

# מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה

## מירי רזנטל ואושרה אלוני

אריסטו קבע כי "כל מה שצריך ללמוד לעשות, לומדים באמצעות עשייה". לפיכך מוזמנים המבקרים במיני-מוזיאון, ילדים ובוגרים, לשאול, לחקור באופן פעיל ולגלות מזווית חדשה תופעות מוכרות כמו "כיצד פועלת סוללה" ו"מהי תופעת הקשת בענן".

### למה מיני-מוזיאון?

בבית ספרנו המיני-מוזיאון מהווה חלק אינטגרלי מחדרי המדעים, כסביבה לימודית בין תחומית, ומשלב בין לימוד עיוני לפעילות בדרך ניסוי. כל הפעילויות המתקיימות במסגרת המיני-מוזיאון מכוונות להשגת מטרות לימודיות וחינוכיות ובהן: פיתוח וטיפוח של סביבה טכנולוגית מתקדמת, התנסות חווייתית בהפעלה של מוצגים, יצירת מוטיבציה לחקירה של תופעות והעמקת ידע, פיתוח לומד עצמאי, פיתוח מיומנויות הערכה ובקרה עצמאיים ואלטרנטיביים, התנסות בדרך חווייתית בתהליכי תכנון, פיתוח ובנייה של דגמים, פיתוח מיומנויות הדרכה אצל תלמידים, פיתוח תפיסה כוללת של הקשר בין מדע וטכנולוגיה ובין חברה.

### הדגמים המרכזיים

המיני-מוזיאון הממוקם בחדר המדעים לשעבר, מציג ארבעה מוצגים פעילים, מרכזיים וקבועים המחלקים את החדר לארבעה מוקדי פעילות. סביב המוצגים מצויים אביזרים להפעלתם וסביבת למידה פעילה המתפתחת ומשתנה במשך הזמן. כל הדגמים המרכזיים עוסקים בנושא "אנרגיה" ולהלן תיאורם: **חשמל** - במוצג שתי עמדות המדגימות פעולת סוללה "אנושית" ושתי עמדות המדגימות הפקת חשמל באמצעות תאים פוטו-אלקטריים. המבקרים מוזמנים להכיר דרכים שונות להפקת

חשמל ולחקור את השפעתם של גורמים שונים - כמו תמיסות שונות, עוצמת האור, צבע קרני האור וצורת חיבור המעגל החשמלי - על עוצמת הזרם החשמלי הנמדד באמפרמטר. **קול** - במוצג ארבע עמדות שבהן ניתן לשחק בכפתורי העוצמה והתדירות של הקול ולצפות בהשפעה של העוצמה והתדירות על תנועת הגופים המונחים על יריעת הרמקול. בעמדה זו לומדים על מהות הקול ועל התנאים להפקתו וחוקרים את ההשפעה של עוצמת הקול ותדירותו על גלי הקול.



### רעיון יוזמה

הרעיון של הקמת המיני-מוזיאון בבית ספרנו הוא פיתוח של ד"ר דניאל פורטנו, פיזיקאי, שהוא אב לילדים בביה"ס, יחד עם גב' שוש כהן, שהייתה רכזת המדעים בביה"ס וד"ר אליעם זקס, רכז הפיזיקה. יחד הם יצרו קשר עם מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים וגיבשו צוות הדרכה מוביל מתלמידי ביה"ס. צוות התלמידים, בשיתוף עם צוות מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ובהדרכתו של ד"ר אמיר בן שלום, בחר את הנושאים ותכנן את הדגמים שנבנו אח"כ בסדנת המוזיאון. הסביבה הלימודית פותחה ונבנתה ע"י צוות מדע

הפרויקט הינו פיתוח משותף של ב"הס עירוני א', מודיעין ומוזיאון המדע ע"ש בלומפילד, י-ם. מירי רזנטל, רכזת מדעים ואושרה אלוני, מורה ורכזת מיני מוזיאון. [aloniod@netvision.net.il](mailto:aloniod@netvision.net.il)

**אור** - במרכז השולחן מקור אור אשר סביבו ניתן להציב גופים אופטיים כמו: עדשות, פילטרים צבעוניים, מנסרות, מראות ועוד. בדרך זו נחשפים המבקרים לתופעות באור כמו נפיצה, שבירה והחזרה ומכירים תכונות של האור ואת דרך השפעתם של גופים אופטיים על האור. בעמדה מעודדים התנסות ובדיקה של השפעת גופים שונים על קרני האור.

