

איך נתגבר על החשש ממדעים בגן הילדים?

עליזה טייאר ◀ מנהלת גן אלון,
שערי תקווה, מרצה במרכז דע-גן

תחיה חיללי ◀ מנהלת גן שקד,
אריאל, חברת צוות מרכז דע-גן

מחנכים ומחנכות בחינוך הקדם-יסודי מודעים ומודעות לחשיבות הוראת תחומי ה-STEM, אולם היישום בשטח לוקה בחסר. יתרה מכך, **העיסוק בתחום המדעים, כנגזרת מתחומי ה-STEM, לוקה בחסר כפול**. ניתן לראות הבדל משמעותי בין היקף יישום תחומי האוריינות השפתית והמתמטית בגני הילדים להיקף יישום תחום המדעים. למעשה, רבות ממנהלות הגנים מבקשות מהגננת המשלימה ללמד את תחום המדעים, כלומר יום אחד בשבוע בלבד, ונמנעות מלעסוק בעצמן בנושא. מדוע?

מה גורם לגננות להימנע מלעסוק בתחום המדעים?

ניתן להבחין בשתי קבוצות בולטות של חסמים העומדים בפני גננות המבקשות לעסוק בהוראת מדעים בגן הילדים: חסמים מערכתיים וחסמים אישיים. **דוגמאות לחסמים מערכתיים** הם קשיים הנובעים מעומס דרישות מערכת החינוך, חסרים שהתפתחו בתקופת ההכשרה האקדמית, מחסור במשאבים פיזיים בגן הילדים ומחסור במשאבי הדרכה תוך כדי עבודה בפועל. **דוגמאות לחסמים אישיים** הם קשיים הנובעים מחוסר האמון של נשות/אנשי ההוראה ביכולתן/ם לעסוק

מדע בגן הילדים

מתוצאות מחקרים שנערכו ב-30 השנים האחרונות עולה כי ילדים וילדות צעירים ניחנים ביכולות ובכישורים קוגניטיביים, המאפשרים להם/ן להבין מושגים מדעיים ואף ליישם מיומנויות מדעיות: שאילת שאלות, העלאת השערות, עריכת ניסוי, תצפית, הסקת מסקנות ועוד (ספקטור-לוי וקסנר, 2011). ילדים יכולים לסגל לעצמם אופני חשיבה מדעית, המבוססים על חיפוש הסברים לקשר בין שני משתנים והבנת הסיבתיות לתופעות מדעיות (אישך, 2009).

כיום, במאה ה-21, מדינות רבות קוראות להוראת מקצועות STEM (ראשי תיבות של Mathematics, Science, Technology, Engineering) וטיפוחם בקרב תלמידים בכל הגילאים, במטרה לטפח כוח עבודה עתידי, המספק חדשנות, יצרנות ויעילות, לקידום כלכלת המדינה ורווחת אזרחיה. גם מדינת ישראל משקיעה מאמצים ומייחסת חשיבות רבה לשילוב לימודי הממ"ט (מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה) במערכת החינוך בכל הגילאים (Setiawan & Saputri, 2019).

במאמר זה נתמקד בתחום המדעים ובמיוחד ביצורים חיים - הצמחים.

מדע (Science): תחום המדע החוקר תופעות טבע. המונח מדע כולל הן את הידע בתחומי דעת מדעיים והן את המיומנויות ופעולות החקר שבהן משתמשים מדענים ומדעניות בפיתוח הידע המדעי.

טכנולוגיה (Technology): הטכנולוגיה היא תחום דעת העוסק בחיפוש פתרונות מעשיים כמענה לרצונות וצרכים ולהרחבת יכולות הפרט.

הנדסה (Engineering): הנדסה היא שם כללי ליישום המדע לצורכי האנושות. מטרה זו מושגת על ידי ידע מדעי, מתמטי, טכנולוגי וניסיון פרקטי, המנוצלים לתכנון ולייצור של עצמים או תהליכים שימושיים.

מתמטיקה (Mathematics): מתמטיקה היא תחום הדעת שעוסק במושגים כגון כמות, מבנה, מרחב ושינוי. המתמטיקאים מחפשים דפוסים ותבניות משותפות במספרים, במרחב, במדע ובהפשטות דמיוניות.



במדע בגן, חוסר ידע וחשש מהאופי הדינמי והמשתנה של המדע, הדורש התעדכנות מתמדת בידע.

חסמים מערכתיים

מעדויות שנאספו ממחקרים עולה, כי היעדר מרחב שבו ניתן לצפות בתופעות טבע ולהטמיע למידת חקר מונע מצוותי ההוראה לפתח את תחום המדעים במוסד החינוכי שבו הם מלמדים (Paulsen & Andrews, 2019). כמו כן, חוסר במשאבים ובתמיכה בתחום למידת מיומנויות ה-STEM מגביל את פיתוח תחום זה במוסד הלימודי (Dillon et al., 2016; Poole, 2006). נראה כי במקרים רבים הצוותים החינוכיים עדיין אינם מוכנים להשקיע את המשאבים האישיים הנחוצים לביצוע שינויים בדרך ההוראה כדי ליישם את עקרונות הוראת המדעים כחלק אינטגרלי ממערך עבודתם (אוריון, 2013; Poole, 2016). ננסה לברר מה הסיבה לכך.

