכי המצוינות בקרב התלמידים, תוך מיצוי הפוטנציאל האישי שלהם וקידום תחומי ענין.
3. הטמעה של דרכי הערכה חלופיות (חדרי בריחה, תחרות צילום).
4. עידוד למידה חוץ כיתתית.
5. העצמה של מורי מדע וטכנולוגיה בקהילה.

2.ד. כנס החקר הארצי במדע וטכנולוגיה ועבודות "גם אני יכול/ה לבנות מוצר" של אשכולות הפיס

כנס החקר הארצי ה-12 לעבודות חקר ופתרון בעיות במדע וטכנולוגיה התקיים בתשפ"ג כחלק ממסגרת שבוע מדע וטכנולוגיה. הכנס התקיים פנים אל פנים בפארק ז'בוטינסקי - אמפי שוני שבבנימינה. בכנס הוצגו עבודות מצטיינות של חקר מדעי ופתרון בעיות בטכנולוגיה של כיתות ה'-ו' ביסודי וכיתות ט' בחט"ב וכן עבודות "גם אני יכול/ה לבנות מוצר" של אשכולות הפיס.

אתם מוזמנים להתרשם [מתערוכת העבודות](#) ומהפתרונות המגוונים והחדשניים בנושא שינוי האקלים שהוצגו על ידי התלמידים. [סרטון המציג את הכנס](#).

כנס החקר הארצי לשנת תשפ"ד יתקיים ב-כז' באייר תשפ"ד, 4.6.24 (המועד אינו סופי). מידע על הכנס יימסר במהלך השנה.

אנו מעודדים קיום של תהליכי חקר בכיתות ט' בחט"ב. **מספר התלמידים בכל קבוצה של עבודת החקר ופתרון הבעיות בטכנולוגיה שייקחו חלק בכנסי החקר השונים יהיה בין 3-5 תלמידים.** יש לתת את הדעת על מידע זה בעת תכנון תהליך החקר הכיתתי. העבודות הנבחרות מכל מחוז יוצגו בכנס הארצי.

3.ד. חינוך בתחום שינוי האקלים

שינוי אקלים מאופיין בעליה בתדירות ובעוצמה של אירועי מזג אוויר קיצוניים ומהווה אתגר הולך וגדל לבריאות, לחברה, לכלכלה, לתשתיות ולביטחון. למערכת החינוך תפקיד חשוב בבניית ידע, מיומנויות, ערכים וחוסן רגשי בקרב התלמידים כדי לסייע להם להתמודד עם ההשלכות של שינוי אקלים ולהניע אותם לפעולה להפחתת הפגיעה במערכות כדה"א.

החל מתשפ"ג נכנסה תוכנית חובה בתחום שינוי אקלים הכוללת שלוש מטרות למידה שלובות זו בזו ידע מיומנויות וערכים ועיקריה: 1. לימוד על שינוי אקלים כתחום העומד בפני עצמו בכיתות ח' ו-י'. ביסודי בכיתה ה' ישולב הנושא במדע וטכנולוגיה, בחטיבת הביניים בכיתה ח' במסגרת מדעי כדור הארץ (גאוגרפיה) ו-10 שעות לימוד בתוכנית הלימודים של מדע וטכנולוגיה. 2. נוסף על כך, מומלץ להתייחס לשינוי אקלים בכל מקום שבו יש הזדמנות רלוונטית בתחומי הדעת השונים, למשל בביולוגיה בהקשר לאקולוגיה ולמגוון הביולוגי. 3. עידוד יוזמות והנעה לפעולה שיסייע לחזק את תפיסת המסוגלות של התלמידים.

ניתן להיעזר במשאבי הלמידה וההוראה שפותחו בתחום:

[אתר המרכז את התחום](#) - מרחב פדגוגי חט"ב.

[מסמכי מדיניות](#) בנושא שינוי האקלים

[אוגדן למורי חט"ב](#) העוסק בסוגיות נבחרות הקשורות לנושא שינוי האקלים.

[יחידת הוראה מתקשבת](#) בנושא שינוי אקלים

אנו מעודדים השתתפות של בתי ספר בפעילויות לימודיות המקדמות את המודעות לשינוי האקלים העולמי וכן יוזמות תלמידים.