**פוספורסצנציה** - עמדה אטרקטיבית הכוללת לוח מצופה בחומר זרחני, מבזק ושעון-עצר. את העמדה מקיף וילון החוצץ בינה לשאר החדר ויוצר מעין לשכה אפלה. המבקרים מצלמים צלליות של גופם, חוקרים את השפעת קרני האור בצבעים שונים, כמו גם קרני אולטרה סגול ואינפרא אדום, על הזרחניות של הלוח.

פעילותם הינה התנדבותית, במסגרת המחויבות האישית או באופן עצמאי. מחויבותם מגוונת ביותר וכוללת המשך פיתוח של דגמים, אביזרים ומערכי הפעלה; פיתוח ושכלול מיומנויות ההדרכה האישיות, הדרכת מבקרים, פיתוח משובים ודרכי הערכה לפעילויות, שמירה וטיפול של המיני-מוזיאון, פרסומו בקהילה (פיתוח לוגו, תחזוק אתר האינטרנט, הפקת עלונים) ועוד.

התלמידים נפגשים כל שבוע בשעות אחה"צ עם אושרה אלוני, רכזת המיני-מוזיאון. אופן ההדרכה נקבע בתיאום עם המורה, עם רכז המבקרים ועם תלמידי המיני-מוזיאון. דרכי ההדרכה עוצבו על בסיס ההתנסויות ותהליכי הרפלקציה.

פיתוח מערכי ההדרכה וקביעת אופי הפעילות נעשים ע"י התלמידים, נאמני המיני-מוזיאון, בליווי והנחיה של מורה מצוות מדע וטכנולוגיה ובעזרתם של אנשי מקצוע מביה"ס וממוזיאון המדע, כל זאת מתוך נאמנות לרעיון שבבסיס היוזמה. למבקרים במיני-מוזיאון מוצעים מספר מסלולי פעילות:

**סיור חופשי** - המבקרים מפעילים באופן עצמאי את העמדות על פי ההנחיות ונעזרים בצוות ההדרכה.

**פעילות מודרכת** - פעילות סביב מוצג, בקבוצה עד שמונה מבקרים, בהדרכת נאמני המיני-מוזיאון.

**סדנה** - המבקרים בונים מודל, לרוב מודל שימושי, הממחיש עקרון/עקרונות בנושא שבו עוסק הביקור.

הפעילויות מותאמות מבחינת רמת הידע לאוכלוסיות יעד שונות: ילדים בגיל גן וביה"ס היסודי, מבקרים מחטה"ב ובוגרים. ניתן לבחור בשילוב של כמה פעילויות בנושא.

עם המבקרים שכבר הגיעו אל המיני-מוזיאון, נמנים תלמידי חט"ב ובתי ספר יסודיים מהעיר, המודרכים בחצאי כיתות ע"י נאמני המיני-מוזיאון, ותלמידי חט"ע, שהמוזיאון משמש להם

כסביבת למידה לניסויים במדע וטכנולוגיה. כמו כן מגיעים מבקרים נוספים כמו מורים וגננות, אנשי חינוך, אנשי ציבור, הורים וילדים.

### מה השגנו עד כה?

במהלך שלוש השנים שבהן מתקיימת פעילות במיני-מוזיאון, פיתחנו וגיבשנו את אופי העבודה תוך כדי התנסות ובחינה של כלים המלווים את הפעילויות השונות:

- פיתוח מערכי פעילות מסוגים שונים (סביב מוצג, הרצאה, סדנה והדרכה מונחית).



בזמן הפעילות סביב שולחן האור ובעמדת הפוספורסצנציה, המיני-מוזיאון חשך לגמרי, ואביזרים שונים הפזורים סביב יוצרים אפקטים אופטיים מלהיבים.

סביבת הלמידה המקיפה את העמדות המרכזיות כוללת לוחות מעוצבים, המכילים מידע בהיבטים נוספים, המוצג בצורה אטרקטיבית וכן לוחות פעילים כמו משחקי מראה, תעתועי ראייה, משחקי קול ועוד.

### נאמני המיני-מוזיאון ועבודתם

תלמידים משכבות ח' עד י"ב משמשים כנאמני המיני-מוזיאון.

