משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית

האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תל

מדע וטכנולוגיה

תכנית לימודים

לגן הילדים

בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי

ירושלים

תשע"ד, 2013

חברי הוועדה:

ד״ר חיים אישך - **יו״ר הוועדה**, מרצה במחלקה להוראת המדעים, אוניברסיטת בן גוריון

אביבה סברדלוב - **מרכזת הוועדה**, מפקחת תכנים ותכניות בחינוך הקדם יסודי, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך

דבורה גבעון - מנהלת תכנית ״מבט לגן״, אוניברסיטת תל-אביב

יורם אורעד - מפקח תכנים ותכניות לימודים במדע וטכנולוגיה, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך

דב קיפרמן - מפתח תכניות לימודים, אורט ישראל

חנה שטיינברג - גננת במגזר הממלכתי- דתי (עד תשס״ו), מפקחת בגף הכשרת עובדי הוראה, משרד החינוך

ד״ר ענת סלע -מפקחת מדע וטכנולוגיה בגיל הרך, מינהל מדע וטכנולוגיה, משרד החינוך

אורנה יוגב -מדריכה למתמטיקה, מדע וטכנולוגיה במחוז תל-אביב, משרד החינוך

ד״ר נח רוטרי - ראש החוג לביולוגיה במכללת לוינסקי, מרצה באוניברסיטת בר-אילן

ייעוץ פסיכולוגי:

ד״ר מרגלית זיו - אוניברסיטת תל - אביב

תודתנו על הייעוץ בתהליך פיתוח התכנית:

לפרופ׳ מיודוסר - אוניברסיטת תל - אביב

לד״ר רבקה ברנד (בתחום כדור הארץ והחלל) - אוניברסיטת תל - אביב

קראו והעירו:

ד״ר צופיה יועד - מ״מ מנהלת האגף לתכנון ופיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך

ד״ר נטע עורבי - ראש אשכול מדע וטכנולוגיה, האגף לתכנון ופיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך

ד״ר אסתר ברוקס - האגף לחינוך קדם יסודי, משרד החינוך

רינה כהן-רוזנשיין - מפקחת תכנים ותכניות בחינוך הקדם יסודי ממלכתי דתי, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך

סנייה אבו רקבה - מפקחת תכנים ותכניות בערבית לחינוך הקדם יסודי, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך

שריתה ספוקויני - מדריכה ארצית למתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בגיל הרך, האגף לחינוך קדם יסודי, משרד החינוך

תמי שפירא , גננת, ממלכתי-דתי

הדס ברין - גננת, משרד החינוך

איחלאס סייד אחמד - מדריכה במדע וטכנולוגיה, משרד החינוך

יוכי בוימגולד - מדריכה במתמטיקה ומדעים, משרד החינוך

עריכת לשון: ליאורה הרציג

תוכן העניינים

פתח דבר 4
רציונל התכנית 5
מבוא 5
הנחות יסוד 7
שיקולים בבחירת נושאי התכנית 9

עקרונות פדגוגיים-דידקטיים לעיסוק במדע וטכנולוגיה בגן הילדים 10
למידה דרך עשייה 10
למידה סביב בעיות 11
למידת חקר 11
למידת תיכון 12

הקשר בין הוראה – למידה – הערכה 14

מטרות התכנית 16

מבנה התכנית 20

1. עולם היצורים החיים: בעלי חיים וצמחים 21
1.1 בעלי חיים 22
פירוט מטרות 22
דוגמאות לפעילויות חקר 27
דוגמה לשילוב טכנולוגיה 27
1.2 צמחים 28
פירוט מטרות 28
דוגמה לפעילויות חקר 32
דוגמאות לשילוב טכנולוגיה 32

2. גרמי השמים ומזג האוויר 33
2.1 גרמי השמים 35
פירוט מטרות 35
דוגמאות לפעילויות חקר 38
2.2. מזג אויר 39
פירוט מטרות 39
דוגמה לפעילויות חקר 41
שילוב טכנולוגיה 42

3. עולם מעשה ידי אדם: מוצרים בסביבתנו 43
מטרות 43
דוגמאות ללמידה בגן בתחום הטכנולוגיה 47

רשימת מקורות 50

פתח דבר

תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לגיל הרך היא חוליה נוספת בשרשרת הפעולות שמשרד החינוך יוזם כדי לבסס ולחזק את ההבנה והעיסוק בנושאים אלו בגני הילדים.

בשנת 1995 נכתבה תכנית המסגרת לגן הילדים (גילאי 3 - 6), ובה הוצבו מטרות ופורטו תכנים בתחומי המדע והטכנולוגיה. על בסיס תכנית המסגרת, פותחו באגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים חומרי הוראה-למידה לגננת: מדריך לגננת **צומחים בגן**[1] וסדרת מדריכים לגננת בשם **מבט לגן**[2]. במקביל, ברוח המלצות דו"ח הררי, הוכנסו לגני הילדים ערכות הכוללות כלים ואבזרים ייחודיים, בוצעו פעולות הדרכה ונערכו השתלמויות לגננות בתחומי המדע והטכנולוגיה. הניסיון העשיר שהצטבר העמיד את הבסיס לתכנית הלימודים שלפניכם. המדובר בתכנית הלימודים הרשמית, המחליפה את פרק המדע והטכנולוגיה בתכנית המסגרת מ- 1995.

לתכנון תכנית לימודים חדשה, מינתה מנהלת האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים ועדת תכנית, שכללה אנשי אקדמיה, אנשי מטה משרד החינוך ואנשי שטח המלמדים והמדריכים בגני הילדים. הרכב זה אפשר לקשור בין הלכה ומעשה, כלומר בין תאוריות על הוראת מדעים וטכנולוגיה בגיל הרך ובין תרבות הגן ומאפייני העבודה בו.

בתהליך פיתוח התכנית הובאו בחשבון מאפיינים התפתחותיים של הילדים, מאפייני עבודתה של הגננת והמשאבים העומדים לרשותה. זאת ועוד; התכנית מהווה רצף, במידת האפשר, בין תכנית הלימודים בגן לבין זו של בית הספר היסודי.

אנו תקווה שאנשי החינוך לגיל הרך ימצאו בתכנית זו מקור העצמה ומתווה ראוי לתכנון העבודה בגן. בתכנית מצויים רק הזרעים. על המחנכים חובת ההשקיה והטיפוח...

---

1 **צומחים בגן, טבע וחקלאות בגן הילדים** (תשס"ב). האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, האגף לחינוך קדם-יסודי, משרד החינוך, ירושלים

2 סדרת מדריכים לגננת **מבט לגן** (תשס"ג). "תרבות מדעית וטכנולוגית לילדי הגן"; "גן וחומר"; "טיולים קטנים"; "מבט לשמים" המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת ת"א; האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך, ירושלים

רציונל התכנית

מבוא

בתקופתנו, ידע מדעי וטכנולוגי הוא הנכס הכלכלי החשוב ביותר. התפוקה התעשייתית, החוסן הכלכלי והעצמה הצבאית של מדינה תלויים היום, יותר מאי-פעם, בכישורים המדעיים והטכנולוגיים של אוכלוסייתה. חינוך מדעי וטכנולוגי מקיף ומתקדם הוא התשתית לכל התפתחות והצלחה בתחומים מגוונים כביטחון, תעשייה, חקלאות, אנרגיה, בריאות, תקשורת ואיכות הסביבה. כל תשתית מדעית היא בבחינת זרע המניב פרות לאחר עשור או שניים. חינוך למדע וטכנולוגיה הוא ליבה של התשתית המדעית ("מחר 98", 1992, דו"ח הוועדה העליונה לחינוך מדעי וטכנולוגי, עמ' 9).

מהו מדע?

מדע חוקר תופעות טבע. המונח "מדע" כולל הן את הידע בתחומי דעת מדעיים (למשל פיזיקה, כימיה וביולוגיה) והן את פעולות החקר שבהן משתמש המדען בפיתוחו של הידע המדעי (Zimmerman, 2000). הידע המדעי כולל את המושגים והעקרונות המדעיים. פעולות החקר כוללות תצפיות, שאילת שאלות, השערת השערות, תכנון ניסויים מבוקרים, בחירת מכשירי מדידה מתאימים, ביצוע מדידות, איסוף נתונים, ייצוג הנתונים (למשל על-ידי טבלאות, גרפים או דיאגראמות), ניתוח הנתונים והסקת מסקנות מהם, בניית מודלים המסבירים את התופעה (Keys, 1994; Schauble, Glaser, Duschl, Schulze, & John, 1995; Zimmerman, 2000). מהות העשייה המדעית, היא אפוא מתן הסבר לתופעות על ידי בניית מודלים ותאוריות והתאמה ביניהן ובין המציאות. וזאת, על-ידי פעולות חקר הנערכות באופן שיטתי, מבוקר ועקבי (Kuhn & Pearsall, 2000). בהקשר של גן הילדים הכוונה היא ליצור סביבה חינוכית מתאימה שבמסגרתה יוכלו ילדים לקחת חלק בתהליכי חקר בהתאם ליכולתם ובכך להתחיל ולפתח את החשיבה המדעית.

מהי טכנולוגיה?

על-פי de Vries (1994), טכנולוגיה היא פעילות אנושית שמטרתה לשנות את הסביבה הטבעית כדי שתתאים לצורכי האדם. הטכנולוגיה נתפסת כביטוי של התבונה האנושית לצורך הגברת היכולת האנושית כמענה לצרכים. אחד המאפיינים של העיסוק הטכנולוגי הוא תהליך התיכון (design). תהליך התיכון הוא סדרת פעולות תכנון וביצוע לשם פתרון של בעיה טכנולוגית באופן שיטתי. פתרון בעיה בטכנולוגיה מסתיים לרוב בבניית מוצר. תהליך התיכון כולל את הפעולות הבאות: זיהוי הבעיה או הצורך, איסוף מידע, העלאת רעיונות, בחירת רעיון מוביל, תכנון מפורט של המוצר או/ו התהליך הטכנולוגי, בחירת חומרים, בניית אב-טיפוס, הערכה ושיפור המוצר. בהקשר של גן הילדים, הכוונה היא לאפשר לילדים להוציא רעיון מהכוח אל הפועל תוך שימוש במאפייני תהליך התיכון על-

פי מידת יכולתם. אין זה משנה אם המוצר המוצע אכן פותר בעיה ממשית. כוונתנו כאן היא לפתח את תהליכי החשיבה המובילים ליצירה מתוכננת ומחושבת כמענה לצורך או לבעיה מוגדרת.

הן תהליך התיכון בטכנולוגיה והן תהליך החקר במדע מצריכים מיומנויות חשיבה מסדר גבוה (Crismond, 2001). השתתפות בתהליכי החקר והתיכון מבטיחה כי הילדים לא יסתפקו בשינון דברים שהם למדו כי אם יהיו שותפים ביצירת הידע.

הקשר בין מדע וטכנולוגיה

בספרות המקצועית, בקרב פילוסופים ואנשי חינוך, מוסכם כי קיים קשר בין מדע לטכנולוגיה. אך טיב ומהות הקשר הם עניין מורכב. למשל, יש הטוענים כי הידע המדעי הוא בסיס חיוני להתפתחות טכנולוגית. לתפיסה זו סימוכין בהיסטוריה. לדוגמה, התעשייה האלקטרונית במאה ה– 19 והתעשייה הגרעינית במאה ה– 20 הושתתו שתיהן על ידע מדעי שקדם להן. תפיסה זו הובילה להשקפה שטכנולוגיה היא יישום המדע. תפיסה מנוגדת לזו היא כי הידע הטכנולוגי הוא בסיס להתפתחות המדע. גם לתפיסה זו סימוכין בהיסטוריה. למשל, טכנולוגיית שיגור קליעי מרגמה הובילה לפיתוח תאוריות מדעיות הקשורות לתנועת קליעים מאות שנים לאחר מכן. גם טכנולוגיית ייצור מתכות הובילה לפיתוח ידע מדעי ביחס לתהליכי הכנת חומרים.

על בסיס עובדות אלו טוענMitcham (1994), באופן פרובוקטיביכי דווקא המדע הוא יישום הטכנולוגיה. העובדה כי לא ברור אם הטכנולוגיה היא הבסיס למדע או להיפך מצביעה על הקושי בקביעת אופי הקשר בין שני התחומים. כיום מקובל לראות במדע ובטכנולוגיה כעין "רשת" אחת, שאין כל טעם לנסות ולהציב גבולות בין מרכיביה (Roth, 2001). עם זאת, ברשת זו ניתן לזהות מרכיבים מתחום הטכנולוגיה ומרכיבים מתחום המדע. לכל אחד מהם מאפיינים ייחודיים לו. למשל, לפי Mitcham (1994), בעוד תהליך החקירה המדעית מסתיים בפעולה קוגניטיבית פנימית, תהליך התיכון מסתיים ב "אהה, בוא נעשה את זה באופן הבא...". כלומר, בתהליך התיכון קיימת מטרה מוחשית – בניית מוצר, בעוד בחקירה המדעית קיימת מטרה מופשטת – הבנת התופעה.

בתכנית הלימודים הנוכחית מוצגים נושאים שבהם הדגש הוא על ידע מדעי ועל תהליכי חקר, לעומת נושאים שבהם הדגש הוא על ידע טכנולוגי ותהליכי תיכון. עם זאת, בכל אחד מהנושאים קיימת התייחסות לשילוב בין שני התחומים.

הנחות היסוד

הנחת היסוד המרכזית בבסיס תכנית לימודים זו היא שאפשר להתחיל את העיסוק במדע ובטכנולוגיה כבר בגיל הרך. הנחה זו באה לידי ביטוי בדו"חות חינוכיים, למשל בדו"ח המועצה הלאומית למחקר בארה"ב (The National Research Council , 1996) ובדו"ח "מחר 98" בישראל. עם זאת, יש לזכור כי הספרות המחקרית, עליה מבוססת ההנחה היא דלה. בסקירת ספרות שנכתבה עבור האקדמיה הלאומית למדעים בישראל על החינוך המדעי בגיל הרך, כותבת טל-לוי (2007) כי קיים חסך בידע המבוסס על מחקר בתחום זה, וכי "המחקרים המעטים שנסקרו הם בעלי ליקויים מתודולוגיים שאינם מאפשרים גזירת מדיניות ברמה מערכתית" (עמ' 264). על אף העובדה שיש רק מעט מחקרים, קיימת כיום תמימות דעים כי יש לזמן לילדים כבר בגיל הרך התנסויות בתחומי המדע והטכנולוגיה. ספרו של אישך (2006), ,אוריינות מדעית בבית הספר היסודי וגני ילדים, המתבסס על סקירת ספרות רחבה, והניסיון הרב של מדריכות וגננות בעבודה עם ילדים בתחום זה שישמשו השראה לקביעת ההנחות שביסוד תכנית לימודים זו, ואלה הן:

- **ילדים מתעניינים בתופעות הטבע והטכנולוגיה**

ילדים מתעניינים בהתנהגותם של בעלי חיים, מתפעמים ממראה הקשת בענן ועוקבים בסקרנות אחרי מים המחלחלים בחול. ילדים גם מתעניינים במוצרים טכנולוגיים, כגון טלפון או פנסים, ושואלים שאלות על אופן פעולתם. חשוב לעודד התעניינות טבעית זאת של הילדים.

- **ילדים בגיל הצעיר מגלים יכולות של חשיבה מדעית וחשיבה טכנולוגית**

ממחקרים מתברר כי כבר בגיל גן קיים אצל הילדים ידע אינטואיטיבי / ראשוני על מושגים מגוונים ומורכבים כגון: צמחים, מזג אוויר, אור, כוח, מוצרים מעשה ידי אדם (Matan & Carey, 2001) ועוד. יתרה מכך, מחקרים מראים כי ילדי גן מסוגלים "לחשוב מדעית", דבר המתבטא בהתאמה בין ראיות ובין השערות. זאת ועוד; ילדים בני 3-5 (Fleer, 2000) יוצרים לעצמם תכנית מוקדמת במשימה שדרשה מהם לתכנן ולבנות דמות מתאימה לסיפור. אמנם הקשר בין המוצר הסופי לתוכניות המוקדמות, שחרגו בדרך כלל מעבר לחומרים הזמינים וליכולת הביצוע, היה רופף, אך רוחן נשמרה.

- **חשיפה מוקדמת לתופעות מדעיות ועיסוק בטכנולוגיה משפרים את ההבנה של מושגים מדעיים וטכנולוגיים, שנלמדים בשלב מאוחר יותר**

מתוך התנסותם עם חפצים ותופעות, ילדים בונים לעצמם מושגים המהווים תשתית להמשך הלמידה וההתפתחות. לרוב, מושגים אלה אינם עולים בקנה אחד עם התפיסה המקובלת, אך יש להם השפעה רבה על התפתחותם של המושגים והרעיונות שיילמדו בשלבים המאוחרים יותר. על כן חשיפה מבוקרת ומתאימה למושגים ורעיונות מדעיים וטכנולוגיים בגיל הרך, שבו מתחילה להתפתח התשתית המושגית, תתרום לבניית ידע מוקדם מתאים שיהווה בסיס להמשך ההתפתחות.

