

הצעת מחקר לגננת

כיצד משפיעה הטמפרטורה על פעילות הנמלים?

**תמי לוי, איילת קחייט, אביטל עטיה, סתיו גרביאן, נעמה מויאל,
ושרונה חנוכייב**

מנחה: ד"ר עדנה נהון קריסטל

גשם



מעונן



שמש



שלבי המחקר

שלב א': סקרנות

דוגמא: בימי הקיץ בשעות היום כאשר ישבנו על ספסל במכללה נתקלנו בשיירת נמלים
ההולכות בטור וזה סקרן אותנו מדוע הן פועלות בתקופת ימי הקיץ החמים לעומת תקופת
החורף שבקושי רואים אותן.

שלב ב': לחפש מה חוקרים אחרים מצאו בנושא

דוגמא: מחקר שעקב אחר 44 מושבות נמלים מזן נמלת הקציר באזור מדריד מצא שלתנאי
האקלים יש השפעה עצומה על פעילות הנמלים. המושבות הופכות "פעילות", כלומר נצפית
שיירת נמלים שיוצאת מן הקן, רק כשטמפרטורת הקרקע עוברת רמה מסוימת. במושבות
פעילות, הטמפרטורה על פני השטח היא גורם מכריע בוויסות קצב יציאת הנמלים מהקן, והוא
מגיע לשיאו בחום של 25-30 מעלות צלזיוס. מהירות הנמלים על פני הקרקע גוברת אף היא עם
עליית הטמפרטורה.

שלב ג': לגבש השערה, היפותזה hypothesis

דוגמא: הנמלים פעילות יותר בטמפרטורות גבוהות

שלב ד': חיזוי predution

דוגמא: בימות הקיץ נפגוש יותר נמלים פעילות מאשר בימות החורף

שלב ה': דרכים לבחון את החיזוי

תצפית: בדיקת תופעת פעילות הנמלים תתבצע ע"י תצפיות קפדניות בימים שבהן נקבע לצאת לסיור, בשלוש טמפרטורות אשר יקבעו מראש במהלך עונת האביב.

תוצאות (results):

*איסוף והצגת התוצאות יעשה ע"י הילדים בעזרת טבלה מונגשת
*עיבוד התוצאות יעשה ע"י הילדים שילמדו לבנות דיאגרמת עמודות

חשיבה ביקורתית (critical thinking)

"חשיבה מחוץ לקופסא" חשיבה יצירתית

איגרת לגננת

גננת יקרה. אנו סטודנטיות שנה ג' במסגרת הקורס סביבות למידה בלתי פורמאליות" ב'מכללת חמדת הדרום', שמחות להגיש לך הצעת מחקר זו שתסייע לך לפתח את המחקר בגן שלך. השקענו רבות בכתובת הצעה זו ואנו סבורות שהיא תוכל לסייע לך בביצוע חקר יחד עם ילדי הגן. בחוברת תמצאי את שלבי המחקר שלנו. וכיצד ניתן לבצע את השלבים עם הילדים בדרך נגישה ומהנה. המחקר עם ילדי הגן הוא תהליך שמתחיל באיסוף מידע (במקרה של ההצעה שלנו, על הנמלים) ממשיך בשאלות שאלות וניסוח שאלת מחקר יחד עם ילדי הגן. ולאחר מכן בניסוי שכולל איסוף נתונים בדרך חווית מאוד (קבצים מצורפים). הילדים שותפים מלאים לעשייה ולחקר דבר שתורם רבות למוטיבציה ללמידה משמעותית עבור הילד. באמצעות תהליך החקר אני יכולים לעורר בילדים את הסקרנות למדעים כבר בגיל הרך. לפתח חשיבה יצירתית וחשיבה מחוץ לקופסא, דבר שיתרום להם רבות גם בחייהם הבוגרים. מקוות שתהני מהצעת המחקר שלנו.

