بالشراكة مع شركة

רשות החדשנות
Israel Innovation Authority

pwc

Israel Advanced Technology Industries

2022

علوم الحياة الإسرائيلية لدى مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل

التقرير السنوي عن هذا المجال

توصيل النظام البيئي التقني الإسرائيلي

بدعم من سوليفان

HERZOG FOX & NEEMAN

Google

aMoon ACCELERATING CURE

Sullivan ZAG / SULLIVAN & WORCESTER

وبالتعاون مع

מרכז שניידר לרפואת ילדים בישראל
مركز شنايدر لطب الأطفال في إسرائيل
Schneider Children's Medical Center of Israel

CLALIT HEALTH

RAMBAM Health Care Campus

המרכז הרפואי תל-אביב ע"ש סוראסקי איכילוב

TEL AVIV SOURASKY MEDICAL CENTER ICHILOV

המרכז הרפואי האוניברסיטאי הדסה

HOSPITAL Assuta RAISING HEALTH STANDARDS

SHEBA Tel HaShomer City of Health

تُعد مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل المنظمة الشاملة للنظام البيئي التقني الإسرائيلي وتتمثل مهمتها في إحداث تأثير على جميع سلاسل القيمة للاقتصاد والمجتمع الإسرائيلي

توصيل النظام البيئي التقني الإسرائيلي

لمعرفة المزيد عن كيفية الانضمام لمؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل يمكنك التواصل من خلال ما يلي

هاتف: 6313 73713 972+ / iati@iati.co.il / www.iati.co.il

هرتسليا بيتواش، إسرائيل

جدول المحتويات

الملخص التنفيذي	4
مجال علوم الحياة في إسرائيل	6
القطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة في إسرائيل	8
مجال علوم الحياة في إسرائيل حسب الموقع الجغرافي	10
القطاعات الصاعدة في مجال علوم الحياة في إسرائيل	12
تمويل التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل	34
التمويل	34
قطاع علوم الحياة في إسرائيل – التمويل	37
تحليل مصادر الاستثمار في مجال علوم الحياة في إسرائيل	40
أكثر مستثمري علوم الحياة نشاطاً في إسرائيل	48
شركات علوم الحياة الإسرائيلية المدرجة في أسواق الأسهم الأمريكية	54
بورصة تل أبيب	56
البورصات الأخرى	59
الاستحواذ على شركات علوم الحياة الإسرائيلية	60
تصدير منتجات علوم الحياة الإسرائيلية	62
شركات التسويق في إسرائيل - مكاتب نقل التكنولوجيا	65
الدعم الحكومي واللوائح	72
المبادرة الحكومية	72
هيئة الابتكار بالأرقام	74
التحليل حسب القطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة	78
برامج هيئة الابتكار	81
المجال الناشئ – التقارب البيولوجي	87
نظرة للمستقبل	92
الخطوة الكبيرة المقبلة في مجال الصحة	92
خطوة واحدة للخلف – التقدم نحو الطب الوقائي في مرحلة الطفولة	97
الاتجاهات العالمية	100
الآراء الشخصية لأعضاء مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة عن مجال علوم الحياة الإسرائيلية	101
المصادر	110

الملخص التنفيذي

يتناول التقرير السنوي عن علوم الحياة في إسرائيل والصادر من قبل مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل رؤية أشمل وأعمق عن هذا المجال المزدهر، وهذا التقرير هو الأشمل فيما يتعلق بمجال علوم الحياة الإسرائيلية نظراً للمقارنة المستمرة والسنوية وعرض وجهة النظر طويلة الأجل، وبصفتها منظمة شاملة في مجال التكنولوجيا الفائقة وعلوم الحياة تعمل مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة باستمرار على توصيل ودعم موارد الدولة الهائلة من الخبرات الأكاديمية والتكنولوجية من أجل خلق نظام بيئي خصب لتعزيز النمو في السنوات المقبلة.

استمر مجال علوم الحياة الإسرائيلية في النمو في عام 2021 على الرغم من انتشار جائحة كوفيد-19 وقد أسهمت الزيادة المستمرة في عدد الشركات واستقرار مستويات النضج والابتكار في القطاعات الجديدة والنامية في نجاح هذا المجال ونجاح دوره المهم في الاقتصاد الإسرائيلي، وكان عام 2021 عاماً قياسياً في جمع رأس المال من خلال رأس المال الاستثماري والعروض العامة والمستثمرين الآخرين في ظل تحديات النصف الأول من عام 2022.