חסמים אישיים

סטודנטים/ות רבים/ות מגיעים/ות לאקדמיה עם רקע דל במדעים ועם חוויות עבר שליליות הקשורות למקצועות ה-STEM, מה שמעכב אותם/ן מללמוד וללמד את הנושא. בנוסף, במוסדות להכשרת מורים אין היצע מספק של קורסים בנושאים מדעיים (ספקטור-לוי וקסנר, 2011; Poole, 2016).

בהמשך, עם כניסתם/ן לעבודה במוסדות החינוך, חשים/ות מורים/ות וגננות/ים רבים/ות חוסר נוחות בהתמודדות עם מקצועות מדעיים במהלך ההוראה בכיתה, בתכנון ובביצוע פעולות מדעיות, בשל תפיסתם את מקצועות המדעים, המתמטיקה והטכנולוגיה כקשים, מורכבים ובלתי מהנים. דבר זה גורם להם/ן לחוסר אמון ביכולותיהם/ן ללמד תכנים מדעיים ומתמטיים (ספקטור וקסנר, 2011; Worth, 2010; Sharapan 2012). מחנכים/ות רבים/ות מדגישים/ות את הקשר בין למידה

חוץ-כיתתית ולמידת ממ"ט, ובצד זאת מדווחים/ות על חששות בהקשר של חוסר ניסיון, ידע וכלים בהוראה מחוץ לכיתה. לטענתם/ן, הדבר יכול להוביל לאיבוד שליטה על קבוצת התלמידים/ות ואף להוביל ל"בזבוז" זמן למידה (אדיב, גן ולב, 2019; Poole, 2016). סקרים בקרב מורות/ים וגננות/ים חשפו כי המשיבות והמשיבים העלו צורך בהנחיה ובליוי נוסף במהלך עבודתם/ן בפועל, היות שהתגלו פערים בידע המקצועי שלהן/ם בכל הקשור בהוראת תחומי המדעים סביבה (אדיב וחובריו, 2019).

מתוך החששות העולים לגבי עיסוק בתחומי המדעים, המתמטיקה והטכנולוגיה בגן, מתעוררת השאלה: האם בכל זאת יש להתעקש על כך?

ראשית, נברר מה מצופה מילדים/ות בגיל הרך בתחומי המדעים והטכנולוגיה¹:

מדע בגן הילדים עוסק בטיפוח תחושת פליאה וסקרנות, התנסות מדעית, עידוד תהליכי חקר, שאילת שאלות, עריכת תצפיות, הבנת תופעות והשערת השערות, תוך עיסוק בחוויות ובשאלות יומיומיות, כמו: מהו צל? איך צמחים צומחים? למה קרח נמס? ועוד.

¹ מדע וטכנולוגיה, תכנית לימודים לגן הילדים בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך, education.gov.il

טכנולוגיה בגן הילדים עוסקת בהיכרות ובהבנת המבנה והתפקיד של כלים, למשל עפרונות, מחקים, מגדלות או משקפיים, בהכרת החלקים המרכיבים מערכת טכנולוגית, כמו אופניים, עט ועוד ובעידוד היישום של תהליך התיכון (משרד החינוך, 2008).

שנית, ניתן את הדעת על המוטיבציה הפנימית של הילדים:

למידת סביבת החיים מרגע הלידה - מרגע הלידה (ואף לפני הלידה), תינוקות קולטים מידע וגירויים מסביבתם. הצורך המולד ללמוד, לחקור ולגלות את העולם בא לידי ביטוי כבר מיד לאחר הלידה. בשנות הילדות הראשונות מתחוללת צמיחה אדירה בכל תחומי ההתפתחות - מוטורית, רגשית, קוגניטיבית וחברתית - אשר משפיעה במידה רבה על המשך חיי הילד/ה. תכונה בולטת הדוחפת את הילדים והילדות לעסוק בתכנים מדעיים היא סקרנות המניעה למוטיבציה פנימית, ללמידה ולחקירת הסביבה. הסקרנות מתעוררת כאשר ילד/ילדה (וגם מבוגר/ת) חשים סתירה או אי בהירות בהבנת תופעה, ומבקשים/ות לחקור לשם הפחתת חוסר הבהירות (ספקטור-לוי וקסנר, 2011).

חינוך איכותי במקצועות המדעיים (כמו ביולוגיה, כימיה, פיזיקה, סביבה) יביא להתפתחות קוגניטיבית מיטבית של הילדים/ות ולהצלחתם/ן במקצועות אלה



גם בשנות בית הספר. לכן חשוב לכלול לימודי מדעים כבר בגן הילדים. לאנשי חינוך תפקיד חשוב בהתפתחותם של ילדים וילדות: כל דבר שהם/לומדים/ות מושפע במידה רבה מהדרך שבה מלמדים אותם/ן (ספקטור-לוי וקסנר, 2011). לסביבה ולהורים כאחד השפעה מכרעת על חינוך הילדים. להורים תפקיד חשוב בחשיפת הילדים לחוויות מדעיות בחיי היום-יום, אך חלקם עסוקים בטרדות החיים ופחות זמינים לכך. כמו כן, יותר ויותר ילדים/ות חשופים/ות למסכים וזמן "הטבע" שלהם/ן מתקצר, אם קיים בכלל. מכאן, שגן הילדים הוא המקום האידיאלי לטיפול חוויות הקשורות



בטבע ובמדעים, והדמות המתאימה לכך היא הגננת או הגנן המעבירים ידע, עמדות וערכים (ספקטור-לוי וקסנר, 2011; Worth, 2010).