תמי לוי, איילת קחייט, אביטל עטיה, סתיו גרביאן, נעמה מויאל, ושרונה חנוכייב

מבוא

חיי הנמלים והמושבות

הנמלים חיות בקן. קן הנמלים משמש למגורים של מושבות נמלים, אגירת מזון והגנה על הוולדות, ביצי הנמלים ומלכת הנמלים. הקן לרוב נמצא מתחת לפני הקרקע. הקן מוקם כאשר המלכה מוצאת מקום בו תוכל להטיל את ביציה, והנמלים הבוקעות מתחילות להקים את הקן. אוכלוסיית הנמלים תהיה מורכבת רק מצאצאי המלכה ואלו הם שיטפלו בה כל חייה. הגדולות מבניהן יהפכו לנמלים חיילות, שיגנו על הקן מפני פולשים והיותן קטנות יהפכו לנמלים פועלות – מנקות, מטפלות בקן. לכל נמלה תפקיד משלה. לזכרים יש תפקיד אחד שלאחריו הם מסיימים לרוב את חייהם – הפריית המלכה. לאחר מות המלכה תדעך אוכלוסיית הקן לאיטה, עד שהוא יינטש לחלוטין. כך, כל מלכה שהמלכה מולידה, תערוך מעוף כלולות ותקים קן חדש משלה. יש מינים שבקן שלהם יש כמה מלכות בקן ושם כולן צריכות למות כדי שהקן יינטש ויתחילו קנים חדשים.¹ ישנם מינים של נמלים, כמו נמלת קציר חולית, שנשארים באותו קן נמלים שנים רבות, בעוד שמינים כמו הבנאית הישראלית נודדים מהקן במשך הזמן. הנמלים ניזונים בעיקר מצוף, זרעים, פטריות וחרקים אחרים. יש גם מינים של נמלים שמתאגדים כקבוצה וטורפים זוחלים, ציפורים ואפילו יונקים קטנים.

¹ אנציקלופדיית אוריקה- <https://eureka.org.il/item/53222>

השפעת מזג האוויר על פעילות הנמלים

תנאים אופטימליים לחיפוש המזון הם: טמפרטורת האדמה בתוך הקן, הטמפרטורה על פני השטח ותנאי הלחות בסביבה.

הנמלים הם חרקים פויקילותרמיים (= חום משתנה) כלומר, יצורים בעלי חום גוף משתנה, שחום גופם תלוי בטמפרטורה הקיימת בחוץ. הם אינם יכולים לווסת את חום גופם בניגוד לבני האדם, יונקים אחרים וציפורים, כך שהנמלים נתונים למעשה לחסדי מזג האוויר.

כדי שהנמלים יוכלו להפעיל את שריריהם ואת שאר מערכות גופם הם משתמשים באנרגיית חום חיצונית, ולכן הם הופכים פעילים יותר בסביבה חמה ומנצלים את ימי הקיץ החמים לצורך פעילויות שאינם אפשרויות עבורם בימי החורף הקרים, כשהסביבה אינה מספקת את האנרגיה הדרושה לפעילות.

מחקר שעקב אחרי 44 מושבות נמלים במדריד מצא שלתנאי מזג האוויר סביבם יש השפעה עצומה על פעילות הנמלים.

מושבות הנמלים הופכות " פעילות " רק לאחר שטמפרטורת הקרקע עוברת לרמה מסוימת. טמפרטורה על פני השטח הוא גורם מכריע בוויסות קצב יציאת הנמלים מהקן, והוא מגיע לשיאו בחום של 25-30 מעלות צלזיוס.²

סולריום

ישנם מיני נמלים, אשר בתקופות הקרות בונות שלוחה של הקן עד 30 ס"מ מעל הקרקע במבנה המכונה סולריום. בצורה כזו בפעמים שמופיעה שמש, האזור נעשה חם יותר, מה שעוזר לרמת האנרגיה של הנמלים, וגם עוזר בהתפתחות הגלמים. אחת מהנמלים הנפוצות בישראל שעושות זאת היא הבנאית ישראלית.³

במחקר שערכו תלמידי חט"ב קציר א'- רחובות, הועלה כי ככל שהטמפרטורה הייתה גבוהה יותר באזור מסוים בסולריום, כך יותר נמלים יצאו מהקן החוצה. באמצע הסולריום היו עשרים מעלות צלזיוס, וכמות גדולה יותר של נמלים יצאה בהשוואה לכמות הנמלים שיצאו מבסיס הסולריום, שהטמפרטורה בו הייתה נמוכה כחצי ממעלת צלזיוס במוצא.⁴

תלוליות

נמלים מסוגים רבים מקימות תלוליות של אדמה, וחיות בהן. לעיתים הקן יהיה גם בתוך תלולית, וגם באדמה שמתחתיה. לרוב, התלולית נבנית על ידי הנמלים באמצעות הדבקת הגרגרים זה לזה באמצעות ריר, אם כי שיטת הבנייה תלויה מאוד בסוג הקרקע שעליה מוקמת התלולית.

