

מבקר המדינה | דוח ביקורת שנתי 71ג | התשפ"א-2021

מוסדות להשכלה גבוהה

תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה





תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה

רקע

מחקר מדעי מתקדם זקוק לשני מרכיבים קריטיים - האחד, חוקרים מצוינים החותרים לפרוץ את גבולות ההבנה המדעית, והשני - תשתיות מחקר עדכניות שיאפשרו לחוקר לבצע את עבודתו. תשתיות המחקר הנדרשות לצורך עריכת מחקרים "פורצי דרך" בחזית המדע הופכות גדולות, מורכבות ויקרות מאוד. הן נועדו לקדם מחקר חדשני, ועלות הקמתן והפעלתן חורגת פעמים רבות מיכולותיה של אוניברסיטה אחת. תשתיות מחקר אלו נתפסות כבסיס לפוטנציאל הצמיחה המחקרית וכמנוע צמיחה כלכלית.

בעשור הראשון של שנות האלפיים החלה בעולם ההתמודדות עם אתגר מורכב זה. במסגרת התמודדות זו עברו מדינות מתקדמות ליצירת "מפות דרכים" המגדירות את סוגי תשתיות מחקר הלאומיות הנדרשות ואת הקריטריונים להערכת חשיבותן ותרומתן, וקובעות מודל תקצוב שיבטיח גם את ניהולן, תפעולן ושדרוגן.



נתוני מפתח

<p>100%</p> <p>שיעור סגני הנשיא למחקר באוניברסיטאות הסבורים שיש להקים ועדה מייצגת קבועה של אנשי אקדמיה שתיעץ לוות"ת על תשתיות מחקר מרכזיות נחוצות לאקדמיה ושנדרש תכנון אסטרטגי ארוך טווח של הוות"ת להקמתן.</p>	<p>133.7</p> <p>מיליון ש"ח</p> <p>הסכום שהעבירה הוועדה לתכנון ותקצוב של המועצה להשכלה גבוהה (הוות"ת) בשנים התשע"ו-התשע"ט (2016 - 2019) להקמה ולתפעול של תשתיות מחקר מרכזיות¹.</p>	<p>486</p> <p>מיליון דולר</p> <p>הסכום שהשקיעו הגופים החברים בפורום תשתיות לאומיות למחקר (תל"ם) בהקמת 13 תשתיות מחקר לאומיות מאז הקמתו ב-1997 עד שנת 2020.</p>	<p>1.73</p> <p>מיליארד ש"ח</p> <p>תקציב מענקי הסיוע של רשות החדשנות בשנת 2019 לכ-1,600 פרויקטים בתחום המחקר והפיתוח.</p>
<p>1/3</p> <p>שיעור ניצול שעות ההפעלה הפוטנציאליות של מכשיר MRI-T-7 לחקר המוח שבמכון ויצמן.</p>	<p>4</p> <p>מספר תשתיות המחקר המרכזיות שהוות"ת קידמה מאז 2013.</p>	<p>11</p> <p>מספר תשתיות המחקר המרכזיות שהמליצה עליהן ועדת הורן ב-2013.</p>	<p>7.5%</p> <p>שיעור עלות תשתיות המחקר המרכזיות שעליהן המליצה ועדת הורן², שהוקמו או הוחלט על הקמתן, מתוך עלות כל תשתיות המחקר שהמליצה הוועדה.</p>

1 לפי רשימת תשתיות מחקר מרכזיות שהתקבלה מהוות"ת.

2 ועדה מיעצת לוות"ת בנושא תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה, שמינתה הוות"ת בינואר 2013.



פעולות הביקורת

בחדשים ינואר - אוקטובר 2020 בדק משרד מבקר המדינה את הנושאים האלו: מדיניות התכנון של הקמת תשתיות מחקר מרכזיות, ובכלל זה בחינת קיומה של תוכנית אסטרטגית להקמת תשתיות לאומיות ובחינת פעילות הוות"ת לתכנון ולהקמה של תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה; הסדרת השימוש בתשתיות מחקר מרכזיות ואופן ההפעלה של תשתיות מחקר קיימות לרבות היבטים של פיקוח, תקצוב והנגשה.

במסגרת זו נבדקו המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי (להלן - המולמו"פ), המועצה להשכלה גבוהה והוועדה לתכנון ותקצוב; שמונה אוניברסיטאות המחקר - אוניברסיטת תל אביב, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת בן גוריון, אוניברסיטת חיפה, אוניברסיטת בר אילן, אוניברסיטת אריאל, הטכניון ומכון ויצמן למדע; וארבע תשתיות מחקר מרכזיות השייכות למוסדות המחקר בהשכלה הגבוהה - המרכז הישראלי לחקר הים התיכון (אוניברסיטת חיפה), המרכז למחקר ודימות המוח האנושי (מכון ויצמן), המרכז הארצי לעכברים טרנסגניים (האוניברסיטה העברית) ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט (אוניברסיטת תל אביב). כמו כן, פנה משרד מבקר המדינה לסגני הנשיאים למחקר של אוניברסיטאות המחקר בבקשה לקבלת מידע על היבטים הנוגעים לצורך בתשתיות מחקר מרכזיות ולאופן הניהול והתחזוקה של תשתיות מחקר מסוג זה והשימוש בהן.

תמונת המצב העולה מן הביקורת

תמונת מצב של הטיפול בתשתיות מחקר לאומיות - לפי תמונת המצב שהציגה המולמו"פ בנובמבר 2019 אין לישראל לא תוכנית אסטרטגית כוללת לתשתיות מחקר לאומיות ולא תקציב המיועד לכך, ואין גורם המתכלל הקמה ושדרוג של תשתיות מחקר מרכזיות ולאומיות.

שימוש המולמו"פ בכלים שברשותה לקידום תשתיות מחקר לאומיות - ביוזמת המולמו"פ הוצגו בפניה במשך עשור סקרי צרכים המפרטים את הצרכים העתידיים בתשתיות מחקר לאומיות³. בדצמבר 2019 הציג המולמו"פ לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה המלצות להקמת מערך תשתיות לאומיות למו"פ - המלצות הכוללות מרכיבים ראשוניים של "מפת דרכים", מנגנון לתיעודף הצרכים בתחום ודרכים ליישומם. עד מועד סיום הביקורת באוקטובר 2020 טרם גובשה הצעה מקיפה וכוללת לקראת הצגתה לממשלה, ומשכך גם שאר המלצות המולמו"פ לא נדונו, ובהן הקמת קרן ייעודית בהיקף של 100 מיליון ש"ח להקמת תשתיות מחקר לאומיות.

3 את הסקרים ערך מוסד שמאל נאמן למחקר מדיניות לאומית לבקשת המולמו"פ.



פעילות הוות"ת לתכנון ולהקמה של תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה - לשם מתן מענה על צורכי האקדמיה בתשתיות מחקר מרכזיות הקימה הוות"ת ועדה מייעצת לנושא - ועדת הורן. הוועדה הגישה הצעות למפת דרכים ב-2013 וב-2016 והמלצות ליישומן, מתוך כוונה שמפות הדרכים יהיו בסיס לגיבוש תכנון אסטרטגי להקמת תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה. הוות"ת החליטה להקים 4 מתוך 11 תשתיות המחקר המרכזיות המומלצות: 3 מתוך 6 תשתיות קטנות, ואחת מתוך 5 תשתיות גדולות. באוקטובר 2017 החליטה הוות"ת להקים את ועדת טלמון שתבחן את נושא תשתיות המחקר. ביולי 2018 אישרה הוות"ת את המלצות ועדת טלמון אשר התמקדו בהקמה של תשתיות מחקר אישיות ומוסדיות, לצד המלצה שלא לתמוך בהקמת התשתיות שהומלצו במפת הדרכים לאקדמיה 2016; זאת, תך שילוב המלצה לבחון בהמשך את האפשרות לכלול בתוכנית הרב-שנתית הקמה של חלק מהתשתיות המרכזיות שעלויותיהן נמוכות, ובכפוף למגבלת המשאבים ולפעול להקמת ועדה קבועה לתשתיות מחקר אשר תפעל להשלמת הגיבוש של התוכנית הרב-שנתית של הוות"ת לתשתיות מחקר ולמיפוי תוכניות קיימות. עלה כי הוות"ת טרם גיבשה מדיניות להקמת תשתיות מחקר מרכזיות ובכלל זה לא מופו צורכי המוסדות האקדמיים בתשתיות כאלו, לא גובשה מפת דרכים מעודכנת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה אשר בהתבסס עליהן הוות"ת תיקבע סדר עדיפות להקמתן, לא הוגדרה מסגרת משאבים נדרשת לתשתיות מחקר מרכזיות מומלצות, לא גובש מודל תקצוב ארוך טווח המתאים למאפייני התשתיות ולא נקבעו קריטריונים לבחינת היתכנות ההקמה של תשתיות אלו.

פעילות הוות"ת למימוש תקצוב תשתיות מחקר במסגרת התכנית הרב שנתית הנוכחית - עד לסוף שנת התש"ף (אוקטובר 2019 - ספטמבר 2020) מומשו 352 מיליון ש"ח למימון תשתיות מחקר מתוך 935 מיליון ש"ח שהוקצו לכך במסגרת התוכנית הרב שנתית של הוות"ת לשנים התשע"ז - התשפ"ב (2017 - 2022). יצוין כי התקציב הכולל בסך 935 מלש"ח לא כולל תקצוב להקמת תשתיות מחקר מרכזיות, למעט הסכום הנכלל במסגרת ההמלצה לתוכנית "מענקי מחקר להנגשת מרכזי תשתיות ייחודיים" בסך 18 מיליון ש"ח. זאת, כאשר מתוך התקציב לתשתיות מחקר מערכתיות (לאומיות) בסך 475 מלש"ח מומש תקציב בסך 95.7 מלש"ח, ומתוך תקציב לתשתיות מחקר (ועדת טלמון) בסך 460 מלש"ח מומש תקציב בסך 256.5 מלש"ח.

פעילות הוות"ת להקמת ועדת היגוי לתשתיות מחקר - מאז מינויה של ועדת ההיגוי לתשתיות מחקר באוקטובר 2018 ועד מועד סיום הביקורת היא לא עסקה בתשתיות מחקר מרכזיות; היא לא ערכה מיפוי צרכים בנושא זה בקרב האוניברסיטאות ובקרב החוקרים, היא לא פעלה לגיבוש הצעות לתשתיות מחקר מרכזיות וליצירת סדרי עדיפויות ביניהן ולא העלתה לוות"ת הצעות לקידומו של תחום זה.

תקצוב הקמת תשתיות מחקר מרכזיות על ידי הוות"ת - הוות"ת תקצבה הקמתן של שמונה תשתיות בסכום כולל של כ-156.6 מיליון ש"ח - המרכז לחקר הים התיכון (MERCI); המכון למחקר ודימות המוח האנושי במכון ויצמן; המרכז לגידול עכברים טרנסגניים; מאגר גנומי-קליני "פסיפס"; המרכז הלאומי לפוטוניקה מתקדמת; מאגר דגימות ביולוגיות למחקר "מידג"ם"; מאיץ החלקיקים "שרף"; ויחידה לשירותי מחשוב ענן במרכז החישובים הבין-אוניברסיטאי. עד סוף שנת התשע"ט עמד המימון של הוות"ת על סכום כולל של כ-86.6 מיליון ש"ח (כ-58% מהתקצוב). השיעור של המימון בפועל נובע מקצב ההתקדמות בהקמת התשתיות שלפיו נקבעת העברת המימון של הוות"ת והפער נובע בעיקר מהמאגר



הגנמוי-קליני "פסיפס", שתוקצב ב-52.5 מיליון ש"ח, אך עד סוף שנת התשע"ט טרם הועבר מימון בפועל להקמתו.

תכנון אסטרטגי של תשתיות מחקר גדולות באוניברסיטאות - לפי המענה של סגני הנשיאים למחקר על הבקשה לקבלת מידע, האוניברסיטאות אינן נותנות דגש לצורך בתכנון אסטרטגי של תשתיות המחקר הגדולות בתחומן, לרבות תשתיות מחקר מרכזיות, והן לא העלו צורך זה בפני הוות"ת או גופי ממשל רלוונטיים אחרים. כך, כ-50% מהם ציינו שאין לאוניברסיטאות שלהם תוכנית רב-שנתית להקמה ולהצטיידות בתשתיות מחקר גדולות, ומאז 2016 רובן לא מיפו את צרכיהן בתחום תשתיות מחקר מרכזיות.

הסדרה של הפעלת תשתיות המחקר - ניהול, שימוש ותחוקה - לוות"ת אין מסמך המציג את תשתיות המחקר המרכזיות הקיימות באקדמיה ואת מאפייניהן. היא לא הסדירה את אופן השימוש בתשתיות אלו, ולא הגדירה את האחריות בכל הנוגע להנגשתן לחוקרים מחוץ למוסד האקדמי, לגיוס כוח אדם מתאים לניהולן ולבקרה ופיקוח שלה על תפקודן.

מעורבות הוות"ת בניהול תשתיות מחקר מרכזיות ובשימוש בהן - לאחר שתשתיות המחקר המרכזיות מוקמות הן עוברות לאחריותם הבלעדית של המוסדות המקימים, והוות"ת אינה עוקבת אחר ניצולן ואחר התפוקות האקדמיות של מרכזי מחקר אלו שהוקמו בהשתתפותה.

הפעלת ארבע תשתיות מחקר מרכזיות שנדגמו - בבדיקת ארבע תשתיות מחקר מרכזיות עלה כי שתיים מהן נמצאות בניצול חסר בהשוואה לניצול המיטבי שלהן; כמו כן התקשו המוסדות האקדמיים שמפעילים אותן לגייס כוח אדם מתאים לניהולן ולתפעולן; בשתי התשתיות האחרות עלה כי הוות"ת טרם קבעה מודל לתקצוב רב-שנתי של התשתית או לא עדכנה את המודל הקיים לתקצובה



יחמת הוות"ת לגיבוש מפת דרכים לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה ומימושה - בסוף 2012 החליטה הוות"ת לקיים תהליך אסטרטגי לטווח ארוך שיאפשר לה להקים ולפתח תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה, והיא הקימה ארבע תשתיות מרכזיות, בתקצוב של 22.3 מיליון ש"ח, מבין 21 התשתיות המרכזיות לאקדמיה שהומלצו במסגרת התהליך.

הקמת אתר להנגשת תשתיות מחקר - הקרן הלאומית למדע מציגה באתר הקרן פרטים אודות תשתיות מחקר באוניברסיטאות לידיעת ציבור החוקרים.

עיקרי המלצות הביקורת

על משרד המדע והטכנולוגיה, בשיתוף הוות"ת, נציגי התעשייה ומשרד האוצר, לבחון דרכים לקידום המלצת המולמו"פ להקמת מערך לתשתיות לאומיות, כפי שהוצג בוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בדצמבר 2019; ובכלל זה, יקבעו את הרכב הגוף שיהיה

את הנושא (לרבות בחינת הסדרת מעמדו של פורום תל"ם) ואת אופן התקצוב והמימון של הקמת תשתיות מחקר לאומיות ושדרוגן.

על הוות"ת לגבש מדיניות אסטרטגית ארוכת טווח, סדורה ושקופה להקמת תשתיות מרכזיות לאקדמיה. המדיניות תכלול הגדרת קריטריונים ברורים על בסיס סדרי עדיפויות ויעדים, תתבסס על צרכי המחקר של האוניברסיטאות והחוקרים, תתחשב במגבלות המשאבים ותעודכן בכל תקופה בהתאם לכל אלה. במדיניות ייקבעו תשתיות המחקר המרכזיות הקיימות; תשתיות אלה ומיקומן יפורסמו, לצורך הגדלת זמינותן לחוקרים חיצוניים.

על הוות"ת לחזק את התיאום בינה ובין אוניברסיטאות המחקר באמצעות שיתופן במיפוי צרכיהן ועמדותיהן בנוגע לתשתיות המחקר הלאומיות והמרכזיות הנדרשות, ולהביאן לידי ביטוי במדיניות האסטרטגית שהיא תגבש להקמת תשתיות מחקר מרכזיות.

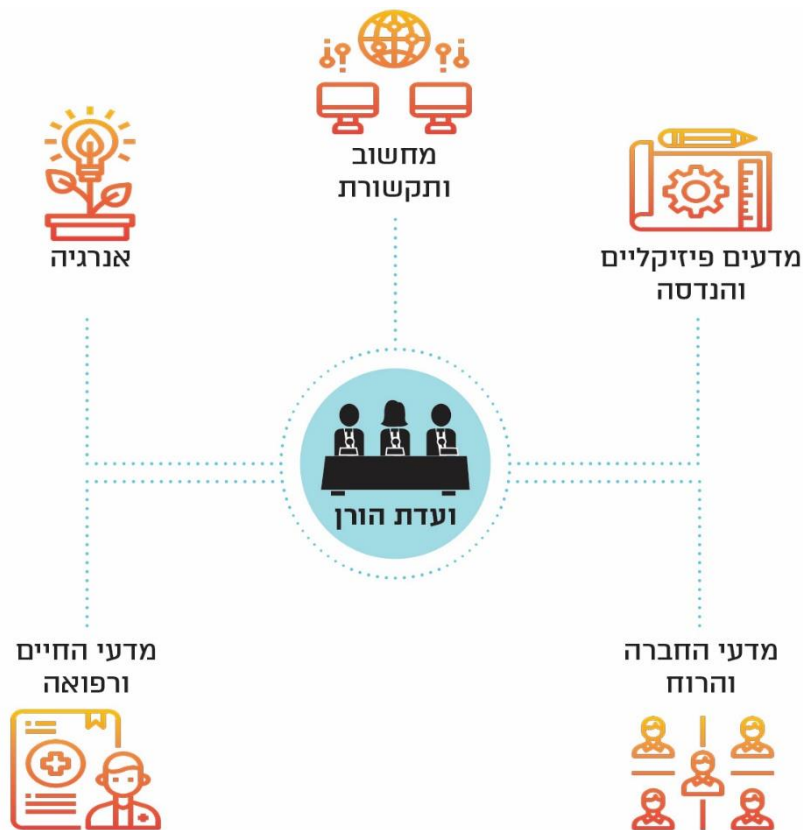
על הוות"ת לגבש נוהל מחייב לגבי פיקוח ובקרה על תשתיות מחקר מרכזיות שהיא מתקצבת, ותקבע בו מנגנון למעקב ובקרה אחר אופן השימוש בתשתית, ניהולה והנגשתה לחוקרים מחוץ למוסד הזוכה, וכן תהיה מעורבת בסיוע לתשתיות בפתרון קשיים רגולטוריים לצורך ניצול מיטבי של השקעותיה בתשתיות אלו. עוד מומלץ כי הוות"ת תקיים ישיבה שנתית ובמסגרתה תדון בכלל תשתיות המחקר המרכזיות שהוקמו בתמיכתה, בעמידתן ביעדיהן ובחסמים לפעילותן, ובתוכניות המרכזים לשנה העוקבת.

בטרם יוחלט על מסירת ביצוע פרויקט תשתית למוסד כלשהו על הוות"ת לוודא מול המוסד שיש לו את הכוח אדם המקצועי לניהול, לתפעול ולתחזוקה של התשתית. מומלץ כי המוסדות האקדמיים המפעילים את התשתיות יפעלו לגיוס כוח האדם הנחוץ להפעלתן עם זכייתם בקולות הקוראים ובמהלך הקמת התשתיות, כדי שעם תחילת הפעלתן הן יוכלו לפעול באופן סדיר ומיטבי.

מומלץ שהמוסדות הזוכים בקולות הקוראים של הוות"ת, בשיתוף הוות"ת, יפתחו תוכניות ויקדמו פרסומים בקרב כלל קהילת המחקר וגורמי התעשייה להרחבת השימוש בתשתיות המחקר המרכזיות. עוד מומלץ כי הוות"ת תעקוב אחר החשיפה והשימוש בפלטפורמה להנגשת תשתיות מחקר שהוקמה ע"י הקרן הלאומית למדע, תוודא עדכונו, בפרט בכל הנוגע לתשתיות מחקר מרכזיות, ותפעל להנגשתן לחוקרים מכלל המוסדות האקדמיים ולתעשייה. כמו כן, מומלץ כי הוות"ת תבחן הנחיית המוסדות הזוכים בקולות קוראים להבהיר במסגרת אתריהם במרשתת (אינטרנט), הנגשים לציבור הרחב, כי המרכזים הוקמו בהשתתפות ובמימון של המל"ג-הוות"ת ושל גורמים ממשלתיים נוספים, והם מוגדרים כתשתיות מחקר מרכזיות הנגישות לחוקרים מהמוסד ומחוצה לו.

על הוות"ת לגבש מודל תקצוב גנרי ארוך טווח לתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה, שיהיה בו מענה הן על הקמה והן על תפעול ותחזוקה לטווח ארוך, תוך ביצוע ההתאמות הנדרשות לסוגי תשתיות המחקר המרכזיות ולצרכיהן השונים. עוד מומלץ על שילובן של ועדות בין-לאומיות להערכת תשתיות המחקר המרכזיות מבעוד מועד ועובר לגיבוש מודל תקציבי ארוך טווח עבור כלל התשתיות.

התחומים שבהם המליצה ועדת הורן להקים תשתיות מחקר מרכזיות



סיכום

גיבוש מדיניות ותוכנית אסטרטגית להקמה ולשדרוג תשתיות מחקר מרכזיות הכרחי בייחוד במדינות שהמשאבים שעומדים לרשותן לצורך כך מוגבלים. מדינות אלו נדרשות לקבוע מדיניות אסטרטגית שתוביל לסדר עדיפויות מושכל בבחירה איזה תחום מדע לקדם ובאיזו תשתית מחקר להשקיע. מדינות מפותחות רבות נוהגות בשני העשורים האחרונים לגבש "מפות דרכים" המציגות סדרי עדיפויות לפיתוח תשתיות המחקר הלאומיות.



בדוח זה עלו ליקויים הנוגעים לפעילותם של המולמו"פ ומשרד המדע ושל הוות"ת ואוניברסיטאות המחקר, בכל הנוגע לקידום נושא תשתיות המחקר המרכזיות.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי משרד המדע - המולמו"פ, בשיתוף הוות"ת, נציגי התעשייה ומשרד האוצר, יבחנו דרכים לקידום המלצת המולמו"פ להקמת מערך לתשתיות לאומיות, כפי שהוצג בוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בדצמבר 2019. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה שהוות"ת תגבש מדיניות אסטרטגית להקמת התשתיות שתעוגן בתוכנית רב-שנתית, על בסיס סדרי עדיפויות ויעדים ומיפוי תקופתי של צרכי האוניברסיטאות והחוקרים ובהתחשבות במגבלות המשאבים, ותקבע מהן תשתיות המחקר המרכזיות הקיימות ותפרסם אותן לצורך הגדלת זמינותן לחוקרים מחוץ למוסדות שבהם הן ממוקמות.



מבוא

מחקר מדעי מתקדם זקוק לשני מרכיבים קריטיים - האחד, חוקרים מצוינים החותרים לפרוץ את גבולות ההבנה המדעית, והשני - תשתיות מחקר עדכניות שיאפשרו לחוקר לבצע את עבודתו. תשתיות המחקר הנדרשות לצורך עריכת מחקרים "פורצי דרך" בחזית המדע הופכות גדולות, מורכבות ויקרות מאוד. הן נועדו לקדם מחקר חדשני, ועלות הקמתן והפעלתן חורגת פעמים רבות מיכולותיה של אוניברסיטה אחת. תשתיות המחקר הגדולות והמרכזיות מקבלות תשומת לב רבה בתכנון ובביצוע של תקצוב ממשלתי, והן נתפסות כבסיס לפוטנציאל הצמיחה המחקרית וכמנוע צמיחה כלכלית. לצד שני מרכיבים אלו, נדרשת גם תוכנית תקציבית שתאפשר את הוצאת המחקר המדעי לפועל.

האקדמיה הלאומית למדעים ציינה בשנת 2016 כי קיים פער גדל והולך בתחום המחקר המדעי בין ישראל לבין המדינות המתקדמות, בכל האמור בהצטיידות בתשתיות מחקר גדולות ויקרות, דוגמת מיקרוסקופים אלקטרוניים רבי עוצמה ובתחומים גדולים - מדעיים, בתחום מדעי הרוח, דוגמת מילונים מדעיים ומסדי נתונים במדעי החברה.

דירוג בין-לאומי של אוניברסיטאות המחקר בישראל: לוח 1 שלהלן מציג את דירוג האיכות הבין לאומי של אוניברסיטאות המחקר בישראל. מהלוח ניתן ללמוד כי ככלל, בשנים 2010 - 2020 חלה ירידה¹ בדירוג של האוניברסיטאות לפי הדירוגים הבין-לאומיים המובילים.

יודגש שההצגה המובאת להלן של הדירוג הבין-לאומי של אוניברסיטאות המחקר בישראל היא כללית וכי לא נבדק בדוח זה הקשר בין הירידה בדירוג האוניברסיטאות לבין תשתיות המחקר המרכזיות.

1 בדירוגי האוניברסיטאות הבין-לאומיים, המספר המוצמד לאוניברסיטה מסמן את מיקומה בדירוג, כאשר ככל שהמספר גבוה יותר, מיקומה של האוניברסיטה בדירוג נמוך יותר.

לוח 1: דירוג אוניברסיטאות המחקר בישראל
על פי הדירוגים הבין-לאומיים המובילים

המוסד	דירוג שנחאי ²		דירוג Times Higher Education ³		דירוג QS ⁴	
	דירוג 2010	דירוג 2020	דירוג 2015	דירוג 2018	דירוג 2018	דירוג 2020
הטכניון	150 - 101	150 - 101	300 - 251	350 - 301	224	257
האוניברסיטה העברית	72	150 - 101	178	250 - 201	145	162
אוניברסיטת תל אביב	150 - 101	150 - 101	250 - 201	250 - 201	205	219
אוניברסיטת בר אילן	400 - 301	500 - 401	500 - 401	500 - 401	600 - 551	560 - 551
אוניברסיטת בן גוריון	400 - 301	500 - 401	600 - 501	800 - 601	352	419
אוניברסיטת חיפה	500 - 401	700 - 601	600 - 501	800 - 601	650 - 601	700 - 651
מכון ויצמן	150 - 101	93	250 - 201	250 - 201	224	257

על פי הנתונים באתרי המרשתת (אינטרנט) של דירוג שנחאי, דירוג Times Higher Education ודירוג QS, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

2 דירוג שנחאי (Shanghai Ranking Consultancy) מתפרסם אחת לשנה משנת 2003. בשנותיו הראשונות ערכה את הדירוג אוניברסיטת ג'יאו טונג שאנגחאי, ומשנת 2009 נערך הדירוג בידי ארגון עצמאי. הדירוג משווה בין 1,800 מוסדות להשכלה גבוהה בעולם ומדרג את 1,000 המובילים שבהם. הדירוג נעשה בהתאם לנוסחה המשקללת את מספר הבוגרים שזכו בפרס נובל ובמדליית פילדס (10%); אנשי סגל שזכו בפרס נובל ובמדליית פילדס (20%); חוקרים שפרסמו מאמרים המצוטטים בהרחבה ב-21 קטגוריות שונות (20%); מאמרים של אנשי סגל שפורסמו בירחונים Science Citation Index ו-Social Sciences Citation Index (20%); מאמרים במאגרי המידע Science Citation Index ו-Social Sciences Citation Index (20%); וכך ביצועים אקדמיים של המוסד (10%). ראו: www.shanghairanking.com

3 דירוג של האוניברסיטאות הטובות בעולם המתפרסם על ידי Times Higher Education, שבועון בריטי מוביל בתחום ההשכלה הגבוהה. משנת 2004 ועד לשנת 2009 פרסם השבועון את דירוג האוניברסיטאות הטובות בעולם בשיתוף עם חברת QS. משנת 2010 מפרסם השבועון דירוג נפרד, בשיטה שונה. מאגר המידע לגבי ציטוטי מאמרים ששימש עבור השבועון הופק בשיתוף פעולה עם חברת המידע תומסון-רויטרס. משנת 2014 מתבסס הדירוג על מאגר המידע של חברת אלסווייר. ראו: www.timeshighereducation.com

4 חברת Quacquarelli Symonds (QS) מדרגת מוסדות השכלה גבוהה בעולם על פי מדדים שונים הבוחנים את איכות המחקר וההוראה ואת המוניטין של המוסדות האקדמיים. ראו: www.topuniversities.com



בעשור הראשון של שנות האלפיים החלה בעולם ההתמודדות עם האתגר המורכב של גיבוש מדיניות לאומית להקמת תשתיות מחקר מתקדמות. במסגרת התמודדות זו עברו מדינות שונות, ובהן פינלנד, אוסטרליה והולנד, ממיפוי צורכי המדע ליצירת מסמך מדיניות של "מפת דרכים", הנסמך על הקניית סמכות לגוף המגבש את המפה, קביעת השותפים לתהליך, הגדרת סוגי תשתיות מחקר וקריטריונים להערכת חשיבותן ותרומתן, קביעת סדרי עדיפויות בין התשתיות, הערכת עלותן וקביעת מודל תקצוב שיבטיח גם את ניהולן, תפעולן ושדרוגן.

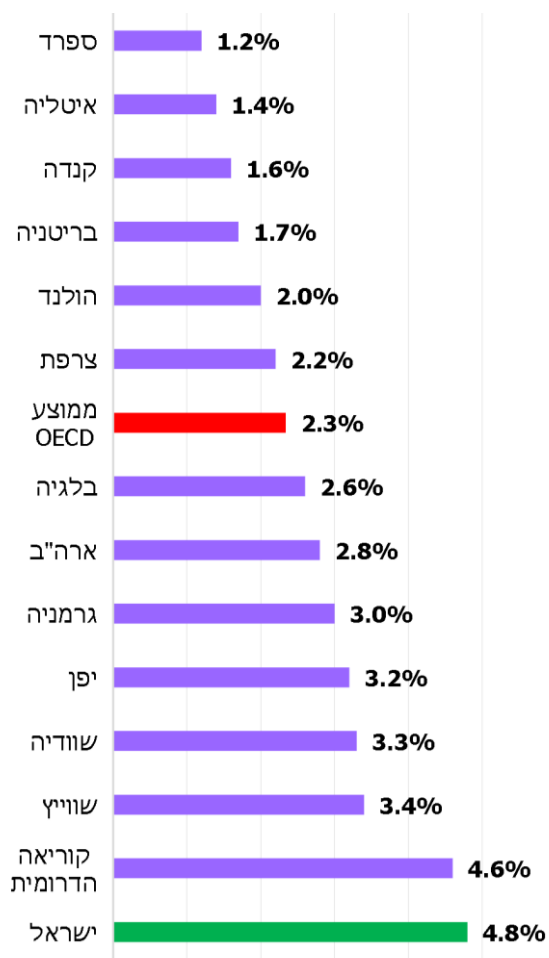
ההוצאה למחקר ופיתוח אזרחי בישראל בהשוואה בין-לאומית: המונח מחקר ופיתוח (להלן - מו"פ) מוגדר פעילות שיטתית ומקורית המיועדת ליצור ידע מדעי או טכנולוגי חדש, כולל ידע על אדם, תרבות וחברה, או לפתח יישום חדש מדעי או טכנולוגי⁵. המונח מו"פ כולל שלוש פעילויות - מחקר בסיסי, מחקר יישומי ופיתוח:

1. מחקר בסיסי - עבודה ניסויית או עיונית שמבוצעת בעיקר לשם רכישת ידע חדש לגבי תופעות ועובדות גלויות, ללא יישום או שימוש מתוכננים מראש.
2. מחקר יישומי - עבודה מקורית שמבוצעת לשם רכישת ידע חדש המכוון לייעוד מוגדר או לשימוש ייחוד.
3. פיתוח - עבודה שיטתית המבוססת על ידע קיים אשר הצטבר במחקרים וניסויים מעשיים, במטרה ליצור חומרים, מוצרים או מכשירים חדשים, להטמיע תהליכים, שירותים או מערכות חדשות או לשפר במידה ניכרת את אלה הקיימים.

