

מאשדוד ועד לשמיים

תהליכי חקר בנושא החלל בגני הילדים
בעיר אשדוד בעקבות ביקורים
במרכז המדעים לגיל הרך



חַיַּת נְחִישִׁים

מנהלת מרכז

העשרה במדע וטכנולוגיה לגיל
הרך, אשדוד

הרך באשדוד הוקם לפני עשר שנים, ופועל במתכונתו החדשה מזה ארבע שנים. אל המרכז מגיעים ילדים מ-35 גנים לשלושה ביקורים במהלך השנה. מטרת הביקורים היא לפתח חשיבה מדעית טכנולוגית בקרב ילדי הגן ולתת בידיהם כלים לפעילויות חקר ולפתרון בעיות תוך כדי עשייה, וכן שהמקום יהווה השראה עבור הגננת והילדים להמשך הפעילות המדעית בגן. בכל שנה נבחר נושא מרכזי לפעילות המרכז. בשנת הלימודים תשע"ח נבחר נושא החלל, מתוך תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה של משרד החינוך.

כל הפעילויות במרכז המדעים לגיל הרך באשדוד נבנות באופן המאפשר לילד להיות לומד עצמאי ולגלות את הידע בעצמו. על פי התיאוריה הקונסטרוקטיביסטית (ליבמן, 2013), כל ילד וילדה מבנים בעצמם את הידע החדש בהתאם לידע הקודם שלהם ולהקשר שבו מתקיימת הפעילות. בדרך כלל, הבניה זו מתרחשת תוך כדי יחסי גומלין עם עמיתים ו/או עם מבוגרים, המתווכים בין יכולות הילד/ה ליכולות הפוטנציאליות שלו/ה - טווח ההתפתחות הקרובה (Vigotsky, 1986). הידע נרכש בתהליך הדורש מן הלומדים להיות פעילים ולקשר ידע קיים ומיומנויות קיימות לידע חדש ולמיומנויות חדשות. הלומדים מבנים

במסמך הסטנדרטים להוראת המדעים בארצות הברית נכתב כך: "מורים הם מודלים עבור התלמידים שהם מלמדים. מורה אשר משתתף בפעילות חקר יחד עם התלמידים, מהווה בעצמו מודל לכישורים הנדרשים לצורך חקר. מורים אשר מפגינים התלהבות ועניין ומדברים על העוצמה ועל היופי שבמדעים, מטמיעים בתלמידיהם חלק מהעמדות האלה כלפי מדע" (National Research Council, 1996).

תחום המדע וטכנולוגיה הוא אחד מתחומי הליבה הנלמדים בגני הילדים, והוא נלמד הן בתחומי הגן והן במרכזי העשרה למדע וטכנולוגיה הפרושים בכל רחבי הארץ. מרכזים אלה מהווים דוגמה לחינוך מיטבי בגיל הרך, לחדשנות ולעשייה פורצת דרך ביישום עקרונות עבודה בתחום המדע והטכנולוגיה בגיל הרך. כל מרכז אחראי לטיפול סביבות התנסות ולמידה ייחודיות ולפיתוח פעילויות על פי המדיניות ותוכניות הלימודים של משרד החינוך. מטרתם המרכזית של המרכזים היא הטמעת תוכנית המדעים והטכנולוגיה בגיל הרך בקרב הגננות, תוך מתן דוגמאות לפעילויות חקר ותהליכי פתרון בעיות (מתוך האתר לחינוך קדם-יסודי, משרד החינוך).

מרכז העשרה למדע וטכנולוגיה לגיל

אחד התחומים החשובים במערכות חינוך, המכניסות את הילד לקראת חייו כבוגר עצמאי בחברה, הוא תחום המדעים. מחקרים רבים מראים כי לילדים צעירים יכולות קוגניטיביות, המאפשרות להם להבין מושגים מדעיים וליישם מיומנויות חקר מדעיות, כמו בחירת אסטרטגיה לחקר, עריכת תצפיות, איסוף מידע, העלאת השערות והסקת מסקנות. כמו כן, עמדות חיוביות כלפי מדע, מוטיבציה להישגים במדע ותפיסת המדע כתחום מעניין הם גורמים המקדמים הישגים בטווח הקצר והארוך. המסקנה העולה מכך היא כי רצוי, ואף חיוני, להורות מדעים כבר בגיל הגן (Eshach, 2006 ; ספקטור-לוי וקסנר-ברוך, 2011).

אחת ההנחות המקובלות בחינוך בכל רמות הגיל היא שכל אשר ילדים לומדים (ידע, הבנה, יכולות, מיומנויות ועמדות) מושפע במידה רבה מהדרך שבה מלמדים אותם.



📌 **מסלול כוכבי הלכת שורטט על הרצפה, וכל ילד קיבל גלימה שעליה תמונה של אחד מכוכבי הלכת. כל ילד ייצג כוכב לכת במערכת השמש והמשימה שלו הייתה להשלים הקפה אחת - כל כוכב לכת במסלול שלו**



📌 **המחשת מסלולו של כדור הארץ סביב השמש וסיבובו סביב עצמו: הילדים התבקשו לסובב את כדור הארץ סביב עצמו ולהקיף את השמש במקביל - פעולה לא פשוטה, אולם הכרחית להבנת תנועתו של כדור הארץ. בשלב הראשון התקשו הילדים לבצע את שתי התנועות במקביל, אולם כאשר הצליחו לא רצו להפסיק**



📌 **התנועה הסיבובית הומחשה גם באמצעות דגם נע של מערכת השמש שנבנה מצינורות פלסטיק. הילדים הניעו את הדגם, כאשר כל ילד מניע כוכב לכת אחר וכולם יחד מניעים את מערכת השמש כולה**

פי החלטת הילדים. לאחר סיום הפעילות בכל המוקדים, הילדים מתכנסים לשיחת סיכום, שעוסקת בגילויים החדשים שגילו במהלך היום ובנושאים שעליהם היו רוצים לדעת עוד.