² מכון דוידסון-

https://davidson.weizmann.ac.il/online/askexpert/life_sci מהקשר 20%בין 20%פעיל
20%נמלים 20%למזג 20%האוויר 3%F

³ ויקיפדיה-

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A7%D7%9F_%D7%A0%D7%9E%D7%9C%D7%99%D7%9D

⁴ שדה ההוראה- <https://www.motnet.proj.ac.il/wp-content/uploads/2016/08/וקיני-נמלים.pdf>

הקמת התלולית קשה יותר מאשר חפירה בקרקע, אבל יש לה יתרונות רבים. העיקרי שבהם הוא שלעיתים קרובות התלולית מאפשרת ספיגה יותר טובה של חום השמש, מה שמקל על המושבה לעבור את החורף. מסיבה זו, התלוליות מוקמות לרוב על ידי נמלים החיות באזורים קרים יותר.⁵

הומאוסטאזיס

בביולוגיה, הוֹמְאוֹסְטָזִיס או מצב איזון או מצב יציב הוא מצב שבו התנאים הפיזיקליים והכימיים השוררים בתוך האורגניזם נשמרים ברמה יציבה שמתאימה לפעילותו המיטבית, למרות שינויים שחלים בסביבתו החיצונית. האורגניזם שומר על הומאוסטאזיס, כלומר על תנאים פנימיים יציבים, באמצעות תהליכי ויסות ביוכימיים-מטבוליים, שמכונים תהליכים הומאו סטטיים. שמירה על יציבות אין פירושה שמירה על ערך מדויק, אלא שמירה על רמה יציבה בתוך טווח של ערכים שמתאים לפעילות מיטבית של האורגניזם, ומכונה טווח הומאו סטטי. דוגמאות לשמירה על הומאוסטאזיס כוללות את ויסות חום הגוף, ויסות כמות המים בגוף, ו-ויסות רמת הסוכר בדם.

ויסות חום הגוף

לא כל היצורים החיים מסוגלים לווסת את טמפרטורת הגוף בעצמם. בשונה מן היצורים הפויקילותרמיים או האקטותרמים, היצורים ההומאותרמיים או האנדותרמים מסוגלים לווסת את טמפרטורת הגוף בעצמם. לכן, היצורים שאינם מסוגלים לווסת את טמפרטורת הגוף שלהם בעצמם מושפעים מן הסביבה ובכדי למנוע מצב של התחממות יתר או קיפאון יש להם התאמות התנהגותיות העוזרות להם בכך.

ויסות חום הגוף הוא דוגמה ליציבות הסביבה הפנימית שחלה רק על יונקים ועופות. המשתנה המווסת הוא הטמפרטורה של הדם, וחיישנים לכך ממקמים בחלקים שונים של הגוף מוסרים מידע אל מרכז בקרת הטמפרטורה במוח – ההיפותלמוס אשר מעבד את המידע ונותן הוראות בהתאם. יצורים שונים פיתחו מנגנונים שונים להתמודדות עם העלאת וירידת חום הגוף. כך למשל יצורים המתקיימים בטמפרטורות נמוכות במיוחד יכולים להפריש חלבון נוגד קיפאון שיעזור להם להתמודד עם סביבתם הקרה. ייתכן שחלבון זה מסייע גם ליונקים לשמור על חום גופם בסביבה קרה. או למשל הגמל שגוף יכול לנוע בטווח טמפרטורות נרחב (36 – 42 מעלות צלזיוס) בלא שייגרם נזק לגוף.

