

## תמצית דברי המומחים במדעי הים

בנספח זה אנו מסכמים בנקודות את עיקרי הפערים והצרכים במדעי הים בישראל, על פי דעת המומחים במדעי הים שהוזמנו לוועדה.

### **פרופ' שאול חורב, ראש המרכז לחקר מדיניות ואסטרטגיה ימית, אוניברסיטת חיפה**

- יש צורך מיידי לגבש מדיניות ואסטרטגיה ימית רבתי לישראל:
- \* הכשרת תשתית כוח אדם למחקר ופיתוח בתחום האסטרטגיה והמדיניות וכן במחקר מדעי.
- \* בניית אסטרטגיה ימית ביטחונית (ביטחון, יעדים לאומיים, משאבים, ניטור ובקרה בזמן אמת ושיתוף פעולה ארצי).
- \* העמקת הארץ אל הים (בניית תשתיות אזרחיות וצבאיות בים, איים מלאכותיים וניסויי מערכות).
- \* פיתוח כלכלה ימית (מזון ימי, התפלה וגז).

### **פרופ' ברק חרות, מנכ"ל המכון לחקר ימים ואגמים לישראל**

- יעדי העל של חקר ימים ואגמים לישראל:
- \* פיתוח ויישום של כלים מדעיים ובניית בסיס מידע וידע באמצעות מחקר וניטור לתמיכה בקבלת החלטות של שימור וניצול מושכל ובר-קיימה של הסביבה הימית והאגמית של ישראל והיערכות נכונה לסיכונים סביבתיים (טבעיים ומעשה ידי אדם).

- \* ייעוץ לממשלת ישראל בתחום מדעי הים והאגמים לפי צורכי החברה והמשק בישראל במבט לעתיד.
  - \* פיתוח ותפעול של תשתיות מחקר לאומיות חיוניות (ובכללן מרכזי מידע לאומיים) על הסביבה הימית והאגמית לצורכי תכנון, תפעול ובקרה של השימושים במשאבים אלה ולטובת הדורות הבאים.
  - \* שימור ידע, חינוך והכשרת דור העתיד בחקר ימים ואגמים.
- פערי הידע ועדיפויות המחקר לים התיכון:
- \* קידום ניטור ומיפוי מתקדם ברזולוציה גבוהה
  - \* מחקר הים העמוק
  - \* אקולוגיה ימית
  - \* מנגנוני משוב
  - \* פיתוח מודלים מתקדמים

#### **פרופ' יונתן ארז, האוניברסיטה העברית בירושלים**

- \* חיזוק מחקר באוקיאנוגרפיה כימית, פיזיקלית, ביולוגית וגאולוגית.
- \* יצירת שיתוף פעולה מלא בין החברה לחקר ימים והאגמים (חיא"ל) לבין אוניברסיטאות ומכללות המחקר בישראל. שיתוף פעולה כזה חיוני לקיום מחקר והוראה אוקיאנוגרפיים בישראל.
- \* חיזוק המחקר בים הפתוח, גם מחוץ למים הטריטוריאליים של ישראל – בים התיכון, בים סוף ובאוקיינוס ההודי.
- \* שימוש חופשי בספינת המחקר הלאומית, בסבסוד ניכר לימי ים שלה על בסיס קבלת מענק מחקר תחרותי (BMBF, ERC, MOST, BSF, ISF, וכו'). סבסוד הספינה צריך להיות ברובו מהקרן הלאומית למדע.
- \* אשר לתשתיות אחרות, כגון CTDs ומכשירים שמוודדים בים, רצוי שכל קבוצת מחקר תחזיק את התשתיות שלה.
- \* מודל המכון הבינאוניברסיטאי מתאים במחקר או בהוראה גם לים התיכון, אך מבחינת ניהול עדיף ניהול נפרד לשני גופים כאלה.
- \* קידום איכות מי החופים, גם בהקשר של התפלת מים.

