

הנחיות לכתיבת עבודת חקר - תשפ"א

למידת חקר שיתופית בין בתי ספר ממגזרים שונים או מישובים שונים העוסקים באותה סוגיה סביבתית תוך שימוש בפרוטוקולי גלוב מאתר גלוב העולמי .

רקע

במסגרת תכנית גלוב GLOBE, התלמידים מתנסים בלמידה חוץ כיתתית, במסגרתה הם מתנסים בניטור ומדידות על פי פרוטוקולים מדעיים של תוכנית הגלוב. העבודה כוללת תצפית בשטח הנחקר: קביעת סוגי העננים, מדידת טמפרטורת מינימום-מקסימום, מדידת טמפרטורה עכשווית, מדידת רמת לחות יחסית של האוויר, מדידת ריכוז אירוסולים באוויר, קביעת אחוז כיסוי עננים, קביעת כמות משקעים (בהתאם לעונה), מעקב אחר אורגניזמים שכיחים באזור החקר ומאפייניהם. במהלך הניטור, התלמידים מבצעים אנאליזה של הממצאים שנמדדו בהתאם לפרוטוקולים השונים (אקלים ואטמוספירה, פנולוגיה בצמחים, איכות המים), חוקרים תופעות אקלימיות או תופעות סביבתיות שונות באזור החקר לאחר איסוף הנתונים, עיבודם וניתוחם, ומקבלים תמונה מעמיקה יותר על הנושא שבחר ומענה על שאלות החקר.

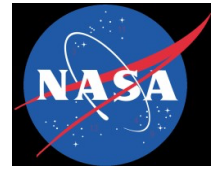
פיתוח מיומנויות:

מיומנויות חקר

קידום יסודות של חשיבה מדעית

מקדמת דפוסים של עבודה עצמאית בשילוב הנחייה "מרחוק" של המורה,

פיתוח מיומנויות של עבודת צוות וראייה מערכתית של הנושא הנחקר .



התוצאות שנאספות מהוות פלטפורמה לחקר של סוגיה סביבתית או תופעה אקולוגית בביה"ס או/ו מחוץ לכותלי ביה"ס ואף ביישוב עצמו בו נמצא ביה"ס.

תחרויות והצגת עבודות החקר

מדי שנה בתי ספר מבצעים למידת חקר שיתופית ברמה הארצית או/ו ברמה הבינלאומית ומציגים אותן בקרב הקהילה או/ו בכנס הארצי השנה / בכנס הבינלאומי. העבודות המצטיינות נבחרות לייצג את ישראל בתחרות עבודות חקר בין לאומית.

עבודת החקר לאתר גלוב העולמי - הנחיות:

- ✿ כותרת - עד 15 מילים.
- ✿ תקציר - עד 300 מילים.
- ✿ התקציר יכלול: שאלת החקר, מטרת החקר, תיאור קצר של שיטות החקר, תוצאות בקצרה ומסקנות בקצרה והמלצות להמשך החקר.
- ✿ מילות מפתח (3-5 מילים) המדגישות רעיונות מפתח.

דגשים:

- ✿ יש לשים לב לקיומו של קשר ישיר בין שאלות החקר כתנאי לחקר ולחשיבות החקר לבין מערך הנתונים שנאספו במהלך החקר, תיאור אתר החקר, מיקום אתר החקר (אקלים החקר, כיסוי קרקע) ותהליך החקר. משמעות החקר וחשיבותו בהיבט הסביבתי – חברתי או מדעי-סביבתי בלבד ברמה המקומית (רלוונטיות לקהילה) או ברמה הבינלאומית, לציין תובנה משמעותית לתהליך החקר / הניסוי. ציטוטים בטקסט) לפחות 3-5 הפניות ממקורות מדעיים מהימנים (

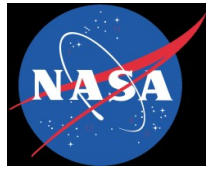
איסוף נתונים: תיאור פרוטוקולי GLOBE המשמשים להשיב על שאלת המחקר, וכן היכן וכיצד נאספו נתונים בשטח,

שיטת הדגימה: היכן, כמה דגימות נמדדו

ניתוח נתונים: ציין איזה סוג של חישוב מתמטי יושם על מנת לנתח את הנתונים כדי לענות על שאלת החקר.

דיון ומסקנות.

השלכות עתידיות של החקר.



