

ינואר, 2024

## **תכנית ות"ת לתמיכה במוקדי מחקר בתחום האקלים (תשפ"ה-תשפ"ח)**

### **רקע ומטרות**

בישיבתה ביום 8.6.2022 דנה ות"ת בגיבוש עקרונות התכנית הרב-שנתית של ות"ת/מל"ג לשנים תשפ"ג-תשפ"ח, ואישרה באופן עקרוני קידום תכנית דגל למחקר בתחום הקיימות ומשבר האקלים, בכפוף לקבלת המשאבים הנדרשים מהאוצר (ראה החלטת ות"ת כאן). ב-7.12.2022 החליטה ות"ת וב-13.12.2022 החליטה מל"ג על מינוי וועדות היגוי מייעצות בתחומים של: (1) אנרגיה והתמודדות עם שינויי האקלים (2) חקלאות, מזון/תזונה ושימור המגוון הביולוגי, ו-(3) מדעי הים והמים. זאת בהמשך לשאלונים שנשלחו למוסדות המתוקצבים, לסקירה בינלאומית, ולהבנה כי מדובר בתחומים בהם מוערך כי השקעה תוספתית תביא לקפיצת מדרגה, למיצוב האקדמיה הישראלית בחזית המחקר המדעי, ותקדם את מדינת ישראל למעמד של מובילה במציאת פתרונות להתמודדות עם משבר האקלים ועמידה ביעדי הפחתת פליטות גזי חממה וצמיחה בת קיימא.

ב-5.7.2023 הובאו המלצות ועדות ההיגוי לדיון בות"ת (פרטים כאן) וזו אישרה, בין היתר, הקמת תכנית לתמיכה במוקדי מחקר בתחום האקלים. דוחות הוועדות המפורטים נמצאים באתר המל"ג. הרציונל לתמיכה במוקדי המחקר מובא להלן.

מאז המאה התשע עשרה והמהפכה התעשייתית העולם מתמודד עם עלייה מתמדת בכמות גזי החממה הנפלטים לאטמוספירה, מה שגורם להתחממות גלובלית ושינויי אקלים המסכנים את האנושות. הסיבה המרכזית לשינויים אלה היא השימוש בדלקים מאובנים מזהמים לתחבורה, תעשייה וחימום, שהינם מקור האנרגיה העיקרי בעולם (~95%). משמעות הדבר היא שרב אספקת האנרגיה בעולם פולטת פחמן דו-חמצני, אשר ביחד עם מתאן מהווים את גזי החממה העיקריים באטמוספירה, ואחראים על למעלה מ-90% מאפקט ההתחממות, שכן הם סופגים ומקרינים חום, ובכך מקטינים את הפליטה של חום מכדור הארץ לחלל החיצון.

על פי דוח של הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי האקלים של האו"ם (IPCC), יותר מ-40% מאוכלוסיית העולם חיה במקומות ובמצבים שהם "פגיעים מאוד לשינויי אקלים", וכבר חווה את השפעות שינויי האקלים. לדוגמא, ברחבי אירופה, כיום, טמפרטורות המקסימום מגיעות ל-50 מעלות צלזיוס, ושריפות מתפשטות במהירות בגלל הסכיבה החמה במיוחד. אם הטמפרטורות הממוצעות העולמיות ימשיכו לעלות ביותר מ-1.5 מעלות צלזיוס, חלק מהשינויים הסביבתיים עלולים להפוך לבלתי הפיכים.

יש חשיבות רבה אם כן להבנת שינוע המזהמים באטמוספירה ולחיזוי דפוסי האקלים בקנה מידה מקומי. הבנה זו יכולה לסייע בחיזוי התרחשותן של סופות ומצבי מזג אוויר קיצוניים, ובכך להתריע את האוכלוסייה מראש מפניהן. היא יכולה גם לעזור לקדם פתרונות מבוססי מחקר וידע מדעי ולשם כך יש צורך לקחת בחשבון גם היבטים הקשורים לכלכלה/חברה, מדיניות וחינוך.

## מאפייני התכנית

ע"פ המלצות ועדת ההיגוי שהוקמה לנושא, הוחלט שהתכנית תתמוך ב-4-2 מוקדי מחקר, על בסיס מצוינות מדעית, במגוון נושאים הקשורים למחקר באקלים. אפיק הפעולה המוצע לתמיכה – מוקדי מחקר – בניגוד, לדוג' למרכזי מחקר, נבחר על מנת להבהיר שאין הכוונה להקמה של מרכזים פיזיים חדשים, אלא למינוף ושדרוג יכולות קיימות, ולמיקוד מאמצי המחקר שכיום מבזרים לרב בין מוסדות שונים. כל זאת על מנת להביא לאימפקט המקסימלי ולשימוש המיטבי בתשתיות.