לגננת תפקיד חשוב בהבניית התנסויות וידע מדעי בקרב הילדים על ידי:

1. מתן דוגמה אישית להתפעלות מתופעות טבע.
2. מתן יחס של כבוד לחקר מדעי, המעורר בילדים סקרנות ורצון להתנסות.
3. שותפות והנחיה מעשית בתהליכי חקר יחד עם הילדים/ות, דבר המהווה עבורם/ן מודל ללמידה מבוססת חקר.
4. שאלות שאלות פתוחות ומתן זמן והזדמנות לילדים לחקור ולנסות תופעות טבע.

כדי לבסס את התנסות הילדים/ות בידע מדעי ובחקר מדעי מובנה יש לעסוק בחקירה מדעית מגוונת באמצעות חפצים, חומרים ואירועים הקשורים למדע, רלוונטיים ומשמעותיים בחיי היום-יום של הילדים. בדרך זו יהפכו הילדים/ות מודעים/ות יותר לסביבתם/ן, תוך כדי התנסות פעילה בחומרים שונים, הצעת רעיונות ושאלות שאלות (Sharapan, 2012). על הפעילות המדעית להתקיים במסגרת **השיטה המדעית** ובסביבה לימודית אשר מזמנת חשיבה וחקר וכוללת מרכיבים של

דרמה, תנועה ואמנות פלסטית (Fridman, 2020; Eden & Spektor-Levy, 2020). על הגננת לתת את הדעת על כי להתמקצעותה בהבנת תהליכי חקר יש חשיבות רבה. ידע כזה יאפשר לה מתן ידע בסיסי הקשור לתופעה הנחקרת וכן היכרות עם התפתחותם הקוגניטיבית של ילדים בגיל הרך (Worth, 2010). כבר בגיל זה חשוב להקפיד על שימוש בשפה מדעית, ובמושגים מדעיים מדויקים (אישך, 2009).

קיימת חשיבות רבה לנושאים ולתופעות שייבחרו להיחקר בגני הילדים. חשוב לבחור תופעות זמינות הן מבחינת המיקום והן מבחינת האפשרות לעקוב אחריהן לאורך זמן. סביבות שבהן ניתן לקיים למידת מדעים יכולות להיות חצר הגן, גינה לימודית, חורשה/יער או הסביבה הקרובה. חשוב להרחיב ולהעמיק את החקירה לתחומים נוספים על ידי הזמנת מומחים, הורים העוסקים בנושא המדעי הנלמד, צפייה בסרטים, בדיקה באינטרנט ועיון בספרים (McClure et al., 2017; Sharapan, 2012). שני חלקים חשובים נוספים בתהליך החקירה הם הדיון, שבו ילדים מביעים את רעיונותיהם ונחשפים למגוון רעיונות של חבריהם, והתיעוד, שבו הם מציגים את תצפיותיהם ומסקנותיהם בציר, בקולאז, בפיסול ועוד (Worth, 2010).

הצעת פתרונות לחסמים מערכתיים ואישיים

תפקידם של קובעי מדיניות בחינוך ובלמידה הוא לאתר פתרונות ותמיכות למורות ולמורים, שיקלו עליהם להתמודד עם החסמים המערכתיים והאישיים בתחום הוראת המדעים, במטרה לסייע לצוותי ההוראה ליישם הוראת מדעים בגן הילדים, במרחבים חוץ-כיתתיים ובמרחבי הגן. על הגננות והגננים להיות מודעות/ים לצורך להתמודד עם החסמים האישיים והמערכתיים ולחפש את הפתרונות הקיימים המתאימים:

- השתתפות בהשתלמויות של פיתוח והכשרה מקצועית לצורך רכישת ידע,



כלים ומיומנויות בכל הקשור לדרך הטובה ביותר להוראת מקצועות הממ"ט (ספקטור-לוי וקסנר, 2011).

- פיתוח מקצועי והשתלמויות, בשילוב התנסות מעשית ולמידה שיתופית, יעשירו את ידיעותיהם של אנשי הצוות ויפרו את מגוון דרכי ההוראה העומדות לרשותם.

- הדרכה של מומחים בתחום, גם בתוך גן הילדים, תספק תיאוריה וכלים מעשיים לשימוש במיומנויות מדעיות ותעצים את ביטחונם של אנשי הצוות החינוכי ביכולותיהם (בתחום זה Kelley & Williams, 2013; Poole, 2016).

- מדיה דיגיטלית ושימוש באפליקציות ייעודיות, כמו אפליקציה לזיהוי פרחי בר ועצים (כמו למשל מגדיר צמחים או PlantSnap) או זיהוי ציפורים (כמו מזהה ציפורים או Merlin Bird ID), יכולים להיות כלי ללימוד חקר והתבוננות בטבע. הכלים הדיגיטליים הופכים את המדע לפחות מאיים על ידי שימוש במשחקים, סרטונים וסיפורים. קיימת חשיבות רבה לשילוב עזרים דוגמת אלה להעשרת הלמידה המדעית (Paulsen, & Andrews 2019), אולם אין תחליף ליציאה אל הטבע, להתבוננות ישירה בתופעות הטבעיות.