وبعد تسليط الضوء على القطاعات الفرعية المتنامية لهذا المجال في تقريرنا السابق، نركز في هذا التقرير على بعض القطاعات الفرعية الواعدة الجديدة ونتابع القطاعات التي حددناها مسبقاً. هذا بالإضافة إلى القطاعات الفرعية التقليدية التي تمت مناقشتها في تقاريرنا السابقة. ويتم تسليط الضوء على تلك القطاعات ليس فقط لأنها تتبناها شركات جديدة وتجذب المزيد من الاستثمارات، ولكن لكونها من القطاعات الرائدة في الابتكار والقدرات متعددة التخصصات مما يدل على قدرة هذا المجال على الاستفادة من التميز في البحث الأكاديمي، والدعم الحكومي العميق والنظام البيئي المبتكر في إسرائيل.

وشهد مجال التكنولوجيا الصحية تغييرات جذرية بسبب جائحة كوفيد-19، وبداية من التعاون الفريد مع الأطراف الفاعلة من خارج مجال علوم الحياة حتى التبني السريع لحلول الصحة الرقمية وحلول الصحة عن بُعد، أثر الوباء تأثيراً كبيراً على المجال، وأدى هذا أيضاً إلى أن شهد العام أرقاماً قياسية من التمويل حسبما هو مذكور أعلاه.

ويستمر مجال الرعاية الصحية في التحول نحو نظام بيئي أكثر تكاملاً بالربط بين الأدوية الحيوية والتكنولوجيا الطبية والصحة الرقمية والرعاية الصحية في مجال واحد متقارب بيولوجياً، ويتضمن مجال التكنولوجيا الصحية المتقاربة بيولوجياً إمكانات كبيرة لإحداث تأثير تحويلي على ممارسات الصحة والرعاية الصحية، ولاحتلال مكانة رائدة في مجال التقارب البيولوجي الناشئ فإن إسرائيل لديها نقاط قوة وقدرات كبيرة، وتم عرض جميع التحولات والاتجاهات الجديدة في مجال التكنولوجيا الصحية الإسرائيلية لأول مرة في مؤتمر تشرف عليه مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل بخصوص هذا المجال استمراراً للإرث الذي تركه مؤتمر MIXIII.

ويتضمن فصل "ثورة التقارب البيولوجي" من هذا التقرير نقاش أوسع حول عرض القيمة الإسرائيلي في مجال التقارب البيولوجي.

ويواجه نظام الرعاية الصحية ارتفاعاً هائلاً في التكاليف، بينما تواجه صناعة الأدوية الحيوية ضغوطاً شديدة من ناحية الأسعار، ولمواجهة هذه التحديات يسعى مجال التكنولوجيا الصحية لإيجاد محركات نمو ابتكارية جديدة.

ويمكن لشركات علوم الحياة الإسرائيلية أن تلعب -بل قد لعبت بالفعل- دوراً رائداً في مواجهة التحديات القادمة، وقد يؤدي تعزيز الابتكار في مجال الصحة الرقمية إلى تلبية الاحتياجات الفعلية وليس الاحتياجات المتصورة حيث يؤدي على سبيل المثال إلى تحسينات كبيرة في دمج الحلول التكنولوجية حتى من مصادر خارج مجال الرعاية الصحية التقليدية، وندعوك للاطلاع على الرؤى المتعلقة بالمجال في فصل "كيف يمكن لمجال التكنولوجيا الصحية الإسرائيلية تقليل عبء التكلفة" وفي التقرير بأكمله.

ونتوجه بالشكر لعمر جافيش شريك وقائد قسم الأدوية وعلوم الحياة لدى شركة بي دبليو سي إسرائيل على ما قدمه من دعم في إعداد هذا التقرير كما نشكر د. آمي أبيلباوم رئيس مجلس الإدارة ودرور بين الرئيس التنفيذي لهيئة الابتكار الإسرائيلية لدعمهم تقريرنا واشتراكهم في الترويج لهذا المجال على مدار العام كما نتوجه بالشكر للبروفيسور يوسي ماتياس نائب رئيس قسم الهندسة والأبحاث لدى شركة جوجل ويائير شيندل الشريك المؤسس والشريك الإداري كما نشكر فريق صندوق آمون وأوديد هار إيفن الشريك الإداري المشارك لدى شركة سوليفان ووستر تل أبيب والدكتورة روث داغان شريك ورئيس قسم البيئة وتغير المناخ لدى شركة هيرزوغ فوكس ونيمان.