- **פיתוח חשיבה מדעית וטכנולוגית מחייב פעילויות פדגוגיות מתוכננות ומכוונות**

תכנון הפעילויות ותיווך הגננת בסיטואציות המזדמנות יהיה מכוון לפיתוח האוריינות המדעית והטכנולוגית, למשל שימוש הגננת ב"שפת חקירה" כאשר נחשפים לתופעת טבע מעניינת (האם יש למישהו השערה מה יקרה אם, האם יש למישהו רעיון כיצד נוכל לבדוק את ההשערה?); שימוש ב"שפת תיכון" כשנתקלים בבעיה הדורשת פתרון טכנולוגי למשל, איך נגן על עצמנו בחוף הים מפני השמש? אלו **רעיונות** יש לכם כדי לבנות שמשייה? ל**אלו חומרים** תזדקקו? **היעזרו בסרטוטים** [ציור של השמשייה המוצעת על חלקיה] כדי לתכן את המוצר שבכוונתכם לבנות.

- **עיסוק במדעים ובטכנולוגיה מטפח באופן טבעי חשיבה לוגית-מדעית ומפתח יצירתיות**

עיסוק במדע, מטבעו, דורש מילדים לזהות משתנים רלוונטיים בתופעות טבע ולגלות קשרים ביניהם, למשל גילוי הקשר שבין גודל צללית של חפץ ובין המרחק של החפץ מפנס מאיר. התנסות מסוג זה עשויה לתרום לפיתוח חשיבה לוגית-מדעית שאחד ממאפייניה העיקריים הוא מציאת קשרים בין משתנים. כמו כן, התנסות בבניית מוצרים... למשל מתקן למדידת כמות הגשם, מעודדת את הילדים להציע רעיונות מגוונים ובכך לפתח את היצירתיות.

- **חשיפה מוקדמת למדע וטכנולוגיה תפתח עמדות (Attitudes) חיוביות כלפיהם**

חז"ל דיברו על "גרסא דינקותא", כשהכוונה היא שככל שמשרישים ידע/אמונה/ערכים וכדומה בגיל צעיר, הם מופנמים יותר. מתברר כי עמדות כלפי מדע מתפתחות כבר בשלבים מוקדמים בחיים (Bruce et al., 1997). למשל, Lin (1994) מצא שכבר בגיל הגן, לילדים יש עמדות מוגדרות כלפי מדע, והם הביעו היטב את נכונותם להשתתף או לא להשתתף בפעילויות מדעיות. כבר בגיל זה הם מתקרבים ונהנים או להפך, נרתעים מפעילויות מדעיות. כדי לפתח עמדות חיוביות כלפי מדע וטכנולוגיה, חשוב אפוא שהחשיפה של הילדים לתחומי המדעים והטכנולוגיה תעורר עמדות חיוביות.

שיקולים בבחירת נושאי התכנית

מדע וטכנולוגיה כוללים נושאים רבים ומגוונים, ומטבע הדברים אפשר לכלול רק מעט מהם בתכנית הלימודים לגיל הרך. **בחירת הנושאים בתכנית לימודים זו התבססה בעיקר על ההנחה כי הדרך הטובה ביותר ללמד ילדים מדע וטכנולוגיה היא להתחיל בנושאים המוכרים להם מחיי היום-יום והקרובים לעולמם.**

ועדת התכנית בחרה להתייחס לנושאים הבאים:

א) עולם היצורים החיים – בעלי חיים וצמחים; ב) גרמי השמים ומזג האוויר; ג) עולם מעשה ידי אדם – מוצרים בסביבתנו. שני הנושאים הראשונים (א ו–ב) מדגישים יותר את המדע ואילו הנושא השלישי מדגיש יותר את הטכנולוגיה. עם זאת, בכל אחד מנושאי התכנית מובאות דוגמאות לשילוב בין המדע והטכנולוגיה.

מגוון נושאים נוספים הרלבנטיים לגן הילדים, כגון "חומרים", "קרקעות", "מגנטים", אינם מוצגים בתכנית כנושאים מרכזיים, אולם הם שזורים בנושאים הכלולים בתכנית. למשל, בנושא "עולם מעשה ידי אדם" העוסק ב"מוצרים בסביבתנו", ילמדו הילדים על מאפייניהם של חומרים כדי להבין את עקרון פעולתם של מוצרים או כדי לבחור חומרים לבניית מוצרים משלהם: למשל, כדי להבין כיצד פועלת מטרייה בחורף על הילדים להבין כי הכרח שיריעת המטרייה תהיה מחומר אטום למים, ואילו מטרייה לקיץ (שמשייה) יכולה להיות מבד או מנייר. באופן זה, הלמידה על חומרים מתרחשת בהקשר לבעיה המעסיקה את הילדים, ולכן הלמידה משמעותית עבורם. באופן דומה אפשר להתייחס לקרקעות בסביבת הגן כשעוסקים בצמחים ומחליטים על התאמת הגידולים לקרקעות.

הנושא "גוף האדם", שבדרך כלל נכלל בתכניות לימודים במדע, מטופל בגיל הרך במסגרת תכניות הלימודים בחינוך גופני לגן הילדים (2007) ולכן אין כאן התייחסות אליו.

עקרונות פדגוגיים-דידקטיים לעיסוק במדע וטכנולוגיה בגן הילדים

מהנחות היסוד של תכנית לימודים זו עולה כי כדי שההתנסויות בתחומי המדע והטכנולוגיה תקדמנה את התפתחות הילדים ותגברנה את זיקתם לתחומים אלה, עליהן להתבסס על הידוע בתאוריה בנוגע לדרכי הוראה מתאימות לגילם הצעיר של הילדים.

להלן יתוארו שני עקרונות פדגוגיים דידקטיים מרכזיים שעליהם ניתן לבסס את ההתנסות בגן:

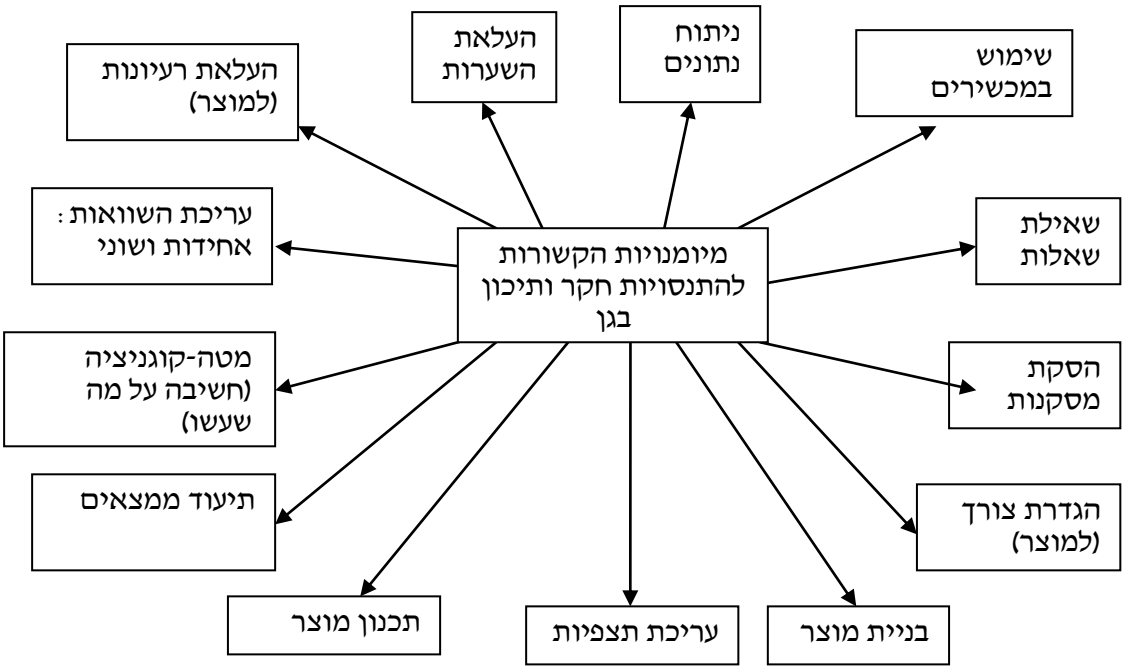
א. למידה דרך עשייה (Learning by Doing).

ב. למידה סביב בעיות בתחומי היומיום (Problem-Based Learning).

למידה דרך עשייה (Learning by Doing)

דיואי (1916) טוען שילדים בונים משמעויות מתוך פעילויות שהם מבצעים. Schank אף מרחיב וטוען כי יש רק דרך אחת ללמוד משהו והיא לעשות אותו (Schank, 1996). כדי ללמוד לשחק דמקה עלינו לשחק דמקה. כדי ללמוד להכין פיצה עלינו להכין פיצה. כדי לפתור בעיות במתמטיקה עלינו לפתור בעיות במתמטיקה. כאשר הילד מעיף עפיפון עליו להביט בעפיפון וכן לשים לב לשינויים בכוח שהחוט מפעיל על ידו. מהתנסותו ומתחושותיו הילד בונה משמעויות ביחס למושגים הקשורים לתופעה. באופן דומה ניתן לומר כי לילד המשחק כדורגל יש "ידע גוף" רב. למשל, הילד יודע כיצד לכוון את בעיטתו כך שהכדור יגיע לאן שהילד מעוניין שיגיע אליו. כמו כן, הילד יודע באיזו עצמה לבעוט את הכדור. מחקר המצביע על תרומת תנועות הגוף. להבנת מושג האורך הוא מחקרה של Druyan (1997). בעקבות מחקרה, טוענת החוקרת שיש לעודד מורים להיות יצירתיים יותר בפיתוח אסטרטגיות, שבהן הלומד יפעיל את גופו לצורך בהתאם לצורכי למידה של מושגים מופשטים.
מכאן עולה שכדי ללמוד מדע וטכנולוגיה יש להביא את הילדים למצב שבו הלמידה תהיה מלווה בעשייה, בהתמודדות עם בעיות מדעיות ובביצוע של חקירה מדעית; כל זאת לפי יכולתם של הילדים בגיל זה. "עשיית" טכנולוגיה תבוא לידי ביטוי בהתמודדות עם בעיות טכנולוגיות ועם תהליך התיכון (Design). "עשייה" במדע ובטכנולוגיה מחייבת, בין היתר, שימוש במיומנויות המתוארות בתרשים הבא.

תרשים 1: **מיומנויות חקר ותיכון**



למידה סביב בעיות (Problem-Based Learning)

דיואי (1916) טוען שיש להתחיל את תהליך הלמידה בבעיה מחיי היומיום. התנסויות בחקר ותיכון מאפשרות להביא לידי ביטוי רעיון זה. למשל, תוך כדי התמודדות עם הבעיה כיצד לשמור על הצמחים בגינת הגן, הילדים חוקרים את צורכי הצמחים ואת הנזקים שעלולים להיגרם להם על ידי בעלי חיים וכן על דרכים להתמודד אתם. בתכנון ובנייה של מוצר כמו דחליל, ילדים מתנסים במיומנויות תיכון. בדרך זו נוצרת מעורבות של הילד בתהליך הלמידה והוא אף שותף לתהליך בניית הידע. בגן הילדים אפשר לאתר סיטואציות רבות היכולות לשמש נקודת מוצא ללמידה מעין זו.

למידת חקר

הגישה העכשווית להוראת המדעים גורסת כי יש ללמוד את המדע בדרך שבה הוא נוצר – כלומר, על ידי חקר (Moscovici & Nelson, 1998). **למידת חקר** מוגדרת כפעילות שבה תלמידים המתמודדים עם בעיה משערים השערות, מתכננים ניסויים כדי לבחון את ההשערות, אוספים מידע, מנתחים נתונים ומפיקים מסקנות (Kuhn, Black, Keselman & Kaplan, 2000). מתברר כי ילדים מתקשים בחקירה מדעית. הם מתקשים לנסח שאלת חקר, לתכנן ניסוי אשר יבחן אותה (Gray, Young & Newstetter, 1997), לנבא את תוצאותיו (Kuhn & Pearsall, 2000), לערוך מניפולציות על המשתנים ולנתח את הממצאים (Schauble& Gleason,2000). מחקרים אלו נערכו בקרב ילדי בית ספר, והם נכונים על אחת כמה וכמה לגבי ילדי הגן. עם זאת נמצא כי ילדים

מגלים הבנה באשר להבחנה שבין השערות ובין ראיות, והם מגלים יכולת להציע הסברים או טיעונים המציגים קשר נסיבתי (Kuhn & Pearsall, 2000). ואמנם, במגוון הזדמנויות, ילדי הגן שואלים שאלות ביחס לתופעות טבע, מעלים השערות, עורכים תצפיות, מתעדים את מה שהם רואים ועוד. יתרה מכך, הם מזהים משתנים רלוונטיים הקשורים לתופעה שבה צפו ומצליחים להציע הסברים המצביעים על קשרי סיבה-תוצאה. לרוב מדובר בהתנסויות ממוקדות שהן רק חלק ממרכיביו של תהליך חקר שלם. למשל, ילדים יכולים לצפות בבעלי חיים ולתאר מה שראו בלי לשער השערות או להגיע למסקנות. **התנסויות מצטברות מסוג זה, שבהן הילדים מתנסים במרכיבים מסוימים של תהליך החקר מהוות בסיס חיוני לפיתוח יכולת החקר.** עם זאת יש לזכור כי פיתוח מיומנויות אלו בנפרד לא יוביל בהכרח לפיתוח דפוסי חשיבה הדרושים בתהליך החקר השלם. לכן, **על אף שאין לצפות כי ילדים בגיל זה יגיעו לתהליך חקר מקיף באופן עצמאי, אפשר לחשוף אותם להתנסות מסוג זה בתיווך הגננת.** התנסות כזו של למידה בדרך החקר תוביל לצמיחתם של דפוסי חשיבה ולפיתוחן ולשכלולן של מיומנויות קוגניטיביות הנחוצות לפיתוח החשיבה המדעית אצל הילדים.[3]

להלן דוגמה המתארת תהליך חקר המתחיל משאלה ברורה, עובר דרך העלאת השערות ובדיקתן ומסתיים בהסקת מסקנות.

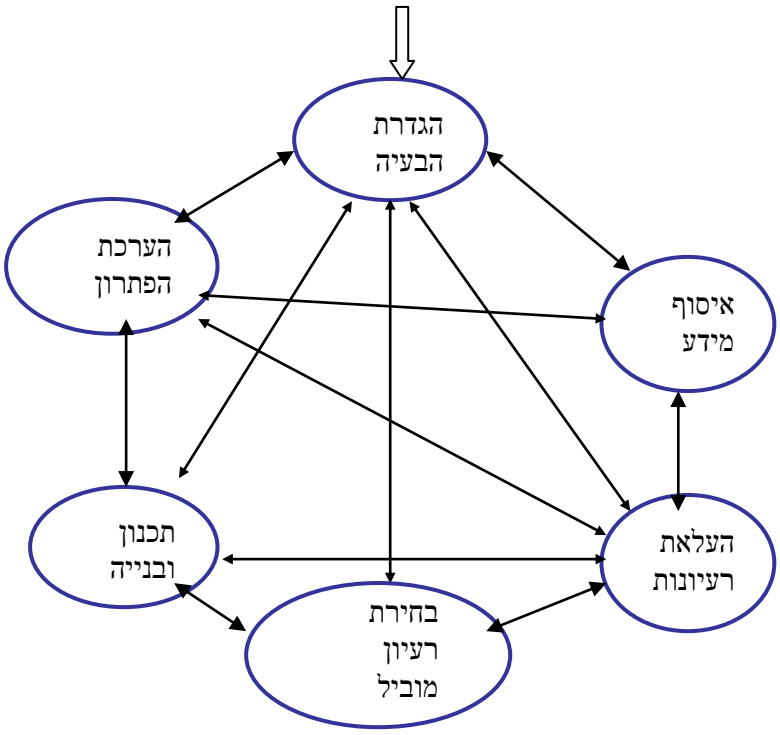
בעקבות מפגש עם חלזון בחצר, ילדים מבקשים לברר מה חילזון אוכל? הילדים יכולים **להעלות השערות** באשר לסוגי המזון **ולהציע דרכים שונות לבדיקתן** (למשל, לתת לכל אחד מהחלזונות סוג מסוים של מזון ולבדוק האם הוא אוכל אותו, או להניח בפני החלזונות מספר סוגים ולבצע מעקב לאורך זמן כדי לגלות מה מתוך כל המזונות הם העדיפו). חשוב לדון ביתרונות והחסרונות של כל שיטת בדיקה (למשל, במקרה של החלזונות, בשיטת הבדיקה הראשונה עשוי החילזון להישאר רעב). הילדים יכולים **לבצע את הניסוי**, לאסוף ולתעד נתונים (לצפות בחלזונות ולבדוק אלו מבין המזונות נאכלו) בדרך המתאימה (צילום, ציור, רישום ועוד). לאחר איסוף הנתונים אפשר **להסיק מסקנות** מתאימות. ניתן להיעזר גם במקורות כגון ספרים, סרטים, אינטרנט.