לתמונה גם הצוות החינוכי בשכבה ח' במטרה לאתר תלמידים שיוכלו להוות עתודה לצוות הנוכחי ובכך גם למצות יכולות, שלא תמיד מוצאות ביטוי הולם במסגרת הלימודית הרגילה. ההשקעה בפרויקט זה היא גדולה בעיקר מבחינת הזמן המוקדש למפגשים קבועים עם צוות נאמני המיני-מוזיאון. מסיבות ומאיוצים שונים נגזז במהלך גיבוש הפורמט הנוכחי רעיונות רבים שהוקדשו להם זמן ומאמצים, עובדה שגרמה לאכזבת מה בקרב התלמידים. האכזבה של התלמידים במצבים כאלו כוונה למציאת כיוונים חדשים ויעילים יותר ולהפקת לקחים מתמשכת. הרעיון בבסיס הפעילות שאנו מציגים לתלמידים, נאמני המיני-מוזיאון, הוא שאנו מפתחים דגם חדש של עבודה, שבו התלמידים הם המובילים, הם המפתחים והם המוציאים אל הפועל. כאן טמון הקושי והאתגר וכאן הייחוד הגדול שלנו. אנו מניחים כי במערכת בית-ספרית שונה היו מתפתחות דרכי עבודה שונות, המתאימות להתנהלות הפנים בית-ספרית. אין סוף לרעיונות ולכיוונים שקיימים להתפתחות הפרויקט. אולם הערך המוסף מצוי בקשר שנוצר עם התלמידים, המצדיק כל השקעה ומפצה עליה עשרת מונים.

הפעילות לקהילה מתקיימת בימי א' מהשעה 17:30 עד 19:00 בערב. כמו כן ניתן לתאם ביקורים של קבוצות. פרטים ניתן לקבל בביה"ס בטלפונים: 08-9728922, 08-9724742, 08-9728924. כתובת ביה"ס: עירוני א', דם המכבים 9, מודיעין.



- ◆ פיתוח ובנייה של אביזרי המחשה והדגמה.
  - ◆ הדרכת עמיתים - תלמידים מנחים את תלמידי חטיבת-הביניים במסגרת שיעורי המדעים.
  - ◆ הדרכת מבקרים מחוץ לביה"ס, מבתי ספר יסודיים באזור, אורחים ותושבי מודיעין.
  - ◆ פיתוח דרכי הערכה ובקרה (דפי משוב, נורמות עבודה מחייבות ועוד).
  - ◆ פיתוח מערך פרסומי הכולל מצגות, כרזות ולוחות מידע.
  - ◆ פיתוח קריטריונים וכלים לבחינה והתאמה של מדריכים חדשים.
- במשך השנים עברנו ובדקנו את השינויים שעברו התלמידים - המדריכים, נאמני המיני-מוזיאון, ואת תרומת ההתנסות שלהם. התרומה בלטה בשלושה תחומים עיקריים:

### תרומה להתפתחות האישי

קיימת תחושת סיפוק הנובעת מגאווה יחידה, מקידום והעשרה של הידע האישי שלהם ומצפייה בסקרנות המתעוררת בקרב המבקרים השונים. ניתנה הזדמנות לחוות חוויות הצלחה. הפועלה חשיבה יצירתית, המתבטאת בתוצרים פרי פיתוח של התלמידים.

### תרומה להתפתחות הבין-אישי והקבוצתי

רכישת מיומנויות הדרכה מול קהלי יעד שונים, מגיל גן ועד מבוגרים, ופיתוח מיומנות עמידה בפני קהל. התפתחה תקשורת בין אישית מוצלחת בין התלמידים בצוות, ביניהם ובין צוות ביה"ס ובין תלמידים למבקרים. נוצרה הזדמנות להיכרות מתפתחת לאורך זמן עם התלמידים בשכבות גיל שונות בביה"ס. נוצר מגע בלתי אמצעי עם התלמידים ברמת שיחה מדעית. נרכשה מיומנות של עבודת צוות ושיתוף פעולה.

### פיתוח מחויבות לביה"ס ולקהילה

המורים חשים במחויבות המתפתחת אצל נאמני המיני-מוזיאון כלפי הנעשה בביה"ס וכלפי תדמיתו של ביה"ס שעלתה בציבור. כמו כן בלטה מחויבותם להעלאת היוקרה של המקצוע "מדע וטכנולוגיה" בבית הספר. התלמידים התנסו בתרומה לקהילה. נראה כי התלמידים המודרכים המבקרים במיני-מוזיאון נהנים מעצם הלמידה המתווכת על ידי תלמידים, מהגישה המשוחררת, מההערכה ליכולות שמפגינים המדריכים, מהחוויה של למידה דרך התנסות ומשחק. כמו כן בלטה תחושה ש"לא בשמיים היא", שביכולתם להתמודד עם נושאים מדעיים מורכבים ושואם ירצו, יוכלו אף הם לעמוד מן העבר השני כמדריכים מוערכים. בקרב צוות מורי המדעים קיימת הערכה וגאווה נוכח הרמה המופגנת ע"י המדריכים הן ברמה האישית והן ברמה המקצועית. כמו כן ישנה הנאה רבה משיתוף הפעולה ומהעבודה הצוותית.

### מסקנות ותכנון לעתיד

צוות מורי המדעים גיבש תכנית לשנה הבאה על בסיס הניסיון שנרכש במהלך שנות הפעילות הראשונות. לאחרונה נכנס