התגובות לשינויים בטמפרטורה הן תגובות פיזיולוגיות אוטומטיות או התנהגויות רצוניות, כגון ישיבה שפופה בחביקת ברכיים להקטנת שטח הפנים החשוף לטמפרטורה נמוכה, הפעלת תנור חימום כאשר קר או הפחתת פעילות (המייצרת חום) בתנאי עומס חום.

ישנם כמה מנגנונים הפועלים תמידית על מנת לשמור על טמפרטורת גוף קבועה, ביניהם גם כאלו הפועלים במקרים יותר קיצוניים. המנגנונים הפיזיקליים הפועלים לשם ויסות חום הגוף הם:

⁵ ויקיפדיה-

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A7%D7%9F_%D7%A0%D7%9E%D7%9C%D7%99%D7%9D

קרינה, הולכה, הסעה ואידוי. כמו כן, קיימים מנגנונים פיזיולוגיים הפועלים לשם ויסות חום הגוף.

במצב של חום:

הרחבת כלי הדם ההיקפיים (ואזודיליטציה פריפרית) ובכך הגדלת זרימת הדם אליהם – הדבר גורם ליותר דם הנושא עימו את חום הגוף להגיע לפני השטח ובכך, יותר אנרגיית חום מן הגוף יכולה להיפלט אל הסביבה.

הזעה – הפרשת נוזל אל פני העור וניצול אנרגיית החום של הגוף להענקת אנרגיית תנועה למולקולות הנוזל ועל ידי כך לאדות אותו.

האטת קצב חילוף חומרים (תהליך ארוך טווח)-הפרשת הורמון הנקרא תירוקסין הגורם לשינוי קצב הנשימה התאית לטווח ארוך ובכך עוזר לאורגניזם להתמודד עם עונה מסוימת.

במצב של קור:

הצרת כלי הדם ההיקפיים (ואזוקונסטריקציה פריפרית) ובכך הקטנת זרימת הדם אליהם – הדבר גורם לפחות דם הנושא עימו את חום הגוף להגיע לפני השטח ולכן, פחות אנרגיית חום נפלטת אל הסביבה (יכול לגרום לאף או ידיים קרות).

רעד שרירים – הרעדת השרירים במטרה להעלות את קצב נשימה התאית בכדי לספק לשרירים את האנרגיה הדרושה לתנועתם. במהלך תהליך הנשימה התאית נוצרת גם אנרגיית חום ולכן, ככל שקצב התהליך יוגבר, יותר אנרגיית חום תיוצר וטמפרטורת הגוף תעלה.⁶

אנדותרמיה לעומת אקטותרמיה

תרמורגולציה באורגניזם מבוצעת במגוון דרכים הנעים על הספקטרום בין אנדותרמיה אקטותרמיה. אנדותרמיה האורגניזם מייצר את רוב החום באמצעות תהליכי חילוף חומרים, והם מכונים בשפה המדוברת בעלי דם חם. יצורים אקטותרמיים משתמשים במקורות חום חיצוניים לווסת טמפרטורת הגוף. הם מכונים בשפה המדוברת בעלי דם קר, למרות העובדה שטמפרטורת הגוף שלהם לעיתים דומה מאד לטמפרטורת הגוף של בעלי דם חם.⁷

השערת המחקר - כיצד הטמפרטורה משפיעה על פעילות הנמלים?

תכנון ניסוי, אסוף תוצאות ועיבוד תוצאות

⁶ ויקיפדיה-

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A1%D7%98%D7%90%D7%96%D7%99%D7%A1>

⁷ ויקיפדיה-

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%AA%D7%A8%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%92%D7%95%D7%9C%D7%A6%D7%99%D7%94>

הגננת תקדים ותסביר לילדים במפגש מליאה כיצד בני האדם שומרים על טמפרטורה בגופם, היא תשאל את הילדים מה אנו לובשים כשקר או כשחם בחוץ? על מנת שיהיה לנו נעים ונוכל לשמור על חום גוף קבוע.

לאחר מכן הגננת תעבור לאוירים שבהם יש:

* שמש חזקה עם פחות נמלים,

* רוח וגשם עם פחות נמלים,

* שמש ועננים עם הרבה נמלים.. ותשאל את הילדים מהם חושבים?