למידת תיכון

כפי שהוסבר במבוא, תיכון הוא תהליך של פתרון בעיות הקשורות ביצירת מוצרים טכנולוגיים. תהליך התיכון כולל את הפעולות הבאות: זיהוי הבעיה או הצורך, איסוף מידע, העלאת רעיונות, בחירת רעיון מוביל, תכנון מפורט של המוצר או/ו התהליך הטכנולוגי, בחירת חומרים, בניית אבטיפוס, הערכת המוצר ושיפורו. מחקרים מראים שאדם המבצע את תהליך התיכון, לרוב איננו מקפיד על סדר קבוע. תרשים 3, המתאר את יחסי הגומלין שבין הפעולות השונות בתהליך התיכון, מראה כי לאחר שפותר הבעיה הגדיר באופן ראשוני את הבעיה, הוא יכול לאסוף מידע על הנושא, או להעלות רעיונות מגוונים לדרכי פתרון הבעיה, או להתחיל מיד בתהליך התכנון. הוא יכול לחזור לשלב הגדרת הבעיה ולהגדירה טוב יותר בעיניו, או להעלות רעיונות נוספים וכדומה. כלומר, אין איזשהו סדר מחייב.

[3] בתכנית זו אנו מבחינים בין שתי רמות היקף של חקר: רמה I - הכוללת התנסות בחלק ממיומנויות החקר ורמה II – הכוללת התנסות במכלול רחב יותר של מיומנויות חקר (תהליך חקר מקיף).

תרשים 2 : **יחסי גומלין בין הפעולות השונות בתהליך התיכון**



מתוך: C.D.T – Craft, Design, Technology- Syllabus by Midland group, U.K, 1987

במחקר של (Fleer, 1999) שבדק ילדים בגיל צעיר התברר כי הם מסוגלים לזהות את הבעיה או הצורך, לאסוף מידע, להעלות רעיונות, וכדומה. אולם נמצא כי לעתים קרובות אין הלימה בין השלבים השונים של תהליך התיכון, ובמיוחד אין הלימה בין שלב תכנון המוצר ובין הביצוע – בניית המוצר. ניתן לומר אפוא שכמו בתהליך החקר, הילדים מסוגלים לבצע מיומנויות ספציפיות הקשורות לתהליך התיכון בנפרד, אך מתקשים בביצוע התהליך השלם. קיים יסוד סביר להנחה כי על ידי פעילויות חינוכיות מתאימות ועל ידי התנסות של הילדים בחלקים מהתהליך, הילדים יפתחו וירחיבו מיומנויות אלו. למשל, הגננת יכולה לעודד את הילדים להעלות מגוון רעיונות למוצר, לכוונם להיעזר בסרטוטים ולסייע להם באיתור מידע הדרוש להם לבניית המוצר. חשוב לזכור שכדי להוביל לפיתוח דפוסי חשיבה הדרושים בתהליך התיכון השלם, צריך לחשוף את הילדים להתנסות בתהליך מסוג זה. [4]

להלן דוגמה שתבהיר כיצד ניתן ליישם בגן הילדים, בתיווך הגננת, התנסות בתהליך תיכון מקיף: **יצירת הצללה בחצר**.

[4] בתכנית זו אנו מבחינים בשתי רמות היקף של תיכון: רמה I - הכוללת התנסות בחלק ממיומנויות התיכון ורמה II – הכוללת התנסות במכלול רחב יותר של מיומנויות תיכון (תהליך תיכון שלם).

בעקבות פעילות בנושא גרמי שמים ודיון בסכנות הטמונות בחשיפה לשמש, עולה הצורך ליצור בחצר מקומות שבהם יהיו שטחי צל. הילדים **מגדירים** את הבעיה: הצללת שטחים בחצר. **אוספים מידע** ביחס למקומות חשופים לשמש בזמן שמשחקים בחצר. הם אוספים מידע ביחס לאפשרויות שונות ולפתרונות קיימים. הם **מעלים רעיונות**, **בוחרים מתוכם רעיונות ישימים**. הם מתאימים חומרים לצורכי הבנייה (**בוחנים חומרים שונים**, דנים בחומרים שקופים/אטומים לאור, חומרים כבדים/קלים, חומרים עמידים לתנאים כגון רוח/טל וכדומה), **מתכננים** (ניתן להיעזר באיורים), **בונים** (בכך ניתן גם לשתף הורים) ונהנים מהתוצאה. במידת הצורך **הילדים משפרים** מה שבנו.

סדר השלבים, בשונה מתהליך החקר, איננו מחייב, אך כדי לאפשר לילדים להתנסות בתהליך התיכון, חשוב שכל השלבים יתבצעו.

הקשר בין הוראה–למידה-הערכה

למונח "הערכה" משמעויות ומטרות מגוונות. הערכה בגן הילדים נועדה לצורכי תכנון ההוראה והתאמת הפעילויות החינוכיות לילדים. לצורך הערכה הגננת אוספת מידע לגבי תפקוד הילדים במהלך הפעילות בגן, מפרשת אותו ומבססת עליו את המשך תכנון ההוראה. ***(NAEYC & National Association of Early Childhood Specialists in State Department of Education (NAECS/SDE), 2003; Mc Afee, Leong, & Bodrova, 2004)***

בתכנית הלימודים מפורטות מטרות בכל אחד מהנושאים. המטרות מתייחסות הן להיבט האפקטיבי (פיתוח עמדות חיוביות כלפי מדע וטכנולוגיה, פיתוח סקרנות ועוד) והן להיבט הקוגניטיבי (ידע של מושגים ועקרונות רלוונטיים ושליטה במיומנויות הקשורות בתהליכי החקר והתיכון) והן מהוות בסיס להערכה ולתכנון פעילויות לימודיות.

להבהרת המטרות מובאות בכל אחד מהנושאים טבלאות שבהן, לצד המטרה, מובאות דוגמאות להתנהגויות ילדים היכולות להעיד על השגת המטרה. גננות יכולות להסתייע בדוגמאות אלו להערכת יכולות הילדים כדי ליזום פעילויות מתאימות לקידומם (ראו מבנה התכנית, עמ'....).
בתהליך ההערכה חשוב לשים דגש על **<u>השתתפות פעילה</u> של כל ילד וילדה בתהליכי חקר ותיכון שלמים**. השתתפות פעילה בתהליך תבוא לידי ביטוי בכך שילדים שואלים שאלות עורכים תצפיות, *ו/או משערים השערות וכדומה* **<u>בתוך הפעילות הקבוצתית</u>**. אם ילד או ילדה נמנעים מלקחת חלק פעיל בתהליך הלמידה, הגננת תוכל ליזום פעילויות חקר או תיכון בנושאים שהם מתעניינים בהם ולעודדם להיות פעילים.

דוגמה לפעילות שגרתית לא מתוכננת בגן המזמנת למידה, הערכה ותכנון המשך ההוראה:

<u>מעקב אחר התנהגות נמלים</u>

הילדים המשתתפים: מעין (טרום חובה), מתן, קובי, אבי ורחל.

מעין גילתה קן נמלים בחצר וקראה לילדים "תראו, תראו, הנה בית של נמלים". קבוצת ילדים מתקרבת אל מעין. הגננת מצטרפת לילדים ועוקבת אחר השיחה המתנהלת ביניהם.
כבר בנקודה זו הגננת יכולה לזהות גילוי עניין מצד מעין וחלק מהילדים שהצטרפו אליה ואף לעודד התנהגות זו גם בקרב ילדים אחרים.

מתן מציע: "נראה איך הם מגיעים לבית". הוא עוקב אחר נמלה ושואל: "למה הם הולכים בקו ישר? לאן הם הולכים?". קובי מצטרף אליו ועוקב אחר נמלה אחרת. אבי מצטרף ועוקב אחרי מעשיו של קובי.
אפשר להבחין שילדים (מתן וקובי) שואלים שאלות ומבצעים תצפית (מתנסים במיומנויות חקר).

קובי: "הם מביאים אוכל לילדים (לנמלים הקטנים) בקן".
באמירה זו אפשר לראות הסקת מסקנות מתצפית אם הנחנו כי קובי התבסס על מה שהוא רואה. אם הוא לא התבסס על מראה עיניו, ניתן לראות באמירה זו השערה שייתכן שהיא מבוססת על ידע קודם של קובי.

מעין: "מעניין מה יש בתוך הבית".
אפשר לזהות גילוי עניין אצל מעין וכן שאלת שאלה.

רחל: "אסור, אסור... לא להרוס. צער בעלי חיים".
אפשר לזהות גילוי אחריות לשמירה על בעלי החיים.

מעין: "אני אביא מגדלת". רצה אל הגן להביא זכוכית מגדלת.
אפשר לזהות בחירה מושכלת במכשיר שיתאים לצורך שמתעורר.

מתן מתכופף ועוקב אחר נמלה מספר דקות.
העובדה שמתן איננו רק מסתכל אלא גם עוקב אחר נמלים פרק זמן מסוים, מעידה על כוונתו לערוך תצפית ממוקדת. הגננת יכולה לעודד עריכת תצפית זו ולבקש מהילד לספר לאחר מכן את מה שראה לחברי הקבוצה.

רחל מוציאה מהכיס פרוסת לחם ומתחילה לפורר אותה. "נראה מה יקרה".
גננת: "מה אתם חושבים שיקרה? נסו לשער".
רחל מתכננת ניסוי – היא יוצרת תנאים (פיזור פירורי הלחם) ומעלה שאלה "מה יקרה?" מתוך כוונה להמשיך במעקב אחר המתרחש כדי לקבל תשובה לשאלה שהעלתה. הגננת מנצלת היטב סיטואציה זו ומרחיבה להשערת השערות.
אבי: "אני לא אוהב לחם".
מתן: "הם ייקחו לקן שלהם. נמלים אוכלות לחם".
רחל: "הם יביאו לילדים".
רחל: "הם כמו ג'וקים, הם אוכלים הכול".
מתן ורחל מעלים השערות. אמירתו של אבי, לעומתם, איננה השערה אלא אסוציאציה.

קובי: "בואו נביא להם כל מיני אוכלים ונראה אם הם אוכלים...".
קובי מציע ניסוי חדש.

מעין חוזרת עם זכוכית מגדלת.
קובי פונה למעין: "תראי תראי נתנו להם פירורים".
קובי: "תיכף נביא עוד אוכלים".
אבי מתרחק ופונה למשחק.
קובי, רחל, מתן ומעין ממשיכים לעקוב אחר נמלים.
קובי: "הנמלה נכנסת לקן".
ניתן לזהות איסוף נתונים כדי לגלות איזה מזון הנמלים אוכלות ולאן הנמלה עושה את דרכה.

מעין: "הנמלים הביאו את הפירורים לילדים שלהם".
מעין הסיקה מסקנות (או אולי שיערה השערה חדשה) שלא על בסיס הנתונים. על הגננת לחדד נקודה זו.
מעין מתבוננת באמצעות הזכוכית המגדלת באחת הנמלים ואומרת: "וואו איזה גדולה. יש לה המון רגלים".
קובי: "כמה רגלים?".
מעין מונה ואומרת 6.
למעשה ניתן לראות במנייה זו מדידה בעקבות תצפית באמצעות הזכוכית המגדלת.

הגננת שואלת: "מה עוד את רואה?".
שאלה זו מכוונת לתיאור מאפיינים של הנמלה.

תיאור הסיטואציה שמובאה לעיל מדגים מה אפשר ללמוד על הילדים המשתתפים בפעילות באמצעות תצפית עליהם. ארבעה ילדים מתוך הקבוצה - מעין, מתן, קובי ורחל, היו שותפים פעילים בביצוע המעקב והתמידו בו. הם גילו ניצני חקר: הביעו סקרנות, שאלו שאלות, העלו השערות, ביצעו ניסויים ומעקבים פשוטים כדי לקבל מענה לשאלות, השתמשו במכשירים ועוד. אבי, לעומתם, לא היה שותף פעיל בתהליך, למרות שנכח במקום. בהתבסס על מידע זה יכולה הגננת לשאול את עצמה מספר שאלות: *כיצד אני יכולה לעודד אף יותר את ניצני הסקרנות המדעית של ארבעת הילדים שהיו שותפים פעילים בתהליך? כיצד ארחיב ואעשיר את ההתנסות שלהם? האם התנהלותו של אבי במקרה זה הייתה התנהגות טיפוסית ? מה גרם לה? כיצד אפשר לעורר את סקרנותו ולגרום לו לשאול שאלות או להוביל מעקב ?*

תכנון המשך הפעילות בגן יתבסס על התשובות שהיא תמצא לשאלות אלו.

מטרות התכנית

מטרות כלליות

א) פיתוח אוריינות מדעית וטכנולוגית של ילדי הגן:

- פיתוח חשיבה מדעית וטכנולוגית.
- הכרת מושגים במדע וטכנולוגיה.

ב) פיתוח עמדות חיוביות כלפי המדע והטכנולוגיה.

ג) טיפוח ערכים הקשורים לשימור הסביבה.

פירוט המטרות

כפי שנטען במבוא, גם המדע וגם הטכנולוגיה כוללים ידע (מושגים ועקרונות) רלוונטיים ופעולות המובילות לידע זה (חקר במדע ותיכון בטכנולוגיה). לכן, המטרות בתכנית זו מובאות בשני חלקים: החלק הראשון מתייחס למיומנויות החקר והתיכון. והחלק השני מתייחס למטרות בתחום התוכן.

מטרות ויעדים בתחום מיומנויות חקר ותיכון:

חקר	א. פיתוח מיומנויות שבבסיס תהליך החקר המדעי: שאילת שאלות, מיון, העלאת השערות, עריכת תצפיות, איסוף נתונים, מיון, השוואה, תיעוד והסקת מסקנות. ב. התנסות בתהליך החקר בשתי רמות ההיקף הבאות: I - **התנסות במיומנויות מסוימות הקשורות לתהליך החקר** (כגון: שאילת שאלות או עריכת תצפית). II- **התנסות בתהליך חקר מקיף** הכולל מגוון מיומנויות חקר המתחיל בניסוח שאלה שעליה רוצים לקבל תשובה ומסתיים במציאת הסבר מדעי (המתאים, כמובן, לרמת הילדים) המהווה תשובה לשאלה.
תיכון	א. פיתוח מיומנויות שבבסיס תהליך התיכון הטכנולוגי: זיהוי צורך/בעיה, העלאת פתרונות , תכנון (הכולל גם ייצוג גרפי, בחירת חומרים תוך מיון והשוואה וכו'), בנייה והערכת המוצר. ב. התנסות בתהליך תיכון בשתי רמות ההיקף הבאות: I- התנסות במיומנויות מסוימות הקשורות לתהליך התיכון (כגון: העלאת פתרונות או בחירת חומרים לבניית מוצר כלשהו בלי לבנות בפועל). II - התנסות בתהליך תיכון מקיף, הכולל מגוון מיומנויות תיכון, זיהוי צורך במוצר בניית המוצר והערכתו.

חשוב לחשוף את הילדים להתנסות הן בתהליך החקר והן בתהליך התיכון בשתי הרמות. התנסויות חוזרות ונשנות ברמת ההיקף הראשונה מתפתחות אט-אט, מתחדדות ומשתכללות ומהוות בסיס טוב לרמת היקף השנייה ולהמשך תהליך הלמידה.

בגן טרום חובה יתנסו הילדים במיומנויות הקשורות לחקר ותיכון ברמת ההיקף I. **בגן חובה**-לצד המשך העיסוק בנושאי התכנית שיפורטו להלן, התנסות במיומנויות הקשורות לתהליכי חקר ותיכון ברמת היקף I כחלק מתהליך הלמידה על הילד להיות שותף פעיל לפחות **בשני תהליכי חקר שלמים ברמת היקף II**, כלומר עליו להיות **שותף פעיל בתהליך החקר הקבוצתי המונחה על ידי הגננת**. על שותפות זו להתבטא בגילוי עניין ומעורבות בכל אחד מהשלבים ולא בביצוע עצמו של כל אחת ממיומנויות החקר. למשל, ילד אחד מהקבוצה יתרום את חלקו בתהליך בהעלאת שאלה, בעוד ילדים אחרים יתרמו יותר בהעלאת השערות ובביצוע הניסוי. נוסף לכך, יש לשאוף שהילדים יוכלו לשחזר את כל התהליך שבו היו מעורבים כעדות למעורבותם בתהליך.

כחלק מתהליך הלמידה, על הילד להיות שותף **פעיל בשני תהליכי תיכון ברמת היקף II**. כלומר, על הילד להיות שותף פעיל ולתרום את חלקו בתהליך הכולל זיהוי בעיות, איסוף מידע, הצעת פתרונות, הערכת פתרונות שונים ובחירת פתרון מתאים, בניית דגם פיזי של הפתרון המתאים והערכת הדגם.

פירוט מטרות בתחום התוכן על פי נושאים

1. עולם היצורים החיים	
1.1 בעלי חיים	הילדים – 1. יאתרו בעלי חיים בסביבתם ויגלו עניין בהתנהגותם. 2. יכירו מאפיינים של בעלי חיים. 3. יכירו את צורכי הקיום של בעלי החיים. 4. יפתחו הבנה ביחס לקשר שבין גופם ובין אופן התנהגותם של בעלי החיים בסביבתם. 5. יגלו הבנה לגבי יחסי הגומלין בין היצורים החיים (בעלי חיים-בעלי חיים/אדם-בעלי חיים/ בעלי חיים-צמחים).
1.2 צמחים	הילדים - 1. יאתרו צמחים בסביבתם ויגלו בהם עניין. 2. יכירו מאפיינים של צמחים . 3. יכירו את צורכי הקיום של צמחים. 4. יגלו הבנה לגבי יחסי הגומלין בין היצורים החיים (צמחים-צמחים/אדם-צמחים/ בעלי חיים-צמחים).