5 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, 1990 - 2018 (ינואר 2020), עמ' 22.

ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, במחירים שוטפים, הסתכמה בשנת 2018 בכ-65.7 מיליארד ש"ח ושיעורה בתמ"ג היה 4.9%. בשנת 2017 הייתה ההוצאה למו"פ אזרחי בישראל 4.8% מהתמ"ג - השיעור הגבוה ביותר מבין המדינות המפותחות החברות ב-OECD, כמתואר בתרשים להלן:

תרשים 1: השקעה במו"פ אזרחי מכלל התמ"ג במדינות נבחרות ב-OECD, 2017



לפי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי 1990 - 2018 (ינואר 2020, לוח 13), בעיבוד משרד מבקר המדינה.



ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי מתחלקת בין כמה מגזרים⁶: המגזר העסקי, המגזר הממשלתי, מגזר ההשכלה הגבוהה ומגזר המלכ"רים הפרטיים. בלוח 2 שלהלן מצוינים נתונים בדבר התפלגות ההוצאה למו"פ האזרחי בין המגזרים המבצעים, בישראל ובממוצע מדינות ה-OECD, ובתרשים 2 מצוינים נתונים בדבר שיעור ההוצאה למו"פ של מגזר ההשכלה הגבוהה מכלל ההוצאה הלאומית למו"פ בישראל ובמדינות נבחרות ב-OECD:

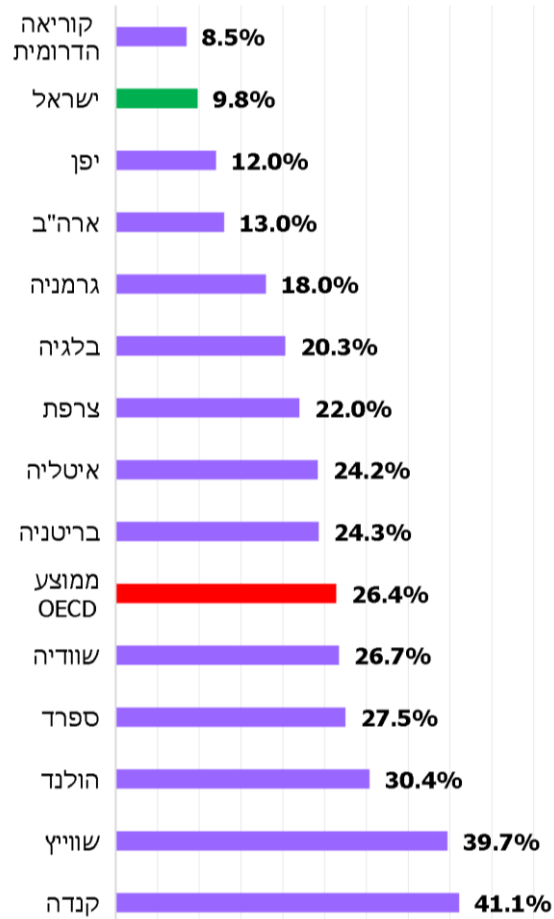
לוח 2: הוצאה לאומית למו"פ אזרחי, לפי מגזר

המדינה	המגזר העסקי	המגזר הממשלתי	מגזר ההשכלה הגבוהה	מגזר המלכ"רים הפרטיים
ישראל	87.7%	1.6%	9.8%	0.9%
ממוצע OECD	62.0%	12.3%	26.4%	1.1%

על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי 1990 - 2018 (ינואר 2020, לוח 15).

6 הוצאות הביצוע כוללות הוצאות שוטפות בגין עלויות העבודה (שכר עבודה והמשכורת) והוצאות נלוות לשכר; צריכת בניינים - ערך הסחורות והשירותים שנצרכו כתשומות בתהליך הייצור, למעט נכסים קבועים, שצריכתם נרשמת כבלאי; השקעה גולמית - הוצאות על בניינים, ציוד, מכונות וכלי רכב אשר נרכשו למטרות מו"פ.

תרשים 2: שיעור ההוצאה למו"פ של מגזר ההשכלה הגבוהה מכלל ההוצאה הלאומית בישראל ובמדינות נבחרות ב-OECD, 2017



על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי 1990 - 2018 (ינואר 2020, לוח 15), בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מתרשים 2 עולה, ששיעור ההשקעה במו"פ אזרחי מהתוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) בישראל הוא הגבוה ביותר מבין מדינות ה-OECD, והוא יותר מכפול מהשיעור הממוצע של מדינות ה-OECD. עם זאת, משקלה של מערכת ההשכלה הגבוהה בביצוע המו"פ האזרחי גדול במדינות ה-OECD באופן ניכר לעומת ישראל - שיעור ההוצאה למו"פ האזרחי של מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל, מסך ההוצאה למו"פ האזרחי בישראל הוא 9.8%, לעומת שיעור ממוצע של 26.4% במדינות ה-OECD; שיעור ההוצאה האמורה בישראל הוא הנמוך ביותר בקרב מדינות ה-OECD מלבד קוריאה הדרומית. במדינות כקנדה ושווייץ השיעור גבוה פי ארבעה מאשר בישראל.



האחריות להמלצה על מדיניות לאומית בתחום המחקר והפיתוח: המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי (להלן - המולמו"פ) שבמשרד המדע והטכנולוגיה (להלן - משרד המדע) היא הגוף בישראל שעל פי החוק⁷ הוטל עליו, בין היתר, להמליץ לממשלה על קווים למדיניות לאומית כוללת, שנתיית ורב-שנתיית, בתחום המחקר והפיתוח האזרחי, וכן על הקמת תשתיות למחקר ופיתוח וקביעת סדרי עדיפויות לאומיים. את הניסיון הראשון בישראל לגיבוש תוכנית אסטרטגית ארוכת טווח עשתה המולמו"פ לפני יותר מעשור. כשלב מקדים לתכנון היא החליטה למפות את תשתיות המחקר הקיימות במסגרות אזרחיות במדינה. את פרויקט המיפוי הטילה המולמו"פ על מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית (להלן - מוסד נאמן), והוא הגיש לה את ממצאיו בדצמבר 2010.

מעורבות האקדמיה בקביעת מדיניות בתחום המחקר והפיתוח: בסמוך לכך, גם בקרב קובעי המדיניות באקדמיה גברה ההכרה בצורך ההולך וגדל בהקמת תשתיות מחקר מרכזיות בתחומי המחקר המדעי ובצורך לגבש מדיניות אסטרטגית ותכנון רב-שנתי לפיתוח תשתיות אלה. לפיכך, בסוף 2012 החליטה הוועדה לתכנון ותקצוב (להלן - הוות"ת) של המועצה להשכלה גבוהה (להלן - מ"ג) לקיים גם היא תהליך אסטרטגי לטווח ארוך שיאפשר לה לפתח ולהקים תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה ולהשתתף בהן, ומינתה ועדה מייעצת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה בראשות פרופ' דוד הורן (ועדת הורן). יו"ר הוות"ת דאז ציין שתפקידה של הוועדה המייעצת יהיה למפות מדי פעם בפעם את תשתיות המחקר הקיימות, לברר באופן שיטתי מהם הצרכים בכל תחום ותחום ולהמליץ על מפת דרכים להשקעה בתשתיות, שתשקף את סדר העדיפויות שהוועדה רואה לנכון.

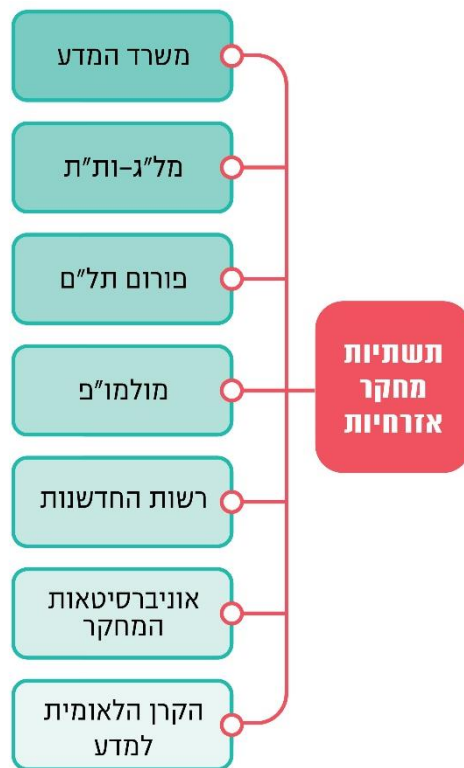
7 חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, התשס"ג-2002.



הגופים העוסקים בתיעדוף ובקידום של תשתיות מחקר אזרחיות מרכזיות

בישראל פועלים כמה גופים ממלכתיים לתכנון, הקמה ופיתוח של תשתיות מחקר אזרחיות (להלן - תשתיות מחקר)⁸:

תרשים 3: הגופים הפעילים בתכנון, הקמה ופיתוח של תשתיות מחקר אזרחיות



משרד המדע והטכנולוגיה: משרד המדע הוא הגורם הממשלתי האחראי לתשתיות המדעית-האזרחית במדינה. המשרד תומך בהקמת מרכזי ידע תשתיתיים ברחבי הארץ בתחומי מחקר שונים, שהרעיון המסדר של הפעלתם הוא העברת ידע קיים מתקדם למגוון רחב של חוקרים, ולא יצירת ידע חדש כמקובל בפרויקטים של מחקר. כמו כן, המשרד אמון על ההשקעה במחקר מדעי במדינת ישראל בתחומי עדיפות לאומית.

8 יש גם תשתיות מחקר צבאיות ותשתיות מחקר בתעשייה. דוח זה אינו עוסק בהן.



בשנת 2019 תקצב משרד המדע את המחקר (מחקרים ומלגות) בכ-153 מיליון ש"ח. בשנת 2020, עד מועד סיום הביקורת באוקטובר 2020, (להלן - מועד סיום הביקורת) תקצב המשרד את המחקר בכ-90 מיליון ש"ח.

המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי (המולמו"פ): חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, התשס"ג-2002, קובע, בין היתר, כי המולמו"פ תייעץ לממשלה ולוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בכל הנוגע לגיבוש מדיניות לשם ניצול המאגר המדעי והטכנולוגי של מדינת ישראל ופיתוחו. במולמו"פ מכהנים 15 חברים, ובין יתר תפקידיה הוא להמליץ לממשלה על קווים למדיניות לאומית כוללת, שנתית ורב-שנתית, בתחום המחקר והפיתוח האזרחי, ועל קביעת סדרי עדיפויות לאומיים. שר המדע הוא השר האחראי מטעם הממשלה על המולמו"פ, והוא גם מכהן כיו"ר ועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה.

העבודה השוטפת של המולמו"פ נעשית בחלוקה לנושאים רוחביים המנוהלים על ידי ועדות משנה. בכל הנוגע לתשתיות מחקר ופיתוח עוסקת מטעם המולמו"פ הוועדה הלאומית לתשתיות מחקר ופיתוח.

הוועדה לתכנון ותקצוב של המל"ג (הוות"ת): בין יתר תפקידיה של הוות"ת הוא להציע את התקציב להשכלה הגבוהה בהתחשב בצורכי החברה והמדינה ולקדם את המחקר וההשכלה. הוות"ת מתקצבת הקמה ותפעול של תשתיות מחקר באקדמיה באמצעות הקצבות מיוחדות או באמצעות תקצוב מוסדות ההשכלה הגבוהה לצורך זה. כמו כן, היא מתקצבת השתתפות בתשתיות מחקר בין-לאומיות לצורך שימושם של חוקרים ישראלים בהן. עם זאת, יצוין כי במסגרת החופש האקדמי שניתן לאוניברסיטאות הן מקדמות את המחקר אצלן גם לפי המדיניות הייחודית שלהן על פי סדרי עדיפויות שכל אוניברסיטה קובעת לעצמה.

בשנת הלימודים (להלן - שנה"ל) התש"ף (אוקטובר 2019 - ספטמבר 2020), עמד התקציב הכולל של הוות"ת על 11.8 מיליארד ש"ח, מתוכם כ-8 מיליארד ש"ח מיועדים להקצבה ישירה לאוניברסיטאות ולמכללות⁹. כחלק מההקצבה הישירה לאוניברסיטאות מתקצב רכיב המחקר באוניברסיטאות המחקר בהיקף של כ-3.1 מיליארד ש"ח. כמו כן, בתקציב שנה"ל התש"ף מייעדת הוות"ת כ-1.6 מיליארד ש"ח לקידום המחקר האקדמי, ובכלל זה לקרנות מחקר שונות, לתשתיות מחקר ולמלגות מחקר.

9 6.5 מיליארד ש"ח לאוניברסיטאות ו-1.6 מיליארד ש"ח למכללות.

לוח 3: תקציב הוות"ת לקידום המחקר בשנה"ל התש"ף

תקציב בשנה"ל התש"ף בש"ח	ייעוד
3.1 מיליארד ש"ח	הקצבות ישירות לאוניברסיטאות - רכיב המחקר
1.3 מיליארד ש"ח	קרנות מחקר ¹⁰
253 מיליון ש"ח	תשתיות מחקר ¹¹
88 מיליון ש"ח	מלגות מחקר ¹²

על פי נתוני תקציב הוות"ת למערכת ההשכלה הגבוהה, שנה"ל התש"ף.

רשות החדשנות: רשות החדשנות היא תאגיד סטטוטורי, והיא פועלת על פי חוק¹³. הרשות תומכת בפרויקטים של הקמת תשתיות מחקר בעיקר בתעשייה, ובחלק מהמקרים אף בתקצוב פרויקטים המשותפים לתעשייה ולאקדמיה, ואף משתתפת במימון פרויקטים במסגרת פורום תשתיות לאומיות למחקר ופיתוח (להלן - פורום תל"ם). הסיוע שהיא מעניקה לפרויקטים של מו"פ מסייע הן לחברות התעשייתיות והן לאקדמיה גם ברכישה וגם בתחזוקה של תשתיות מחקר גדולות. הרשות מעודדת את המחקר והפיתוח התעשייתי, שהוא מרכיב חיוני ומהותי לצמיחתן של תעשיות עתירות טכנולוגיה, תוך השקעת המשאבים הנדרשים, הרחבת התשתית הטכנולוגית והמדעית והשקעה בהון האנושי הקיים במדינה.

בשנת 2019 תמכה רשות החדשנות בכ-1,600 פרויקטים בתחום המו"פ בסכום כולל של כ-1.73 מיליארד ש"ח, מתוכם כ-324 מיליון ש"ח עבור תשתיות טכנולוגיות. נוסף על כך, השתתפה רשות החדשנות בסכום של כ-334 מיליון ש"ח בתוכנית המו"פ האירופית¹⁴.

הקרן הלאומית למדע: הקרן הלאומית למדע תומכת בקידום המחקר הבסיסי בישראל באמצעות תקציב שהיא מקבלת מהוות"ת. בשנת תש"ף תקצבה הוות"ת את הקרן בסכום של כ-566 מיליון ש"ח. הקרן מעניקה תמיכה, בעיקר באמצעות מענקי מחקר לחוקרים, למגוון רחב של תחומי מחקר, ובהם מדעים מדויקים, טכנולוגיה, מדעי החיים ורפואה ומדעי הרוח והחברה. הקרן תומכת במחקר הבסיסי על סמך קריטריונים של מצוינות מדעית בתחומי דעת שונים ואיכות המחקר, שמתוכנן להיות "פורץ דרך" בתחומו, והיא אינה מגבילה את קידום המחקר

10 בין היתר, הקרן הלאומית למדע; קרן למחקרים עם משהב"ט ועם הוועדה לאנרגיה אטומית; מחקרים ברפואה; קרן המו"פ האירופי; קרן מחקר ארה"ב-ישראל; קרן גרמניה-ישראל; ומחקרים משותפים עם חוקרים וסטודנטים מהודו וסין.

11 תשתיות מחקר כלליות - המרכז לחקר הים התיכון, המרכז לחקר המוח, מחקר תחליפי נפט, חברות בארגוני מחקר בין-לאומיים ותשתיות מחקר מוסדיות (ציוד וכוח אדם).

12 בין היתר, מלגות לקליטת סגל, דוקטורנטים, חוקרים ובעלי תואר שני.

13 החוק לעידוד מחקר, פיתוח וחדשנות טכנולוגית בתעשייה, התשמ"ד-1984.

14 הורייזן 2020.



לתחומים או נושאים ספציפיים על פני תחומים אחרים או נותנת להם עדיפות. בסופו של דבר, מחקרים אלו אמורים להזין חידושים בתחומי המדע השימושי, קרי המדע הטכנולוגי והתעשייתי.

פורום תל"ם: את פורום תל"ם הקימה האקדמיה הלאומית למדעים בשנת 1997. בפורום משתתפים באופן וולונטרי נציגים של הוות"ת, משרדי המדע, הביטחון והאוצר, רשות החדשנות והאקדמיה הלאומית למדעים. הפורום אמור לקדם פרויקטים של תשתיות מחקר עתירי תקציב שאינם בתחום אחריותו הבלעדית של אחד הגורמים העוסקים בתחום, זאת באמצעות איגום משאבים מתקציבי הגופים השונים. ככלל, הפורום מגיב על בקשות של הגופים השותפים לסייע לקדם פרויקטים ספציפיים, באמצעות גיוס שותפים לפרוייקט ו/או גיוס משאבים.

פורום תל"ם בוחן באופן מקצועי את ההצעות והדרכים להקמת תשתיות מחקר לאומיות. הוא ממליץ על אופן איגום המשאבים והחלוקה בין הגופים השונים ועל הגורמים שיהיו אחראים להקמת תשתיות אלו ולבקרה עליהן. לפורום תל"ם אין תקציב ייעודי להקמת תשתיות מחקר לאומיות; מתכונת הפעולה שלו היא פרויקטלית ונקבעת אד-הוק לפי ההצעות המתקבלות. ממועד היווסדו הוקמו באמצעותו 13 תשתיות מחקר לאומיות בתקצוב כולל של קרוב לחצי מיליארד דולר, ובהן, בין היתר - מרכז מחקר לננוטכנולוגיה בטכניון בעלות של 78 מיליון דולר ומרכזי מו"פ לננוטכנולוגיה בחמש אוניברסיטאות בעלות של 142.5 מיליון דולר. שני פרויקטים נוספים נמצאים בבחינה.

פעולות הביקורת

בחודשים ינואר - אוקטובר 2020 בדק משרד מבקר המדינה את הנושאים האלו: מדיניות התכנון של הקמת תשתיות מחקר מרכזיות, ובכלל זה בחינת קיומה של תוכנית אסטרטגית להקמת תשתיות לאומיות, וכן בחינת פעילות הוות"ת לתכנון ולהקמה של תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה; הסדרת השימוש בתשתיות מחקר מרכזיות ואופן ההפעלה של תשתיות מחקר קיימות, לרבות היבטים של פיקוח, תקצוב והנגשה.

במסגרת זו נבדקו המולמו"פ, המל"ג והוות"ת; שמונה אוניברסיטאות ומוסדות המחקר - אוניברסיטת תל אביב, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת בן גוריון, אוניברסיטת חיפה, אוניברסיטת בר אילן, אוניברסיטת אריאל, הטכניון ומכון ויצמן למדע; וארבע תשתיות מחקר מרכזיות השייכות למוסדות המחקר בהשכלה הגבוהה - המרכז הישראלי לחקר הים התיכון (אוניברסיטת חיפה), המרכז למחקר ודימות המוח האנושי (מכון ויצמן), המרכז הארצי לעכברים טרנסגניים (האוניברסיטה העברית) ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט (אוניברסיטת תל אביב).

נוסף על פעולות הביקורת, פנה משרד מבקר המדינה לסגני נשיאים למחקר של האוניברסיטאות¹⁵ ושל מכון ויצמן ושל הטכניון (להלן - סגני הנשיאים למחקר) בבקשה לקבלת מידע. הבקשה עסקה בהיבטים הנוגעים הן לצורך בתשתיות מחקר והן לאופן הניהול והתחזוקה

15 האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב, אוניברסיטת בן גוריון, אוניברסיטת חיפה, אוניברסיטת אריאל ואוניברסיטת בר אילן.

של תשתיות מחקר מרכזיות והשימוש בהן. לבקשה השיבו כל שמונת מוסדות המחקר האקדמיים האמורים (להלן - הבקשה לקבלת מידע).

המדיניות והתכנון של הקמת תשתיות מחקר מרכזיות

תוכנית אסטרטגית להקמת תשתיות מחקר לאומיות

גיבוש מדיניות ותוכנית אסטרטגית להקמה ולשדרוג של תשתיות מחקר בכלל ותשתיות מרכזיות גדולות ולאומיות בפרט, הכרחי בייחוד במדינות קטנות בעלות אמצעים מוגבלים שבהן לא ניתן להשקיע בכל תשתית מחקר ובכל תחום מדעי.

מפת דרכים כמסמך מדיניות לתשתיות מחקר גדולות

מפות דרכים מאפשרות קביעה של סדרי עדיפויות לפיתוח תשתיות מחקר בקנה מידה לאומי ובין-לאומי, תוך תיאום ביניהן, קידום התמיכה במחקר ושיפור האופן שבו מוקצים המשאבים. רוב מפות הדרכים עוסקות בהקמת תשתיות מחקר חדשות ומיעוטן גם עוסקות בשדרוג של תשתיות מחקר קיימות¹⁶.

תהליך הכנה וגיבוש של מפת דרכים הוא תהליך ארוך ומורכב; הוא מתחיל במיפוי תשתיות המחקר הלאומיות הקיימות וממשיך בקבלת החלטות על הקמת תשתיות מחקר נוספות נדרשות וסדר העדיפויות בהקמתן. התהליך אמור להביא בחשבון את כלל הצרכים הנוגעים למחקר הן בהיבט האקדמי (המחקר הבסיסי) והן בהיבט התעשייתי (המחקר היישומי). בהכנת מפת דרכים מעורבים בעלי עניין שונים, ובהם הקהילה המדעית, גורמים בתעשייה ורשויות ממשלתיות, והיא אמורה להתעדכן אחת לשלוש-ארבע שנים.

המולמו"פ, בשיתוף משרד המדע ובליווי ועדת היגוי של המולמו"פ, פנתה בעשור האחרון פעמים מספר למוסד נאמן על מנת שימפה עבורה את תשתיות המחקר הלאומיות הקיימות, וימליץ על תשתיות מחקר לאומיות נדרשות, תוך התמקדות בתשתיות שתורמות לקשרי אקדמיה-תעשייה.

מטרות המיפוי היו בניית בסיס הידע והנתונים של תשתיות המחקר הלאומיות הקיימות במדינה, הערכת צרכים עתידיים לתשתיות מחקר לאומיות והשוואה בין ישראל למדינות דומות בהקשר

16 ד"ר ד' גץ, ו' גלעד וס' ציפרפל, "מחקר לבחינה והמלצה על תשתיות לאומיות עתידיות במחקר פיתוח וניסויים", מוסד שמואל נאמן, אוקטובר 2019.



של תשתיות המחקר הלאומיות. המיפוי אמור לאפשר למדינה לגבש מפת דרכים לתכנון, שדרוג והקמה של תשתיות מחקר לאומיות.

למידה מניסיון של מדינות נבחרות על בניית מפת דרכים לתשתיות מחקר בישראל

בינואר 2013 העביר מוסד נאמן למשרד המדע ולמולמו"פ דוח הסוקר את ניסיון של מדינות נבחרות, משלב המיפוי ועד שלב גיבוש מפת דרכים, כמסמך מדיניות לתשתיות מחקר גדולות ברמה הלאומית. לצורך יצירת בסיס השוואתי בחר מוסד נאמן לסקור את התהליך שביצעו הפורום האירופי לתשתיות מחקר - ESFRI¹⁷ וכן שלוש מדינות הדומות לישראל מבחינת הרמה הטכנולוגית - פינלנד, אוסטרליה והולנד (להלן - הסקירה ההשוואתית של מכון נאמן 2013).

בסקירה ההשוואתית של מוסד נאמן 2013 צוין כי מדינות רבות בנו מפת דרכים להשקעה בתשתיות מחקר גדולות, מתוך כוונה להקצות את המשאבים המיועדים לכך באופן מושכל ומתואם ברמה הלאומית. יש מגוון רחב של אפשרויות לבניית מפת דרכים מבחינת ההיגיון המסדר, היקפה ותהליך גיבושה, וכל מדינה אימצה לעצמה את המודל המתאים לה ביותר. יש כמה עקרונות יסוד שהנחו את מרבית המדינות שגיבשו מפות דרכים:

1. בגיבוש מפות הדרכים נלקחו בחשבון לא רק שיקולים מדעיים אלא גם סדרי עדיפויות לאומיים, ובכלל זה נושאים כמו התפתחות כלכלית, חדשנות תעשייתית, השכלה, כוח אדם וביטחון לאומי.
2. גיבוש מפת הדרכים נעשה בשקיפות מקסימלית, הן בנוגע לאופן קביעת המדיניות והשיקולים שהובילו לגיבוש המפה, הן בנוגע לקריטריונים לדירוג התשתיות והן בדבר סדר העדיפויות והערכת העלות.
3. גיבוש מפת הדרכים נעשה בדרך כלל על ידי גוף ממשלתי, תוך כדי שיתוף פעולה מלא עם הקהילה המדעית, דבר התורם לגיבוש ההסכמות ולחשיבה האסטרטגית העתידית.
4. במפות הדרכים צוינו גם הערכות תקציביות של הקמת תשתיות המחקר שנבחרו, תוך פירוט האופן שלפיו הוערכה העלות, לרבות עלות התפעול ועלות כוח האדם הנדרש.
5. מגבשי מפות הדרכים הבחינו בין החלק התיאורטי של הכנת מפת דרכים לבין החלק המעשי הכולל קבלת החלטות על הקצאת המשאבים לכך ויישומם על ידי הגורמים הממשלתיים.

באמצעות מפת דרכים גיבשו המדינות שנסקרו תוכנית אסטרטגית לתשתיות מחקר לאומיות. הן מיפו את הצרכים שלהן מבחינת תשתיות מחקר לאומיות וקבעו סדר עדיפויות למימושן, זאת על מנת לקדם באופן ניכר תחומי מחקר גדולים החשובים להן ברמה הלאומית.

להלן בתרשים מוצגים המאפיינים המרכזיים של מפות דרכים שנבחנו בסקירה ההשוואתית של מוסד נאמן 2013, וכן עדכון שעשה המוסד ב-2019 בהמשך להתפתחויות בולטות במדינות



שנסקרו (להלן - דוח תשתיות מחקר 2019); הסקירה התייחסה להיבטים הנוגעים לאופן גיבושן של מפות הדרכים, מרכיביהן והפעולות ליישומן. ההשוואה היא אל מול הרכיבים המרכזיים של האסטרטגיה הלאומית לפיתוח תשתיות מדע שהמולמו"פ הציעה לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בנובמבר 2019, כשבע שנים לאחר שהגיש לה מוסד נאמן את הסקירה ההשוואתית.



תרשים 4: המאפיינים המרכזיים של מפות דרכים במדינות נבחרות, נובמבר 2019

	 אוסטרליה	 הולנד	 פינלנד	 האיחוד האירופי	
קיום גוף מנהל	הקמת מועצה לאומית לפיתוח מפת דרכים	הארגון הלאומי למחקר מדעי [NOW]	הקמת ועדת היגוי לאומית	הקמת פורום של נציגי מדינות הארגון	
קיום מפת דרכים וקביעת סדרי עדיפויות	<ul style="list-style-type: none"> ✓ מפת דרכים לאומית ✓ סדרי עדיפויות (תוך הבחנה בין גודל התשתיות) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ שילוב מפת דרכים אירופית עם ארגוני מחקר מדינתיים ✓ סדרי עדיפויות 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ שילוב מפת דרכים אירופית עם ארגוני מחקר מדינתיים ✓ סדרי עדיפויות 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ מפת דרכים לאומית ✗ סדרי עדיפויות 	
הגדרת תשתית מחקר לאומית	<ul style="list-style-type: none"> ✓ הוגדרה תשתית מחקר לאומית 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ הוגדרה תשתית מחקר לאומית (נגזרת מההגדרה האירופית) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ הוגדרה תשתית מחקר, אך לא ברמה לאומית או גדולה 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ הוגדרה תשתית מחקר לאומית 	
קיום שיתופי פעולה בין-מוסדיים	המועצה הלאומית, התייעצה עם מומחים, סוכני מחקר וגורמים נוספים	ועדת מומחים בתחום המחקר בשילוב ייעוץ עמיתים לאומיים ובין-לאומיים	ועדת היגוי של מומחים מהקהילה האקדמית ומגוון גורמים מחוצה לה	שיתוף פעולה בין גופי מחקר ממשלתיים לקהילה התעשייתית	
קיום מימון לתשתיות מחקר לאומיות	בשנת 2011 גובשה מסגרת עבודה אסטרטגית להשקעה בתשתיות מחקר	בשנת 2011 הוקצה תקציב ממשלתי להקמה ושדרוג של התשתיות	המלצה למודל מימון לתשתיות קיימות וחדשות ברמה הלאומית	מפת הדרכים כוללת אישור ליישום התשתית ולמימונה	
קיום תוכנית לביצוע	המועצה הלאומית פיתחה מסגרת עבודה אסטרטגית להשקעה בתשתיות	✗ לא גובשה תוכנית	✗ לא גובשה תוכנית	מפת הדרכים היא גם תוכנית ליישום התשתיות הכלולות בה	
השינוי המרכזי מאז 2013	הותוו עקרונות לאסטרטגיה מדינית לתשתיות מחקר לאומיות	מפת דרכים לאומית חדשה בליווי תוכנית עבודה כלכלית	מפת דרכים חדשה עם עקרונות למימון עליות התשתיות	מפת דרכים לאומית מעודכנת (HORIZON 2020) עם תוכנית פעולה רב-שנתית	

על פי דוחות מוסד שמואל נאמן מהשנים 2013 ו-2019 בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי שלוש המדינות - פינלנד, הולנד ואוסטרליה - בנו מפת דרכים להקמה ושדרוג של תשתיות מחקר על פי סדר עדיפויות שקבעו ועל פי ההגדרה שקבעו ל"תשתיות מחקר לאומיות". שלושתן הגדירו גורם שיוביל את תהליך גיבוש מפות הדרכים, והתהליך נעשה בהתייעצות ובשיתוף עם גורמים בקהילה האקדמית במדינה ולעיתים גם מחוצה לה. כמו כן, נקבע מודל מימון ותקצוב של התשתיות שנבחרו. עוד עולה כי שלוש המדינות לא הסתפקו בבניית מפת דרכים חד-פעמית אלא הן עדכנו כל מספר שנים. פינלנד והולנד לא גיבשו תוכנית בהתאם למפת הדרכים.

הסקירה ההשוואתית הראשונה של מוסד נאמן הוגשה למולמו"פ ב-2013, וזאת כדי שתשמש אותו ללמידת תהליך בניית מפת דרכים לתשתיות מחקר בישראל. לאחר כשש שנים, בסוף 2019, המליצה המולמו"פ לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה על הקמת מערך לתשתיות לאומיות למו"פ, הכולל מרכיבים דומים למפות הדרכים שהוצגו בסקירה ודרכים ליישומן.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי המולמו"פ תמשיך לעקוב אחר מגמות עולמיות בבניית מפת דרכים למחקר, ותעדכן באופן עיתי את מפת הדרכים המוצעת לתשתיות המחקר בישראל לאחר שזו תושלם ותאושר. המלצה זו נשענת בין היתר על כך שלא מעט מדינות, גם מחוץ לאירופה, גיבשו מפות כאלו, ועל דעתם של גורמים מקצועיים באקדמיה ומחוצה לה בישראל שיש מקום לגיבוש מפות כאמור.