- שילוב אומנות בהוראת המדעים בגן הילדים יכול להקל על הגננות לממש את הוראת המדעים. לדוגמה, בפעילות תצפית על חילוון, שבה הילדים בודקים את העדפותיו לסוגי מזון שונים, יכולה הגננת לבקש מהילדים לצייר, להדביק או לפסל את מסקנותיהם כחלק מפעולת התייעוד (Sharapan, 2012).

- למידת מדעים יכולה להתרחש בכל מקום. אין צורך לנסוע רחוק כדי לערוך למידת חקר. למשל, בפעילות הפרחת בועות סבון ניתן לעקוב אחר כיוון הרוח הנושאת את בועות הסבון ועוצמתה. בעת משחק במים,

אפשר לבדוק את מהירות האיזוי ממטטחים שונים, למשל משטח הנמצא בשמש בהשוואה למשטח מוצל (Paulsen & Andrews, 2019).

- אנשי הצוות החינוכי של הגן יכולים ללמוד תהליכי חקר יחד עם הילדים. הם יכולים להדגים רגש אותנטי של סקרנות והתלהבות כלפי העיסוק המדעי ולעודד פיתוח יכולות חשיבה ומיומנויות מדעיות גם אם אינם 'יודעי כל'. שותפות הצוות החינוכי בתהליכי חקר יחד עם הילדים תהווה עבור הילדים מודל ללמידת חקר (ספקטור-לוי וקסנר, 2011).

- מומלץ ליישם את הידע המדעי הנלמד באמצעות למידה מבוססת פרויקטים (PBL), המסתמכת על תחומי העניין של הילדים ועל סקרנותם ומשלבת מעורבות מעשית של הלומדים. גישה זו מקדמת יעדים אקדמיים ומפתחת מיומנויות של שיתוף פעולה, פתרון בעיות, חשיבה יצירתית ועוד (Spektor-Levy & Abramovich, 2016).

חשוב להדגיש, כי אין ספק שהצלחתה של כל פעילות חינוכית תלויה בראש ובראשונה בדמות המנחה/ת, בהבנתם/ן את חשיבות התחום, באהבתם/ן אותו ובכוננותם/ן להעביר ערכים ולמידה בסביבה טבעית (לביא, 2016). גם אם הגננות והגננים אינם/ן מרגישות/ים בטוחות/ים בידיעותיהן/ם המדעיות, הם/ן עדיין יכולים ויכולות לחולל שינוי, ללמוד יחד עם הילדים, להתפעל יחד איתם ולהוות מודל ללמידת חקר. ראוי לציין, כי גננות רבות עוסקות בהוראת מדעים ואף מיישמות תהליכי חקר בגן.

מהו תהליך חקר, ומהו ההבדל בין ניסוי להתנסות?

תהליך חקר מדעי הוא תהליך מורכב הכולל כמה שלבים: זיהוי תופעה מסקרנת, שאילת שאלות, ניסוח השערות המבוססות על ידע קודם ו/או על מידע שנאסף בתצפיות, תכנון מערך

מחקר וכלי מחקר, איסוף נתונים (כולל מדידות, תצפיות, השוואה, תיעוד, ארגון וייצוג נתונים), ניתוח תוצאות, הסקת מסקנות, זיהוי יחסי סיבה-תוצאה וניסוח שאלות להמשך תהליך החקר. רוב הפעילויות בגן הילדים מאפשרות תרגול של חלק ממרכיביו של תהליך החקר, ויכולות להיות בסיס ליישום תהליך חקר מלא, שיתקיים בתיווך הגננת/גנן. תהליך חקר חלקי הוא למעשה **התנסות** מדעית, כלומר, עשייה שאינה כוללת את כל מרכיבי תהליך החקר ואינה עוקבת בהכרח אחר סדר ביצועם המקובל. כך, למשל, בהתנסות מדעית המניפולציה על התופעה יכולה להיות התחלת הבדיקה, זו שמעוררת את הסקרנות להמשך, ולא משהו שיטתי ומתוכנן. על מנת שהתנסות מדעית תהפוך ל**ניסוי** יש צורך להתמקד בתופעה, לשאול שאלות, לתכנן מערך ניסוי, הכולל בקרה, שמירה על גורמים קבועים ועריכת חזרות, לאסוף נתונים, להסיק מסקנות ולשאול שאלות המשך (פרידמן וספקטור-לוי, 2019).

אז איך מתחילים?

להלן סדרה של צעדים ראשונים להוראת מדעים דרך פעילויות בגינה של גן הילדים. בפעילויות אלה נציג רעיונות פשוטים וקלים לביצוע, שכל גננת או גנן החוששים/ות מעיסוק בתחומי המדעים יוכלו ליישם בגינה בקלות ובטבעיות. נדגיש מרכיבי חקר, כמו תצפית, שאילת שאלות, העלאת השערות, איסוף תוצאות והסקת מסקנות, ונציע לייצר שיח מדעי סביב ההתנסות והתופעות הנצפות. הדוגמאות שתוצגנה להלן מבוססות על הקיים בסביבתם הקרובה של הילדים/ות, ותסייענה בהקמת גינה לימודית מעניינת ומאתגרת בגן הילדים.



מטרות הפעילות:

1. שיתוף ילדי הגן בהקמת גינה לימודית בגן.
2. טיפוח מיומנויות חקר (שאלות, שאלות, השערות, תצפית, תיעוד והסקת מסקנות) בקרב ילדי הגן.
3. זיהוי צורכי הצמח לצמיחה מיטבית.
4. טיפוח רגש אחריות לעולם החי - הצמחים.