2. גרמי שמים ומזג האוויר **2.1 גרמי שמים** **2.2 מזג אויר**	 הילדים - 1. יבינו תופעות הקשורות בירח ובשמש ויגלו בהן עניין : מופעי הירח, שמש כמקור אור. הילדים - 1. יכירו תופעות שונות הקשורות במזג האוויר. 2. יקשרו בין שינויים במזג האוויר לבין שינויים החלים בסביבה.
3. עולם מעשה ידי אדם: מוצרים בסביבתנו	הילדים – 1. יכירו מוצרים בסביבתם וידעו שלכל מוצר טכנולוגי תפקיד שהוא ממלא. 2. יפתחו ראשית הבנה על הקשר בין תכונות המוצר (צורת המוצר והחומרים שמהם הוא עשוי) ובין תפקידו. 3. יפתחו הבנה ביחס למבנה של חלקי המוצר ותפקידם. 4. יפתחו מודעות להשפעות של מוצרים טכנולוגיים על הסביבה.

מבנה התכנית

התכנית כוללת שלושה נושאים מרכזיים:

1. **עולם היצורים החיים.**
2. **גרמי השמים ומזג האוויר.**
3. **עולם מעשה ידי אדם: מוצרים בסביבתנו.**

כל נושא מחולק לתת-נושאים. בפתיח לכל נושא מוצגים תחילה הרעיונות המרכזיים הרלוונטיים כ**מידע לגננת**. בכל תת-נושא מוצגת טבלה, בה מפורטות המטרות הרלוונטיות לנושא, מוגדרות התנהגויות מצופות מן הילדים, מוצגות דוגמאות המתארות לביטויים שונים של התנהגויות מצופות אצל הילדים, ודוגמאות לפעילויות פדגוגיות שהגננת יכולה ליזום.

אחרי הטבלה בכל אחד מהנושאים, מוצגות דוגמאות לפעילויות חקר ודוגמאות לשילוב טכנולוגיה.

להלן דוגמא מתוך הטבלאות:

פירוט המטרה | **הגדרת ההתנהגות המצופה** | **דוגמאות של ביטוי להתנהגות מצופה** | **דוגמאות של פעולות יזומות על ידי הגננת**

התנהגויות מצופות	**דוגמאות להתנהגויות מצופות**	**פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות**
1 . הילדים יאתרו בעלי חיים בסביבתם ויגלו עניין בהתנהגותם		
יזהו בעלי חיים הנפוצים בסביבתם	**הילדים –** - מזהים ומשימים בעלי חיים בסביבתם- בגן, בבית, ובעלי חיים שהם פוגשים בביקור בטבע או בגני חיות. - מזהים בעלי חיים נפוצים בצילומים, בסרטים או במחשב.	**ליזום ולעודד –** - סיורים בחצר הגן ובשדה והפניית תשומת לבם של הילדים לבעלי חיים כגון: נמלים, שבלולים, ראשנים, חתולים, ציפורים ועוד. - משחקי חידות עם תיאורי בעלי חיים: חידות מילוליות, חידות בתנועה, חידות מצוירות (ציור חלק של בעל חיים).

בכל נושא מובאות דוגמאות לפעילויות חקר או תיכון מקיפות. כמו כן מובאות דוגמאות לשילוב בין מדע וטכנולוגיה.

1. עולם היצורים החיים: בעלי חיים וצמחים

עולם היצורים החיים כולל צמחים ובעלי החיים ונוסף להם, כמובן, את האדם. תכנית זו כוללת התייחסות רק אל בעלי החיים והצמחים. בתחילת הפרק נביא רעיונות מרכזיים המתייחסים למאפיינים המשותפים לכלל היצורים החיים. לאחר מכן, בהקדמה לנושאים "בעלי חיים" ו"צמחים", נביא תיאור של המאפיינים הייחודיים לכל אחת מקבוצת היצורים החיים. מידע זה נועד לגננות.

רעיונות מרכזיים (רקע לגננת)

א. **אצל כל היצורים החיים – צמחים ובעלי חיים, בניגוד לדוממים, נמצא את כל המאפיינים הבאים:**
- חילוף חומרים – נשימה, תזונה, הפרשה
- רבייה
- גידול והתפתחות
- רגישות ותגובה לגירויים
- תנועה
- תקשורת
- מוות

הערה - כשמתבוננים בסביבה, ניתן לראות דוממים שונים שעשויים לענות על אחד או יותר מן המאפיינים הנ"ל: העננים נעים בשמים (תנועה), סלע מתפרק לחלקים רבים (כביכול רבייה), מכונית היא בעלת כושר תנועה, היא "ניזונה" מדלק ומים ופולטת עשן (כביכול תנועה וחילוף חומרים), מתכות מתפשטות ומתכווצות כתגובה לשינויי טמפרטורה (כביכול רגישות ותגובה לגירויים), ועוד. לכן, ילדים נוטים לפעמים לייחס חיים לעצמים דוממים. זוהי כמובן תפיסה מוקדמת מוטעית, המתבססת על זיהוי חלקי בלבד של מאפייני חיים. רק היצורים החיים הם בעלי כל המאפיינים המצוינים לעיל.

ב. **מגוון היצורים החיים הוא עצום וסביבות החיים שלהם מגוונות**. ניתן למצוא אותם בים, במקווי מים, באוויר, ביבשה ומתחת לפני האדמה.

ג. **קיימת התאמה ברורה בין המבנה של היצור החי לסביבת החיים שלו**. למשל:
- אצל עופות מים (ברווזים, שחפים) יש קרום בין האצבעות המסייע להם לנוע במים בקלות.
- מבנה הגוף של הדגים והעובדה שגופם חלקלק מאפשרים להם לנוע במים בקלות.
- לחתולים יש טפרים מחודדים (שיכולים להתכנס או להישלף) המאפשרים להם לטפס על עצים לבריחה מאויבים או להשגת מזון.
- לשממית הבתים יש כריות הדבקה על האצבעות המאפשרות להם לטפס על קירות ולהלך על תקרות.

ד. **קיימים יחסי גומלין בין היצורים החיים: בין צמחים לבעלי חיים, בין בעלי חיים לבין עצמם ובין צמחים לבין עצמם**. למשל, חרקים רבים ניזונים מצוף ואבקת פרחים ואגב כדי כך מסיעים לצמחים להתרבות על ידי תהליך ההאבקה. בעלי חיים רבים אחרים ניזונים מפירות ועל ידי כך מפיצים את זרעיהם. כמובן, יש גם יחסי טורף ונטרף, טפיל ופונדקאי וכדומה.

ה. **האדם הוא היחיד שמביית יצורים חיים לצרכיו ולכן עליו האחריות לשלומם ולאיכות חייהם**. אותה אחריות עליו לגלות גם כלפי צמחי בר וחיות בר. במקורות קיים ציווי המתייחס לשמירה על בעלי חיים וצמחים.

1.1 בעלי חיים

<u>מאפיינים ייחודיים לבעלי חיים (רקע לגננת)</u>

- כל בעלי החיים ניזונים מיצורים חיים אחרים: יש אוכלי צמחים, יש אוכלי בשר ויש אוכלי כל.
- לכל בעלי החיים חושים המאפשרים להם לקלוט גירויים של מגע, טעם, ריח, קול ואור.
- כמעט כל בעלי החיים מתרבים ברבייה מינית, ולכן יש כאלה שהם זכרים ויש כאלה שהם נקבות. יש גם כאלה שהם אנדרוגינוסים (גם זכרים וגם נקבות: שבלול, שלשול).
- כל בעלי החיים נושמים כל ימי חייהם. הם קולטים חמצן מן האוויר או מן המים ופולטים פחמן דו-חמצני.
- אפשר למיין את רוב בעלי החיים לחסרי חוליות (אלה שאין עצמות בגופם) ולבעלי חוליות (אלה שיש עצמות בגופם).
- לכל בעלי החיים יש התנהגויות תורשתיות, אך יש להם גם כושר למידה (התנהגויות נרכשות).

פירוט המטרות

הילדים –

1. **יאתרו בעלי חיים בסביבתם ויגלו עניין בהתנהגותם.**

   יזהו בעלי חיים הנפוצים בסביבתם.

   יתעניינו בבעלי חיים ובהתנהגותם.

2. **יכירו מאפיינים של בעלי חיים.**

   ידעו שכל בעלי החיים נושמים, נעים, ניזונים, מתרבים, גדלים, בעלי כסות, מתפתחים ומתקשרים.

   יסווגו בעלי חיים לקבוצות על פי מאפיינים שונים.

3. **יכירו את צורכי הקיום של בעלי החיים.**

   יזהו צורכי קיום חיוניים של בעלי חיים.

   יגלו אחריות לסיפוק צרכיהם של בעלי חיים.

4. **יפתחו הבנה ביחס לקשר שבין מבנה גופם ובין אופן התנהגותם של בעלי החיים בסביבתם.**

   יסבירו את הקשר בין מבנה איבר מסוים לתפקודו.

5. **יגלו הבנה לגבי יחסי גומלין בין היצורים החיים (בעלי חיים-בעלי חיים/אדם-בעלי חיים/ בעלי חיים-צמחים).**

   ידעו שבעלי חיים תורמים תרומה חשובה לאדם וליצורים חיים אחרים.

   ידעו שקיימים גם בעלי חיים המזיקים לאדם (מחלות, נזק לחקלאות).

מטרות ופירוטן להתנהגויות מצופות ודוגמאות לפעולות יזומות

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
1. הילדים יאתרו בעלי חיים בסביבתם ויגלו עניין בהתנהגותם.		
יזהו בעלי חיים הנפוצים בסביבתם. **יתעניינו בבעלי חיים והתנהגותם בסביבתם.**	**הילדים –** - מזהים ומשימים בעלי חיים בסביבתם (בגן, בבית) ובעלי חיים שהם פוגשים בביקור בטבע או בגני חיות. - מזהים בעלי חיים <u>נפוצים</u> בצילומים, בסרטים או במחשב. - מאזינים לקולות בעלי חיים. - צופים בבעלי חיים בסביבתם. - מחפשים כלים כגון זכוכית מגדלת/משקפת כדי להתבונן בבעלי החיים. - שואלים שאלות לגבי בעלי חיים בסביבתם כגון : ממה ניזונים? היכן דרים? כיצד הם מתקשרים בינם לבין עצמם? מדוע איבר מסוים בגופו של בעל חיים מסוים בנוי באופן שהוא בנוי? - מתעדים בציור, בתנועה, בכיור וכד' את בעל החיים. - עוקבים אחר בעל חיים וצופים בהתנהגותו- למשל בשבלול שזוחל על היד.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - סיורים בחצר הגן ובשדה והפניית תשומת לבם של הילדים לבעלי חיים כגון : נמלים, שבלולים, ראשנים, חתולים, ציפורים וכדומה. - מעקב אחרי בעלי חיים הגדלים בגן. - האזנה לבעלי החיים וצפייה בהם. - תשומת לב של הילדים לתופעות הקשורות לבעלי חיים בסביבתם : עקבות של נחליאלי על החול, קן נמלים חדש, שביל הריר של שבלול, שממיות על קיר הבניין וכד'. - משחקי חידות עם תיאורי בעלי חיים : חידות מילוליות, חידות בתנועה, חידות מצוירות (זיהוי בעל חיים על פי איבר). - העלאת שאלות שמעניינות את הילדים בעל בעל החיים בעקבות צפייה/האזנה בבעל חיים. - שימוש במכשירים בתצפית בבעלי חיים כגון זכוכית מגדלת או משקפת. - שיתוף של ילדי הגן באירועים ובחוויות אישיות של ילדים ושל מבוגרים הקשורות לבעלי חיים.

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
2. הילדים יכירו מאפיינים של בעלי חיים.		
ידעו שכל בעלי החיים נושמים, נעים, ניזונים, מתרבים, גדלים, בעלי כסות, מתפתחים ומתקשרים.	**הילדים:** - מציינים צרכים של בעלי חיים כגון: מזון, נשימה, מחסה. - בודקים העדפת מזונות של בעלי חיים. - מתארים תנועה של בעלי חיים בהם הם צופים. - אוספים מידע על המאפיינים של בעל חיים מסוים (למשל, אוספים מידע על כלבים – סוג האוכל/מקום מחיה/אופן התקשורת/ משך זמן ההיריון וכדומה). - עורכים השוואה ביחס למאפיינים של בעלי חיים שונים- למשל בין תנועת כלב וסוס, נחש וחילזון, כלב וצב ועוד; בין כסות של בעלי חיים: לציפורים נוצות, לכלבים וחתולים פרווה, לדגים קשקשים.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - תצפיות בבעלי חיים שבהן מתמקדים במאפיין מסוים כגון תנועה. - דיון במאפיינים השונים של בעל חיים מסוים ועריכת השוואות בין בעלי החיים השונים. - תיאור תנועת בעלי חיים באמצעות תנועות גוף של הילדים. - עיון בספרי מידע העוסקים בבעלי חיים: לחפש מידע בתוכנות ובאתרי אינטרנט; לראיין "מומחים" - ילדים ומבוגרים המגדלים בעלי חיים, וטרינרים, חקלאיים ועוד. - ביקור במקומות גידול של בעלי חיים: חווה, משק, גן חיות וכד'. - יוזמות אישיות של ילדים ללמוד על בעל חיים שבחרו (בסיוע מבוגר) ושיתוף חברים בידע.
יסווגו בעלי חיים לקבוצות על פי מאפיינים שונים.	- מסווגים לפי כסות: לציפורים יש נוצות לכלבים וחתולים פרווה. - מסווגים לפי מקום מחיה: דגים במים, ציפורים באוויר. ברווזים וצפרדעים שוחים במים וגם יוצאים מהמים. דגים וצפרדעים שונים זה מזה: דגים לא יוצאים מהמים, צפרדעים יוצאות. - ממיינים קבוצות בעלי חיים על פי מאפיינים בולטים: עורב הוא ציפור כי יש לו מקור ויש לו נוצות כמו לכל הציפורים.	- בדיקת המשותף והשונה בין בעלי חיים. - משחקי חידות (למשל, זיהוי בעלי חיים מאותה סביבה: אלו בעלי חיים נמצאים בים? אלו בעלי חיים נמצאים גם במים וגם ביבשה? וכו'). -

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
3. הילדים יכירו את צורכי הקיום של בעלי החיים.		
יזהו צורכי קיום חיוניים של בעלי חיים: מים, מזון, חום, אור וכדומה.	**הילדים:** - מגדירים את צורכי הקיום של בעלי החיים: מים, מזון, חום וכדומה. - עוקבים אחר בעלי חיים בסביבתם ומגלים כיצד הם משיגים את צורכיהם – למשל מזון. - מחפשים מידע על צרכים של בעלי חיים.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - תצפיות בבעלי חיים בסביבת הגן המחפשים מזון, צל, מחסה וכד'. - עיון במקורות מידע ושיח עם מומחים (וטרינר, אנשים המגדלים בעלי חיים). - מפגש עם וטרינר לשיחה על צורכי בעלי חיים.
יגלו אחריות לסיפוק צורכיהם של בעלי חיים.	- דואגים לסיפוק צורכיהם של בעלי חיים שתחת חסותם (בהתאם לסעיף הקודם). - דנים בגודל של סביבת המחיה המתאימה. - דנים בחובת האדם לבעל החיים, כמו למשל הוצאת כלב לטיול, ניקוי הכלוב של האוגר או הארנבון, האכלה, משחק. - קובעים כללים לטיפול מתאים בבעל החיים בגן: האכלת דגים באקווריום בכמויות ובשעות קבועות, תורנות לניקוי הכלוב של האוגר וכדומה. - לאחר בירור התנאים הדרושים לגידול קרפדה ירוקה, מציעים הצעות: להכנת מקום מחיה מתאים; להכנת מעין "גן שעשועים"; להשגת מזון מתאים; להכנת "אי" בשלולית, על ידי מספר אבנים, שעליהן יוכלו הראשנים לנוח.	- הקמת סביבת חיים מלאכותית לבעל חיים המובא לגן תוך הקפדה על סיפוק צורכי הקיום ההכרחיים כגון תיעוד ומעקב אחרי כמויות מזון ומים שנותנים לבעלי חיים, יצירת מרחב תנועה. - מתן מידע ו דיון על מוסדות הדואגים לצורכיהם של בעלי חיים.