**פרופ' אילנה ברמן־פרנק, ראשת בית הספר למדעי הים ע"ש ליאון צ'רני, אוניברסיטת חיפה**

- \* שילוב המצוינות במדעי הים עם יזמות ותעשייה. אינטגרציה גדולה יותר עם המחקר הטהור.
- \* פיתוח ניצול בר־קיימה של משאבי הים (כולל מזון).
- \* מיפוי הים העמוק.
- \* מימון ימי ים באמצעות יצירת מנגנון לקבלה של ימי ים על בסיס מענק תחרותי להצעת המחקר.
- \* קידום נושא מוכנות לסכנות בים, בשל הפיתוח המואץ והסכנות לאירועים קטסטרופליים.
- \* מימון שותפות פעילה בארגונים בין־לאומיים לנושאי ים.
- \* מימון תשתיות כמו רובוטים וכלים תת־ימיים אוטונומיים, כגון גליידרים (Gliders).
- \* מימון כוח אדם להפעלת התשתיות.
- \* שיתוף פעולה בין המוסדות.
- \* מרסי שימש פלטפורמה נהדרת לסטודנטים, בסדנאות בין־לאומיות שהובאו ובמלגות למחקר. אין חובה שמרסי יפעל באותה המתכונת של המכון הבינאוניברסיטאי; אפשר לעשות קומבינציה. רצוי שהלוגיסטיקה של סינון הסטודנטים וקבלתם לקורסים שיש במכון הבינאוניברסיטאי תנוהל במכון עצמו. מבחינת מקום פיזי לא ממליצה להקים מקום חדש, ולדעתה שיתוף הפעולה בין המוסדות לתשתיות הגדולות חשוב יותר.

**פרופ' אמציה גנין, האוניברסיטה העברית בירושלים והמכון הבינאוניברסיטאי באילת**

- \* פתיחת תחום "מדעי הים" ב־ISF, שתאפשר מימון לחוקרים, לרכישת ציוד ולהפעלתו, לימי ים ולמימון "מרכזי מצוינות" (קבוצות של עד חמישה חוקרים).
- \* הקמת תחנת מחקר משותפת לחוף הים התיכון (IURS – Inter University Research Station) שתציע תשתיות שחוקר יחיד לא ירכוש ולא יתחזק. השימוש בציוד ובתשתית יהיה תמורת תשלום סביר ממענקי המחקר. התחנה הזאת תעסיק רק עובדים טכניים. ההקמה, הפעילות השוטפת והתכנון ארוך הטווח ייקבעו בוועדת היגוי שתורכב מחוקרי ים בלבד, והניהול המדעי של תחנת המחקר ייעשה ברוטציה בין כל המוסדות, לקדנציה בת שלוש שנים.

- \* תקנים אקדמיים והגדלת מספר חוקרי הים במוסדות. הצטיינות מדעית תלויה באיכות החוקרים ובמספרם.
- \* מחקר יישומי ימומן על ידי משרדי הממשלה הרלוונטיים לנושא ולא על ידי המל"ג.
- \* שיתוף פעולה של ממש בין המוסדות. לפי שעה שיתוף הפעולה לוקה בחסר משום שאין סימטרייה בין תפקודה של אוניברסיטת חיפה לבין יתר המוסדות השותפים במרסי (אוניברסיטת חיפה היא השותפה הדומיננטית של המרכז).
- \* מרסי – הקצאת המימון הגבוה למרסי לא הביאה לתוצרת המקווה מבחינת מצוינות (פרסומים מובילים). ההשקעה העיקרית של מרסי הייתה בציוד ולא באנשים או בטיפוח המצוינות. חלק מהציוד היקר שנרכש עומד ללא שימוש כי רכישתו לא לוותה בהשקעה להכשרת כוח אדם טכני מקצועי להפעלה ולתחזוקה.

#### פרופ' אלדו שמש, מכון ויצמן למדע

- \* יצירת מודל מימון על בסיס מצוינות עם ועדה שתחלק את הכסף ותתחלף בתפקידה זה מדי שנה עם ה-ISF.
- \* הקמת תוכנית למדעי הים ב-ISF לטווח זמן ארוך לתכנון אוקיאנוגרפי שיאפשר הפלגות רחוקות.
- \* מימון ימי ים בהצעות מחקר.
- \* צריך להפריד בין הניטור שדורשת הממשלה לבין מחקר מדעי. אין ליזום העברת כספי מחקר למטלות ממשלתיות.
- \* לא חושב שנדרשים לנו מתקנים פיזיים. לדעתו תחזוקת הציוד הטובה ביותר היא בידי החוקרים עצמם. (א) הגוף הביצועי הגדול המתאים לזה הוא המכון לחקר ימים ואגמים. אין צורך להקים חקר ימים ואגמים; (ב) הגוף הקיים הוא הגוף הטבעי להחזיק ציוד זה כמו ספינה, גלידרים וכו'.
- \* אין צורך להקים מכון בינאוניברסיטאי בים התיכון, ואם בכל זאת יוקם, לכל אחד תהיה הנהלה משלו.
- \* שיתוף פעולה עם התעשייה.

