



## הצעת מחקר

**בנושא: האם הצמח זקוק לאור כדי לחיות?**

**מרצה: ד"ר עדנה נהון קריסטל**

**מכללת חמדת הדרום**

**מזל מימון 318351251**

**אוריה זרביב- 316343086**

**אוריה בנימין-318289022**

**תהילה זרגרי (בראנץ) 207317371**

**איגרת לגננת:**

אנחנו סטודנטיות לגיל הרך במכללה האקדמית חמדת הדרום שמחות להגיש לכן גננות יקרות, מחקר העוסק בחשיבות האור להתפתחות הצמח. לעניות דעתינו מחקר זה מתאים ללימוד וחקירה בגן הילדים כיוון שהוא מגיע מתוך עולם שהם נחשפים אליו מדי יום, הניסוי בטוח לילדים והם יכולים לבצע את כל המחקר בכוחות עצמם על פי ההצעה שאנו מעלות בעבודה זו.

הצעת המחקר כוללת את כל השלבים שצריכים להתקיים החל מהחומר המדעי הדרוש להבנת הנושא ועד לעיבוד התוצאות ולמסקנות. כמו כן ישנו פירוט והסבר כיצד להנגיש את המחקר לילדי הגן, באופן שבו הם יתנסו בתהליך החקר בצורה חווייתית, מהנה והטובה ביותר עבורם.

נשמח שתיעזרו בהצעה זו בגנכם ותשתפו את ילדי הגן בהתנסות בחקירה מקצועית ובכך תחשפו אותם לעולם המדעי ותחדירו בליבם אהבה לטבע, פיתוח סקרנות וחשיבה מיוחדת ובכך נצליח לגדל את דור ההמשך לדור חכם וטוב.

**סקירה ספרותית:****שאלת המחקר: האם הצמח צריך אור כדי לגדול?**

בעלי החיים ובני האדם מקבלים את רוב האנרגיה להם זקוקים מהמזון, אך הצמחים, לעומתם, צריכים לייצר את האנרגיה בכוחות עצמם. לשם כך הם נעזרים באור השמש.

לאור יש תפקידים והשפעות חשובות על תהליך צמיחתו והתפתחותו של הצמח. האור מספק אנרגיה לצמח בתהליך הפוטוסינתזה (Yaelink, 2016)  
 פוטוסינתזה (פוטו = אור; סינתזה = בנייה) הוא התהליך שבו הצמחים מייצרים בעצמם את המזון הדרוש להם בעזרת אנרגיית האור. בתהליך זה הצמחים מייצרים סוכר (גלוקוז) משני חומרים: מים ופחמן דו-חמצני. התוצר השני של הפוטוסינתזה הוא החמצן. הוא נפלט מן הצמחים אל האוויר ומשמש לנשימה של היצורים החיים. (נהון, ע. 2020).

לכל הצמחים יש איברים המותאמים לקליטת אור, לרוב אלה הם העלים של הצמח. העלים, מותאמים לתפקידם בצבעם הירוק, המעיד על נוכחות החומר כלורופיל, שתפקידו לקלוט אור מהסביבה. צורתם של העלים לרוב שטוחה והם פונים אל האור, ככל שמספר העלים גדול יותר, כך גדל משטח קליטת האור של הצמח. בנוסף, לצמח מנגנונים פיזיולוגיים ומבניים להתאמה במצב של מחסור באור (Yaelink, 2016)

תהליך הפוטוסינתזה מתרחש לא רק בצמחים אלא גם באצות וביצורים חד תאיים שמייצרים בכוחות עצמם את מזונם. בתהליך זה הצמח קולט מים, פחמן דו-חמצני ואור כדי לייצר מהם סוכר ופולט חמצן, שחינוי לקיום החיים בכדור הארץ. (גרטי, 30 ביולי, 2009)

תהליך הפוטוסינתזה מתרחש בעלים, התאים שברקמות הפנימיות בעלה מכילים אברונים ירוקים, הנקראים כלורופלסטים. באברונים אלו מתרחש תהליך הפוטוסינתזה. כל כלורופלסט מכיל כלורופיל וכן חומרים נוספים המשתתפים בתהליך. (תהליכי הזנה בצמחים, 1992)  
 בתהליך הפוטוסינתזה משתתפים מספר גורמים, ולכל אחד מהם יש השפעה על קצב התהליך.