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
4. הילדים יפתחו הבנה ביחס לקשר שבין מבנה גופם ובין אופן התנהגותם של בעלי החיים בסביבתם.		
יסבירו את הקשר בין מבנה איבר מסוים לתפקודו.	**הילדים –** - מסבירים כיצד טפריו של חתול מסייעים לו בטיפוס. - מסבירים את תפקיד דבשות הגמל לצורכי השתייה במדבר. - מעלים השערות באשר לקשר בין מבנה איבר מסוים לכך שהוא מאפשר התנהגות מסוימת. - מעלים השערות באשר לקשר בין מבנה גופם של בעלי חיים מסוימים (למשל שלשולים) לתנאי סביבתם (מתחת לאבנים).	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - העלאת השערות על הקשר בין מבנה גוף ותפקוד. למשל, מדוע אתם חושבים שלקוף יש זנב ארוך? מדוע לחתול יש טפרים? מדוע לכלב יש פרווה? - - חיפוש מידע על מבנה בעל חיים וכיצד המבנה משפיע על תפקודו. למשל, צילום טוב של טפריו של חתול והסבר של תפקידיהם. - - שאילת שאלות על יצורים חיים בסביבות חיים שונות, כמו יצורים החיים מתחת לאבנים (כדרורים, שלשולים, טחביות ועוד): - כיצד לא נמעכים היצורים החיים ממשקל האבן? - האם הם תמיד חיים בחושך? - האם הם מטיילים באדמה או נמצאים רק מתחת לאבן? - כיצד הם אוכלים? אחרי העלאת ההשערות הן יבדקו באמצעות תצפיות בשטח ובאמצעות פנייה ל מגוון מקורות מידע. הגילויים והחוויות ניתנים לתיעוד בעזרת ציור, צילום ושילוב בין השניים.
5. הילדים יגלו הבנה לגבי יחסי גומלין בין היצורים החיים (בעלי חיים-בעלי חיים/אדם-בעלי חיים/ בעלי חיים-צמחים):		
ידעו שבעלי חיים תורמים תרומה חשובה לאדם וליצורים חיים אחרים. **ידעו שקיימים גם בעלי חיים המזיקים לאדם (מחלות, נזק לחקלאות).**	**הילדים –** - מזהים ומתארים אופנים שונים שבהם בעלי חיים מועילים לאדם (חיות משק וחיות מחמד). - מזהים ומתארים מצבים שונים שבהם בעלי חיים זקוקים לעזרתם של בני אדם. - נמנעים מלהתקרב לבעלי חיים מסוכנים או לא מוכרים ומזהירים אחרים לא לגעת בהם.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד -** - צפייה בסרטים, קריאת ספרים וכתבות שעוסקים בבני אדם ובעלי חיים או בבעלי חיים בטבע. - שיח על מערכות יחסים של ילדים או אחרים בסביבתם עם בעלי חיים (חתולים, כלבים, תוכים, כלבי נחייה ועוד). - דיון על כללי התנהגות במפגש עם בעלי חיים.

דוגמאות לפעילויות חקר

בעקבות תצפית בבעל חיים אפשר להעלות שאלות שמעניינות את הילדים, למיין את השאלות ולהתמקד בשאלות שהתשובה עליהן אינה ידועה מראש. ניתן לאסוף חומר הנושא ואף לפנות למומחים בתחום. על בסיס איסוף המידע ניתן להסיק מסקנות. תהליך זה, על אף שהוא מצריך יישום מיומנויות חקר, לא כולל מיומנויות של איסוף נתונים באופן עצמאי והגעה למסקנות מתוכם. הדוגמה הבאה תתאר פעילות חקר שלמה הכוללת גם איסוף נתונים.

דוגמה לביצוע תהליך חקר מקיף ומתווך על ידי הגננת

בעקבות ההחלטה עם הילדים לגדל את זחלי טוואי משי, יובאו לגן זחלים של הפרפר לשם מעקב. בשלב ראשון אפשר לאסוף מידע על תנאי הגידול המתאימים ולספקם. בתהליך החקר ניתן להתייחס לשאלות הבאות:

א. כיצד הזחל נע? (יש לערוך מעקב אחר תנועתו של הזחל ואף לתארה במילים, בציורים או בתנועות גוף. יש לעקוב אחרי תנועת הזחל לאורך היום).

ב. כמה הוא אוכל ביום? (זחלים של טוואי המשי יונחו ליד עלים של צמחים כגון חסה ותות. אפשר לתכנן עם הילדים ניסוי שיבדוק את כמות המזון שזחלים אוכלים ואז לבצעו. חשוב לדון עם הילדים בתוצאות. בדיון אפשר לבקש מהילדים לחזור על מטרת הניסוי, כיצד תכננו אותו, מה נעשה ומה היו המסקנות.

בשתי שאלות חקר אלו ניתן לערוך תצפיות ומדידות: למשל, כאמור, ניתן למדוד את האורך שבו הזחל נע במשך שעות מסוימות בגן; ניתן למדוד את משקל העלים לפני ואחרי מספר שעות כדי לגלות כמה גרמים של עלים אכל הזחל.

ג. כיצד הזחל מתפתח? כמה זמן הזחל חי? כיצד הוא הופך לגולם? כמה זמן נמשכת תקופת הגולם? מה מגיח מן הפקעת? כדי לקבל מענה על שאלות אלה דרושה תצפית מתמשכת ותיעוד במגוון אמצעים. אפשר לתעד את תהליך ההתפתחות הזחל על גבי לוח השנה.

כדי ששלוש שאלות אלו יקבלו ביטוי של פעילות חקר, דרושה תצפית מתמשכת ושיטתית חוץ מאיסוף מידע ממקורות החקר. איסוף המידע יכול להשלים את התצפית אך לא לבוא במקומה.

דוגמה לשילוב טכנולוגיה

אשר לבעל חיים שמגדלים בגן, יש **לתכנן ולהקים "מבנה" לגידולם תוך הקפדה על סיפוק תנאי המחיה המתאימים:** שימוש בחומרי בידוד לשמירה על טמפרטורה מתאימה ולמניעת חדירת מים (למשל, לעטוף את כלוב הארנבונים ביריעות ניילון בחורף נגד חדירת מי גשמים), התאמת הכלוב לגודל בעל החיים באופן שיספק מרחב מחייה. גם ניתן לתכנן ולבנות כלים למזון ולמים. הכלים יתאימו לכמות המזון והמים שבעל החיים צורך ולאופן שבו הוא ניזון (למשל, כלי יציב ונמוך עם כמות מים מספקת ליונק).

1.2 צמחים

<u>מאפיינים ייחודיים לצמחים (רקע לגננת)</u>

- לכל הצמחים, חוץ מאצות ותחבים, יש את חלקי היסוד הבאים: שורשים, גבעולים (גזעים או ענפים) עלים, פרחים ופרות.
- כל הצמחים קולטים מים (H_20) מן הקרקע באמצעות השורשים, ופחמן דו-חמצני (CO_2) מן האוויר באמצעות העלים. באמצעות הכלורופיל הירוק ואנרגית האור הם מייצרים לעצמם, מן המים וה- CO_2, את כל אבות המזון ופולטים חמצן רב אל האוויר. נוסף לתהליך הפוטוסינתזה, הצמחים מבצעים תהליך נשימה כמו כל היצורים החיים: קולטים חמצן ופולטים אל האוויר CO_2. עצמתו של תהליך הנשימה נמוכה בהרבה מזו של תהליך הפוטוסינתזה, ולכן הצמחים הם ספקי החמצן בעולם.
- הפרחים של הצמחים מכילים את אברי הרבייה המינית.
- הפרי מתפתח מהשחלה של הפרח ומכיל את הזרעים.
הפירות המכילים זרעים נפוצים בדרכים שונות: על ידי הרוח (סביונים, עצי צפצפה, כותנה), על ידי בעלי החיים - כשהפרות נאכלים על ידי בעלי חיים, והזרעים מופרשים בצואתם (עגבנייה, תפוח עץ, גויאבה).
- את כל הצמחים ניתן לחלק לצמחים חד-שנתיים ולצמחים רב-שנתיים.

פירוט המטרות

הילדים –

1. **יאתרו צמחים בסביבתם ויגלו בהם עניין.**

יזהו צמחים בסביבתם הקרובה (עצים ופרחים).

יתעניינו בצמחים בסביבתם.

2. **יכירו מאפיינים של צמחים.**

יזהו את חלקי היסוד של הצמחים: שורשים, גבעולים (גזעים או ענפים), עלים, פרחים ופרות.

יסווגו צמחים לקבוצות על פי מאפיינים שונים.

ידעו שלצמחים יש מחזור חיים ויתארו אותו.

3. **יכירו את צרכי הקיום של צמחים.**

יזהו צרכי קיום חיוניים לצמחים: מים, אור, אוויר.

ישמרו על הצמחים בסביבתם ויטפחו אותם.

4. **יגלו הבנה לגבי יחסי גומלין בין היצורים החיים (צמחים-צמחים/אדם-צמחים/ בעלי חיים-צמחים)**

יכירו שימושים שונים של צמחים על ידי האדם ובעלי החיים (מאכל, מבנים, תרופות, נוי).

ידעו שקיימים צמחים רעילים לאדם.

מטרות ופירוטן להתנהגויות מצופות ודוגמאות לפעולות יזומות

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות.	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים להשגת המטרות
1. הילדים יאתרו צמחים בסביבתם ויגלו בהם עניין.		
יזהו צמחים בסביבתם הקרובה (עצים ופרחים). **יתעניינו בצמחים בסביבתם.**	**הילדים –** - מזהים ומשימים צמחים נפוצים בסביבתם : בגן, בבית, צמחים שעמם נפגשים ברחוב ובטיולים בטבע. - מזהים צמחים נפוצים בצילומים, בסרטים, בתוכנות. - מתבוננים בצמחים בסביבתם ומבקשים לדעת את שמם. - שואלים שאלות לגבי צמחים בסביבתם : מי ישקה אותם כשלא יהיה גשם? מה יקרה להם אם לא נשקה אותם? איזה פרח יש לצמח? איזה פרי? - עוקבים לאורך זמן (בשביל להבחין בשינוים) אחר התפתחות הצמחים בסביבתם ומזהים שינוים החלים בהם. - עוקבים אחר צמחים ששתלו או שזרעו. - עוקבים אחר השפעת תנאי הגידול על הצמחים כגון : שינוי בתנאי תאורה/ קרקע/ השקיה/ מקום (בחממה, בגינה או בעציץ). - משתמשים בכלים כדי לראות צמחים בהגדלה - בפירוט רב יותר. - מתארים את הצמחים אגב תצפית עליהם ומייצגים את הנצפה באמצעים שונים : בציור, בתנועה, בכיור וכדומה.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - סיור בחצר הגן או בסביבת הגן, ובמהלך הסיור - שימוש בכלים לאיסוף מידע לקראת המשך חקירה בגן : זכוכית מגדלת, או מצלמה. - שימוש במגדיר צמחים. - הפניית תשומת לבם של הילדים לשינויים בטבע סביבם : שלכת, הופעת ניצנים, נביטת זרעים, הופעת פירות וכדומה. - שאילת שאלות בנוגע לצמחים. - שיתוף כלל הילדים בחוויות אישיות הקשורות לצמחים : הקקטוס שפרח בבית. - עריכת תצפיות ומעקבים אחר צמחים בחצר, בעציצים בגן, בסביבת הגן. - שימוש במאגרי מידע שונים. חשוב להעמיד לרשות הילדים מגדירי צמחים וספרי מידע, מאגרי תמונות ותוכנות מחשב. אפשר לגלוש אתם באתרי אינטרנט ולהפגישם עם מומחים (גנן/ביולוג ועוד). - הקמת גינה לימודית. - משחקי חידות עם תיאורי צמחים : חידות מילוליות, חידות בתנועה, חידות מצוירות (ציור חלק של צמח). - משחקי שולחן עם תמונות של צמחים : לוטו, זיכרון, דו קלף וכדומה.

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות.	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים להשגת המטרות
2. הילדים יכירו מאפיינים של צמחים.		
	הילדים –	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –**
יזהו את חלקי היסוד של הצמחים: שורשים, גבעולים (גזעים או ענפים), עלים, פרחים ופרות.	- מזהים שורשים, גבעולים (גזעים וענפים), עלים, פרחים, פירות, זרעים במגוון צמחים. - עורכים השוואה בין חלקי היסוד של צמחים שונים (למשל, משווים בין שורשים של עץ ושל פרח על פי תמונה). - מתארים מאפיינים אחדים של הצמחים.	- ביקורים במשתלה, בחנות ירקות, בחנות פרחים והפניית תשומת לבם של הילדים לחלקי הצמח בשימוש האדם. - הכנת מאכלים מחלקים שונים של צמחים. - גילוי/איתור חלקי הצמח השונים בצמחים בסביבתם;
יסווגו צמחים לקבוצות על פי מאפיינים שונים.	- משווים בין צמחים שונים. - ממיינים צמחים לבעלי פירות שאינם למאכל ולבעלי פירות מאכל. - משייכים צמחים לצמחי בר לצמחים מתורבתים. - משייכים צמחים לצמחים רב-שנתיים לצמחים חד שנתיים. - העץ כל הזמן צומח בחצר, הפרח ששתלנו באדנית נובל ולא צומח יותר בשנה הבאה.	
ידעו שלצמחים יש מחזור חיים ויתארו אותו.	- מזהים צמחים בשלבים שונים של מחזור חייהם (נבט, צמח עם פרח, צמח עם פרי, צמח נבול). - עוקבים אחרי התפתחות הצמחים בסביבתם ומתארים באמצעים שונים (ציור, צילום, כתיבה וכד'); - בודקים את הצמחים בעונות השונות ומשוחחים על השינויים החלים בהם.	- מעקב אחר צמחים שזרעו בגן בחצר וב"תנאי מעבדה" (הנבטה בתוך כלי שקוף). - איסוף מידע על דרכי הפצת זרעים בצמחים בסביבה הקרובה. - השוואה בין צמחים לגבי היבטים שונים של מחזור חיים, כגון דרכי הפצה של זרעים, אורך חיים וכדומה (כל פעם מהיבט אחד).

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות.	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים להשגת המטרות
3. הילדים יכירו את צרכי הקיום של צמחים.		
יזהו צורכי קיום חיוניים לצמחים: מים, אור, אוויר.	**הילדים –** - מגדירים את צורכי החיים של הצמחים השונים שמגדלים בגינה לימודית: מים, אור, חום. - בודקים השפעת הגורמים השונים על הצמחים. - בוחרים את מקום הגידול של צמחים שונים על פי הצרכים. - מתכננים אילו צמחים לשתול במקומות שונים בגן על פי ייעודם (לנוי, למאכל וכדומה).	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - איסוף מידע ומעקבים לגילוי צורכי הקיום של צמחים שגדלים בגן (כמה פעמים בשבוע צריך להשקות דשא? פרח בעציץ? היכן כדאי להציב עציץ בגן?). - הקמה וטיפוח של גינת נוי או גינת ירק. לשם כך יש לדון בשאלות כגון: מהם הצמחים שאנו מעוניינים בהם? מהם תנאיי הגידול הנדרשים להם? מה מתאים לגן? באיזו עונה יש להטמין את הזרעים? תוך כמה זמן יתקבל הפרי/הפרח הרצוי, ועוד. לשם כך ניתן להיעזר באנשי מקצוע, באינטרנט, או במקורות מידע אחרים.
ישמרו על הצמחים בסביבתם ויטפחו אותם.	- נמנעים מלקטוף פרחים מוגנים ומבקשים מאחרים לא לגעת בהם. - מטפחים את הצמחים בגן ובגינה: משקים עציצים בגן, מציבים את העציצים במקום מואר, משקים את הגינה, יוצרים שלטים "לא לקטוף" ומציבים בגינה וכדומה.	- קיום "מסע הסברה" על חשיבות השמירה על הצמחים (בגן ובשכונה), בבית וכדומה.
4. הילדים יגלו הבנה לגבי יחסי גומלין בין היצורים החיים (צמחים-צמחים/אדם-צמחים/ בעלי חיים-צמחים).		
יכירו שימושים שונים של צמחים על ידי האדם ובעלי החיים (מאכל, מבנים, תרופות, נוי).	- מכינים מאכלים מצמחים. - מפיקים צבעים מצמחים. - מפיקים בשמים. - בודקים ואוספים מידע על בעלי חיים הניזונים מחלקי צמחים שונים. - מספרים על שימושים שלהם בצמחים. - מציינים דוגמאות לצמחי מרפא ומסבירים עליהם.	- פעילויות בישול, הפקת צבעים, הפקת בשמים מצמחים. - תצפיות ומעקבים אחר הרגלי תזונה של בעלי חיים כדי לגלות מי מהם ניזונים מצמחים. - תצפיות ומעקבים אחר בעלי חיים הבונים את ביתם מצמחים. - איסוף מידע על צמחי מרפא.
ידעו שקיימים צמחים רעילים לאדם.	- נמנעים מלגעת בצמחים רעילים, כגון הרדוף.	- דיון על צמחים רעילים ועל כללי התנהגות עמם.