לאחר שהגננת שמעה את תשובות הילדים היא תרחיב ותאמר שלנמלים אין בגדים חמים שיעזרו להם לשמור על חום ועל כך שיהיה להם נעים ולכן לא נראה את הנמלים כשקר וכשחם ממש. לכן אנו נבדוק עם התשובות וההשערות של הילדים נכונות. בנוסף, הגננת תשאל את הילדים כיצד עלינו לבצע את הניסוי? או באיזה מזג אוויר עלינו לצאת החוצה לבדוק אם השערותינו נכונה - הגננת תרשום את תשובות הילדים.

1. עליכן לתכנן את הניסוי / תצפית / שאלון בהתאם לשאלת המחקר

הניסוי יתקיים דרך תצפית אשר תערך בגן עם הילדים בעונת האביב.

בחרנו דווקא לצאת ולקיים תצפיות בעונת האביב מכיוון שעונה זו הינה בלתי יציבה וקיים בה מגוון רב של טמפרטורות שונות. לכן על הגננת יהיה לבחור במהלך האביב ימים שבהם יותאמו לטמפרטורות מזג האוויר:

- טמפרטורה גבוהה, כ- 30-35 מעלות,

- טמפרטורה נורמלית/ נוחה = ביקורת -כ- 25 מעלות,

- טמפרטורה נמוכה, כ- 15 מעלות.

(סה"כ יערכו 3 תצפיות לכל טמפרטורה).

רשימת חומרים

- ילקוט המכיל בתוכו: בקבוק מים, עיפרון וכובע.

- זכוכית מגדלת, מד טמפרטורה וכרטיסיות של מזג האוויר להדבקה בטבלה.

מהלך הניסוי

ביום שבו נקבע לצאת עם הילדים לניסוי בחיפוש אחר הנמלים, כל זוג ילדים יצטייד עם החומרים הדרושים ועם הטבלה. את הכרטיסייה של מזג האוויר נדביק בגן לפני שנצא לבחוף, לאחר שנבדוק מהו מזג האוויר.

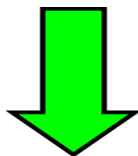
בזמן הסיור, כאשר זוג הילדים רואים נמלה הם מסמנים איקס בטבלה בעמודת הנמלים בכך שכאשר ניכנס לגן נאסוף יחד את תוצאות של כולם ולאחר מכן נבצע עיבוד של התוצאות בגרף עמודות.

הוראות ברורות בציורים, תרשימי זרימה וכו'

לקראת היציאה לניסוי ביום שנקבע מראש בהתאם לטמפרטורה הנכונה - לחיפוש

אחר הנמלים,

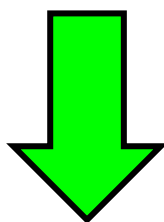
יש להגיע עם ילקוט המכיל בתוכו בקבוק מים, כובע, מד טמפרטורה
וזכוכית מגדלת.



לאחר שמוכנים עם תיק על הגב, כובע על הראש ובקבוק מים בתיק,
יוצאים יחדיו בזוגות לחיפוש אחר הנמלים.



מחפשים נמלים בעזרת זכוכית המגדלת.



לאחר שמוצאים נמלים

מסמנים בעיפרון x בטבלה בעמודת מספר הנמלים שראינו.



2. דרך לאיסוף התוצאות- בטבלה יצוינו מספר התצפיות שבהם נצא לסיור (3 תצפיות לכל

מזג האוויר- סה"כ 9) + כרטיסייה של טמפרטורה מתאימה בהתאם לטמפי שקבענו + עמודה של מספר הנמלים שהילדים ראו תוך כדי הסיור.

אלו הן כרטיסיות מזג האוויר:

מדענים צעירים



		תצפית ראשונה
		תצפית שנייה
		תצפית שלישית
		תצפית רביעית
		תצפית חמישית
		תצפית שישית
		תצפית שביעית
		תצפית תשיעית

ראינו לנכון להוסיף מתוך תוכנית הלימודים "מדע וטכנולוגיה בגיל הרך" תצפית שנעשתה בעקבות מעקב אחר התנהגות הנמלים בחצר. דבר זה יכול לתת לגננת כלים כיצד להכיר טוב יותר את הילדים, ובכך להוביל אותם ללמידת חקר יותר משמעותית ומרבית.

