

מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה אשרה אלוני

”מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה”, הנו סביבה לימודית ייחודית, שהוקמה באחד מחדרי המעבדה בבית-הספר תיכון עירוני א’ בעיר מודיעין. המוזיאון כולל מוצגים המציגים עקרונות ותופעות בנושא האור, הקול, החשמל, חומרים זרחניים, ומרכז כובד.

”מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה” פתוח לביקורי קבוצות (בתיאום מראש) ומתאים במיוחד לילדים בגיל הגן.

במאמר זה נציג את היוזמה הייחודית הזו בה תלמידים בגיל חטיבת ביניים ותיכון, הקימו מוזיאון מדעי ייחודי ומארחים ילדי גן צעירים.

איך כל זה התחיל?

תהליך הקמת המיני-מוזיאון החל לפני כ-10 שנים. את הרעיון הגו ויזמו הורה לתלמידים בבית-הספר, דר’ דניאל פורטנו, אסטרופיזיקאי, ורכזת המדעים דאז, גב’ שוש כהן, יחד עם צוות המדעים בבית-הספר. במסגרת יישום דו”ח הררי, הגישה רכזת המדעים את הרעיון כיוזמה חינוכית למשרד החינוך.

בבסיס היוזמה עומדות הנחות היסוד הבאות:

- מיני-מוזיאון כחלק אינטגרלי של חדרי המדעים בבית הספר מהווה סביבה לימודית המשלבת בין למידה עיונית לבין למידה מתוך התנסות לשם השגת מטרות לימודיות ייעודיות.
 - פיתוח סביבה לימודית אינטראקטיבית מסייעת ללמידה חווייתית ויוצרת מוטיבציה לחקירה והעמקת הידע.
 - סביבה לימודית מגוונת פותחת בפני לומדים רבים דרך ללמידה, מיצוי כישורים אישיים ומסייעת לשיפור העמדות כלפי תחום המדעים בקרב תלמידי בית הספר.
- בהמשך צוות המדעים בבית-הספר פעל לגיבוש קבוצת תלמידים אשר השתתפו בפיתוח המוצגים, והתחיל בשיתוף פעולה עם מוזיאון המדע על שם בלומפילד בירושלים, אשר מאז מהווה גוף מקצועי מלווה לתוכנית.
- בתום שלב הפיתוח, התחלנו בתהליך שמטרתו להפוך את אוסף המוצגים למרכז פעיל ודומיננטי בלימודי המדעים בבית-הספר, תהליך שנמשך ומהווה מטרה מרכזית.
- החידוש ביוזמה חינוכית זו הוא שתלמידי בית-הספר עצמם עוברים הכשרה מתאימה, מדריכים ומקיימים את הפעילות במיני-מוזיאון.

הספרות המקצועית מדגישה את חשיבות ההתנסות והחווייה כמניע לעידוד ושיפור בלמידת מקצועות המדעים, אך לא נמצאה התייחסות בספרות למרכז מדע שהוא חלק אינטגרלי מסביבת המדעים בבית-הספר. התלמידים המהווים את צוות המיני-מוזיאון, נדרשים לקחת חלק בשיבות הצוות המוקדשות לגיבוש, העשרה מדעית, פיתוח ותכנון פעילויות, משוב ורפלקציה בעקבות פעילות, תחזוקת המיני מוזיאון, היערכות לפעילויות והדרכת קבוצות מבקרים כאשר הפעילות מתקיימת ברובה בשעות אחר-הצהריים. התלמידים, נאמני המיני-מוזיאון, אינם נבחנים או נבחרים לתפקיד, אלא מצטרפים ופועלים מתוך עניין אישי, לפיכך כל אחד תורם לצוות מכישוריו ויכולותיו האישיות, וכך באופן טבעי מתקיימת חלוקת תפקידים

נוחה וגמישה. הפעילות במיני-מוזיאון מזמנת לתלמידים כר להתפתחות אישית מבחינת כישורי ההדרכה, יצירתיות, פתרון בעיות ובטחון עצמי. כמו כן הפעילות מאפשרת פיתוח כישורים חברתיים כמו עבודת צוות, תקשורת בין-אישית ומודעות חברתית. הפעילות תובעת מהתלמידים לנהוג בבגרות ואחריות מבחינת עמידה בלוח זמנים, מחויבות ונורמות התנהגות.