המלצה לשילוב תחום שינוי אקלים בתחומי הדעת – [בחטיבת הביניים](#)

תחום / שכבת גיל	מדע וטכנולוגיה	גיאוגרפיה אדם וסביבה	חינוך חברתי	אמנות	אנגלית	שפת אם	סה"כ שעות במהלך השנה
שכבה ז'	4	10	2	6	3	5	30
שכבה ח'	10	30	2	3	5		50
שכבה ט'	6	10	3	4	3	4	30

ד.4. הערכה

הערכת הישגים היא אחד הכלים החשובים לקידום האפקטיביות של תהליכי הוראה-למידה. הפקת מידע ממצאי ההערכה על אודות תהליכי חשיבה, הבנת מושגים ושימוש בידע ובמיומנויות שנרכשו מאפשרת לכוון ולגבש אסטרטגיות הוראה שיובילו לשיפור הישגי לומדים.

הערכה חיצונית

יתקיים מבחן באחד מתחומי הדעת הבאים: מדע וטכנולוגיה אן שפת אם אן אנגלית. פרטים על בתי הספר שייבחנו, ומפרט הנושאים והמיומנויות שיבדקו יפורסמו באתר ראמ"ה ועל ידי הפיקוח. ראו עוד [בעמוד הפותח של החוזר](#).

הערכה פנימית

לעזרתכם כלי הערכה רבים:

[כלים למיפוי הישגי לומדים](#) בחט"ב.

[הקטלוג הדיגיטלי של ראמ"ה](#) המכיל מגוון של כלי הערכה:

1. **משימות הערכה** - נועדו לבדוק שליטה של התלמידים בידע ובמיומנויות בנושאים מצומצמים מתוך תוכנית הלימודים. ניתן להשתמש בהם לצורך הערכה מעצבת או מסכמת. קיימים שני סוגים של מאגרי משימות הערכה: א. מאגר שאלות עדכניות שניתן לשלב בהוראה חלקים מהן. ב. מאגר משימות אורייניות קצרות.
2. **מקבצי השאלות** - אוסף של שאלות הלקוחות מתוך מבחני מיצ"ב וחומרי הערכה נוספים, הממוינות לפי נושאי הלימוד ומלוות במחווה. ניתן לשלבן בתהליך ההוראה ביחידות הערכה קטנות (שאלות אחדות) לצורך הערכה שוטפת של הלמידה.
3. **מבחני מיצב (אסיף)** - מבחני מיצ"ב לסיכום ידע ומיומנויות בהלימה לתוכנית הלימודים בשכבות ז' ומחצית ח'. בתחילת השנה יפורסם חוזר מנכ"ל בנושא מבחני המיצ"ב, ובאתר של הרשות הארצית למדידה והערכה (ראמ"ה) ניתן יהיה למצוא מידע נוסף.

כלי הערכה חלופיים: נוסף להערכה המסורתית והמקובלת, המבוססת על מבחנים, ישנם כלים מגוונים רבים להערכה חלופית הבודקת את מידת יכולתם של תלמידים ליישם את הידע ואת המיומנויות שרכשו. כלי הערכה חלופית כוללים לדוגמה: צילום תופעה, בניית חדר בריחה, פיתוח מודל מדעי, כתיבת עבודת חקר, הכנת משחק והכנת סרטון.

סוג זה של הערכה מאפשר למידה משמעותית, רלוונטית ובעלת ערך לתלמידים.

ניתן להיעזר [באריז משימות הערכה](#) באתר מדע וטכנולוגיה לבחירת כלי הערכה ומחווים מתאימים.

לעזרתכם [נווט](#) שיסייע לכם לבחור את כלי ההערכה המתאים למטרה שהצבתם.