על בסיס השאלות ששואלים הילדים, יכולות הגננות להמשיך ולקיים תהליכי חקר משמעותיים וכך לממש את אחת המטרות המרכזיות של הפעילות במרכז - עבודת המשך בגן.

נושא ראשון: מערכת השמש

אחד הנושאים המרכזיים שבהם עסקנו במרכז המדעים הוא היכרות עם מערכת השמש. הילדים למדו על שמונת כוכבי הלכת, על הסדר שלהם ועל סיבוב כוכבי הלכת סביב השמש וסביב עצמם. לאחר צפייה בדגם של מערכת השמש התלוי מתקרת הגן ושיחה על מבנה מערכת השמש ועל השפעת מיקום כוכבי הלכת ביחס לשמש על האפשרות שיתקיימו בהם חיים, שאלו הילדים שאלות רבות:

- ★ "למה אנחנו לא מרגישים את הסיבוב של כדור הארץ?"
- ★ "איך כוכבי הלכת לא מתנגשים זה בזה?"
- ★ "מיהו כוכב הלכת הגדול ביותר?"
- ★ "למה אין חיים בכוכבים אחרים?"
- ★ "איפה אנחנו חיים? בתוך כדור הארץ או על פניו?"
- ★ "האם אפשר להגיע אל השמש?"

על שאלות אלה ועל שאלות רבות נוספות קיבלו הילדים תשובות במהלך הפעילות במרכז. שאלות אחרות המשיכו לסקרן את הילדים והיוו בסיס לתהליכי חקר משמעותיים בגנים.

כדי לתת מענה לשאלות ששאלו הילדים קיימנו פעילויות שמנסות להמחיש חלק מהתופעות המדעיות שנדונו.

את הידע שלהם באמצעות יצירת מארג קשרים סמנטיים בין ידע קיים לידיע חדש (ליבמן, 2013).

היבט נוסף, אשר מיושם במרכז ההעשרה במדעים באשדוד, הוא הפעילויות השונות אשר פותחו בהשראת גישת ה'מאה שפות'. מושג זה הוטבע על ידי לוריס מלגוצי, מייסד גישת רג'ו אמיליה באיטליה. מלגוצי התייחס למושג 'מאה שפות' כאל מטפורה, המתארת את מנעד היכולות והכישורים של ילדים כאשר הם נולדים. השפות מייצגות את הדרכים השונות שבאמצעותן אנשים, ובכלל זה ילדים, מתקשרים, מייצגים מחשבות ומביעים אותן באופנים שונים ובמערכות סמליות שונות. מתוך תצפיותיו הבין מלגוצי כי למידת הילד היא **למידה אינטגרטיבית**. הילד אינו מפריד את שפות הלמידה בעת ההתנסות והחקר, אלא מחבר בין שפות שונות בדרכי הבעה מגוונות. מסקנה זו הובילה את מלגוצי להתרחק מראיית תחומי הידע הנחקרים כבדידים וייחודיים ולראותם כמקורות להבנה ולהבניה של ידע בתחומים שונים (צורן, 2011).

התוכנית במרכז ההעשרה במדעים באשדוד בנויה משלושה חלקים: פעילות מקדימה במסגרת הגן, פעילות במרכז ההעשרה עצמו ופעילות המשך בגן. הגננות מקבלות הצעות לפעילות המקדימה וכך הילדים המגיעים למרכז יודעים מה יהיה נושא הפעילות ויודעים כי ימשיכו לעסוק בו גם אחר כך, בגן.

הביקור במרכז המדעים מתחיל במפגש פעיל, שבו נבדק הידע המוקדם של הילדים באמצעות שאלות ושיח. לאחר מכן מתקיימת פעילות להרחבת הידע, כמו צפייה בסרטון המציג תופעות מדעיות, לדוגמה סרטון המציג את חיי האסטרונאוטים בתחנת חלל. עם סיום המפגש מתחלקים הילדים לפעילויות בשלושה מוקדים: סדנה טכנולוגית, חדר חושך ומוקד חקר. כל ילד בוחר באופן עצמאי היכן הוא רוצה להתחיל, והמעברים בין המוקדים נעשים גם הם על

פעילות בסדנה הטכנולוגית

במרכז קיימת סדנה טכנולוגית עשירה בחומרים ובכלי עבודה ומאורגנת באופן המאפשר פעילות עצמאית של הילדים. החומרים, דוגמת נייר, עץ ופלסטיק, מסודרים בסלסילות בגובה הילדים, וכך גם כלי העבודה, דוגמת פטישים, מברגים וברגים שונים. החשיפה למגוון החומרים והכלים מעוררת סקרנות רבה: הילדים נוגעים, ממששים ובודקים כל חומר לפני תחילת העבודה בו ולומדים להכיר חומרים וכלים שלא הכירו קודם לכן.

החשיפה לחומרים חשובה גם מההיבט הטכנולוגי: בעת העבודה בסדנה, לדוגמה בעת בניית דגמים תלת-ממדיים, משתכללת החשיבה המרחבית של הילדים. הם לומדים על תכונות החומרים ועל הדרכים והכלים שבהם ניתן לשנות את צורתם. הגננת יכולה לעורר שיח באמצעות שאלות, כגון: האם יש חומרים נוספים שכדאי לשלב בבנייה? אילו חומרים וכלי עבודה מתאימים לבניית דגמי מכוניות? באופן כללי, דרישות המוצר מכתיבות את סוגי החומרים הנחוצים (פינוס, 2017).