מטרות המיני-מוזיאון כמרכז מדע הן:

- לחשוף את המבקרים לתופעות טבע יומיומיות ולהבין בדרך של משחק והנאה
- להעביר את המסר כי המדע הנו זמין לכל ואינו נחלת יחידי סגולה. מסר זה מובלע גם מעצם היות הפעילות מועברת בידי תלמידים המהווים דוגמה אישית לחבריהם
- לפתח בקרב המבקרים עמדות חיוביות כלפי מדע
- גיבוש קבוצת תלמידים שישמשו ”שגרירי מדע” ויסייעו להנחלת ידע המדעי וגישה חיובית כלפי המדע בקהילה

הוראת עמיתים במיני-מוזיאון

אחד ההיבטים המעניינים בקבוצה הוא החיבור של קבוצות גיל שונות כך שהפערים מטשטשים והם ניכרים בעיקר בסיטואציות של הרחבת הרקע המדעי כמו הרצאות. עניין זה יוצר היררכיה טבעית בצוות, כאשר הבוגרים והמנוסים יותר הנם בעלי ”סמכות” ומשמשים כמאמנים לתלמידים הצעירים יותר (ח’-ט’) הן מבחינת ידע מדעי, מבחינת כישורי הדרכה והן מבחינת נורמות התנהגות המצופות מהם.

בעבודת הצוות ישנם היבטים של הוראת עמיתים כמו המפגשים עם תלמידי בית הספר היסודי והגנים ותהליכי החניכה של מתנדבים חדשים. היבטים אלו הנם בעלי משמעות אסטרטגית ברמה האישית כל אחד מנאמני המיני-מוזיאון מתנסה בתפקידים של מבצע, של צופה ושל מדריך מלווה. כמבצע, הוא חווה תהליך המאפשר הבנה עמוקה יותר של הנלמד. כצופה וכמדריך מלווה, הוא מבין טוב יותר שיטות הוראה והנחייה והוא מודע להשגת המטרות ולגורמים המובילים להצלחה. ניתן לסכם זאת באמרתו של ג’ון קומניוס, מורה בן המאה השבע עשרה, ”זה המלמד את האחרים, מלמד את עצמו”.

בהתייחס לילדים המבקרים במיני-מוזיאון, יש להוראת העמיתים השלכה בכך שהתלמידים המדריכים, בבואם להסביר ולהמחיש תופעות מדעיות, מצליחים למצוא דרכים יצירתיות, הקרובות לעולמם של הילדים הצעירים. כמו כן, נראה כי העובדה שהמדריכים הנם תלמידים ולא מבוגרים, מסייעת לקרב את הילדים המתנסים אל התכנים מדעיים, ומפחיתה את הרתיעה הבסיסית ממה שנתפס כמסובך. לילדים שביקרו במיני-מוזיאון נשארה חוויה חיובית מהעיסוק בנושאים מדעיים, תחושה זו באה לידי ביטוי בתגובות של הילדים במפגשים אקראיים עם נאמני המיני-מוזיאון, לאחר הפעילות.

מיני-מוזיאון בפעולה

הפעילות במיני-מוזיאון מתקיימת אחר הצהרים בשל העובדה כי ההדרכה והפעלת תוכנית הביקור מתבצעת על-ידי תלמידי בית הספר, המהווים את צוות נאמני המיני-מוזיאון. תוכנית הביקור כוללת התכנסות והצגת הנושא, חלוקה לקבוצות פעילות קטנות יותר, כאשר לכל קבוצה צמוד מדריך אחד או יותר, פעילות בתחנות וסיכום הפעילות.

