

התוכנית הלאומית לביוקונברג'נס

# סיכום פעילות דו"ח אמצע

# התוכנית הלאומית לביוקונברג'נס - סיכום פעילות - דו"ח אמצע

## תקציר

התוכנית הלאומית לביוקונברג'נס (Bioconvergence, BC) נועדה להפוך את תחום הביוקונברג'נס למנוע צמיחה כלכלי מרכזי במשק הישראלי, תוך מיצוי יתרונותיה היחסיים של ישראל במדעי החיים, בהנדסה ובטכנולוגיות חישוביות. התוכנית גובשה בעקבות עבודת מטה רחבה של רשות החדשנות ובהתבסס על המלצות ועדת כרמי, אשר קבעה כי נדרשת התערבות ממשלתית ייעודית להסרת חסמים ולבניית אקוסיסטם רב-תחומי תחרותי ובעל מובילות עולמית.

הפעימה הראשונה של התוכנית, שאושרה על ידי פורום תל"ם ומעוגנת בהחלטת ממשלה מס' 173, מיושמת בשנים 2023–2027 בהיקף תקציבי של כ-548.5 מיליון ש"ח, בשותפות רשות החדשנות, ות"ת, מפא"ת, משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, משרד הבריאות ומשרד האוצר. התוכנית מתמקדת בארבע תכולות מרכזיות: פיתוח תשתיות מו"פ ביוקונברג'נס, עידוד מצוינות במחקר, פיתוח הון אנושי, וקידום רגולציה חדשנית תומכת.

בשנים 2022–2025 הוקמו ותוקצבו תשתיות מו"פ לאומיות מתקדמות, פעלו שבעה מאגדי מחקר ופיתוח רב-תחומיים, הושקעו משאבים נרחבים בהנבטה ובצמיחה של חברות ביוקונברג'נס, וקודמו מהלכים רגולטוריים פורצי דרך בתחומי הבריאות והמזון. במקביל, רשות החדשנות תמכה בפעילות משלימה שאינה נכללת בתוכנית תל"ם, בהיקף מצטבר של כ-348 מיליון ש"ח, אשר חיזקה את רצף החדשנות מהמחקר ועד למסחר. הדוח סוקר גם את תרומת הגופים השותפים – ובכללם ות"ת, מפא"ת, משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה ומשרד הבריאות – הן באמצעות השקעות ייעודיות והן באמצעות פעילות מקצועית, לפיתוח הון אנושי, תשתיות מחקר ורגולציה מאפשרת.

הדוח מציג מיפוי עדכני של אקוסיסטם הביוקונברג'נס בישראל, הכולל 188 חברות הפועלות במגוון תחומי יישום – רפואה, מזון, חקלאות, תעשייה, סביבה ואנרגיה – וממחיש את התרחבות התחום מעבר לעולמות הבריאות. בנוסף, מוצגת בדוח המעורבות הישראלית בזירה הבינלאומית.

## מבוא

בישיבת **מועצת רשות החדשנות** שהתקיימה ביולי 2019 הוצגה עבודת מטה מקיפה שעסקה במיפוי החוזקות והחסמים של התעשייה מבוססת ביולוגיה/מדעי החיים, ובפרט תעשיית ה-HealthTech בישראל. במסגרת העבודה, נלמדו מגמות עולמיות, זוהו הזדמנויות לישראל והוצגה תוכנית לפיתוח ממוקד תעשיית HealthTech חדשנית, צומחת ומובילה עולמית המבוססת על Bioconvergence (BC) שמטרתה לשמור על העליונות הטכנולוגית של ישראל ולפתח מגוון צמיחה חדש עבור הכלכלה הישראלית. זאת, בעיקר תוך שימוש בכלי רשות החדשנות. אמנם העבודה מוקדה ב BC לתחום הבריאות, אך צוין כי תחום ה BC עשוי לעצב תעשיות וסקטורים נוספים כמו חקלאות, אנרגיה וביטחון, ולכן האימפקט של השקעות בתחום זה ישפיע באופן משמעותי על בניית מנועי צמיחה נוספים שלא רק בתחום הבריאות. מועצת הרשות **אישרה** בישיבה זו את החזון ועקרונות התוכנית.

בספטמבר 2020 המליצה רשות החדשנות ל**פורום תל"ם** לבנות תוכנית לאומית ארוכת טווח לקידום תחום ה BC בישראל. בדצמבר 2020 מינה הפורום ועדה חיצונית לבדיקה ובניית תוכנית כזאת, בראשות פרופ' רבקה כרמי. לאחר שנה, בדצמבר 2021, השלימה הוועדה את עבודתה והגישה את מסקנותיה. מסקנתה העיקרית של **וועדת כרמי** הייתה שעל ממשלת ישראל להתערב בעת הזאת כדי לייצר מנוע צמיחה כלכלי חדש המבוסס על אקוסיסטם חדשני בתחום ה BC עם יתרון תחרותי לתעשייה הישראלית, מצוינות אקדמית, ומובילות עולמית שתביא להצמחת המשק הישראלי ומיצוי כ"א איכותי שטרם מוצה בו מבחינה כלכלית.

כדי להפוך את תחום ה BC למנוע צמיחה כלכלי מרכזי במשק הישראלי קבע ה**דו"ח** כי נדרש לענות על כשלי שוק ולהסיר את החסמים שמופו ע"י הוועדה. לאחר שאלו נבחנו לעומק, המליצה וועדת כרמי על חמש תכולות להתערבות ממשלתית:

1. פיתוח **תשתיות מו"פ** בינתחומי - הקמת מרכזי תשתיות באקדמיה, תעשייה וביטחון
2. עידוד **מצוינות במחקר** בינתחומי BC – מענקי מחקר בסיסי, גישור אקדמיה-תעשייה, מאגדים, תכנית אתגרים
3. פיתוח **הון אנושי** רב-תחומי - תוכניות לימוד, הכשרות והשמות, מימון קבוצות מו"פ, שילוב רופאים בתעשייה
4. **רגולציה** חדשנית תומכת ומאפשרת - מסלול ייעוץ וליווי רגולטורי לטכנולוגיות BC



כמו כן המליצה וועדת כרמי כי התוכנית הכוללת תימשך כעשור, כאשר יעדי הפעמה השנייה של התוכנית יעודכנו לאור ההישגים של הפעמה הראשונה.

באפריל 2022 אישר פורום תל"מ את הפעמה הראשונה בתוכנית שנועדה כאמור לקדם את תחום ה BC בישראל בשנים 2023-2027, בשיתוף פעולה בין מספר גופים ממשלתיים.

במקביל לגיבוש התוכנית, בחנה **המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי (מולמו"פ)**, הפועלת במשרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, את תחומי המחקר והפיתוח בעלי הפוטנציאל הגבוה ביותר לתרום לצמיחת הכלכלית והטכנולוגית של מדינת ישראל בעשור הקרוב. **במסגרת עבודתה** זוהה תחום ה BC כאחד מחמשת תחומי העדיפות הלאומיים למחקר ופיתוח, לצד תחומים נוספים בעלי חשיבות אסטרטגית למשק הישראלי. קביעה זו חיזקה את ההכרה הממשלתית בפוטנציאל התחום ובחשיבות קידומו במסגרת תוכנית לאומית ייעודית.

**החלטת ממשלה מס' 173 מיום 24 בפברואר 2023** עיגנה את הסכמת רשות החדשנות, ות"ת, מפא"ת, משרד החדשנות המדע והטכנולוגיה ומשרד האוצר להשתתף במימון התוכנית הלאומית ל BC בשנים 2023-2027. התקציב הכולל שאושר לפעמה הראשונה של התוכנית הוא 548.5 מיליון ₪. בנוסף לתקציב זה משקיעים הגופים השותפים בתוכנית תקציבים לא מבוטלים שוטפים נוספים ע"פ שיקול דעתם.

### רכיבי תקציב הפעמה הראשונה:

- פיתוח **תשתיות** מו"פ רב-תחומי (274.5 מיליון ₪): הקמת תשתיות בתחומי BC, תמיכה ברכש ציוד מוסדי, ותמיכה בתשתית המשלבת ביולוגיה עם הנדסה. השותפים הם רשות החדשנות, מפא"ת, ות"ת.
- עידוד **מצינות במחקר** רב-תחומי (203.5 מיליון ₪): הקמת מאגדים רב-תחומיים, מחקרים יישומיים פורצי דרך, ותוכנית אתגרי BC דואלית. השותפים הם רשות החדשנות, משרד החדשנות המדע והטכנולוגיה, מפא"ת.
- פיתוח **הון אנושי** רב-תחומי (60.5 מיליון ₪): תוכניות להכשרות יישומיות והשמה של ביולוגים ומהנדסים, תוכנית הכשרה אקדמית BIO לצה"ל, ותוכניות מלגות לתואר שלישי ולבתר-דוקטורט. השותפים הם רשות החדשנות, מפא"ת, ות"ת.
- **רגולציה** חדשנית, תומכת ומאפשרת (5 מיליון ₪): פיילוט התנסות במסלול ייעוץ רגולטורי לטכנולוגיות ביוקונברג'נס.
- **ניהול** התוכנית (5 מיליון ₪): רשות החדשנות במימון השותפים.



התקציב חולק בין הגופים המשתתפים בתוכנית. לצד מגוון פעילויות עצמיות שמבצעת רשות החדשנות, הרשות גם מתכללת את הפעילות השוטפת של התוכנית הלאומית באמצעות מנהל התוכנית, ד"ר שי מלצר.

לתוכנית אף הוקמה מועצה מדעית מלווה המורכבת מגורמים מובילים מכלל האקוסיסטם הקשור ל-BC.