ביבליוגרפיה מאתר גלוב וממקורות אחרים.

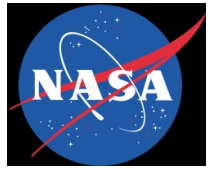
עבודות חקר לדוגמא:
באתר הגלוב ניתן למצוא דוגמאות מגוונות לעבודות חקר.

<https://www.globe.gov/news-events/globe-events/virtual-conferences/2021-international-virtual-science-symposium>

דוגמאות לנושאי החקר המוצעים

אקלים ומטאורולוגיה:

1. תגובה של מערכות אקולוגיות שונות מסוג יער, חורש, עשבוני לשינויי אקלים חזויים.
2. השפעת שינויי אקלים על המגוון הביולוגי באזורך/ביישובך.
3. השפעת מצבי מזג אוויר שונים בישראל (דוגמאות לכך: עומס חום, קרה, שרב, חמסין) על הסביבה הביוטית הקרובה.
4. הקשר בין משתנים אביוטיים לפיזור ותפוצה של סוגי עננים
5. חקר השוואתי: השוואת נתוני המדידה של אזורך באתר גלוב לעומת נתוני מדידות בבית ספר אחר בחו"ל או בארץ והסיבות לכך.
6. אומדן ריכוז מתכות כבדות באוויר בשימוש בפרוטוקולי גלוב בסביבה הקרובה שלך.
7. הקשר בין אירוסולים באוויר לבין מעברי עונות בסביבה הקרובה בהשוואה לסביבה אביוטית שונה.
8. הקשר בין משטחים שונים לבין פליטת קרינת אינפרא אדום (I.R)
9. הקשר בין טמפרטורת אוויר לבין טמפרטורה בסוגי קרקע שונים בעונות שנה בסביבה הקרובה.
10. הקשר בין טמפרטורת האוויר, לחות האוויר לבין סוגי עננים, אחוז כיסוי העננים וגובהם בסביבות שונות באותו יישוב / בית גידול או באזורים שונים.

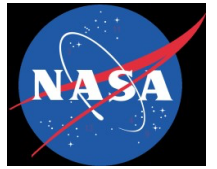


הידרולוגיה של המים , איכות המים:

11. טיהור מים ע"י צמחי מים מסוג עדשת המים, חסת-מים, סלויניה , יקינטון המים.
12. איכות המים בשלולית חורף בשני אזורים בארץ.
13. הביולוגיה של שלולית חורף) בריכת חורף (: אורגניזמים –ביואנדיקטורים לאיכות המים.
14. דינמיקה של חדירת צמחים ובעלי חיים פולשים זרים בגינה האקולוגית בביה"ס. .
15. השקיית צמחים במים אפורים שעברו שיטות טיהור שונות (סינון גס, הפרדה בשומן נורת U.V או כלור נחלי).
16. הקשר בין השקיית צמחים במי מזגנים לבין קצב גידולם בקרקע מדושנת ובקרקע לא מדושנת.
17. השפעת גורמים אביוטיים כמו רמת חומציות, זרחות, חמצן מומס בשורשים, מלחים או סידן על גידול צמחים בהידרופניקה.
18. השפעת רמות מליחות שונות של מים על התפתחות פנולוגית בצמחים.
19. השפעת עיצוב הגדה בנחל על מגוון חסרי חוליות (עושר ומגוון מינים).
20. עקות חמצן מתמשכות באסטואר איזור מפגש עם נחל וחוף ים במרחקים שונים על המגוון הביולוגי.

תכנון סביבתי ואיכות קרקע:

1. השפעת צבעים כהים / צבעים בהירים על פליטת חום שמקורה מפליטת קרינה אינפרא אדומה (תכונות תרמיות של חומרי בנייה עירוניים) על תופעת אי חום עירוני בסביבה הקרובה.
2. הקשר בין טבע עירוני ביישובך לבין שמירה על המגוון הביולוגי .
3. השפעת הצמחייה וגורמי הבינוי על מיקרו-האקלים, איכות האוויר בשטחים עירוניים
4. / פתוחים –) מדידות שדה
5. השפעת צמחייה / מקור מים / גגות לבנים/ ירוקים על תופעת אי חום עירוני ביישובך.
6. השפעת איכות הקרקע (מזוהמת / לא מזוהמת) על אוכלוסיית פרוקי רגליים .
7. הקשר בין איכות מים, איכות אוויר לבין אוכלוסיית דו-חיים / צבים בבריכת מים .
8. השפעת סוגי קרקעות שונים על התפתחות צמח מקומי / פולש.
9. השוואת סוגי קרקעות (קרקע שרופה, קרקע מעובדת / לא מעובדת) על גידול
10. השפעת דשנים (דשן אורגני / דשן כימי / דשן ביולוגי) על התפתחות צמח מאכל.
11. השפעת חומרי הזנה אורגניים (קומפוסט) על קצב התפתחות של צמחים.