דוגמה לפעילויות חקר

אפשר להעלות את השאלה איזה סוג קרקע –חמרה או חול ים, - מתאים יותר לגידול מלפפונים. בשלב ראשון ילדים ישוו בין הקרקעות כדי לעמוד על תכונותיהן. בהמשך יעלו השערות לגבי סוג הקרקע המתאים לגידול מלפפונים, ינמקו אותן ויציעו דרכים לבדיקתן. אפשר לערוך ניסוי ולזרוע זרעי מלפפונים – א) בדלי עם חול ים ו –ב) דלי עם אדמת חמרה. אם בוחרים בדרך הניסוי, יש לדון עם הילדים על חשיבות מתן אותם תנאים לשני בתי הגידול – אותה כמות מים, אותה עצמת אור, אותה לחות, אותו גודל וסוג של דלי ועוד. יש לוודא שרק סוג הקרקע שונה בין שתי הסביבות. אפשר לעקוב אחר התפתחות הזרעים ולבחון באיזה דלי נבט הזרע, אם בכלל נבט, או באיזה דלי הנביטה התרחשה בזמן הקצר ביותר, מה הגודל והטעם של המלפפונים משני הדליים. במהלך המעקב אחר התפתחות הנבטים עד קבלת המלפפון, חשוב לתאר את תהליך הגדילה בשני הדליים, לתעדו, לערוך השוואות ביניהם ולהגיע למסקנות בדבר סוג הקרקע המתאים לגידול המלפפון על סמך המידע שהתקבל.

דוגמאות לשילוב טכנולוגיה

- **הכנת קומפוסט לגידולים:** אחרי שיחות על הצורך בשימור הסביבה ובמחזור, אפשר ליצור קומפוסטר - - היוצר דשן מפסולת אורגנית.
- **הכרת כלי עבודה בגינה והשימוש בהם:** בעת העבודה בגינה, הילדים נתקלים בצורך **להשקות, להפוך אדמה, ליצור גומות, לגרף וכדומה** לפי סוג העבודה שעליהם לבצע הם בוחרים כלים רלוונטיים. במסגרת זו אפשר לפתח דיון על הכלים השונים תפקידם, אופן השימוש, וכדומה - ולהתנסות בשימוש מושכל בהם - (ראו דוגמה מפורטת בפרק "עולם מעשה ידי אדם – מוצרים בסביבתנו".

2. גרמי השמים ומזג האוויר

נושא זה עוסק בגרמי השמים (בעיקר שמש, ירח וכדור הארץ) ובתופעת מזג האוויר. הסיבה לשילובם יחד של שני הנושאים הוא שקיים קשר בין סיבוב כדור הארץ סביב צירו וכן בין מיקומם היחסי של השמש וכדור הארץ לבין תופעות מזג האוויר. למשל, מקורם של הבדלי הטמפרטורות ביום ובלילה הוא טמון בסיבוב כדור הארץ סביב צירו; היווצרות החורף והקיץ קשורה במיקום אזורים שונים על פני כדור הארץ ביחס לשמש.

כפי שנכתב במבוא, סביבתו של הילד היא נקודת מוצא טובה להיכרותו עם נושאי המדע והטכנולוגיה. כדור הארץ הוא כוכב הלכת, עליו אנו חיים. הירח, השמש והכוכבים, על אף היותם רחוקים פיזית, הם חלק מעולמם של הילדים: הם רואים את השמש ביום ואת הירח והכוכבים בלילה, ואילו מזג האוויר משפיע על התנהלותם בחיי היום-יום.

על גרמי השמים (רקע לגננת)

המקום שאנו חיים על פניו הוא כדור הארץ. כדה"א הוא אחד משמונה[5] כוכבי לכת (Planet) במערכת השמש שלנו. הוא השלישי בסדר מרחקו מן השמש. את כוכבי הלכת מקיפים ירחים (חוץ מכוכב לכת אחד – נגה). כוכבי הלכת, הירחים והשמש מהווים ביחד את מערכת השמש (The Solar System).[6]

השמש היא גוף ענק ממדים. היא גדולה בהרבה מכדור הארץ (קוטר השמש הוא 1,300,000 קילומטרים בקירוב, לעומת קוטר כדור הארץ – 13,000 קילומטרים בקירוב). היא מפיקה את אורה בעצמה, בתהליכים גרעיניים פנימיים. הטמפרטורה שעל פניה מגיעה ל-6,000 מעלות צלזיוס בקירוב. כל הגופים במערכת השמש, למעט השמש עצמה, אינם מפיקים אור משל עצמם. כלומר, כוכבי הלכת אינם מקורות אור. הם נראים כך משום שהם מחזירים את אור השמש הפוגע בהם. גם מופעי הירח השונים (Moon Phases) מובחנים על ידינו עקב החזרת אור השמש מאזורים שונים של הירח במהלך הקפתו את כדור הארץ.

כוכבי הלכת מקיפים את השמש. הם נשארים בקרבתה עקב כוח המשיכה הקיים ביניהם (חוק הכבידה האוניברסלי). הקפת כוכבי הלכת סביב השמש מונעת את הגעתם אל השמש עצמה, למרות כוח המשיכה. נוסף לכך, כוכבי הלכת מסתובבים סביב עצמם. סיבוב כדור הארץ סביב עצמו הוא שגורם להיווצרותם של היום והלילה. באזורים המופנים אל השמש שורר יום משום שמגיע אליהם אור מן השמש. באזורים המצויים בצד הנגדי לאזורים המוארים שורר לילה משום שאור אינו מגיע אליהם.

ירחים הם גופים המקיפים כוכבי לכת. רק לחלק מכוכבי הלכת יש ירחים. למשל, לכדור הארץ יש ירח אחד, לצדק יש 63 ירחים ולמאדים 2 ירחים.

השמש והירח השפיעו עד מאוד על תרבותנו. למשל, ביהדות ובאסלם אורך החודש נקבע על פי מחזוריות מופעי הירח. מחזוריות מופעי הירח היא פועל יוצא של משך ההקפה של הירח את כדה"א. השנה האזרחית (הנוצרית) נקבעת על פי משך ההקפה של כדור הארץ סביב השמש. אורך השנה הוא 365 יממות בקירוב הזמן שנמשכת הקפה אחת את השמש. גם מועדים וחגים שונים נקבעים על פי מיקומו של כדור הארץ ביחס לשמש, או על פי מיקומו של הירח במסלולו סביב כדור הארץ.
האדם חוקר את החלל באמצעים שונים, בהם הטלסקופ והחללית. הטלסקופ מאפשר לראות את העצמים המצויים בחלל בהגדלה, כאילו הם קרובים יותר, ובאופן כזה לבחון את פרטיהם. החל מאמצע המאה העשרים עושה האדם שימוש בחלליות, היוצאות אל מחוץ לכדור הארץ, לחלל. חללית מאפשרת לבחון את כדור הארץ מן החלל, לנחות על פני כוכבי לכת אחרים וירחיהם ועוד, ובכך להוסיף לנו מידע שטלסקופים המצויים על פני כדור הארץ אינם מסוגלים לתת. חלק מן החלליות נושאות אנשים. חללית הנושאת אנשים נקראת חללית מאוישת, לעומת חללית בלתי מאוישת.
על פי הידוע לנו עד כה, קיימים חיים רק על-פני כדה"א. התנאים הסביבתיים בו מתאימים לקיומם של חיים – מים, חמצן, טווח טמפרטורות נוחים ועוד. בכוכבי הלכת האחרים אין, ככל הידוע, תנאים כאלה.

מזג אויר- במונח "מזג האוויר" הכוונה לכלל המאפיינים של מצב האטמוספרה במקום ובזמן נתונים בסמוך לפני הקרקע. מזג האוויר משתנה בהתאם לעונות השנה הנחלקות לסתיו, לחורף, לאביב ולקיץ. הן נבדלות זו מזו במגוון משתנים, כגון טמפרטורה, מספר שעות האור, עצמת האור, לחות ועצמת הרוחות. ישנם מועדים שנקבעו על פי עונות השנה, כמו "בחודש האביב...שבעת ימים תאכל מצות...חג לה'" (שמות יג, ה-ו).

נטייתו של ציר כדור הארץ במסלול ההקפה שלו סביב השמש גורמת שינויים באורך היום והלילה וכן בעונות השנה. חשוב לזכור שלא המרחק בין השמש לכדור הארץ קובע את עונות השנה, שהרי כאשר אצלנו קיץ באוסטרליה חורף, אלא זווית הנטייה של כדור הארץ כלפי השמש.

---

[5] עד כה הוזכרו בספרות המדעית תשעה כוכבי לכת. בכינוס אסטרונומי שהתקיים בפראג באוגוסט 2006 שונתה ההגדרה הקובעת מהו כוכב לכת. בעקבות שינוי זה, פלוטו איננו מתאים עוד להגדרה והוא הוצא מרשימת כוכבי הלכת.

[6] נוסף על כוכבי הלכת וירחיהם, קיימים במערכת השמש גם גופים נוספים כגון שביטים ואסטרואידים.

2.1 גרמי השמים

רעיונות מרכזיים (רקע לגננת)

- החלל הוא המרחב שבו מצויים כדור הארץ וגופים אחרים, כמו הירח, השמש, הכוכבים (שמשות) וכוכבי הלכת (השמש היא כוכב וכדור הארץ הוא כוכב לכת).
- השמש מייצרת אור ולכן היא מהווה מקור אור. כדור הארץ והירחים, כמו גם גופים אחרים במערכת השמש מלבד השמש, אינם מייצרים אור, ולכן הם אינם מקורות אור.
- כדור הארץ, השמש, הירח וכוכבי הלכת האחרים הם כדוריים.
- כדור הארץ הוא המקום שעל פניו[7] חיים בני האדם, בעלי החיים והצמחים.
- בכדור הארץ ובחלל מתקיימות תופעות מחזוריות שונות, כגון: סיבוב עצמי (הגורם לתופעת היום והלילה בכדור הארץ), הקפה סביב גרם שמים אחר (כדור הארץ נע סביב השמש וסביב עצמו) ומופעי הירח.
- מופע הירח הוא החלק המואר של הירח הנראה לעינינו. לירח מופעים שונים, המשתנים במשך החודש. תופעת מופעי הירח היא מחזורית.
- השמש המאירה על גופים אטומים יוצרת צל.
- האדם משתמש בחלליות כדי להגיע למקומות שונים בחלל ולחקור אותם.
- האדם אחראי לשמירת איכות הסביבה על פני כדור הארץ.

פירוט המטרות

הילדים יבינו תופעות הקשורות בירח ובשמש ויגלו בהן עניין: מופעי הירח, שמש כמקור אור.

ידעו ששמש היא מקור אור.

יכירו את הסכנות בחשיפה לאור השמש ואת דרכי ההתמודדות עמן.

ידעו שהצל נוצר עקב חסימת מעבר אור.

ידעו שמופעי הירח משתנים בזמן[8] וכי החודש העברי והמוסלמי נקבעים על ידיהם.

---

7 תפיסה מוטעית נפוצה בקרב ילדים היא שהחיים מתקיימים בתוך כדור הארץ ולא על פניו.

8 הסבר תופעת מופעי הירח נעוץ בתנועת הירח וכדור הארץ יחסית לשמש. כלומר, מדובר בתופעה מדעית. העיסוק בה בגן הילדים מתמקד בהיכרות עמה ובקשר שבינה ובין לוח השנה העברי והמוסלמי שהעיסוק בו בגני הילדים הוא נרחב.

מטרות ופירוטן להתנהגויות מצופות ודוגמאות לפעולות יזומות

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
הילדים יבינו תופעות הקשורות בירח ובשמש ויגלו בהן עניין: מופעי הירח, שמש כמקור אור.		
	הילדים –	**הגננת יכולה ליזום ולעודד–**
ידעו ששמש היא מקור אור טבעי.	- מסבירים שביום יש אור כי השמש מופיעה בשמים. - מזהים עצמים נוספים שמהווים מקור אור. - מבחינים בין מקורות אור מלאכותיים וטבעיים	- שיחה על חשיבות אור השמש (למשל, מה היה קורה אילו לא הייתה שמש לצמחים, לבני האדם וכדומה?) - בדיקה לגבי היותם או אי-היותם של עצמים "מקורות אור" ובדיקת ההשערה (האם עיפרון הוא "מקור אור? האם פנס הוא "מקור אור"? וכדומה). - התנסות עם גלובוס ופנס (כמקור אור המדמה את השמש) כדי להמחיש את העובדה שהשמש מאירה על חלקים שונים של כדור הארץ בזמנים שונים. - בעת ההמחשה ניתן להבהיר שכדור הארץ נע על צירו וכי זו הסיבה להיווצרות היום והלילה. אפשר לעודד את הילדים להמחיש בתנועה את סיבוב כדה"א ואת תנועתו סביב השמש.
יכירו את הסכנות בחשיפה לאור השמש ואת דרכי ההתמודדות עמן.	- נמנעים מחשיפה לאור השמש בעיקר בקיץ ובשעות החמות: מורחים הגוף בקרם הגנה/שיזוף/ושוהים בצל. - מחפשים מקומות משחק מוצלים בחצר. - יוצרים מקומות מוצלים בחצר.	- שיחה על חשיבות השהייה בצל בעיקר בשעות הצהריים (הגנה מפני קרינה), למניעת התייבשות או מכת חום.
ידעו שהצל נוצר עקב חסימת מעבר אור.	- מתארים את מיקומה של השמש בשמים בשעות שונות של היום, עוקבים אחרי תופעת הצל (צל של עץ, גוף הילדים וכד') ומקשרים בין מקום השמש לצורת הצל. - משחקים ביצירת צללים בחצר: חוסמים את אור השמש ליצירת צל.	- מעקבים אחרי השתנות אורך הצל במהלך שעות היום (כגון – צל הנוצר על ידי מקל שתקעו באדמה בסביבת הגן, גוף הילד, הבניינים, העצים). - משחקי צל תוך כדי טיול או בפעילות יזומה בחצר. - משחקים של יצירת צל עקב חסימת אור השמש על ידי גוף (כגון פיסת קרטון, צעצוע.

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
	- יוצרים צללים באמצעות מקורות אחרים כגון פנס. - מתארים איך נוצר הצל על ידי גופים בחצר. - עורכים ניסויים כדי לבחון את המשתנים הקובעים את גודל הצל.	- יצירת דמויות על ידי הטלת צלן על הקיר – בחצר, לאור השמש או בחדר הגן או לאור פנס. - בניית שעון צל. - שיחה על צלליות בלילה הנוצרות באמצעות מקורות אור מלאכותיים כגון פנסי רחוב. - משחק בתאטרון צלליות. - דיון והעלאת השערות על גורמים המשפיעים על גודל הצל ובדיקת ההשערות. - התנסות במגע בחפצים שנמצאים בשמש ובחפצים שנמצאים בצל והשוואת תחושת הטמפרטורה. - מדידת טמפרטורות והשוואתן : בחצר במקום החשוף לשמש, בחצר בצל (מתחת לעץ) ובתוך הגן הממוזג.
ידעו שהופעת הירח משתנה במשך החודש וכי החודש העברי והמוסלמי נקבעים על ידיהם.	- עוקבים אחרי הופעת הירח. - מתארים באופנים שונים (כגון שיחה, ציור, צילום) את השתנות מופעי הירח במהלך החודש. - מגלים את הירח בימים הם ניתן לראותו. - מזהים את החלק של החודש על פי מופעי הירח (עכשיו אמצע/התחלה/סוף החודש כי הירח ....).	- מעקב מתועד אחר מופעי הירח בסיוע ההורים (אפשר לצלם). - זיהוי מיקומנו בחודש העברי או המוסלמי. - זיהוי ראש חודש עברי או מוסלמי. - מעקב אחר ירח מלא בחגי ישראל. - התבוננות על הירח במשקפת/ בטלסקופ. אפשר לבקש מהילדים לתאר בציור את מה שראו ולהעלות השערות בשאלה כיצד נראים פני הירח? אפשר לאסוף מידע על כך ולחפש תשובות על סמך המידע. - אפשר להתייחס לעובדה שהירח איננו מקור אור אלא הוא מחזיר את אור השמש. - קריאה או צפייה בתמונות, בסרטים, בספרים וכדומה, שעוסקים בכדור הארץ, בירח ובשמש.

דוגמאות לפעילויות חקר

השתנות הצל? בעקבות "חיפוש" צל, הילדים נוכחים לדעת כי גודל הצל מתחת לעץ מסוים (או אף של סככה בחצר) משתנה. בעוד בבוקר היה גדול ובכיוון מסוים, בצהרי היום הצל קטן יותר. אפשר לחקור את התופעה של השתנות הצל, להעלות השערות ולערוך מעקב מתועד לגילוי אורך הצל לפי שעות היום (מיקום השמש).

אפשר לחקור **מדוע השתנה גודל הצל** - מהם הגורמים המשפיעים על גודל צללית של חפץ וכן להעלות רעיונות איך נוכל לבדוק את ההשערות.

אפשר להציע לילדים לערוך ניסוי באמצעות תאורה מלאכותית של פנס (באנלוגיה לשמש), גוף אטום (למשל, קיסם) ומסך. מבקשים מהילדים רעיונות ליצירת צל גדול או קטן. שואלים מה ניתן לעשות כדי לשנות את גודל הצללית של הקיסם (להרחיק/לקרב את הקיסם אל מקור האור, להרחיק/לקרב את המסך). ניתן גם לשנות את מיקום המנורה ביחס לקיסם - מעל ומהצדדים, ולבחון כיצד אורך הצל ומיקומו משתנים לפי מיקום המנורה. גם ניתן לערוך מדידות: אורך הצל כאשר המנורה מעל, אורך הצל כאשר המנורה בצד וכדומה.