שימוש המולמו"פ בכלים שברשותה לקידום תשתיות מחקר לאומיות

על פי החוק¹⁸, המולמו"פ נדרשת להגיש לשר המדע ולוועדה לענייני מחקר ופיתוח מדעי של הכנסת דוח שנתי על פעולותיה. על ועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה לקיים דיון על הדוח השנתי לאחר הגשתו. לאחר הדיון בוועדת השרים כאמור תדון גם הממשלה בדוח במסגרת דיוניה על תקציב המדינה השנתי. מתווה חוקי זה נועד בין השאר לקדם נושאים הקשורים בתשתיות מחקר לאומיות.

בעשור האחרון ערך מוסד נאמן מחקרים עבור המולמו"פ שבהם פורטו תשתיות מחקר לאומיות נדרשות¹⁹. בדוחות שסיכמו את המחקרים הוצגו הצרכים העתידיים בתשתיות מחקר לאומיות הנתפסות כבסיס לפוטנציאל צמיחה מחקרית וכלכלית. כמו כן, מופו בדוחות תשתיות המחקר הבין-לאומיות שהמדינה משלמת עבור השותפות בהן. להלן פירוט הדוחות:

הדוחות השנתיים של המולמו"פ: ביולי 2012 הגישה המולמו"פ לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה ולוועדת המדע והטכנולוגיה של הכנסת דוח על פעילותה בשנים 2010 - 2011. הדוח הכיל נתונים על המצב והמעמד של המולמו"פ במדינה, וכן המלצות לקידום המולמו"פ ומדיניות המולמו"פ במדינה. אחת ההמלצות הייתה להקים קרן ייעודית חדשה בהיקף של 100 מיליון ש"ח בשנה,

18 חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אורחי, התשס"ג-2002.

19 בשנים 2010, 2013 ו-2019.



שתמש למימון תשתיות מחקר לאומיות. על פי המלצת המולמו"פ, תוספת כזאת תהיה בעלת משמעות מכרעת ליכולות המחקר של הקהילה המדעית במדינה, ותבסס את מעמדה בשיתופי פעולה עם קהילות מחקר באירופה ובעולם.

עלה כי המלצות המולמו"פ בנוגע לשנים 2010 - 2011 לא נדונו בוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה, וממילא גם לא הוקמה קרן ייעודית למימון תשתיות מחקר לאומיות ולא הוקצו לה תקציבים ייחודיים וייעודיים.

עוד עלה כי עבור השנים 2012 - 2016 לא הגישה המולמו"פ לכנסת ולממשלה דוח ולא התקיים דיון של ועדת השרים או הממשלה בעניין. רק בסיכום הפעילות של המולמו"פ לשנת 2017 נכללה לראשונה התייחסות לנושא תשתיות מחקר לאומיות - צוין כי מתקיים סקר בנושא, שנמצא בשלבי הכנה סופיים לקראת דיונים בוועדה הלאומית לתשתיות מחקר.

על המולמו"פ להקפיד להגיש דוח שנתי לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה ולוועדת המדע והטכנולוגיה של הכנסת, ובמסגרתו לכלול המלצות לקידום המו"פ ומדיניות המו"פ במדינה כנדרש בחוק.

מנכ"לית משרד המדע מסרה בתשובתה למשרד מבקר המדינה מינואר 2021 (להלן - תשובת מנכ"לית משרד המדע) כי המולמו"פ תפעל כנדרש על פי החוק ותגיש דוח שנתי לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה ולוועדת המדע והטכנולוגיה של הכנסת אשר יכלול המלצות לקידום המו"פ ומדיניות המו"פ במדינת ישראל.

דוחות מוסד נאמן: בדצמבר 2010 הגיש מוסד נאמן את הדוח הראשון למולמו"פ, ובו מופו תשתיות המחקר הקיימות בישראל שעונות על הקריטריונים שנקבעו לצורך המיפוי, ותשתיות מחקר בין-לאומיות שישראל משלמת עבור חברות או שותפות בהן.

דוח נוסף הגיש מוסד נאמן למולמו"פ בשנת 2013. המסמך היה עבודת המשך והרחבה לדוח שהגיש למולמו"פ בשנת 2010 (להלן - דוח תשתיות מחקר 2013). בדוח עודכן המיפוי של תשתיות המחקר הלאומיות ושל תשתיות המחקר הבין-לאומיות הנגישות לחוקרים מישראל. מטרת הדוח הייתה לבנות את בסיס הידע והנתונים שיאפשר למדינת ישראל לגבש מפת דרכים לתכנון, הקמה ושדרוג של תשתיות מחקר לאומיות. עוד המליץ מוסד נאמן על קריטריונים להגדרת תשתית לאומית.

דוח תשתיות מחקר 2013 סקר 120 תשתיות מחקר גדולות קיימות בארץ ועוד 10 תשתיות מחקר בין-לאומיות הנגישות לחוקרים מישראל. לגבי כל תשתית מחקר בארץ, התייחס הדוח לכמה פרמטרים ובהם המתקנים העיקריים שהתשתית כוללת ועלות תחזוקתם; מדיניות הגישה לעבודה בתשתית; היקף השימוש בתשתית (מספר החוקרים המשתמשים בה); אופן מימון התשתית והיקפו; ותרומת התשתית למחקר המדעי, למדינה ולחברה. על פי הדוח, ועדות מומחים בכל אחד מתחומי המחקר שנבחרו אמורות לבחון אם התשתיות הקיימות פיתחו ייחודיות והתמחות כלשהי ואם יש חוקרים שיכולים להשתמש בתשתיות אלו.

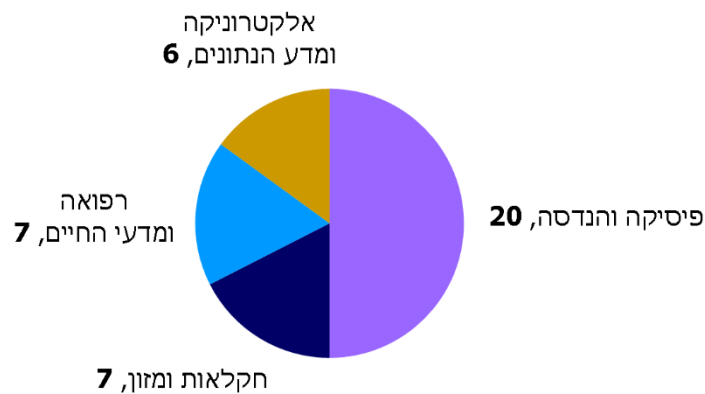
עלה כי משרד המדע והמולמו"פ לא דנו בדוח תשתיות מחקר 2013 ולא הגישו המלצה לוועדת השרים למדע וטכנולוגיה ולמשלה בדבר יישום המלצות הדוח ובדבר גיבוש מפת דרכים לתשתיות מחקר לאומיות.

המלצת המולמו"פ להקמת מערך תשתיות לאומיות: בשנת 2019 הכין מוסד נאמן דוח נוסף עבור משרד המדע והמולמו"פ - דוח תשתיות מחקר 2019. מטרת הדוח הייתה לבחון את הצרכים בתשתיות מחקר, פיתוח וניסויים במדינה, תוך התמקדות בתשתיות שתורמות לקשרי אקדמיה-תעשייה, ולגבש המלצות בנושא תשתיות מחקר לאומיות וכן מפת דרכים.

יצוין כי בניגוד לתהליך המקובל בעולם (לדוגמה פינלנד, אוסטרליה והולנד) שבו פונים לציבור, למכוני מחקר ולמוסדות האקדמיים ומבקשים מהם להציע תשתיות מחקר לאומיות נדרשות ולהמליץ על כאלו, ומהן נבחרות אלו שייכנסו למפת הדרכים, התבסס מוסד נאמן בהכנת הדוח על ראיונות שהוא יזם עם מומחים.

דוח תשתיות מחקר 2019 סקר 40 תשתיות מחקר בתחומים שונים, ולגבי כל אחת מהן נבחנו המצאי הקיים של התשתית בארץ ובעולם, המשתמשים הפוטנציאליים בתשתית, העלויות המשוערות ולוח הזמנים המומלץ לפעולה. כל התשתיות שצוינו נדרשות לחברות בתעשייה או גם באקדמיה וגם בתעשייה מחברי הדוח סברו כי יש לגבש לכל אחת מהתשתיות צוות מומחים שיבחן את מידת התאמת התשתית המוצעת להגדרה של "תשתית מחקר לאומית" ואת מידת הצורך בתשתית זו לאור התשתיות הקיימות בארץ ובעולם. נוסף על כך, ייבחנו גם התועלת בהקמת תשתית זו בתחום המדעי, קיומם של חוקרים בתחום ותועלות עתידיות למדינה בהקמת התשתית. הדוח הוגש באוקטובר 2019 לוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ במשרד המדע.

תרשים 5: התפלגות תחומי תשתיות המחקר שנסקרו, 2019



על פי דוח תשתיות מחקר של מוסד שמואל נאמן מאוקטובר 2019, בעיבוד משרד מבקר המדינה.



בביקורת עלה כי על אף המלצות הדוח לא גובש צוות מומחים לכל תשתית מוצעת ולא נבחנה התועלת שצפויה לצמוח מכל תשתית. כמו כן, עלה כי הדוח גובש על בסיס המלצות מומחים ללא שיתוף הציבור הרחב וכלל קהילת המחקר בישראל.

כחודש לאחר קבלת הדוח, בנובמבר 2019, גיבשה הוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ של המולמו"פ המלצה להקמת מערך לתשתיות לאומיות למחקר ופיתוח. בפתח המסמך מובא אפיון המצב הקיים; על פיו, אין תוכנית אסטרטגית כוללת לנושא תשתיות מחקר לאומיות ואין תקציב המיועד לכך. כמו כן, אין גורם המתכלל הקמה ושרוג של תשתיות מחקר מרכזיות ולאומיות, מלבד פורום תל"ם שהוא כאמור גוף וולונטרי שמכונס אד-הוק כדי להחליט מדי פעם לתמוך בהקמת תשתיות מחקר לאומיות.

הוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ המליצה למולמו"פ להקים מערך לאותן 40 התשתיות הלאומיות ולקבוע תוכנית אסטרטגית ארוכת טווח להשקעה בתשתיות מחקר לאקדמיה ולתעשייה. בבסיס המערך המלצה להקים קרן ייעודית לתשתיות לאומיות למו"פ שתושתת על כספים ציבוריים ועל גיוס כספים, ולקבוע סדר עדיפויות להקמתן ולשרוגן. הוצע גם כי התקציב הרב-השנתי הראשוני לשנים 2020 - 2024 יהיה בהיקף של 100 מיליון ש"ח²⁰ בכל שנה, וכי תוקם ועדת היגוי שתנהל את הקמת המערך, ובין היתר תפרסם קולות קוראים לאקדמיה ולתעשייה לנושאים שייבחרו בכל שנה.

עוד המליצה הוועדה שהקריטריונים להגדרת תשתית ייקבעו בשיתוף פעולה של נציגי משרד המדע, המולמו"פ, הוות"ת, התעשייה, רשות החדשנות ומשרד האוצר. הוועדה הגישה הצעה ראשונית לקריטריונים להגדרת תשתית מחקר לאומית, ובהם בין היתר תשתית בקנה מידה גדול בתחום הרלוונטי שבו היא עוסקת; תשתית המחייבת השקעה של 5 מיליון דולר; תשתית המחייבת שיתופי פעולה בהפעלתה, כמו גם לקבוצות מחקר שונות; תשתית המסייעת לקידום חזית המחקר במדינה; ותשתית שתהיה נגישה לגורמים בתעשייה.

המולמו"פ קיבלה את המלצות הוועדה להקמת המערך, ובדצמבר 2019 היא הציגה אותן לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה. בין ההמלצות - הקמת קרן לתשתיות לאומיות למחקר ופיתוח על בסיס תקציב רב-שנתי וגיוס כספים חיצוניים וקביעת נוהל להקצאת כספי הקרן, בדגש על חיזוק ועיבוי קשרי אקדמיה-תעשייה; התמקדות באשכולות עיקריים של תשתיות לפי כמה תחומים נבחרים, ובהם פיזיקה והנדסה, חקלאות, רפואה ומדעי החיים ותשתיות דיגיטליות.

את הדיון בדצמבר 2019 סיכם שר המדע דאז ואמר כי ההמלצות של הוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ ושל המולמו"פ מהותיות מאוד לקידום הכלכלה והחברה במדינה. הוא הוסיף כי יש להעמיק ולמסד את שיתוף הפעולה בין הגורמים השונים העוסקים בהקמת תשתיות מחקר, ובהם רשות החדשנות במשרד הכלכלה, משרד האוצר - אגף התקציבים, הוות"ת והמוסדות האקדמיים השונים, לשם יצירת הצעה מקיפה ומועילה שתגבש המלצות אופרטיביות שיוצגו לממשלה בהקדם.

20 65 מיליון ש"ח בשנה תקצה הממשלה ו-35 מיליון ש"ח בשנה יגייסו הגופים המבצעים.



עד מועד סיום הביקורת, טרם גובשה הצעה מקיפה וכוללת לקראת הצגתה לממשלה, ומשכך גם לא נדונו שאר המלצות הוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ והמולמו"פ, ובהן הקמת קרן ייעודית בהיקף של 100 מיליון ש"ח להקמת תשתיות מחקר לאומיות.

יצוין שבינוי 2018 התפטר יו"ר המולמו"פ הקודם מתפקידו, ובנובמבר 2020 מונה יו"ר חדש במקומו. יוצא מכך, שבמשך שנתיים פעלה המולמו"פ ללא יו"ר קבוע שמונה בהתאם לחוק, דבר שיש לו השפעה על היכולת של המולמו"פ לגבש ולקדם המלצות לקידום תשתיות מחקר לאומיות ולתפקד באופן יעיל לפי החוק. יצוין כי בשנים 2019 - 2020 היו שלוש מערכות בחירות שבמהלכן לא מונה מינוי קבע.

מכל האמור לעיל עולה כי למרות המחקרים והדוחות שהוצגו למולמו"פ ולמשרד המדע בנושא בעשור האחרון, הם לא תורגמו להכנת תוכנית אסטרטגית להקמה ושדרוג של תשתיות מחקר לאומיות, ואף לא נקבע סדר עדיפויות להקמת תשתיות מחקר לפי הצרכים לטווח הארוך של מדינת ישראל במתכונת של "מפת דרכים" המוסכמת על המולמו"פ, הוות"ת, האוניברסיטאות, התעשייה ורשות החדשנות. בפועל, קידום תשתיות מחקר גדולות נעשה בעיקר באמצעות פורום תל"ם - גוף וולונטרי הפועל ללא תכנון ארוך טווח, ללא תקציב ייעודי וללא מעורבות אופרטיבית מחייבת של המדינה. הוות"ת, שלא הייתה שותפה לגיבוש המלצות של המולמו"פ, פעלה בו-זמנית למיפוי צורכי המחקר האקדמי בתשתיות גדולות ולמתן מענה עליהם במסגרת מכלול סדרי העדיפויות של האקדמיה (כמפורט להלן).

בתשובתה ציינה מנכ"לית משרד המדע כי בכוננת היו"ר החדש של המולמו"פ להקים בהקדם ועדה לנושא תשתיות מחקר לשם גיבוש מפת דרכים לתשתיות מחקר לאומיות. הוועדה תדון בהמלצות הוועדה שקדמה לה בשיתוף פעולה עם נציגי משרד המדע, הוות"ת, האוניברסיטאות, התעשייה, רשות החדשנות ומשרד האוצר. תכלית הדיון היא לקבוע קריטריונים להגדרת תשתיות מחקר לאומיות, לדון בהקמתה של קרן ייעודית לתשתיות לאומיות למחקר ולקבוע סדרי עדיפויות לביצוע תוך התייעצות עם כלל קהילת המחקר בישראל.

בתשובתה ציינה הוות"ת כי לדעתה הגוף המתאים לקידום המלצות המולמו"פ הוא פורום תל"ם, אשר כבר פועל לקידום תשתיות מחקר בישראל בתיאום עם כלל הגופים הרלוונטיים בממשלה, באקדמיה ובתעשייה, תוך איגום תקציבים מכמה מקורות והתחשבות בצרכים של כל הגופים הרלוונטיים.

יו"ר פורום תל"ם ציין בתגובתו למשרד מבקר המדינה מינואר 2021, כי גיבוש מדיניות ותוכנית אסטרטגית לפיתוח תשתיות מחקר אזרחיות הוא נושא בעל חשיבות כללית ליכולות המחקר האזרחי של ישראל, וכי פורום תל"ם הוא בעל יכולת מרכזית לתרום לכך ויש צורך לפעול לשילובו בתהליך. יו"ר פורום תל"ם הוסיף כי האחריות העיקרית לתחום מוטלת על המולמו"פ אך נראה כי גיבוש מדיניות ותכנון ארוך טווח מחייבים שילוב נכון של היתרונות של פורום תל"ם, לשם גיבוש מדיניות ותוכנית אסטרטגית לתשתיות מחקר אזרחיות.

נשיאת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים ציינה בתשובתה כי דוחות האקדמיה, ברוח המלצת המבקר, כללו המלצה על בניית תוכנית רב-שנתית שתהיה חסינה מפני זעזועים תקציביים, למימון תשתיות לאומיות למחקר מדעי. התוכנית תתבסס על מצוינות מדעית, תעסוק



בכל תחומי הדעת, ומלבד קידום המחקר בישראל היא תאפשר למדענים ישראלים לעמוד בתחרות הוגנת עם עמיתיהם מחו"ל.

הרשות לחדשנות ציינה בתשובתה למשרד מבקר המדינה מינואר 2021 כי נדרשת תפיסה אסטרטגית של המדינה בדבר תשתיות מו"פ שישרתו הן את האקדמיה והן את התעשייה לטווח ארוך, על פי צרכים של כל אחת מהן, כמו כן יש לקבוע את חלוקת המימון בין הגורמים השותפים, מדדים שיאפשרו לבדוק את האפקטיביות של השימוש בתשתיות המו"פ ומדיניות ברורה לגבי השימוש בתשתיות מו"פ ובכלל זה תעריפי השימוש בתשתיות אלה.

משרד מבקר המדינה ממליץ שמשרד המדע - המולמו"פ, ישתף פעולה עם הוות"ת, נציגי התעשייה, רשות החדשנות, יו"ר פורום תל"ם ומשרד האוצר, ויבחן דרכים לקידום המלצת המולמו"פ להקמת מערך לתשתיות לאומיות כפי שהוצגו בוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בדצמבר 2019; ובכלל זה, יקבעו את הרכב הגוף שינהל את הנושא (לרבות בחינת הסדרת מעמדו של פורום תל"ם) ויגבשו הצעה לממשלה על אופן ההקמה והשדרוג של תשתיות מחקר לאומיות, לרבות אופן המימון והתקצוב.

פעילות הוות"ת לתכנון והקמה של תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה

יוזמת הוות"ת לגיבוש מפת דרכים לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה

חוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958 מבטיח את החופש האקדמי והמינהלי של המוסדות להשכלה גבוהה: "מוסד מוכר הוא בן חורין לכלכל ענייניו האקדמיים והמינהליים, במסגרת תקציבו, כטוב בעיניו". החוק גם מסמיך את המל"ג "להציע הצעות בדבר השתתפות המדינה בתקציבי המוסדות המוכרים". החלטת ממשלה מיוני 1977²¹ קובעת כי הממשלה סומכת ידה על כינונה של הוועדה לתכנון ולתקצוב (היא הוות"ת) כוועדת משנה של המל"ג, ולה הסמכות לתקצב את המוסדות להשכלה גבוהה הן תקציב רגיל (הכולל גם את תקציבי המחקר) והן תקציב פיתוח.

הקמת ועדה מייעצת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה: עם השנים נדרשה הוות"ת להתמודד עם המאפיינים הייחודיים של תשתיות מחקר מרכזיות מתקדמות; זאת, בהיותן יקרות ומורכבות להקמה ולהפעלה, דבר הדורש שיתופי פעולה ברמה הלאומית והבין-לאומית²². בד בבד עם פעילות המולמו"פ למיפוי תשתיות המחקר הלאומיות הקיימות במדינה, החליטה הוות"ת בשנת 2012 לקיים תהליך חשיבה אסטרטגי הנוגע לתשתיות מחקר לאקדמיה. התהליך נועד

21 החלטת הממשלה 666 (6.6.77).

22 מפת הדרכים לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה 2013, הוועדה המייעצת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה, הוועדה לתכנון ותקצוב, המועצה להשכלה גבוהה, פברואר 2014, עמ' 7.

להגדיר את צורכי האקדמיה בתשתיות מחקר מרכזיות לטווח בינוני וארוך, שיאפשר לוות"ת להקימן על פי סדר עדיפות שהיא תקבע ולהצטרף לתשתיות מחקר בין-לאומיות.

בינואר 2013 מינתה הוות"ת ועדת היגוי מייעצת קבועה לוות"ת בנושא תשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה ובראשה עמד פרופ' דוד הורן (להלן - ועדת הורן)²³. תקנון הוועדה אושר בנובמבר 2013 בידי הוות"ת²⁴, ונקבע בו כי י"ר הוועדה וחברי הוועדה יתמנו לתקופה של עד שלוש שנים, עם אפשרות הארכה בעוד שלוש שנים לכל היותר. על הוועדה הוטלו כמה תפקידים, והיא התבקשה להמליץ בנוגע להם:

1. מיפוי תשתיות המחקר המרכזיות באקדמיה - הגדרה של תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה; מיפוי התשתיות הקיימות; ויצירת מנגנון לעדכון שוטף של המיפוי.
2. גיבוש הצעה למפת דרכים מתועדפת של התשתיות הנדרשות (להלן - מפת דרכים לאקדמיה) - ביטוי הצרכים העולים מהאקדמיה; המלצה לתיעדוף הצרכים והפתרונות על פי קריטריונים שתציע הוועדה; ועדכון שוטף של מפת הדרכים לאקדמיה.
3. בחינת הצעות והזדמנויות שעולות באופן שוטף לתשתיות חדשות ולשותפות בתשתיות בין-לאומיות; והערכת התאמתן למפת הדרכים לאקדמיה.

מתודולוגיית העבודה של ועדת הורן: לצורך גיבוש מפת הדרכים לאקדמיה אספה ועדת הורן מידע על צורכי הקהילה המדעית בתשתיות מחקר מרכזיות בכמה אופנים: פנייה לסגני נשיאים למ"פ באוניברסיטאות לקבלת הצעות ורעיונות לתשתיות הנדרשות לאקדמיה הישראלית בכללותה; התייעצות עם חוקרים ועם בעלי תפקידים באקדמיה; בחינת מפות דרכים שונות ממדינות בעולם על מנת לאתר צרכים משותפים ושותפויות בין-לאומיות שבהן יכולים להשתלב חוקרים ישראלים; שימוש במקורות מידע נוספים, ובהם בחינות תחומיות שעשתה האקדמיה הלאומית למדעים, דוחות ועדות בין-לאומיות להערכת איכות במל"ג ודוחות נושאים בין-לאומיים.

הוועדה מינתה שש ועדות משנה בתחומים האלו: מדעים פיזיקליים והנדסה, מדעי החיים והרפואה, אנרגיה, סביבה, מדעי החברה והרוח ומחשוב ותקשורת (להלן - ועדות המשנה). ועדות המשנה נדרשו לבחון את מידת ההתאמה של כל הצעה לתשתית להגדרה "תשתית מחקר מרכזית" ואת רמת הצורך בה בהתחשב בתשתיות הקיימות. הוועדות נדרשו לתעדף את ההצעות, כל אחת בתחומה, וזאת על פי כמה שיקולים עיקריים: התועלת הצפויה בתשתית לקידום תחום אקדמי; קיום מסה קריטית של חוקרים ושל פעילות מחקר אקדמי בתחום; ותועלות רחבות יותר למדינה, לחברה ולמשק. ועדות המשנה העבירו את המלצותיהן לוועדת-העל (ועדת הורן) שהחליטה מהן ההצעות שייכללו במפת הדרכים לאקדמיה.

23 **החלטה ע"ג/17**, ישיבת הוות"ת מס' 3 (988), 21.11.12.

24 **החלטה ע"ד/13**, ישיבת הוות"ת מס' 3 (1003), 13.11.13.



הגדרת תשתית מחקר מרכזית: ועדת הורן הגדירה תשתית מחקר מרכזית כתשתית המשמשת חוקרים רבים ממוסדות רבים, ובכלל זה תשתית שנמצאת בחו"ל ויש למדע הישראלי עניין בשימוש בה. בדרך כלל, התשתית מכילה ציוד מדעי יקר שמשמש נושא מדעי מוגדר וכוח אדם טכני שדרוש לתפעולה. היא יכולה גם לכלול פרטי ציוד שונים שיחדיו יוצרים מכלול בעל ערך מחקרי ייחודי, וגם להיות אוסף בעל ערך מחקרי ייחודי ובסיס נתונים שמשמש קבוצות גדולות של חוקרים.

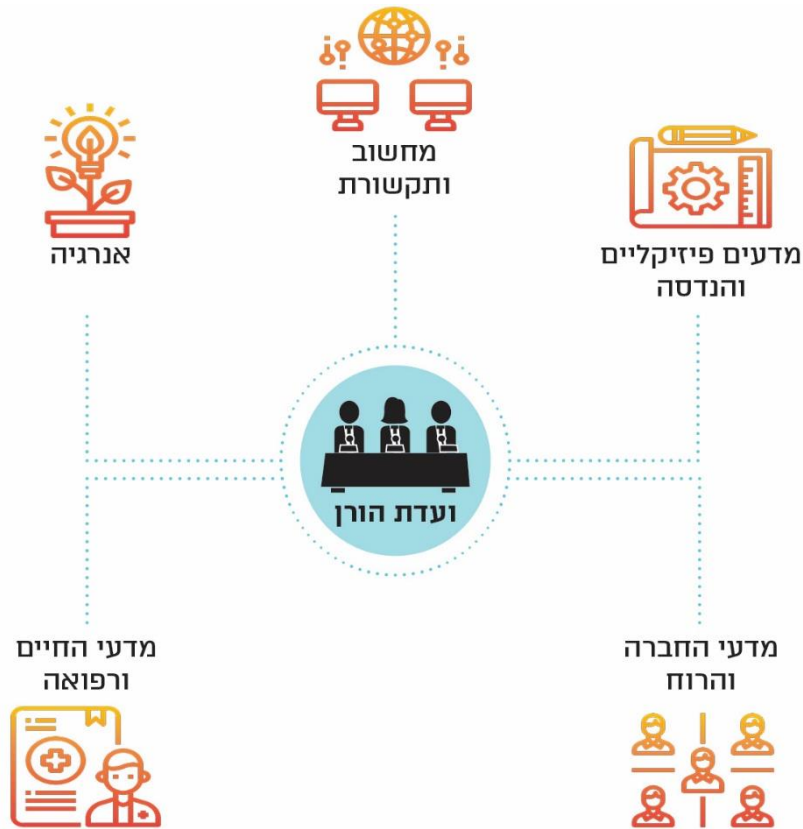
הוועדה קבעה אמות מידה להכרה בתשתית מחקר כתשתית מחקר מרכזית, ואלו הן: עלויות הקמה ותפעול או עלויות חברות, שחורגות מעלויות שמוסד בודד להשכלה גבוהה מסוגל לעמוד בהן יחסית לתחום; רמה מובילה במחקר העולמי; וחדשנות וייחודיות (אין תשתית אחרת כמותה בישראל או אין נגישות ישראלית לתשתית כמותה). הוועדה המליצה שהתמיכה הממשלתית בתשתית כזו תותנה בין היתר בפתיחותה לכלל החוקרים, בשמירה על תנאים נאותים והוגנים לחוקרים ולמחקריהם ובהבטחת ניהול ותפעול תקין וקביעה מוסכמת של תמחור השימוש בין הגוף הממשלתי התומך לבין המוסד.

הצעה של ועדת הורן משנת 2013 למפת דרכים לאקדמיה: מפת הדרכים שהציעה ועדת הורן בשנת 2013 לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה (להלן - מפת הדרכים לאקדמיה 2013) כללה את ההצעות שהוועדה הגיעה לכלל הסכמה לגביהן ולגיבוש סופי שלהן באותה עת. הוועדה ציינה כי היא רואה את מפת הדרכים לאקדמיה 2013 כאבן דרך ראשונה בתהליך תקופתי שייתן מענה דינמי על צרכים בתשתיות מחקר מרכזיות.

ועדת הורן המליצה בדוח הסופי שלה על 11 תשתיות מחקר מרכזיות חדשות, ומתוכן שלוש הן חברות בתשתיות מחקר בין-לאומיות²⁵. התשתיות המוצעות חולקו לחמישה תחומים כמוצג בתרשים שלהלן:

25 חברות בארגון (European Southern Observatory) ESO; חברות בסקר החברתי האירופי (ESS - European Social Survey); חברות בסקר הבריאות, הזדקנות ופרישה באירופה (SHARE - Survey of Health, Aging and Retirement in Europe).

תרשים 6: התחומים שבהם המליצה ועדת הורן להקים תשתיות מחקר מרכזיות



על פי מפת הדרכים לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה 2013, בעיבוד משרד מבקר המדינה

בפתח מפת הדרכים לאקדמיה 2013 ציין יו"ר הוועדה פרופ' דוד הורן את תפיסת הוועדה: "מפת הדרכים 2013 מהווה תוכנית אסטרטגית ראשונה לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה בישראל". הוא הדגיש את העובדה שמפת הדרכים מנסה לעשות שינוי מהפכני ולהנהיג תרבות חדשה של שירות לחוקרים מכל מוסד. הוא הוסיף כי התשתיות, שימומנו מתקציב המדינה, ישמשו את כלל הקהילה המחקרית, וכי הן יתווספו לתשתיות שכבר קיימות ו"ייצרו סביבה אקדמית דינמית ומתפתחת שתקדם באופן משמעותי תחומי מחקר שונים".

פרופ' הורן התייחס, בפני צוות הביקורת, לחשיבות שבהקמת תשתיות מחקר מרכזיות. הוא ציין שהקמת תשתיות מחקר מרכזיות דורשת ראייה לאומית כלל-אקדמית שהוות"ת אמורה לשקף אותה. הקמת תשתיות מחקר מרכזיות יכולה לקדם באופן מהותי את איכות המחקר בתחום המדעי שבו היא עוסקת, והיא נועדה לענות על כשל שוק קיים שבו בשל העלות הגבוהה של תשתיות מחקר מסוימת לאף אוניברסיטה אין יכולת או כדאיות כלכלית להקימה. במצב כזה יקימו האוניברסיטאות, כל אחת לעצמה, תשתיות מחקר קטנות יותר שיענו על צרכיהן הפרטניים.



לעומת זאת, מימון מדינתי להקמת תשתית כזו יאפשר ניצולה בידי כל החוקרים בתחום פעילות התשתית, תוך שיתוף פעולה בין האוניברסיטאות שיגביר את שיתוף המידע והידע ביניהן לטובת המחקר המדעי, וכך יתאפשר להרחיב את המחקרים בארץ ולחזק את המחקר המקומי ולמקמו בצמרת המחקר בעולם.