ד.5. התנסויות במדע וטכנולוגיה

למידה התנסותית (hands on - minds on) – ביצוע ניסויים, תצפיות ובניית דגמים תוך שילוב תהליכי חשיבה) היא חלק חיוני בהוראת המקצוע מדע וטכנולוגיה. ללמידה התנסותית חשיבות להמחשת תופעות, להבהרת מונחים וללמידה בדרך הגילוי והחקר במטרה להבנות ידע ומיומנויות. בנוסף, יש בה כדי לשמש מנוף ליצירת סקרנות ופליאה שיגבירו את המעורבות והמוטיבציה של התלמידים ללימוד

המקצוע. על כן, יש לשלבה באופן שוטף וקבוע בתהליך ההוראה במעבדה ובסביבות למידה חוץ כיתתיות כמו סביבות טבעיות, מוזיאוני מדע ומעבדות מחקר.
תוכנית התנסויות במוזיאוני המדע בתשפ"ד מופיעה בגפ"ן תחת מסגרת סל מענים פדגוגיים ורגשיים, בתת סל מוזיאוני מדע. מטרת התוכנית היא לקדם חינוך מדעי ועקרונות החינוך בגישת STEM בינתחומי, תוך פיתוח "הון תרבותי-מדעי" וכשירויות המאה 21.
ביקור באחד ממוזיאוני המדע הינו חובה לתלמידי כיתות ז'.

ד.6. משאבי הוראה מתוקשבים

א. משימות מתוקשבות

משימות האורייניות המתוקשבות נועדו לתרגול של ידע ואוריינות מדעית בסביבה ממוחשבת. המשימות מזמנות התנסות בכישורי חיים ויכולת לפתור בעיות מורכבות המצריכות שילוב בין תחומים שונים. בכל שכבת גיל מומלץ לשלב משימה אוריינית-מדעית לפחות אחת לחודש, מתוך [אתר מוטנ"ט](#) ו [אתר המשימות האורייניות](#).

ב. יחידות הוראה מתוקשבות

יחידות ההוראה המתוקשבות פותחו על פי תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה והן מתייחסות לידע, לרעיונות גדולים, לאוריינות מדעית ולערכים. [מחולל ההוראה](#) הנמצא בפלטפורמה דיגיטלית מאפשר למורים לבחור יחידה לפי הנושא הרצוי, לבחור באחד מהשיעורים בתוך היחידה ולערוך אותו בתאמה לצרכיו ולצרכי הכיתה, לשמור אותו במרחב האישי של המורים במרחב הפדגוגי וכן לשתף אותו עם התלמידים ולערוך מעקב למידה והערכה של ביצועי לומדים במערכת LMS. [סרטון הנחיה](#) לשימוש ביחידות ההוראה.

ג. קורסים ללומד העצמאי ב-moodle

בשנה"ל תשפ"ג התפרסמו [קורסים דיגיטליים ללומד העצמאי](#). הקורסים נמצאים בסביבת moodle, מכסים את חלק ממפריטי התוכן של תוכנית הלימודים לחט"ב, משלבים פדגוגיה חדשנית ומזמנים למידה חווייתית בכיתה או בלמידה מרחוק ומגוון דרכים לניהול מעקב למידה והערכה של ביצועי לומדים במערכת LMS. אנו ממליצים לעשות שימוש בקורסים מעבר לשעות המוקדשות למקצוע במערכת לטובת צמצום פערים. [סרטון הנחיה](#) לשימוש בקורסים ללומד העצמאי.

ד.7. גישת החינוך STEM בינתחומי

משרד החינוך חותר לספק לתלמידים חוויות למידה משמעותיות המזמנות פיתוח כשירויות המאה 21 (ידע, מיומנויות, עמדות וערכים) אשר יאפשרו לבוגרי מערכת החינוך לשגשג כפרטים בחברה, לממש את הפוטנציאל שלהם ולעצב את עתידם במציאות משתנה ואי ודאות בהתבסס על קבלת החלטות מבוססות ובאופן שיקדם את רווחתם הרגשית-חברתית.
גישת החינוך STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) בינתחומי מקדמת למידה של ידע, פרקטיקות, תיאוריות, נתונים או תפיסות בתחומים מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה במטרה להסביר תופעות, לפתור בעיות או לפתח מוצר, באופן שאינו מתאפשר באמצעות תחום דעת אחד בלבד. הבנה של סוגיות שונות בעולם האמיתי כמו שינוי אקלים, זיהום אוויר, הגירה, עוני ומקורות תעסוקה מחייבת התייחסות לתחומי הדעת STEM ומבוססת על ידע והבנה על אודות היחסים שבין התחומים ועל שילוב של חקר מדעי עם חשיבה הנדסית.