בכל ביקור במרכז קיבלו הילדים משימה מוגדרת. לדוגמה, בביקור הראשון הם התבקשו להכין כוכב לכת על פי בחירתם. עם חזרתם אל הגן עם דגמי כוכבי הלכת שבנו, הרכיבו הילדים דגמים של מערכת השמש ומשחקים שונים.

דוגמה נוספת לפעילות בסדנה הטכנולוגית היא בניית חללית מגרוטאות. בעקבות למידה על הדרך שבה משוגרות חלליות לחלל וצפייה בסרטונים, התבקשו הילדים לבנות חלליות מגרוטאות ולנסות לשגר אותן באמצעות מתקני שיגור שהוכנו מראש.

חלק מהחלליות התפרקו במהלך השיגור, והילדים חזרו לסדנה על מנת לתקן אותן ולשפר אותן. בתום התיקון חזרו לניסיון שיגור נוסף. באופן זה התנסו הילדים במיומנויות תיכון וחיידו מושגים כמו

כבד וקל, גבוה ונמוך. העבודה בתהליך זה עוררה חשיבה רבה על חיבורים וחומרי חיבור ועל הערכת המוצר באופן מתמשך עד לתוצר הסופי, ממש כמו בכל תהליך טכנולוגי.

נושא שני: חקר החלל

לאורך ההיסטוריה האנושית עורר החלל את סקרנותם של בני האדם. סקרנות זו הובילה את האנושות להישגים רבים, החל בנחיתה על הירח ועד לבניית תחנות חלל בינלאומיות, המאוישות באסטרונאוטים שחיים בהן תקופות ארוכות.

המטרה המרכזית של ביקורם השני של הילדים במרכז הייתה לחשוף בפניהם את תוצאות הסקרנות האנושית. בעקבות הקרנת סרטון המספר את סיפורה של אפולו 11 והנחיתה הראשונה על הירח, אפשרות הטיסה לחלל הציתה את דמיונם של הילדים ועוררה שאלות רבות:

- ★ "מה אוכלים בחללית?"
- ★ "איך מתקלחים בחלל?"
- ★ "האם אפשר לדבר מהחלל עם מי שנשאר בכדור הארץ?"
- ★ "מה לובשים בחלל?"
- ★ "למה אסטרונאוטים מרחפים בחללית?"
- ★ "איך ישנים בחללית?"
- ★ "איך גורמים לחפצים לא לרחף?"



שאלות אלה ואחרות קיבלו מענה חווייתי בפעילויות העוסקות בחיים בחלל באמצעות משחק סוציו-דרמטי וצפייה בסרטונים. במרכז נבנה אזור למשחק סוציו-דרמטי, הכולל תחנת חלל גדולה, שנבנתה מקרטונים של מקררים שצופו בנייר כסף. הילדים נכנסו ל'תחנה' זו לאחר שלבשו חליפות חלל וקסדות והצטיידו בבלוני חמצן למקרה שירצו לצאת מהחללית. בעודם יושבים בתחנת החלל הוקרנו להם סרטונים, שבהם צולמו אסטרונאוטים בחלל מבצעים פעולות פשוטות, כמו אכילה, רחצה ושינה, וכך למדו הילדים באופן חווייתי על החיים בחלל.



📍 שהייה בתחנת החלל וצפייה בסרטונים המוקרנים על מסך גדול

החיים בחלל שונים מאוד מהחיים על פני כדור הארץ. על פני כדור הארץ פועל כוח הכבידה, הגורם לנו להישאר על הקרקע. בחלל, עקב היעדר כוח משיכה, האסטרונאוטים מרחפים בחללית. על מנת להמחיש את תופעת הריחוף ולהסביר את ההבדל בין מה שקורה על פני כדור הארץ ובין מה שקורה בחלל התבקשו הילדים לשחזר תמונות שצולמו בחללית ולתעד את השחזור באמצעות מצלמה. בתמונות אפשר לראות כי הם הצליחו לעשות זאת בדיוק רב, למרות שהמשימה לא הייתה פשוטה כלל.



החללית בנויה וכל חברי הקבוצה הצליחו להיכנס לתוכה - המשימה הושלמה!

בפעילות נוספת בדקו הילדים האם צורת החללית או גודלה משפיעים על הגובה שאליו היא מגיעה במעופה או על משך שהותה באוויר. הילדים ציירו וגזרו חלליות שונות, חלקן גדולות וחלקן קטנות, ולכל חללית צורה שונה. את החלליות הם קרבו למפוח הפולט אוויר קר ושחררו אותן.

בהתנסות זו גילו הילדים כי כל חללית עפה לגובה שונה ושווה משך זמן שונה באוויר. חלקן נוחתות מהר ואילו אחרות מתעופפות שניות ארוכות לפני שהן נופלות. בעקבות גילוי זה החלה תחרות בין הילדים איזו חללית תנחת אחרונה על הרצפה. בתחילה מדדו הילדים את משך הזמן על ידי מנייה ולאחר מכן בעזרת שעוני עצר בטלפונים ניידים. רשמנו את התוצאות.

הפעילות עוררה שאלות רבות - האם הגודל של החללית אכן משפיע על הגובה שאליו היא מגיעה במעופה או על משך שהותה באוויר? תעדנו את זמן שהות באוויר של שלוש חלליות, אך לא הגענו לתשובות ברורות. הסקרנות שהתעוררה בעקבות פעילות זו הייתה רבה והובילה לניסיונות חוזרים ונשנים.