יו"ר הוות"ת דאג, שיזם את הקמת ועדת הורן, ציין אף הוא בפתח מפת הדרכים לאקדמיה 2013 נקודות המדגישות את תפיסת הוות"ת: תפקידה של הוועדה המייעצת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה הוא "לערוך מעת לעת מיפוי של התשתיות הקיימות, לברר בצורה שיטתית מהם הצרכים בכל תחום ותחום, ולהמליץ על מפת דרכים להשקעה בתשתיות, שתשקף את סדר העדיפויות שהוועדה רואה לפנייה". הוא גם ציין שהדבר יאפשר לוות"ת לקדם באופן מושכל את תחום תשתיות המחקר המרכזיות, על בסיס מסד נתונים כולל וסדרי עדיפויות ברורים "ולא לפי הצעות מזדמנות".

עקרונות הוות"ת בנוגע למפת הדרכים לאקדמיה 2013: בעקבות המלצות ועדת הורן החליטה הוות"ת בדצמבר 2013 על כמה עקרונות לקידום יישום התשתיות המרכזיות המוצעות²⁶:

תשתיות קטנות: את תשתיות המחקר בתחומי מדעי הרוח והחברה והמחשוב והתקשורת הגדירה הוות"ת כ"תשתיות קטנות" שלא יועלו כהצעה ליישום במסגרת פורום תל"ם²⁷, והיא תפעל ליישומן המדורג משנה"ל התשע"ד (אוקטובר 2013 - ספטמבר 2014). לצורך היישום של כל תשתית קטנה שהוצעה יוקם צוות שיעסוק באפיון התשתית, באופן הקמתה או ההצטרפות אליה, באופטימיזציה של הערך המוסף שלה, באפשרויות לשיתופי פעולה עם גופים שונים, במנגנון הפיקוח עליה ובהערכתה כתשתית מרכזית.

תשתיות גדולות: חמש תשתיות מחקר שהומלצו במפת הדרכים לאקדמיה 2013 הן תשתיות גדולות ויקרות. עיסוקן הוא בתחומי המדעים הפיזיקליים וההנדסה, מדעי החיים והרפואה והאנרגיה, ולגביהן ציינה הוות"ת שיש להן פוטנציאל יישום במסגרת פורום תל"ם. היא גם החליטה לתמוך בשתי תשתיות בעדיפות ראשונה ושנייה - בעדיפות הראשונה, מרכז לייצור עכברים מהונדסים גנטית, ובעדיפות השנייה הצטרפות לתשתית מחקר בין-לאומית באסטרונומיה.

יישום ההחלטות:

תשתיות קטנות: במרץ 2014 החליטה הוות"ת²⁸ על הקמת תשתית לתמיכה בשירותי "מחשוב ענן", כפי שהומלצה במפת הדרכים לאקדמיה 2013. הקמת התשתית תיעשה במסגרת מרכז ידע ושירות שבמרכז החישובים הבין-אוניברסיטאי, בעלות הקמה חד-פעמית של 1.8 מיליון ש"ח. התשתית הוקמה והתקציב בוצע במלואו כבר במסגרת התוכנית הרב-שנתית של הוות"ת לשנים התשע"א - התשע"ו (2011-2016).

26 **החלטה תשע"ד/27**, ישיבת הוות"ת מס' 5 (1005), 25.12.13.

27 תשתיות קטנות הן תשתיות שלהקמתן נדרשים סכומים לא גדולים יחסית שהוות"ת יכולה לממן לבדה או עם גורם נוסף, ללא צורך בפנייה לפורום תל"ם שמיועד למימון משותף של תשתיות גדולות ויקרות.

28 **החלטה תשע"ד/47**, ישיבת הוות"ת מס' 8 (1008), 19.3.14.

ביוני 2014 החליטה הוות"ת²⁹ על תקצוב השתתפות מדינת ישראל בתשתית מחקר בין-לאומית במדעי החברה - השתתפות בסקר החברתי האירופי ESS בסטטוס "מדינה אורחת", בעלות חד-פעמית של כ-2.3 מיליון ש"ח הכוללים דמי השתתפות בתשתית האירופית, עלויות האיסוף והעריכה של הנתונים בארץ ועלויות ניהול התשתית בארץ עבור השנים 2014 - 2015. בפברואר 2016 אישרה הוות"ת את הצטרפות מדינת ישראל לסבב השמיני של הסקר, ובאפריל 2018 אישרה הוות"ת את הצטרפותה כמדינה חברה ב-ESS ואת השתתפותה בסבבים התשיעי והעשירי של הסקר, בעלות של 6.5 מיליון ש"ח.

במרץ 2017 החליטה הוות"ת³⁰ על תקצוב הצטרפות מדינת ישראל לתשתית מחקר בין-לאומית נוספת במדעי החברה, כפי שהומלצה במפת הדרכים לאקדמיה 2013. הוות"ת החליטה על הצטרפות לסבב השמיני של איסוף הנתונים של הסקר החברתי האירופי על אוכלוסיית הגמלאים SHARE-ERIC, בעלות חד-פעמית של מיליון ש"ח.

שתי תשתיות במדעי החברה והרוח לא נבחנו ולא נערך כל דיון בעניינין בוות"ת בשנים שלאחר מכן - מפעל המילון ההיסטורי ללשון העברית ומאגר הנתונים הישראלי במדעי החברה.

תשתיות גדולות: הוות"ת החלה לפעול להקמת תשתית מחקר שהוגדרה בעדיפות ראשונה - מרכז לייצור עכברים מהונדסים גנטית. השתתפותה המתוכננת של הוות"ת בהקמת תשתית זו עומדת על 12 מיליון ש"ח (עד מועד סיום הביקורת כבר הועברו 4.8 מיליון ש"ח)³¹.

שלוש תשתיות גדולות, שהופיעו גם במפת הדרכים לאקדמיה 2016 - מרכז לפנומיקה³² של צמחים, מרכז דלקים אלטרנטיביים מבוססי פחמן מימני ומתקן למחקר ניצול קרינת השמש - לא נדונו בוות"ת, והיא גם לא דירגה אותן בסדר העדיפויות לצורך פעילות עתידית לקידום הקמתן (ראו להלן).

בסה"כ הוות"ת החליטה לקדם 4 מתוך 11 תשתיות המחקר המרכזיות המומלצות - 3 תשתיות קטנות ותשתית אחת גדולה.

המלצות ועדת הורן למפת דרכים לאקדמיה 2016: לאחר השלמת מפת הדרכים לאקדמיה 2013 והגשתה לוות"ת בדצמבר 2013 המשיכה ועדת הורן את פעילותה לצורך גיבוש מהדורה שנייה ומעודכנת של מפת הדרכים. הוועדה הוסיפה לפעילותה שתי ועדות משנה בתחומי הסביבה ומדעי הרוח. באפריל 2016 הגישה הוועדה לוות"ת מפת דרכים מעודכנת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה 2016 (להלן - מפת הדרכים לאקדמיה 2016).

29 **החלטה תשע"ד/83**, ישיבת הוות"ת מס' 12 (1012), 18.6.14.

30 **החלטה תשע"ז/68**, ישיבת הוות"ת מס' 6 (1055), 15.3.17.

31 ראו פירוט בפרק "הפעלת תשתיות מחקר מרכזיות קיימות".

32 פנומיקה היא תחום מחקר העוקב אחר התכונות הפיזיקליות והביוכימיות של יצורים חיים ושל צמחים במהלך השתנותם הן משינויים גנטיים הן מתגובה לשינויים בסביבה (מתוך דוח שנתי 2015/16 של הקרן הלאומית למדע, עמ' 122).



ועדת הורן המליצה על הקמת 17 תשתיות מחקר מרכזיות בתחומים שונים. בין התשתיות המומלצות נכללו רוב התשתיות שעליהן המליצה הוועדה כבר במפת הדרכים לאקדמיה 2013 וטרם הוחל בהקמתן (ובהן גם תשתיות שלא הוחלט על הקמתן). הוועדה תיעדפה את ההצעות בתוך כל תחום (כפי שעשתה במפת הדרכים לאקדמיה 2013) והעריכה את עלות הקמתן במשך חמש השנים 2016 - 2020 ב-143 מיליון דולר.

המלצות נוספות של מפת הדרכים לאקדמיה 2016:

1. הקמת קרן לרכישת מכשור מדעי מיוחד שעלותו יחסית גבוהה (1 - 2.5 מיליון דולר), שיכול במסגרת המחקר; הקרן תשתתף ב-75% מעלותו והמוסד הרוכש יממן את היתרה. המוסד הרוכש יתפעל ויתחזק את המכשור, ותמורת תשלום ישמש המכשור גם חוקרים מחוץ למוסד הרוכש. הפעלת המכשור והקצאת השימוש בו ייעשו בשקיפות ותיעשה בקרה עליהן. התקציב השנתי של הקרן יתחיל ב-10 מיליון דולר ובמהלך חמש שנים יגדל בהדרגה עד 20 מיליון דולר.
2. הקמת צוות ייעודי שתפקידו העיקרי יהיו לרכז את עבודת הוועדה המייעצת לתשתיות ותת-הוועדות שלה; לעקוב אחר יישום התשתיות המוקמות מכוח מפת הדרכים והחלטות הוות"ת; לפקח מהבחינה המדעית והמינהלתית על אותן התשתיות; להעריך את אופן הפעילות והשירותים הניתנים במסגרתן לכלל החוקרים; ולרכז ולהסדיר שיתופי פעולה עם גורמים ממשלתיים אחרים בנוגע לתשתיות בין-לאומיות ופרויקטים של פורום תל"ם.
3. בתום ארבע שנים לפעולת תשתית מחקר מרכזית שאושרה תדון הוועדה המייעצת לתשתיות מחקר מרכזיות בתפקוד התשתית, ותמליץ לוות"ת אם וכיצד לתמוך בהמשך פעילותה.
4. העלאת נושא פיתוח בר קיימה של תשתיות המחקר המרכזיות לדיון בוות"ת על מנת לגבש עבורו מסגרת תקציבית ייעודית.

החלטות הוות"ת בנוגע להמלצות מפת הדרכים לאקדמיה 2016: במסגרת דיוניה לקראת גיבוש התוכנית הרב-שנתית לשנים תשע"ז - תשפ"ב [2017-2022] (להלן - התוכנית הרב-שנתית) דנה הוות"ת במרץ 2016 בצורך לגבש מדיניות עקרונית בנושא ציוד ותשתיות מחקר. היא החליטה כלהלן³³:

1. ההשקעה בתשתיות ובציוד מחקר מסתמנת כצורך רחב כלל-מערכתי לקראת החומש הקרוב.
2. הוות"ת רואה שלוש קבוצות עיקריות של צרכים נבדלים (מלבד נושא הציוד המחקרי האישי):

תשתית מערכתית לאומית: תשתית גדולה מבחינת חשיבותה ומבחינת עלותה הגבוהה. תשתית כזו תאפשר קידום מערכתי לאומי של המחקר ברמה בין-לאומית;

33 החלטה תשע"ו/60, ישיבת הוות"ת מס' 9 (1042), 30.3.16.

תשתיות לאומיות (תשתיות מרכזיות): תשתיות מחקר שאותרו כתשתיות לאומיות במסגרת מפת הדרכים בעבודת ועדת הורן; תשתיות המשרתות מספר גדול של חוקרים מתחום מסוים מהותיות לקידום המחקר בתחום ויקרות מכדי שיוקמו במוסד אחד;

תשתיות וציוד מוסדיים: ציוד ותשתיות מחקר שמוקד השימוש והצורך בהם הם מוסדיים.

3. כל סוג של תשתית דורש מענה ייעודי, לכן יגבש הסגל המקצועי בוות"ת הצעות לתוכניות קונקרטריות לכל קבוצה.

לאחר שלוש שנות פעילות הסתיים תוקף המינוי של יו"ר ועדת הורן וחבריה. הוות"ת לא חידשה את המינוי שלהם, וועדת הורן הפסיקה אפוא לפעול לאחר שהגישה לוות"ת את מפת הדרכים לאקדמיה 2016.

עלה שלאחר סיום פעילותה של ועדת הורן, הוות"ת לא דנה במפת הדרכים לאקדמיה 2016, שהגישה לה ועדת הורן ולא החליטה אם לאמץ את המלצותיה. בפועל, הוות"ת המשיכה לטפל בהקמה של 4 מתוך 11 התשתיות המומלצות שצינו כבר במפת הדרכים לאקדמיה 2013. בנוסף, אף שהוות"ת החליטה במרץ 2016 כי הסגל המקצועי שלה יגבש הצעות לתוכניות קונקרטריות לכל קבוצת תשתיות, הדבר לא בוצע בכל הנוגע לתשתיות מחקר מרכזיות.

כשנה וחצי לאחר מכן, באוקטובר 2017, החליטה הוות"ת להקים ועדת מומחים בראשות פרופ' טלמון שתבחן את נושא תשתיות המחקר בכללותן.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מסרה הוות"ת כי לאחר לימוד מפת הדרכים לאקדמיה 2016 עלה חשש כי רוב המלצותיה אינן ישימות מבחינה תקציבית ואינן עונות על הדרישות העולות מעולם המחקר בישראל. בשל כך החליטה הוות"ת באוקטובר 2017 על הקמת ועדת מומחים בראשות פרופ' טלמון שתבחן את נושא תשתיות המחקר, כך שלמעשה לא נזנח טיפול בנושא מאז הגשת מפת הדרכים לאקדמיה 2016. הוות"ת הוסיפה כי סיום פעילות ועדת הורן אינו מנוגד להחלטתה מנובמבר 2012, היות שהוות"ת החליטה להקים צוות מומחים חדש וזה דן בהמלצות ועדת הורן וגיבש המלצות ומדיניות שונות וכי הוות"ת פעלה ופועלת כדי להוציא לפועל את המלצות ועדת טלמון במסגרת התוכנית הרב-שנתית הנוכחית והתוכנית הבאה.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מפברואר 2021 הוות"ת ציינה כי חלק מן ההמלצות של ועדת הורן בעניין תשתיות מרכזיות הפכו לא רלוונטיות ומיושנות וכי אחד הטעמים המרכזיים לאי קידום ההקמה של תשתיות המחקר המרכזיות שנכללו בהמלצות הוועדה מ-2016 היה היעדר תקציב למימוש ההמלצות.

המלצות צוות מומחים לתשתיות מחקר מיולי 2018

התוכנית הרב-שנתית של הוות"ת ושל ועדת טלמון: בתוכנית הרב-שנתית של הוות"ת לשנים התשע"ז - התשפ"ב צוין נושא תשתיות המחקר כאחד היעדים המרכזיים. לצורך הובלת נושא תשתיות המחקר במסגרת התוכנית הרב-שנתית, ובכלל זה המשך הטיפול בהמלצות ועדת



הורן וקידום נושאי תשתיות הציוד המוסדי והבין-מחלקתי, הקימה, כאמור, יו"ר הוות"ת, באוקטובר 2017, כשנה וחצי לאחר קבלת מפת הדרכים לאקדמיה 2016 מוועדת הורן, צוות מומחים לתשתיות מחקר בראשות פרופ' ישעיהו (אישי) טלמון (להלן - ועדת טלמון).

על ועדת טלמון הוטל להמליץ לוות"ת בנוגע לקידום תשתיות המחקר לסוגיהן השונים - תשתיות המחקר המרכזיות, תשתיות המחקר המוסדיות והבין-מחלקתיות ותשתיות המחקר האישי - ועל תקצוב התוכנית הרב-שנתית בנושא זה. במסגרת זו היה עליה להמליץ לוות"ת לגבי הקצאת התקציב לתשתיות הציוד המיוחד³⁴ ולתשתיות המרכזיות שעליהן המליצה ועדת הורן; על המטרות שלהשגתן יש לכוון את תכניות תשתיות הציוד המיוחד השונות, על כללי הביצוע בתכניות אלה ועל הקצאת התקציב למימושן; על התשתיות המרכזיות שיש להקים, בהמשך להמלצות ועדת הורן ובכפוף למגבלת התקציב. בין אוקטובר 2017 לפברואר 2018 קיימה הוועדה ארבעה דיונים וביולי 2018 הגישה את המלצותיה לוות"ת.

ועדת טלמון הבחינה בין ארבעה סוגי תשתיות מחקר:

1. **תשתיות מחקר מערכתיות:** תשתיות מחקר בתחומים שזוהו כתחומי מפתח לקידום יכולותיה המחקריות של ישראל. בתוכנית הרב-שנתית נכללו בקטגוריה זו תחומי המדע והטכנולוגיה הקוונטיים, הרפואה המותאמת אישית, נתוני עתק (BIG DATA) ותחום מדעי הרוח. תחומים אלה נדונו במסגרת ועדות היגוי ייעודיות, והתקציבים שיועדו להם לא נכללו בתקציבים שוועדת טלמון המליצה על אופן הקצאתם.
2. **תשתיות מחקר מרכזיות:** לפי הגדרת ועדת הורן, תשתית מרכזית היא תשתית אחת, במקום אחד, הפתוחה לשימוש של חוקרים בתנאים זהים ללא קשר לשיוכם המוסדי.
3. **תשתיות מחקר מוסדיות:** ציוד מדעי בסיסי המשרת את צורכי המחקר של ציבור רחב של משתמשים ומנוהל באופן מוסדי. ההחלטה על הקמת תשתיות אלה נמצאת באחריות הבלעדית של המוסדות ונעשית לפי סדרי העדיפויות שהם קובעים³⁵.
4. **תשתיות מחקר אישיות:** תשתיות מחקר המשמשות את החוקר הבודד. הדגש העיקרי בתחום זה מושם על תשתיות מחקר לחברי סגל חדשים.

מסקנות והמלצות ועדת טלמון

1. **הערכת עלות תשתיות מחקר מרכזיות:** ועדת טלמון העריכה את העלות של 17 התשתיות המרכזיות שעליהן המליצה ועדת הורן, במסגרת מפת הדרכים לאקדמיה 2016,

34 תכניות הציוד המדעי הבסיסי ותכנית הציוד לסגל חדש המופעלות באמצעות הקרן הלאומית למדע, והמלצת ועדת הורן להקמת קרן לרכישת ציוד מדעי מיוחד.

35 מימון חלקי להקמת תשתיות מחקר אלה ניתן למצוא בתוכנית למענקי ציוד מוסדי שבקרן הלאומית למדע, בהקצבות כלליות שונות של הוות"ת, כדוגמת ההקצבה לשדרוג תשתיות הוראה ומחקר באוניברסיטאות, ובאמצעות תקצובם של מרכזי מחקר במוסדות, כדוגמת מרכזי הננטכנולוגיה ומרכזי המצוינות.

ב-173.7 מיליון דולר (כ-625.3 מיליון ש"ח³⁶). מבין 17 התשתיות קודמו 5 תשתיות ועלותן נאמדה ב-47.3 מיליון ש"ח (13.1 מיליון דולר³⁷):

- א. תשתית שהוקמה - היחידה להנגשת מחשוב ענן.
- ב. שתי תשתיות שאושרה חברות בהן - התשתיות הבין-לאומיות ³⁸ESS ו-³⁹SHARE-ERIC.
- ג. תשתית המצויה בשלבי אישור ושוויין תקציב להקמתה - מרכז לייצור עכברים מהונדסים גנטית.
- ד. תשתית המצויה בשלבי בחינה - מדעי הרוח הדיגיטליים.

2. **תשתיות מחקר מרכזיות:** בהתייחס להמלצות ועדת הוורן על תשתיות מחקר מרכזיות, במסגרת מפת הדרכים לאקדמיה 2016, הצביעה ועדת טלמון על שני קשיים עיקריים ביישומן:

- א. המשאבים שהוקצו לתשתיות בתוכנית הרב-שנתית לא איפשרו הקמתן של כל התשתיות המומלצות במפת הדרכים לאקדמיה 2016.
- ב. נוכח פרק הזמן שחלף מאז הוגשה מפת הדרכים היה צורך בבחינה מחודשת של חלק מההמלצות. ועדת טלמון ציינה כי גם נושא עלויות ההקמה של התשתיות המומלצות דורש בחינה ועדכון על ידי גורמים אקדמיים ותקציביים, ועקב כך עלולה להיווצר דחייה נוספת בקידום נושא תשתיות המחקר.

3. **תוכניות מענקי ציוד:** נוכח הקשיים התמקדו המלצות ועדת טלמון בהקמה של תשתיות מחקר אישיות ושל תשתיות מחקר מוסדיות ובתמיכה בהן. ועדת טלמון המליצה, בין היתר, על מימון תוכנית מענקי ציוד לחוקרים חדשים בסכום של 40 מיליון ש"ח בשנה באמצעות הקרן הלאומית למדע; על הפעלת תוכנית למענקי ציוד מחקר מוסדי בתשתיות מחקר מוסדיות עד לסכום של מיליון דולר לפריט - בהשתתפות בשיעור 25% של המוסדות; על פתיחת תוכנית חדשה למענקי סיוע לגיוס והעסקה של כוח אדם מקצועי להפעלת תשתיות חדשות ולניהולן, שתוצמד לתוכנית למענקי ציוד מוסדי; על פתיחת תוכנית חדשה למענקי ציוד לחוקרים מבוססים, עד לסכום של 250,000 דולר לחוקר, בהשתתפות בשיעור 50% של המוסדות.

36 לפי שער חליפין של 3.6 ש"ח לדולר, שבו עשתה שימוש ועדת טלמון.

37 לפי שער חליפין של 3.6 ש"ח לדולר, שבו עשתה שימוש ועדת טלמון.

38 הסקר החברתי האירופי (European Social Survey) הוא סקר רב-מדינתי דו-שנתי שמטרתו ליצור בסיס נתונים על עמדות, ערכים, התנהגויות והתמורות בהם לאורך זמן, באמצעות חזרה על הסקר מדי שנתיים. הסקר נערך באמצעות ראיונות "פנים אל פנים" בקרב בני 15 ומעלה, והוא משמש תשתית במדעי החברה הן עבור מחקר בסיסי והן עבור ממשלות ומעצבי מדיניות (מתוך מפת דרכים לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה 2013, עמ' 24).

39 סקר רב-מדינתי שנוסד כמחקר אורך על מנת ללמוד על המגמות הדמוגרפיות המשתנות באירופה, ובמטרה להיערך נכון לאתגר של הזדקנות האוכלוסייה במגוון תחומים וסוגיות. הסקר מתחקה באמצעות מעקב סדיר אחר התהליכים הכלכליים, הבריאותיים והחברתיים, שמלווים את הזדקנותה של האוכלוסייה, ואחר קשרי הגומלין ביניהם (מתוך מפת דרכים לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה 2013, עמ' 27).



4. **אי תמיכה בתשתיות מרכזיות נוספות:** ועדת טלמון המליצה שלא לתמוך בהקמת התשתיות שהומלצו במפת הדרכים לאקדמיה 2016, מעבר לתשתיות שכבר הוקמו עד לאותו מועד או שנמצאו אז בתהליכי יישום ובחינה. במקום זאת המליצה שהוות"ת תבחן בהמשך את האפשרות לכלול בתוכנית הרב-שנתית הקמה של חלק מהתשתיות - אלו שעלויותיהן נמוכות, ובכפוף למגבלת המשאבים.

5. **מענקי מחקר:** ועדת טלמון המליצה על תוכנית מענקי מחקר להנגשת מרכזי תשתיות ייחודיים, שמטרתה להקל את הנגישות של חוקרים לתשתיות מחקר מרכזיות מתקדמות, שעלות השימוש בהן גבוהה יחסית, וכך לאפשר את נגישותם לכלי מחקר מתקדמים, להגדיל את הכנסות מרכזי התשתיות ולאפשר התמקצעות של הצוותים המפעילים.

6. **הקמת ועדה קבועה לתשתיות מחקר:** ועדת טלמון המליצה על הקמת ועדה קבועה לליווי תחום תשתיות המחקר. הוועדה שתקום בוות"ת תהיה אחראית בין השאר להשלמת הגיבוש של התוכנית הרב-שנתית של הוות"ת לתשתיות מחקר ולמיפוי תוכניות קיימות; מעקב וליווי התוכניות הקיימות; בחינת בקשות לשדרוג תשתיות קיימות, הקמת תשתיות חדשות ושותפות בתשתיות בין-לאומיות; סיוע בגיבוש המדיניות וקביעת סדרי העדיפויות בתחום תשתיות המחקר לקראת התוכנית הרב-שנתית הבאה של הוות"ת; והסדרת השימוש בתשתיות שהמדינה מממנת⁴⁰.

בשיחה עם צוות הביקורת באוגוסט 2020, התייחס פרופ' טלמון לעמדות הוועדה שעמד בראשה; הוא ציין, בין היתר, כי הוועדה זיהתה מחסור קשה בתשתיות מחקר מוסדיות - בציוד ששייך למוסד המחקרי ושממשמש בעיקר את חוקרי המוסד אך גם חוקרים ממוסדות אחרים, וכי נדרש לספק למחסור זה מענה. בכך התמקדה הוועדה. עוד הוא ציין, כי יש להבחין בין המנדט של ועדת הורן (שהתמקדה בתשתיות מחקר מרכזיות) ובין המנדט של ועדת טלמון, שנדרשה להתייחס לכל תשתיות המחקר. הוא הוסיף כי מסקנות ועדת טלמון לא סתרו את המלצות ועדת הורן, אלא התאימו אותן למציאות המדעית שהתפתחה לאחר ועדת הורן ולמציאות התקציבית שהייתה קיימת.

ביולי 2018 דנה הוות"ת בהמלצות ועדת טלמון אשר התמקדו בהקמה של תשתיות מחקר אישיות ושל תשתיות מחקר מוסדיות לצד המלצה שלא לתמוך בהקמת התשתיות שהומלצו במפת הדרכים לאקדמיה 2016, מעבר לתשתיות שכבר הוקמו עד לאותו מועד או שנמצאו אז בתהליכי יישום ובחינה. במקום זאת המליצה שהוות"ת תבחן בהמשך את האפשרות לכלול בתוכנית הרב-שנתית הקמה של חלק מהתשתיות המרכזיות - אלו שעלויותיהן נמוכות, ובכפוף למגבלת המשאבים ותפעל להקמת ועדה קבועה לתשתיות מחקר אשר תפעל להשלמת הגיבוש של התוכנית הרב-שנתית של הוות"ת לתשתיות מחקר ולמיפוי תוכניות קיימות. הוות"ת החליטה לאמץ אותן.

40 הקמתן של תשתיות מחקר רבות באקדמיה ממומנת בהשתתפות כספי המדינה. לצורך קבלת מימון זה מתחייבים המוסדות לאפשר את הנגשת התשתיות גם לחוקרים מחוץ למוסד המפעיל. מומלץ כי הוועדה, בין שאר תפקידיה, תהיה אחראית לגיבוש אמות מידה להנגשת התשתיות הממומנות ולמעקב אחר עמידתן של תשתיות המחקר הממומנות באמות המידה שיוגדרו. אמות המידה האמורות יתייחסו בין היתר לנושא תמחור השימוש בתשתיות המחקר, לרמת השירות שיחידות התשתית צריכות להתחייב לה ולהפצת המידע בנושא השירותים הניתנים בתשתית.



הביקורת העלתה שאף שנקבע בהמלצות ועדת טלמון כי הוות"ת תבחן את האפשרות לכלול בתוכנית הרב-שנתית את ההקמה של חלק מהתשתיות המרכזיות, הדבר לא נעשה, והוות"ת לא החליטה בעניין זה ואף ועדת הקבע לתשתיות מחקר שהוות"ת הקימה, באוקטובר 2018, לא דנה בתשתיות מחקר מרכזיות כמפורט להלן.

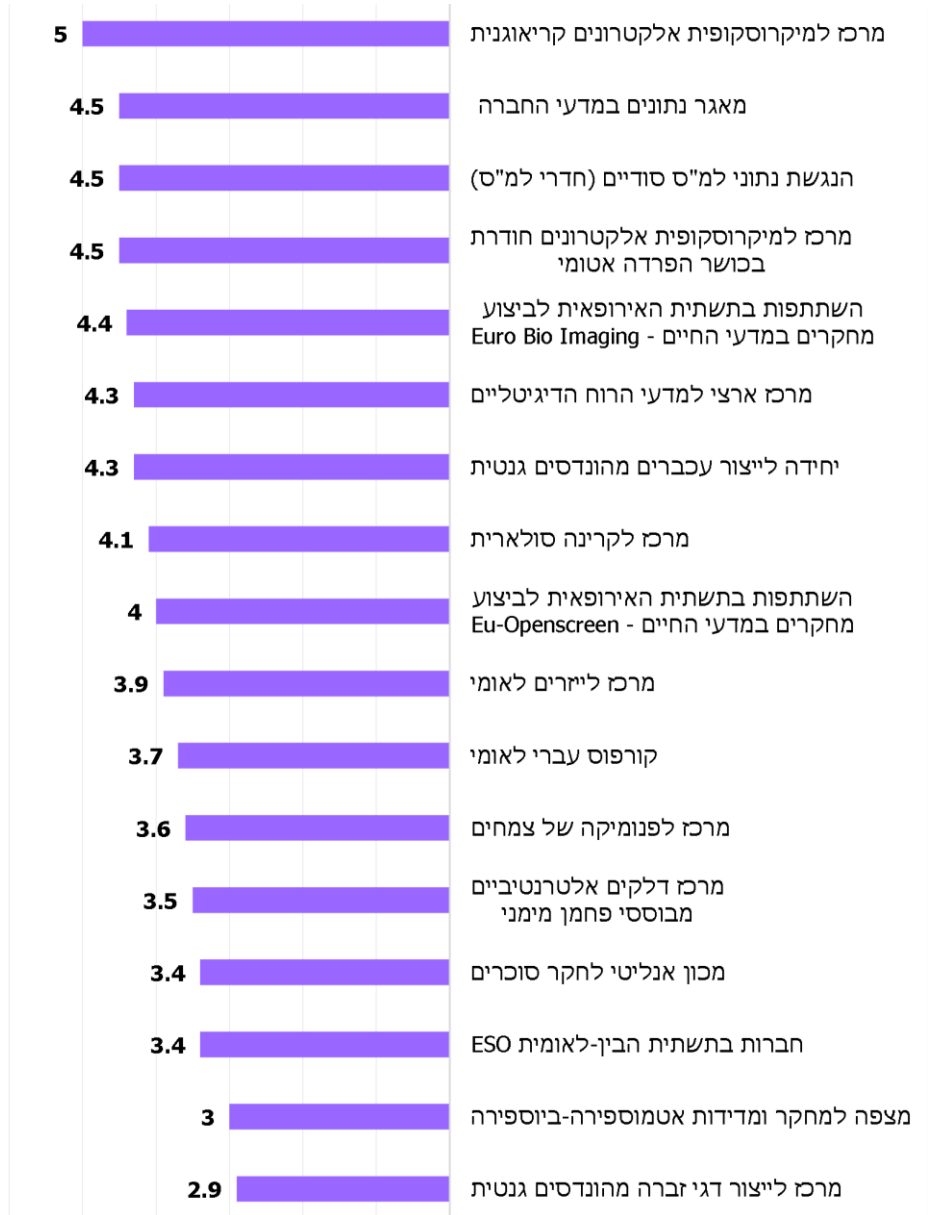
בתשובתה מסרה הוות"ת כי התוכנית הרב-שנתית שיוחל ביישומה בשנת 2023 כבר נמצאת בשלבי גיבוש וכי הוות"ת תבחן את האפשרות לכלול בה הקמה של חלק מהתשתיות המרכזיות, בכפוף למגבלת המשאבים.

מידע מסגני הנשיאים למחקר על הצורך בתשתיות מחקר מרכזיות

במענה על הבקשה לקבלת מידע ששלח צוות הביקורת לסגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות, הם הגדירו 9 מתוך 17 מתשתיות המחקר המרכזיות שהומלצו במפת הדרכים לאקדמיה 2016, כנחוצות במידה רבה או במידה רבה מאוד, כמפורט בתרשים להלן:



תרשים 7: מידת הנחיצות של התשתיות המומלצות במפת הדרכים לאקדמיה 2016 (ציון ממוצע לפי סולם של 1 - 5, כלל לא; 5 - במידה רבה מאוד)⁴¹



על פי מידע מסגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות, בעיבוד משרד מבקר המדינה

41 סגני הנשיאים למחקר התבקשו לציין באיזו מידה חיונית כל אחת מתשתיות המחקר המרכזיות שהוצעו במפת הדרכים לאקדמיה 2016. לגבי כל אחת מתשתיות המחקר חושב הציון הממוצע שהתקבל מתשובותיהם.