ריכוז הפחמן הדו-חמצני: אם מעלים את ריכוז הפחמן הדו-חמצני, שהוא אחד מחומרי המוצא של התהליך, עולה קצב הפוטוסינתזה. עצמת האור: אנרגיית האור היא המניעה את תהליך הפוטוסינתזה. עלייה בעוצמת האור מגבירה את הפוטוסינתזה. טמפרטורה: עליית הטמפרטורה מזרזת תהליכים כימיים, ובכלל זה את התהליכים הקשורים בפוטוסינתזה. ואולם, עלייה רבה מדי בטמפרטורה עלולה לגרום להרס החלבונים בתאים ולעיכוב התהליכים. כמות המים בקרקע ובצמח: המים משמשים כחומר מוצא בפוטוסינתזה, אך כמויות המים המשתתפות בתהליך זעירות ביותר בהשוואה לכמויות המים שהצמח קולט ופולט ביממה. לפיכך, ירידה בכמות המים בצמח אינה משפיעה ישירות על התהליך. (תהליכי הזנה בצמחים, 1992)

בזכות תהליך הפוטוסינתזה הצמחים הפכו לבסיס של כל שרשרת המזון, והם מקור התזונה והאנרגיה של חיות רבות, שבתורן משמשות מזון לחיות אחרות. פגיעה בצמחים עלולה להרוס בתי גידול שלמים עקב סילוק הבסיס הרחב של פירמידת המזון. (גרטי, 30 ביולי, 2009)

במחקר שלנו בחרנו לבצע את הניסוי על צמח האורגנוולבדוק את השפעת האור (וחוסר האור) על מצבם של צמחי האורגנו ובדרך זו לענות על השאלה: האם הצמח צריך אור כדי לגדול..  
 אורגנו (שם מדעי: *Origanum vulgare*) או בשמו העברי אָזוֹבִית פְּשוּטָה הוא שיח רב-שנתי ממשפחת השפתניים. עלי האורגנו משמשים לתיבול ונפוצים מאוד במטבח היס-תיכוני בכלל והאיטלקי בפרט. זהו צמח בעל טעם וריח ואינו רעיל כך שמאפשר צמח טוב למחקר עבור הילדים בגן.

כמה זני אורגנו נפוצים באזור היס התיכון, וכולם מוגדרים כתבלין. צמח זה מושפע מאוד מתנאי אקלים, והקרקע בה הוא גדל. (ויקיפדיה, 2020)

### נספח לגנת- הנגשת הנושא לילדים:

מכיוון שבגן מדובר בילדים צעירים, אנו נסביר לילדים את הנושא ברמה פשוטה המתאימה להם ונמתקד רק במידע הדרוש להם על מנת להבין ולהכין את הניסוי: כמו כל יצור חי גם הצמחים זקוקים למזון על מנת לחיות. אלא שהצמחים מייצרים לעצמם את מזונם. על מנת שהם יוכלו לייצר את מזונם הם זקוקים לאור שמש. כשהצמח חשוף לאור השמש הוא מייצר מזון וכך הוא יכול להמשיך לגדול ולהתפתח. ללא אור, הוא לא ייצר מזון ולבסוף יקמול. נסביר לילדים שחוץ מאור שמש הצמח זקוק לתנאים נוספים על מנת שיוכל להתפתח היטב והם: מים ואדמה. במהלך הניסוי יהיה צמח שיקבל את כל התנאים כולל את אור השמש ויהיה צמח שיקבל את כל התנאים למעט אור השמש וכך נוכל לבדוק האם הצמח זקוק לאור כדי לגדול.

הערה: אין צורך להסביר על הפחמן דו חמצני ועל החומרים שהצמח פולט בתהליך הפוטוסינתזה מכיוון שבניסוי זה ההתמקדות שלנו היא בשאלה- "האם הצמח זקוק לאור כדי לגדול"

אומנם חשוב להסביר לילדים שעל מנת לבחון שאלה זאת הצמח צריך לקבל את כל התנאים הנדרשים לגידול: מים ואדמה.

**תכנון הניסוי, אסוף תוצאות ועיבוד תוצאות**

**מהלך הניסוי:**

ניקח שלושה צמחי אורגנו באותו הגובה בערך.  
 כל הצמחים יקבלו באותו הזמן: את אותה כמות המים, אותה אדמה.  
 המשתנה היחיד שלנו הוא האור.