הציוד הנדרש:

- שישה צמחים בעציצים
- מזלפים / צינור השקיה
- כלי כתיבה ודפים / מצלמה

פעילות מקדימה:

הציגו לילדי הגן את ההתלבטות: "אנחנו רוצים להקים גינה בחצר הגן ולשתול בה צמחים. באיזה אזור בחצר אתם חושבים שהכי מתאים לגדל צמחים? מהו האזור שבו הם יגדלו בצורה הטובה ביותר?"

התשובות של הילדים/ות לשאלה הן בעצם השערות, ורצוי לתעדן כדי שאפשר יהיה לחזור אליהן לאחר מכן ולבדוק את התוצאות לאורן.

אתרו אזורים מתאימים להקמת הגינה בחצר הגן, על פי השערות הילדים.

מהלך הניסוי:

שתלו את השתילים בשניים מהמקומות שאותרו על פי השערות הילדים, בכל מקום שלושה שתילים (כל אחד משלושת השתילים מהווה חזרה).

הקפידו להשקות את כל השתילים בכמות מים זהה ועל פי לוח זמנים קבוע.

למעשה, תהיה כאן חזרה שלוש פעמים על כל בדיקה (שלושה שתילים), בכל אחד משני מקומות השתילה.

איסוף התוצאות והסקת מסקנות:

עקבו אחר התפתחותם של השתילים במשך שבועיים. כל יומיים-שלושה מדדו יחד עם הילדים את גובהו של כל שתיל. אפשר גם לספור את מספר העלים.

תעדו את התוצאות בדרך אחת לפחות: באמצעות ציור, עריכת טבלה ו/או צילום השתילים.

בהתאם לממצאים, שוחחו עם הילדים על התנאים השוררים בכל אחד משני האזורים. הגיעו איתם למסקנה באיזה מהם התנאים טובים יותר והחליטו מהו המקום המתאים ביותר להקמת הגינה הלימודית.

שתלו בגינה שתקימו באזור הנבחר מגוון צמחים: צמחים מזמני פרפרים, צמחי תבלין, ירקות, פקעות, בצלים ועוד².

2 המדריך לגידול גן ירק וצמחי תבלין, kanisrael.co.il



תנאים מיטביים לנביטת צמחים

כדי להבין את תנאי הנביטה האופטימליים של הצמח ננביט זרעים מסוגים שונים (שעועית, חומס ועוד).

מטרות הפעילות:

1. זיהוי התנאים האופטימליים לנביטה: מים, אוויר, אור, קרקע, טמפרטורה.
2. טיפוח מיומנויות חקר (שאלת שאלות, העלאת השערות, תצפית, תיעוד, הסקת מסקנות).

הציוד הנדרש:

- שמונה עציצים באותו גודל ומאותו סוג
- זרעים מאותו סוג, למשל שעועית מזון מסוים, חומס או עדשים
- אדמת שתילה
- פנס
- כלי כתיבה ודפים / מצלמה

מהלך הניסוי:

הערות חשובות לפעילות זו ולפעילויות הבאות:

בכל עציץ יהיו שלושה זרעים (שיהיו שלוש חזרות).

יש להקפיד שכל המדדים שאינם נבדקים יהיו זהים: גודל העציץ, סוג האדמה, מספר הזרעים, משטר ההשקיה.

נארגן ארבע עמדות התנסות:

עמדה 1 - אור: בדיקת השפעת האור על הנביטה. עציץ אחד יונח ליד חלון ועציץ אחר בתוך ארון חשוך.

עמדה 2 - השקיה: השפעת ההשקיה על הנביטה. שני עציצים יונחו ליד חלון, אחד מהם יושקה והאחר כלל לא.

עמדה 3 - טמפרטורה: השפעת טמפרטורת הסביבה על הנביטה. עציץ אחד יונח ליד חלון והאחר במקרר. כדי ששני העציצים יקבלו מידה דומה של אור, נאיר את העציץ במקרר באמצעות פנס, שאותו נכבה בסוף יום הלימודים, כדי לדמות את הלילה.

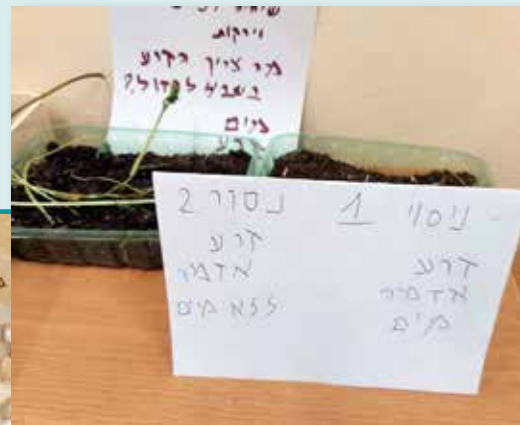
עמדה 4 - סוג המצע: השפעת סוג המצע על הנביטה. שני עציצים יונחו ליד חלון, באחד מהם הזרעים יוטמנו באדמת שתילה ובאחר בחול ים או בצמר גפן.