وهذا عام أخر نفتخر فيه بالتكنولوجيا الصحية الإسرائيلية

كارين ماير روبينستين
الرئيس التنفيذي والرئيس
مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل

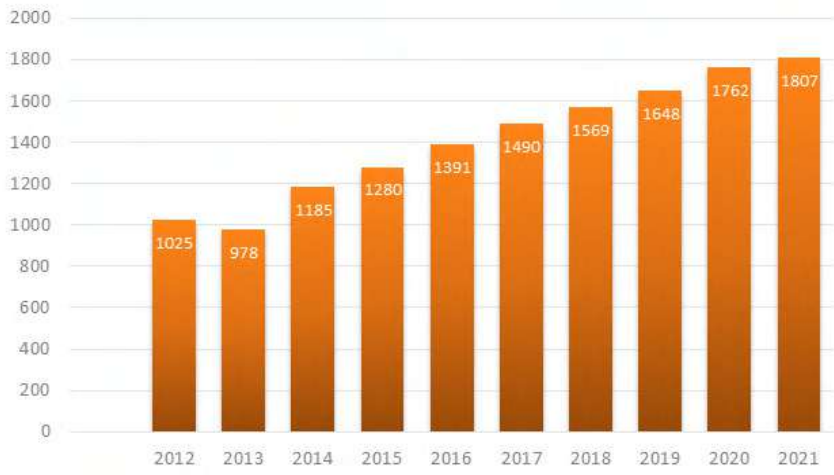
ياكوف ميتشلين
رئيس مجلس الإدارة
ميكسي هيلث تيك آي إل

جميع الحقوق محفوظة لمؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة في إسرائيل، ولا يجوز نسخ أي جزء من هذا المنشور أو تصويره أو تخزينه على أي نظام استرجاع بيانات أو نقله عن طريق الوسائل الإلكترونية أو الميكانيكية أو وسائل التصوير أو النسخ أو التسجيل بأي شكل سواء كلياً أو جزئياً بدون موافقة خطية مسبقة من المؤسسة I.

مجال علوم الحياة في إسرائيل

طبقاً لقواعد البيانات والتقديرات الخاصة بنا وقواعد البيانات الأخرى سيعمل في إسرائيل بداية من الربع الثالث من عام 2022 ما يقرب من 1800 شركة في مجال علوم الحياة (شكل 1)، وقد تأسست أكثر من 1600 شركة في هذا المجال في إسرائيل في العقد الأخير (شكل 2) وأوقفت ما يقرب من 750 شركة عملياتها وترتب على ذلك زيادة تتجاوز 80% في عدد شركات علوم الحياة النشطة، وفي الفترة بين 2014 و2020 كان عدد الشركات التي تأسست حديثاً أعلى من متوسط عدد الشركات التي تأسست في عقد من الزمن بمتوسط 105 شركة كل عام وفي عام 2021 وحدها تأسست 84 شركة، وهذا الرقم هو الأدنى خلال العقد الأخير ويتوافق مع الاتجاه العالمي الذي شهد انخفاضاً كبيراً في عدد شركات علوم الحياة التي تأسست على مدار عام 2021، ويستمر هذا التوجه بتأسيس 25 شركة فقط في أول تسعة أشهر من عام 2022.

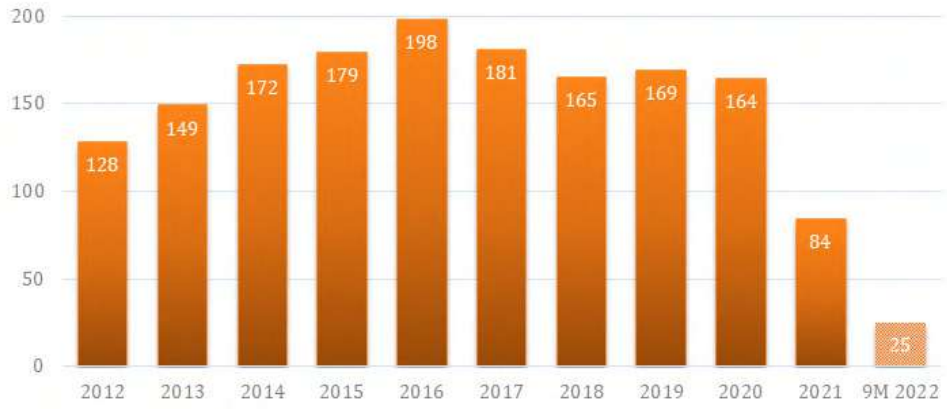
شكل 1 – العدد التراكمي لشركات علوم الحياة النشطة (كما في نهاية الفترة الزمنية)



المصدر: قاعدة بيانات مركز ابحاث اي في سي اونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

شكل 2 – عدد شركات علوم الحياة الإسرائيلية التي تأسست في الفترة (من 2012 حتى الربع الثالث من عام 2022)