חלליות שיצרו הילדים



ניסיונות של הילדים לשחזר את תמונות החפצים המרחפים בתחנת החלל ולצלם תמונות דומות בעצמם. שימו לב: מעל המסגרת שבה יושבים הילדים מוצגת התמונה שצולמה בתחנת החלל האמיתית, במסגרת - הילדים המשחזרים את התמונה שראו

לאחר שהילדים צפו בסרטונים שונים על חלליות הוצבה בפניהם משימה נוספת: בניית חללית. את החללית היה עליהם לבנות על ידי שימוש חוזר בחומרים, ועל החללית היה להיות גדולה דיה כדי שכל חברי הקבוצה יוכלו להיכנס לתוכה. העבודה התבצעה בקבוצות קטנות. בחשיבה משותפת החליטו הילדים בכל אחת מהקבוצות על צורת החללית והחלו בבנייה. היו מקרים שבהם לא הצליחו כל חברי הקבוצה להיכנס לחללית שבנו מפני שהיא הייתה קטנה מדי, ואז היה עליהם לבצע חשיבה מחודשת ולשפר את החללית על מנת לעמוד במשימה.

פני הירח

לאחר שהילדים למדו שלפני 49 שנים הצליחו בני האדם לנחות על הירח באמצעות החללית אפולו 11, הם חקרו את הירח. כשמתכלים על הירח הזורח, נדמה שיש לו תווי פנים. כשמתבוננים היטב, בעזרת משקפת, אפשר להבחין שעל פניו יש שטחים בהירים וכהים. מה הם שטחים אלה? אילו נופים יתגלו לעיני מי שינחת על הירח? בתצפיות טלסקופיות ובתצלומים שצולמו מחלליות שנחתו על הירח מתגלים נופים דומים לאלה של פני כדור הארץ: הרים, בקעות ומישורים נרחבים.



יצירת פני הירח באמצעות חול קינטי

הילדים צפו בסרטונים ובתמונות של פני הירח, שמעו את סיפור הנחיתה על הירח והתבקשו ליצור את פני הירח באמצעות חול קינטי. לאחר מכן נשאלו: היכן על פני הירח יכולה חללית לנחות? האם היא יכולה לנחות בתוך מכתש או שעליה לחפש שטח מישורי? שאלות אלה עוררו דיון מעניין על ההבדל בין מכתש למישור ועל מה יקרה לחללית שתנחת במכתש. הילדים טענו כי נחיתה בתוך מכתש היא מסוכנת מאוד, כי השטח לא ישר והחללית הנוחתת עלולה ליפול ולהתרסק. לאור דיון זה, לאחר שיצרו את פני הירח, הקפידו הילדים במשחקם להנחית את החללית שלהם במישורים.

שימוש באפליקציות

בספרות המקצועית מתפרסמות מגוון דעות בעניין השימוש בכלים דיגיטליים בגיל הרך. גם התומכים בכך מסכימים כי ניצול המחשב לקידום של ילדים צעירים מאוד מצריך שינוי בתפקיד המורה בסביבה הממוחשבת - ממורה שהוא מקור ידע, למורה שהוא מנחה ומתווך חשיבה. נראה כי אחת הדרכים לניצול יעיל של המחשב בחינוך בגיל הרך היא הנחיה מתווכת. שילוב הנחיה

את הלמידה למשמעותית וחוויתית מאוד.

לאחר ששוחחנו על מערכת השמש ולמדנו את שמות כוכבי הלכת ואת סדרם, ראינו אותם באופן מוחשי באמצעות יישום בשם SKYVIEWLITE. כאשר הילדים כוונו את מחשב הלוח כלפי השמיים הם ראו את מיקום כוכבי הלכת בזמן אמת, את צבעי כוכב הלכת על פי היישום, את הגודל היחסי שלו ואת מידת קרבתו אל השמש.



ילד מגן פקאן משתמש ביישום SKYVIEWLITE ועוקב אחר כוכבי הלכת בזמן אמת

יישום נוסף שבו השתמשנו הוא SpaceAR, שבאמצעותו אפשר להעביר טלפון נייד או מחשב לוח על פני מפה מודפסת. כל כוכב לכת שמתעכבים עליו הופך בלחיצת מקש למוצג תלת-ממדי, המציג את שם הכוכב ומידע עליו, שאותו אפשר להקריא לילדים. השימוש ביישום זה מדמה סיור בחלל.

בנוסף, השתמשנו באתר האינטרנט areios.herokuapp.com, המאפשר ליצור קבוצות כוכבים (קונסטלציות) שונות כדי הדמיון הטובה. על מסך המחשב

של מבוגר מתווך בסביבות למידה ממוחשבות לגיל הרך מאפשר למידה מושכלת באמצעות המחשב. ההנחיה המתווכת היא צעד קדימה לקראת שילוב מושכל של טכנולוגיות עתידיות מתקדמות במערך הלמידה של ילדים בגיל הרך (ניר גל, 1999).

המרחק הפיזי של כוכבי הלכת, השמש והירח מקשה על המחשת נושא החלל לילדים. כדי להמחיש באופן חזותי את נושא גרמי השמיים בחרנו להשתמש בשלושה יישומים (אפליקציות) שונים שהותקנו על מחשבי לוח (טאבלטים) וטלפונים ניידים. שילוב היישומים הפך

‘מטבח הצלליות’

בארגז גדול הונחו כלי מטבח שונים: מסננת, תרוד, כף, מזלג ועוד. בחרנו לעבוד דווקא עם כלי מטבח משום שהם יוצרים צלליות מעניינות מאוד. על כיסא הונח פנס גדול והילדים התבקשו לבדוק מה קורה כאשר מניחים אחד מכלי המטבח לפני הפנס. צלליות הכלים השונים הופיעו על הלוח הלבן, וככל שהחפץ היה קרוב יותר לפנס, כך הוא נראה גדול יותר, ולהפך.