## מדדי הביצוע לתוכנית כפי שאושרו ע"י המועצה המדעית המלווה של התוכנית הלאומית

**מחקר:** היקף המחקר היישומי באקדמיה (מאמרים, פטנטים, מענקי מחקר)

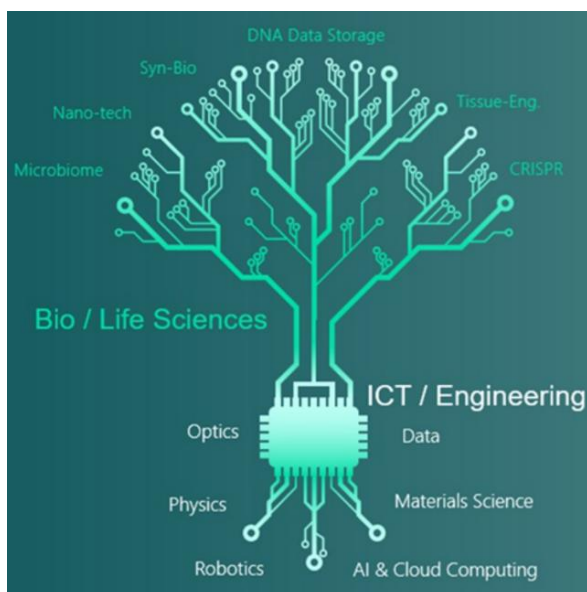
**הון אנושי:** השתלבות בוגרי מדעי החיים בתעשייה, אפקטיביות של תוכניות הכשרה והשמה

**תשתיות:** מספר ואיכות תשתיות חדשות באקדמיה ובתעשייה, היקף השימוש בתשתיות הקיימות

**רגולציה:** מענה יעיל ואיכותי של גורמי הרגולציה בישראל לחברות BC שנדרשות להם

## הגדרה וסיווג פרויקט כביוקונברג'נס

פרויקט מוגדר כפרויקט ביוקונברג'נס כאשר פעילות המחקר והפיתוח שלו נשענת על



שילוב של **לפחות שתי דיסציפלינות**

טכנולוגיות שונות, שאחת מהן היא

ביולוגיה, ודורשת **ידע ביולוגי עמוק**

כחלק מרכזי מהפיתוח. מדובר בפעילות

המחייבת עבודה משותפת והדוקה בין

**מומחים** מתחום הביולוגיה לבין מומחים

מתחום נוסף אחד לפחות, כאשר לכל אחד

מהם תרומה מהותית לעיצוב הפתרון

ולמימושו. רק כאשר מתקיימים כל מרכיבי

השילוב הללו, הפרויקט מסווג כפרויקט

ביוקונברג'נס.

לצורך סיווג מוקדם, טפסי הבקשה

במסלולי רשות החדשנות כוללים שאלון

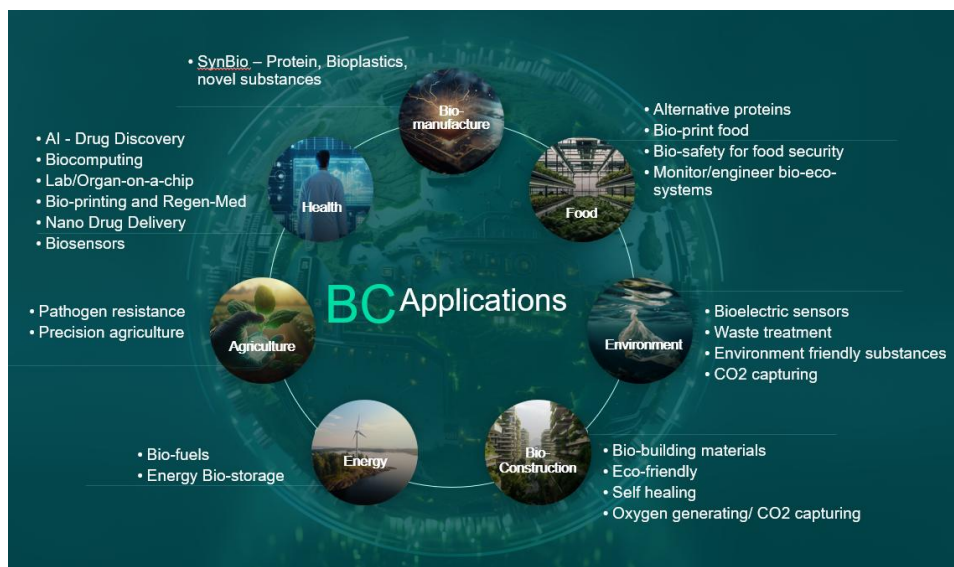


ייעודי, אשר נבדק ומאומת על ידי צוות מקצועי. במקביל, נבחנת פעילות ביוקונברג'נס של חברות וחוקרים גם מחוץ למסגרות הרשות, כחלק ממיפוי רחב של התחום בישראל.

## ביוקונברג'נס, לא רק בריאות

במהלך שנות הפעילות בתוכנית ה-BC, התחדדה ההבנה שיישומי ביוקונברג'נס נוגעים בתחומי חיים רבים בהם לעתים קיימת חפיפה טכנולוגית לעולמות הבריאות, לרבות סביבה, חקלאות, ייצור, אנרגיה, מזון. להלן דוגמאות לטכנולוגיות ביוקונברג'נס עם תחומי יישום מגוונים:

- פלטפורמות חישוביות חדשניות ובינה מלאכותית לניתוח מידע ביולוגי ממגוון סוגים (מולטי-אומיקס) ולתכנון מולקולות "ביולוגיות", חלבונים, נוגדנים, מולקולות כימיות ונוקלאוטידים – יישומים בתחומים של רפואה, חקלאות ועוד
- הדפסה ביולוגית בתלת ממד – יישומים בתחומים של רפואה, מזון, חקלאות
- ביו-שבבים (אורגנואידים, חישה, שחרור מבוקר) – יישומים בתחומים של רפואה, חקלאות, סביבה
- ביו-מחשוב – שמירת מידע, ביצוע פעולות חישוביות בעזרת או בהשראת רכיבים ביולוגיים כמו DNA.
- התקנים לאיסוף ("קצירה") של אנרגיה ממקורות ביולוגיים לשימושים שונים – יישומים בתחומים של אנרגיה וסביבה



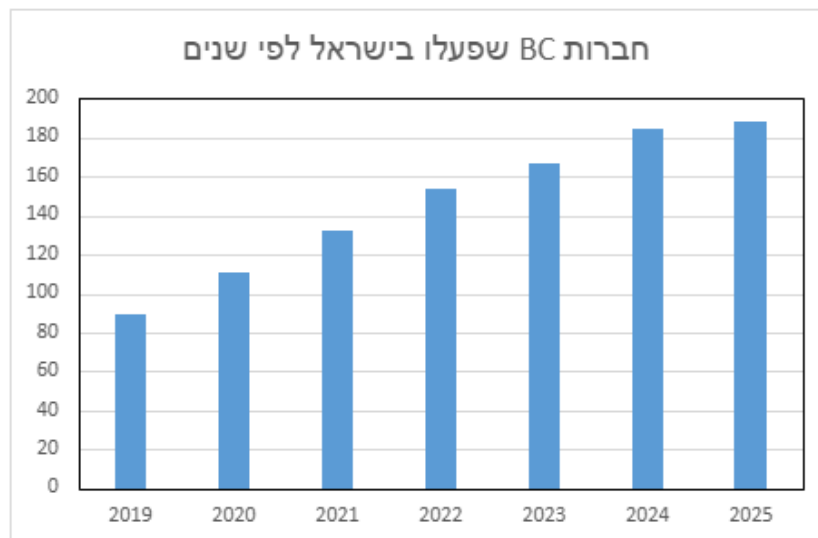
בהתאם, בוצעו פעילויות רבות לגיוון העיסוק ב- BC מעבר לעולמות הבריאות - בהכוונת פעילות שותפי התוכנית (למשל בהכוונת קו"ק למחקר יישומי), למשל בתחומי המחקר הפנימי ברשות החדשנות והכלים שהיא מפעילה על בסיסו.

## מיפוי חברות BC בישראל

בשלוש השנים האחרונות מתנהל מעקב ומיפוי של חברות ה BC בישראל. כיום המאגר כולל 188 חברות שעוסקות בתחומי יישום שונים של טכנולוגיית BC. להלן פילוח החברות במאגר לפי תחומי היישום של מוצריהן (הנתון נכון לאוקטובר 2025):

|    |               |
|----|---------------|
| 95 | רפואה ובריאות |
| 40 | מזון          |
| 22 | חקלאות        |
| 21 | תעשייה        |
| 8  | סביבה ואנרגיה |
| 2  | סגנון חיים    |

סה"כ מופו בשנים אלו 188 חברות הפועלות בתחומי ה BC בחינת מספר חברות ה BC בישראל לאורך השנים 2019 – 2025, מראה גידול מתמיד במספר החברות:



## דו"ח ביצוע תכולות התוכנית הלאומית בשנים 2022-2025

### 1. פיתוח תשתיות מו"פ רב תחומי BC

#### 1.1 תשתית לביו-התקנים



המעבדה של פרופ' בן מעוז,  
אוניברסיטת תל אביב

בדצמבר 2024 זכתה השותפות של התעשייה האווירית וחברת בקרמוס טכנולוגיות במכרז להקמת מרכז לתשתית מובילה למו"פ לביו-התקנים מבוססי צ'יפים. מרכז זה מיועד להכיל ציוד ייעודי וכוח אדם רב-תחומי לשירותי מו"פ לתאגידים ישראלים ו/או למוסדות מחקר ישראלים, באמצעות תמיכה בשלבי המחקר, הפיתוח, התכנון, ייצור אבי טיפוס, תיקוף וכו'. תשתית זו תתקצב בסכום של עד 113 מיליון ₪ שמתוכם 75 מיליון ₪ יושקעו ע"י רשות החדשנות. התשתית מצויה בשלבי הקמה.

#### 1.2 תשתית מולטי אומיקס

המרכז למולטי-אומיקס הוקם בשנת 2025 והוא מהווה פלטפורמת המחקר הראשונה בישראל המוקדשת לשילוב אינטגרטיבי של תחומי הגנומיקה, הטרנסקריפטומיקה, הפרוטאומיקה, המטבולומיקה, הליפידומיקה, המיקרוביום ותחומי אומיקס נוספים. המרכז ממוקם בטכניון, ומהווה שיתוף פעולה ייחודי עם אוניברסיטת בן-גוריון ואוניברסיטת חיפה, ונתמך על ידי ות"ת בסכום של 15 מיליון ₪. שיתוף פעולה זה מאפשר ריכוז של מומחיות, תשתיות וטכנולוגיות תחת קורת גג אחת, ומעניק שירות מקיף וייחודי, לאקדמיה ולתעשייה.

המרכז פועל כ- One-Stop-Shop למחקרי מולטי-אומיקס, ומציע לחוקרים ליווי אישי לאורך המחקר המשלב גיבוש השאלות המדעיות ותכנון הניסוי, דרך ייעוץ בהכנת דגימות ממגוון רחב של מערכות ביולוגיות, ועד לביצוע אנליזות מתקדמות ושילוב ביואינפורמטי ליצירת תמונה מערכתית אינטגרטיבית.