איסוף התוצאות, תיעוד והסקת מסקנות:

הילדים יכינו טבלאות ובהן יתעדו בציור את התפתחות הנביטה בתנאי הניסוי השונים. בנוסף, הם יציירו בסימני פלוס (+) או מינוס (-) היכן הייתה נביטה, וירשמו את מספר הזרעים שנבטו. הנתונים יתועדו באופן זה פעמיים בשבוע, וכך, באמצעות מדידה, ציור וצילום יעקבו הילדים/ות אחר השינויים בעמדות הניסוי השונות.

בהתאם לתוצאות שיתעדו הילדים/ות תתקיים בגן שיחה על תנאי הנביטה האופטימליים עבור הזרעים וחשיבותם.

עם הבנה זו יוכלו ילדי הגן להעניק לזרעים את התנאים האופטימליים להם הם זקוקים כדי לנבט, ישמרו עליהם ויקפידו כמובן שלא לקטוף אותם, על מנת לאפשר להם להשלים מחזור חיים, לפתח פרחים וזרעים ולהתרבות.



מטרות:

1. הבנת חשיבות האור ביצירת צבעם הירוק של עלי הצמח.
2. הבנת חשיבות האור לצמיחת השתיל.
3. תרגול מיומנויות חקר (שאלות, העלאת השערות, תצפית, תיעוד והסקת מסקנות).

הציוד הנדרש:

- שני עציצים
- זרעים מאותו סוג, במספר שווה לכל עציץ
- אדמת שתילה
- בריסטול שחור
- מים
- כלי כתיבה ודפים / מצלמה

מהלך הפעילות:

- הפנו את תשומת לב הילדים לכך שלכל הצמחים עלים בצבע ירוק.
- אפשרו להם לשאול שאלות ולשער השערות. השערות אלה תוכלנה להוות בסיס לתכנון ניסוי.

³ עוד על הכלורופיל, שבזכותו צמחים מספקים אנרגיה לכל היצורים החיים ומעניקים לנו חמצן: weizmann.ac.il

מהלך הניסוי:

שני עציצים יונחו ליד החלון (שלושה זרעים בכל עציץ, כמות שווה של אדמת שתילה).
עציץ אחד יישאר כפי שהוא, האחר יכוסה בבריסטול שחור, שיחסום את האור המגיע אליו.
הילדים ישקו את העציצים בכמות מים שווה, מדי יום, במשך שבועיים, ויעקבו אחר שינויים. האם משהו התפתח? האם משהו השתנה?
רצוי לחזור על הניסוי שלוש פעמים, כדי לוודא שהתוצאות עקביות.

איסוף התוצאות, תיעוד והסקת מסקנות:

הילדים יתעדו את תוצאות הניסוי בציור ובכילום.
על בסיס תוצאות התצפיות והתיעוד נקיים שיחה, שבה יתואר כיצד הנבט פילס את דרכו אל האור (מתחת לבריסטול השחור), החשוב כל כך לקיומו.
נשווה בין צבעי העלים של הצמחים שגדלו באור ובין העלים של הצמחים שגדלו מתחת לבריסטול השחור: האם תהיה נביטה ללא אור? צמיחה של נבט? האם באמת נגיע למצב שיש עלים שאפשר להבחין בצבעם? האם יש שוני בצבע? בגווי הצבע?
מתוך ההתנסות יבינו הילדים כי יש חשיבות רבה לאור ולכלורופיל (הצבע הירוק) בהתפתחות הצמח, מכיוון שבעזרתם הוא מייצר את מזונו בתהליך הפוטוסינתזה.

מהי פוטוסינתזה?

זהו תהליך מרכזי בטבע, שבו מייצרים הצמחים את מזונם. הצמחים מייצרים מולקולות של סוכר כתוצאה מתגובה כימית המתרחשת בין מים ופחמן דו-חמצני בעזרת אנרגיית השמש. קליטת קרני השמש נעשית על ידי צבען (פיגמנט) בשם כלורופיל, שצבעו ירוק. הכלורופיל נמצא בתוך אברון בשם כלורופלסט, הנמצא בתאי הצמח. יכולתם של הצמחים לעשות פוטוסינתזה הפכה אותם לבסיס של מארג המזון בטבע. הצמחים מכונים יצרנים מאחר שהם מסוגלים לייצר את מזונם בעצמם.



בדיקת חלחול מים במצעים שונים - מה טוב יותר לצמח?

מטרות:

1. הבנה לאן המים 'נעלמים' כאשר משקים את הגינה או כאשר יורד גשם.
2. טיפוח מיומנויות חקר (שאלת שאלות, השערת השערות, תצפית, תיעוד והסקת מסקנות).

הציוד הנדרש:

- שלושה כלים שקופים, שווים בגודלם
- אדמת שתילה
- גזרי נייר
- מים
- כלי כתיבה ודפים / מצלמה

מהלך הפעילות:

1. שאלו את הילדים: כשאנו משקים את הגינה, לאן נעלמים המים בגינה?
2. תעדו את תשובות הילדים, הן תהיינה הבסיס להשערה.

מהלך הניסוי:

בניסוי שלוש עמדות, בכל עמדה כלי שקוף אחד.
עמדה 1 - כלי שקוף מלא באדמת שתילה
עמדה 2 - כלי שקוף מלא בגזרי נייר
עמדה 3 - כלי שקוף ריק
לאחר הצבת העמדות יש להוסיף מים בכמות שווה לכל אחד מהכלים ואז לערוך תצפית, שבה נבדוק מה קרה למים בכל אחד מהכלים.
רצוי לחזור על הניסוי שלוש פעמים, כדי לראות שאכן התוצאות עקביות.

