

## “פיזיקה מחקרית” – הגדרות ותנאי סף

### **מבוא**

משרד החינוך מקדם תכניות להעמקת ולהרחבת הלמידה המשמעותית במערכת החינוך בכל שכבות הגיל. הלמידה מושתתת על שלושה עקרונות מרכזיים: **ערך** ללומד ולחברה, **מעורבות** הלומד והמלמד, **רלוונטיות** ללומד. למידה זו מזמנת ללומד חוויה רגשית וקוגניטיבית מעניינת ומאתגרת, המאפשרת הן למידה עצמאית והן למידה תוך אינטראקציה עם אחרים. כחלק ממדיניות זו משרד החינוך רואה חשיבות רבה בעידוד לימודי הפיזיקה ברמה המוגברת ומעודד את התכנית החדשה: “פיזיקה מחקרית”. תכנית ייחודית ויוקרתית זו פותחת בפני התלמידים והמורים צוהר לעולם המחקר המדעי במטרה להעלות את עניין התלמידים בפיזיקה, לטפח את אחריות הלומדים כמו גם עידוד היצירתיות והיוזמה אצל תלמידים ומורים, כאחד.

### **חלק א - הגדרות**

#### **1. היבחנות ב"פרויקט פיזיקה מחקרית" – שאלון 036588**

התכנית “פיזיקה מחקרית”, להלן **התכנית**, כוללת שאלון חדש, שאלון 036588, בהיקף של **חמש יחידות לימוד**, שנקרא “פרויקט בפיזיקה מחקרית”. במסגרת השאלון זוג תלמידים יבצעו פרויקט מחקר ולצורך הוראתו נדרשות 15 ש”ש במהלך כיתות י-י”ב. יחידות לימוד אלה תהיינה **בנוסף לחמש יחידות הלימוד בפיזיקה, אותן ילמדו התלמידים במסגרת הבית ספרית (במסגרת השאלון הראשי 036580)**. בסיומן, התלמידים יגישו “תיק פרויקט” ויבחנו בבחינה בעל-פה. התנאי להיבחנות בשאלון “פרויקט בפיזיקה מחקרית” היא היבחנות בשאלוני הפיזיקה במסגרת השאלון הראשי 036580. למען הסר ספק – שאלון 036588 אינו עומד בפני עצמו.

#### **2. הגדרת מסגרות ההפעלה**

ניתן ללמד את התכנית באחת משתי המסגרות: “כיתה בבית ספר” או “כיתה אזורית”.

##### **2.1. הגדרת כיתה בבית הספר**

כל תלמידי הכיתה הם תלמידים הלומדים באותו בית ספר בו מתקיימת הפעילות והמורה המוביל את התכנית הוא מורה מטעם בית הספר. מקום הפעלת התכנית יהיה **בתוך בתי הספר**. אתר הפעילות של המורים והתלמידים בבית הספר יכלול מעבדות שבהן ניתן לבנות ולשמור פרויקטים לאורך כמה חודשים. על האתר לעמוד בתקני הבטיחות של משרד החינוך.

##### **2.2. הגדרת כיתה אזורית**

התלמידים הלומדים בתכנית שייכים למספר בתי ספר. בתי הספר יכולים להיות מבעלויות שונות, רשויות שונות או אף מחוזות שונים. המורה המוביל את התכנית ממונה על ידי הבעלות, כאשר: הן המורה והן הבעלות קיבלו אישור רשמי מטעם הפיקוח על הוראת הפיזיקה, באמצעות הגוף המפעיל שעומד בתנאי הסף.

מקום הפעלת התכנית על ידי הגוף המפעיל יהיה בתוך בית ספר או באתר אחר הכולל מעבדות לימוד וכן מקום שבו ניתן לבנות ולשמור פרויקטים לאורך כמה חודשים. לדוגמה: אשכול פיס; מעבדות נוער (כגון מעבדות בלמונטה בירושלים, מכון דוידסון ברחובות וכדו’). על האתר לעמוד בתקני הבטיחות של משרד החינוך, כפי שמפורסם **בחזור מנכ”ל**.