הילדים אהבו מאוד לעבוד ב'מטבח הצלליות' והמשיכו לבדוק כלי אחר כלי.

בחדר החושך עסקנו בתופעת האור והצל תוך שילוב תופעות מדעיות ואמנות. הילדים קיבלו דמויות שונות והציגו בתיאטרון צלליות, לשמחת השחקנים והקהל. אחת השאלות שעלתה בעקבות הפעילות היא: מדוע לא רואים את תווי הפנים ואת פרטי הלבוש של הדמויות?

בעקבות השאלה יצאנו אל חצר הגן, כדי לעקוב אחר הצללית הפרטית שלנו. ראינו את הצל של עצמנו, ללא תווי פנים וללא פרטי לבוש. הצל הציג אך ורק את קווי המתאר של הגוף. בדקנו חפצים נוספים ושמונו לב כי אפשר לראות פרטים רק בחפצים שבהם יש חורים שהאור עובר דרכם, כמו מסננת או כף מחוררת. ילדים שרצו להכין דמויות עם פנים גזרו חורים במקומות המתאימים וכך יצרו בובות עם איברי פנים וצלליות עם עיניים ופה.

ההתנסות בנושא אור וצל הייתה חווייתית ופשוטה להבנה, מפני שכל החפצים היו נגישים מאוד ואפשרו לילדים לבדוק ולגלות בעצמם עובדות מדעיות מעניינות.

★ גודל הצל תלוי במרחק החפץ ממקור האור.

★ ככל שמקור האור קרוב יותר אל החפץ, כך הצל גדול יותר, ולהפך.

★ אפשר 'להזיז' את הצל המוטל על המסך על ידי הזזת הפנס מצד אחד של החפץ אל צדו האחר; כלומר, מיקום הצל תלוי במיקומו של מקור האור ביחס לגוף האטום.

גילויים מעניינים אלה גרמו לילדים להמשיך וליצור מיצגים שונים ולבחון אותם על ידי משחק עם מקור האור.

פעילות נוספת עסקה ביצירת תמונה בעזרת מטול שקופיות. על המטול הונח ענף ללא עלים והילדים התבקשו להוסיף עלים לענף. הם הניחו את העלים על לוח המטול בצמוד לענף: כל עלה שנוסף יצר צללית נוספת על הלוח. בסיום העבודה נראה הענף כנושא עלים רבים. כשנשאלו הילדים מה גרם לתופעה המעניינת הזו, הם ענו כי העלים חסמו את מעבר האור ויצרו צל, וכך אפשר היה לראות את צלליות העלים.



מופיעה מפת כוכבים אמיתית והילדים יכולים ליצור לעצמם קבוצות כוכבים שונות, לקרוא להן בשם ולאחר מכן להדפיס אותן.

נושא שלישי:

אור וצל

במפגש השלישי עסקנו בשאלות בנושא אור וצל, הקשורות קשר ישיר לגרמי השמיים. כאשר קרני השמש פוגעות בגוף או בחפץ אטום, נוצר צל. שאלנו: כיצד נוצרים מופעי הירח השונים בכל יום? למדנו כי מופעים אלה נובעים משינויים במיקום הירח ביחס לכדור הארץ והשמש. 'אורו' של הירח נובע מכך שהשמש מאירה אותו, והיא תמיד מוארת כמחצית משטח פני הירח הפונה לעבר השמש. הירח גם סובב סביב צירו וגם נע סביב כדור הארץ. אנו, הצופים מכדור הארץ, תמיד רואים אותו צד של הירח. אולם, מכיוון שהירח סובב סביב כדור הארץ, אנו רואים בכל יום בחודש גם חלק מהירח שאינו מואר על ידי השמש - אלה הם מופעי הירח. רק באמצע החודש העברי, כשכדור הארץ ממוקם בין השמש לירח, אנו רואים את הירח במופע מלא - כל חצי הירח הפונה אל עבר כדור הארץ נראה מואר. תופעה זו של אור וצל על הירח קשורה לתופעות מדעיות הקשורות לגרמי השמיים.

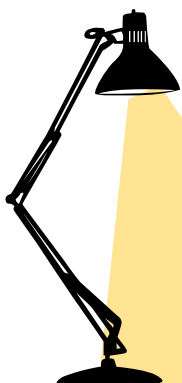
את תופעת האור והצל חקרנו בדרכים שונות וחווייתיות, על מנת לאפשר לילדים לגלות בעצמם עובדות מעניינות.

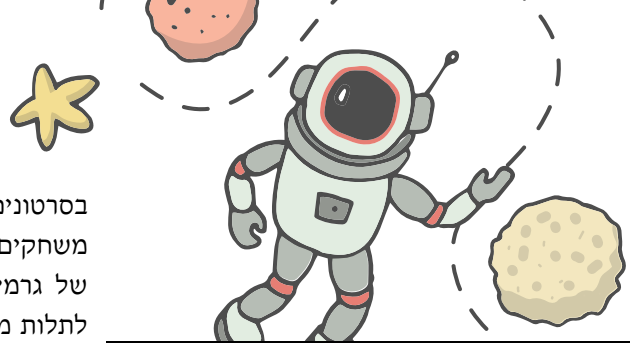
הילדים התבקשו לבנות דגם כרצונם מגרוטאות ולהאיר עליו בפנס. לאחר שגילו את הצללית שנוצרה על הלוח, הם נשאלו:

★ האם אפשר להזיז את הצל מצד לצד?