קבוצת הביקורת: צמח א'- ימצא תמיד בחלון המקבל שמש. (תמונה של שמש)

קבוצת הניסוי: צמח ב'- ימצא תמיד בחדר מוצל. (תמונה של שמש עם ענן)

צמח ג'- ימצא בחושך מוחלט על ידי אטימתו בנייר כסף. (תמונה של שמש עם איקס)



**איסוף תוצאות:**

הילדים יעקבו אחרי התפתחות הצמחים במשך ארבעה שבועות. בכל שבוע יתבוננו בצמחים ויבדקו כיצד הם נראים. במידה והצמח נראה טוב הילדים יסמנו בטבלה (בהתאם לשבוע) פרצוף שמח. במידה והצמח יראה לא טוב (עלים נבולים/ יבשים וכו') יסמנו פרצוף עצוב. דרך המדידה של הצמחים היא באמצעות סרגל.



סיכום פרצופים עצובים	סיכום פרצופים שמחים	רביעי	שלישי	שני	ראשון	שבוע צמח
						(1)
						(2)
						(3)

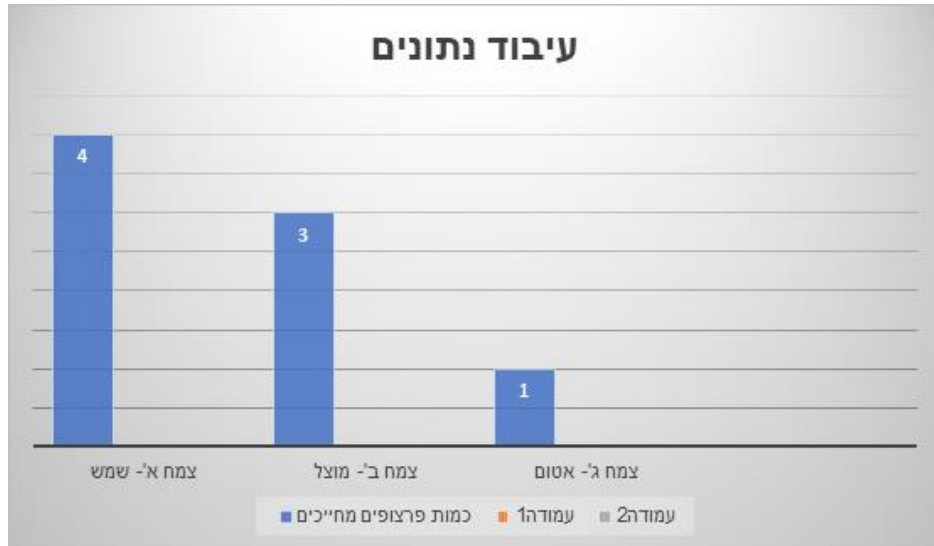
**תוצאות:** הצמח השמח ביותר היה צמח מספר \_\_\_\_.

הצמח העצוב ביותר היה צמח מספר \_\_\_\_.

**מסקנה:** הצמחים זקוקים ל\_\_\_\_\_ כדי לגדול.

**עיבוד תוצאות:**

\* הניסוי לא בוצע אלא אלו תוצאות צפויות.



גרף לסימון התוצאות:

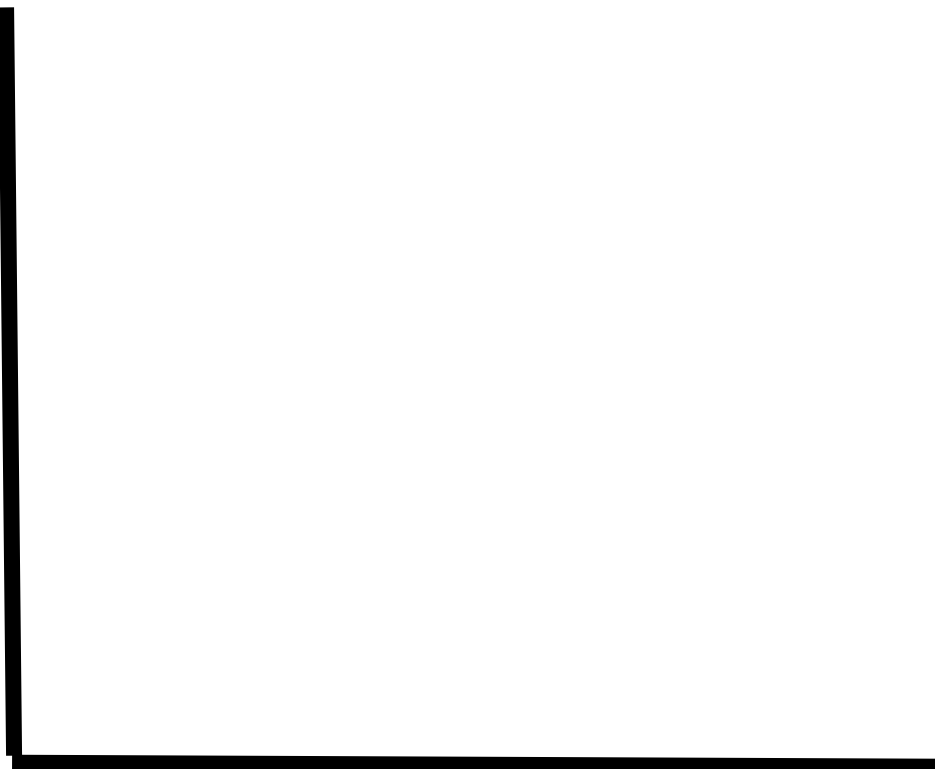


4

3

2

1



**דין מדעי-**

במחקר זה הצענו לבדוק את השפעת האור על גדילתו של הצמח. השערת המחקר הייתה שצמח שלא יקבל מספיק אור לא יתפתח ולבסוף יקמול.

בניסוי שהצענו משתתפים שלושה צמחי אורגנו. אחד יונח באור מלא וישמש כצמח ביקורת (צמח א'), אחד יונח במקום אפל (צמח ב') והשלישי יכוסה בנייר כסף ויהיה בחשיכה מוחלטת. (צמח ג') הניסוי שלפנינו יתאר את אופן הפעולה למדידה ומעקב אחר התוצאות. הניסוי מונגש לילדים וימדד באמצעות טבלת מעקב, סרגל מדידה ותצפית.

צמחים מבצעים פוטוסינתזה ובדרך זו הם מייצרים גלוקוז וחמצן. הגלוקוז משמש כמקור אנרגיה לתהליכים הביוכימיים בצמח. תהליך הפוטוסינתזה נקרא בעברית: הטמעת אור, ותהליך זה אחראי לגדילתו והתפתחותו של הצמח. (תהליכי הזנה בצמחים, 1992)

בתהליך הפוטוסינתזה משתתפים מספר גורמים, ולכל אחד מהם יש השפעה על קצב התהליך: ריכוז פחמן דו חמצני, טמפרטורה, כמות המים בקרקע וכמובן עוצמת האור. כל הגורמים מלבד עוצמת האור יהיו קבועים (למשל יש לדאוג להשקייה נכונה וזהה לכל הצמחים), מלבד עוצמת האור.

אנרגיית האור היא המניעה את תהליך הפוטוסינתזה. אנרגיית האור נקלטת ע"י הכלורופיל שבעלים ומותמרת לאנרגיה כימית. (תהליכי הזנה בצמחים, 1992) לכן אנו סבורים כי הצמח הנמצא באור ימשיך וייראה ירוק, הצמח הנמצא במקום אפל יראה פחות ירוק ופחות בריא והצמח הנמצא בחשיכה יקמול לאחר מספר ימים. הילדים יעקבו אחר שלושת הצמחים, יאספו נתונים ויעבדו אותם לדיאגרמה.

דיאגרמה לדוגמא\*

\*הדיאגרמה אינה מראה תוצאות של ניסוי שנעשה אלא אלו תוצאות צפויות, לאחר ביצוע ניסוי ייתכנו שינויים בדיאגרמה.

**דין פדגוגי-**

חקר המדעים בגיל הרך הוא פעילות חשובה. הילדים מפתחים חשיבה ביקורתית ויצירתית, מעלים השערות חושבים על מערכת ניסוי, לומדים לאיסוף נתונים, לעבד את התוצאות ולהסיק מסקנות. מן הספרות עולה כי ילדים בגיל הגן מגלים יכולות של חשיבה מדעית וחשיבה טכנולוגית, לילדים יש ידע אינטואיטיבי/ראשוני אודות מושגים מגוונים ומורכבים כגון: צמחים, מזג אוויר, אור, כוח, מוצרים מעשה ידי-אדם (החינוך, 2013 תשע"ד)

בנוסף חינוך מדעי לילדים צעירים יישקל בהתאם לתרומתו להתפתחותם הרגשית, החברתית והקוגניטיבית של הילדים וזאת בהקשר החברתי והתרבותי אליו הם שייכים. אנו עדים להנאה שילדים מפיקים בהזדמנויות בהן מתאפשר להם "לחקור" תופעות שונות ו"לערוך ניסויים" בתחומים רבים ומגוונים (תובל, תשרי תשס) תרומה זו מביאה לילדים התפתחות חשובה ברבדים שונים, לכן, חשיבה מדעית כבר מגיל הגן חשובה מאוד.