חזון המרכז הוא להוביל את תחום המולטי-אומיקס בישראל, להטמיע שיטות מחקר מתקדמות ומערכות מידע מבוססות AI ולהכשיר דור חדש של מדענים בתחומי המולטי-אומיקס.



### 1.3 ציוד יקר ערך למחקר אקדמי

בשנים 2023-2024 מימנה ות"ת השתתפות בסך כולל של 47 מיליון ₪ ברכישת ציוד מחקר יקר ערך. מדובר במגוון פריטי ציוד – מיקרוסקופיה, אנליזות מולקולריות ועוד – המשרתים עשרות קבוצות מחקר בכלל המוסדות בישראל ואשר בקשות לרכישתם אושרו למימון בהליך תחרותי כללי (ללא הגדרת תחומי מחקר) של ות"ת. ריכוז מידע אודות הרכישה נבחנו על ידי מנהל התוכנית הלאומית יחד עם האחראי בות"ת ואותרו מתוכו פריטים שבקשת המחקר בבסיס רכישתן הינה ביוקונברג'נס במהותה.

### תשתיות BC שמומנו מחוץ לתקציב הייעודי של התוכנית הלאומית

#### 1.4 תשתית לפרמנטציה של מיקרואורגניזמים

חברת [YDLabs](#) באזור התעשייה ציפורית זכתה בתקציב תלת שנתי של רשות החדשנות להקמת תשתית למתן שירותי פרמנטציה בתחום המזון והחקלאות. השירותים הם בסקאלה של פיילוט ועד ייצור בסדרות קטנות ונדרשים לעמוד בתקנים הרלוונטיים. במסגרת הקול קורא התלת שנתי, YDLabs הקימה תשתית טכנולוגית ותפעולית לאספקת שירותי פרמנטציה, פיתוח וגמלון תהליכים עד לנפח 15,000 ליטר ולסך מצטבר של כ-24,000 ליטר. החברה סיימה את שנת 2024 עם הכנסות של 3 מ' ₪, פי 3 משנת 2023. בשנה האחרונה החברה קלטה כ"א מקצועי וטכנולוגי שרובו ככולו מהגליל ושילשה את מצבת כ"א ל- 30 עובדים, מרביתם על רצפת הייצור. למרות המלחמה החברה לא קפאה על שמריה והרחיבה את בסיס הלקוחות גם לתחומים חדשים כמו תעשיית הסיבים, חקלאות ואף כיוונים לפתרונות לתעשייה הביטחונית. קב' גדות, משלימה 75% מסכום ההשקעה ומסייעת לחברה במגוון תחומים.



#### 1.5 שירותי מו"פ של מודלים תלת ממדים ביולוגיים לחקר הסרטן

ביוני 2024 זכתה חברת [Alvox Bio](#) בתקציב של רשות החדשנות להקמה של תשתית מו"פ לשירותים בתחום מודלים ביולוגיים תלת ממדיים שמשמשים לפיתוח של תרופות וחקר הסרטן. התשתית כוללת הטמעה של ציוד ושיטות להדפסת מודלים תלת ממדים של רקמות שמקורם מגידולים סרטניים וגם הטמעה של שיטות לאפיון המודלים ולבחינת הפונקציונאליות שלהם בתהליך בחינת יעילות ובטיחות של תרופות. בעתיד החברה צופה להרחיב את סל השירותים ולהציע אנליזות מתקדמות (High throughput) שיאפשרו סריקה נרחבת



של תרופות וטיפולים אפשריים המותאמים לחולה ולסוג הגידול הסרטני והרחבת קהל הלקוחות הפוטנציאליים מחברות ביוטק וחוקרים לחברות פארמה ורופאים מטפלים.

## 1.6 שירותי מו"פ בתחומי הביולוגיה הסינטטית

**אלאג'ין** היא חברת חדשנות ביוטכנולוגית (Biofoundry CRO) המתמחה בשלבי פיתוח שונים ומאפשרת מעבר מהיר ויעיל מרעיונות לפתרונות יישומיים. חזון החברה - להוות שותף מרכזי לחברות ביוטכנולוגיה, סטארטאפים ותעשייה - בדרך מהרעיון ועד למוצר המסחרי. החברה מציעה מערך שירותים מקצה לקצה, המבוסס על ארבעה מודולים מרכזיים:

1. הנדסת תאים- תכנון גנטי מתקדם לפיתוח זנים מותאמים ליישומים מגוונים.
2. סריקה בהספק גבוה ואוטומציה - פיתוח שיטות לזיהוי, אפיון ובדיקת יעילות ביו-חומרים באופן מדויק, מהיר והדיר.
3. Upstream Processing - פרמנטציה מדויקת וגידול ביומסה, לצד מידול טכנו-אקונומי לתהליכי ייצור.
4. Downstream Processing ואנליזה- ניקוי ביומולקולות ופיתוח שיטות אנליטיות להפקת תוצרים פונקציונליים ויציבים.

כדי להאיץ תהליכי פיתוח ולהפוך חדשנות למעשית, אלאג'ין משלבת ביולוגיה סינתטית, הנדסת תהליך, שיטות אנליזה מתקדמות ויכולות אוטומציה. שילוב זה מאפשר בניית זנים ותהליכים מותאמים לייצור חלבונים וביומולקולות בצורה יעילה, אמינה ובת-קיימא. השקעת רשות החדשנות אפשרה לאלאג'ין להקים ולהרחיב תשתיות פיסיות וטכנולוגיות, לפתח פלטפורמות חדשניות ולשלב פרויקטים משותפים עם אקדמיה, חברות סטארטאפ ותעשייה.

## 2. פעילות ייעודית של רשות החדשנות להנבטת חברות BC

### 2.1 הנבטת חברות BC בחממות טכנולוגיות

בשנים 2022-2025 השקיעה רשות החדשנות, באמצעות מסלול החממות הטכנולוגיות, ב-28 פרויקטים שסווגו כפרויקטי ביוקונברג'נס. הפרויקטים פוזרו על פני מגוון חממות טכנולוגיות הפועלות בתחומים שונים, דבר המשקף את אופיו הרב-תחומי של התחום ואת חדירתו למגוון אקוסיסטמים יזמיים בישראל.



מרבית הפעילות התרכזה בתחום הרפואה, לצד פרויקטים בתחומי המזון, הסביבה, התעשייה ויישומים רב-תחומיים. לאורך השנים ניכרת מגמת העמקה: בשנים הראשונות נרשמה עלייה במספר הבקשות החדשות, ובהמשך מעבר לליווי והמשך השקעה בפרויקטים קיימים, המעידים על התבססות התחום והתקדמות החברות בשלבי הפיתוח.

## 2.2 AION Labs – מעבדת חדשנות בתמיכת רשות החדשנות

**AION Labs** היא מעבדת חדשנות ראשונה מסוגה בה מתקיים שיתוף פעולה של ארבע חברות פארמה גדולות, Merck, AstraZeneca, Teva, Pfizer, ביחד עם קרן הביוטק הישראלית IBF, קרן Amiti Ventures, שירותי האינטרנט של אמזון (AWS) ו-BioMed X שחברו כולם יחד בתמיכת רשות החדשנות במטרה לפתח ולאמץ טכנולוגיות AI חדשות ופורצות דרך שישנו את תהליך גילוי התרופות ופיתוח טיפולים רפואיים חדשניים.



במעבדת החדשנות פועלות שמונה חברות שהוקמו בין נובמבר 2023 לפברואר 2025, ומשלבבות בין צרכים של תעשיית הפארמה לבין יכולות מתקדמות של בינה מלאכותית. החברות מפתחות טכנולוגיות שמאפשרות גילוי מהיר ומדויק של תרופות, גם עבור מטרות חלבוניות שקשה לזהות בשיטות קלאסיות, תוך חיסכון בסבבי ניסוי והעמקת ההבנה הביולוגית. בין החברות: DenovAI ו-CombinAble שמתמקדות בנוגדנים טיפוליים, TenAces שמפתחת "דבק מולקולרי", Promise Bio שממפה שינויי חלבון, Cassidy Bio שמשפרת עריכת גנים, Pro-Phet שמזהה מולקולות קטנות, Cellyrix שמתמודדת עם עמידות סרטנית ו-Renasis Bio שמאתרת מטרות ברצף ה-RNA. חלקן כבר גייסו מיליוני דולרים ומשתפות פעולה עם חוקרים וחברות פארמה מובילות.

## סיכום היקף תמיכת רשות החדשנות ביזמים וחברות בתחום הביוקונברג'נס בשנים 2022 – 2025 (תחומים שלא נכללים בתכנית תל"ם)

בין השנים 2022–2025 העניקה רשות החדשנות תמיכה רחבת היקף ביזמים, חברות ותשתיות מחקר ופיתוח בתחום הביוקונברג'נס, במגוון שלבי בשלות – מהנבטה וזימות מוקדמת ועד שלבי צמיחה והתרחבות. התמיכה ניתנה באמצעות מסלולים שונים של הרשות, ואינה כוללת את הפעילות במסגרת תוכנית תל"ם.

במהלך תקופה זו אושרו מענקים בהיקף כולל של כ-348 מיליון ש"ח לפעילות מו"פ בתחום. ההשקעות כללו הקמת תשתיות מו"פ ייעודיות לתעשייה, תמיכה בעשרות



מיזמים בשלבי הזנק במסגרת חממות, מסלול תנופה ומעבדות חדשנות, וכן השקעות משמעותיות בחברות בשלבי צמיחה.

| 2025 (3 רבעונים)  |              | 2024               |              | 2023               |              | 2022              |              | חטיבה               |
|-------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------|--------------|---------------------|
| סך מענק           | בקשות שאושרו | סך מענק            | בקשות שאושרו | סך מענק            | בקשות שאושרו | סך מענק           | בקשות שאושרו |                     |
| 6,070,514         | 1            | 20,828,606         | 2            | 0                  | 0            | 0                 | 0            | תשתיות מו"פ לתעשייה |
| 15,172,639        | 12           | 26,756,658         | 17           | 36,366,165         | 28           | 25,644,738        | 12           | הזנק                |
| 67,072,303        | 19           | 53,795,206         | 16           | 67,159,093         | 25           | 29,246,175        | 16           | צמיחה               |
| <b>88,315,456</b> | <b>32</b>    | <b>101,380,470</b> | <b>35</b>    | <b>103,525,258</b> | <b>53</b>    | <b>54,890,913</b> | <b>28</b>    | <b>סה"כ</b>         |

### 3. עידוד מצוינות במחקר רב תחומי BC

#### 3.1 מאגדי מחקר ופיתוח בתמיכת רשות החדשנות

בשנים 2022 – 2025 פעלו בתמיכת רשות החדשנות 7 מאגדים שחלקים מהותיים בפעילות שלהם מדגימים BC. במאגדים אלו הושקעו 203 מיליון ₪ בשנים 2022-2025 במונחי מענק.