ראו אוגדן בנושא "[שילוב הוראת STEM בלימודי מדעים בחטיבת הביניים](#)" שפותח במהלך השנה החולפת.

ה. למידת חקר מדעי ופתרון בעיות בטכנולוגיה

- במהלך ההוראה בכל שכבות הגיל יש לשלב למידה בדרך החקר. פעילות זו היא הזדמנות לפתח אצל התלמידים אוריינות מדעית, עבודת צוות, חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית. בכיתות ט' יוקדשו 30 שעות לביצוע תהליך מלא של חקר מדעי או של פתרון בעיות בטכנולוגיה (תהליך התיכון ההנדסי) בהתאם לבחירת המורה והתלמידים, תוך התייחסות להיבטים הבאים:
1. לפני ביצוע תהליך חקר מלא, רצוי לשלב תהליכי חקר בהוראה בגישת החקר המובנה בהתאמה לשכבת הגיל, כדי ללמד שיטות עבודה במעבדה ולהבנות מיומנויות חקר (מיומנויות חשיבה וביצוע). במהלך הלמידה יש לאפשר לתלמידים ליישם את אסטרטגיות החשיבה שלמדו, במטרה להגיע לביצוע של תהליך חקר עצמאי מלא.
 2. במהלך ההוראה בכל שכבות הגיל, מומלץ לשלב משימות המתמקדות במיומנויות חקר ספציפיות, כגון שאילת שאלות, ניסוח השערות, עיבוד ממצאים, פירוש נתונים ושימוש במודלים.
 3. לצורך ביצוע תהליכי החקר ופתרון הבעיות ניתן לקיים שיתופי פעולה של בתי ספר עם גורמים שונים כגון גופי מחקר, מוזיאונים למדע, אשכולות פיס וחוות חקלאיות, שיתמכו במערכת תהליכי החקר ופתרון הבעיות.
 4. הובלה של כיתה ביוזמה תחרותית כגון תחרות תחבורת העתיד, תחרות החוקר הצעיר ותחרות המים יכולה להוות בסיס ללמידה כיתתית לתהליכי החקר ולפתרון בעיות בטכנולוגיה.
 5. שבוע מדע וטכנולוגיה יתקיים בתשפ"ד בתאריכים כה' באייר - כט' באייר תשפ"ד, 2.6.24-6.6.24.
 6. במסגרת שבוע זה יתקיים גם כנס החקר הארצי. [ראו פירוט בחוזר זה.](#)

ו. בטיחות

ההתנסויות ותהליכי החקר ופתרון הבעיות יבוצעו, בכל מסגרת ובכל מקום: בכיתת המעבדה, בחצר בית הספר, מחוצה לו במעבדות חקר אקדמאיות, מוזיאוני מדע מוכרים או אף בסוירים לימודיים וזאת על פי ההנחיות בהתאם ל [בחוזר מנכ"ל המעודכן 5.1-57 להבטחת הבטיחות במעבדה](#). יש להתעדכן מעת לעת [בנושא הבטיחות באתר](#). ניסויים ושימוש בחומרים מסוכנים הוא חלק בלתי נפרד משיעורי מעבדה. על כן, רכז המדעים, המורים למדעים ולבורנט צריכים להכיר את נוהלי הבטיחות במעבדות ולוודא שהמעבדה עומדת בדרישות משרד החינוך. חשוב שהמורים ייקחו חלק במפגשים שמתקיימים לאורך השנה בנושא זה בכדי להימנע מתאונות בחדרי מעבדה/מקצוע. בכל שאלה מומלץ להתייעץ עם צוות ההדרכה והפיקוח במחוז.

ז. פיתוח מקצועי של מורי מדע וטכנולוגיה

1. בכיתות ז-ט' ילמדו מורים בעלי הכשרה מתאימה בתחום מדע וטכנולוגיה. ראו בנספח הנחיות לגבי ההכשרה הנדרשת למורי עמ"ט.
2. כל המורים והמדריכים המלמדים מדע וטכנולוגיה מתבקשים לקחת חלק בפיתוח מקצועי בהיקף של 30 שעות לפחות באחת מהמסגרות לפיתוח מקצועי ביוזמת הפיקוח על הוראת מדע

וטכנולוגיה: השתלמויות ארציות, השתלמויות מחוזיות, קהילות מורים. פרטים על מסגרות, נושאים ומועדים לפיתוח מקצועי של המורים יפורסמו באמצעות הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה במחוזות בראשית שנת הלימודים תשפ"ד, ובאתר המקצוע.