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

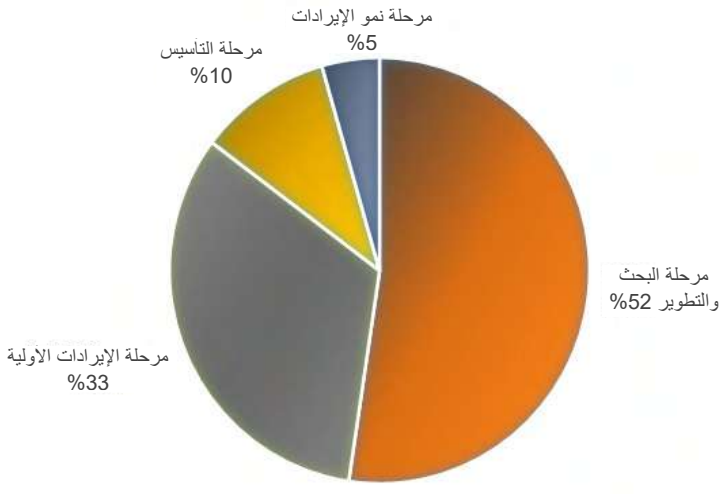
توقفت 750 شركة من شركات علوم الحياة عن ممارسة أعمالها خلال العقد الماضي بمتوسط 75 شركة كل عام لأسباب عديدة من بينها عدم كفاية التمويل وعدم تطور التقنيات المتوفرة (شكل 3)، أغلب الشركات التي أوقفت عملياتها عام 2021 تعمل في قطاع الصحة الرقمية (يمثلون 47% من الشركات) وهذه النسبة تشبه نسبة الشركات التي تم تأسيسها في هذا القطاع الفرعي في نفس العام، وبصفة عام يستمر هذا القطاع الفرعي في الازدهار مع ارتفاع طفيف في نسبة الشركات عاماً تلو الآخر.

شكل 3 – عدد شركات علوم الحياة الإسرائيلية التي أوقفت عملياتها في الفترة من (2012 حتى الربع الثالث من عام 2022)

المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاينقاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

لم تتغير كثيراً مرحلة نضج شركات علوم الحياة خلال السنوات القليلة الماضية، حيث أن 38% من إجمالي الشركات النشطة تكون في مراحل متقدمة وهذه النسبة مستقرة على مدار السنوات القليلة الماضية وأيضاً هناك استقرار في نسبة الشركات التي تكون في مراحل الإيرادات الأولية ومراحل نمو الإيرادات (ضمن المراحل المتقدمة) حيث تبلغ نسبتها 33% و5% على التوالي (شكل 4)، وباقي الشركات لا تزال في مرحلة البحث والتطوير وتمثل 52% من إجمالي شركات علوم الحياة النشطة.

شكل 4 - عدد شركات علوم الحياة الإسرائيلية النشطة حسب المرحلة

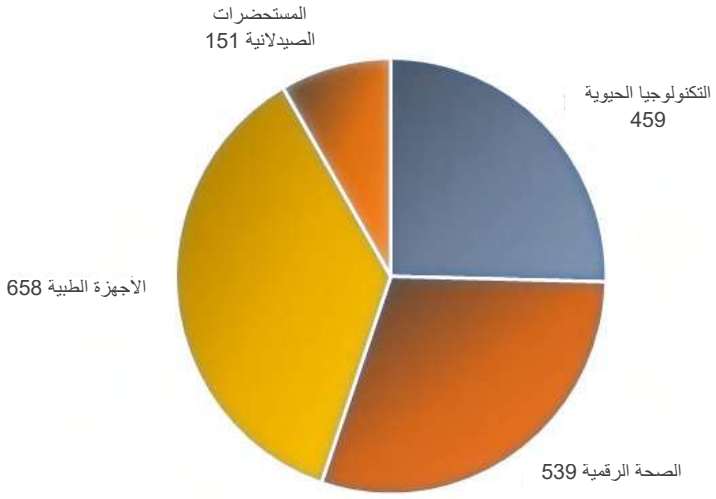


المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين
قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

القطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة في إسرائيل

يمكن تقسيم مجال علوم الحياة في إسرائيل بشكل عام إلى أربعة قطاعات فرعية أساسية وهي الصحة الرقمية والأجهزة الطبية والتكنولوجيا الحيوية والمستحضرات الصيدلانية، على مر التاريخ كان هذا المجال يرتكز بشكل كبير على قطاع الأجهزة الطبية واستمر على هذا النحو على مدار العام نفسه، وتمثل الأجهزة الطبية ما يقرب من 36% من شركات علوم الحياة عام 2021، لكن هذه النسبة تراجعت بمقدار 4% مقارنة بعام 2020، وتعتبر الصحة الرقمية ثان أكبر قطاع فرعي وتمثل 30% من شركات علوم الحياة وقد ارتفعت نسبتها بمقدار 3% مقارنة بعام 2020 وبذلك أصبحت من أكثر القطاعات الفرعية نمواً في العامين 2020 و2021، ويكون عدد شركات التكنولوجيا الحيوية والمستحضرات الصيدلانية مستقراً مقارنة بعام 2020 (شكل 5)، وبالنظر لأول تسعة أشهر من عام 2022 نجد أن نسبة كافة القطاعات الفرعية ظلت كما كانت عام 2021.