להלן פירוט הפעילות המאגדים שנתמכו.

##### 3.1.1 מאגד CRISPRIL

מאגד CRISPRIL פעל בתקופה המתחילה באפריל 2020 ועד יוני 2023 בתקציב כולל של כ-87 מיליון ₪. מטרת המאגד היתה לפתח מערכת קצה-לקצה מבוססת בינה מלאכותית לתמיכה בביצוע **עריכה גנטית** בתאים וביצורים חיים כדי לספק מענה למגבלות הקיימות של הטכנולוגיה: העדר סטנדרטיזציה, דיוק נמוך, יעילות שאינה מספקת ובטיחות נמוכה. יכולות עריכה משופרות יאפשרו פיתוח יעיל ומהיר של מוצרים חדשניים במגוון רחב של תחומים. המאגד כלל 11 חברות ו-13 קבוצות אקדמיות עם מומחיות בתחום הביואינפורמטיקה, ביוטכנולוגיה, אלגוריתמיקה ותוכנה בתחומים של תרפיה גנטית, תרופות, ומוצרים חקלאיים משופרים בצמחים, חרקים וסרטנים. המאגד עמד ביעדים שנקבעו בהצלחה רבה, התוצאות פורסמו במגוון מאמרים בספרות המדעית, בימי עיון של המאגד וכן בכנס שנערך במכון ויצמן. בנוסף,



המאגד פעל רבות לקידום האקוסיסטם והסרת החסמים לתעשייה באמצעות פעילות עם גופים רגולטורים בארה"ב ועם משרד הבריאות והחקלאות.

### 3.1.2 מאגד IGBTC טכנולוגיות ביו-צ'יפ

מאגד הביו-צ'יפ IGBTC פעל מאוקטובר 2021 ועד יוני 2025, במטרה לפתח אבני בניין טכנולוגיות שיגשרו על הפער בתחום הביו-צ'יפ בישראל. במאגד השתתפו 8 חברות תעשייה ו-13 קבוצות אקדמיות מובילות. במאגד פותחו חיישנים מתקדמים מסוגים שונים: אקוסטיים, ביוכימיים, אלקטרוכימיים, אופטיים ו-BioFET כולל יכולות גילוי ברזולוציה של פמטוגרמים. המאגד קידם גם פיתוחים כמו Organ-on-Chip, ספריות תגובות אלקטרוכימיות של מטבוליטים וביומרקרים מבוססי mRNA. פותחו מכשירים לבישים, כולל מעבדה אנליטית ניידת ומדידת לחץ דם מדויקת. בנוסף, פותחו טכנולוגיות עתידניות כמו רכיבים ננופלואידיים, חיישנים מבוססי ASIC ואלקטרוודות חדשניות לניטור ביולוגי מדויק. המאגד חיזק את מעמד ישראל בתחום והנגיש טכנולוגיות מתקדמות לתעשייה המקומית.

### 3.1.3 מאגד Cultured Meat בשר מתורבת

מאגד בשר מתורבת החל פעילותו ביוני 2022 והסתיים במאי 2025. המאגד הוקם במטרה להתמודד עם החסמים הטכנו-כלכליים העיקריים לגמלון וייצור מתועש של בשר מתורבת קרי: הגעה לקצבי חלוקת תאים מהירה ובצפיפות גבוהה ככל הניתן, פיתוח מאפייני ההתמיינות, הזלת עלויות מדיום הגידול ופיתוח ביוריאקטורים אלטרנטיביים לקיימים בשוק. מטרה נוספת הייתה להקים תשתית ייצור מקומית לתשומות אשר יידרשו לתעשיית הבשר המתורבת העולמית (קווי תאים, רכיבי מדיום ופקטורי גדילה, מערכות ביו-ראקטור וכמובן תשתית ידע אקדמית עמוקה). במסגרת המאגד פותחה יכולת לייצור מזל של פקטורי גדילה חלבוניים בשיטות ביולוגיה סינתטית בשמרים (פרמנטציה) ובצמחים (חקלאות מולקולרית) וכך הושגה פריצת דרך בפיתוח מלחי פוליפנוול זולים בעלי פעילות ביולוגית המחליפה פקטורי גדילה חלבוניים. המאגד פיתח והדגים קונספט של scale-out עם ביו-ראקטורים חד פעמיים זולים בהם ניתן לגדל "נתחים שלמים" על פיגום צלולוז. המערכת כללה פיתוח הנדסי של רכיבי מערכת תומכים אשר תוכל לאפשר אוטומציה מלאה כמעט, כולל וניטור חיצוני של מצב התרבית ללא מגע עם מדיום הגידול. הישגים נוספים כוללים: פיתוח ויישום שיטות אנליטיות מתקדמות ומהירות לניטור מאפייני התאים בתרבית, פיתוח מדיום בזאלי ללא רכיבים מן החי בפורמט אבקתי ובעלויות נמוכות ועוד. המאגד כלל 11 חברות מהן: 2 חברות בשר מתורבת, 5 חברות בוגרות מתעשיית



הפארמה/ביוטכנולוגיה, מזון והנדסה, 3 חברות הזנק ביוטכנולוגיות והמכון לביולוגיה סינתטית. לצידן פעלו 8 קבוצות מחקר מתחומי ביולוגיה, ביולוגיה חישובית, תרפיה תאית/פארמה.

#### 3.1.4 מאגד LIQUIDBX ביופסיה נוזלית

מאגד LIQUIDBX פועל מאז ספטמבר 2022 במימון של כ-35 מיליון ש"ח, במטרה לפתח תשתית טכנולוגית גנרית לביופסיה נוזלית. המאגד משלב טכנולוגיות מיקרופלואידיות, סנסורים רגישים, זיהוי ביומרקרים ממגוון אומיקסים, וכלים חישוביים מתקדמים. הפתרונות יאפשרו אבחון ומעקב אחר מחלות באמצעות דגימת דם פשוטה בנקודת הטיפול. במאגד משתתפות 7 חברות הזנק ו-10 קבוצות אקדמיות מתחומי ההנדסה, הרפואה, הביולוגיה והאלגוריתמיקה. בין הישגיו: הקמת תשתית לאיסוף דגימות מחולי אלצהיימר וסרטן, פיתוח פייפליין חישובי לנתוני מולטי-אומיקס ושיפור רגישות לזיהוי ביומרקרים ופיתוח מדגימים חדשניים לזיהוי מולקולות בודדות ולסינון ביומרקרים. שיתופי פעולה עם הדסה, Roche ואולטימה ג'נומיקס תרמו משמעותית לקידום והצלחת המאגד.

#### 3.1.5 מאגד OrganoSpheres אורגנוספירס

מאגד OrganoSpheres הושק בספטמבר 2024 עם תקציב של כ-25 מיליון ש"ח, במטרה לפתח תשתית טכנולוגית ונתונית לגידול מערכות תלת-ממדיות של תאים, אורגנוספירואידים. מבנים אלו מדמים רקמות ואיברים אנושיים, ומהווים בסיס למחקר קליני, גילוי תרופות ורפואה מותאמת אישית. המאגד כולל 10 חברות (6 הזנק, 2 פארמה, 2 CRO) ו-5 קבוצות אקדמיות מתחומי הרפואה, הביולוגיה והחישוב. כבר בחצי השנה הראשונה לפעילותו, נרשמה התחלה אפקטיבית עם שיתופי פעולה בין הגופים השונים. המאגד שואף להנגיש כלים חדשניים למחקר ופיתוח תרופות, תוך יצירת סטנדרטים משותפים לגידול, מדידה וניתוח של אורגנוספירואידים. המאגד מהווה תשתית לאומית לקידום מחקר ביולוגי מתקדם בישראל.

#### 3.1.6 מאגד Black Soldier Fly זבוב החייל השחור

מאגד זח"ש החל לפעול בינואר 2023 והוא משקף את רצונה של מדינת ישראל לקדם חקלאות מעגלית בת קיימא. במאגד משתתפות 7 חברות ו-6 קבוצות אקדמיות (אונ' חיפה, אונ' עברית, טכניון, מכון וולקני, מיג"ל) המשלבות כלים של בינה מלאכותית ועריכה גנטית של זבוב החייל השחור. ההשתתפות במאגד סייעה עסקית ותשתיתית



לכמה מהחברות, לגייס משאבים כספיים. תרומת המסגרת המאגדת ניכרה גם בחיבור בין המשתתפים שלא היה מתקיים אלמלא הוקם. פעילות המאגד הביאה למימוש הישגים לא מעטים בתחום, שעדיין סובל מפערי ידע גדולים: פותח מודל הזנה, נעשה שימוש במערך צילום חדשני לשיפור תהליך פיטום ומעקב תפעולי, פותח ארגו כלים מולקולרי על בסיס ריצוף איכותי של גנום הזח"ש הכולל אפיון זוויגים והקמת ספרית סמנים שמאפשרת מיפוי שינויים במושבה (ותחזית קריסתה). כל אלו מהווים הישגים חדשנים וחשובים בתחום וייחודיים למאגד, ובעלי תרומה משמעותית לפעילות העסקית של כל המשתתפים.

### 3.1.7 מאגד Bio+ ביו-פלס

מאגד ביו-פלס החל פעילותו באוגוסט 2023 עם תקציב של כ-25 מיליון ₪ לתקופה א'. המאגד כלל במקור 24 שותפים, 14 תעשיות ו-10 אקדמיות. בין 14 התעשיות נכללו 6 חברות הזנק (פוליגרין, מלודאה, סולוטום, אלגאליף, אלאג'ין, אנזימיט), כאשר חלק ניכר מהפעילות המתוכננת של חברות אלו הייתה מחקרית בעיקרה. 4 חברות הזנק פרשו מהמאגד בתקופה א', מסיבות שונות.

פעילות המאגד בתקופה א' הושפעה מאוד מהמלחמה שפרצה באוקטובר 2023: במאגד נכללו תעשיות ואקדמיות שסבלו נזקים ואבודות במלחמה, בראשן כפרית (כפר עזה) ושתי קבוצות מחקר מאוניברסיטת בן-גוריון. חברי המאגד הביעו הערכתם הרבה לשיבתה לפעילות מלאה במאגד של כפרית אחרי 3 חודשי הקפאת פעילות.