מטרות הפיתוח המקצועי:

- הכרת פדגוגיות חדשניות כגון יחידות הוראה, שימוש בבינה מלאכותית בתהליכי הוראה, למידה והערכה וכן אסטרטגיות וכלים לפיתוח לומד עצמאי והטמעתן בשגרת העבודה.
- התמקצעות בהוראת נושאי הלימוד, תוך שילוב הבניית ידע ופיתוח מיומנויות וערכים בהתאם לעקרונות תפיסת הלמידה המתחדשת.
- פיתוח אוריינות מדעית וביסוס הידע התיאורטי של המורים במדע וטכנולוגיה
- הכרת אסטרטגיות למתן מענה מותאם לשונות לומדים, תוך קידום מצוינות אישית מיצוי הפוטנציאל הטמון בכל תלמיד ותלמידה.
- הכרות ושימוש במגוון סביבות למידה, כגון מעבדה, סביבה קרובה, קורסים מקוונים, מוזאונים ואתרי תעשייה ומחקר.
- יישום תרבות ה.ל.ה – יחסי גומלין בין תהליכי הוראה, למידה והערכה – בתכנון הלימודים.
- העצמה מקצועית של המורה באמצעות למידת עמיתים וחקר פרקטיקת ההוראה, תוך התייחסות לכישורים ולהעדפות המורה.
- הכרות עם תפיסת ה STEM הבין-תחומי.
- קידום חינוך סביבתי בדגש שינויי האקלים.

המסגרות המוצעות לפיתוח מקצועי:

בשנת הלימודים תשפ"ד, תיפתח מערכת מצפן, מערכת חדשה לניהול הפיתוח המקצועי. המערכת מחוברת למערכות ניהול ידע של המשרד ותאפשר תכנון וניהול תהליכי הפיתוח המקצועי מבוססי נתונים ומותאמים לצרכי בית הספר כארגון ועובד ההוראה כפרט. ההרשמה של כל מורה לתהליכי הפיתוח המקצועי תהיה דרך פורטל עובדי הוראה במרחב פיתוח מקצועי והדרכה. עובד ההוראה ייכנס באמצעות ההזדהות אחידה, ויוצע לו מגוון אפשרויות הלמידה המותאמות לצרכיו, בהתאם למקצוע ההוראה, התפקיד והשיוך המוסדי.

- בתשפ"ד הפיתוח המקצועי ימוקד בהתמקצעות בפיתוח האוריינות המדעית ומגוון דרכי הערכה. פרטים יפורסמו במהלך השנה ע"י הפיקוח להוראת מדע וטכנולוגיה ומרכז המורים מוטנ"ט.
- פרטים על מסגרות, נושאים ומועדים לפיתוח מקצועי של המורים יפורסמו באמצעות הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה במחוזות בראשית שנת הלימודים תשפ"ד, ובאתר המקצוע.

קהילות מקצועיות במדע וטכנולוגיה:

קהילות מורים הן קבוצות מורים שנפגשות באופן קבוע במטרה ליישם פדגוגיה מיטבית של הוראת המקצוע בשילוב דרכי הוראה-למידה חדשניות לפיתוח סקרנות ומוטיבציה פנימית, ידע וחשיבה מדעית וטכנולוגית, התנסות במעבדה ומתן מענה לשונות תלמידים.

בתשפ"ד ימשיכו לפעול קהילות מורים מקצועיות ברחבי הארץ, בהובלת המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן והמרכז הארצי למורי מדע וטכנולוגיה בחט"ב. מורים המעוניינים להצטרף לקהילות מוזמנים לפנות למדריך או לממונה על מדע וטכנולוגיה במחוז בו הם מלמדים.