להלן כמה דוגמאות לא מחייבות אשר הועלו ע"י חברי ועדת ההיגוי למיקודים אפשריים בהם נדרש מחקר ופיתוח:

### • מערכת האקלים הפיזיקלית

לרכיבי מערכת האקלים השפעה גדולה על חיינו דרך השליטה באלמנטים כגון: מזג האוויר, זמינות המים, ביטחון מזון, תפקוד המערכת האקולוגית, יכולת החיים בחופים, וצורות רבות של אנרגיה מתחדשת. אפילו שינויים קטנים ברכיבים אלה עלולים להיות הרסניים. לכן תחזיות מדויקות, משעות ועד עשרות שנים, הינן חיוניות למוכנות לשינויי אקלים, מאמצי מיטיגציה (איפחות), ואדפטציה (הסתגלות).

כיום, תחזיות של שינויי אקלים עתידיים אינן ודאיות בגלל מספר גורמים הקשורים למורכבות של מערכת האקלים, להבנה המוגבלת של הפיזיקה בבסיסה, לתצפיות לא מספקות של אקלים בהווה ובעבר, למחסור במתודולוגיות לשילוב נתונים ממדידות במודלים אקלימיים, ולבסוף, למשאבי מחשוב מוגבלים להפעלת מודלי חיזוי המשלבים את הידע הזמין. פערי הידע העיקריים כוללים את השפעת אינטראקציות בין עננים לאירוסולים על משקעים ומאזן האנרגיה של כדור הארץ, אופיין של אינטראקציות אוקיינוס-קרקע-אטמוספירה-קרח, והיזונים מורכבים בין מרכיבי מערכת האקלים. יחד, פערים אלה הופכים את הרגישות האקלימית להשפעות האדם מורכבת מאד וקשה לחיזוי.

על מנת לקדם מו"פ בתחום, יש צורך לעשות שימוש במשאבי מחשוב מתקדמים המאפשרים שילוב של תצפיות רב-ממדיות והיררכיה של מודלים על מנת לייצר הבנה של מרכיבי מערכת האקלים ברמת התהליכים המניעים אותה. תצפיות על משתני אקלים מודרניים, בשטח או בחישה מרחוק, יהוו את בסיס הידע למודלים של מערכת כדור הארץ. נתונים על אקלים קדום (פאליאו-אקלים) יספקו הבנה של הרגישות האקלימית לריכוז גזי חממה. המודלים שייבנו על בסיס התובנות התצפיתיות יוכלו בתורם לדמות את מערכת האקלים המורכבת ואת השינויים בה תחת תרחישים שונים של השפעות האדם. הסימולציות מבוססות הנתונים ומונחות התהליכים שיופקו באופן זה יפחיתו את אי הוודאות בתחזיות שינויי האקלים, ויובילו לפיתוח מושכל של אסטרטגיה למיטיגציה ואדפטציה.

### • מצבי מזג אוויר קיצוניים והשפעותיהם

מצבי מזג אוויר קיצוניים כגון: גשם ושלג כבדים, סופות חזקות וגלי חום, והשפעותיהם כגון: שיטפונות, בצורות ושריפות מסוכנים לאדם ולסביבה. ייחוס אירועי קיצון עכשוויים לפעילות אנושית, וחיזוי אירועים עתידיים בטווחי זמן המתפרשים על פני שעות, ימים, חודשים, שנים, עשורים ויותר, הם המפתח להפחתת הסכנות. אך אירועי מזג אוויר קיצוניים הם לרוב תופעות מקומיות שאינן מוסברות היטב על ידי מודלים של מזג אוויר ואקלים. בנוסף, חיזוי אירועי קיצון באמצעות מודלים אקלימיים סובל מאי-ודאות רבה יותר מאשר חיזוי של התנאים הממוצעים.

בעוד חיזוי של אירועי קיצון דורש הבנה טובה ואפיון של אירועים אלה, מעצם הגדרתם, אירועי קיצון מתרחשים לעיתים רחוקות. מסיבה זו, אירועי קיצון נעדרים לרב מרשומות תצפיתיות, והשפעת שינויי האקלים על תדירותם ועוצמתם קשה לניתוח בשיטות סטטיסטיות פשוטות.

על מנת לקדם מו"פ בתחום, יש צורך לקדם מחקר על אירועי קיצון תוך שילוב של תצפיות, היררכיה של מודלים, טכניקות להורדת תוצאות מודלים אקלימיים לקנה מידה קטן, ושיטות סטטיסטיות מתקדמות, כולל שימוש בכלי בינה מלאכותית המחייבים משאבי מחשוב משמעותיים. כל אלו יובילו להבנה ואפיון טובים יותר של אירועי מזג אויר קיצוניים, לשיכום לגורמים טבעיים או לפעילות אנושית, ולהקטנת אי הודאות בתחזיות, בשילוב עם מודלים של השפעות מזג האוויר. מידע זה יאפשר לחזות באופן מדויק יותר את הסיכונים הכרוכים באירועי קיצון.