מטרת המאגד היא הפיכתם של חומרים פלסטיים, שזמני השימוש בהם קצרים, למתכלים ביולוגית. מדובר על מוצרים שאין אפשרות לאוספם או למחזרם, כמו מוצרי היגיינה (חיתולים, היגיינה נשית), חקלאות (רשתות, חיפוי קרקע, עטיפות למיניהן, עציצים ועוד), אריזות וכלים חד-פעמיים (מזון, פרמצבטיקה, קוסמטיקה ועוד), לוחות פרסום, יריעות גיאותרמיות ועוד. מתוך 360 מיליון טון פלסטיק המיוצרים בשנה בעולם, 220 מיליון טון (כ-60%) הם מוצרים לשימוש קצר מועד של פחות משנה! מתוך אותם 220 מיליון טון רק 60 מיליון טון מטופלים (מובלים למחזור או לשריפה להפקת אנרגיה). כלומר, בעולם מצטברים מדי שנה 160 מיליון טון פלסטיק להם אין פתרון והם גורמים לנזקים סביבתיים כבירים. מוצרי הפלסטיק המתכלה ביולוגית המיוצרים היום מהווים פחות מ-0.4% מתוך אותם 360 מיליון טון (1.55 מיליון טון).

פעילות מאגד ביו-פלס מתמקדת בשני כיוונים עקרוניים: (1) הפיכת חומרים פלסטיים מסחריים (בעיקר פוליאולפינים - להם נתח נכבד במוצרים לשימושים קצרי מועד), המשמשים לייצור מוצרים חד-פעמיים שאינם ברי איסוף או מחזור, למתכלים



ביולוגית; (2) טיוב תכונות של פולימרים ביו-מתכלים מסחריים, בהיבטים של עלויות, תכונות פיזיקליות, התאמה לתהליכי עיבוד רלוונטים, ושיפור תכונות התכלות.

### 3.1.8 סיכום השקעות רשות החדשנות במאגדים

| סך הכל             | 2025              | 2024              | 2023              | 2022              |                   |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 22,736,656         | -                 | 132,908           | 21,410,827        | 1,192,921         | BIO CHIP          |
| 26,290,937         | 14,332,201        | 959,433           | 10,999,303        | -                 | Bio+              |
| 42,625,730         | 8,232,443         | 4,570,567         | 271,660           | 29,551,06         | Black Soldier Fly |
| 52,937,931         | -                 | 27,361,044        | 4,540,453         | 21,036,43         | LIQUID BIOPSY     |
| 39,859,907         | -                 | 77,000            | 18,532,361        | 21,250,54         | Cultivated Meat   |
| 18,521,743         | 1,350,365         | 17,171,378        | -                 | -                 | ORGANOSPHERES     |
| 228,104            | -                 | -                 | -                 | 228,104           | CRISPRIL          |
| <b>203,201,008</b> | <b>23,915,009</b> | <b>50,272,330</b> | <b>55,754,604</b> | <b>73,259,065</b> | <b>סך הכל</b>     |

### 3.2 קידום מדע ומחקר יישומי

- רשות החדשנות - תמיכה במחקר יישומי ומסחור ידע** - בשנים 2022 – 2025 (3 רבעונים) הוגשו 90 בקשות שסווגו כ BC וגבולי BC ועוסקות במחקר יישומי ומסחור ידע באקדמיה ובתעשייה. עד סוף הרבעון ה 3 של 2025 תוקצבו 31 תוכניות מו"פ בסכומי מענק של כ 36.6 מיליון ₪.
- משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה** מקדם מחקר אקדמי יישומי מול מוסדות המחקר האקדמאים, מכללות, בתי חולים ומכוני מחקר. כשותף בתוכנית הלאומית ל BC משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה ישקיע 80 מלש"ח במחקר בתחום ה- BC במשך 5 שנים. במסגרת זו, המשרד מפרסם **קולות קוראים למחקרים בעלי פוטנציאל יישומי**. חלק מהקולות קוראים מוגדרים ספציפית בתחום ה BC ותתי הנושאים המוגדרים מתואמים עם מוביל התוכנית ו/או גורמים רלוונטיים ברשות החדשנות. כמו-כן, כל הקולות קוראים של המשרד הם בתחומי מדע יישומי ולכן כוללים בתוכם את האפשרות להגיש מחקרים המוגדרים בתחומי ה BC.

בשנים 2023-2025 מומנו ע"י המשרד 106 מחקרים בתחום ה BC בסכום כולל של 55 מלש"ח. מחקרים אלו עסקו ביישומים מגוונים כגון, רפואה רגרנטיבית והנדסת



רקמות, שתלים חכמים, תכנון תרופות, סנסורים ליישומים סביבתיים, תרנוסטיקה ועוד. להלך פירוט המימון לפי שנים:

| שנה  | מס' הצעות שמומנו | תקציב (₪)  |
|------|------------------|------------|
| 2023 | 28               | 20,225,242 |
| 2024 | 53               | 20,152,703 |
| 2025 | 25               | 14,484,360 |

- מפא"ת** - תוכנית "אתגרים" - הנבטה ופיתוח של פתרונות וטכנולוגיות פורצות דרך לשימושים דואליים, אזרחיים וביטחוניים. מטרת התוכנית היא בניית קהילת חוקרים ויזמים שעוסקת בפיתוח פתרונות מתחום ה BC לבעיות ללא מענה בעולם הביטחוני-טכנולוגי. עבור תכנית זו הוקצו 25 מיליון ש"ח לחמש שנים, כאשר 5 מיליון ש"ח מתוכם הועברו בשנת 2025.
- במבט קדימה, החל משנת 2026 - **ות"ת** - לפי החלטת ות"ת עודכנה **תוכנית מלגות** לדוקטורנטים ולבתר-דוקטורנטים מצטיינים בתחומים של חקלאות, מזון/תזונה ומגוון ביולוגי (תשפ"ו - תשפ"ח) על ידי הוספת מסלולים ייעודיים לטובת מתן מלגות בתחומים המשלבים ביולוגיה/רפואה והנדסה ובתחום של ביולוגיה חישובית. תמיכת ות"ת במלגות לדוקטורט תעמוד על 6,480 אלפי ₪ ובמלגות לבתר-דוקטורט על 5,256 אלפי ₪.
- לצד הפעילות של ות"ת בתחום הביוקונברג'נס במסגרת התכנית הלאומית, פועלת **ות"ת** גם באמצעות כלים רוחביים לקידום מחקר יישומי, ובכלל זה מחקרים בעלי זיקה לתחום הביוקונברג'נס. בשנת תשפ"ד השיקו ות"ת ומשרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה תכנית משותפת ל**מימון מחקרי הוכחת היתכנות** ( POC: Proof of Concept), שמטרתה לגשר על הפער שבין מחקר אקדמי בסיסי בעל פוטנציאל יישומי לבין מחקר שיכול לעניין גורמים מסחריים או ציבוריים. שלב ה-POC מהווה שלב קריטי בפיתוח פרויקטים יישומיים בעלי פוטנציאל מסחרי, אך נתקל בכשלי שוק משמעותיים בשל אי-הוודאות באשר ליכולת לממש רעיונות לכדי יישומים מסחריים. התכנית פתוחה לכל תחומי הדעת האקדמיים ומציעה מענקים של עד 350,000 ש"ח לתקופה של 18-24 חודשים, על בסיס קריטריונים של מצוינות המחקר, ישימות, פוטנציאל מסחור, חדשנות ומקוריות הפרויקט ואיכות הצוות המחקרי. במחזור הראשון של התכנית זכו 4 הצעות בתחום הביוקונברג'נס בסכום כולל של כ-1.4 מיליון ש"ח. הקול הקורא למחזור ההגשות השני צפוי להתפרסם במהלך הרבעון הראשון של 2026.



## 4. פיתוח הון אנושי רב תחומי

### 4.1 תמיכת רשות החדשנות בתוכניות לפיתוח הון אנושי

רשות החדשנות פרסמה בשנים 2022-2025 בשלושה קו"ק למימון תוכניות פיתוח הון אנושי בתחום ה-BC. סה"כ אושרו בשנים אלו 11 תוכניות הכשרה והסבה בתחום ה-BC בהיקף מענק של 11.7 מיליון ₪. בתוכניות שנתמכו צפויים להשתתף כ-1000 מוכשרים.

תוכניות ההכשרה נוגעות במנעד רחב של תתי התמחויות תחת מטריית היישומים של BC כגון:

- הכשרה של עובדים מרקע של מדע"ח לתעשיית הבשר המתורבת
- לימוד והכשרה בתחומי הדפסת תלת ממד לבוגרי מדע"ח ורופאים
- הכשרה של מהנדסים ומתכנתים מתעשיית ההייטק בבתי חולים
- התמחות בשימוש בדאטה רפואי כולל הקניית כלי ניתוח דאטה לבוגרי מדע"ח
- הכשרה לזימות והקמת פרויקטים בתחומי BC
- הסרת חסמים בפני בוגרי יחידות מובחרות כגון 8200 בהקמת חברות בתחום ה-BC
- הכשרה ברגולציה פורצת דרך של BC ברפואה
- הכשרת מנכ"לים ומנכ"ליות שיובילו חברות דיפ-טק ישראליות בדגש על ביוקונברג'נס, וחיבור בין עולמות ההנדסה והביוטק.

### 4.2 פעילות מפא"ת

מפא"ת מובילה את פעילות הביוקונברג'נס עבור מערכת הביטחון, ופעילותה מתנהלת באמצעות מחלקת ההנדסה הביולוגית שהוקמה במאי 2021. הפעילות מתמקדת בפיתוח יכולות ביולוגיות-הנדסיות מתקדמות, בעלות ערך דו-שימושי ביטחוני ואזרחי, ובהטמעתן במערכת הביטחון ובתעשיות הביטחוניות. תחומי העיסוק העיקריים של מפא"ת במסגרת התוכנית הלאומית כוללים:

### פיתוח הון אנושי ייעודי בתחום הביוקונברג'נס

מפא"ת יזמה ומובילה את תוכנית ההכשרה "ביו-תלפיות", המיועדת לבניית עתודת מומחים רב-תחומית עבור מערכת הביטחון. עד כה הוכשרו שלושה מחזורים הכוללים



21 לומדים, והוקמה במפא"ת מנהלת ייעודית להפעלת התוכנית ולליווי המשתתפים. תקציב התוכנית עומד על 3.5 מיליון ש"ח.