ח. חומרי עזר

לרשות המורים למדע וטכנולוגיה עומד [אתר המקצוע](#) המכיל בתוכו את תוכנית הלימודים, משאבי הוראה מגוונים, כלי הערכה, מאגרי מידע, תוכניות העשרה וכלים נוספים שיסייעו בתהליכי הוראה-למידה והערכה. חומרי הוראה רבים נמצאים ב[מרחב הפדגוגי](#) של מדע וטכנולוגיה. ניתן לאתרם על פי הנושאים המרכזיים, שכבת הגיל ופעילויות מתוקשבות. חומרי עזר נוספים ניתן למצוא ב[אתר מוטנ"ט- אתר מרכז המורים למדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים](#)

ט. אירועים מרכזיים למורי מדע וטכנולוגיה ולתלמידים בחטיבות הביניים

האירוע	יום בשבוע	תאריך עברי	תאריך לועזי
כנס הארצי למורי מדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים, מרכז המורים הארצי מוטנ"ט	יתקיים בקיץ תשפ"ד. יפורסם בהמשך.		
ירידי חקר מדעי ופתרון בעיות בטכנולוגיה בבתי הספר, בישובים ובמחוזות	יתקיימו בחודשים פברואר – מאי בתיאום עם מנהלי בתי הספר והפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה		
הכנס הארצי ה-13 לעבודות חקר ופתרון בעיות במדע וטכנולוגיה וכנס "גם אני יכול.ה" מטעם אשכולות הפיס.	שלישי	כז' באייר תשפ"ד	4.6.24 (לא סופי)
שבוע מדע וטכנולוגיה בנושא חדשנות מדעית		יח' באייר -כב' באייר תשפ"ד	30.5.24- 26.5.24
יוזמות במדע וטכנולוגיה	תחרות "צילום בעין העדשה"	יפורסם בהמשך	
	תחרות חדרי בריחה		
	תחרות החוקר הצעיר		
	תחרות מים		
	תחרות התייעלות אנרגטית		
חינוך וחלל	הרשמה לאולימפיאדת החלל ע"ש אילן רמון - וירטואלי	פתיחת הרשמה	1.8.2023
	אירוע פתיחה מקוון לאולימפיאדת החלל	יפורסם בהמשך	
	אירועי שבוע החלל הישראלי	ראשון-חמישי	י"ח בשבט- כ"ג בשבט תשפ"ד
	כנס רמון לחינוך וחלל	ראשון	28.01.2024- 2.02.2024
	טקס גמר אולימפיאדת החלל ע"ש אילן רמון		28.01.2024
האולימפיאדה במדעים למגזר הערבי	שלב א' של התחרות	שלישי	10.10.23
	שלב ב' של התחרות	שלישי	13.2.24
	שלב ג' של התחרות	שלישי	21.5.24
			יוני 2024

31.10.23	ט"ז בחשוון תשפ"ד	שלישי	האקתון צפרות ואקטיביזם	חקר ציפורים
20.2.24	י"א באדר א' תשפ"ד	שלישי	כנס חקר ציפורים	
30.11.23	י"ז בכסלו תשפ"ד	חמישי	מצעד האקלים	חינוך לקיימות
		יקבע בהמשך	כנס פתיחת שנה תוכנית גלוב	
4.1.24	כ"ג בטבת תשפ"ד	חמישי	טקס הסמכה לבתי ספר ירוקים	
2.4.24	כ"ג באדר ב' תשפ"ד	שלישי	יום הניקיון הלאומי	
יפורסם בהמשך				אשכולות פיס ותפוחי פיס למדעים ולאומנויות

אנו בטוחים שהודות לנחישות והתגייסות המערכת כולה, נצליח לקדם את הסקרנות והעניין של תלמידינו במקצוע.

קידום תלמידים רבים מאוכלוסיות מגוונות יאפשר הגעה לעמדות מפתח בחברה והגדלת עתודת המדענים והמהנדסים במדינת ישראל. בשיתוף פעולה נצליח להוביל את התלמידים להישגים ולהצלחות גם בשנה הקרובה,

בברכת שנת לימודים פורייה ובריא,ה,

הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה
במחוזות

בילי פרידמן
מפמ"ר מדע וטכנולוגיה
אגף א' מדעים
המזכירות הפדגוגית

העתקים :