### 3. הגדרת מסגרות ההתפתחות המקצועית של המורים: "מורים מומחי חקר", "קהילת חקר" ו"סדנת חקר"

#### 3.1. הגדרת "מורים מומחי חקר"

מורי הפיזיקה המעוניינים להפעיל את התכנית יוכלו לעבור הכשרה מקצועית, במסגרות שיאושרו על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה. בסיום ההכשרה המורים יקבלו אישור השתלמות כ"מורים מומחי חקר". מורי הפיזיקה שלא השתלמו כמורים מומחי חקר אך יימצאו בשנת תשע"ח במסגרות הכשרה שאושרו על ידי המפמ"ר יוכלו גם הם להפעיל את התכנית ובתנאי שסיימו את הכשרתם עד שנת הלימודים תש"פ.

מסגרות ההכשרה המאושרות על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה, מתוך מאגר המוסדות המכרים להכשרת עובדי הוראה, לשנת תשע"ח הן:

א. בית מדרש "נקודת ארכימדס" במרכז אחר"ת (באמצעות מכללת אורנים).

ב. השתלמויות להכשרת מנחי חקר במכון ויצמן.

#### 3.2. הגדרת "גרעין חקר"/"קהילת חקר"

המורים המלמדים את התכנית בבתי הספר או בכיתה האזורית חייבים להיות חלק ממסגרת התפתחות מקצועית שיקרא "גרעין חקר": (לעיתים נקרא גם "קהילת חקר" או צביר חקר). "גרעין חקר" ימנה לפחות 5 מורים, יודרך על ידי "רכז פדגוגי" וילווה על ידי "מנחים אקדמיים" (ראו הגדרת תפקידיהם להלן).

#### 3.3. הגדרת "סדנת חקר"

כל "גרעין חקר" יקיים השתלמות שתקרא "סדנת חקר". ההשתלמות תונחה ע"י מנחה אקדמי ותנוהל על ידי רכז פדגוגי (ראו הגדרות להלן). המנחה האקדמי והרכז הפדגוגי ימונו על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה. מספר הפגישות בסדנה לא יפחת מ-10 פגישות ולא פחות מ-60 שעות לאורך שנת לימודים.

### 4. הגדרת "רכז פדגוגי" ו"מנחה אקדמי"

#### 4.1. הגדרת הרכז הפדגוגי

הרכז הפדגוגי של מורי "גרעין החקר" הוא מדריך (בהיקף יום הדרכה אחד) שאחראי על כל הנושאים הפדגוגיים של "גרעין החקר", החל בתמיכה פדגוגית במורים וכלה בבניה ובניהול פדגוגי של "סדנת החקר". בנוסף תפקיד הרכז הפדגוגי יהיה לבדוק כי השעות (ש"ש) לתלמיד ניתנות בהתאם לטבלה בהמשך, לדווח על שאלוני תלמידים וכדו'. בכל "גרעין חקר" הרכז הפדגוגי חייב להשתתף בהנחיה בפועל של התלמידים הלומדים "פיזיקה מחקרית".

הרכז ישתתף בקביעות במפגשים המיועדים לרכזים פדגוגיים, שיאורגנו על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה.

#### 4.2. הגדרת המנחה האקדמי

**המנחה האקדמי** של "גרעין החקר" יהיה מומחה בתחום הפיזיקה (בעל תואר שני, לפחות) שילווה את מורי "גרעין החקר" בכל הנוגע להיבטים האקדמיים של תכני הלימוד. המנחה יהיה אחראי בפני הפיקוח על הוראת הפיזיקה על נושאי המחקר, רמת המחקר ותכני מטלות הביניים של התלמידים. המנחה האקדמי יסייע לרכז הפדגוגי בבניית תכני "סדנת החקר". לפחות מנחה אקדמאי אחד מכל "גרעין חקר" ישתתף בקביעות במפגשים המיועדים למנחים האקדמאים, שיאורגנו על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה. המנחים האקדמיים יעודדו גורמים חיצוניים, כגון אנשי תעשייה ואקדמיה מתחום הפיזיקה, שישמשו כמנחים מתנדבים המלווים את התלמידים.