### פיתוח תשתיות מו"פ בינתחומיות

מפא"ת שותפה לפיתוח והטמעה של תשתיות מו"פ רב-תחומיות התומכות בפעילות ביוקונברג'נס. היקף ההשקעה עומד על כ-16 מיליון ש"ח בפריסה של חמש שנים, ומאפשר יצירת מעטפת מחקרית מותאמת לצרכים ביטחוניים ייחודיים.

### עידוד ומימון מו"פ ביולוגי בתעשיות הביטחוניות

כחלק מהמאמץ להרחיב את מעורבות התעשיות הביטחוניות בתחום הביוקונברג'נס, מפא"ת מממנת קבוצות מו"פ ביולוגיות ייעודיות בתעשייה הביטחונית. היקף המימון עומד על כ-10 מיליון ש"ח לחמש שנים, והוא מיועד לחיזוק הידע, פיתוח יכולות פנימיות ויצירת בסיס לפתרונות טכנולוגיים חדשניים בעלי ערך דו-שימושי.

באמצעות שילוב של פיתוח הון אנושי, השקעה בתשתיות מו"פ וחיזוק התעשיות הביטחוניות, מפא"ת ממלאת תפקיד מרכזי בביסוס תחום הביוקונברג'נס כמרכיב אסטרטגי במערכת הביטחון הישראלית.

## 5. רגולציה חדשנית, תומכת ומאפשרת

### 5.1 רגולציה בתחום המזון

מדריך רגולטורי למזון חדש - שירות המזון הארצי פרסם מדריך מקיף לחברות פודטק להגשת בקשות לאישור שיווק מוצרים חדשניים כגון בשר מתורבת ורכיבי מזון המיוצרים בפרמנטציה מדייקת. המדריך מגדיר דרישות, מבנה תהליך והנחיות רגולטוריות, ומהווה תוצר מרכזי של הפיילוט המשותף עם משרד הבריאות, שנועד להנגיש כללים ולהפחית חסמים בתחום החלבון האלטרנטיבי. הפיילוט, ביוזמה משותפת של רשות החדשנות ומשרד הבריאות, כלל 4 חברות ושימש "ארגז חול" ללמידת תהליכי אישור מזון חדש. שתי חברות - Aleph Farms ו-Remilk - קיבלו אישור כחלק מהפיילוט, ובהמשך גם Imagindairy נהנתה מתוצרי התהליך.



הצלחת הפיילוט התאפשרה בזכות השקעת משאבים מצד החטיבה הטכנולוגית ברשות החדשנות ובהובלת משרד הבריאות כרגולטור, תוך שמירה מלאה על בטיחות מזון. הערך המסחרי גבוה ומוצרי החלב המתורבת מגיעים למדפים.

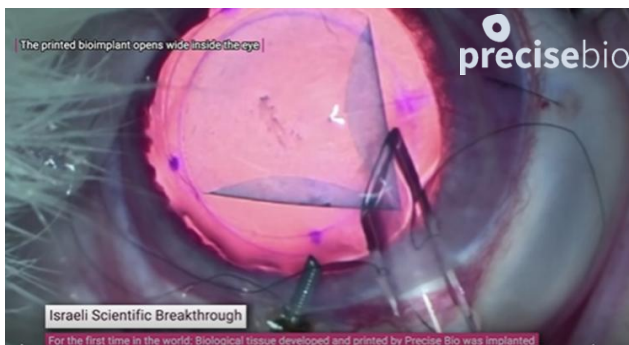


## 5.2 רגולציה בתחום הבריאות

מסלול "מיזמים משבשים" של רשות החדשנות מאפשר לפתח, לתקף, לנסות ולהדגים חדשנות משבשת בתוך "ארגז חול רגולטורי" ייחודי חדשני ועולמי. בכך, נפתחת הזדמנות להעניק למיזמים בתחום ה-BC בהם קיימים חסמים רגולטוריים משמעותיים יתרון מתוקף פעילות רגולטורית ייחודית המבוצעת מול הרגולטור הישראלי.

במסגרת תכנית זאת, יש כוונה להגיע לניסוי קליני ראשון (First in Human) במוסד בריאות ישראלי ולשם כך היא מקבלת ליווי רציף של התהליך הרגולטורי ע"י משרד הבריאות הישראלי. לטובת ליווי זה, הוחלט על הקצאת תקנים ייעודיים, עבור הרגולטור במשרד הבריאות, ממשאבי התוכנית.

עד כה פורסמו שני קולות קוראים ואושרה תמיכה בשלוש חברות שעומד בפניהן מסלול רגולטורי אתגרי. סך המענק לחברות אלו עמד על 20.9 מיליון ₪. תקציב משרד הבריאות בתכנית זו עומד על 5 מיליון ₪.



### PreciseBio 3D – החברה מייצרת רקמות

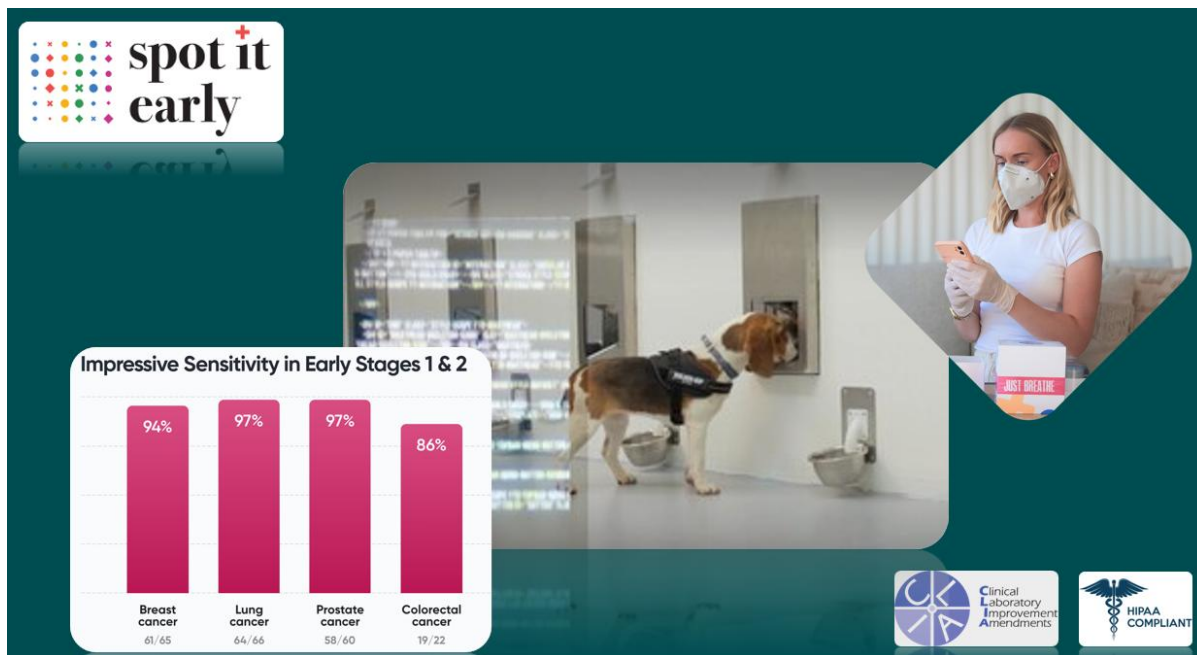
מתאים אנושיים וחומרים טבעיים לאינדיקציות שאין עבורן מספיק תרומות איברים או כדי לטפל בבעיה רפואית ע"י החלפת הרקמה. המוצר הראשון של החברה הוא קרנית מהונדסת המכילה תאי אנדותל הומניים וקולגן אנושי, לצורך השתלה בחולים

בעלי ADEMA בקרנית. השתל אותו מפתחת החברה

מבוסס על שכבת קולגן תומכת שעליה מבצעים הדפסה של תאים. האתגר הרגולטורי הייחודי נעוץ בכך שהרגולציה הקיימת איננה מותאמת באופן מלא למוצרים ביולוגיים מודפסים, במיוחד כאלה שמכילים תאים חיים. במסגרת התוכנית החברה קיבלה אישור לביצוע ניסוי קליני שיתחיל בקרוב. במסגרת התוכנית, החברה ביצעה לאחרונה לראשונה בעולם השתלה מוצלחת של קרנית מודפסת בתלת-ממד בחולה אנושי, כחלק מניסוי קליני המתבצע במרכז הרפואי רמב"ם בחיפה.



**SpotItEarly** - טכנולוגיית ספוטאיטארלי מבוססת על יכולתם של כלבים לגלות סרטן באמצעות חוש ריח מפותח שמזהה את חתימת הריח בדגימות נשיפה של הנבדק. הטכנולוגיה של החברה מנתחת את תגובות הכלבים באמצעות איסוף נרחב של נתונים מחיישנים שונים ומחשבת את תוצאת הבדיקה. התוצאה היא ציון לגבי הודאות לסרטן בעבור כל דגימת נשיפה. הטכנולוגיה של החברה משלבת בעלי חיים כסנסורים **איננה תואמת למסלולים רגולטוריים קיימים** ולכן החברה נדרשת להתמודד עם רגולציה שאינה ערוכה למוצרים מסוג זה.



**Edity Therapeutics** - טכנולוגיה המבוססת על מערכת



תאית חדשה להובלה של רכיבים מהונדסים גנטית שימשו לגיוס המערכת החיסונית לתקיפת גידולים ממאירים מוצקים שאין עבורם טיפול אפקטיבי. המערכת הגנטית המהונדסת אותה מפתחת החברה מבוססת על תאים מהחולה שיושתלו בחזרה למטופל, יוליכו את המטען הטיפולי לתאי הגידול הממאיר שם הם יגרמו לתאים הסרטניים להפריש חומרים שימשכו אליהם את המערכת החיסונית. האתגר הרגולטורי נובע מכך שאין כיום מסלול רגולטורי ברור לטכנולוגיות שמבוססות על תאי חיסון כ"שליחים" לחומרים טיפוליים, מה שמחייב את החברה לפעול מול רגולטורים כדי להגדיר סטנדרטים חדשים.