12. גודל שטחים פתוחים , צפיפות בנייה על מגוון הביולוגי בסביבה הקרובה.
13. מאפיינים של תכונות קרקע על גידול צמח מקומי או צמח ממין פולש.
14. שינויים מהירים בחברות פרוקי הרגליים בחולות בעקבות ייצוב דיונות .
15. השפעות שרפת יער על תכונות כימיות ופיזיקליות של קרקע .
16. הקשר בין גובה עצים לבין סוגי קרקעות בעונות השונות.

פנולוגיה בצמחים

הבוחר באחד הנושאים בתחום פנולוגיה , יכול לבצע אנימציה לצמח ע"י GROWAPP

1. אסטרטגיות התפשטות וטיפול במיני צמחים פולשניים בסביבתך הקרובה .
2. צמחים כביו-אינדיקטורים למעברי עונות בסביבות שונות.
3. ניטור פנולוגי בצמחים או בבעלי חיים באזורך בהשוואה לאזורים אחרים בארץ .
4. מועדי לבלוב ופריחה בצמחים מקומיים שונים: השוואה בין עצים, שיחים ועשבונים - אפשר גם להשוות לשנים קודמות) אם נעשו מדידות.
5. השפעת מין פולש על התפשטות מין מקומי באותו בית גידול.
6. השוואה בין לוחות פריחה בחודשים עוקבים והגורמים האפשריים לשוני ביניהם.
7. השפעת גורמים אביוטיים שונים) סוגי אקלים שונים (על פנולוגיה בצמח מסוים.
8. מעקב אחר צמחים מעצבי נוף) למשל : טיונית החולות , שיטה כחלחלה , צמחי חוף ים) ומייצבים למניעת תנועת חולות.
9. השפעת חיפוי קרקע שונים על מעקב פנולוגי בצמחים.
10. צמחים בשרניים (אוגרי מים) - פלטפורמה לגידול צמחים.
11. השפעת צפיפות צמחים על מעקב פנולוגי בצמחים.
12. השפעת רמת מליחות מי השקיה על גידול צמחי נוי / צמחי מאכל / מין מקומי / מין פולש.
13. השפעת קרינת I.R / U.V במרחקים שונים על צמחי מאכל / צמחי נוי .
14. השפעת תנאי הארה שונים) סוגי מנורות (על קצב גידול צמחי נוי.
15. השפעת עצמות אור שונות על קצב ריבוי של אצות מים מסוג עדשת מים, ספיר ולינה, יקינטון המים , אזולה.
16. השפעת זיהום אור על המגוון הביולוגי בשטח מוגן לעומת בשטח לא מוגן.

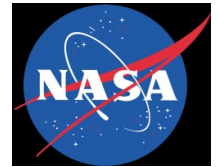


קריטריונים להערכת עבודות חקר מדעי בתכנית גלוב - תשפ"א
Criteria For Assessing GLOBE Scientific Research

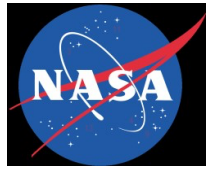
שם העבודה :