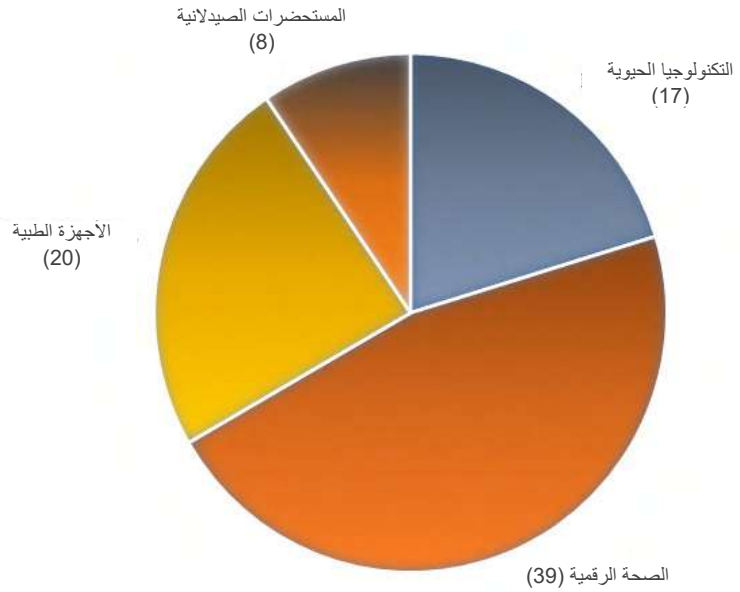
شكل 5 – القطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة في إسرائيل



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

شكل 6 – عدد شركات علوم الحياة الإسرائيلية التي تم تأسيسها عام (2021)



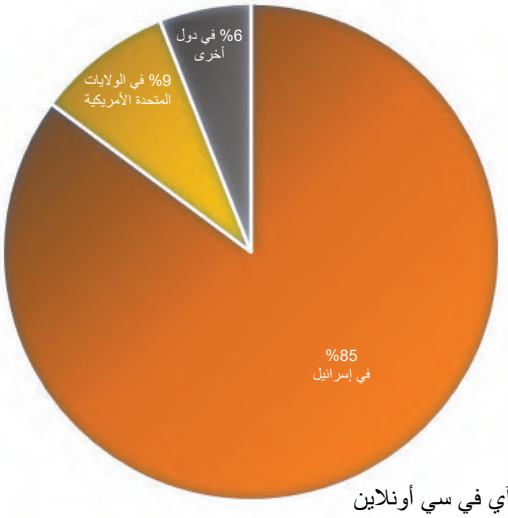
المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

مجال علوم الحياة في إسرائيل حسب الموقع الجغرافي

وفقاً لما هو مذكور أعلاه هناك ما يقرب من 1800 شركة من شركات علوم الحياة النشطة في إسرائيل، وبالرغم من أن هذه الشركات تأسست في إسرائيل على يد رواد أعمال إسرائيليين وتمارس أنشطتها في إسرائيل إلا أن مقرات بعض هذه الشركات كائنة في دول أجنبية لكن عددها قليلحيث أن الغالبية العظمى منها ونسبتها 85% تقع مقراتها في إسرائيل (شكل 7).