ד"ר טלי יניב, יו"ר המזכירות הפדגוגית
גב' אינה זלצמן, סמנכ"לית ומנהלת המינהל הפדגוגי
ד"ר גילמור קשת-מאור, מנהלת אגף א' מדעים, המזכירות הפדגוגית
מר יובל אוליבסטון, סגן יו"ר המזכירות הפדגוגית
גב' אלה מוזס, מנהלת אגף א' לחינוך על יסודי
מר מוהנא פארס, סמנכ"ל ומנהל מינהל החינוך הטכנולוגי
מנהלי המחוזות
מר בועז קולומבוס, מנהל המנהל לחינוך הממלכתי הדתי (חמ"ד)
ד"ר אילנה נולמן, מנהלת המינהל לחינוך התיישבותי, פנימייתי ועליית הנוער
גב' שירין נאטור חאפי, מנהלת אגף א' לחינוך במגזר הערבי
גב' איה חיראדין, הממונה על החינוך במגזר הדרוזי והצ'רקסי
מפקחי תוכניות הלימודים וחומרי הלמידה באגף א' מדעים
המפקחים המקצועיים להוראת מדע וטכנולוגיה במחוזות ובמגזרים
מפקחים כוללים
גב' חגית מזרחי, ממונה על אשכולות הפיס, משרד החינוך
ד"ר יעל שוורץ, מנהלת מרכז המורים הארצי למורי מדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים, המחלקה
להוראת מדעים במכון ויצמן למדע.
מנהלי בתי הספר

נספח: אישור מורים להוראה בכיתות עמ"ט

בשנת הלימודים תשפ"ד יורשו ללמד בתוכנית עתודה מדעית טכנולוגית (עמ"ט) בחט"ב רק מורים שאושרו ע"י המפמ"ר ללמד בכיתות אלה. בתי ספר שבהם ילמדו מורים שלא אושרו ע"י המפמ"ר צפויים להיגרע מהתוכנית.

להלן ההגדרות לאישור מורי מדע וטכנולוגיה להוראה בכיתות עמ"ט בחט"ב:

בתחום הפיזיקה

אישור מורים להוראת תחום הפיזיקה בתוכנית העתודה ייעשה ע"י הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה ובתאום עם מובילי עמ"ט אזוריים, בתנאי שהמורים עומדים באחד או יותר מהקריטריונים הבאים:

- מורים בעלי תואר בפיזיקה או במקצועות הטכנולוגיים שיש בהם קורסים בפיזיקה ובעלי רישיון הוראה קבוע.
- מורים שהגישו לבגרות בפיזיקה (ברמת 5 יח"ל) במשך שלוש שנים לפחות.
- מורים בעלי רישיון להוראה של מקצוע מדעי בחטיבה עליונה, בכיתות ז'-י"ב, כפי שמוגדר בחוזר מנכ"ל לרישיונות הוראה בכימיה ובביולוגיה או מורים למדעי כדור הארץ בחטיבה העליונה (בעלי תואר B.Sc.) ובתנאי שעברו קורס הרחבת הסמכה בפיזיקה.
- מורי מדע וטכנולוגיה שסיימו בהצלחה קורס הרחבת הסמכה בפיזיקה.
- מורי מו"ט חט"ב שיקבלו אישור מועדת חריגים, בתנאי שיעברו השתלמות בפיזיקה למורי עמ"ט.

בתחומי הביולוגיה והכימיה

אישור מורים לביולוגיה ולכימיה יינתן ע"י הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה במחוזות ובתנאי שהמורים עומדים בקריטריונים הבאים:

- מורים למדע וטכנולוגיה, בעלי רישיון ללמד מקצוע מדעי בכיתות ז'-י"ב, כפי שמוגדר במסמך "רישיונות הוראה" (בעלי תואר B.Sc. בכימיה, ביולוגיה).
- תינתן עדיפות למורים בעלי וותק של שתי שנות ניסיון בהוראת ביולוגיה וכימיה בחטיבת הביניים.

אופן קבלת אישור הוראה למורים חדשים בכיתות עמ"ט:

- רכז עמ"ט בית ספרי יגיש בקשה לאישור בליווי המסמכים הנדרשים (ראו פירוט לעיל) למוביל עמ"ט אזורי, וזה יעביר את הבקשה למדריכה הממונה מטעם המפמ"ר למדע וטכנולוגיה לאישור מורים חדשים להוראה בתוכנית עמ"ט.