★ האם אפשר לשנות את גודל הצל?

לאחר עריכת בדיקות מרובות וניסויים גילו הילדים עובדות מעניינות:





פעילות בגני הילדים בעקבות הביקורים במרכז

אחת המטרות המרכזיות של הפעילות במרכז המדעים היא עבודת המשך בגן. ואמנם, בגנים רבים באשדוד התקיימה פעילות המשך שהתבססה על סקרנותם של הילדים.

כדי שיתקיים עיסוק בנושא החלל בגן הילדים צריכה להיות 'נקודת שיגור' (אלדרוקי-פינוס ועמיתיה, 2017). כלומר, גורם מזמן היוצר סקרנות אצל הילדים ואצל צוות הגן. כאשר הסקרנות מתעוררת רק אצל הילדים, חשוב שצוות הגן יהיה ערני לה וידע להתייחס אליה. דוגמה לכך היא תהליך שהתרחש בגן פקאן, בהנהלתה של הגננת דבורה יצחק, בעקבות הלמידה שחוו הילדים במרכז לחקר ומדעים לגיל הרך.

מבלי שהגננת ביקשה או הציעה, החלו הילדים להכין בבית עם הוריהם דגמים של מערכת השמש ולהביא אותם אל הגן. הדגמים החלו להיאסף ובגן נוצרה תערוכה גדולה. במקביל, השיח בין הילדים המשיך לעסוק בנושאים אלה והם המשיכו לשאול שאלות:

- ★ "מיהו כוכב הלכת הגדול ביותר?"
- ★ "האם השמש גדולה יותר מכדור הארץ?"
- ★ "מה יקרה אם השמש תתקרב אל כדור הארץ?"
- ★ "מה יש בתוך כדור הארץ?"

עקב כך החליטה הגננת דבורה לשלב את נושא החלל בתוכנית הלימודים השנתית, למרות שמעולם לא עסקה בו ולא תכננה זאת מראש. בשלב ראשון הקימה דבורה בגן מרכז חקר, שבו הונחו הדגמים שהוכנו בבית והחלו להיאסף תמונות וספרים בנושא מערכת השמש והחלל. מרכז החלל הפך להיות מרכז פעיל מאוד: הילדים עיינו בספרים, צפו

הגננת בחרה לתת מענה לשאלות הילדים בדרכים שונות. דרך אחת הייתה ביצוע מעקב אחרי מופעי הירח במשך חודש שלם. בכל שבוע קיבלה קבוצה אחת בגן דפי תיעוד וציירה את מופעי הירח. בסוף החודש העברי נוצרה בגן תמונה שלמה של מופעי הירח בכל יום בחודש.

אחרי שלב התיעוד ידעו הילדים מה קורה לירח בכל יום, אולם לא ממש הבינו מדוע זה קורה. הגננת בחרה לבנות, יחד עם הילדים, דגם הבנוי מקופסת נעליים ובתוכו כדור תלוי המדמה את הירח ופנס המדמה את השמש. מכל זווית שבה הסתכלו הילדים הם ראו את הירח בצורה שונה, מה שהמחיש להם את התופעה: מצג הירח משתנה בשל סיבובו סביב כדור הארץ וסביב עצמו. מיקומו המשתנה ביחס למיקום השמש ולמיקום כדור הארץ משפיע על מידת הצל המוטלת עליו.

לאחר שלמדו על מערכת השמש והירח ביקשו הילדים לבנות חללית על מנת ל'טוס' לחלל.

החללית נבנתה בשיתוף ההורים והוצבה במרכז החקר בנושא חלל.

📍 החללית של גן פקאן

בסרטונים, בנו דגמים נוספים, המציאו משחקים וביקשו להכין דגם גדול יותר של גרמי השמיים, שאותו אפשר יהיה לתלות מהתקרה בגן. הדגם הוכן ונתלה על פי הנחיית הילדים, שכבר ידעו את סדר כוכבי הלכת במערכת השמש בעקבות מה שלמדו במרכז המדעים.

ילדי גן פקאן גם שאלו שאלות רבות על הירח ותופעות האור והצל:

- ★ "מדוע הירח משתנה כל הזמן?"
- ★ "למה הירח מאיר רק בלילה?"
- ★ "האם אפשר להגיע אל הירח?"
- ★ "למה לפעמים לא רואים את הירח גם בלילה?"
- ★ "למה רואים את הירח לעיתים גם ביום?"



📍 טבלת מעקב אחר מופעי הירח בגן פקאן



וכך כתבה הגננת מיכל אטיאס בעקבות פרויקט החלל בגן:

נושא החלל הוא נושא רחב, הכולל תחומים רבים. בפרויקט זה הילדים למדו מתוך שאלות ששאלו ומתוך למידה של חקר והתנסות. כשחשבתי על הנושא, עלו בי חששות ולא ידעתי כיצד אוכל להנגיש אותו לילדי הגן. אך נוכחתי לדעת כי כיום ניתן להיעזר בטכנולוגיה מגוונת על מנת להמחיש לילדים את הנושא. נעזרנו בצילומים ובשימושים, בספרי מידע ובסרטונים על מנת לתת מענה לשאלות הילדים, לאחר שחקרו והתנסו. הטכנולוגיה אינה מחליפה כמובן את ההתנסות המעשית של הילדים, שבה הם עקבו אחר הירח, צפו בעננים ובנו דגמים. שיתוף ההורים בעשייה תרם להצלחת הפרויקט ולהידוק הקשר בין הגן לבית. ההורים לקחו חלק פעיל בעריכת המשימות בבית וכן בפעילות השיא שהתקיימה בנושא זה בגן.