במחקר שלנו הצענו ניסוי, מתוך מקום שמחובר לעולמם של הילדים ואשר מתאים לרמות שונות של ההתפתחות. שאלת המחקר שלנו היתה: "האם צמח צריך אור כדי לגדול" זוהי שאלה שפותחת את הילדים לתהות על טבעו ומהלכו של העולם. כל ילד וילד פוגש פרחים ועצים שגדלים במהלך הזמן. ברגע שהבאנו את השאלה הזו לילדים יצרנו אצלם סקרנות וחשיבה מחקרית, לבדוק לעומק פעולות ותהליכים שפוגשים בחיי היום יום. כמו כן המחקר שלנו בטוח לביצוע בגן הילדים. בחרנו שתילים שאינם מזיקים (צמחי תבלין), ואף ניתנים לטעימה, הרחה ומישוש וכך הילדים גם



משתמשים בכל החושים במהלך המחקר. המחקר שערכנו נגיש לילדים ומובן, הייתה קבוצת ביקורת וכן קבוצת הניסוי ובכל שלב ושלב ניתן לעקוב אחרי הצמח שמתפתח וגדל בקלות ובנוחות. בשלב תכנון הניסוי ואיסוף התוצאות- הילדים יקבלו טבלה עם ציורים (על מנת שיתאים לכל הגילאים ולא יסתמך על כתב בלבד). הילדים יבדקו פעם בשבוע במהלך ארבע שבועות איך נראה כל צמח, ולפי מראהו ידביקו פנים שמחים/ עצובים. גם בשלב עיבוד התוצאות המחקר מונגש לילדים- הילדים יציירו דיאגרמה לפי מספר הפנים השמחות שקיבל כל צמח. בנוסף במהלך כל התהליך, יונגשו לילדים תמונות ברורות ומאירות עיניים שיוסיפו חשק לחקור. חשיבות ההנגשה והדרך הפשוטה שבחרנו לעסוק חשובה מאוד, כך זה נותן ילדים להרגיש שהם יכולים בעצמם לחקור ומרחיב להם אופקים נוספים ורצון וסקרנות להמשיך לחקור.

## ביבליוגרפיה

Yaelink. (2016). כיצד משפיע האור על הגדילה וההתפתחות של הצמח. מדוע זקוקים הצמחים לאור?

גרטי, ד' א'. (30 ביולי, 2009). פוטוסינטזה מקור החיים בעולמנו. מכון דוידסון .

החינוך, מ'. (2013 תשע"ד). תוכנית לימודין במדע וטכנולוגיה, בגן הילדים ממלכתי וממלכתי דתי. הנחות יסוד, ילדים צעירים מגלים יכולות של חשיבה מדעית וחשיבה טכנולוגית, 7.

ויקיפדיה. (11 מאי 2020). אורגנו. אוחזר מתוך

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A8%D7%A0%D7%95%D7%90%D7%A8%D7%A0%D7%95>

תהליכי הזנה בצמחים. (1992). ב- ד' נ' עליזה סיון, אחידות ושוני בעולם החי : פרקים בהזנה באדם בבעלי חיים ובצמחים - לחטיבת הביניים. ישראל. משרד החינוך. האגף לתכנון ופיתוח תוכניות לימודים ; האוניברסיטה העברית. המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט.

תהליכי הזנה בצמחים. (1992). ב- ד' נ' עליזה סיון, אחידות ושוני בעולם החי : פרקים בהזנה באדם בבעלי חיים ובצמחים - לחטיבת הביניים. ישראל. משרד החינוך. האגף לתכנון ופיתוח תוכניות לימודים ; האוניברסיטה העברית. המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט.

תובל, ד' ח'. (תשרי תשס'). מדענים צעירים? דימוי הילד כ"מדען צעיר".

נהון, ע. (2020). תהליך הפוטוסינתזה. מצגת תהליך הפוטוסינתזה. ישראל.