מופעי הירח: בעקבות דיון על מופעי הירח, הגננת תבקש מהילדים לצפות בירח (למשל אחת לשלושה ימים),לצייר אותו או לצלמו. באמצע תקופת הצפייה, ניתן מדי פעם לבקש מהילדים לצייר כיצד לדעתם ייראה הירח כעבור 3 ימים (העלאת השערה). לאחר התנסות זו תראה הגננת תמונות מהאינטרנט או מספרים בנושא. בעקבות התצפיות, ניתן להסיק כי התופעה היא מחזורית.

2.2. מזג האוויר

<u>רעיונות מרכזיים (רקע לגננת)</u>

- עונות השנה הן תופעה מחזורית.
- ניתן לאפיין את עונות השנה לפי משתני: טמפרטורה, אורך היום, עצמת הרוחות, לחות.
- עונות השנה משפיעות על הסביבה, למשל על סוג הצמחים וכמותם או על סוג בעלי החיים וכמותם (עקב השתנות התנאים הסביבתיים כגון טמפרטורה, עצמת אור, משקעים).
- עונות השנה משפיעות על אורחות חיינו.
- האדם משפיע על הטבע (למשל שימוש בטכנולוגיה שגורמת לזיהום אוויר) ומושפע ממנו (למשל השפעות מזג אוויר).

פירוט המטרות

הילדים -

1. **יכירו תופעות שונות הקשורות במזג האוויר.**

יזהו ויתארו תופעות של מזג האוויר כגון טמפרטורות משתנות, משקעים מסוגים שונים ובכמויות שונות, רוחות בעצמות שונות, עננים מסוגים שונים.

יזהו ויתארו שינויים הקשורים לתופעות מזג האוויר במהלך היום/בין יום ליום/בין עונות שונות.

2. **יקשרו בין שינויים במזג האוויר לבין שינויים החלים בסביבה.**

יזהו את ההשפעה על הסביבה של מאפיינים שונים הקשורים למזג האוויר.

מטרות ופירוטן להתנהגויות מצופות ודוגמאות לפעולות יזומות

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות.	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים להשגת המטרות
1. הילדים יכירו תופעות שונות הקשורות במזג האוויר.		
יזהו ויתארו תופעות של מזג אוויר, כגון טמפרטורות משתנות, משקעים בכמויות שונות ומסוגים שונים, רוחות בעצמות שונות, עננים מסוגים שונים.	**הילדים –** - משתמשים בחושים כדי לקבל תמונה על מזג האוויר (חוש הראייה – תיאור עננים מסוגים שונים, תיאור משקעים ועוד ; חוש המגע רוח, טמפ', רטיבות ; חוש השמיעה – רוח, גשם וכדומה). - משוחחים על תופעות של מזג האוויר.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - סיורים קצרים להתרשמות מתופעות מזג האוויר (תוך עידוד לשימוש במגוון החושים). - - מעקב אחר מזג האוויר ותיעודו (בעזרת כלי מדידה כגון מד- טמפרטורה, מד - גשם, וכלי תיעוד כגון : מצלמות, כלי כתיבה, לוח מזג אוויר, כרטיסיות עם סמלי מזג אוויר). - מעקב, תיעוד ותיאור יומיומי ושיטתי של תופעות מזג האוויר.
יזהו ויתארו את השינויים הקשורים לתופעות מזג האוויר במהלך היום/בין יום ליום/בין עונות שונות.	- עוקבים אחר משתנים שונים הקשורים למזג האוויר, כגון טמפרטורה, סוגי משקעים ועצמת הרוח. - מודדים משתנים שונים הקשורים למזג האוויר (כגון טמפרטורה באמצעות מד- טמפרטורה או גשם באמצעות מד-גשם). - מציינים על לוח מזג האוויר את המשתנים השונים : רוחות, משקעים וטמפרטורות . - מתעדים משתנים שונים הקשורים למזג האוויר בעזרת ציור, צילום, סימול. - משווים בון תופעות מזג האוויר ביום ובלילה. - צופים בעננים, מתארים את העננים ואת השינויים החלים בהם. - מזהים עננים שמורידים גשם ועננים שאינם שמורידים גשם.	- בניית מכשירים למדידת משתנים כמו כמות הגשם, מהירות הרוח (שבשבת).

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות.	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים להשגת המטרות
2. הילדים יקשרו בין שינויים במזג האוויר לבין שינויים החלים בסביבה.		
יזהו את ההשפעה על הסביבה של מאפיינים שונים הקשורים למזג האוויר.	**הילדים –** - מזהים תופעות הקשורות במזג האוויר - רטיבות הקרקע בעקבות גשם/ הופעת בעלי חיים כמו חלזונות/ עצים מכופפים ברוח, תחושת קור או חום וכדומה. - שואלים שאלות ומעלים השערות בקשר לתופעות כמו התנהגות בעלי חיים/צמחים בתנאי מזג אוויר שונים. - קושרים התנהגויות של בעלי חיים/צמחים/אדם למזג האוויר: אנשים/בעלי חיים מסתתרים תחת מחסה בגשם, עלים נושרים בשלכת, בני אדם לובשים מעילים בחורף והולכים עם מטרייה ועוד. ניתן לדון בתכונות החומרים שמהם עשויים מעילים או מטריות. גם אפשר לבנות מטרייה. - שואלים שאלות הנוגעות לתחזית מזג האוויר. - מתכננים את התנהגותם לאור צפייה בתחזית מזג האוויר או האזנה לה בתיווך הגננת.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד–** - התעדכנות במזג האוויר (אינטרנט, טלוויזיה, עיתון). - מעקב אחר קרקע, צמחים, בעלי חיים, מראה השמים והעננים בתנאי מזג אוויר שונים, תיאורם ותיעודם באמצעים שונים (כגון ציור, צילום או הקלטה). - דיון על אופן ההתנהגות בעקבות צפייה בתחזית או שמיעת תחזית ברדיו (התאמת לבוש, קבלת החלטה על יציאה לטיול). - בדיקת כיוון הרוח המשתנה מיום ליום תוך הסתייעות בשקית ניילון או בבלון מנופח (הילדים יבחרו נקודות ייחוס שעל פיהן יקבעו ויתעדו את הכיוון). - מדידת כמות משקעים, מדידת טמפרטורה יומית ובשעות שונות במהלך היום.

דוגמה לפעילויות חקר

- **בדיקת כיוון הרוח:** ילדים יכולים לבדוק האם כיוון הרוח משתנה משעה לשעה או מיום ליום. בעקבות השערת ההשערות, הילדים יציעו דרכים לבדיקתן. אפשר להציע להם להסתייע במד-רוח (שקית ניילון, בלון מנופח). הילדים יבחרו נקודות ייחוס שעל פיהן ייקבע כיוון הרוח ויתעדו את התוצאות.
- **אפשר להמשיך את החקר ולבדוק האם כיוון הרוח** קשור למזג האוויר.
- **בדיקת חלחול מים בקרקעות מסוגים שונים:** ידוע, למשל, כי בחורף, אדמת החמרה היא בוצית בעוד החול על חוף הים איננו בוצי. כמו כן, הנגב מאופיין בשיטפונות (סוג הקרקע בנגב הוא – לס). אם בעקבות הגשם התופעה נגלית לעין הילדים (בוץ ושלוליות בחצר ואדמה לחה בארגז החול) ומעוררת אצלם עניין, אפשר לבקש מהם לשער השערות ביחס לתופעה ולבדוק אותן. ילדים יכולים להציע רעיונות לבדיקה ואפשר גם להציע להם להשתמש בבקבוקי משקה קל (החלק העליון של הבקבוק הוא שליש מאורכו של הבקבוק. חלק זה ניתן להפוך למעין משפך). באמצעות נייר דבק מדביקים נייר סינון לפיית הבקבוקים ומכניסים את המשפך שנוצר לתוך

הבקבוק. אם יוצרים מספר מתקנים אפשר להכניס סוגי קרקע שונים לכל אחד מהם– באחד חול ים ובאחר אדמת חמרה. שופכים כמות מים זהה לכל אחד מהמתקנים ומתארים מה רואים. ניתן גם למדוד את הזמן שאורך למים להגיע לתחתית.

שילוב טכנולוגיה

- **בניית שבשבת**: כדי למדוד את מהירות הרוח ואת כיוונה אפשר לבנות שבשבת. הילדים מציעים הצעות ואז בוחרים חומרים מתאימים. ניתן גם להתייחס למבנה השבשבת, חלקיה ותפקידם ולשאול שאלות הנוגעות לחומרים שכדאי לבנות מהם את השבשבת והסיבות לכך. ניתן לשאול שאלות הנוגעות למשל למספר הזרועות של השבשבת, מידת הכיפוף שלהן, ממה כדאי לבנות את הציר ועוד.
- **בניית מד-גשם:** למדידת כמות הגשם אפשר לבנות כלי לאיסוף מי גשם. עורכים דיון שבו הילדים מציעים כיצד לבנות מד- גשם שיהיה נוח להצבה, לקריאת הנתונים בו ועוד. אפשר לשוחח על חומרים הנחוצים לבניית מד-הגשם או חלקים ממנו (למשל, בניית מד-גשם מבקבוק שתייה שקוף לעומת בקבוקים לא שקופים; היתרון/החיסרון של בקבוק פלסטי לעומת בקבוק זכוכית ועוד).

3. עולם מעשה ידי אדם: מוצרים בסביבתנו

הפרק "עולם מעשה ידי אדם: מוצרים בסביבתנו" מתמקד בטכנולוגיה כנושא בפני עצמו. בחירת המוצרים הטכנולוגיים שבהם יעסקו בגן תהיה קשורה לתכנים הנלמדים בגן ולצרכים המתעוררים במהלך הפעילות בגן.

בפרקים קודמים הובאו דוגמאות לשילוב פעילויות המתמקדות בטכנולוגיה בהקשר של עיסוק בבעלי חיים (עמ' ....), בצמחים (עמ'....), או באקלים (עמ'.....).

עקרונות מרכזיים בטכנולוגיה (רקע לגננת)

א. טכנולוגיה מספקת מענה לצרכים אנושיים.

ב. תוצרים טכנולוגיים הם תוצאה של מחשבה ומעשה אדם.

ג. הטכנולוגיה עוסקת בניצול חומרים טבעיים והפיכתם לתוצרים שימושיים לאדם.

ד. באמצעות תהליך התיכון (Design) מתכננים ובונים מוצרים טכנולוגיים.

ה. לצורך מסוים ייתכנו מענים (מוצרים) שונים.

ו. כל מענה לצורך הוא פשרה בין דרישות ואילוצים תוך שאיפה להשיג מענה מיטבי.

ז. לפעילות טכנולוגית דרושים חומרים, מקורות אנרגיה, מידע והון.

ח. להתפתחות הטכנולוגית משפיעה על החברה והסביבה.

פירוט המטרות

הילדים -

1. יכירו מוצרים בסביבתם וידעו שלכל מוצר טכנולוגי תפקיד שהוא ממלא.
2. יפתחו ראשית הבנה על הקשר שבין תכונות המוצר (צורת המוצר והחומרים שמהם הוא עשוי) ובין תפקידו.
3. יפתחו הבנה ביחס למבנה של חלקי המוצר ותפקידם.
4. יפתחו מודעות להשפעות של מוצרים טכנולוגיים על הסביבה.

כדי לממש את מטרות התכנית בתחום הטכנולוגיה חשוב לזמן לילדים פעילויות שבהן יעסקו במוצרים טכנולוגיים בצורה מתוכננת ומכוונת. אפשר לשלב בפעילות בגן התייחסות למוצרים טכנולוגיים בסביבתם של הילדים ולעודדם ל"חשיבה טכנולוגית" כאשר מנסים לתת מענה לצורך מסוים.

הילדים יתנסו בתהליך תיכון בשתי רמות ההיקף הבאות: א. התנסות במיומנויות מסוימות הקשורות לתהליך התיכון (למשל: העלאת רעיונות לפתרון או בחירת חומרים לבניית מוצר כלשהו

בלי לבנות בפועל). ב. התנסות בתהליך תיכון מקיף, הכולל מיומנויות תיכון, זיהוי צורך במוצר, בניית המוצר והערכתו.

להשגת מטרות הנושא מומלץ לקיים את הפעילויות הבאות:

1. **דיון על מוצרים -** לרוב אנו משתמשים במוצרים בלי לחשוב על תפקידם ועל אופן פעולתם. אם נדון בתפקידם, במבנם, ובקשר בין התפקיד והמבנה, הילדים יפתחו במהרה מודעות להיבטים אלה.
2. הדיון יתייחס למרכיבים הבאים:

א. שם המוצר: למשל, להצביע על המוצר הנדון ולשאול, מהו המוצר שאני מצביעה עליו? שיום הוא חלק חשוב ברכישת השפה ופיתוח חשיבה והבנה.

ב. תפקידי המוצר: מה השימוש של המוצר, אלו מוצרים נוספים ממלאים אותו התפקיד? כדי לחדד את הנושא ניתן לשאול, מה היינו עושים לולא מישהו המציא/פיתח את המוצר? שאלה זו יכולה להוביל גם להיבטים היסטוריים של התפתחות המוצר - מוצרים בהם השתמשו פעם לאותו התפקיד, ומה השינוי שחל בהם.

ג. מרכיבי המוצר: מאלו חלקים מורכב המוצר? כדי לחדד את חשיבות הנושא ניתן לשאול שאלות כגון: מה היה קורה למוצר אילו לא היה לו החלק המסוים? מה היה קורה אילו החלק המסוים היה עשוי מחומר אחר? מה היה קורה אילו הייתה לו צורה אחרת? אפשר גם להתייחס למצבים דמיוניים ולשאול למשל: האם ניתן לגרוף את העלים בחצר בעזרת מזלג? וכדומה.

3. **השוואה:** במידת האפשר יוצגו שאלות השוואה על ההבדלים בין מוצרים שונים בעלי אותו התפקיד. למשל, מהם ההבדלים בין מזלג ממתכת ומזלג מפלסטיק? מהם ההבדלים בין כוס זכוכית וכוס מקרטון? מהם היתרונות של כל מוצר על פני האחר? מה ההבדל בין מעדר בעל ראש בצורת לב או מעדר עם ראש טורייה?
4. **הצעות שיפור:** הילדים יישאלו על דרכים לשיפור או לשינוי המוצר. אין צורך לבצע את השיפורים או השינויים המוצעים, אלא רק לדון ביתרונות או החסרונות של ההצעות השונות. העלאת רעיונות לשיפור או שינוי מוצר היא חלק מתהליך התיכון.
5. **תיכון**: הילדים יתבקשו לבצע תהליך תיכון ביחס למוצר חדש: למשל, לתכנן ולבנות צלונים לפינות חשופות בחצר.

מטרות ופירוטן להתנהגויות מצופות ודוגמאות לפעולות יזומות

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים להשגת המטרות
1. הילדים יכירו מוצרים בסביבתם וידעו שלכל מוצר טכנולוגי תפקיד אותו הוא ממלא.		
יציינו את שם המוצר. **יסבירו אלו תפקידים ממלא המוצר עבור האדם.** **יערכו השוואה בין מוצרים שונים הממלאים תפקידים דומים.**	**הילדים –** - קוראים למוצר בשמו. - מתארים מדוע חשוב להם המוצר ומה היה קורה אלמלא היה להם המוצר. - מציינים מוצרים שונים הממלאים תפקידים דומים למשל: מעדר לב וטורייה. - מציינים חלקים (מרכיבים פונקציונליים) המשותפים למוצרים שונים הממלאים תפקידים דומים (למשל: הן למעדר לב והן לטורייה יש מוט אחיזה וגוף מתכתי בקצה התחתון, אולם צורת הגוף המתכתי התחתון שונה). - מציינים, במידת האפשר, מוצרים שימלאו תפקיד דומה גם בעבר, (למשל מגהץ ומעגילה,, - נורת חשמל ונר , כיריים של גז ופרימוס.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - שיחה על תפקידם ועל אופן פעולתם של מוצרים שילדים עושים בהם שימוש בחיי היומיום(למשל, בעקבות עבודה בגינה בחצר אפשר לדון על מעדר ועל תפקידיו: הוצאת עשבים שוטים, יצירת ערוגות; או בעקבות בניית בית מגורים בקרבת הגן – לשוחח על בתים: על הצורך בשלד, על המבנה של השלד וכדומה). - העלאת הצעות לשיפור מוצר קיים כדי שימלא את התפקיד טוב יותר (למשל, להוסיף מעטפת גומי לידית המעדר להגנה על הידיים). - הזמנת הורים/סבים לספר על מכשירים של פעם. - הצגת מוצרים שהילדים בנו ו. - שיח חידות: א. מה היה קורה לו.... לא הייתה מחט? לא הייתה מכונית? ב. באלו מוצרים אפשר להשתמש אם רוצים להשקות את הגינה? להאיר? לשוט בנהר?
2. הילדים יפתחו ראשית הבנה על הקשר שבין תכונות המוצר (צורת המוצר והחומרים שמהם הוא עשוי) ובין תפקידו.		
יזהו את החומרים השונים מהם עשויים המוצר וחלקיו. **יבחינו בקשר שבין החומר והתפקיד אותו שהחלק ממלא.**	**הילדים –** - מתארים את החומרים שמהם עשויים חלקי המוצר. - משוחחים על תכונות החומרים שהמוצר עשוי מהם. - מסבירים את הסיבה לכך שמוצר או חלקיו עשויים מחומר מסוים.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - שיחה על החומרים מהם עשויים מוצרים שונים ועל הסיבות לכך. - שאלות מסוג: "מה היה קורה אילו.." (למשל, ידית המעדר עשויה מעץ. מה היה קורה אילו הייתה עשויה מקרטון (לא הייתה יציבה ולא הייתה עומדת בלחצים הגדולים). - בחירת חומרים למוצר שילדים מציעים ("ממציאים") תוך התייחסות לתכונות החומר.