שם בי"ס: _____ כיתה: _____ מחוז _____ יישוב _____

קריטריונים	פירוט	קיים באופן מלא / חלקי	ציון יחסי
מבוא INTRODUCTION 15%	ההקדמה כוללת את תיאור התופעה ואת הסיבות שהובילו לחקור אותה		
	רקע מדעי מדויק, רלוונטי וממוקד (שימוש נכון במושגים, עקרונות ותהליכים מדעיים) המתייחס לפרוטוקולים של תכנית גלוב - אקלים ואטמוספירה, מים, פנולוגיה, קרקע.		
שימוש נכון ברכיבי החקר לצורך תכנון תהליך החקר המדעי 10% METHODOLOGY	שאלת חקר מדעי, מנוסחת נכון וממוקדת מבחינת הגדרת המשתנים והקשר ביניהם. תבנית ניסוח שאלת חקר : מהו הקשר בין _____ משתנה _____ לבין _____ משתנה?..... מהי השפעה /מידת ההשפעה של משתנה _____ על משתנה _____?.....		
	השערת חקר מדעי מנוסחת נכון, ממוקדת ומבוססת על ידע מדעי מתאים.		
	שיטת החקר מתאימה לשאלת החקר (מדידות, תצפיות, ניסויים)		
	תכנון מערך החקר ומהלכו כולל בקרה וחזרות על פי דרישות החקר		
הצגת התוצאות 10% DATA MEASUREMENTS	עיבוד נתונים והצגת תוצאות בטבלאות ובגרפים על פי הנדרש (כותרות לטבלאות ולגרפים, כותרות ושנתות בצירי הגרפים, יחידות מידה, מקרא).		



		ניתוח התוצאות וסיכומן מנוסח כנדרש.	
		ניסוח מסקנות הנובעות מהתוצאות ומנוסחות נכון ומנומקות בצורה מלאה	ניתוח התוצאות והסקת מסקנות 10% CONCLUSIONS
		דיון ביקורתי במסקנות המתייחס לידע מדעי קודם ולמידות ולתצפיות שנעשו בפועל, ואישור או הפרכת ההשערה.	
		דיון במשמעות היישומית של המסקנות והצעת שאלות חקר ורעיונות להמשך.	
		כתוב ברצף מובנה כמקובל בדיווח על חקר מדעי	אופן כתיבת הדוח המסכם 10% REPORT S
		כולל ייצוגי ידע מתאימים, כגון: תרשימי מבנה או תהליך, טבלאות וגרפים	
		כתוב בלשון בהירה ומוגש בצורה נקייה ואסטטית	
		שימוש בכלים מתוקשבים להצגת הממצאים. הוספת צורות אוטומטיות, שימוש בסרגל ציור ועיצוב . word art	שימוש במיומנויות תקשוב ICT SKILLS 20%
- 10% POSTER DESIGN - ב. הערכת הפוסטר המדעי			
		מבנה הפוסטר ברור וכולל את כל רכיבי החקר מדעי בשתי שפות (שפת האם ובשפה האנגלית).	3% מבנה Structure
		התכנים המדעיים המוצגים בפוסטר נכונים, רלוונטיים ומנוסחים בצורה תמציתית ובהירה	5% תוכן Content
		הפוסטר ערוך בצורה אסטטית וידידותית לקריאה- גדול פונטים, צבעים, שילוב תמונות וייצוגים חזותיים.	2% צורה Design
ג. הערכת הצגת החקר בסרטון וידאו – VIDEO FILM (3 דקות) - 25%			
		התלמידים השותפים לצוות בקיאים בעבודה ומציגים אותה בעל פה באופן ברור במהלך הסרטון בשפה האנגלית תוך שימוש בכתוביות. התלמידים משיבים על שאלות הנוגעות לעבודתם, מגלים הבנה מעמיקה בכל התכנים ושולטים במיומנויות החקר המדעי.	בקיאות ובתהליך 10% KNOWLEDGE PROFICIENCY
		התלמידים מעורבים אישית בתכנון, בביצוע, בניית התוצאות ובהסקת המסקנות. בנוסף, ניכרת היכולת של התלמידים להתייחס באופן ביקורתי לנעשה.	מידת המעורבות האישית 15% STUDENT INVOLVEMENT
הערכה כללית: יצירתיות וחדשנות או / ו השלכות סביבתיות - 5%			



		העבודה מציגה חדשנות (בשאלה, בגישה) ומציגה ידע חדש לתלמידים.	חדשנות ויצירתיות 5% INNOVATION CREATIVITY &
		ניתן ביטוי ליצירתיות במערך ובמהלך התצפית או הניסוי, באופן הצגת הנתונים, ניתוח התוצאות ופרשנותם, בדיון במסקנות.	
		העבודה תתייחס להשלכות הסביבתיות העלולות או העשויות לגרום למערכת האקולוגית הטבעית או /ו המלאכותית.	השלכות סביבתיות ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS 5%
		https://www.globe.gov/do-globe	ביבליוגרפיה קישור לכל שלבי העבודה מאתר גלוב העולמי.