## ניהול התוכנית

בחודש יוני 2024 מונה ד"ר שי מלצר לתפקיד מנהל התוכנית הלאומית לביו-קונברג'נס. בתפקידו אחראי ד"ר מלצר למימוש התוכנית של פורום תל"מ לתחום זה. ד"ר מלצר הוא בעל תואר ראשון ושני במשפטים, דוקטורט בגנטיקה מהאוניברסיטה העברית וניסיון של 15 שנות פעילות וזימות באקוסיסטם הביו-רפואי. ד"ר מלצר פעל יחד עם מגוון גופים, כגון האוניברסיטה העברית, המרכז הרפואי הדסה, יבמ (IBM), הרשות לפיתוח ירושלים (Bio-Jerusalem) ועוד, והיה שותף להקמת מיזמי ביומד חדשניים, לרבות – BioGiv, BIOHOUSE, Hadassah Accelerator. במסגרת פעילותו במגזר הציבורי ובמגזר העסקי, עבד ד"ר מלצר עם מאות חברות ביו-רפואיות, בישראל ובעולם, בתחומי הפארמה-ביוטק, מכשור רפואי ובריאות דיגיטלית – רבות מהן בתחום הביו-קונברג'נס. הוא כיהן גם כסמנכ"ל עסקי בחברת Minovia, החברה במאגד הביופסיה הנוזלית, שהקימה רשות החדשנות במסגרת התוכנית לביו-קונברג'נס.

**"לאחר שנים של מחקר ביולוגי באקדמיה, ושנים של עבודה עם חברות ביו-רפואיות, לרבות הנדסיות ודיגיטליות, הביוקונברג'נס קרוב מאד לליבי. הייתי עד למאמצים לפיתוח התחום, בישראל ובחו"ל, ואף השתתפתי בחלק מהם והערכתתי מאד את המיקוד והמשאבים המוקצים לו. אני רואה זכות ושליחות בתפקיד מנהל התוכנית ושמח להיות חלק מצוות מקצועי הניגש לאתגרים שהיא מציבה. ישראל נתברכה בחוקרים מצוינים במגוון מדעי החיים וכן במהנדסים ומומחי חישוביות מהשורה הראשונה, כולם חיים ופועלים בסביבה המעודדת יצירתיות ותושייה במו"פ. באחריותנו למצות את הפוטנציאל העצום הטמון בבניית צוותים רב-תחומיים היוצרים ערך סינרגיסטי בפיתוח טכנולוגיות מורכבות. עלינו לבנות סביבת עבודה פורייה ומאפשרת, לקדם ולתמוך ביתרונות תחרותיים."**

**ד"ר שי מלצר**



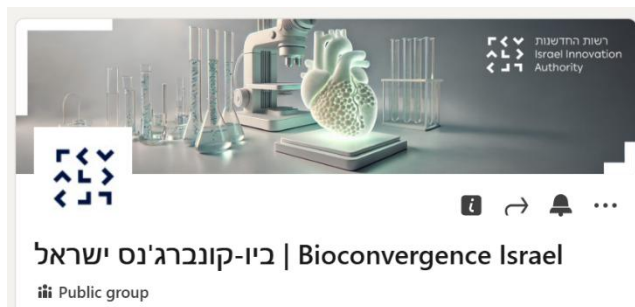
## התוכנית הלאומית ל- BC באינטרנט ובמדיה

- במאי 2025 הושק **אתר אינטרנט** רשמי לתוכנית הלאומית לביוקונברג'נס -



מתוך מטהרה [bioconvergence.org.il](http://bioconvergence.org.il) לשמש פלטפורמה מרכזית לחשיפה, שיתוף וניהול ידע בתחום (האתר מיועד לשמש את כלל שותפי התוכנית). האתר כולל בין היתר מידע כללי על התוכנית, מאגר ("Tool-Box") המרכז

תשתיות, חממות, מרכזי חדשנות ומועדוני אנג'לים, פרסומים של קולות קוראים רלוונטיים, סקירות טכנולוגיות ומאמרים מקצועיים, תכני מדיה כגון סרטונים ופודקאסטים, ועדכונים על כנסים ואירועים בתחום. האתר מהווה כלי משמעותי להגשת הפעילות לקהלי יעד מגוונים מהאקדמיה, ומהתעשייה ומתחזק באופן שוטף, בהתאם להתפתחות התחום ולצרכים העולים מהשטח.



- בנוסף, הוקמה **קבוצת לינקדאין** **שבה מאות חברים פעילים** - הקבוצה מאפשרת לשתף, לשאול שאלות ולבנות קהילה סביב התוכנית הלאומית לביוקונברג'נס.

## סקירות טכנולוגיות בתחום ה BC

פורסמו 10 סקירות טכנולוגיות שעוסקות ביישומים שונים של BC:

- [ביו-קונברג'נס - מונחים וקווים מנחים](#)
- [ביו-קונברג'נס בישראל ובעולם בשנת 2022](#)
- [ביו-שבבים](#)
- [בינה מלאכותית בתהליכי פיתוח תרופות חדשות](#)
- [ביו ייצור: מענה אפשרי לשינויי אקלים](#)
- [שבבים ביולוגיים ואתגרי אקלים](#)



- אצות מהונדסות
- שיטות ביוטכנולוגיות להפקת מזון בצמחים
- בנייה ביולוגית: מענה אפשרי לשינויי אקלים
- ביוקונברג'נס להתמודדות עם תהליכי מדבור

## כתבות בתחום ה BC במגזין הדיגיטלי באתר הרשות

- ביו-קונברג'נס – מנוע הצמיחה החדש של ישראל - זה לא מדע בדיוני, זאת המציאות הבאה: ביו-קונברג'נס כתוכנית לאומית, בתמיכה של רשות החדשנות בחברות הישראליות שיובילו בזכותן את ההייטק הישראלי.
- שבבים של תקווה - שתי חברות ישראליות בעולם הביו-רפואה מפתחות טכנולוגיות המסעירות את הדמיון: קיוריס מייצרת איברים אנושיים זעירים המאפשרים בדיקת תרופות בבטחה, במהירות, בהתאמה אישית ובעלות נמוכה משמעותית; קיולאב מדיקל מפתחת מדבקות שיאפשרו למנוע סוכרת ולטפל בה.
- חומרים מעולם אחר - חשיבה רבת מעוף המבוססת על ביו-קונברג'נס מזניקה שתי חברות ישראליות ליצירת חומרים חדשניים: סיביקס פיתחה סיב בהשראת קור העכביש – הגביע הקדוש של עולם החומרים, בעוד אנזימיט מתכנתת ובונה אנזימים, ננו-מכונות ביולוגיות, המסוגלות לייצר כל חומר.
- מדען גידל דגן בגן - החקלאים של המאה ה-21 עדיין נלחמים במזיקים – אבל חושבים גם על הסביבה ועל הבריאות. אז איך צומחים מכאן? שני סטארט-אפים ישראליים מגייסים יכולות הנדסיות, בינה מלאכותית, כימיה, ביולוגיה ולמידת מכונה כדי שיהיו לנו פחות כימיקלים בצלחת.
- מזון למחשבה - בעולם בו תהליכי הייצור המסורתיים פוגעים בסביבה ובבריאות האדם ובעלי החיים, הפודטק הישראלי פועל לשינוי המציאות באמצעות טכנולוגיות משולבות וכלים שנשמעים לקוחים מהדמיון – רימילק וביו-דבש הופכים חזון למציאות עם חלב ללא פרות ודבש ללא דבורים.
- מים שקטים חודרים ירוק - שקית קניות עשויה מאצות? דגים שגדלים במדבר? החיבור בין עולמות המדע יוצר מציאות מפתיעה. קבלו את ביוטיק, השואפת להחליף פלסטיק מזהם בפולימר ביולוגי מאצות, ואת ביו-קאסל, שהפילטר הזעיר שפיתחה מאפשר לטהר מים בצורה מהירה וחסכונית.



- **חלבונים מעוצבים אישית** - קפיצת מדרגה בשליטה בתפקוד חלבונים משנה את כללי המשחק בעולמות התרופות, החיסונים והאנזימים לשימוש תעשייתי, מאפשרת להפוך במהירות כל חלבון ליציב ופעיל יותר. פריצת הדרך הטכנולוגית נושאת תקווה אמיתית למיליונים ברחבי העולם.
- **מחלות רבות ייעלמו בעתיד** - משבבים ביולוגיים זעירים המדמים פעילות פיזיולוגית של איבר, ועד ננו-חלקיקים חכמים ומיקרו התקנים להולכת תרופות, טכנולוגיות מפציעות לטיפול במחלות, ומחקרים המבחינים בדפוסים שהם מעבר ליכולת האנושית.

## סרטים ופודקאסטים

- **חלבונים אלטרנטיביים** – רונית אשל, ראש אגף אקלימטק, בראיון לכאן בסביבה עם שרון וכסלר ואורי לוי על מקומה של ישראל ביחס לעולם בקדמת טכנולוגית החלבונים האלטרנטיביים והיתרונות הבריאותיים שלהם.
- הכירו את **Precise Bio** בלחיצת כפתור הם מדפיסים קרנית מוכנה להשתלה.
- באמצעות הנדסת חומרים מן הצומח ב **Redefine Meat** מתכוונים להוציא את הפרות לגמלאות.
- בעין כרם, חברת **Seevix Material Sciences** מייצרת קורים חזקים מאוד בלי להשתמש בעכבישים.
- הכירו את חברת **FORSEA**, ששמה לעצמה למשימה, לתרבת צלופחים ולהיכנס לשוק המזון היפני.
- האזינו לד"ר **שי מלצר** בראיון על הקמת מעבדה ראשונה מסוגה בישראל לביו- התקנים וביו-שבבים.
- **Israel's National Bio-Convergence Program - Base to Base Biotech by Jim Cornall**
- **Progress, Potential & Possibilities podcast with Shai Melcer on Bioconvergence**
- **סרטון /שיעור** בנושא רגולציה ל- BC עם אוניברסיטת תל אביב שמשודר לסטודנטים בעולם