### פרופ' מיכה אילן, אוניברסיטת תל אביב

- \* קידום מחקר ביולוגי בתחומים חסרים כגון מקרו אצות, מזון ותרופות.
- \* קידום כלכלה ירוקה/כחולה.
- \* הגדלת מספר החוקרים בתחום מדעי הים בכל מוסדות המחקר.
- \* הגדלת מספר הבת־דוקטורנטים כממנפי המחקר.
- \* הגדלת תקציבי המחקר.
- \* הגדלת התשתיות הלאומיות במרוכז, כגון מערכת מי ים זורמים (מסוננים ולא מסוננים), חדרים מבוקרי־טמפרטורה ועוד.
- \* מרסי במודל המכון הבינאוניברסיטאי מצוין, אך כל אחד מהם יהיה בניהולו של גוף אחר. הכרח שיהיה תיאום, ראשית בהוראה ואז בשאר ההיבטים.
- \* שיתוף פעולה עם מדינות באזורנו שלהן ספינות גדולות. ראוי שמשרד התשתיות והאנרגיה, ולא ות"ת, יתקצב את שימוש החוקרים בספינה הגדולה.

### פרופ' ישי ויינשטיין, אוניברסיטת בר־אילן

- \* הצורך הראשוני הוא בימי ספינה. כיום החוקרים מוגבלים, וכל יום ים הוא בבחינת אתגר תקציבי.
- \* קידום הים התיכון ומפרץ אילת, אך גם קידום נרחב של הכינרת וים המלח.
- \* קידום המחקר בכל גופי המים בעולם.
- \* הגדלת תקציבי המחקר על בסיס מצוינות, מודל מחקרי אישי, מוקדי מחקר וימי ספינה.
- \* שיתוף פעולה ואיגום משאבים עם מדינות שכנות. יש לקיימם במסגרת מסודרת וקבועה, זמינה ומוכרת לחוקרים, ולא כעניין חד־פעמי.
- \* תוספת תקציבית לים הפתוח.
- \* תוספת תשתיות בינוניות (מצופים ועוד) ותחזוקה לתשתיות שיש (ללא רכישת ציוד כבד חדש).
- \* מודל המכון הבין־אוניברסיטאי בים תיכון – כמעט הכול יהיה שונה. לכן מומלץ להישען על היכולות של חקר ימים ואגמים ולהרחיבן ולא לבנות משהו חדש.
- \* את הכסף שיגיע מות"ת יש להפנות למחקר ולא להקמתו ולהחזקתו של מערך כוח אדם ותשתיות מקביל.
- \* שיתוף פעולה מרבי ומיטבי בין מוסדות שונים.

**פרופ' יוסי לוייה, חבר הוועדה, חבר האקדמיה הלאומית למדעים, אוניברסיטת תל אביב**

- \* חיזוק ומינוף של תחומי מחקר במדעי הים שהוכחו כמצטיינים ברמה בין-לאומית וכמובילים בישראל, או שעשויים להתפתח ולהגיע לקדמת המדע העולמי בהשקעות קטנות יחסית.
- \* בראש סולם העדיפויות: הגדלת מספר החוקרים בתחום מדעי הים בכל מוסדות המחקר; הגדלת מספר המלגות לתלמידי מחקר ובתּר־דוקטורנטים, שהם ההון המדעי החשוב ביותר לקידום מדעי הים בישראל.
- \* יש להימנע מהשקעות גדולות בתחומי מחקר שסיכויי ההצטיינות בהם נמוכים, כמו חקר הים העמוק (ראה סקר התרומה המדעית של ישראל בתחום), הדורש תקציבי עתק.
- \* הקמת MIUI (Mediterranean Interuniversity Institute) – מכון בין־אוניברסיטאי של הים התיכון (ראו פרטים במסמך המלא באנגלית בנספח 6.3) במבנה פיזי (ממליץ על מכללת רופין, בית הספר למדעי הים במכמורת, בשל הקרבה למרבית האוניברסיטאות ומוסדות המחקר. שימוש יעיל בבניין מחקר חדש ייתר בניית מבנה פיזי, קרבה לים, מעגן סירות, תשתיות ימיות קיימות ומי ים זורמים). המקום ישמש לריכוז תשתיות מחקר ולעשיית מחקרים בין־תחומיים ולקיום קורסים מתקדמים למדעי הים לכלל הסטודנטים. את המקום תנהל ועדת ההיגוי מדעית שתמנה ות"ת ברוטציה עם נציגות מכל המוסדות, לקדנציה בת ארבע שנים, אגב הערכה מדעית תקופתית (פרטים לדיון עם ות"ת). הסגל יהיה טכני בלבד – לתחזוקה ולהפעלת המעבדות.
- \* לאור המצוינות המוכחת של המכון הבינאוניברסיטאי באילת ומעמדו הבינ־לאומי המכובד, יש להגדיל במידה ניכרת את התקציב השוטף של המכון לפי תוכניות הפיתוח ארוכות הטווח שלו.
- \* פעילות משותפת של המכון הבינאוניברסיטאי ו־MIUI ייצרו פלטפורמה אידיאלית לחינוך הדורות הבאים ולקידומה של ישראל למעמד בין־לאומי גבוה במדעי הים.