شكل 7 – موقع المقرات الرئيسية لشركات علوم الحياة الإسرائيلية حسب الدول

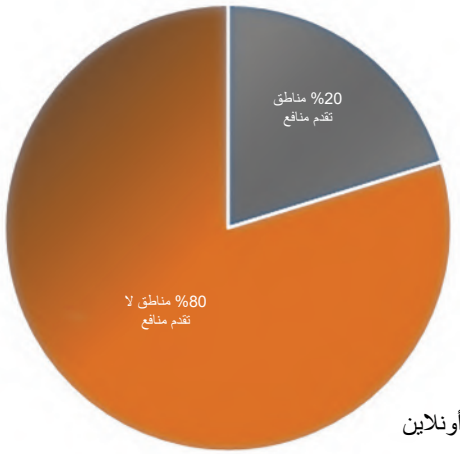


المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

ترى دولة إسرائيل أن تطور المناطق الصناعية المحيطة يُعد محركاً لنمو الاقتصاد الإسرائيلي، ولتشجيع رواد الأعمال على تأسيس شركاتهم في هذه المناطق حددت دولة إسرائيل المناطق الوطنية ومناطق التطوير ذات الأولوية والتي يمكن للشركات أن تحصل داخلها على منافع اقتصادية معينة، بالرغم من أهمية هذه المنافع للعديد من الشركات إلا أن 80% من شركات علوم الحياة اعتباراً من عام 2021 اختارت عدم تأسيس مقراتها الرئيسية في هذه المناطق (انظر شكل 8)، وهذه النسبة التي ظلت مستقرة لأعوام يمكن تفسيرها بأن العديد من هذه الشركات لا تزال في المراحل المبكرة في حين أن معظم المنافع تتعلق بشركات أكثر نضجاً كما تكون هذه المنافع خاصة بمنشآت الإنتاج، لذا تؤسس هذه الشركات مصانعها ومنشآت الإنتاج الخاصة بها في هذه المناطق بينما تقع مقراتها الرئيسية في مناطق لا تحظى بأي منافع.

شكل 8 – موقع المقرات الرئيسية لشركات علوم الحياة الإسرائيلية حسب المناطق التي تقدم منافع /مناطق لا تقدم منافع

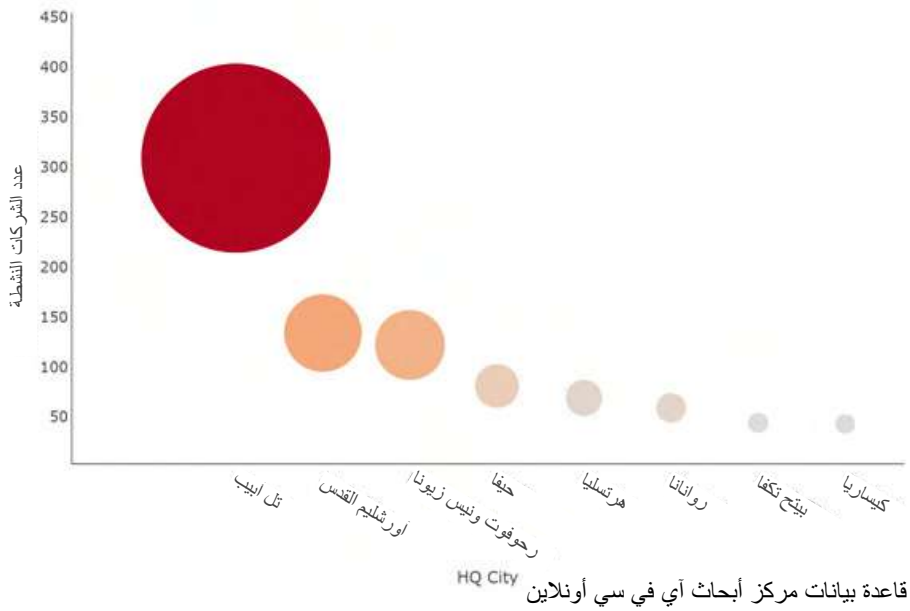


المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

حيث أن معظم الشركات تقع في مناطق لا تقدم أي منافع فمن غير المدهش أن نجد أن هذه الشركات تقع في المدن المركزية وبالقرب من المستشفيات أو المؤسسات البحثية، وتظل مدينة تل أبيب التي يوجد بها 20% من شركات علوم الحياة المدينة التي تضم أكبر عدد من هذه الشركات والمدينة الوحيدة في إسرائيل التي تستضيف أكثر من 10% من شركات علوم الحياة في إسرائيل، وتل أبيب أيضاً هي المدينة الأعلى نمواً من حيث نسبة الشركات ونرى أن هذا نتيجة الزيادة في قطاع الصحة الرقمية، ومدينة أورشليم القدس التي تحتوي على 9% من الشركات تأتي بعد مدينة رحوبوت ومدينة نس زيونا وكلتاهما تقعا بالقرب من معهد وايزمان للعلوم حيث تحتوي كل منها على 8% من الشركات (شكل 9)، وتحتل مدينة حيفا المركز الرابع متجاوزة مدينة هرتسليا بنسبة 1%.

شكل 9 – موقع المقرات الرئيسية لشركات علوم الحياة حسب المدينة



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

القطاعات الصاعدة في مجال علوم الحياة في إسرائيل

القطاعات التالية والتي تكون مندرجة عادة تحت قطاعات فرعية متعددة والتي لم يتم تحديدها بشكل منفصل في هذا التقرير هي عدد قليل من القطاعات التي قمنا بتحديدها كقطاعات صاعدة في مجال علوم الحياة في إسرائيل، ونرى أن هذه القطاعات بجانب القطاعات الأخرى التي حددناها في تقاريرنا السابقة ستكون المحركات المستقبلية لهذا المجال وستجذب نسبة أكبر من الاستثمارات والجهود والدعم.