באשר למידת הנחיצות של תכנון ארוך טווח של תשתיות מרכזיות והפעולות שנעשו לשם כך, ציינו כל סגני הנשיאים למחקר בפנייה שנעשתה אליהם, כי נדרש במידה רבה או במידה רבה מאוד תכנון אסטרטגי ארוך טווח של הוות"ת להקמת תשתיות מחקר מרכזיות. 85% מסגני הנשיאים ציינו כי משנת 2016 לא פנתה הוות"ת לאוניברסיטאות כדי לבדוק את צורכיהן בנושא תשתיות מחקר מרכזיות; 63% מהם ציינו כי משנת 2016 לא מיפו האוניברסיטאות את צורכיהן בתחום תשתיות מחקר מרכזיות; ו-50% מהם ציינו כי לאוניברסיטה שלהם אין תוכנית רב-שנתית להקמת תשתיות מחקר גדולות והצטיידות בהן.

זאת ועוד, רק אחד מסגני הנשיאים למחקר ציין, במענה למשרד מבקר המדינה, כי משנת 2016 פנתה הוות"ת לאוניברסיטה שלו כדי לבדוק את צרכיה בנושא תשתיות מחקר מרכזיות. עוד עלה כי חמש משמונה האוניברסיטאות לא מיפו את צורכיהן בתחום תשתיות המחקר המרכזיות, ול-50% מהן אין תוכנית רב-שנתית להקמת תשתיות מחקר גדולות והצטיידות בהן.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מסרה הוות"ת כי היא מקיימת קשר ישיר עם מוסדות המחקר בישראל, כדי ללמוד על צרכי השטח בנוגע לתשתיות מחקר ולקדם מילוי צרכים אלה, וכי קידום תשתיות מחקר, ובפרט תשתיות מחקר מרכזיות, נעשה לפי הצרכים שמעלות האוניברסיטאות, ולא לפי תכנון ארוך טווח וכפוי מלמעלה.

משרד מבקר המדינה מציין, כי מהמידע שהתקבל מסגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות עולה כי הם הדגישו את הצורך בגיבוש מדיניות להקמת תשתיות מחקר מרכזיות בשים לב לצורכי המחקר של המוסדות, וכי מענים לצורכי המחקר הללו נחוצים לקיום ולפיתוח היכולות המחקריות המתקדמות של מוסדות המחקר לטווח הארוך.

תקציב הוות"ת לתשתיות מחקר לשנים התשע"ז - התשפ"ב: במסגרת התוכנית הרב-שנתית של הוות"ת לשנים התשע"ז-התשפ"ב היא הקצתה לתשתיות מחקר 935 מיליון ש"ח. הלוח שלהלן מציג את תקציב תשתיות המחקר - התפלגות התקציב לתשתיות מחקר מערכתיות (לאומיות) בסך 475 מיליון ש"ח והתפלגות התקציב לתשתיות המחקר המרכזיות, המוסדיות והאישיות שהסתכמו ב-460 מיליון ש"ח ושעליו הוסמכה ועדת טלמון להמליץ.



לוח 4: הקצאת תקציב הוות"ת לתשתיות המחקר, התשע"ז-התשפ"ב (במיליוני ש"ח)

תשתיות המחקר <u>תשתיות מחקר מערכתיות</u> (לאומיות)	סה"כ מקורות לשנים התשע"ז - התשפ"ב	תקצוב התשתיות עד לשנת התש"ף (כולל)
רפואה מותאמת אישית	100.0	30.4
מדע וטכנולוגיה קוונטיים	200.0	26.8
מדעי הרוח הדיגיטליים	25.0	0.0
נתוני עתק (Big Data)	150.0	38.5
סה"כ	475.0	95.7
המלצות ועדת טלמון לתשתיות מחקר		סוג התשתיות
מענקי ציוד לחוקרים חדשים	152.0	144.6 אישיות
מענקי ציוד מוסדי	194.4	94.0 מוסדיות
מענקי השתתפות בגיוס ובהעסקת כוח אדם מקצועי להפעלת תשתיות מחקר מוסדיות וניהולן	29.4	1.8 מוסדיות
מענקי ציוד לחוקרים מבוססים	64.8	16.2 אישיות
מענקי מחקר להנגשת מרכזי תשתיות ייחודיים	18.0	0.0 מרכזיות
יתרה להקצאה	1.4	
סה"כ	460.0	256.5
סה"כ תשתיות מחקר	935.0	352.3

על פי דוח צוות המומחים לתשתיות ונתוני הוות"ת, בעיבוד משרד מבקר המדינה



מהלוח עולה כי המלצות ועדת טלמון לא כללו תקצוב להקמת תשתיות מחקר מרכזיות, למעט הסכום הנכלל במסגרת ההמלצה לתוכנית "מענקי מחקר להנגשת מרכזי תשתיות ייחודיים" בסך 18 מיליון ש"ח, המהווים כ-4% מהתקציב שהקצתה הוות"ת לתשתיות מחקר בשש השנים התשע"ז - התשפ"ב - 460 מיליון ש"ח. עוד עלה כי נכון לשנת התש"ף מומשו כ-352 מיליון ש"ח מסך כל התקציב במסגרת תוכנית החומש - 935 מיליון ש"ח. זאת, כאשר מתוך התקציב לתשתיות מחקר מערכתיות (לאומיות) בסך 475 מלש"ח מומש תקציב בסך 95.7 מלש"ח, ומתוך תקציב לתשתיות מחקר (ועדת טלמון) בסך 460 מלש"ח מומש תקציב בסך 256.5 מלש"ח.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מסרה הוות"ת, כי היות שהתכנית של המל"ג-הוות"ת היא תכנית שש-שנתית, בהנחה של פריסת מקורות אחידה על פני השנים מדי שנה אמורים להיות מוקצים לנושא התשתיות כ-155 מיליון ש"ח בשנה (שישית מ-935 מיליון ש"ח). לפי חישוב זה, עד התש"ף, שהיא השנה הרביעית לתוכנית, היו אמורים להיות מוקצים 623.3 מיליון ש"ח. כלומר, שיעור הביצוע היחסי הוא 56.5%. ביחס לשיעור ביצוע זה יש להבהיר כי מניסיונה של המל"ג-הוות"ת, קצב הקמת תשתיות בישראל הוא איטי יותר לעומת התכנון. נוסף על כך, תקציבי התוכנית הרב שנתית שיועדו לתשתיות ולא יבוצעו עד סוף תחולתה של התכנית הרב שנתית הנוכחית (סוף שנת התשפ"ב [ספטמבר 2022]) צפויים להישמר לנושא התשתיות ולהיות מבוצעים לאחר מכן. עוד מסרה הוות"ת כי אי מימוש התקציבים נובע ברובו מהתקציבים לתמיכה בתשתיות מחקר מערכתיות (לאומיות) אשר בביצועם מעורבים גורמים נוספים.

העלות של התשתיות המרכזיות שהוחלט על הקמתן, כפי שהציגה ועדת טלמון, עמדה על 13.1 מיליון דולר - כ-7.5% מתוך העלות שהעריכה ועדת טלמון (דהיינו, כ-173.7 מיליון דולר) לכל התשתיות המומלצות במפת הדרכים לאקדמיה 2016.

הקמת ועדת היגוי לתשתיות מחקר: באוקטובר 2018 בעקבות המלצת ועדת טלמון החליטה הוות"ת על הקמת ועדת היגוי לנושא תשתיות מחקר (להלן - ועדת ההיגוי לתשתיות מחקר)⁴² ועל אישור תקנון הוועדה. על פי התקנון, תהיה ועדת ההיגוי אחראית בין השאר למיפוי שוטף ושדרוג של כל התשתיות הקיימות והצרכים בתחום זה, וגם לבחינת הצעות להקים תשתיות מחקר חדשות. נוסף על כך, עליה לסייע בגיבוש המדיניות וקביעת סדרי העדיפויות בתחום תשתיות המחקר לקראת גיבוש של התוכנית הרב-שנתית הבאה של הוות"ת.

יצוין כי במענה על הבקשה לקבלת מידע מסגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות ציינו כולם כי יש להקים ועדה מייצגת קבועה של אנשי אקדמיה, שתייעץ לוות"ת על תשתיות מחקר מרכזיות נחוצות ועל סדר העדיפויות בהקמתן אל מול תשתיות מחקר אחרות.



עלה שמאז מינויה של ועדת ההיגוי לתשתיות מחקר באוקטובר 2018 ועד מועד סיום הביקורת, ואף שעל פי תפקידיה היה עליה להתייחס לכל סוגי התשתיות, היא לא עסקה בתשתיות מחקר מרכזיות: היא לא ערכה מיפוי צרכים בנושא זה בקרב האוניברסיטאות ובקרב החוקרים, לא פעלה לגיבוש הצעות לתשתיות מחקר מרכזיות וליצירת סדרי עדיפויות ביניהן ולא העלתה לוות"ת הצעות לקידומו של תחום זה.

עוד עלה כי הוות"ת לא נקטה עמדה בנוגע להצעת המולמו"פ מסוף שנת 2019 להקמת מערך תשתיות מחקר לאומיות ולבחינת מודל לתקצובו - דברים הרלוונטיים אף לתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה.

מהמענה של סגני הנשיאים למחקר על הבקשה לקבלת מידע עולה שגם האוניברסיטאות אינן נותנות דגש לצורך בתכנון אסטרטגי של תשתיות המחקר הגדולות בתחומן, לרבות תשתיות מרכזיות, והן גם לא העלו צורך זה בפני הוות"ת או גופי ממשל רלוונטיים אחרים. כך כאמור חצי מהם ציינו שאין לאוניברסיטאות שלהם תוכנית רב-שנתית להקמה ולהצטיידות בתשתיות מחקר גדולות, ומאז 2016 רובן לא מיפו את צרכיהן בתחום תשתיות מחקר מרכזיות.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מינואר 2021 ציין סגן הנשיא והדיקן למחקר של אוניברסיטת חיפה כי האוניברסיטה מגבשת תוכנית אסטרטגית מחקרית לעשור הקרוב, שייחוד בה מקום בין השאר להקמת תשתיות מחקר וקביעת סדרי עדיפויות. תוכנית זו, לכשתאושר במוסדות המנהלים של האוניברסיטה, תוצג לפני הוות"ת.

גם מנכ"ל אוניברסיטת תל אביב ציין בתשובתו מינואר 2021 כי האוניברסיטה נמצאת בתהליך לקביעת תוכנית רב-שנתית להקמת תשתיות מחקר גדולות ולהצטיידות בהן, בכפוף ליכולות האוניברסיטה ולמשאבים שתקצה לה הוות"ת.

בתשובתו על פניית משרד מבקר המדינה מינואר 2021 הציע סגן הנשיא והדיקן למו"פ של אוניברסיטת אריאל להקים פורום מייעץ של כל סגני הנשיא והדיקנים למו"פ כדי שהם יהיו שותפים לתהליך קבלת ההחלטות על בסיס הידע הרב שנצבר באוניברסיטאות ועל בסיס ההיכרות היום-יומית שלהם עם הצרכים.

מכל האמור לעיל עולה שהוות"ת וחלק ניכר מהמוסדות לא נתנו עד כה מענה לצורך בתכנון האסטרטגי ובהיערכות הנדרשים לקידום תחום תשתיות המחקר המרכזיות. בפועל, תשתיות אלה מוקמות על פי החלטות שאינן מעוגנות בתכנון ארוך טווח. כמו כן, אף שבעשור האחרון השתתפה הוות"ת בתקצוב כמה תשתיות מחקר מרכזיות, גם תקצוב זה לא נעשה במסגרת תכנון רב-שנתי המשקף סדר עדיפויות להשקעה בתשתיות מחקר מרכזיות תוך שקילת מכלול היבטים הנוגעים לנושא.



עוד נמצא כי מתוך תקציב בהיקף של 935 מיליון ש"ח בתוכנית הרב-שנתית שכאמור לא כולל תקצוב להקמת תשתיות מחקר מרכזיות, למעט הסכום הנכלל במסגרת ההמלצה לתוכנית "מענקי מחקר להנגשת מרכזי תשתיות ייחודיים" בסך 18 מיליון ש"ח, מומש נכון לשנת התש"ף תקציב של כ-352 מיליון ש"ח. זאת, כאשר מתוך התקציב לתשתיות מחקר מערכתיות (לאומיות) בסך 475 מלש"ח מומש תקציב בסך 95.7 מלש"ח, ומתוך תקציב לתשתיות מחקר (ועדת טלמון) בסך 460 מלש"ח מומש תקציב בסך 256.5 מלש"ח.



הפסקת הפעילות של ועדת הורן הביאה למעשה גם להפסקת התכנון האסטרטגי להקמת תשתיות מחקר מרכזיות, זאת אף שהוות"ת הכירה בצורך להקימן ואף פעלה לקידום הקמתן של כמה מהן. ועדת טלמון שנדרשה לגבש המלצות להקצאת משאבים לכל סוגי התשתיות, החליטה שלא להמליץ על הקמת תשתיות מחקר מרכזיות חדשות ולהתמקד בהקמת תשתיות מוסדיות ואישיות וזאת בעיקר בשל היעדר משאבים במסגרת התוכנית הרב-שנתית. אולם המליצה שהוות"ת תבחן בהמשך את האפשרות לכלול בתוכנית הרב-שנתית הקמה של חלק מתשתיות המחקר המרכזיות שהומלצו במפת הדרכים לאקדמיה 2016 - אלו שעלויותיהן נמוכות, ובכפוף למגבלת המשאבים. בפועל, הוות"ת לא גיבשה מדיניות אסטרטגית ארוכת טווח להקמת תשתיות מחקר מרכזיות ובכלל זה לא מופו צורכי המוסדות האקדמיים בתשתיות כאלו לפי "צורכי השטח", לא גובשה מפת דרכים מעודכנת לתשתיות מחקר מרכזיות לאקדמיה אשר בהתבסס עליהן הוות"ת תיקבע סדר עדיפות להקמתן, לא הוגדרה מסגרת משאבים נדרשת לתשתיות מחקר מרכזיות מומלצות, לא גובש מודל תקצוב ארוך טווח המתאים למאפייני התשתיות ולא נקבעו קריטריונים לבחינת היתכנות ההקמה של תשתיות אלו.

הממצאים האמורים מחדדים את הצורך בוועדה מייעצת לנושאי תשתיות מחקר מרכזיות כוועדה קבועה אשר תעסוק באופן שוטף במיפוי הצרכים בכל תחום ותחום ותמליץ על השקעה בתשתיות מחקר מרכזיות באופן שישקף סדר עדיפויות התואם את מגבלות התקציב. יצוין כי אוניברסיטאות המחקר הביעו אף הן את הצורך בגיבוש מדיניות להקמת תשתיות מרכזיות.

משרד מבקר המדינה ממליץ לוות"ת לגבש תכנון אסטרטגי ארוך טווח בנושא תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה, ובכלל זה להגדיר באופן פורמלי מהי תשתית מחקר מרכזית ולקבוע אילו תשתיות מחקר מרכזיות מצויות במערכת ההשכלה הגבוהה; להגדיר את הקריטריונים להקמתן של תשתיות מחקר מרכזיות חדשות ואת הקריטריונים לתיעדוף הצעות ותוכניות להקמתן המוגשות לוות"ת; לגבש תוכנית רב-שנתית להקמת תשתיות מחקר מרכזיות, המתבססת על מיפוי צורכי המחקר של האוניברסיטאות והחוקרים והמביאה בחשבון את מגבלות המשאבים ובכלל זה לעדכן אותה בהתאם לצורכי המחקר, להקים מנגנון למעקב אחר הקמתן והפעלתן של התשתיות ולקבוע מודל לתקצוב הקמתן על פי מאפייניהן. עוד מומלץ שהוות"ת תפעיל ועדה מייעצת קבועה שתסייע לה בעיצוב וביישום של מדיניות בעניין תשתיות מחקר מרכזיות.



עוד מומלץ לוות"ת לחזק את התיאום בינה ובין אוניברסיטאות המחקר, בכל הנוגע לצורכיהן בתשתיות מחקר מרכזיות. בהתאם לכך, משרד מבקר המדינה ממליץ לוות"ת לשתרף את האוניברסיטאות ואת מוסדות המחקר במיפוי צורכיהם בנוגע לתשתיות המחקר הלאומיות והמרכזיות, ולהביא לידי ביטוי במדיניות האסטרטגית שתגבש הוות"ת את תפיסותיהן ועמדותיהן של האוניברסיטאות בנושא זה.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה ציינה הוות"ת את הנקודות העיקריות האלה: הקביעות וההמלצות בדוח חסרות מבט כולל של כלל תשתיות המחקר בישראל, מתמקדות רובן ככולן בתשתיות מחקר מרכזיות ונשענות כמעט לחלוטין על המלצות ועדת הורן, באופן שאינו עולה בקנה אחד עם מדיניות הוות"ת; ההמלצות בדוח מתעלמות משיקולי התקציב, שהשפיעו באופן דרמטי על יישום המלצות ועדת הורן; הדוח יוצא מנקודת הנחה שראוי להגדיר קריטריונים וסדרי עדיפויות קשיחים להקמת תשתיות מרכזיות באקדמיה, אך מתעלם מכך שצורכי המחקר האקדמי עולים מהצרכים המשתנים של המחקר והחוקרים; המדיניות שאישרה הוות"ת נקבעה לאחר שוועדת טלמון, שהיא "הוועדה העדכנית והמחייבת" המליצה לה לקדם את נושא התשתיות באופן כוללני יותר, על פי הצרכים העדכניים של האקדמיה וכי תשתיות מחקר מרכזיות הן רק נדבך אחד ממדיניות הוות"ת לקידום תשתיות המחקר.

עוד ציינה הוות"ת בתשובתה כי ועדת טלמון דנה לעומק בהמלצות ועדת הורן והגיעה למסקנה כי אין אפשרות לקדם את כל תשתיות המחקר שהומלצו בשל המשאבים שהוקצו לנושא התשתיות לעומת אומדן עלויות ההקמה שלהן. כמו כן, עבר זמן מאז הגישה ועדת הורן את המלצותיה באפריל 2016, דבר שמצריך לבחון מחדש לפחות חלק מההמלצות. לדברי הוות"ת, בשל סיבות אלו המליצה לה ועדת טלמון שלא לנהוג לנהוג לפי המלצות ועדת הורן. הוות"ת הוסיפה כי קיבלה את מסקנות ועדת טלמון.

משרד מבקר המדינה מציין את הפעולות שעשתה הוות"ת כדי לתת מענה מושכל לנושא תשתיות מחקר במסגרת התוכנית הרב-שנתית שהיא מבצעת בשלוש וחצי השנים האחרונות. עם זאת מובהר כי תשתית מחקר מרכזית הוגדרה כסוג מיוחד של תשתית לנוכח מאפייניה והאתגרים הייחודיים שהיא מציבה למעצבי המדיניות באקדמיה ומחוצה לה וכי על החשיבות בגיבוש אסטרטגיה לקידום תשתיות מחקר מרכזיות בישראל עמדו הוות"ת והמולמו"פ כבר לפני יותר מעשר שנים. ועדת הורן ביקשה לעצב תפיסה אסטרטגית לתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה ופעלה במשך שלוש שנים, תוך שימוש בוועדות משנה שכללו מספר רב של מומחים מהאקדמיה. יצוין כי גם ועדת טלמון המליצה לוות"ת להתייחס בהמשך לנושאים בהמלצות ועדת הורן שעדיין רלוונטיים וחשובים וניתן לתמוך כספית ביישומם. זאת ועוד, המלצות דוח ועדת טלמון אינן מכוונות לכך שהוות"ת לא תגבש מדיניות רב שנתית לתשתיות מחקר מרכזיות ולא תבחן מחדש את קידום התשתיות שוועדת הורן המליצה לקדם או את הצורך בקידום של תשתיות אחרות. ועדת טלמון גם לא שללה את ההקמה בעתיד של תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה, בכפוף לבחינת הרלוונטיות שלהן ועלותן.



תכנון אסטרטגי לתשתיות מחקר מרכזיות בצל מגבלות תקציב דורש תכנון רב-שנתי המאפשר הקצאה יעילה יותר של משאבים לאורך זמן. תכנון כזה יכול וצריך להיות גמיש ולהתעדכן בהתאם לנסיבות ולצרכים, אמור להישען על זיהוי צרכי המחקר של האוניברסיטאות והחוקרים, ולהשתלב במדיניותה הכוללת של הווע"ת לקידום המחקר האקדמי בכללותו. יודגש כי במענה על השאלון שהופנה אליהם ציינו כל סגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות כי הם תומכים בקביעת מדיניות ובתכנון רב-שנתי לתשתיות מחקר מרכזיות. גם מתשובותיהם של גורמים רלוונטיים אחרים על טיוטת הדוח ובהם משרד המדע, האקדמיה הלאומית למדעים, פורום תל"ם ורשות החדשנות עולה כי הם תומכים בקביעת מדיניות להקמת תשתיות מחקר לאומיות.

הפעלת תשתיות מחקר מרכזיות קיימות

ההסדרה של הפעלת תשתיות המחקר - ניהול, שימוש ותחזוקה

לצד גיבוש מדיניות שתאפשר לאורך זמן איתור ותיעודף של הצרכים בישראל בתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה, על הווע"ת ועל הגופים הממשלתיים הנוספים האחראים לנושא ולתקצובו, בדומה למקביליהם בעולם, לתת דעתם לנושא ולהסדיר תנאים שיבטיחו שהתשתיות שתוקם אכן תשמש לייעודה. נוסף על זה, על הווע"ת להבטיח את אופן ניהולה התקין ואת גיוסו של כוח אדם מקצועי להפעלתה ולאפשר הנגשתה לכלל הקהילה האקדמית בתחום. גם הווע"ת קבעה שאחד מתפקידי ועדת ההיגוי לתשתיות מחקר שמינתה כאמור ב-2018, הוא הסדרת השימוש בתשתיות מחקר שהמדינה מממנת.

קריטריונים לתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה הנתמכת על ידי הממשלה: כאמור, ועדת הווע"ת הציעה במפת הדרכים לאקדמיה 2013 קריטריונים לתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה הנתמכת על ידי הממשלה - פתיחת התשתיות לכלל המדענים בישראל והבטחת ניהולה ותפעולה התקין, וכן קריטריון סף של עלויות גבוהות של הקמה ותפעול שחורגות מעלויות שמוסד בודד להשכלה גבוהה יכול לעמוד בהן. בהמשך, עם הגשת מפת הדרכים השנייה לאקדמיה ב-2016 ציינה כאמור ועדת הווע"ת כי בדיוניה עלה הצורך להכיר ולקדם היבטים שקשורים לכוח אדם טכני מקצועי לטיפול בתשתיות המרכזיות, וכן למתן תמיכה ושירות לחוקרים המשתמשים בהן. בסוגיות אלה מתחבטות כאמור גם מדינות אחרות שפיתחו מפות דרכים ומתמודדות עם דרכים ליישומן.

פרסום קולות קוראים: בפרקטיקה הנהוגה בווע"ת, לאחר שהחליטה על הקמה והשקעה בתשתיות מחקר מרכזיות או על השתתפות בתשתיות מחקר גדולות, היא מפרסמת קול קורא למוסדות המחקר להקמת התשתיות, תפעולה וניהולה. כאמור לעיל, הווע"ת רותמת לעיתים את פורום תל"ם להשתתף בהחלטה על הקמת התשתיות, מהלך שנועד להגדיל את המשאבים



שיתמכו בתשתית, ואף את מספר החוקרים מגופים נוספים בניצולה; לדוגמה, הצעת הוות"ת לפורום תל"ם להקים מרכז ארצי לעכברים מהונדסים גנטית.

הקול קורא של הוות"ת מסביר את הצורך, כפי שהוות"ת רואה אותו, בהקמת התשתית ומפרט את ההשתתפות התקציבית של הוות"ת בפרויקט ואבני הדרך שלו, את הל"ז המתוכנן להקמתו ותפעולו ואת ההשתתפות התקציבית של המוסד הזוכה. כמו כן, הקול קורא מציג תנאים ייחודיים לכל תשתית ותשתית, למשל תנאי סף להקמה מבחינת קיום תשתית ראשונית, יכולות אקדמיות קיימות של המוסד האקדמי, היתכנות תקציבית ותשתיתית וגיוס כוח אדם מתאים.

תשתיות מחקר מרכזיות - מיפוי ראשוני: במענה למשרד מבקר המדינה העבירה המל"ג-הוות"ת במאי 2020 מסמך שכותרתו "תשתיות מחקר מרכזיות - מיפוי ראשוני" שהוות"ת השתתפה בתקצובן. במסמך צוין כי תשתית מחקר מרכזית לעניין מיפוי זה מוגדרת, בדומה להגדרה שנתנה ועדת הורן ב-2013, כתשתית אחת בלבד, במקום אחד, הפתוחה לשימוש של חוקרים ללא קשר לשיוכם המוסדי והסקטוריאלי. במסמך רשימה של 12 תשתיות שהוות"ת אישרה את הקמתן לפני 2013 (דהיינו, לפני גיבוש מפת הדרכים 2013) ועד 2019.

תקצוב תשתיות המחקר המרכזיות

משרד מבקר המדינה בחן את תקצוב הוות"ת לתשתיות המחקר המרכזיות בעשור האחרון. הבדיקה התייחסה ל-12 תשתיות מחקר שהוות"ת ציינה אותן בפני משרד מבקר המדינה כתשתיות מחקר מרכזיות (ראו פירוט התשתיות להלן).

תשתיות מחקר מרכזיות שהוות"ת מתקצבת באופן שוטף: מבין תשתיות המחקר האלו הוות"ת מתקצבת שלוש באופן שוטף מדי שנה - המכון הבין-אוניברסיטאי באילת⁴³; אוספי הטבע במזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט באוניברסיטת תל אביב⁴⁴; ואוספי הטבע באוניברסיטה העברית⁴⁵. להלן סך תקצוב תשתיות מחקר אלה בין השנים התשע"ו - התשע"ט.

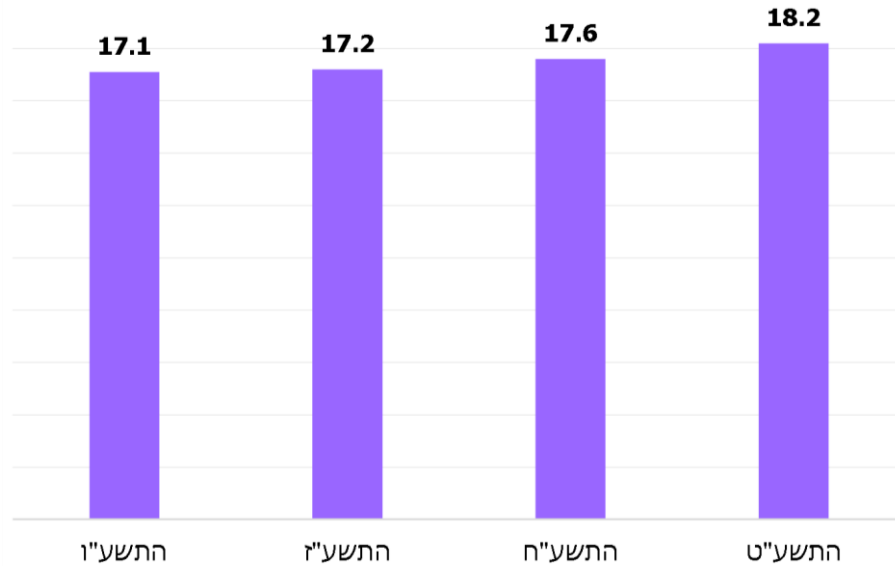
43 מכון מחקר שבו נעשים מחקרים ופעילויות הוראה במדעי הים (ובהם אקולוגיה, אוקיאוגרפיה וביולוגיה ימית), ושותפות בו כל האוניברסיטאות. את תקציבו ומערך ניהולו קובעת הוות"ת, והאוניברסיטה העברית (המכון נוסד ב-1985 על בסיס מעבדה לביולוגיה ימית שהיא הקימה באילת בשנת 1968) נושאת בבעלות ובפיתוח הפיזי של נכסי המכון. <https://iui-eilat.huji.ac.il/Info/About.aspx>

44 ראו פירוט על תשתית מחקר זו בהמשך הפרק "הפעלת תשתיות מחקר מרכזיות קיימות".

45 אוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטה העברית בירושלים כוללים מגוון ייחודי של חי וצומח מהמזרח התיכון ומהימים הסמוכים אליו. בשנת 2008 קיבלו האוספים מעמד של יחידה עצמאית בפקולטה למתמטיקה ולמדעי הטבע. <https://nnhc.huji.ac.il>



תרשים 8: התקציב בפועל של שלוש תשתיות המחקר המרכזיות, התשע"ו-התשע"ט (במיליוני ש"ח)



על פי נתוני הוות"ת, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי התקציב הכולל של שלוש תשתיות המחקר עלה באופן מתון מדי שנה בשנה, וכי בין השנים התשע"ו-התשע"ט הוא עלה ב-6.9%⁴⁶.

תשתיות מחקר מרכזיות שהוות"ת השתתפה בתקצוב הקמתן: הוות"ת תקצבה את ההקמה של שמונה תשתיות בסכום כולל של כ-150.4 מיליון ש"ח - המרכז לחקר הים התיכון (MERCY)⁴⁷; המכון למחקר ודימות המוח האנושי במכון ויצמן⁴⁸; המרכז לגידול עכברים טרנסגניים⁴⁹; מאגר גנומי-קליני "פסיפס"⁵⁰; המרכז הלאומי לפוטוניקה מתקדמת⁵¹; מאגר דגימות

46 היות שנתוני התקציב בתרשים מעוגלים, שיעור הגידול המדויק בשנים התשע"ו (17.066 מיליון ש"ח) עד התשע"ט (18.240 מיליון ש"ח) הוא 6.9%.

47 ראו פירוט על תשתית מחקר זו בהמשך.

48 ראו פירוט על תשתית מחקר זו בהמשך.

49 ראו פירוט על תשתית מחקר זו בהמשך.

50 ביולי 2017 החליטה הוות"ת להשתתף בהקמת מאגר גנומי-קליני כתשתית לרפואה מותאמת אישית בישראל, במסגרת פרויקט "פסיפס" של תל"ם. הוות"ת אימצה באופן עקרוני את המתווה התקציבי שהציע פורום תל"ם למימון הקמה והפעלה של המאגר הגנומי, בהיקף של עד 75 מיליון דולר בפריסה חמש-שנתית משנת 2018. שיעור השתתפותה של הוות"ת עומד על 20% מעלות הפרויקט (15 מיליון דולר).

51 בספטמבר 2019 נחנך המרכז הלאומי לפוטוניקה מתקדמת העוסק במחקר ופיתוח בתחום חלקיקי האור. הקמתו נמשכה כחמש שנים בהובלת מפא"ת (משרד הביטחון). הקמת המרכז אושרה בפורום תל"ם בעלות של כ-50 מיליון דולר. המרכז הוקם בסמוך לממ"ג שורק, והוא משרת צרכנים בחברות ובתעשיות האזרחיות והביטחוניות, וחוקרים באוניברסיטאות ובמכוני המחקר. www.mod.gov.il/Defence-and-Security/articles/Pages/22.9.19.aspx



ביולוגיות למחקר "מידג"ם⁵²; מאיץ החלקיקים "שרף"⁵³; ויחידה לשירותי מחשוב ענן במחב"א⁵⁴. עד סוף שנת התשע"ט עמד המימון של הוות"ת להקמת התשתיות על סכום כולל של כ-86.6 מיליון ש"ח (כ-58% מהתקצוב). השיעור של המימון בפועל נובע מקצב ההתקדמות בהקמת התשתיות שלפיו נקבעת העברת המימון של הוות"ת⁵⁵.