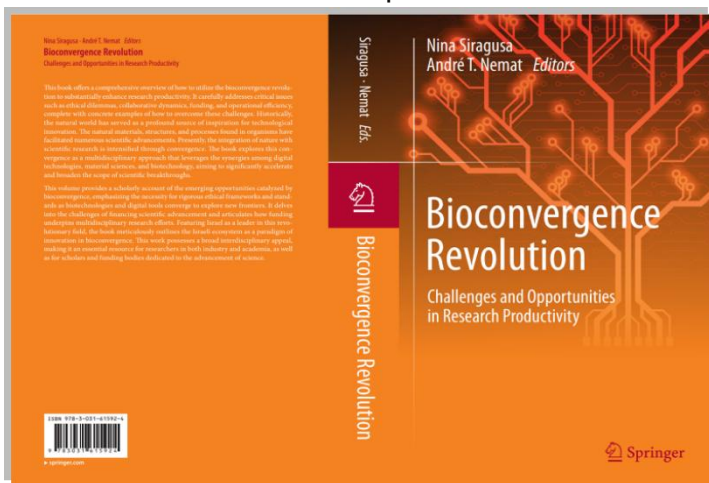


## הצגת התוכנית הלאומית בכנסים בישראל ובח"ל

- כנס הקרדיולוגיה הישראלי, ICI – פברואר 2024
- כנס Bio Intelligence של פראונהופר, שטוטגרט – אוקטובר 2024
- כנס ביולוגיה סינתטית, רייכמן – ספטמבר 2024, ספטמבר 2025
- כנס הדפסת תלת-ממד, סורוקה עם סינרג'י 7, באר שבע – ינואר 2025
- כנס במרכז החדשנות Road2 חיפה – נובמבר 2024
- כנס יזמות ביומד ורגולציה, RS Ness – דצמבר 2024
- HELLO TOMORROW פריז - מרץ 2025
- כנס מכון מיגל ספטמבר 2024 – ספטמבר 2024
- כנס פתיחת שנה ESIL/ENERGYCOM – ינואר 2025
- כנס תחרות קולר ANIMAL FREE TECH – מרץ 2025
- השתתפות באירוע עם משרד הבריאות בז'נבה - ועידת WHO – מאי 2025
- השתתפות בוועדת BNCT ב OECD – מאי 2025

## פרסום בספרות מקצועית

בשנת 2024 פורסם הספר Bioconvergence Revolution, בו כתב צחי שניר, משנה למנכ"ל רשות החדשנות, את הפרק המסכם ובו מופיע הרקע ליציאה לתוכנית



הלאומית, האקוסיסטם הישראלי, פעילות רשות החדשנות ושותפיה ועוד. עורכת הספר, נינה סירגוסה, שימשה כראש המטה של מנכ"לית מרק ומשמשת כמנהלת בכירה במרק, חברה שאימצה את נרטיב הביוקונברג'נס כחלק מהאסטרטגיה שלה. ישראל מוצגת על כריכת הספר כמובילה עולמית בתחום ה-BC.



## פעילות בתחום ה-BC בשיתוף פעולה עם הפורום הכלכלי העולמי (WEF)

1. דוח בינלאומי בנושא חלבונים אלטרנטיביים - פורסם במאי 2024:

“How Israel Is Advancing Alternative Proteins Across Sectors”

הדו"ח מונף במספר פורומים בינלאומיים:

- וובינר משותף להצגת האסטרטגיה בישראל לקידום תחום החלבונים האלטרנטיביים - מאי 2024.
- השקת הדוח באירוע של הפורום הכלכלי העולמי GTR בסך- פרנסיסקו ( 28-30/5/24), קיום אירוע צד עם בעלי עניין ביניהם, נציגי מדינות שונות, משקיעים, NGO's מהתחום בהובלת C4IR IL ו-GFI IL.

2. שותפות של חברות ישראליות, בקהילת החדשנות WEF C4IR IL:

מספר חברות BC שותפות לקהילה ותורמות לעשייה של המרכז כדוגמת הדוח הבינלאומי. מפגשי קהילה מתקיימים מעת לעת. אלו חברות ה-BC השותפות:

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Global Innovators | <a href="#">Aleph Farms</a> |
| Tech Pioneers     | <a href="#">Enzymit</a>     |
| Tech Pioneers     | <a href="#">Imagindairy</a> |
| Tech Pioneers     | <a href="#">Wanda Fish</a>  |
| Unicorns          | <a href="#">ImmunAI</a>     |

3. השתתפות רשות החדשנות בקהילות מקצועיות בינלאומיות:

רשות החדשנות לוקחת חלק פעיל בקהילות מקצועיות בינלאומיות מובילות בתחום ה-Bio-Economy והביוקונברג'נס, ובכלל זה בוועדים מנהלים, בפורומים ייעודיים ובקבוצות עבודה העוסקות ברגולציה ובשרשרת הערך. מעורבות זו נועדה להתמודד עם אתגרים גלובליים משותפים, לשתף מניסיון הפעילות בישראל, ולהיחשף למודלים, כלים ותפיסות המתגבשים בזירה הבינלאומית. במסגרת פעילות זו תרמה הרשות תרומה משמעותית לגיבוש פרסומים בינלאומיים של הפורום הכלכלי העולמי (WEF), אשר הציגו את ישראל כדוגמה למימוש מדיניות ב-Bio-Economy הלכה למעשה -



[From Policy to Practice Actionable Recommendations for a Commercial Bioeconomy 2025.pdf](#)

[Next Generation Bio Innovation 2025.pdf](#)

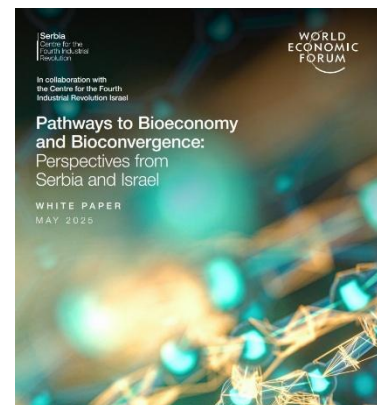
4. שיתופי פעולה בינלאומיים: קידום שת"פ עם המרכז הסרבי של רשת ה-C4IR ופרסום דוח משותף

בתהליך אסטרטגי ארוך טווח לקידום חדשנות טכנולוגית ושיתופי פעולה בינלאומיים, ובהמשך להצהרה המשותפת שנחתמה בין סרביה לישראל בשנת 2024, נבנתה שותפות ייחודית בין מרכז C4IR ישראל לבין C4IR סרביה, כחלק מהרשת הגלובלית של הפורום הכלכלי העולמי. שותפות זו בין המדינות, בתחום הביוקונברג'נס והביו-כלכלה, נולדה מתוך ההבנה שהאתגרים העומדים בפני הכלכלה העולמית בתחומי כמו בריאות, ביטחון תזונתי ואקלים מחייבים פעולה משותפת, חדשנית וחוצה גבולות.

במסגרת שיתוף הפעולה הזה נכתב ופורסם הדוח הבא :

["Pathways to Bioeconomy and Bioconvergence: Perspectives from Serbia and Israel"](#)

הדוח נכתב בשיתוף מרכזי C4IR ישראל וסרביה, (כחלק מהרשת הגלובלית C4IR) של הפורום הכלכלי העולמי, ביחד עם רשות החדשנות ועם Serbia's Office for IT and eGovernment. הדו"ח פורסם באתר הפורום הכלכלי העולמי וזוכה לחשיפה גלובלית. מטרת הדו"ח היא להציג את האסטרטגיות הלאומיות של כל אחת מהמדינות בקידום תחום הביוקונברג'נס וביו-כלכלה ולהוות בסיס להעמקת שיתופי פעולה, חדשנות וחיבורים גלובליים. הפרק הישראלי התמקד בהצגת התוכנית הלאומית לביוקונברג'נס, תוך סקירה של האקוסיסטם המקומי.



## 5. התוכנית ל- BC כסטנדרט בינלאומי

במהלך 2025, מונה מנהל התוכנית שי מלצר להיות נציג ישראל ב- OECD, בוועדת ה- BNCT - Biotechnology, Nanotechnology and Converging Technologies ובמסגרת זו השתתף בדיונים חודשיים מקוונים ובמליאה בפריז וניסח הערות מקצועיות למגוון ניירות עמדה של הארגון המעצבים המלצות בינלאומיות בנושאים כגון ביולוגיה סינתטית והחיבור שלה ל- AI. פעילות זו הגבירה משמעותית את חשיפת תוכנית ה- BC בפני ה- OECD והיא נבחרה להיות מוצגת כאב-טיפוס לרב-תחום טכנולוגי ב- OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025.

### Box 5.1. The Israeli Bioconvergence Program: A prototypical convergence space

Israel's National Bioconvergence Program is strategically designed to cut across sectors and disciplines bringing together biology, engineering and computational science, and driving innovation in health, agri-food, manufacturing and the environment. Launched in 2022, the initiative combines multiple public offices spanning science, technology and innovation; health; finance; defence; and academia – broadly aligning policy and ecosystem support. Planned public investment in the programme is ~USD 400 million over a decade, attracting ~USD 200 million more through private sector leverage, including international partnerships (e.g. an international bioconvergence challenges programme). The programme has a five-pillar structure:

1. **Research:** National funds invest in multidisciplinary applicative research, supported by high-end research infrastructure and services.
2. **Interdisciplinary research and development (R&D):** Over USD 80 million publicly invested in industrial R&D, start-ups and consortia, closing funding gaps and growing the ecosystems with dozens of new companies. Key themes include biochips, engineered tissues, bioplastics and circular bioeconomy solutions.
3. **Infrastructure:** Significant public investments to establish self-sustained R&D service labs supporting innovation in SynBio, precision fermentation and scale-up, and prototyping and small-scale production of biochips/devices.
4. **Human assets:** Over USD 2 million allocated to various programmes for multidisciplinary training, upskilling and team-building across the academic and industrial pipeline, reaching more than 1 000 people.
5. **Enabling regulation:** A facilitative regulatory environment developed with the Ministry of Health to guide companies through regulatory pathways for complex bioconvergence health and food technologies, resulting in the world's first approvals for alternative milk and cultured beef.

Source: Israel Innovation Authority, <https://innovationisrael.org.il/en/article/bio-convergence-israels-next-growth-engine>.



## סיכום

דוח זה מציג תמונת מצב מקיפה של יישום התוכנית הלאומית לביוקונברג'נס בשנים הראשונות להפעלת התוכנית. מן הממצאים עולה כי למרות אתגרי התקופה יוצאת הדופן, התאפיינה המחצית הראשונה של התוכנית הלאומית ל-BC בפעילות עשירה, המהווה בסיס משמעותי לאקוסיסטם ביוקונברג'נס רב-תחומי. שילוב המאמצים בין רשות החדשנות, משרדי הממשלה, מערכת הביטחון והאקדמיה אפשר יצירת רצף חדשנות, מהמחקר הבסיסי ועד לפיתוח יישומי ולמסחר. לצד ההתקדמות, הדוח מדגיש את האתגרים הייחודיים של תחום רב-תחומי מתפתח, ובהם הצורך בהמשך פיתוח הון אנושי, הבשלת תשתיות ייעודיות והעמקת התאמות רגולטוריות.