العافية[1]

لماذا العافية، لماذا في الوقت الحالي؟

تُعرف العافية بأنها "الممارسة الفعالة لأنشطة واختيارات وأنماط حياتية تؤدي إلى حالة صحية عامة."[2] وهذه الممارسة غالباً ما تكون فردية لكنها تتأثر بما يحيط بالفرد وتتألف من العديد من الجوانب من بينها الجانب العاطفي والروحي والعقلي والاجتماعي والبدني والمهني وأحياناً المالي، لذا فأن السعي لعيش حياة صحية يتطلب النظر في جميع هذه المكونات، ويُعرف معهد العافية العالمي مصطلح العافية بأنه *عملية* بناء العادات وليس بناء حالة معينة (أي حالة من السعادة) أو الوصول لوجهة نهائية.

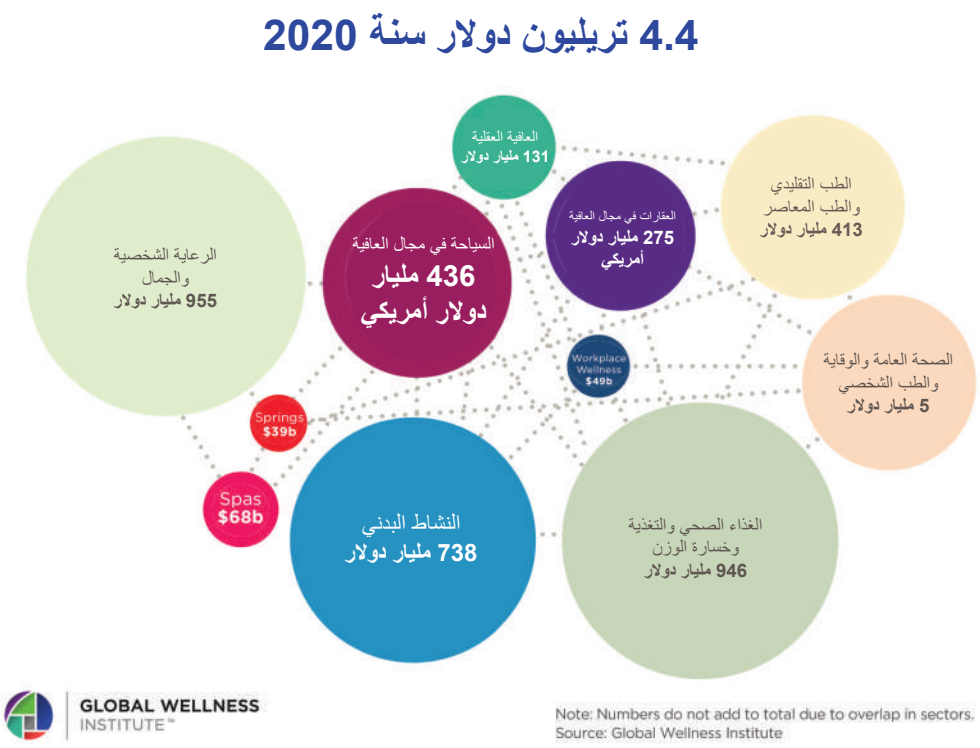
وفي الوقت الراهن لا تقتصر الرؤية الشاملة للصحة على عالم العافية، حيث عرفت منظمة الصحة العالمية الصحة بأنها حالة من اكتمال العافية البدنية والعقلية والاجتماعية وليست فقط *غياب المرض أو العجز*، وهذه النقلة النوعية التي تتقارب فيها الفلسفة الشاملة للعافية مع عالم الصحة استغرقت أعواماً نظراً لزيادة نفقات الرعاية الصحية، وأصبحت الأمراض المزمنة غير المعدية المصدر الرئيسي لمعدلات الوفاة المبكرة متجاوزة بذلك الأمراض المعدية[3]، حيث تقتل الأمراض غير المعدية[4] 41 مليون شخصاً سنوياً (أي ما يعادل 74% من إجمالي الوفيات على مستوى العالم) و77% من هذه الوفيات تحدث في الدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط،[5] أما الأمراض المزمنة التي يتم تشخيصها في وقت متأخر أدت إلى تغير جذري فضلاً عن التركيز على الرعاية الوقائية والعافية بدلاً من الرعاية العلاجية في مجال الرعاية الصحية التقليدية.

وقد أصبح دعم العافية للوقاية من الأمراض المزمنة أولوية لدى مختلف القطاعات بداية من المستهلكين الأفراد حتى أصحاب الشركات وشركات التأمين والحكومات والمؤسسات الأكاديمية والمستشفيات ونظام الرعاية الصحية حيث يتم جمع العديد من التخصصات تحت مظلة واحدة وهي مظلة العافية، ويشمل هذا القطاع أيضاً الأدوية الحيوية والتكنولوجيا الطبية والصحة الرقمية والرعاية الصحية والذين يتم دمجهم في مجال واحد متقارب بيولوجياً.