לוגו המיני-
מוזיאון
עוצב על-ידי
התלמידים



למשל, תוכנית המפגש בנושא אור כוללת פעילות בתחנות הבאות:

מוצג 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 קרני האור.

מוצג אינפרא אדום, IR - מצלמת וידאו הקולטת קרני IR מחוברת למסך טלוויזיה, באמצעות המוצג ממחישים את משמעות הספקטרום הבלתי נראה ולומדים על היישומים הטכנולוגיים של מצלמת IR. במהלך ההפעלה התלמידים מנסים לאתר את המצלמה המצלמת אותם בחושך מוחלט ומשתמשים במצלמה על מנת לפענח מה נמצא בקופסה אטומה.

לוח זרחני - 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 **סדנה** - המבקרים בונים דגם קליידוסקופ. פירוש המילה קליידוסקופ הוא "לראות תמונה יפה" על ידי השימוש במראות בקליידוסקופ מתקבלות חזרות מעניינות של צבעים וצורות.

עוד מוצגים הם:

מוצג 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.

מוצג קול - במוצג קול ארבע עמדות שבהן ניתן לשחק בכפתורי העצמה 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.

מוצג צלחות קול - צלחות מתכת הממוקמות במרחק של כחמישים מטר אחת מהשנייה. באמצעותן מדגימים את מעבר גלי הקול דבר האוויר. התלמידים לוחשים אל הטבעת במוקד צלחת אחת וחבריהם מקשיבים וקולטים את דבריהם במוקד הצלחת השנייה.

מוצג צינור משהה דיבור - צינור באורך 100 מטר המלוכף כשבולל על קיר חיצוני בבית הספר, באמצעותו ממחישים את מהירות הקול. התלמידים מדברים אל הפומית בקצה אחד של הצינור ומקשיבים לקולם באפרכסת שבקצה השני של הצינור.

מוצג חרוט במעלה - בעמדה- חרוט כפול הנע במעלה מסילה משופעת בניגוד לכוח הכובד. בפעילות לומדים על המושג מרכז כובד והשפעתו על היציבות של גופים על תנועתם.

בנוסף צברנו אביזרי המחשה המסייעים בהדרכה, חלקם נרכשו וחלקם נבנו על ידי תלמידים בהתאם לצרכים שעלו בהדרכות.

התלמידים נאמני-המיני מוזיאון פועלים במסגרת התנדבותית המוכרת כמחויבות אישית אולם לרוב ממשיכים את פעילותם בצוות, מעבר למסגרת זו.

ההתנסות, כמו גם משושים שהתקבלו, הובילו להבנה טובה יותר של קהל היעד הצעיר, התאמת הפנייה למבקרים צעירים, מבחינת השפה המדעית, טכניקות המחשה, אסטרטגיות הדרכה, תוכנית הביקור, מיקוד תכנים. ניתן ללמוד על כך מדבריהם של בוגרי בית הספר שהשתתפו בתוכנית:

"עד שאתה לא מסביר לילד קטן, אתה לא מבין איך אפשר לפרק לגורמים את הדברים הכי מסובכים"
"אחד הכישורים שרכשתי כאן, זה איך לגרום לילדים להבין תופעות מדעיות"

איך מגיעים אלינו?

מיקום: בית ספר תיכון - עירוני א', רח' דם המכבים 9, מודיעין

טלפון: 08-9704742

תשלום: הביקור כרוך בתשלום סמלי של שמונה שקלים למבקר, סכומים אלו חוזרים ומנוצלים לצרכי המיני-מוזיאון.

המיני-מוזיאון הנו דוגמה ליוזמה חינוכית אשר הפכה מפרויקט לזמן קצר, לתוכנית רב שנתית. תוכנית המתפתחת בהתאם לצרכים העולים תוך כדי הפעלתה ונותנת מענה לכל בעלי העניין, ומגשרת בין העשייה החינוכית בבית הספר לקהילה.

אשרה אלוני בי"ס עירוני א מודיעין minimuseum@walla.com