התנהגויות מצופות	דוגמאות להתנהגויות מצופות	פעולות יזומות על ידי הגננת לקידום הילדים ולהשגת המטרות
3. הילדים יפתחו הבנה ביחס למבנה של חלקי המוצר ותפקידם.		
יזהו את החלקים המרכיבים את המוצר. **יזהו תפקידי כל חלק במוצר ואת הקשר שבין הצורה והתפקיד שהחלקים ממלאים.**	**הילדים –** - מתארים את החלקים המרכיבים את המוצר. - מסבירים מה תפקיד של כל חלק. - מייצגים את המוצר על חלקיו בצורה גרפית (מסרטטים או מציירים). - מסבירים כיצד צורת החלק תורמת לתפקיד שהוא ממלא(למשל, במעדר- לב, צורת החלק המתכתי התחתון במעדר היא של לב. צורה זו מבטיחה כי חלק זה הוא חד ומתאים לעקירת עשבים שוטים. מוט העץ המעוגל מבטיח אחיזה נוחה.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - הקמת מרכז "פירוק, הרכבה ומחזור" בגן למוצרים ישנים. הילדים מפרקים מכשירים שונים, מרכיבים אותם מחדש או יוצרים מהם מוצרים וחדשים (שימוש חוזר). - שיח חידות: "מה היה קורה אלמלא היה החלק... במוצר? או "...אילו היינו משתמשים במכחול דק כמו למשל לצבוע את כל הבית?..". - עידוד הילדים לתכנן את המוצר החדש (בשיחה, בסרטוט, בציור) תוך התייחסות לחלקים השונים שירכיבו אותו.
4. הילדים יפתחו מודעות להשפעות של מוצרים טכנולוגיים על הסביבה.		
יפעלו בחיי היומיום למען שמירת הסביבה.	**הילדים –** - יימנעו מהבאת אוכל בשקיות ניילון חדשות בכל יום. - יאספו בקבוקים, פחיות וכו' לפחי מחזור.	**הגננת יכולה ליזום ולעודד –** - דיון על השפעת השימוש בחומרים על הסביבה (למשל, כוסות חד- פעמיות העשויות מחומרים פלסטיים המזהמים את הסביבה). - יצירת מוצרים חדשים על ידי שימוש חוזר בחומרים.

דוגמאות ללמידה בתחום הטכנולוגיה בגן

שתי הדוגמאות הראשונות "המעדר" ו"המזלג", מתייחסות למוצר עצמו. שתי הדוגמאות הנוספות "הבית" ו"כלי תחבורה", קשורות לקבוצה רחבה יותר של מוצרים בעלי מאפיינים משותפים הן בתפקיד שהם ממלאים והן במבנה הפיזי שלהם. כמו כן, מובאות שתי דוגמאות לפעילויות תיכון: "תיכון סוכה" ו"תיכון עגלת בובות".

מעדר

כאשר עובדים בגינה, הילדים נתקלים בצורך להפוך את האדמה וליצור גומות. בנסיבות אלה הגננת תפתח שיחה על המעדר: תפקיד, מבנה אופן השימוש וכדומה:

- מהם החומרים מהם עשויים החלקים השונים? מדוע? כיצד מחוברים החלקים? מהי צורתם? מדוע?
- מה היה קורה אילו... היינו מייצרים את ראש המעדר מקרטון ולא מברזל? מה היה קורה אילו... היינו מייצרים את ידית המעדר מגומי ולא מעץ? מה היה קורה אילו היינו מייצרים ידית קצרה/ארוכה מאוד?
- האם יש מוצרים אחרים שבעזרתם ניתן להפוך את האדמה?

אפשר להציע לילדים להעלות רעיונות לשיפור המוצר - למשל, הדבקת גומי על הידית להגנה על הידיים.

מזלג

בשעת האכילה ניתן להפנות את תשומת לב הילדים למזלג ולדון בתפקידו, במבנהו ובאופן השימוש בו: המבנה והחומר ממנו עשויים חלקי המזלג; יתרונות / חסרונות של מזלג ממתכת לעומת מזלג מפלסטיק; מה היה קורה אילו שני המזלג היו קצרות / ארוכות מדי? חדות מדי? עשויות מקרטון? עשויות מעץ?

אפשר להתייחס למצב היפותטי שבו ילדים יצאו לטיול ושכחו את הסכו"ם; במה ישתמשו? וכדומה.

בית

בית הוא בדרך כלל מרחב סגור הכולל רצפה, קירות, חלונות, דלתות ותקרה. הבית הוא תוצר מעשה ידי אדם שמטרתו לענות על צרכים אנושיים ועל כן הוא תוצר טכנולוגי. כאן אנו מתייחסים למושג "בית" במובן הרחב יותר מן המושג "בית מגורים" והוא כולל גם מבנים כגון "גן ילדים", או מקומות מחסה שיצר האדם עבור בעלי חיים. אפשר לעסוק גם במבנים אחרים, שאינם בתים, כגון גן משחקים, גשרים, מגדלים.

רעיונות עיקריים

- הבתים עונים על צורך במחסה.
- לצורך במחסה העשויים להיות מספר פתרונות: הבית המוכר לנו- בית דירות או בית פרטי, בתים של תרבויות אחרות - איגלו, בית בוץ ועוד.
- בתים משמשים את האדם ואת בעלי החיים שהוא ביית. למשל, האדם בונה מלונה לכלב.

- בתרבויות שונות ובאזורים שונים משתמשים בחומרים טבעיים זמינים מהסביבה כדי לבנות בתים.

נקודת מוצא לדיון ברעיונות אלו עשויה להיות התבוננות במבנים בסביבה הפיזית, בתמונות, באינטרנט וכדומה. אפשר לערוך השוואות בין בתים שונים במקומות שונים בעולם (סוגים: איגלו/ אוהל/ מבנה מגורים מודרני /רב קומות/ בית קרקע, מבנים של בעלי חיים וכדומה; מרכיבים – חלונות/דלתות, תקרה ועוד, חומרים: אדמה/בד, בטון ועוד). גם אפשר לערוך השוואות בין מבנים בעבר ובהווה ולחזות מה צופן בחובו העתיד בתחום זה.

אפשר לצפות במבנים המשמשים בעלי חיים או ליצור "בית" – מחסה לבעל חיים ש"מתארח" בגן.

כלי תחבורה

דוגמה זו מתייחסת לקבוצת מוצרים בעלי תפקיד משותף – כלי תחבורה. כלי תחבורה הם כלל האמצעים שיצר האדם כדי להוביל בני אדם ומטענים ממקום למקום. מקור המונח "תחבורה" הוא בשורש חבר (חיבור, לחבר).

כלי תחבורה הם מוצרים טכנולוגיים מגוונים שהשימוש בהם יומיומי. בחיי הגן נוצרות הזדמנויות רבות לעיסוק בהם, למשל העלאת חוויות אישיות משימוש בכלי תחבורה (נסיעה ברכבת, באנייה, במטוס, וכו'), מעבר דירה, כלים כבדים שמגיעים לסביבת הגן לאתר בנייה.

רעיונות עיקריים:

- אמצעי תחבורה הם מענה לצרכים אנושיים של ניידות.
- לצורך בניידות יכולים להיות מענים שונים: דרך היבשה, הים והאוויר. בכל אחת מהדרכים קיים מבחר של כלי תחבורה (למשל, ביבשה ניתן לבחור ברכבת או במכונית).
- כלי תחבורה שונים במבנה ובחומרים שהם עשויים מהם בהתאם לתפקידם.
- כדי להשתמש באמצעי תחבורה דרושים מקורות אנרגיה.
- להתפתחות אמצעי התחבורה השפעות חיוביות ושליליות על החברה והסביבה.

הדיון ברעיונות עיקריים אלו ייעשה באמצעות התבוננות בכלי תחבורה בסביבה הפיזית, בתמונות, באינטרנט וכדומה. כמו כן, ניתן לערוך השוואות בין כלי התחבורה השונים (תפקיד: משאית/אוטובוס; מרחב התנועה: ביבשה, באוויר ובים; מה מאפשר תנועה: הנעת משוטים במים, פדלים באופניים, מנוע המסובב גלגלים במכונית, עקרון הסילון במטוס, ועוד). ניתן להעלות חוויות אישיות משימוש בכלי תחבורה (נסיעה ברכבת, באנייה, במטוס וכדומה). ניתן גם לערוך השוואות בין כלי תחבורה בעבר ובהווה ולחזות מה צופן העתיד בתחום זה.

תיכון סוכה (תכנון הסוכה ובנייתה)

במסגרת העיסוק ב"בתים" אפשר להתנסות בתכנון ובבנייה של מחסה לבעל חיים, בית בובות, סוכה, דגם של בית כנסת או ארמון מלך בפורים.

תכנון הסוכה ובנייתה הוא דוגמה ספציפית להתנסות זו:

עם התקרב חג הסוכות אפשר לבנות סוכה בחצר הגן עבור כלל הילדים (בדרך כלל בשיתוף ההורים), סוכה קטנה לקבוצת ילדים או סוכה לבובות.

בניית סוכה מזמנת פתרון בעיה טכנולוגית משמעותית ורלוונטית לילדים:

- לשם מה נבנית הסוכה? מי ישתמש בה? מה צריך להיות גודלה?

- למה נזדקק כדי לבנות סוכה? (סכך, בדים ישנים, קרשים, פטישים, מסמרים, קישוטים).

בשלב התכנון אפשר לגשת לחצר, להתיישב באזור שבו מעוניינים לבנות סוכה ולתכנן את בנייתה יחד. למשל, אפשר לסמן על פני הקרקע, בחבל או בקרשים, את גבולות הסוכה או לתקוע עמוד שיסמן את הגובה הרצוי.

ניתן לבקש מהילדים לסרטט/לצייר את הסוכה שתיבנה.

במהלך התכנון והבנייה יתעוררו בעיות שידרשו פתרון, למשל:

- כמה מוטות דרושים לנו?
- באילו חומרים נשתמש למוטות? לדפנות? ניתן לדון בחסרונות והיתרונות של השימוש בחומרים מסוימים, למשל השימוש בעץ או מתכות למוטות.
- כיצד ניתן ליצור קרש ארוך? (ניתן, למשל, לחבר שני מקלות במסמרים).
- כיצד ניצור "דלת" רחבה די הצורך להכנסת השולחן לסוכה?
- איך מכינים סכך כך שלא ייפול?

במהלך בניית הסוכה אפשר גם לשוחח על הכלים שבהם ייעשה שימוש, למשל פטיש ומסמר. אפשר לבחון את המבנה של המסמר והפטיש ולדון במאפייניהם ובהתאמתם לצורך שהם ממלאים.

עגלת בובות

במסגרת העיסוק בכלי תחבורה אפשר להתנסות בתכנון ובבנייה של כלי תחבורה שונים. כדי שהפעילות תהיה משמעותית לילדים כדאי לבנות כלי תחבורה שיענה על צורך כלשהו ושאפשר יהיה לעשות בו שימוש לאחר בנייתו, למשל מריצה, מכונית צעצוע או עגלת בובה.

תכנון ובנייה של עגלת בובה:

- אפשר להביא עגלת תינוקות לגן (של אחד האחים), לבחון אותה ולשוחח עליה.
- אפשר להביא תמונות של מגוון עגלות להשוות ביניהן לצורך הדיון.

נושאים לדיון:

- למה משמשת העגלה? את מי היא משמשת?
- מה מאפשר לה לנוע? (דחיפת האדם)
- מה היה קורה אם לא היו ממציאים את העגלה?
- מהם חלקיה החיוניים של העגלה? מהו תפקידם (גלגלים, מעצור וכד')? ממה הם עשויים? מדוע?
- מה היה קורה אילו: לא היו גלגלים לעגלה? גוף העגלה לא היה עשוי מחומר קשיח?
- אילו חלקים נוספים יש לעגלה שעונים על צרכים נוספים של המשתמשים בה (צלון, מוביילים וכד').

אפשר לעודד את הילדים להיעזר בסרטוטים בעת תכנון העגלה. אפשר לעודד את הילדים להציע רעיונות לשיפור המוצר ושכלולו, כמו "כיס למוצץ".

רשימת מקורות

- טל-לוי, ש' (2007). "חינוך מדעי בגיל הרך", קליין ,פ"ש ויבלון ,י"ב (עורכים), **ממחקר לעשייה בחינוך לגיל הרך**, האקדמיה הלאומית למדעים ומשרד החינוך, עמ' 270-257.
- משרד החינוך, האגף לתכנון ופיתוח תכניות לימודים (2006), **תכנית הלימודים בחינוך הגופני לגן הילדים בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי**. .
- משרד החינוך, האגף לתכנון ופיתוח תכניות לימודים (1995), **תכנית מסגרת לגן הילדים בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי**.
- Bruce, B. C., Bruce, S., Conrad, R., & Huang, H. (1997), "Collaboration in science education: University science students in the elementary school classroom", **Journal of Research in Science Teaching**, 34(1):pp. 69–88.
- Crismond, D. (2001), "Learning & using science ideas when doing investigate-and-redesign tasks: A study of naïve, novice, and expert designers doing constrained and scaffolded design work",. Journal of Research in Science Teaching, 38, pp. 791–820.
- De Vries, Jan (1994), "The Industrial Revolution and the Industrious Revolution", Journal of Economic History, 54 (2),pp. 249–270.
- Dewey, J. (1916/1966), Democracy and Education — An Introduction To the Philosophy of Education, New York: The Free Press.
- Druyan, S. (1997), "Effect of the kinesthetic conflict on promoting scientific reasoning", Journal of Research in Science Teaching, 34, pp. 1083–1099.
- Eshach, H. (2006), Science Literacy in Primary Schools and Pre-school., Netherlands: Springer.
- Fleer, M. (2000), "Interactive technology: Can children construct their own technological design briefs?" Research in Science Education, 30(2), pp. 241- 253.
- Fleer, M. (1999), "The Science of Technology: Young Children Working Technologically", International Journal of Technology and Design Education, 9 (3), pp. 269-91.
- Gleason, M.E. & Schauble, L. (2000), "Parents' assistance of their children's scientific reasoning", Cognition and Instruction, 17(4), pp. 343-378.
- Gray, J., Young, J. & Newstetter, W. (1997), "Learning science by designing Robots: Knowledge acquisition about arthropods and collaborative skills development by middle school students", Presented at AERA 1997.

- Keys, C. W. (1994), "The development of scientific reasoning skills in conjunction with collaborative writing assignments: An Interpretive study of six ninth-grade students", Journal of Research in Science Teaching, 31, pp. 1003–10022.
- Kuhn, D. & Pearsall, S. (2000), "Developmental origins of scientific thinking", Journal of Cognition and Development, 1, pp. 113–129.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000), "The development of cognitive skills to support inquiry learning", Cognition and Instruction, 18, pp. 495–523.
- Matan, A. & Carey, S. (2001), "Developmental changes within the core of artifact concepts", Cognition, 78, pp. 1-26.
- Mc Afee, O., Leong, D.J., & Bodrova, E. (2004), Basics of Assessment, Washington: National Society for the Education of Young Children.
- Mitcham, C. (1994), Thinking Through Technology. The Path Between Engineering and Philosophy, Chicago: The University of Chicago Press.
- Moscovici, H., & Nelson, T. H. (1998), "Shifting from activitymania to inquiry", Science and Children, 35(4), pp. 14-17, 40.
- NAEYC&National Association of Early Childhood Specialists in State Department of Education (NAECS/SDE), (2003), Early childhood curricculum' assessment and program evaluation: Buildung an effective, accountable system in programs for children birth through age 8, Washington, DC: NAEYC.
- Online at www.naeyc.org/resources/position_statements/ position_intro.asp.
- National Research Council (NRC), (1996), National Science Education Standards, Washington, DC: National Academy Press.
- .Roth, W. M. (2001), "Learning science through technological design", Journal of Research in Science Teaching, 38, pp/ 768–790.
- Schank, R. C. (1996), "Goal-based scenarios: Cased-based reasoning meets learning by doing", D. B. Leake, (Ed.), Case-Based Reasoning. Experiences, Lessons & Future Directions, Cambridge, MA: MIT Press.
- Schauble, L., Glaser, R., Duschl, R. A., Schulze, S. & John, J. (1995), "Students' understanding of the objectives and procedures of experimentation in the science classroom", Journal of the Learning Sciences, 4, pp. 131–166.
- Zimmerman, C. (2000), "The development of scientific reasoning skills", Developmental Review, 20, pp. 99–149.