## **חלק ב' – תנאי סף**

### **1. תנאי סף למורים המלמדים בתכנית**

- א. מורי הפיזיקה שילמדו את התכנית יהיו "מורים מומחי חקר" מאושרים או מורים שיימצאו במסגרות הכשרה המאושרות על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה, לקראת היותם "מורים מומחי חקר". מסגרות ההכשרה המאושרות על ידי הפיקוח על הוראת הפיזיקה, לשנת תשע"ח הן: בית מדרש "נקודת ארכימדס" במרכז אחר"ת (באמצעות מכללת אורנים) והשתלמויות להכשרת מנחי חקר במכון ויצמן.
- ב. המורה המלמד בתכנית יהיה בעל תואר ראשון לפחות (B.Sc, או BA), בפיזיקה או במקצוע "רווי פיזיקה" (הנדסת חשמל, אלקטרוניקה, גיאופיזיקה וכדו') כפי המוגדר על ידי משרד החינוך (אגף רישיונות והסמכות).
- ג. המורה הגיש תלמידים לבחינת הבגרות 5 יח"ל בפיזיקה לפחות 4 שנים.
- במקרים חריגים** בהם התואר או הניסיון בהגשה לבגרות של המורה אינם באחד התחומים או המקצועות האמורים לעיל, או שהמורה/מנחה אינו בעל ניסיון מספק בהגשה לבגרות, תוגש בקשה מנומקת למפמ"ר פיזיקה אשר יגבש החלטה באם לאשר למורה ללמד בתכנית.
- ד. במהלך שנת הלימודים המורה יהיה חבר ב"גרעין חקר" וישתתף בהשתלמות "סדנת חקר", בהיקף 60 שעות לפחות.

### **2. תנאי סף לבתי הספר שמעוניינים להפעיל את התכנית**

- בתי הספר המעוניינים שתלמידיהם ילמדו את התכנית "פיזיקה מחקרית" חייבים ללמד את לימודי 5 יח"ל פיזיקה (**במסגרת השאלון הראשי 036580**) ובסיומן, התלמידים יגישו "תיק פרויקט" וייבחנו בבחינה בעל-פה.
- בתי הספר יעמדו בדרישות הבאות, ללא קשר למסגרת ההפעלה, "כיתה בבית ספר" או "כיתה אזורית":
- א. בית הספר יממן ציוד פיזיקלי המיועד לביצוע פרויקטים וישמש את הפרויקטים בלבד, בהיקף של 10,000 ₪ לפחות, לשנה, לכל מחזור הפעלה.
- ב. בית הספר יהיה אחראי על הגשת התלמידים לבגרות בשאלון "פרויקט בפיזיקה מחקרית", שאלון 036588.

ג. על הנהלת בית הספר לוודא שהתלמידים לומדים פיזיקה, במסגרת מגמת פיזיקה, במטרה לגשת לבגרות ברמת 5 יח"ל (בשאלון הראשי 036580).

ד. שעות הלימוד של "פיזיקה מחקרית", כפי שמופיע בטבלת הקצאת השעות, תהיינה חלק ממערכת השעות של תלמידי הפיזיקה בבית הספר: בכיתה י' – 2 ש"ש במערכת השעות (למשל: מנב"ס), בכיתה י"א – 4 ש"ש במערכת השעות ובכיתה י"ב – 4 ש"ש במערכת השעות. הוראה זו אינה חלה על תלמידים הלומדים בכיתות איזוריות.

ה. לכל כיתה, בכל שנת לימודים **הרשות או הבעלות (שבמסגרתן התלמידים לומדים לבגרות) תממן** לבורנט לפי התקן שלהלן. בכיתה אזורית הרשות או הבעלות יממנו את חלקן היחסי בהתאם למספר התלמידים בכיתה האזורית. יצוין ש**שעות הבורנט שלהלן הן בנוסף לש"ש שיתקצבו למורים המלמדים בתכנית** (או ש"ש לבורנט, באם הוא משמש כמנחה):

1. תקן לבורנט בכיתה י':

- לקבוצה בת 10 תלמידים יוקצו 2 ש"ש של לבורנט.
- לקבוצה בת 16 תלמידים או יותר יוקצו 4 ש"ש של לבורנט.

2. תקן לבורנט בכיתה י"א:

- לקבוצה בת 6 תלמידים יוקצו 4 ש"ש של לבורנט.
- לקבוצה בת 7-12 תלמידים יוקצו 5 ש"ש של לבורנט.
- לקבוצה בת 13 תלמידים או יותר יוקצו 6 ש"ש של לבורנט.

3. תקן לבורנט בכיתה י"ב:

- לקבוצה בת 4 תלמידים יוקצו 4 ש"ש של לבורנט.
- לקבוצה בת 5-8 תלמידים יוקצו 5 ש"ש של לבורנט.
- לקבוצה בת 9 תלמידים או יותר יוקצו 6 ש"ש של לבורנט.

ו. כלבורנט יכולים לשמש כל מי שיכול לקבל אישור לשמש כלבורנט (מהנדס, הנדסאי ועוד) אך לא המורים המלמדים את הקבוצות.