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.

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 לקידום. בתהליך ההערכה חשוב לשים דגש על השתתפות פעילה 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 בתוך הפעילות הקבוצתית. אם ילד או ילדה נמנעים מלקחת חלק פעיל בתהליך הלמידה, הגננת תוכל ליזום פעילויות חקר או תיכון בנושאים שהם מתעניינים בהם ולעודדם להיות פעילים.

" מעקב אחר התנהגות נמלים "

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 הביתה". 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) בקו".

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 זכוכית 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 גיוקים, הם אוכלים הכול".

מתן ורחל מעלים השערות. אמירתו של אבי, לעומתם, איננה השערה אלא אסוציאציה.

קובי: "בואו נביא להם כל מיני מאכלים 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 מאכלים".

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 ולכן 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.

3. דרך לעיבוד התוצאות- מציינים לאורך (ציר ה- Y = כמה נמלים ראינו) , גרף מציין את

מספר כמות הנמלים אשר נצפו בסיור ונספרו בגן באיסוף התוצאות (סה"כ 9 תצפיות בהתאם לימים שנקבע).

ברוחב (ציר ה- X = טמפרטורה, כל אחד מהניסיונות שביצענו), הגרף מציין את מזג האוויר- שמש= חם, גשם= קר, חצי חצי = מעונן חלקית.

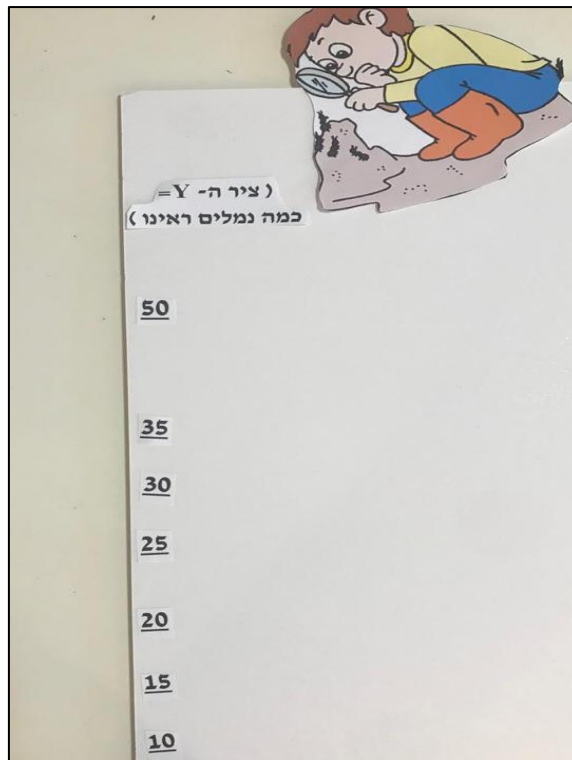
הוספנו ילדים עם לבוש תואם לכל מזג האוויר. ונוספו גם נמלים ותמונות לקישוט.

פירוט התמונות:

ציר ה- X = טמפרטורה, כל אחד מהניסיונות שביצענו.



ציר ה- Y = כמה נמלים ראינו



המשך עיבוד נתונים על ידי הדיאגרמה – פעילות למסקנה –

דיון מדעי-

- לאחר הטבלה והסתכלות בדיאגרמת התוצאות אנו מציעות לנהל דיון בגן בקבוצה – מדוע בטמפרטורה מסוימת יש יותר נמלים מטמפרטורה אחרת ?
הנושאים לדיון שהגננת תכניס- יש לקחת בחשבון את הנתונים הבאים :
1. הומיאוסטזיס –יש לבני אדם ואין לנמלים (לנמלה אין חום גוף קבוע)
(סביר להניח שבמעוון חלקית נמצא הכי הרבה נמלים, אז באו נחשוב יחד למה דווקא שם מצאנו הכי הרבה נמלים:).
 2. כמה צל יש בשעות האלו -מספר המקומות בגן בהם יש צל / שמש ישירה UV.

דיון פדגוגי-

מדוע הניסוי מתאים לגן?