**פרופ' דני צ'רנוב, מנהל המרכז לחקר הים התיכון – מרסי**

- \* מרסי מאגד בתוכו את המשאבים למחקר ימי תחת גג אחד. מרכז משותף לאוניברסיטאות ולמוסדות מחקר שונים. התשתיות כוללות ספינת מחקר ששייכת למדינה ומופעלת על ידי המכון לחקר ימים ואגמים לישראל, עוד שתי ספינות לים רדוד, ציוד כבד ROV (עד עומק 3.5 ק"מ) ו־AOV (עד עומק 3 ק"מ), גלידרים, מתקנים חופיים, מתקני מים זורמים, מתקני צלילה, תחנות ניטור ימיות, ציוד אנליטי כבד בכמה אוניברסיטאות ועוד.

- \* נדרש מימון ארוך טווח (אילת, ים תיכון, כינרת וים המלח) לציוד חדשני, לתחזוק הציוד, למרכז נתונים פתוח, לטכנאים ולכלי שיט קטנים.
- \* תשתיות למחקר משותף לכלל המכללות והאוניברסיטאות.
- \* מענקי מחקר ייעודיים למדעי הים כפלטפורמה למימון דרך ה-ISF.
- \* מימון ימי ים.
- \* הכשרה בתחומים חסרים (כלכלה ימית, הנדסה ימית ועוד).
- \* חשוב מאוד לפתח שיתוף פעולה בין-לאומי (גם עם יורופליט וגם עם NOAA).
- \* נדרשת תשתית פיזית של מרסי, מערכת שתאפשר גם מחקר מדף-יבשת כולל מרכז צלילה.
- \* שיתוף עם המכון הבינאוניברסיטאי בצלילות מדעיות, בסדנאות, בציוד כבד שיכול להיות משונוע, בהוראה, בכינוסים וכו'.

#### **פרופ' יאפ ואן ריין, מנהל המכון הבינאוניברסיטאי באילת - IUI**

- \* למכון הבינאוניברסיטאי תחומי מחקר נרחבים ומגוונים הן במחקר בסיסי והן במחקר יישומי.
- \* יש הרבה פרסומים הקשורים למחקר במכון הבינאוניברסיטאי, כולל כתבות שער בכתבי עת מובילים במדע.
- \* מערך הוראה וקורסים – עשרות קורסים בשנה בנושאי מדעי הים. מספר הנרשמים שילש את עצמו.
- \* במכון הבינאוניברסיטאי קיימת תוכנית הניטור הלאומית שממומנת על ידי המשרד להגנת הסביבה.
- \* יש הרבה שיתופי פעולה בין-לאומיים עם מדינות שונות הן מהאזור והן שאינן מהאזור.
- \* רוב ההוצאות (יותר מחצי מהתקציב) הוא על משכורות, הן לצוות התפעולי והאדמיניסטרטיבי של המכון והן לחוקרים ולאנשי הסגל. ההכנסות הן מתקציב המועצה להשכלה גבוהה ומתרומות.
- \* יש צורך להגדיל את התקציב לתשתיות מעבדה, להוראה ולעבודה בים, כולל מעבדות לחוקרים מהצפון.
- \* תקנים אקדמיים לחוקרים התושבים.
- \* קורסים בין-לאומיים.