לוח 5: תשתיות מחקר מרכזיות שהוות"ת השתתפה בהקמתן

תשתית המחקר המרכזית	תקצוב הוות"ת	סה"כ מימון הוות"ת עד שנת התשע"ט (כולל)
המכון לחקר הים התיכון (MERCİ)	21,500	20,500
חקר המוח - השתתפות הוות"ת	13,431	14,395
מרכז לגידול עכברים טרנסגניים	12,000	4,800
"פסיפס" - מאגר גנומי-קליני *	52,500	0
המרכז הלאומי לפוטוניקה מתקדמת	34,700	31,170
מידג"ם - מאגר דגימות ביולוגיות	12,460	6,694
שרף - מאיץ חלקיקים	8,160	7,281
יחידה לשירותי מחשוב ענן במחב"א	1,800	1,800
סה"כ	156,551	86,640

* עד סוף שנת התשע"ט לא הועבר מימון להקמת התשתית. על פי נתוני הוות"ת, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

52 את המאגר הישראלי לדגימות ביולוגיות למחקר הקים פורום תל"ם במטרה לשמש תשתית לאומית לקידום המחקר והתעשייה הביורפואיים בישראל. מידג"ם פועל בחסות ובפיקוח המדען הראשי במשרד הבריאות. מתחילת 2014 נאספות עבור מידג"ם דגימות ביולוגיות בארבעה מוקדי איסוף בבתי חולים. הדגימות נתרמות, נאספות ונשמרות במוקדי האיסוף כדי לאפשר לחוקרים גישה לדגימות אנושיות המלוות במידע רפואי קליני ופתולוגי. מוקדי האיסוף מדווחים למינהלת המחזיקה במסד נתונים ומטפלת בבקשות החוקרים. www.midgam.org.il.

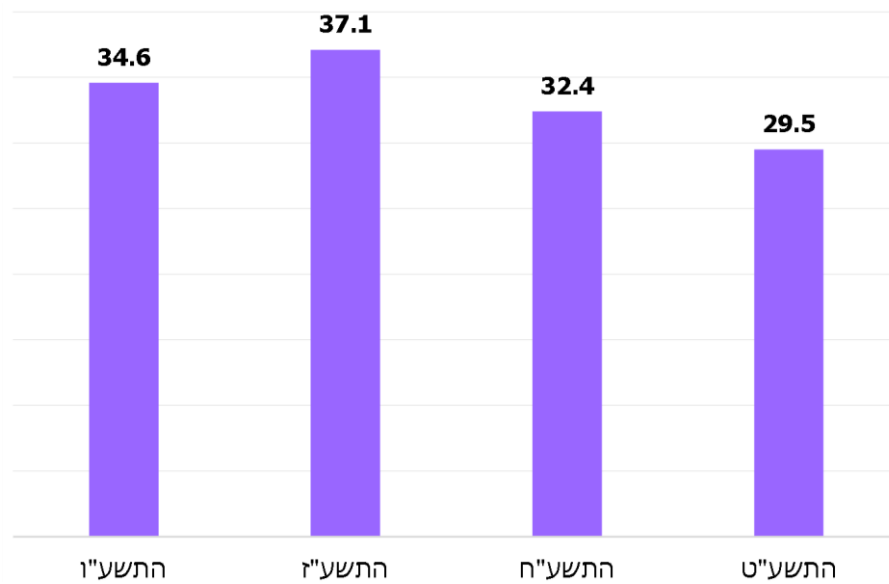
53 מתקן "שרף" (SARAF - Soreq Applied Research Accelerator Facility) הוא תשתית מחקר במגוון תחומים השייכים למדעי הגרעין שהקימו הוועדה לאנרגיה אטומית ותל"ם, והיא ממוקמת בממ"ג שורק. במרכז המתקן עומד מאיץ חלקיקים רב עוצמה. עם יישומי שרף נמנים בין היתר ייצור כמויות גדולות של גרעינים רדיואקטיביים נדירים, מחקר בסיסי מבוסס ניטרונים, מו"פ וייצור של מוצרי רפואה גרעינית, בדיקות לא הרסניות וחקר חומרים. soreq.gov.il/mmg/Pages/שרף.aspx

54 ראו בפרק "המדיניות והתכנון של הקמת תשתיות מחקר מרכזיות".

55 בעיקר המאגר הגנומי-קליני "פסיפס", שתוקצב ב-52.5 מיליון ש"ח, אך עד סוף שנת התשע"ט טרם הועבר מימון בפועל להקמתו.

עלה שבין השנים התשע"ו - התשע"ט סך המימון של הוות"ת את תשתיות המחקר - הפעלה שוטפת של שלוש תשתיות והשתתפות בהקמה של שמונה תשתיות אחרות - הסתכם בכ-133.7 מיליון ש"ח.

תרשים 9: המימון בפועל של תשתיות המחקר המרכזיות, התשע"ו - התשע"ט (במיליוני ש"ח)



על פי נתוני הוות"ת, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מבנה תקציב הוות"ת ותקצוב תשתיות המחקר המרכזיות

התקציב הרגיל של הוות"ת (תש"ף) נחלק לכמה סעיפי תקציב עיקריים, ובהם סעיפי משנה ותת-סעיפי משנה⁵⁶. תקציב תשתיות המחקר המרכזיות כלול בשלושה מהסעיפים (יחד עם תחומים נוספים): "הקצבות למחקר"⁵⁷; "הקצבות מיועדות"; ו"פעולות בין מוסדיות".

בסעיף "הקצבות מיועדות" נכללים אוספי הטבע באוניברסיטת תל אביב ובאוניברסיטה העברית; בסעיף "פעולות בין-מוסדיות" נכלל המכון הבין-אוניברסיטאי באילת; בסעיף "הקצבות למחקר", תחת סעיף משנה "תשתיות מחקר" ותת-סעיף משנה "תשתיות כלליות", נכלל בין היתר המרכז לחקר הים התיכון; בסעיף "הקצבות למחקר", תחת סעיף משנה "תשתיות

56 השתתפות ישירה בתקציבי האוניברסיטאות; הקצבות מקבילות לקרנות צמיתות, הקצבות למחקר, הקצבות מיועדות, פעולות בין מוסדיות, סיוע לסטודנטים, הקצבות שונות, השתתפות בהוצאות פנסיה תקציבית ורזרבה.

57 ההקצבות למחקר של הוות"ת, על פי ספרי התקציב השנתיים שלה (סעיף 3) לתקציב הרגיל), כוללות בין היתר תקצוב קרנות מחקר, השתתפות בתוכניות, פרויקטים ותשתיות למחקר ומלגות לחוקרים.



מחקר" ותת-סעיף משנה "תשתיות מערכתיות", נכללים המכון למחקר ודימות המוח האנושי, המרכז הלאומי לפוטוניקה מתקדמת והמאגר הגנומי-קליני "פסיפס".

עולה כי הצגת תשתיות המחקר המרכזיות בתקציב הוות"ת אינה מרוכזת תחת סעיף מרכזי אחד אלא מפוזרת בין כמה סעיפים, חלקם אינם כלולים תחת סעיף המייצג פעילות מחקרית, למשל אוספי הטבע באוניברסיטת תל אביב ובאוניברסיטה העברית הכלולים בסעיף "הקצבות מיועדות". הצגה זו מקשה על זיהוי התקציב ככזה המייצג את תשתיות המחקר המרכזיות ומבדיל אותן מתשתיות מחקר אחרות.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי הוות"ת תשקול להציג בתקציבה את תשתיות המחקר המרכזיות כקבוצת תשתיות מובחנת, ותתייחס אליהן כך גם בחלקו המילולי של ספר התקציב, המסביר את מרכיביו השונים. הדבר יאפשר לקבל תמונת מצב שנתית על התקצוב השנתי של תשתיות המחקר המרכזיות בידי הוות"ת והתפתחותו על פני השנים.

הפעלת תשתיות מחקר מרכזיות - בדיקה מדגמית

משרד מבקר המדינה בדק ארבע תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה שנבחרו באופן אקראי מארבעה מוסדות אקדמיים שונים, מתוך רשימת התשתיות המרכזיות של הוות"ת הכוללת כאמור 12 תשתיות מחקר באקדמיה שהוות"ת רואה בהן תשתיות מחקר מרכזיות - המרכז הישראלי לחקר הים התיכון; המכון הלאומי ע"ש עזריאלי לדימות ומחקר המוח האנושי; המרכז לגידול עכברים טרנסגניים; ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט.

הבדיקה המדגמית של ארבע התשתיות נועדה להמחיש את טיב ההסדרה שלהן, והיא התייחסה לנושא אחד או יותר מנושאים אלו: (1) החלטה פרטנית על הקמת תשתית מחקר מרכזית ספציפית, בהיעדר מדיניות ותוכנית רב-שנתית של הוות"ת להקמה ולשדרוג של תשתיות מחקר מרכזיות, ועל הצורך בקיום תוכניות אסטרטגיות מדעיות להפעלה ותחזוקה של התשתיות; (2) טיב הפיקוח והבקרה על הפעלת התשתית המרכזית; (3) סיוע כספי של הוות"ת לגיוס כוח אדם, להנגשת התשתית לכל החוקרים בתחום ולהסרת חסמים רגולטוריים; (4) קיום מודל תקצוב לטווח ארוך של הוות"ת לתשתיות מרכזיות.

כל אחת מארבע התשתיות שנבחנו באופן מדגמי ממחישה נושא אחד או יותר כמפורט להלן:

לוח 6: ארבע תשתיות המחקר המרכזיות - נתונים כלליים

שם התשתית	מועד הקמה	הגורם המקים	הגורם המפעיל	תקצוב הוות"ת	מטרות	סטטוס	הנגשה לכל החוקרים
המרכז לחקר המוח	יוני 2018	פורום תל"ם	מכון ויצמן	13.4 מיליון ש"ח	דימות ומחקר מוח האדם	הוקם	הפעילות בתשתית לא ממוצה - 6 קבוצות מחקר ממכון ויצמן
המרכז לעכברים טרנסגניים	אוקטובר 2019	הוות"ת	האוניברסיטה העברית	12 מיליון ש"ח ⁵⁸	מחקר מידול של מחלות אנושיות בעכברים	בשלב הקמה	הפעילות בתשתית לא ממוצה - 12 חוקרים מהאוניברסיטה העברית
המרכז הישראלי לחקר הים התיכון	יולי 2012	הוות"ת	אוניברסיטת חיפה בראש מאגד של אוניברסיטאות ומוסדות מחקר	21.5 מיליון ש"ח ⁵⁹	פיתוח ושיפור תשתיות מחקר מתקדמות הנדרשות למחקר ימי	הוקם	נגיש לחוקרים חיצוניים - נעשו עשרות מחקרים של חוקרים מכל האוניברסיטאות החברות במרכז ⁶⁰
מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט	2013 ⁶¹	אוניברסיטת תל אביב, הוות"ת, משרדי ממשלה, קרנות	אוניברסיטת תל אביב	36.7 מיליון ש"ח ⁶²	תיעוד מורשת הטבע של ישראל ומחקר בסיסי	הוקם	נגיש לחוקרים חיצוניים - 275 חוקרים מאוניברסיטת תל אביב ו-185

- 58 הוות"ת הקצתה 12 מיליון ש"ח לחמש שנים, והאוניברסיטה העברית הקצתה עוד 12 מיליון ש"ח.
- 59 תקציב כולל שהקצה הוות"ת ל-MERCI בשנים 2013 - 2018. בשש השנים האלו עמד התקצוב הכולל ממקורות פנימיים (הגופים החברים ב-MERCI) וממקורות חיצוניים (תרומות) על כ-110 מיליון ש"ח.
- 60 על פי האתר של המרכז לחקר הים התיכון במרשתת, מספר המחקרים שעשו חוקרי האוניברסיטאות החברות במרכז הוא כמפורט: אוניברסיטת חיפה - 55; הטכניון - 43; אוניברסיטת בר אילן - 28; האוניברסיטה העברית - 26; אוניברסיטת תל אביב - 24; אוניברסיטת בן גוריון - 22; ומכון ויצמן - 3.
- 61 המוזיאון עבר למבנה חדש בשנת 2018. אוספי הטבע של מוזיאון הטבע הוקמו במסגרת המכון הביולוגי-פדגוגי של עיריית תל אביב-יפו שהיה בין גרעיני ההקמה של אוניברסיטת תל אביב בשנת 1958, והם פועלים מאז ברצף.
- 62 הסכום כולל את השתתפות הוות"ת בעלות הקמת בניין מוזיאון הטבע (19.7 מיליון ש"ח) ואת סך תקצוב אוספי הטבע של מוזיאון הטבע בידי הוות"ת בשנים התשע"ו-התשע"ט (17 מיליון ש"ח).



שם התשתית	מועד הקמה	הגורם המקים	הגורם המפעיל	תקצוב הוות"ת	מטרות	סטטוס	הנגשה לכל החוקרים
					ויישומי בתחומי המגוון הביולוגי		חוקרים חיצוניים ⁶³

על פי נתוני הוות"ת ותשתיות המחקר, בעיבוד משרד מבקר המדינה

החלטות פרטניות להקמת תשתיות מרכזיות באקדמיה בהיעדר מדיניות רב-שנתית

בביקורת עלה שעד מאי 2020, במהלך הביקורת, לא היה לוות"ת מסמך המציג את תשתיות המחקר המרכזיות הקיימות באקדמיה ומהם המאפיינים של תשתיות מרכזיות באקדמיה. היא גם לא הסדירה את אופן השימוש בתשתיות אלו, תפקיד שכאמור הטילה על ועדת ההיגוי לתשתיות מחקר. ההסדרה הייתה אמורה להגדיר גם את האחריות לניהול כל תשתית מבחינת הנגשתה לחוקרים מחוץ למוסד האקדמי, לגיוס כוח אדם מתאים לניהולה ולבקרה ופיקוח של הוות"ת על תפקודה.

עוד עלה, כי לאחר שתשתיות המחקר המרכזיות מוקמות, בהשתתפות תקציבית של הוות"ת, הן עוברות לאחריותם הבלעדית של המוסדות המקימים, והוות"ת אינה עוקבת אחר ניצול ייעודן ואחר התפוקות האקדמיות של מרבית מרכזי מחקר אלו שהוקמו בהשתתפותה - המרכז לגידול עכברים טרנסגניים, המרכז הישראלי לחקר הים התיכון והמכון הלאומי לדימות ומחקר המוח האנושי, כמתואר בהמשך.

63 חוקרים מאוניברסיטת תל אביב: 115 תלמידי מחקר ופוסט-דוקטורנטים (12 פוסט-דוקטורנטים, 57 דוקטורנטים ו-46 תלמידי מוסמך); 30 מדענים אחרים; 36 אוצרים ואוצרים גמלאים; 54 מנהלי אוספים, טכנאים ומתנדבים קבועים; 40 אקולוגים. חוקרים חיצוניים: 94 מדענים מחו"ל; 41 מדענים ישראלים מאוניברסיטאות אחרות בישראל; 8 אוצרים נלווים 6 חוקרים ממכוני מחקר; 27 אנשי מקצוע ממשרדי ממשלה, מרשויות ציבוריות, ממוזיאונים ומגופים אחרים; 9 אחרים (הנתונים לשנה האקדמית 2018 - 2019. סה"כ השתמשו באוספי המוזיאון 450 חוקרים. על פי מוזיאון הטבע זו הערכת חסר, בין היתר בשל כך שחוקרים נוספים עובדים עם החוקרים המתועדים כמשתמשים באוספי מוזיאון הטבע, אך הם עצמם אינם מתועדים כמשתמשים באוספים).



ההחלטה על הקמת המרכז לגידול עכברים טרנסגניים⁶⁴



המקור: המרכז לגידול עכברים טרנסגניים

מניפולציה גנטית בעכברים היא שירות בסיסי וחיוני לקיום מחקר ביולוגי מתקדם, הקיים ברבים ממוסדות המחקר הגדולים בעולם - ניצול מדעי הטבע תוך שימוש בבעלי חיים. באמצעות שימוש בחיות מודל - עכברים - ניתן לפענח כיצד מגיבים תאים ורקמות לגירויים ולחקור את הפגמים הגנטיים הגורמים למחלות בבני האדם.

במסגרת פעילות הוות"ת ליישום המלצות ועדת הורן משנת 2013 היא הגישה במרץ 2014 הצעה לפורום תל"ם להקים מרכז ארצי לעכברים מהונדסים גנטית, כ"תשתית מרכזית" כהגדרתה. החלטה זו היא אחת מהמלצות מפות הדרכים לאקדמיה 2013 ו-2016 שהכינה ועדת הורן, והוות"ת החליטה לאמץ כ"תשתית מרכזית".

ביוני 2014 הקים פורום תל"ם ועדה מקצועית לבחינה והערכה של הצורך בהקמת מרכז ארצי לעכברים מהונדסים גנטית. מטרת הוועדה הייתה לבחון אם זהו צורך נחוץ ברמה הלאומית או צורך נחוץ לקבוצה בודדת או קבוצות בודדות של חוקרים. הוועדה סברה כי אין זה נכון להקים בית גידול לעכברים רק במוסד אקדמי אחד, משום שתשתית כזו נדרשת בפועל לכל מוסד מחקר המבצע מחקרים רלוונטיים. בו-זמנית סברה הוועדה שנכון להקים תשתית לאומית אחת ליצירת מניפולציה גנטית של עכברים טרנסגניים, שתפעל במסגרת מוסד אקדמי ותישען על תשתית קיימת. הוועדה העריכה את עלות ההקמה והתחזוקה של תשתית כזו בכ-41 מיליון ש"ח למשך עשר שנים. אולם פורום תל"ם לא אישר את השתתפותו במימון התשתית.

בפברואר 2017 החליטה הוות"ת שכחלק ממדיניותה לקידום הקמת תשתיות מחקר לאקדמיה, ובהמשך להמלצות ועדת הורן, היא תשתתף במימון הקמת מרכז לגידול עכברים טרנסגניים באחת מאוניברסיטאות המחקר, וזאת בעדיפות ראשונה. היא החליטה שהמקור התקציבי לכך יהיה מתוך תקציב הרחבה שלה למחקר, ששוריין כבר בשנת 2015. סכום המימון יעמוד על 12

64 עכברים שהחומר הגנטי שלהם שונה באופן מלאכותי כדי שיהיה בעל מאפיינים שונים (לצורכי מחקר).



מיליון ש"ח לתקופה של חמש שנים ממועד ההקמה. עוד החליטה הוות"ת לפרסם קול קורא לכל אוניברסיטאות המחקר על הפרויקט ועל החלטתה לתמוך בו⁶⁵.

בדצמבר 2017 פרסמה הוות"ת את הקול קורא, ולפיו מדובר בתשתית מרכזית במובן שהיא תשרת את כלל קהיליית המחקר באקדמיה הישראלית ולא רק את חוקרי המוסד המארח. על המוסד שיזכה חלה החובה לממן את ההוצאות השוטפות של הפעלת התשתית ולהעמיד מימון תואם ומקביל (Matching) למימון הוות"ת, כמו גם התחייבות למימון כל חריגה בעלות הקמת התשתית.

ביולי 2019 החליטה הוות"ת לבחור באוניברסיטה העברית כמוסד הזוכה. הוות"ת קבעה גם כי כל חריגה מעלות ההקמה תמומן על ידי האוניברסיטה העברית, וכי על המרכז לפעול לפחות חמש שנים. כמו כן, תתאפשר לחוקרים ישראלים מחוץ לאוניברסיטה גישה מלאה אליו. נוסף על זה, על האוניברסיטה להקים ועדה בין-מוסדית לבחינת כל הבקשות שיוגשו למרכז. עוד קבעה הוות"ת כי בתום חמש השנים הראשונות תיבדק איכות הפרויקט, והאוניברסיטה תידרש להציג מודל הפעלה שיאפשר את המשך פעילות הפרויקט לאורך זמן.

עלה שהחלטת הוות"ת להקים מרכז ארצי לעכברים מהונדסים גנטית התקבלה בלי שהיא גיבשה מדיניות רב-שנתית להקמה ושדרוג של תשתיות מחקר מרכזיות, ובלי שהייתה לה מפה של תשתיות מחקר מרכזיות קיימות ושל תשתיות שנדרש להקימן. כמו כן, אין בנמצא מסמכים המנמקים את העדיפות הגבוהה שהיא נתנה לתשתית מחקר זו, המציינים את התועלת שתצמח ממנה ואת הסיבות להעדפת פרויקט זה על פרויקטים אחרים כולל סכום התקצוב שאושר - 12 מיליון ש"ח.

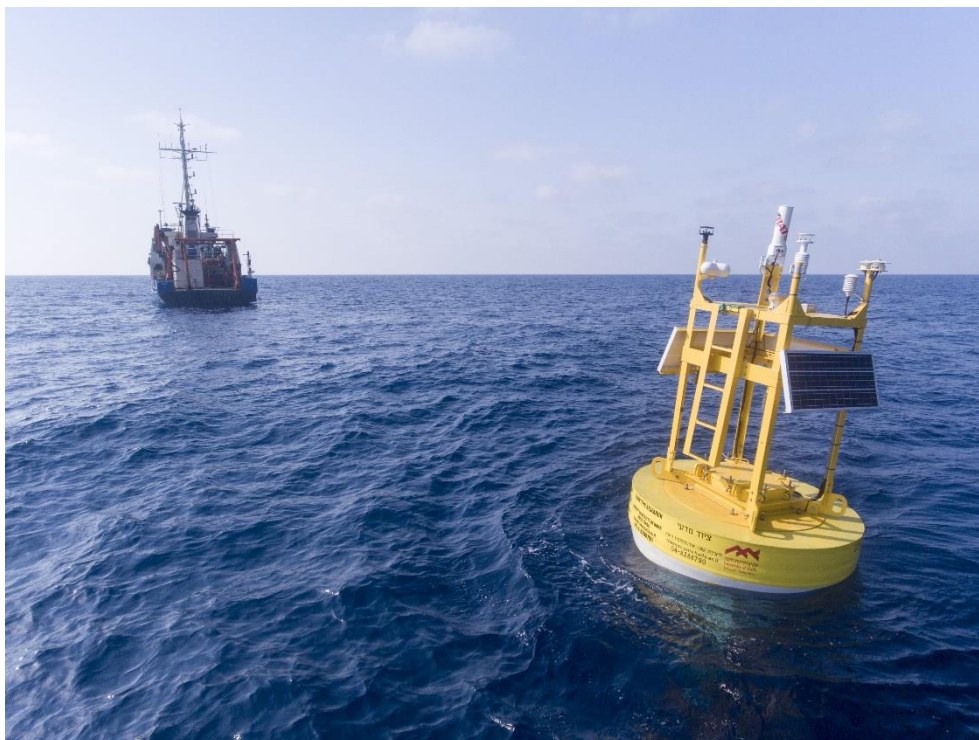
על פי עמדת הוות"ת בעת הביקורת מאחר שוועדת הורן המליצה על רשימת תשתיות מרכזיות, ללא סדר עדיפות לגביהן, הוות"ת בחרה כמה תשתיות שנכללו בהמלצות; הבחירה הייתה על פי מגבלות התקציב, רמת ההיתכנות, עלות מול תועלת וקריטריונים אחרים.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי הוות"ת תגבש מדיניות להקמת תשתיות מרכזיות לאקדמיה במסגרת תוכנית רב-שנתית. ההחלטה בנוגע לתשתיות שייכללו במסגרת התוכנית תתקבל על בסיס קריטריונים, סדרי עדיפויות ויעדים שהוות"ת תקבע. על מדיניות זו לתת מענה הן על תקצוב הקמת כל תשתית מרכזית שיוחלט להקים והן על תקצוב שדרוגה ודרכי הפעלתה.

65 עבור רכיבים של רכישת ציוד תשתיתי, בינוי פיזי והצטיידות ראשונית במכשור מדעי נחוץ.



המרכז הישראלי לחקר הים התיכון - MERCI



תשתית לחקר ים עמוק - מערכת מצופים בלב ים
המקור: המרכז הישראלי לחקר הים התיכון

הקמת המרכז הישראלי לחקר הים התיכון (להלן גם - MERCI) ומבנהו: MERCI הוא מאגד המורכב משבע אוניברסיטאות מחקר, שתי מכללות ושני מכוני מחקר ממשלתיים⁶⁶, העובדים יחד בהובלתה של אוניברסיטת חיפה. מטרתו הן⁶⁷: פיתוח ושיפור של תשתיות מחקר מתקדמות וחדשניות הנדרשות למחקר ימי; פיתוח סגל אקדמי מחקרי ותוכניות לימוד בתחום מדעי הים ופיתוח והרחבה של מאגרי המידע הלאומיים בתחום מדעי הים; פיתוח בר קיימה של משאבי הטבע הלאומיים של מדינת ישראל באגן המזרחי של הים התיכון⁶⁸.

66 אוניברסיטת חיפה, הטכניון, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת בן גוריון, אוניברסיטת בר אילן, אוניברסיטת תל אביב, מכון ויצמן למדע, המרכז האקדמי רופין, המרכז הבינתחומי הרצליה, המכון לחקר ימים ואגמים והמכון הגיאולוגי.

67 המרכז הישראלי לחקר הים התיכון: merci.haifa.ac.il/index.php/he/about-us

68 במענה על הבקשה לקבלת מידע ששלח משרד מבקר המדינה ציין MERCI בין היתר כי הוא מפרסם מדי שנה קולות קוראים עבור מימון מחקרים בים התיכון, משתתף במימון קורסים והשתלמויות בארץ ובח"ל עבור סטודנטים לתארים מתקדמים, מארגן סדנאות לקהילת חוקרי הים התיכון, מקיים הפלגות מחקר משותפות לחברי המרכז, הכוללות שימוש בציוד ובמכשור מחקרי, ומקדם קשרי מחקר בין-לאומיים ושינופי פעולה עם יוזמות של משרדי ממשלה לפיתוח בר קיימה של הים התיכון.



התהליכים להקמת MERCI החלו לפני הגשת מפת הדרכים לאקדמיה 2013 לוות"ת. בינואר 2012 פרסמה הוות"ת קול קורא להגשת בקשות להקמת מרכז לחקר הים התיכון⁶⁹. בקול הקורא צוין כי את ההצעה תגיש אוניברסיטת מחקר (האוניברסיטה המקימה), בשיתוף עם מוסדות נוספים - אוניברסיטאות, מכללות ומכוני מחקר. המרכז יוקם במסגרת האוניברסיטה המקימה ובאחריותה ולא כתאגיד נפרד. האוניברסיטה המקימה תשמש מוסד המתאם בין מרכז המחקר ובין הוות"ת, והתשתיות המשותפות יהיו בבעלות האוניברסיטאות השותפות. השימוש בתשתיות של מרכז המחקר יהיה פתוח לכל החוקרים הרלוונטיים באקדמיה ובתעשייה, הוא ינוהל כמשק סגור של האוניברסיטה המקימה ולרשותו יעמוד ציוד וכוח אדם ששויך לו. מימון המרכז יהיה בתקצוב מקביל של הוות"ת ושל האוניברסיטה המקימה יחד עם השותפים, וזאת עבור כל אחת משלוש השנים הראשונות (2013 - 2015) - עד 7 מיליון ש"ח בשנת התשע"ג, 10 מיליון ש"ח בשנת התשע"ד ו-3 מיליון ש"ח בשנת התשע"ה. התקבלו שתי הצעות להקמת מרכז המחקר, האחת מאוניברסיטת חיפה והאחרת מאוניברסיטת תל אביב; בסופו של דבר בחרה הוות"ת בהצעה שהגישה אוניברסיטת חיפה⁷⁰.

אוניברסיטת חיפה הקימה את מרכז המחקר (MERCI) והוא החל לפעול בשנת 2013. המרכז כולל תשתיות מחקר פיזיות הנחלקות לציוד ומכשירים למחקר ימי ולמעבדות מחקר בתחומים האלו. במרכז סגל אקדמי-מקצועי המתחזק ומפעיל את תשתיות המחקר הפיזיות; סגל מינהלי האחראי לתפעול המינהלי של המרכז⁷¹; וסגל אקדמי בכיר באוניברסיטת חיפה, במסגרת בית הספר למדעי הים, ובמוסדות השותפים המבצעים מחקר והוראה בתחומי מדעי הים.

בשנת 2017 מינתה הוות"ת ועדה בין-לאומית לצורך בדיקה והערכה חיצונית של איכות מרכזי המחקר למדעי הים (להלן - ועדת הערכת האיכות)⁷². בכל הנוגע ל-MERCI המליצה ועדת הערכת האיכות לוות"ת כי על MERCI לגבש תוכנית אסטרטגית מדעית שתתייחס בין היתר לייעוד הכללי של המרכז ומטרותיו; להגדיר את תחומי פעילותו בהתבסס על התשתיות הקיימות ועל שיתופי פעולה בין-לאומיים; ולהגדיר את מקומו והשתלבותו ברמה הלאומית של תחום מדעי הים ולהתייחס לצורך ברכש התשתיות בעבר ובעתיד. עוד המליצה הוועדה שתגובש תוכנית תקציבית שתתבסס על התוכנית האסטרטגית המדעית. נקבע כי MERCI יגיש את התוכנית

69 בקול קורא ציינה הוות"ת כמה סיבות מרכזיות לצורך בהקמת מרכז המחקר, ובהן חקר הים התיכון הוא בעל חשיבות אקדמית אינהרנטית ובעל השלכות מדעיות, כלכליות, חברתיות, סביבתיות וביטחוניות; גילוי מאגרי הגז הטבעי הגדולים מול חופי ישראל מציב אתגרים גדולים מחד, ומאידך קיים חוסר אקוטי במומחים ישראלים ובתשתיות מחקר בתחום זה; חקר הים התיכון מקבל משנה חשיבות בישראל לאור נושאים של התפלת מי ים, זיהומי ים משפכים, מנמלים ומתחנות כוח, פיתוח חקלאות ימית וסכנות של עלייה במפלס מי הים לאור ריכוזי האוכלוסייה שעל קו החוף; בצורך בהקמת מרכז לחקר הים התיכון הכירה גם ועדה שמינתה הוות"ת באפריל 2009 לבחינת לימודי הים התיכון במערכת ההשכלה הגבוהה ובמכוני מחקר.

70 **החלטה ע"ב/81**, ישיבת הוות"ת 12 (982), 11.7.12.

71 MERCI מנוהל בידי צוות ייעודי מאוניברסיטת חיפה, הכולל את ראש MERCI ואת המנהל המדעי, עוזרת לראש מרכז המחקר, מנהל טכני של מרכז המחקר, ראש מינהל בית הספר למדעי הים ומרכזת תוכנית ההוראה. MERCI מפוקח בידי מינהלת המרכז, שבראשה עומד רקטור אוניברסיטת חיפה, וחברים בה סמנכ"ל כספים ופיתוח עסקי של אוניברסיטת חיפה, ראש MERCI והמנהל המדעי, נציג בכיר מטעם האקדמיה ונציג של הוועד המנהל של אוניברסיטת חיפה.

72 ועדת הערכת האיכות כללה חמישה מדענים מומחים בעלי שם עולמי, והיא התבקשה לבדוק את שני מרכזי המחקר בתחום מדעי הים בישראל: המרכז הישראלי לחקר הים התיכון והמרכז הבין-אוניברסיטאי באילת. היה עליה להתייחס מהבחינה האקדמית ומהבחינה התקציבית לתחומים של ניהול וממשל, פיתוח מדעי ומחקרי, חוקרים, תשתיות מחקריות, שיתופי פעולה לאומיים ובין-לאומיים ומעמד בין-לאומי.