#### • ביו-גיאוכימיה ומחזור הפחמן

למחזורים ביו-גיאוכימיים תפקיד מכריע בוויסות אקלים כדור הארץ. מחזור הפחמן קובע את האיזון בין המקורות ומבלעי גזי החממה, את ריכוזו באטמוספירה, ואת כמות הפחמן המאוחסנת באוקיינוסים וביבשה. מחזורים ביו-גיאוכימיים אחרים, כגון מחזורי החנקן והזרחן, ממלאים גם הם תפקיד בוויסות האקלים באמצעות השפעתם על הביוספירה הימית והיבשתית. תהליכים ביו-גיאוכימיים תלויים במרכיבים של מערכת האקלים, דבר היוצר רשת מורכבת של היזונים והשפעות. מכאן שהבנת הדרכים שבהן בני אדם משפיעים על המחזורים הביו-גיאוכימיים הגלובליים חיונית לתחזיות מדויקות של ריכוזי גזי החממה, ולרתימה ושיפור של תהליכים טבעיים לסילוק ולכידה של פחמן דו-חמצני מהאטמוספירה.

על מנת לקדם מו"פ בתחום, יש צורך בשילוב של תצפיות, מדידות, וניסויי מעבדה ושדה, אשר יספקו נתונים ברזולוציה ובאיכות גבוהה, באמצעותם ניתן יהיה לפתח מודלים להבנת המורכבות והשונות של מחזור הפחמן ומחזורים ביו-גיאוכימיים נוספים, ביבשה ובים, בטווח רחב של קני מידה מרחביים וזמניים. המודלים יאפשרו בירור של רגישות המחזורים הביו-גיאוכימיים לשינויי אקלים שמקורם בפעילות אנושית, והשלכותיה על ריכוז גזי החממה באטמוספירה, על בתי גידול, ועל כיסוי צמחייה ופעילות ביולוגית. במקביל, ניסויים, מרמת המעבדה ועד לסקאלות בינוניות (קילומטרים) בשדה, יוכלו לבחון את ההיתכנות והיישום של אסטרטגיות מיטיגציה בהשראת תהליכים ביו-גיאוכימיים טבעיים.

#### תקציב התכנית

התקציב המקסימלי לתכנית עומד על 30 מלש"ח לתמיכה ב-3 מוקדי מחקר (מקסימום 15 מלש"ח פר הצעה) לתקופה של ארבע שנים החל מתשפ"ה, בכפוף למימון משלים מצד המוסדות בגובה 25% מתמיכת ות"ת.

#### תנאי סף

1. התכנית פתוחה לכל אוניברסיטאות המחקר המתוקצבות על ידי ות"ת.
2. נדרש שיתוף פעולה של חוקרים מלפחות שתי/שלוש אוניברסיטאות מחקר.

#### קריטריונים לשיפוט

ניקוד	הסבר	קריטריון
45	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי המצוינות המדעית והחדשנות של תכנית המחקר והערכה של השפעה/תועלת המחקר על/עבור הסביבה/הכלכלה/החברה.	מצוינות ואימפקט המחקר
20	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי איכות וניסיון צוות החוקרים, ותחומי ההתמחות ומידת התאמתם לפרויקט המוצע.	איכות צוות החוקרים

15	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי האופן שבו המחקר משלב מספר דיסציפלינות, מתודולוגיות, כלי מחקר ועוד.	רב תחומיות ההצעה
10	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי היקף ועומק שיתופי הפעולה בין החוקרים המציעים, ובניגם לבין שותפים נוספים.	שיתופי פעולה
10	הניקוד בקריטריון זה יקבע על פי התרשמות כללית מאיכות תכנית המחקר המוצעת כולל מדדי ההצלחה שנבחרו.	איכות תכנית המחקר ומדדי הביצוע

### אופן ההגשה

יש להגיש הצעה באנגלית, עד 15 עמודים, המתייחסת לקריטריונים לעיל. על הצעה לכלול תקציר (עד עמוד), ופירוט אודות תכנית הפיתוח כולל מדדי ביצוע שנתיים, וטופס תקציב (ניתן להורדה [כאן](#)). בנוסף, יש לצרף קו"ח מקוצרים של צוות החוקרים (עד 2 עמ', לא כולל פרסומים). יש לצרף קישורים למאמרים היכן שניתן). ההצעה תוגש ע"י המוסד המגיש, קרי מוסד אחד אשר יגיש את ההצעה בשם יתר השותפים, ויהיה גם אחראי, במקרה של זכייה, על קבלת וחלוקת תקציב התמיכה ביניהם, וכן על הדיווחים השנתיים אודות התקדמות התכנית, והגשת דוחות הביצוע התקציביים.

### המועד האחרון להגשת ההצעות הינו 15.07.2024.

את ההצעות יש להגיש בתיקיה ייעודית בקישור ל-OneDrive.

לקבלת קישור ולשאלות נוספות ניתן לפנות ליפעה יונגרמן, רכזת אסטרטגיה במייל: [yifaay@che.org.il](mailto:yifaay@che.org.il).

### מימוש הזכייה

תוקם ועדת מעקב שתפקידה יהיה לבחון את הביצועים של מוקדי המחקר בתחומים של אנרגיה ואקלים, ע"פ מדדי ההצלחה שיאושרו עבור ההצעות הזוכות, ובהתאם לכך להמליץ על המשך הקצאת התקציבים.