החודש, בכל יום, הירח זורח כחצי שעה מאוחר יותר מהשעה שבה זרח ביום הקודם.

לאחר שהילדים הבינו את התופעה, הם החלו לחפש את הירח בשעות הבוקר והצהריים.

הילדים בגן נוטים רצו מאוד להגיע לירח, בדיוק כמו צוות אפולו 11, ולשם כך רצו לבנות חללית. גם לחלק זה של הלמידה היו ההורים שותפים. לאחר צפייה בסרטונים ובתמונות והרחבת הידע בנושא חלליות, החלו הילדים לתכנן את החללית שלהם. הם ציירו דגמים שונים וחשבו יחד מאילו חומרים כדאי לבנות את החללית. לאחר דיון הוחלט כי החללית תיבנה מקרטון, שהוא חומר קל וזמין.

מאחר שעל החללית להיות יציבה, הוחלט לחפש קרטון גדול ועבה, קרטון של מקרר למשל. גם בחלק הזה שותפו ההורים והחל החיפוש אחרי הקרטון, שלבסוף נמצא ברחוב והובא אחר כבוד אל הגן.

שיאו של התהליך היה פעילות הורים וילדים בנושא חלל בגן. ביום המשפחה הוזמנו ההורים לפעילות משותפת עם ילדיהם בנושא החלל. ההורים והילדים פעלו יחד בשמחה והתרגשות, כאשר הילדים משתפים בהתלהבות רבה את הוריהם בידע שלהם.

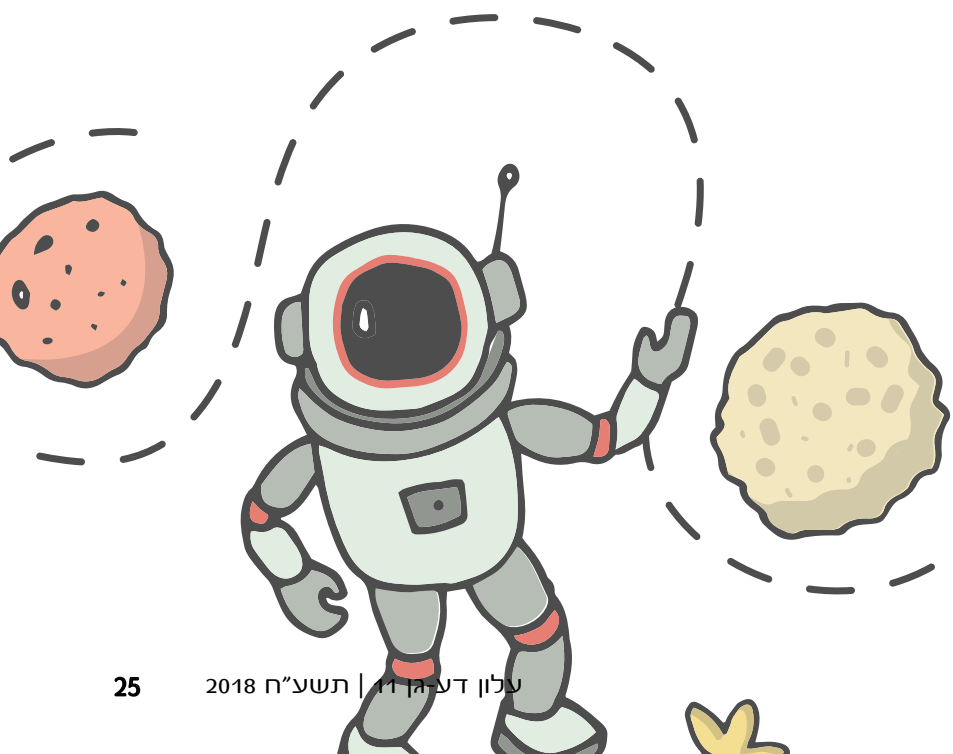


גם בגן נוטים, בניהולה של הגננת מיכל אטיאס, התעוררו שאלות רבות בעקבות הלמידה במרכז המדעים:

- ★ "האם מטוס יכול להגיע לחלל?"
- ★ "ממה עשויה השמש?"
- ★ "מה קורה לשמש בלילה? היכן היא?"
- ★ "כמה זמן לוקח לחללית להגיע לירח?"

הילדים שאלו את הוריהם שאלות רבות, אך ההורים לא תמיד ידעו את התשובות. הגננת בחרה לקיים תהליך למידה משותף, שבו ההורים לקחו חלק והיו שותפים פעילים בתהליך הלמידה. הילדים נשלחו לביתם עם שאלות חקר שונות, וההורים, יחד עם ילדיהם, למדו וחקרו ושלחו את התשובות לגן. במקרים מסוימים התהפכו היוצרות, והילדים לימדו את הוריהם עובדות שלמדו בגן.

פעילות משותפת ראשונה של הורים וילדים הייתה מעקב מצולם אחר הירח, על מנת להסביר את שינויי מופע הירח. הילדים והוריהם צילמו את הירח במהלך החודש ויצרו יחד תערוכה מעניינת. אחד הגילויים המעניינים בעקבות הצילומים היה כי אין צורך לחכות ללילה על מנת לצלם את הירח; בימים מסוימים אפשר לראות את הירח גם ביום. עובדה זו סקרנה את הילדים. יחד עם הוריהם הם בדקו מדוע, ומצאו כי שעת הזריחה של הירח משתנה בכל יום במהלך החודש. הירח המלא זורח עם שקיעת השמש ומאיר כל הלילה. בלילה שלמחרת הירח זורח כחצי שעה מאוחר יותר, וגם השקיעה מתאחרת. כך, במהלך כל



סיכום

לבחירה בנושא החלל כנושא שנתי במרכז לחקר ומדעים סיבות ומטרות רבות. נושא זה מרתק ילדים, מצית את דמיונם והם מגלים כלפיו סקרנות רבה. ככזה הוא מזמן תהליכי חקר מעניינים ומשמעותיים בגן הילדים.