לוות"ת עד 1.11.2018, וכי המשך התקצוב של MERCI על ידי הוות"ת יותנה באישור התוכניות ויישומן. הוועדה המליצה גם כי MERCI יקים בתוך שלושה חודשים ועדת היגוי חיצונית שתלווה אותו ותייעץ לו בעניין פעילותו והתפתחותו, ואחת לשנה תדווח הוועדה לוות"ת על פעילותו וממצאיה.

על פי ההמלצות, הגיש MERCI לוות"ת תוכנית פעילות מדעית לחמש שנים ולצידה מודל תקציבי רב-שנתי. בנובמבר 2019 דנה הוות"ת בתוכנית⁷³ וציינה בנוגע לה כי MERCI לא התייחס לחלק גדול מהמלצות הוועדה, ולפיכך היא דרשה שיעמיק וירחיב את התוכנית האסטרטגית שלו, ובכלל זה שיתייחס לאופן שיתוף הפעולה בין MERCI, הוות"ת ומשרדי הממשלה, כדי להבטיח מקורות מימון נוספים וארוכי טווח; יגדיר בפירוט את תחומי המחקר והשאלות המדעיות במסגרת פעילותו; ויציג מודל פיננסי, בשיתוף כלל הגורמים, הכולל הגדרת לוחות זמנים ברורים ומכתבי הסכמה של השותפים למימונו. במאי 2020 הגיש MERCI את תוכניתו המעודכנת לוות"ת, והיא העבירה אותה לסוקר שייתן חוות דעת בעניינה. הוות"ת מסרה למשרד מבקר המדינה כי עם קבלת חוות הדעת היא תובא לדיון בוות"ת. עד מועד סיום הביקורת טרם התקבלה חוות הדעת.

זאת ועוד, MERCI דיווח לוות"ת כי הקים בשנת 2019 ועדת היגוי חיצונית הכוללת שלושה חוקרים מאוניברסיטאות בחו"ל אולם בשל חוסר בתקציב המשכי לא התכנסה ועדת ההיגוי. הוא הוסיף כי כאשר יוסדר נושא התקציב ויתאפשר מתווה פעילות ממומן, תתבקש ועדת ההיגוי לסייע בתכנון ובהיערכות לפעילות ארוכת טווח של MERCI.

משרד מבקר המדינה רואה בחיוב את הפעילות המתבצעת לקביעת תוכנית אסטרטגית מדעית ל-MERCI ואת מינוי ועדת ההערכה הבין-לאומית לבחינת איכות המחקר ב-MERCI. עם זאת, מסקנותיה והמלצותיה של ועדת הערכת האיכות מלמדים על כך שמאז ש-MERCI הוקם ב-2013, הוא התנהל ללא תוכנית אסטרטגית מדעית וללא תוכנית תקציב תואמת. נמצא כי הגם שהתקצוב הראשוני ל-MERCI אושר לשנים 2013 - 2015, עד מועד סיום הביקורת באוקטובר 2020 טרם החליטה הוות"ת אם תתמוך במודל המשך לפעילות המרכז, תוך אימוץ מודל להבטחת פעילות ארוכת הטווח של המרכז.

משרד מבקר המדינה ממליץ, נוסף על הקפדתה של הוות"ת ש-MERCI יכין תוכנית אסטרטגית מדעית, ועל מעקב אחר ביצועה, כי הוות"ת תעגן את הדרישה מכל גורם המפעיל תשתית מחקר מרכזית לגבש תוכנית אסטרטגית מדעית וליישמה באופן שיטתי. הדבר יאפשר לה להבטיח פעילות אפקטיבית של תשתית המחקר המרכזית ומעקב סדור אחר הישגיה. עוד מומלץ כי הוות"ת תבחן מינוי ועדות הערכה בין-לאומיות לכלל תשתיות המחקר המרכזיות במימונה לבחינת תפוקותיהן המדעיות ופעילותן השוטפת.

73 החלטה תש"פ/6, ישיבת הוות"ת 2 (1090), 27.11.19.



פיקוח ובקרה של הוות"ת על הפעלת תשתיות מחקר מרכזיות קיימות

הצורך בפיקוח ובקרה הוא פועל נגזר מהבטחת התועלת הצפויה לקידום תחום המחקר האקדמי שלשמה התשתית הוקמה בתמיכה תקציבית של הוות"ת או של פורום תל"ם. בכל הנוגע לפיקוח חיצוני על המוסד המפעיל קראה ועדת הורן לוות"ת, במסגרת המלצותיה הכלליות במפת הדרכים לאקדמיה 2016, להקים צוות מיוחד ליישום תשתיות המחקר המרכזיות ולפיקוח עליהן. צוות זה, לצד ועדת התשתיות של הוות"ת, צריך בין השאר לבחון באופן שוטף את הביצועים של התשתיות שהוקמו.

באוקטובר 2018 גיבשה הוות"ת תקנון מחייב לעבודת ועדת היגוי כללית לתשתיות מחקר, ובדצמבר באותה השנה קבעה את הרכבה. בין יתר תפקידי ועדת ההיגוי, כפי שקבעה הוות"ת, עליה לעקוב אחר השימוש בתשתיות שהוות"ת מממנת והסדרת השימוש בהן, לרבות באמצעות מעקב אחר יישום אמות מידה להנגשתן לחוקרים, כפי שהגדירה הוות"ת במסגרת הקולות קוראים, בהפצת המידע בנושא השירותים הניתנים בתשתית ובתנאים שהכתיבה הוות"ת כשבחרה במוסד האקדמי הזוכה.

זאת ועוד, הוות"ת מסרה לצוות הביקורת באוגוסט 2020 כי היא עורכת בקרה על הפעלתן של תשתיות מחקר מרכזיות. היא ציינה שזהו גם הנוהל בנוגע לתשתיות המתקצבות במסגרת פרויקטים של פורום תל"ם. להלן דוגמאות לאופן ביצוע הבקרה של הוות"ת על ההקמה והפעלה של שתי תשתיות שנבדקו בביקורת.

המרכז הארצי לעכברים מהונדסים גנטית

בקול קורא להקמת המרכז הארצי לעכברים מהונדסים גנטית נקבע כי האחריות לבקרה התקציבית תחול על אגף הכספים במוסד האקדמי. את הבקרה המדעית תעשה ועדת היגוי ייעודית שהוות"ת תמנה, והיא תסייר במרכז סמוך להקמתו על מנת לבחון שהשירותים שהוצעו בשלב המענה של המוסד הזוכה על הקול קורא, אכן ניתנים באמצעות הפעלת התשתית.

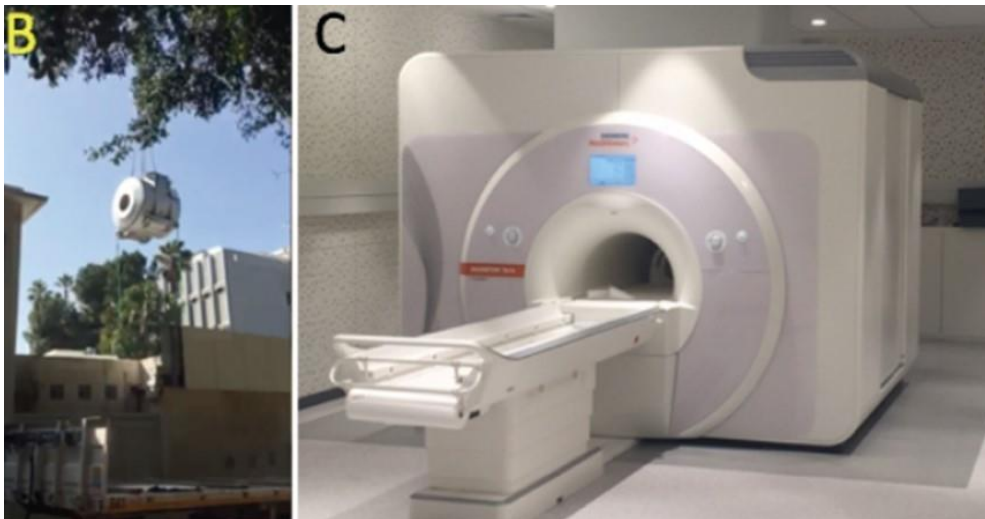
ביולי 2020 עדכנה האוניברסיטה העברית את הוות"ת לגבי התקדמות הפרויקט, והיא ציינה כי לאור המצב (מגפת הקורונה) חל עיכוב של 6 - 8 חודשים בהקמת התשתית החדשה, כאשר עבודות הבנייה של היחידה אמורות להתחיל בסוף 2020 ולהסתיים עד יוני 2021. יצוין שעד השלמת המבנה החדש פועלת היחידה בתוך בית החיות של קמפוס עין כרם באוניברסיטה העברית, כאשר הוות"ת העבירה כאמור עד מועד סיום הביקורת כ-4.8 מיליון ש"ח מתוך הסכום שהתחייבה (12 מיליון ש"ח).

באוקטובר 2019 החלה האוניברסיטה העברית להקים, במימון משותף שלה ושל הוות"ת, את המרכז הארצי לעכברים מהונדסים גנטית, שנמצא בעת הזאת בשלבי הקמה. מאותו מועד ועד מועד סיום הביקורת טרם התקיימה בדיקה או ביקורת של הוות"ת בנוגע לאופן הפעלת המרכז ועמידתו ביעדים המדעיים, התפעוליים והתקציביים שהאוניברסיטה התחייבה להם בקול הקורא.

באוקטובר 2020 מסרה הוות"ת למשרד מבקר המדינה כי אכן, טרם התקיימו ביקורים במרכז עצמו, משום שעדיין לא הסתיימה הקמתו. הוות"ת הוסיפה כי רק לאחר שתושלם ההקמה צפוי להתקיים במרכז ביקור.

נוכח החשיבות של תשתית המחקר והתקציב שהוות"ת השקיעה בה, משרד מבקר המדינה ממליץ שהוות"ת תבצע מעקב שוטף אחר עמידת המרכז ביעדים המדעיים, התפעוליים והתקציביים שנקבעו לו, בהתאם לשלבי ההקמה והתפעול שלו ותשלב ביקורים במקום במסגרת הבקרה שהיא מבצעת כדי לעמוד על הקשיים בשלבי ההקמה והדרכים לפתרונם, ולקדם את השלמת מעבר המרכז למבנה הקבע החדש. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה שהוות"ת תעקוב אחר מידת השימוש של חוקרים ממוסדות אחרים בתשתית המרכזית שהוקמה בתמיכתה, כדי לוודא שאין חסמים לשימוש זה.

המכון הלאומי לדימות ומחקר המוח האנושי



המקור: המכון הלאומי לדימות ומחקר המוח האנושי

בנובמבר 2013 פרסמה הוות"ת לראשי האוניברסיטאות קול קורא להקמה או הפעלה של מרכזי מדע בתחום חקר המוח לצורך ביצוע מו"פ ומתן שירותי מו"פ לקהיליית המחקר באקדמיה ולקהיליית התעשייה בתחום מדעי המוח. הקול קורא היה בשיתוף פורום תל"ם שבחן את ההצעה והחליט לתמוך בה.

המכון הלאומי לדימות ומחקר המוח האנושי אמור להתמקד במחקר בשני תחומים עיקריים - האחד - דימות והשני - נגזרותיו, כאשר המכשיר המרכזי במרכז לחקר המוח הוא MRI-T-7 הנמצא בחזית הטכנולוגית בעולם לצורך מחקר נוירו-ביולוגי, והוא יחיד מסוגו בארץ.



במסגרת תנאי הסף שנקבעו בקול קורא נקבע בין היתר שהמרכז לחקר המוח יתחייב להעניק גישה ושירות לחוקרים ממוסדות אקדמיים, ממוסדות מחקר, ממרכזים רפואיים, מתעשיות עתירות ידע ומתאגידים ישראליים המעוניינים בשירות. עוד נקבע כי הגישה למרכז תינתן על בסיס כללים ותעריפים שתאשר ועדת היגוי שיהיו חברים בה נציגים מהגופים החברים בפורום תל"ם ונציגים מהאקדמיה ומהתעשייה. כמו כן, נקבע כי המוסד הזוכה יתחייב להמשיך ולאפשר גישה למרכז למשך חמש שנים לפחות מיום הקמתו, יכין תוכנית המשך להפעלת התשתית לאחר תום המימון של פורום תל"ם ויפרט שיתופי פעולה אפשריים עם מוסדות וגופים אחרים, גם מהתעשייה.

במסגרת הבקרה והדיווח נקבע שהבקרה התקציבית תיעשה על ידי רואה חשבון שהמוסד הזוכה יעסיק ובאמצעות דיווח תקופתי לוות"ת. כמו כן, ועדת ההיגוי של המרכז תמנה ועדה מקצועית שתהיה אמונה על הבקרה המדעית. הוועדה המקצועית אמורה להתכנס אחת לשנה ולקבל דוח שנתי המפרט את הישגי המרכז ושיתופי הפעולה בהתאם.

בדצמבר 2014 עדכנה הוות"ת את מכון ויצמן כי הצעתו, בשיתוף הטכניון, האוניברסיטה העברית והמרכז הרפואי ת"א ע"ש סורסקי (איכילוב), להקמת "מרכז לאומי להדמיה מוחית", הכוללת הצטיידות של מכשיר MRI-T-7, נבחנה בוועדת ההיגוי לתוכנית מדעי המוח של פורום תל"ם (להלן - ועדת ההיגוי לתוכנית מדעי המוח) ונמצאה מתאימה לתמיכה על ידי פורום תל"ם. על פי החלטת הוועדה, יממן פורום תל"ם את הקמת המרכז ורכישת הציוד הרלוונטי בסכום של עד 40 מיליון ש"ח, כאשר 10 מיליון ש"ח נוספים ימומנו ממקורות אחרים.

ביולי 2015 העבירה הוות"ת הנחיות ספציפיות למכון ויצמן לצורך מימוש הקמת המרכז לחקר המוח, במסגרת מימון פורום תל"ם. אחת ההנחיות הייתה הפעלת הציוד במקום נגיש בתחומי המוסד בתוך 18 חודשים ממועד אישור התוכנית ולמשך תקופה של חמש שנים לפחות, בדרך שתאפשר מתן שירות ללא משוא פנים לחברות ולמוסדות מחקר נוספים ולכל פונה המעוניין בשירות.

עוד הנחתה הוות"ת כי על מכון ויצמן להעביר לוועדת ההיגוי לתוכנית מדעי המוח מסמך המציג את אופן הקצאת זמני השימוש במרכז ואת התעריפים שייגבו עבור השירות, ולהמציא מדי שנה לוות"ת דוח ביצוע מפורט בנושא מדעי ותקציבי, לרבות הכנסות מתקציב פורום תל"ם.

בשנים 2015 - 2018 קיימה ועדת ההיגוי לתוכנית מדעי המוח ישיבות מספר ובהן בחנה את התקדמות הפרויקט - סטטוס רכישת הציוד, סטטוס הביצוע הכספי ולו"ז משוער להמשך - ועקבה אחר התקדמותו.

המרכז לחקר המוח במכון ויצמן החל לפעול ביוני 2018, כאשר בדיקת תקציב המרכז בשנים תשע"ה-תשע"ח (2015-2018) מעלה כי עד כה השקיע פורום תל"ם בפרויקט כ-45 מיליון ש"ח, ומתוכם 14 מיליון ש"ח במימון הוות"ת.



פורום תל"ם והוות"ת השקיעו 45 מיליון ש"ח בהקמת המרכז, והוא נדרש בין השאר לעמוד בתנאי סף ולהציג דוח ביצוע מדעי ותקציבי. בביקורת נמצא כי בשלבי ההקמה ליוותה ועדת ההיגוי את הקמת המרכז. אולם לאחר הקמת המרכז, ביוני 2018, הוות"ת לא עקבה אחר פעילותו באופן מיטבי - לא התקיימו דיוני סטטוס בוות"ת לבחינת אופן הפעלת המרכז ולא נבדק אם הוא עומד במטרות שנקבעו לו במסגרת הקול קורא. עוד נמצא כי מיוני 2018 לא התקיימו ישיבות של ועדת ההיגוי לתוכנית מדעי המוח ושל המל"ג-הוות"ת בעניין פעילות המרכז.

לדברי מנהל המרכז, בתחילת הפעלת המרכז התקיימו כמה ביקורים של גורמים מהוות"ת, והאחרון בהם היה ככל הנראה ביוני 2019.



שתי הדוגמאות שהוצגו על המרכז לחקר המוח ועל המרכז הארצי לעכברים מהונדסים גנטית, מצביעות על כך שהוות"ת אינה מקיימת פיקוח ובקרה מיטביים על תשתיות המחקר המרכזיות שהיא התוותה את התכלית והמתכונת להקמתן והשתתפה במימון.

בתשובתה ציינה הוות"ת, כי לדעתה אין מקום לקבוע נוהל מחייב לעניין פיקוח ובקרה על תשתיות מחקר, וכי המל"ג-הוות"ת אינה גוף שתפקידו לפקח באופן הדוק על השימוש בתשתיות וניהולן. עוד הוסיפה הוות"ת, כי היא מקפידה לשמור על חופש אקדמי ומנהלי ולכן יש לצמצם את מידת מעורבות המל"ג-הוות"ת בתשתיות המחקר שמפעילים המוסדות עצמם.

משרד מבקר המדינה ממליץ לוות"ת כי נוסף על תקנון מחייב לעבודת ועדת ההיגוי שהיא מינתה, היא תגבש נוהל לגבי מתכונת הפיקוח והבקרה שעליה להפעיל על תשתיות מחקר מרכזיות שהיא מתקצבת, בהמשך להתחייבויות המוסדות כפי שנכללו במענה שניתן על ידם לקול הקורא שהופץ על ידה וכן לגבי אופן ניהול התשתית והנגשתה לחוקרים מחוץ למוסד הזוכה, ובכלל זה קביעת זהות הגורם המבקר, טיב הדיווחים הנדרשים מהמוסד המפעיל, מתכונת הביקורים במקום ולוחות הזמנים לביצוע הבקרה.

בנוסף, ממליץ משרד מבקר המדינה שהוות"ת תקיים ישיבה שנתית ובה תדון בכלל תשתיות המחקר המרכזיות שהוקמו בתמיכתה ובעמידתן ביעדיהן וכן בתוכניות לשנה העוקבת.

סיוע בכוח אדם, הנגשת התשתית וחסימים רגולטוריים

כאמור, בתקנון ועדת ההיגוי לתשתיות מחקר שהקימה הוות"ת בדצמבר 2018 נקבע כי בין היתר עליה לעקוב אחר הסדרת השימוש בתשתיות המחקר שהוות"ת משתפת במימון, אחר יישומן של אמות מידה להנגשתן לחוקרים כפי שהגדירה הוות"ת במסגרת הקולות קוראים, ואחר הפצת המידע בנושא השירותים הניתנים בתשתית בתנאים שהכתיבה הוות"ת כשבחרה במוסד



האקדמי הזוכה. פעולות אלה נדרשות בעיקר כשמדובר בתשתית מחקר מרכזית שהמוסד הזוכה מפעיל לטובת כל החוקרים בתחום ומחוצה לו, שהוות"ת השקיעה בה משאבים לקידום הישגיהם המחקריים. להלן הפירוט וההתייחסות לתשתיות שנבדקו:

גיוס כוח אדם: ועדת הורן ציינה בהקדמה למפת הדרכים לאקדמיה 2016 שיש צורך להכיר ולקדם היבטים שקשורים לכוח אדם טכני מקצועי לטיפול בתשתיות ולמתן תמיכה ושירות לחוקרים המשתמשים בהן.

במסגרת הבקשה לקבלת מידע שהעביר משרד מבקר המדינה נשאלו סגני הנשיאים למחקר על קשיים מרכזיים בהפעלה ובתפעול של התשתית. בלוח שלהלן מפורטות התשובות שלגביהן ציינו מרבית סגני הנשיאים שהן הגורם המקשה בתפעול תשתית מחקר מרכזית "במידה רבה" או ב"מידה רבה מאוד":

לוח 7: הגורמים המקשים על הפעלת תשתיות מחקר מרכזיות (לפי סולם 1-5)⁷⁴

הגורם	ציינו "במידה רבה" או "במידה רבה מאוד"
היעדר כוח אדם מיומן שינהל ויתפעל את תשתיות המחקר המרכזיות	5 מ-8 משיבים
קשיים בהכשרת כוח אדם מתאים לתפעול תשתיות המחקר המרכזיות	5 מ-8 משיבים

המקור: מידע מסגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהלוח עולה כי מרבית סגני הנשיאים סברו כי היעדר כוח אדם מיומן לניהול ותפעול של התשתית וקושי בהכשרתו הם הגורמים שמקשים במידה רבה או במידה רבה מאוד על תפעולן של תשתיות המחקר המרכזיות.

על החשיבות שהוות"ת מייחסת לגיוס כוח אדם מתאים לניהול ולהפעלה של התשתית ניתן ללמוד מבקשת ההבהרות שהיא שלחה באפריל 2019 לאוניברסיטה העברית ולאוניברסיטת תל אביב, הנוגעת להתייחסותם לקול קורא להקמת המרכז הארצי לעכברים מהונדסים גנטית. בבקשת ההבהרה ציינה הוות"ת כי ועדת ההיגוי שבחנה את הצעות האוניברסיטאות להקמת התשתית מייחסת חשיבות רבה לקבלת מידע לגבי האדם שיוביל וינהל את מרכז הייצור, ולכן נדרשו האוניברסיטאות להעביר מידע מפורט לגבי המנהל הנבחר, קורות חיים והיקף הניסיון המקצועי שלו.

74 סגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות התבקשו לציין באיזו מידה מקשים גורמים מסוימים על תפעול תשתיות המחקר המרכזיות במוסדותיהם, לפי סולם של חמש רמות: 1 (כלל לא), 2 (במידה מועטה), 3 (במידה בינונית), 4 (במידה רבה) ו-5 (במידה רבה מאוד).



עולה מכך החשיבות הרבה שהוות"ת, חברי ועדת הורן ורוב סגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות רואים באיש כוח אדם מתאים ומיומן לניהול והפעלה של תשתיות המחקר.

בביקורת עלה כי במסגרת הקולות קוראים שהיא מפרסמת ובמסגרת פרסום המוסד הזוכה נוהגת הוות"ת להטיל את האחריות לגיוס כוח אדם ולתפעול התשתית על המוסד הזוכה.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי בטרם יוחלט על מסירת ביצוע הפרויקט למוסד כלשהו תוודא הוות"ת מול המוסד שיש לו את כוח האדם המקצועי לניהול, לתפעול ולתחזוקה של התשתית. בביקורת עלה כי המוסדות הזוכים מתקשים לעיתים לגייס את כוח האדם האיכותי הדרוש להפעלת התשתית, דבר שפוגע באיכות תפקודה. מומלץ למוסדות הזוכים, המקימים ומפעילים תשתיות מחקר, לקבוע תהליכים לאיתור וגיוס של כוח אדם מתאים לניהול ותפעול של תשתיות מחקר וליצור את התנאים האופטימליים להנגשתה לכלל ציבור החוקרים, כפי שהתחייבו במסגרת הקול קורא.

לדוגמה, עלה כי במרכז לחקר המוח, שהוקם כאמור ביוני 2018, קיים קושי בגיוס אנשים שיעבדו עם המערכות החדשות במרכז. רק ביולי 2019 הצליח מנהל המרכז לגייס חוקרת חדשה.

בבעיה דומה נתקל גם המרכז הארצי לעכברים מהונדסים גנטית. נמצא שמאז הקמתו באוקטובר 2019 חסר למרכז כוח האדם הנדרש לתפעול תקין ומלא, ובכלל זה מנהל קבוע. האוניברסיטה העברית, המוסד האקדמי המפעיל את המרכז, חיפשה מנהל קבוע למרכז ובדצמבר 2020, יותר משנה לאחר פתיחתו, הצליחה האוניברסיטה לגייס מנהל קבוע למרכז ולמלא אחר ההתחייבות שלה כפי שבאה לידי ביטוי בהודעת הוות"ת על זכייתה.

בשתי הדוגמאות שצינו עלה כי המוסדות האקדמיים שמפעילים את התשתית התקשו לגייס כוח אדם מתאים לניהול התשתית ולתפעולה. נוסף על כך, לא נמצא כי המוסדות עדכנו את הוות"ת מבעוד מועד על קשיים אלו.

משרד מבקר המדינה ממליץ שהוות"ת תעקוב אחר גיוס כוח האדם המתאים למרכזים, תבחן הקצאת תקציבים ייעודיים לגיוס כוח האדם ותוודא קבלת דיווחים מהמוסדות בעניין זה. עוד מומלץ כי המוסדות האקדמיים המפעילים את התשתית יפעלו לגיוס כוח אדם להפעלתם במהלך שלבי ההקמה ועם זכייתם, וזאת על מנת שעם תחילת הפעלתם יפעלו המרכזים באופן סדיר ומיטבי.

הנגשה מוגבלת: תשתית מחקר פתוחה לכלל החוקרים המדעיים בישראל היא קריטריון סף שוועדת הורן עמדה עליו. בהתאם, היא ציינה את החשיבות שיש במתן גישה מלאה לקהילה האקדמית לכל תשתית מרכזית. הוות"ת פועלת להבטיח הנגשה זו במסגרת הקולות קוראים שהיא מפרסמת; היא מציינת את הנושא, כאשר מבחינתה האחריות להנגשה מוטלת על הגוף המפעיל שצריך לעמוד בתנאי הוות"ת ובתנאי הקול קורא שהתחייב להם.

לדוגמה, עלה כי למעלה משנתיים מאז הקמתו, המרכז לחקר המוח סובל מניצול נמוך מאוד לעומת היכולת האמיתית שלו, וזאת הן מצד מכון ויצמן שהוא הגוף המפעיל והן מצד חוקרים



חיצוניים לו. במרכז פועלות שש קבוצות מחקר בלבד וכולן ממכון ויצמן. לדברי מנהל המרכז, המערכת פועלת כארבע שעות ביום בלבד, כאשר היקף פעולה סביר הוא כשמונה שעות ביום והיקף פעולה רצוי עשוי להגיע אף ל-12 שעות עבודה ביום.

במסגרת הביקורת ציין מנהל המרכז לחקר המוח כי הוא פעל להעלאת היקף הפעולה במרכז באמצעות הרצאות, פרסום קול קורא בעיתונים ובמרשתת (אינטרנט) וניהול פורום פתוח לכל המוסדות האקדמיים שהסביר על המרכז ועל יכולותיו. אולם עד מועד סיום הביקורת לא הביא הדבר לגידול בשימוש בתשתית, ולמעשה היא אינה מנוצלת דיה.

דוגמה נוספת מבין התשתיות שנבדקו באופן מדגמי היא מידת הניצול המחקרי של המרכז למניפולציה גנטית בעכברים. כאמור, המרכז נמצא בשלבי הקמה מאוקטובר 2019. שנה לאחר שהוחל בהקמתו הוא שירת 12 חוקרים מהאוניברסיטה העברית ומבית החולים הדסה אולם לא שירת חוקרים חיצוניים.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מינואר 2021 ציין סגן הנשיא ומנכ"ל האוניברסיטה העברית כי נכון לאותו מועד המרכז נותן שירות ל-33 חוקרים ב-47 פרויקטים בשלבי מחקר שונים (הצעה ראשונה, בדיקת היתכנות, ניסוי, המתנה לזן מתאים ועוד), ושליש מחוקרים אלה הם חוקרים מחוץ לאוניברסיטה העברית (בית חולים הדסה, אוניברסיטת בר אילן, הטכניון, אוניברסיטת בן גוריון ובית חולים שערי צדק).

מהאמור לעיל עולה כי במועד הביקורת הניצול של שתי תשתיות המחקר המרכזיות שהוות"ת, פורום תל"ם והמוסדות הזוכים עצמם - מכון ויצמן והאוניברסיטה העברית - השקיעו כ-70 מיליון ש"ח בהקמתן, עדיין היה חסר, לא מקסימלי ולא יעיל. עלה כי ועדת ההיגוי לתשתיות המחקר של הוות"ת, או גורם אחר בוות"ת, לא יזמו מעקב אחר פעולות המוסדות לעידוד שימוש החוקרים בתשתיות חדשות אלה ולא בחנו אם המוסדות הזוכים עמדו ברמת השירות שהתחייבו לה.

עוד יצוין כי לארבע תשתיות המחקר שצוינו לעיל יש אתרים במרשתת המתארים את התשתיות עצמן, את בעלי התפקידים ואת האפשרויות והדרכים לעבוד ולחקור בהן - הן לחוקרים מהמוסד האקדמי עצמו והן מחוצה לו.

גם בהתחשב בהשלכות שיש בשנה האחרונה למשבר הקורונה על המוסדות הזוכים - מכון ויצמן והאוניברסיטה העברית - ועל כלל מרכזי המחקר, מומלץ שהמוסדות הזוכים, בשיתוף הוות"ת, יפתחו תוכנית ויקדמו פרסומים בקרב כלל קהילת המחקר וגורמי התעשייה הרלוונטיים להרחבת השימוש של חוקרים בתשתיות מחקר מרכזיות אלו, על מנת להגדיל את התועלת שבהקמתן נוכח האתגרים בתחום המחקר המדעי שמציבה המגפה.



משרד מבקר המדינה מציין את החשיבות של הקמת פלטפורמה לתשתיות המחקר המרכזיות לשם ריכוז המידע הרלוונטי והנגשתו לחוקרים מכלל המוסדות האקדמיים ולתעשייה. דוגמה לפלטפורמה כזו ניתן לראות באתר האינטרנט של המשרד הפדרלי לחינוך ולמחקר של גרמניה המספק מידע מרוכז בדבר תשתיות מחקר מרכזיות⁷⁵: אתר האינטרנט כולל מידע על הגופים העוסקים במחקר ובהם אוניברסיטאות, מכוני מחקר, מוסדות פדרליים, מוסדות מדינתיים (ברמת המדינות), אקדמיות למדעים, קהילות חוקרים, חברות תעשייתיות וארגונים במגזר התעשייתי. כמו כן, האתר כולל מידע על תשתיות מחקר מרכזיות; ידיעות ופרסומים על מחקרים חדשים שמבצעים הגופים העוסקים במחקר; מידע על תוכניות וקרנות למימון מחקרים; מידע על משרות בתחומי המחקר; מידע לחוקרים ממדינות אחרות המגיעים לבצע מחקרים ומידע על אירועים שונים המתקיימים בקשר לתחומי המחקר.

בתשובתה ציינה הוות"ת כי המל"ג-הוות"ת מציגה באמצעות הקרן הלאומית למדע, באתר הקרן, מידע אודות מאגר תשתיות המחקר (מוסדיות ומרכזיות) במוסדות, אשר עומד לרשות החוקרים מכלל האוניברסיטאות וכי היא שוקדת על עדכון המאגר שירכז את המידע.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי הוות"ת תעקוב אחר החשיפה והשימוש בפלטפורמה להנגשת תשתיות המחקר שהוקמה ע"י הקרן הלאומית למדע, תוודא עדכוננו, בפרט בכל הנוגע לתשתיות מחקר מרכזיות, ותפעל להנגשתו לחוקרים מכלל המוסדות האקדמיים ולתעשייה.

כמו כן, משרד מבקר המדינה ממליץ כי הוות"ת תבחן את האפשרות להנחות את המוסדות הזוכים בקולות קוראים להקמת תשתיות המחקר המרכזיות להבהיר במסגרת אתריהם במרשתת, הנגישים לציבור הרחב, כי המרכזים הוקמו בהשתתפות ובמימון של המל"ג-הוות"ת ושל גורמים ממשלתיים נוספים, והם מוגדרים כתשתיות מחקר מרכזיות הנגישות לחוקרים מהמוסד ומחוצה לו.