1. כל מהלך הצעת המחקר מונגש לגיל הרך: הטבלאות, הדיאגרמה והבתמונות מונגשות לילדים- כל האיורים והסמלים אשר ניתנו במהלך הצעת המחקר הינם מוכרים לעולמם של הילדים וכן הם מבינים אותם.
2. **הילדים לומדים לנהל מחקר**, אוספים תוצאות, מעבדים תוצאות, לומדים לקרוא גרף- נפרט מהו מדע וחשיבותו מתוך תוכנית הלימודים של " מדע וטכנולוגיה לגיל הרך ".

מהו מדע ?

מדע חוקר תופעות טבע. המונח " מדע " כולל הן את הידע בתחומי דעת מדעיים (למשל, פיסיקה, כימיה וביולוגיה) והן את פעולות החקר בהם משתמש המדען בפיתוחו של הידע המדעי.

הידע המדעי כולל את המושגים והעקרונות המדעיים. פעולות החקר כוללות תצפיות, שאלת שאלות, השערת השערות, תכנון ניסויים מבוקרים, בחירת מכשירי מדידה מתאימים, ביצוע מדידות, איסוף נתונים, ייצוג הנתונים כמו למשל ע"י טבלאות, גרפים או דיאגרמות, ניתוח הנתונים והסקת מסקנות מהם, ובניית מודלים המסבירים את התופעה... בהקשר של גן הילדים הכוונה היא ליצור סביבה חינוכית מתאימה שבמסגרתה ילדים יוכלו לקחת חלק בתהליכי חקר בהתאם ליכולתם ובכך להתחיל ולפתח אצלם את החשיבה המדעית.

* הגישה העכשווית להוראת המדעים גורסת כי יש ללמוד את המדע בדרך שבה הוא נוצר – כלומר, על ידי חקר. **למידת חקר** מוגדרת כפעילות שבה תלמידים המתמודדים עם בעיה משערים השערות, מתכננים ניסויים כדי לבחון את ההשערות, אוספים מידע, מנתחים נתונים ומפיקים מסקנות. מתברר כי ילדים מתקשים בחקירה מדעית. הם מתקשים לנסח שאלת חקר, לתכנן ניסוי אשר יבחן אותה, לנבא את תוצאותיו, לערוך מניפולציות על המשתנים ולנתח את הממצאים.

מחקרים אלו נעשו בקרב ילדי בית ספר, והם נכונים, על אחת כמה וכמה, לגבי ילדי גן. יחד עם זאת נמצא כי ילדים מגלים הבנה באשר להבחנה שבין השערות ובין ראיות. הם מגלים יכולת להציע הסברים או טיעונים המציגים קשר נסיבתי. ואמנם, במגוון הזדמנויות ילדי בגן שואלים שאלות ביחס לתופעות טבע, מעלים השערות, עורכים תצפיות, מתעדים את מה שהם רואים, ועוד. יתרה מכך, הם מזהים משתנים רלוונטיים הקשורים לתופעה בה צפו ומצליחים להציע הסברים המצביעים על קשרי סיבה-תוצאה. לרוב מדובר בהתנסויות ממוקדות שהינן רק חלק ממרכיביו של תהליך חקר שלם. למשל, ילדים יכולים לצפות בבעלי חיים ולתאר את מה שראו מבלי לשער השערות או להגיע למסקנות. **התנסויות מצטברות, מסוג זה, בהם הילדים מתנסים במרכיבים מסוימים של תהליך החקר מהוות בסיס חיוני לפיתוח יכולת החקר.** יחד 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 להתנסויות מסוג זה, בתיווך הגננת.** התנסויות כזו של למידה בדרך החקר, תוביל לצמיחתם של דפוסי חשיבה ופיתוחן של מיומנויות קוגניטיביות הנחוצות לפיתוח החשיבה המדעית אצל הילדים.

החשיבות והנחות היסוד במדע?

- ילדים מתעניינים בתופעות הטבע והטכנולוגיה.
- ילדים בגיל הצעיר מגלים יכולות של חשיבה מדעית וחשיבה טכנולוגית.
- חשיפה מוקדמת לתופעות מדעיות ועיסוק בטכנולוגיה משפרים את ההבנה של מושגים מדעיים וטכנולוגיים, שנלמדים בשלב מאוחר יותר.
- פיתוח חשיבה מדעית וטכנולוגית מחייב פעילויות פדגוגיות מתוכננות ומכוונות.
- עיסוק במדעים ובטכנולוגיה מטפח באופן טבעי חשיבה לוגית-מדעית ומפתח יצירתיות.
- חשיפה מוקדמת למדע וטכנולוגיה תפתח עמדות חיוביות כלפיהם.