איסוף התוצאות, תיעוד והסקת מסקנות:

הילדים יציירו את המתרחש בכל עמדת ניסוי.
בהתאם לממצאי התצפיות והתיעוד, נענה על השאלה: לאן נעלמים המים בגינה?

4 לאן נעלמים מי הגשמים? מידע לגנת חלחול - לאן נעלמים מי הגשמים? - אנציקלופדיית אאוריקה, eureka.org.il



מטרות:

1. הבנה שהצמח שואב את המים מן המצע/אדמה שבה הוא נטוע.
2. הבנה שהמים מגיעים מן השורשים אל כל חלקי הצמח.
3. טיפוח מיומנויות חקר (שאלת שאלות, השערת השערות, תצפית, תיעוד והסקת מסקנות).

הציוד הנדרש:

- שלושה כלים שקופים שווים בגודלם (אגרטלים, כוסות, צנצנות וכדומה)
- שלושה פרחים שעלי הכותרת שלהם לבנים
- שני בקבוקונים של צבעי מאכל שונים
- מים
- כלי כתיבה ודפים / מצלמה

מהלך ההתנסות:

בהמשך לפעילות מס' 4 בנושא חלחול מים, שאלו את הילדים: כיצד לדעתכם הצמח שואב מים מן האדמה? כיצד נוכל להוכיח זאת? תעדו את תשובות הילדים.

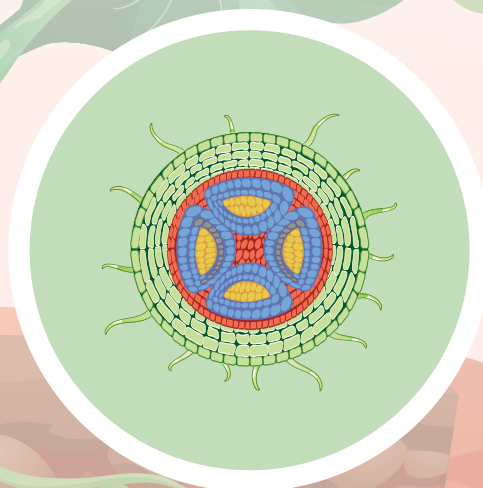
5 מערכת ההובלה בצמח - מידע לגנת, מכון דוידסון

מהלך הניסוי:

1. בתוך כל כלי מניחים פרח ומוסיפים מים בכמות שווה לכל אחד מהכלים (כרבע מנפח הכלי).
 2. לשני כלים עם מים מוסיפים צבע מאכל (אפשר צבע שונה בכל כלי). כלי אחד נשאר עם מים צלולים ופרח ומהווה כלי בקרה (מאפשר צפייה מה קורה לפרח במים ללא צבע).
 3. עורכים תצפית במשך כמה ימים ובוחנים מה קורה לעלי הכותרת הלבנים.
- רצוי לחזור על ההתנסות שלוש פעמים, כדי לוודא שהתוצאות עקביות.

איסוף התוצאות, תיעוד והסקת מסקנות:

הילדים יציירו את התוצאות בכמה נקודות זמן. בהתאם לממצאים במהלך ההתנסות, נענה על השאלה: כיצד הצמח שואב מים מן האדמה? כיצד נוכח זאת? הסבירו לילדים כי למים יש תכונה (נימיות), המאפשרת להם לעלות בצינורות דקים מאוד, גם בניגוד לכוח המשיכה. כך, המים שהצמח שואב מהקרע באמצעות השורשים, עולים בצינורות הדקים לאורך הצמח ומגיעים לכל איבריו (לראיה, עלי הכותרת של הפרח שנצבעו). כהעשרה, ניתן לערוך פעילות דומה עם סלרי. נחצה את הגבעול ונבודד מתוכו את צינורות הובלת המים. בפעילות זו ניתן לראות בבירור את צינורות הובלת המים צבועים בצבעי המאכל.





רשימת ספרות

אדיב, ג', גן, ד' ולב, נ' (2019). דוח ביניים - תרומתם של מרחבי למידה ירוקים בבתי הספר היסודיים (תכנית מל"י) להוראה וללמידה בהיבטים רגשיים, חברתיים וקוגניטיביים. מנהל הפיתוח, משרד החינוך.

אוריון, נ' (2013). מוטיבציה ללמידה וסביבת הלימוד החוץ-כיתתית. קריאת ביניים, 1, 29-22.

אישר, ח' (2009). גן הילדים: גן עדן להוראת המדעים. עלון דע-גן, 2, 16-21.

לביא, נ' (2016). גני יער, סקירת ספרות לקראת פיתוח מודל ישראלי. אתר רמת הנדיב. משרד החינוך (2008). תכנית הלימודים במתמטיקה לחינוך הקדם-יסודי. האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים במשרד החינוך.

משרד החינוך (2009). תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה בגן הילדים ממלכתי וממלכתי-דתי. האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים במשרד החינוך.

ספקטור-לוי, א' וקסנר, י' (2011). מדע בגן וסקרנות מדעית: נקודת המבט של הגננת. עלון דע-גן, 4, 19-10.

פרידמן, ר' וספקטור-לוי, א' (2019). כאשר שואלים וחוקרים מגלים עולמות נפלאים. עלון דע-גן, 12, 39-30.

Dillon, J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: Evidence from research in the UK and elsewhere. *School science review*, 87(320), 107-111.