חסמים רגולטוריים: חסם מרכזי בהפעלת המרכז לחקר המוח, המשפיע גם על מידת הניצול של תשתית זו, הוא העובדה שמכשיר MRI הוא מכשיר רפואי שהשימוש המחקרי בו נעשה באמצעות ניסויים בבני אדם. על כן, תנאי הפעלתו כפופים גם לרגולציה של משרד הבריאות; דהיינו, המרכז חייב לקבל את רישיון משרד הבריאות להשתמש בו, אף שהשימוש בו הוא לצורכי מחקר בלבד.

הנחיות שקבעה הוות"ת ביולי 2015, במסגרת הבחירה במכון ויצמן כמוסד הזוכה בקול קורא, הוטל על המכון לספק את כל התנאים הטכניים והמקצועיים להבטחת רמת השירותים, כולל העסקת כוח אדם מקצועי להפעלת הציוד.

עלה כי כבר באפריל 2016 פנה מכון ויצמן למשרד הבריאות בבקשה לקבל את הנחיותיו לגבי קבלת האישורים לצורך הפעלת המכשיר. בדצמבר באותה השנה העביר המשרד את דרישותיו

⁷⁵ <https://www.research-in-germany.org/en/research-landscape/research-organisations/research-infrastructures.html>



למכון ויצמן, ורק במרץ 2019, לאחר משא ומתן ארוך בין מכון ויצמן למשרד הבריאות, אישר משרד הבריאות את השימוש במכשיר MRI-7 לצורכי מחקר לתקופה של שלוש שנים.

יוצא אפוא שעל אף המשאבים שהושקעו בהקמת המרכז, נדרש פרק זמן של כמעט שלוש שנים עד שמשרד הבריאות אישר את השימוש במכשיר. כתוצאה מכך המרכז, שנפתח ביוני 2018, לא יכול היה להתחיל לעבוד עד מרץ 2019. על פי הערכת מנהל המרכז, תחזוקת המכשיר ללא שימוש עולה כ-11,000 ש"ח ביום. בפרק זמן זה לא פנה מכון ויצמן לוות"ת כדי שתסייע לו בעניין, והוות"ת לא הייתה מעורבת בכך.

משרד מבקר המדינה ממליץ לוות"ת לשלב במדרג תקצוב הפרויקט לפי אבני הדרך בהתקדמות, גם את הדיווח על קבלת כל האישורים הרגולטוריים הנדרשים, ובכך לוודא ניצול יעיל של המשאבים המיועדים למימון תשתיות המחקר. ראוי גם שמוסדות הנתקלים בקושי בקידום פרויקטי תשתית יעדכנו את הוות"ת, מוקדם ככל שניתן, על מנת לנסות ולהסיר את החסם המעכב.

משרד מבקר המדינה ממליץ שהמל"ג-הוות"ת תהיה מעורבת בנושאים שבבסיס התנאים להפעלת תשתיות המחקר המרכזיות, ובמידת הצורך תסייע בהסדרת אישורים רגולטוריים מול הגורם הממשלתי הרלוונטי כדי שהשקעותיה בתשתיות אלו ינוצלו באופן מיטבי. לשם כך, מומלץ כי ועדת ההיגוי לתשתיות המחקר שהקימה תלווה את הטמעת אמות המידה הדרושות להפעלתן של תשתיות עתירות משאבים אלה ותסייע בכך, ותעדכן את הוות"ת בחסמים שעולים.

מודל תקצוב לטווח ארוך של הוות"ת לתשתיות מחקר מרכזיות

על מנת לאפשר הפעלה סדירה ויציבה של תשתית המחקר המרכזית, ועל מנת ליצור ודאות למוסדות המפעילים אותה ולגורמים המשתמשים בה, נדרש שתתלווה לה תוכנית תקציב מתאימה. לשם כך, נדרש שהוות"ת תגבש מודל לתקצוב ארוך טווח לכל תשתית מרכזית, הנגזר מעקרונות מדיניותה התקציבית ומותאם לצרכיה ולמאפייניה של התשתית המרכזית.

המרכז הישראלי לחקר הים התיכון - MERCI - גיבוש מודל לתקצוב רב-שנתי

ניצול תקציב MERCI לפי התכנון של הוות"ת: המודל התקציבי שנקבע למימון MERCI הוגדר בקול קורא שפרסמה הוות"ת בשנת 2012 להקמת מרכז לחקר הים התיכון. לפי המודל, תקציב המרכז יהיה מינימום 60 מיליון ש"ח לתקופה של שלוש שנים, כאשר הוות"ת תשתתף ב-20 מיליון ש"ח, השותפים למרכז ישתתפו ב-20 מיליון ש"ח ממקורותיהם העצמיים וגייסו עוד 20 מיליון ש"ח מגורמים חיצוניים ובהם תורמים. המשך הפעלת המרכז ופיתוחו בשנים שלאחר מכן ייעשה ללא מימון הוות"ת, דהיינו ממקורות השותפים, מהכנסות המרכז ומתרומות. בהתאם לכך גובש

תקציב תלת-שנתי ל-MERCI (לשנים 2013 - 2015) שבו הייתה הוות"ת אמורה להשתתף בתקצובו בסכום של 20 מיליון ש"ח - 5 מיליון ש"ח בשנת 2013, 7 מיליון ש"ח בשנת 2014 ו-8 מיליון ש"ח בשנת 2015. להלן פירוט התקציב וביצועו במימון הוות"ת, המוסדות החברים ב-MERCI (מקורות פנימיים) ומקורות חיצוניים.

לוח 8: תקציב MERCI וביצועו, 2013 - 2018 (באלפי ש"ח)

סה"כ - 2016 2018	2018	2017	2016	סה"כ - 2013 2015	2015	2014	2013	
								הוות"ת
				20,000	8,000	7,000	5,000	תקציב
13,625	3,383	3,242	7,000	6,375	3,302	2,444	629	ביצוע
								מקורות פנימיים וחיצוניים
				48,000	22,000	16,000	10,000	תקציב
66,999	11,943	25,538	29,518	43,027	21,804	15,521	5,702	ביצוע
								סה"כ
				68,000	30,000	23,000	15,000	תקציב
80,624	15,326	28,780	36,518	49,502	25,106	18,065	6,331	ביצוע
				18,498	4,894	4,935	8,669	יתרה

על פי נתוני הוות"ת, בעיבוד משרד מבקר המדינה

מהלוח עולה כי בשנים 2013 - 2015 ניצל MERCI רק כ-32% מסך התקציב שהקצתה לו הוות"ת.



נוכח שיעור הביצוע הנמוך של התקציב על ידי MERCI בכל אחת משלוש השנים 2013 - 2015 הסכימה הוות"ת לפרוס את ביצוע יתרת התקציב על פני שלוש שנים נוספות, ויתרתו בוצעה בשנים 2016 - 2018. עלה כי MERCI לא הגיש לוות"ת תכנון תקציבי לשלוש השנים הנוספות - 2016-2018 וכי הדיווחים הכספיים השנתיים שהגיש MERCI לוות"ת עבור תקופה זו, הציגו רק נתוני ביצוע של התקציב ללא נתוני התכנון. ראוי לציין כי MERCI עמד בהתחייבויותיו להעמדת מקורות פנימיים וחיצוניים בשיעור של 40 מיליון ש"ח בשנים 2013 - 2015.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מינואר 2021, ציין ראש המרכז הישראלי לחקר הים התיכון, כי המימוש הנמוך יחסית של תקציבי הוות"ת בשנים הראשונות לפעילותו נבע בעיקר מכך שהם שימשו לרכישת ציוד חד פעמי, וכי בחירת הציוד הנכון ולמידת הפעלתו, שנעשו תוך כדי הקמת המרכז, היו תהליכים שנדרש להם זמן. לפיכך רכישת הציוד נעשתה בקצב איטי יותר אבל אחראי יותר, והמרכז והוות"ת השתמשו בתקציב בצורה מבוקרת ובהתאם לצורך אמיתי בשטח.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי הוות"ת, בבואה לאשר פריסת ביצוע יתרת תקציב לשנים נוספות, תבחן את הפערים והחסמים למימוש התקציב שהוקצה, וכן תנחה את מרכז המחקר להגיש תקציב מעודכן לשנים הנוספות עובר לאישור הפריסה.

היעדר מודל תקציבי ייעודי ארוך טווח: מודל התקצוב של הוות"ת ל-MERCI נבנה כאמור לשנים 2013 - 2015, וניצול הסכום שהוקצה במסגרתו הוארך עד 2018 בשל ניצול חלקי שלו בשלוש השנים הראשונות. אשר להמשך התקצוב לאחר שנת 2018, לפי דרישת הוות"ת מנובמבר 2019 הגיש לה MERCI תוכנית תקציב מעודכנת אולם היא עדיין לא אישרה אותה. בשל מצוקה תקציבית נזקק MERCI לסיוע תקציבי מהוות"ת גם מעבר לשנת 2018, ולפיכך פנה לוות"ת בבקשה לקבלת תמיכה תקציבית.

במאי 2018 אישרה הוות"ת ל-MERCI הקצבה חד-פעמית עבור שנת התשע"ט בסכום של 1.5 מיליון ש"ח⁷⁶. הוות"ת גם הנחתה בהחלטתה את הצוות המקצועי שלה לבחון את הצורך בגיבוס מנגנון קבוע לתמיכה בשימוש בתשתיות המחקר הימי, ולהגיש לה המלצה בעניין זה במהלך המחצית הראשונה של שנת התשע"ט.

עלה שעד מועד סיום הביקורת טרם גיבשה הוות"ת עקרונות להקמת מנגנון קבוע לתמיכה בשימוש בתשתיות המחקר הימי. על פי הוות"ת, החלטתה נדחתה בשל עיכוב שאינו תלוי בה, הנובע מעיכוב בהפעלת תוכניות שאמורות לספק מידע לגבי היקף הצעות המחקר בתחום המחקר הימי, ומהמתנה להמלצות ועדת ההיגוי הבין-לאומית לגבי היקף הביקוש הפוטנציאלי לציוד מחקר ימי.

76 בסוף מאי 2018 שלח הממונה על ההקצבות למחקר בוות"ת הודעה למנכ"ל אוניברסיטת חיפה ולראש MERCI בדבר החלטת הוות"ת לאשר ל-MERCI את התמיכה התקציבית בסך 1.5 מיליון ש"ח ובדבר התנאים שעליהם למלא על מנת לקבלה. בהודעה צוינו השימושים המאושרים לשימוש בכספי ההקצבה על פי בקשת התמיכה, ובהם מימון ימי ים (ימי הפלגה בספינת מחקר), שימוש בתשתיות ימיות כבדות שרכש MERCI, ארגון סדנאות ומימון השתתפות בהשתלמויות בארץ ובח"ל בנושא תשתיות ימיות כבדות. במטרה לאפשר ניהול יעיל של ההקצבה אישרה הוות"ת שינוי של עד 20% בתעריפים ובשימושים המתוכננים.

משרד מבקר המדינה מציין כי בהתחשב בהמתנתה למידע הנדרש לצורך גיבוש של מנגנון זה, על הוות"ת לתת את דעתה על חוסר הוודאות התקציבית של MERCI ועל הקשיים בתפעולו השוטף ובתכנונו ופיתוחו לטווח ארוך עקב מצב זה. הדבר מחדד את הצורך בגיבוש מודל תקצוב ארוך טווח לתשתיות מחקר מרכזיות, על פי עמידתן ביעדים האקדמיים, המחקריים והתפעוליים.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מסרה הוות"ת כי היא אינה מקבלת את עמדת משרד מבקר המדינה בדבר הצורך בגיבוש מודל תקצוב ארוך טווח לתשתיות מחקר מרכזיות. זאת היות שעמדה זו מנוגדת לתפיסה המקצועית שאותה ציינה בתשובתה בנושא תכנון ארוך טווח של תשתיות מחקר מרכזיות, ולפיה מחקר מדעי אינו מתפתח על פי תכנון ארוך טווח כפוי מלמעלה אלא נובע מן הצרכים שמעלים החוקרים שבשטח.

משרד מבקר המדינה מציין, כי מודל תקצוב ארוך טווח לתשתיות מחקר מרכזיות נועד לתשתיות שהוחלט להקימן, ומומלץ כי יבחן גם את יכולת המוסד המפעיל את התשתית לגייס מקורות להמשך פעילותה במנותק מתקציבי הוות"ת, כדי להבטיח את תפעולה לטווח ארוך באופן סדיר ותקין.

מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט - גיבוש מודל תקצוב



המקור: מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט

מטרת מוזיאון הטבע ומבנהו: מוזיאון הטבע - המרכז הלאומי לחקר המגוון הביולוגי - הוקם כדי לתת מענה על הצורך של מדינת ישראל במוזיאון לאומי לטבע שיוביל תיעוד, מחקר והשכלת הציבור בתחומי הטבע והסביבה. מוזיאון הטבע משמש מרכז לתיעוד דינמי של הטבע ולמחקר טקסונומי⁷⁷ - היכרות עם מינים קיימים ותיאור מינים חדשים למדע, הבנת הביולוגיה

77 טקסונומיה היא תורת המיון והסיווג של האורגניזמים.



הבסיסית שלהם ומחקר הקשרים האבולוציוניים ביניהם. זהו מדע בסיסי חיוני למחקר המגוון הביולוגי ולשימור, ניהול וניצול בר קיימה של מערכות אקולוגיות.

למוזיאון הטבע שלוש חטיבות: (א) חטיבת אוספים ומחקר - תיעוד מורשת הטבע של ישראל ומחקר בסיסי ויישומי בתחומי המגוון הביולוגי; (ב) חטיבת מדע יישומי מוכוון מדיניות - ניטור, סקרים ומסמכי רקע למדיניות בתחומי המגוון הביולוגי, משאבי הטבע והשטחים הפתוחים של ישראל ותמיכה טקסונומית בפעילות רשויות שונות; (ג) חטיבת פעילות ציבורית - פתיחת אוצרות הטבע של ישראל בפני הציבור הרחב, ושיתופו בתהליך המדעי בתחום הטבע והסביבה באמצעות תצוגות, הדרכות, הרצאות, פיתוח חומרי למידה ועוד.

חלק מן המדענים המבצעים מחקר באוספי המוזיאון הם אנשי הסגל האקדמי הבכיר של אוניברסיטת תל אביב ותלמידי המחקר שלהם; וחוקרים אחרים המגיעים ממוסדות מחקר והשכלה גבוהה אחרים בארץ ובעולם. מקובל בעולם, וכך גם במוזיאון הטבע, שהשימוש באוספים המדעיים והסיוע הלוגיסטי והמקצועי הנלווה ניתנים ללא תשלום.

האוספים משמשים גם להוראה של קורסים באוניברסיטת תל אביב ולעיתים גם במוסדות אחרים. בקורסים גדולים של מוסדות אחרים השימוש במוצגים ובכיתה ניתן תמורת תשלום, לעומת קורסים קטנים ודלי אמצעים שבהם מאפשר המוזיאון שימוש במוצגים ובכיתה ללא תשלום. המוזיאון והחומר המדעי משמש גם לקורסים מקוונים של האוניברסיטה הפתוחה ושל האוניברסיטה העברית.

הקמת בניין מוזיאון הטבע: בשנת 2004 המליצה האקדמיה הלאומית למדעים להגדיר את אוספי הטבע הביולוגיים האוניברסיטאיים באוניברסיטת תל אביב, באוניברסיטה העברית ובאוניברסיטת בר אילן (להלן - אוספי הטבע) כמפעל לאומי, ובהתאם המליצה לוות"ת על תמיכה שוטפת בתפעול אוספי הטבע, בעידוד דור צעיר של אוצרים ובתמיכה בהקמת תשתית מרכזית ראויה באוניברסיטת תל אביב לאחסון עיקרי אוספי הטבע. בשנת 2007 נחתם הסכם בין-משרדי במטרה להוציא את הפרויקט לפועל⁷⁸, ובנובמבר 2008 אישרה הוות"ת לאוניברסיטת תל אביב להקים משכן לאוספי טבע לאומיים⁷⁹.

בשל אילוצים חקוקים (סטטוטוריים) ושינויים תכנוניים התעכב הפרויקט ונדרש לבצע התאמות במבנה על מנת להכיל את האוספים; בהתאם לכך עודכנה התוכנית והמבנה הורחב. המבנה הסופי שאליו הועברו האוספים בשנת 2018, כולל 9,620 מ"ר המתחלקים בין שטחי אחסון אוספים, מעבדות, משרדים ושטחים הפתוחים להוראה ולתצוגה לקהל הרחב. עלות הקמת המוזיאון הסתכמה בכ-114 מיליון ש"ח - כ-43 מיליון ש"ח במימון הוות"ת ומשרדי ממשלה, כ-67 מיליון ש"ח מתרומות וכ-4 מיליון ש"ח ממקורות פנימיים.

מודל התקצוב של אוספי הטבע: הוות"ת קבעה מודל לתקצוב אוספי הטבע, שכלל תמיכה במימון תקני אוצרים והשתתפות במימון הוצאות התפעול השוטף של האוספים. בשנת 2012

78 על ההסכם חתמו משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד להגנת הסביבה, משרד התיירות והוות"ת.

79 על בסיס פרוגרמה שהוצגה באותה עת שכללה כ-7,000 מ"ר בסך של כ-60 מיליון ש"ח. כ-50% ממקורות המימון לתשתית התבססו על תרומות שהשיגה האוניברסיטה, ו-50% מתמיכת הוות"ת ומשרדי ממשלה נוספים על פי הסיכום הבין-משרדי. בד בבד הוקמה ועדת היגוי בהשתתפות נציגים מהוות"ת ומהמשרדים המשתתפים במטרה ללוות את הפרויקט.

עדכנה הוות"ת את המודל וקבעה אותו לשנים התשע"ג-התשע"ז⁸⁰ (להלן - מודל התקצוב). הקצאת התקציב הייתה לשלוש האוניברסיטאות על פי הכללים שנקבעו במודל התקצוב.

המודל, שנכנס לתוקף בשנת התשע"ג, התמקד בשלושה רכיבים - קידום שכירת אנשי סגל אקדמי בכיר שיכהנו כאוצרים המבצעים מחקר והוראה מבוססי אוספים ומהווים מנהיגות אקדמית של האוספים; קידום הכשרת הדור הבא של מדענים אוצרים; ותמיכה בתחזוקת האוספים ופיתוחם. במסגרת המודל הורחבה ועודכנה התמיכה במימון תקני אוצרים, נוסף מרכיב של תמיכה בהכשרת עתודת חוקרים שישתלבו בעתיד בסגל המקצועי של האוספים (למשל, תמיכה במלגות לפוסט דוקטורנטים), והורחבה ועודכנה ההשתתפות בהוצאות השוטפות של תפעול האוספים. בהחלטת הוות"ת צוין כי בד בבד עם מימוש מודל התקצוב יבחן הצוות המקצועי בוות"ת את השפעותיו על מצב האוספים ועל פעילותם לצורך ביצוע התאמות ככל שיידרש.

להלן פירוט התקצוב בשנים התשע"ו-התשע"ט (2016-2019):

לוח 9: תקצוב הוות"ת את אוספי הטבע במוזיאון הטבע, התשע"ו-התשע"ט (באלפי ש"ח)

נושא מתקצב	התשע"ו	התשע"ז	התשע"ח	התשע"ט
עידוד קליטת אוצרים אקדמיים במסגרת חצאי תקנים ⁸¹	1,253	1,448	1,647	1,674
עידוד ותמיכה במסגרת עתודה והכשרה של תפקידים בכירים באוספים ⁸²	836	642	731	401
עידוד הפעילות המדעית, שימור ושדרוג של התנאים הפיזיים ופעילות שוטפת	2,014	1,822	2,045	2,516
סה"כ	4,103	3,912	4,423	4,591

על פי נתוני הוות"ת, בעיבוד משרד מבקר המדינה

80 **החלטה ע"ב/67**, ישיבת הוות"ת מס' 10 (980), 13.6.12.

81 בשנת התשע"ו המימון ניתן עבור 7 חצאי תקנים; בשנת התשע"ז - עבור 8 חצאי תקנים; ובשנים התשע"ח והתשע"ט - עבור 9 חצאי תקנים.

82 בשנת התשע"ו המימון ניתן עבור 11 פוסט-דוקטורנטים; בשנת התשע"ז - עבור 8 פוסט-דוקטורנטים; בשנת התשע"ח - עבור 10 פוסט דוקטורנטים; ובשנת התשע"ט - עבור 7 פוסט-דוקטורנטים.



עלה שהוות"ת לא בחנה את הצורך בעדכון מודל התקצוב עם תום התקופה שנקבעה לו (בתשע"ז), והמשיכה לתקצב את אוספי הטבע (ובכלל זה את אוספי מוזיאון הטבע) על פי אותו מודל גם בשנים שלאחר שנת התשע"ז. במרץ 2018 ובפברואר 2020 פנתה מנהלת מוזיאון הטבע לוות"ת והדגישה את הצורך בעדכון מודל התקצוב ובהפיכתו למודל תקצוב רב-שנתי וארוך טווח, אולם הוות"ת טרם דנה בכך.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מסרה הוות"ת כי מודל התקצוב הביא לשיפור רב במצב אוספי הטבע. הוות"ת הוסיפה כי בשל רצונה להביא לשיפור גדול במצבם היא יזמה עם האקדמיה הלאומית למדעים את הקמתה של ועדה בין-לאומית לבחינת אוספי הטבע בישראל. עוד מסרה הוות"ת כי אי-עדכון מודל התקצוב נבע מהרצון להתאים מודל תקצוב חדש רק לאחר שהוועדה הבין-לאומית תסיים את עבודתה, אשר מתעכבת בשל מגפת הקורונה.

פעילות האקדמיה הלאומית למדעים בנושא תקצוב אוספי הטבע: באפריל 2018 החליטה האקדמיה הלאומית למדעים, המפעילה ועדת היגוי לנושא אוספי הטבע⁸³, להקים ועדה שתגיש לה המלצות בעניין מצב השימור, הטיפוח והמחקר של אוספי הטבע הלאומיים⁸⁴.

באפריל 2019 הגישה הוועדה את סיכומיה לאקדמיה הלאומית למדעים והם הוגשו לוות"ת. הוועדה המליצה בין היתר להקים ועדה בין-לאומית של מומחים שתבחן לעומק את מצבם של כל אוספי הטבע בארץ מהבחינה האקדמית ומהבחינה הפיזית וכן מבחינת כוח האדם הנוכחי והעתיד בהם. הוועדה גם בחנה את מודל התקצוב של אוספי הטבע, וציינה שבפועל ועדת ההיגוי של האקדמיה הלאומית למדעים לנושא אוספי הטבע עוסקת בתקצוב במקום בתיאום, בפיקוח מדעי ובעבודה משותפת לקידום התחום. הוועדה הציעה גם לעבור למודל תקצוב שעל פיו הוות"ת תממן שיעור קבוע של 35% מכלל הוצאות האוספים, וועדת ההיגוי לא תדון בנושאים כספיים או באיוש תקנים; עניינים אלו יהיו באחריותו הבלעדית של כל מוסד ומוסד. כך, תוכל ועדת ההיגוי להתמקד כאמור בתיאום, בפיקוח מדעי ובעבודה משותפת עם מנהלי האוספים לקידום התחום.

בדצמבר 2019, לאחר שהוגשו לאקדמיה הלאומית למדעים סיכום הוועדה והמלצותיה, החליטה האקדמיה הלאומית למדעים, על פי המלצתה של הוועדה, להקים ועדה בין-לאומית של מומחים לבחינה יסודית של כל אוספי הטבע בארץ (כולל אוספים שאינם מוכרים כאוספי טבע לאומיים), מההיבטים האקדמיים והפיזיים ומבחינת כוח האדם בהם.

83 האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים הכירה באוספי הטבע כאוספים לאומיים. ועדת ההיגוי פועלת בחסות האקדמיה הלאומית למדעים ומייצגת אותה מול הוות"ת התומכת בפעילות האוספים במסגרת מודל תמיכה ייעודי. ועדת ההיגוי משמשת גוף מתווה מדיניות ברמה המערכתית בכל הנוגע לשימור ולפיתוח של אוספי הטבע למחקר, גוף מתאם בין האוניברסיטאות, האקדמיה הלאומית למדעים והוות"ת וגוף האחראי למיצוי המיטב ממשאבי הידע, ממשאבי כוח האדם ומהמשאבים הכספיים (מתוך האתר של מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט באינטרנט teva.tau.ac.il/content/vspym-lvmyym).

84 תפקיד הוועדה היה לבחון את הפעילות בתחום שימור אוספי הטבע האוניברסיטאיים למחקר ופיתוחם, לתאר את המצב הקיים ולהגיש למועצת האקדמיה המלצות בדבר הדרכים והאמצעים לקידום ולפיתוח של האוספים (מתוך דוח הוועדה לבחינת מצב אוספי הטבע הלאומיים, אפריל 2019).

באוגוסט 2020 החליטה הוות"ת להמשיך ולתקצב את האוספים על פי המודל הקיים עד לסיום עבודת הוועדה הבין-לאומית שהקימה האקדמיה הלאומית למדעים⁸⁵. הוות"ת הסבירה את החלטתה בכך שהוועדה הבין-לאומית אמורה לבחון גם את מודל התמיכה של הוות"ת באוספי הטבע, אולם בעקבות משבר הקורונה נדחה ביקור הוועדה בארץ שתוכנן למאי 2020.

בספטמבר 2020 החליטה הוות"ת⁸⁶ לעדכן באופן זמני את מודל התקצוב עד לקבלת מסקנות ועדת הבדיקה החיצונית (להלן - מודל התקצוב הזמני). לפי המודל הזמני, תתקצב הוות"ת את האוניברסיטה העברית, את אוניברסיטת תל אביב ואת אוניברסיטת בר אילן, כל אחת בנפרד, לצורך תמיכה ופיתוח של אוספי הטבע, וזאת החל משנת התשפ"א ועד לגיבוש המודל החדש. הקצאת התקציב תהיה לפי הממוצע היחסי בין האוניברסיטאות בשלוש השנים האחרונות, ולכל אחת מהן יהיה שיקול דעת בנוגע לאופן החלוקה הפנימי של התקציב על פי צורכי האוספים שלה.

עלה כי הוות"ת טרם השלימה גיבוש מודל ארוך טווח לאוספי הטבע בשל המתנה להשלמת עבודת הוועדה הבין-לאומית בנושא שביקורה נדחה בעקבות משבר הקורונה.

בתשובתה למשרד מבקר המדינה מינואר 2021 ציינה יו"ר מוזיאון הטבע כי יש חשיבות רבה לבחינת תשתית האוספים על ידי ועדה בין-לאומית שחבריה הם מומחים מחו"ל ושתגיע בפועל לארץ, תלמד את המצב לעומק ותגיש את המלצותיה, תוך התייחסות להיבטים המדעיים, הארגוניים והתקציביים - כל זאת כדי שתשתית מחקר מרכזית זו תעמוד בסטנדרט בין-לאומי ראוי.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי הוות"ת תפעל לקידום עבודתה של הוועדה הבין-לאומית, בצל משבר הקורונה, בדרך של עבודה מרחוק, ואם הוועדה לא תשלים בעתיד הקרוב את עבודתה ותגיש את המלצותיה, מומלץ לוות"ת לגבש מודל תקצוב רב-שנתי בהתייעצות עם שלוש האוניברסיטאות בעלות אוספי הטבע הלאומיים ולעדכן את המודל אם ידרש הדבר, לאחר הגשת המלצות הוועדה. כך יהיה ניתן לבצע תכנון מושכל וב-שנתי של מימוש התקציב ולהבטיח ודאות בניהול אוספי הטבע, ובכלל זה אוספי הטבע שברשות מוזיאון הטבע.

משרד מבקר המדינה ממליץ לוות"ת לגבש מודל תקצוב גנרי לתשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה, שיהיה בו מענה הן על הקמה והן על תפעול ותחזוקה לטווח ארוך, תוך ביצוע ההתאמות הנדרשות לסוגי התשתיות המרכזיות ולצרכיהן השונים.

עוד ממליץ משרד מבקר המדינה על שילובן של ועדות בין-לאומיות להערכת תשתיות המחקר המרכזיות מבעוד מועד ועובר לגיבוש מודל תקציבי ארוך טווח עבור כלל התשתיות.

85 **החלטה 4.9**, ישיבת הוות"ת מס' 12 (1100), 5.8.20.

86 **החלטה תשפ"א/9**, ישיבת הוות"ת מס' 1 (1103), 30.9.20.



סיכום

גיבוש מדיניות ותוכנית אסטרטגית להקמה ולשדרוג של תשתיות מחקר מרכזיות הכרחי בייחוד במדינות שהמשאבים שעומדים לרשותן לצורך כך מוגבלים. מדינות אלו נדרשות לקבוע מדיניות אסטרטגית שתוביל לסדר עדיפויות מושכל בבחירת איזה תחום מדע לקדם ובאיזו תשתית מחקר להשקיע. מדינות מפותחות רבות נוהגות בשני העשורים האחרונים לגבש מפות דרכים המציגות סדרי עדיפויות לפיתוח תשתיות המחקר הלאומיות וקובעות תוכניות אסטרטגיות ארוכות טווח להקמתן.

המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי שבמשרד המדע (המולמו"פ) ומשרד המדע לא השלימו גיבוש תוכנית אסטרטגית להקמה ולשדרוג של תשתיות מחקר לאומיות, ואף לא קבעו סדר עדיפויות להקמתן על פי הצרכים לטווח הארוך של מדינת ישראל, במתכונת של מפת דרכים המוסכמת על המולמו"פ, הוות"ת, האוניברסיטאות, התעשייה ורשות החדשנות. בפועל, קידום תשתיות מחקר גדולות נעשה בעיקר על ידי פורום תל"ם - גוף וולונטרי הפועל ללא ראייה ארוכת טווח וללא תקציב ייעודי - שקידם בשנים האחרונות כמה פרויקטים. בד בבד, לוות"ת אין תכנון רב-שנתי המשקף סדר עדיפויות להשקעה בתשתיות מחקר מרכזיות שאמורות לשרת חוקרים ממוסדות שונים.

לאחר שהוות"ת משתתפת במימון הקמת תשתיות מחקר מרכזיות באקדמיה, היא אינה מחזיקה בכל המידע הנדרש לה על מנת לוודא שהן פועלות באופן יעיל ואפקטיבי להשגת יעדיהן. היא גם אינה מעורבת דיה בכל הנוגע להנגשת התשתיות לחוקרים מחוץ למוסד האקדמי שבו הן ממוקמות, ולסיוע בהסרת חסמים רגולטוריים ובביצוע בקרה ופיקוח על תפקודן.

משרד מבקר המדינה ממליץ כי משרד המדע - המולמו"פ ישתף פעולה עם הוות"ת, נציגי התעשייה, יו"ר פורום תל"ם ומשרד האוצר, ויבחן דרכים לקידום המלצת המולמו"פ להקמת מערך לתשתיות לאומיות, כפי שהוצג בוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה בדצמבר 2019. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה שהוות"ת תגבש מדיניות אסטרטגית ארוכת טווח להקמת התשתיות. המדיניות תגובש על בסיס סדרי עדיפויות, יעדים וצרכי המחקר של האוניברסיטאות והחוקרים, תוך התחשבות במגבלות המשאבים, תעודכן בכל תקופה בהתאם לכך ויצוינו בה תשתיות המחקר המרכזיות הקיימות. תשתיות אלה יפורסמו לצורך הגדלת זמינותן לחוקרים מחוץ למוסדות שבהם הן ממוקמות.