שיקולים בבחירת נושאי התכנית:

מדע וטכנולוגיה כוללים נושאים רבים ומגוונים, **בחירת הנושא בהצעת מחקר זו התבססה בעיקר על ההנחה כי הדרך הטובה ביותר ללמד ילדים מדע וטכנולוגיה היא להתחיל בנושאים המוכרים להם מחיי היום-יום וקרובים לעולמם.**

עקרונות פדגוגיים-דידקטיים לעיסוק במדע וטכנולוגיה בגן הילדים

מהנחות היסוד של תוכנית לימודים זו עולה כי על-מנת שההתנסויות בתחומי המדע והטכנולוגיה תקדמנה את התפתחות הילדים ותגברנה את זיקתם לתחומים אלה, עליהן להיות מתוכננות ולהתבסס על הידוע בתיאוריה על דרכי הוראה מתאימים לגילם הצעיר של הילדים. בהצעת מחקר זו התבססנו על שני העקרונות הפדגוגיים המרכזיים שעליהם מומלץ לבסס את ההתנסויות בגן: למידה דרך עשייה ולמידה סביב בעיות אוטנטיות. אנו מציעות כי הילדים יקחו חלק פעיל במחקר: החל מהתכנון דרך איסוף התוצאות העיבוד שלהן ועד הסקת המסקנות. אנו אף מציעות לשתף את הילדים בפתרון בעיות משנה שיצוצו בעת התצפית ועיבוד התוצאות.

3. מיומנויות מתמטיות- בהצעת מחקר זו השתמשנו במנייה של הנמלים.

המנייה עוסקת בהתאמת מילות המספר לעצמים כדי לדעת את מספר העצמים. ובנוסף, בגרף ישנה גם מנייה בדילוגים שמטרתה בעצם לקצר את זמן המנייה. ובכל פעם לעסוק על הפרש אחר כדי לא לגרום לבלבול הילדים.

מה למדנו ?

בחרנו לחקור את פעילות הנמלים משום שנושא זה עניין אותנו ושאלת המחקר עוררה בנו עניין ומוטיבציה לחקור יחד עם הילדים.

כשניסחנו את השערת המחקר היה חשוב לנו שהיא תהיה מובנת ונגישה לילדים כי מטרתנו להניע את הילדים לחקור ולהנות מתהליך הלמידה.

בחירת הנושא תרמה רבות להתפתחות המקצועית שלנו בתור גננות לעתיד, ובפרט כגננות המתמחות בתחום המדעים.

באמצעות תהליך החקר שבו הילד הוא החוקר בשטח, הילד רוכש כלים על מנת שבעתיד הוא יוכל לבצע תהליכי חקר דומים בצורה עצמאית ליזום ולחקור נושאים שמעניינים אותו מתוך עולמו הקרוב.

תהליך החקר הינו דבר משמעותי עבור הילד מכיוון שמעורבת בו למידה משמעותית, הכוללת בתוכה ערך, מעורבות ורלוונטיות. פעילות הנמלים היא נושא שמעניין אותם ומעורר בהם סקרנות ורצון לחקור.

עבדנו כקבוצה לאורך כל עבודת המחקר, כל אחת העלתה רעיונות ויחד שיפרנו אותם וחשבנו מהי הדרך הטובה ביותר להעביר אותם לילדים.

באמצעות העבודה הרחבנו גם הידע שלנו במדעים ונחשפנו לנושאים מגוונים.

אחת מאיתנו עברה תהליך אישי, למדנו לשתף פעולה ולהקשיב לרעיונות של האחר ולהגיע להחלטה משותפת בתהליך החקר.

במהלך העבודה נדרשנו לפתח דפוס חשיבה " מחוץ לקופסא " אשר תרם רבות לחיזוק החשיבה היצירתית שלנו.