קיימת סיבה מרכזית נוספת: הרצון לקרב גננות לנושא החלל ולהפיג את החשש הכרוך בעיסוק בו. מחקר על עמדות של גננות לגבי הוראת תחומי מדע וטכנולוגיה בגן הילדים מאשר כי גננות חוששות מעיסוק בנושא החלל. אף כי הן חושבות כי העיסוק במדע וטכנולוגיה הוא חשוב, מתאים להוראה בגיל הצעיר והן מרגישות נוח ללמד מדעים, עדיין קיימת אי נוחות וחשש בתחומים של הוראת מדעי כדור הארץ. במחקר עלה גם כי קיימת תחושה של חוסר כוח אדם ושותפים בעיסוק במדעים, וכי קיים מחסור בחומרי הוראה המותאמים לילדי הגן. אחת ההמלצות הייתה הקמת רשת לקידום מקצועי ותמיכה חברתית לגננות, שבאמצעותה יתקיימו השתלמויות מקצועיות לקידום לימודי המדעים (רביב ודרובישיצקי, 2017). לפיכך, המטרות המרכזיות שהוצבו עם בניית מרכז המדעים הן: טיפוח סקרנותם של הילדים, שתוביל לתהליכי חקר משמעותיים בגני הילדים; יצירת סביבות למידה מגוונות; יצירת סקרנות ורצון לעסוק בנושא מצד הגננות, בצד סקרנות הילדים; יצירת קהילה לומדת של גננות, שבה יתקיים שיתוף של חומרים, שאלות והתלבטויות וקיום השתלמויות במדעים לגננות, שבהן יושם דגש רב על נושא החלל בגן.

בעקבות הביקורים במרכז לחקר ולמדעים לגיל הרך באשדוד המשיכו הנושאים שנלמדו בו להדהד בסביבת הגן והבית. החשיפה לסביבות הלמידה השונות, כפי שהוצגו במאמר זה, והעובדה כי הילדים פעלו בהן בהתרגשות, סקרנות וחדוות עשייה, גרמה לצוותים החינוכיים בגנים להמשיך ולפתח את הלמידה הזו בכל גן וגן. כלומר, המרכז היווה ומהווה מודל לפדגוגיה אחרת, המתרחשת בסביבות למידה חדשניות ומשולבות טכנולוגיה עכשווית, שאותה אפשר לקחת בקלות אל הגן.

השתלמות במדעים ותקשוב שנערכה במרכז פסג"ה אשדוד שמה דגש רב על נושא החלל. הגננות נחשפו לתהליכי חקר משמעותיים שנערכו בגנים שונים ברחבי הארץ, שיתפו את חברותיהן בתהליכי חקר המתקיימים בגניהן ולמדו להשתמש ביישומים שונים לחקר החלל.

על משמעותם הרבה של הביקורים במרכז לחקר ומדעים לגיל הרך באשדוד ועל השפעתם על הנעשה בגנים ניתן ללמוד מנתונים שנאספו באמצעות שאלון שהועבר בין גננות אשכול המדעים בעיר:

- ★ מתוך 35 הגנים שהגיעו לאשכול המדעים השנה, 24 גנים עסקו בנושא חקר החלל.
- ★ מתוך 24 הגננות שעסקו בנושא חקר החלל, 14 גננות עסקו בו במידה רבה.
- ★ 17 גננות לא תכננו לעסוק בנושא חלל והחלו לעסוק בו בעקבות הביקור במרכז.

שיתוף הפעולה הפורה בין הגננות למרכז ושילוב השתלמות ממוקדת נושא היוו כר פורה לפעילות מדעית משמעותית בגני הילדים באשדוד. אני מקווה כי זו היא תחילתו של תהליך שימשיך לצמוח, להעמיק ולקדם את תחום המדעים בגני הילדים באשדוד, עד השמיים....

רשימת ספרות

אלדרוקי פינז, ד' (2014). טכנולוגיה בגן הילדים - ילדים בוחרים, מפתחים ובונים מרחבי פעילות. עלון דע-גן, 7, 48-57.

אלדרוקי פינז, ד', סהרון, ד', פינקיאל, י' ותורג'מן, מ' (2017). חלונות לשמיים, מדריך לגננת. משרד החינוך המנהל הפדגוגי, האגף לחינוך קדם-יסודי.

ליבמן, צ' (2013). ללמוד, להבין, לדעת: מסע בנתיבי ההוראה הקונסטרוקטיביסטית. הקיבוץ המאוחד ומכון מופ"ת.

ניר גל, ע' (1999). מחשבים לגיל הרך בתיאור מבוגר: משמעות לפיתוח סביבת למידה ממוחשבת ומושכלת לגיל הרך. מעוף ומעשה, 5, 135-119.

צורן, נ' (2011). לראות מעבר למובן מאליו, הפילוסופיה החינוכית של מלגוצ'י (רג'יו אמיליה איטליה). עלון דע-גן, 4, 58-64.

קסנר ברוך, י' וספקטור-לוי, א' (2011). מדע בגן וסקרנות מדעית - נקודת מבט של הגננת. עלון דע-גן, 4, 19-10.

רביב, א' וצורבישקי, י' (2017). עמדות של גננות כלפי לימוד מדע וטכנולוגיה וכלפי יישום התוכנית להוראתם בגן. הגיל הרך, מכללת לוינסקי, 6, 34-61.

Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Springer.

Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: Harvard University Press