Fridman, R., Eden, S., & Spektor-Levy, O. (2020). Nascent inquiry, metacognitive, and self-regulation capabilities among preschoolers during scientific exploration. *Frontiers in Psychology*, 11, 1790-1798.

Kelley, S. S., & Williams, D. R. (2013). Teacher professional learning communities for sustainability: Supporting STEM in learning gardens in low-income schools. *Journal of Sustainability Education*, 327-345.

McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood*. In Joan Ganz Cooney center at sesame workshop.

Paulsen, C. A., & Andrews, J. R. (2019). Using screen time to promote green time: Outdoor STEM education in OST settings. *Afterschool Matters*, 30, 24-32.

Poole, M. (2016). Growing STEM education on the playground: A case study of the factors that influence teachers' use of school gardens. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Teaching in General Science, Portland State University.

Setiawan, A. R., & Saputri, W. E. (2019). *STEAM Education background, framework, and characteristics*.

Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. *YC Young Children*, 67(1), 36.

Spektor-Levy, O., & Abramovich, A. (2016). From "hesitant" to "environmental leader": The influence of a professional development program on the environmental citizenship of preschool teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(13), 649-671.

Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: Content and process. *Early Childhood Research & Practice*, 12.

לקריאה נוספת

איך מתחילים גינה בגן, מרכז דע גן מידע לגננת גינה לחודש אוגוסט - אלול - דע גן (edu1.org.il)

מדור גינה בגן, מרכז דע גן גינה בגן - דע גן (edu1.org.il)

סיכום

מטרת המאמר ומגוון הפעילויות שהצגנו בו היא להקל על עבודת הגננת והגן ולאפשר להם להגביר את תחושת הביטחון שלהם/ן ולעסוק בתחומי המדעים בהנאה והנעה. הרעיון לכתיבת מאמר זה ופיתוח הפעילויות עלה מהתנסותנו כמדריכות וכגננות בשטח ומהבנתנו כי קיימים חסמים אישיים ומערכתיים, המונעים מהצוות החינוכי לעסוק בתחום המדעים בגן הילדים.

מרשים לראות ילדים/ות מנהלים/ות שיחות, שואלים/ות שאלות ומבינים מושגים מתחומי המדעים השונים, חלקם אף ברמות חשיבה גבוהות, כאשר מאפשרים להם/ן לשאול, לחקור, לצפות ולהסביר תופעות. מרגש ומרנין את הלב לראות ילדים/ות הלומדים/ות באופן חווייתי ובדרך למידה חושית-התנסותית במרחבי גינת הגן, וכתוצאה מכך מפתחים/ות ביטחון עצמי ואמונה ביכולתם/ן. התובנות שהם/ן מבטאים/ות תוך כדי חקירה מעידות על חשיבה מדעית ופתרון בעיות בדרך יצירתית.

עוד חשוב להדגיש, כי דרך למידה זו מטפחת שיתופי פעולה וכישורים חברתיים ומחזקת לכידות קבוצתית, היכולה להעיד על שיפור באקלים הגן. בנוסף לכך, הפעילויות השונות שהוצעו במאמר זה מאפשרות תנועה חופשית ומשפרות את המוטוריקה הגסה והעדינה של ילדי הגן.

ללמידה ולחקירת הסביבה הטבעית חשיבות רבה, מאחר שהן נוטעות בילד/ה את האהבה לטבע, את ההבנה עד כמה חשוב לשמור על הסביבה הקרובה והרחוקה ואת ההפנמה כי אנו זקוקים/ות לסביבות טבעיות באזור מגורנו. חשוב להמשיך ולטפח את למידת המקצועות המדעיים בדרך חווייתית במרחבי הגן ובחצר כבר בגיל הרך, היות שהיא מאפשרת התקדמות מיטבית בכל תחומי ההתפתחות ומגבירה במידה רבה את התעניינותם של הילדים/ות בתכנים מדעיים.

אנו מזמינות אתכן/ם להיעזר בפעילויות השונות שהצגנו במאמר זה. אנו מקוות שסייענו בהסרת החסמים ושתלנו בכן/ם את השאיפה להתגבר על החסמים שעוד נותרו ולעסוק בפעילויות חקר מדעיות בגן הילדים.

נהנית מהקריאה?

נשמח לקבל את חוות דעתך
באמצעות המשוב המקוון
המופיע באתר האינטרנט
של מרכז דע-גן

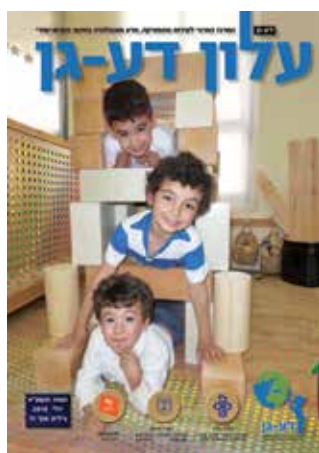
www.da-gan.org.il
במדור 'פרסומים, כתב עת'

רוצה לשתף אותנו
בפעילויות שעשית בגן?

נקבל בברכה כל מידע בנושא לדוא"ל:

dagankid@gmail.com

להתראות, צוות מרכז דע-גן



ניתן לרכוש גיליונות קודמים
של כתב העת 'עלון דע-גן'.

להזמנות צרו קשר

03-5317179

dagankid@gmail.com