---

1 بدعم من ويلتيك فينشرز
2 https://globalwellnessinstitute.org/what-is-wellness/
3 https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Statistics-Trends-and Reports/NationalHealthExpendData/NHE-Fact-Sheet
4 https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/ncd/global-ncd-overview.html
5 https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases

شكل 10 – مجال العافية العالمية حسب الحجم



حجم مجال العافية العالمية

لقد ازدهر مجال العافية على المستوى العالمي خلال الأعوام الماضية، وفي عام 2020 بلغت قيمة اقتصاد العافية العالمية 4.4 تريليون دولار ولم يرتفع هذا الرقم إلا بعد جائحة كوفيد-19 ومن المتوقع أن يصل هذا المبلغ إلى 7.00 تريليون دولار بحلول عام 2025 بمعدل نمو سنوي قدره 10% ويتم تحفيز هذا النمو بزيادة تبني الرعاية الوقائية لتقليل نفقات الرعاية الصحية الناجمة عن الأمراض المزمنة وبتطوير التقنيات التي تجعل العافية متاحة للجميع.

التقنية – عامل تمكين العافية

يمكن للتقنية أن تدعم الأفراد والمؤسسات في سعيهم نحو العافية وتتراوح بين تطبيقات تعمل على تقليل القلق وتحسين النوم واللياقة وحلول للتطبيب عن بعد والصحة الرقمية لدعم وتحسين العافية البدنية والنفسية لدى الفرد.

وأصبحت الخطوط الفاصلة بين الشركات الناشئة في مجال الصحة والعافية غير واضحة في الوقت الراهن حيث تعتمد المزيد من تقنيات العافية على التجارب السريرية والمطالبات العلمية لطرح منتجاتها في السوق، وعدم وضوح هذه الخطوط أدى إلى خلق مجال جديد تماماً يجمع بين علوم الهندسة وعلوم الحياة ويُعرف باسم التقارب البيولوجي، وهذا المجال يحظى بأهمية خاصة لدى الشركات الناشئة.

6 https://globalwellnessinstitute.org/industry-research/the-global-wellness-economy/

وشهد العقد الماضي ظهور تقنيات رائدة تعتمد على الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة والتعلم الآلي لتحقيق العافية للجميع. اليوم، بعض الشركات الناشئة في مجال العافية تمتلك هذه التقنيات بالفعل.

إسرائيل – أرض خصبة للابتكار والعافية

لطالما كانت إسرائيل دولة رائدة عالمياً في مجال التكنولوجيا على مدار العقدين الماضيين، إلا أنه في العامين الماضيين فقط شهد النظام البيئي الإسرائيلي نمواً سريعاً في مجال العافية، هذه الزيادة السريعة في تقنيات العافية ترجع إلى الاتجاهات العالمية ومتطلبات السوق وإرث النظام البيئي الإسرائيلي باعتباره أرضاً خصبة للابتكار. علاوة على ذلك، ونظراً لنظام الرعاية الصحية المركزي في إسرائيل فمن الأسهل نسبياً إكمال التجارب السريرية في إسرائيل وهو خيار جذاب للشركات الناشئة التي تعمل في مجال العافية، وهناك اتجاه آخر حددناه في مؤسسة وويل تيك فينشرز وهذا الاتجاه يستهدف المؤسسون ذوي الخبرة ورواد الأعمال في قطاعات التكنولوجيا الإسرائيلية التقليدية، مثل سايبر وفينتيك الذين يدخلون مجال تكنولوجيا الصحة والعافية.

لطالما كانت إسرائيل دولة رائدة عالمياً في مجال التكنولوجيا على مدار العقدين الماضيين، إلا أنه في العامين الماضيين فقط شهد النظام البيئي الإسرائيلي نمواً سريعاً في مجال العافية، هذه الزيادة السريعة في تقنيات العافية ترجع إلى الاتجاهات العالمية ومتطلبات السوق وإرث النظام البيئي الإسرائيلي باعتباره أرضاً خصبة للابتكار. علاوة على ذلك، ونظراً لنظام الرعاية الصحية المركزي في إسرائيل فمن الأسهل نسبياً إكمال التجارب السريرية في إسرائيل وهو خيار جذاب للشركات الناشئة التي تعمل في مجال العافية، وهناك اتجاه آخر حددناه في مؤسسة وويل تيك فينشرز وهذا الاتجاه يستهدف المؤسسون ذوي الخبرة ورواد الأعمال في قطاعات التكنولوجيا الإسرائيلية التقليدية، مثل سايبر وفينتيك الذين يدخلون مجال تكنولوجيا الصحة والعافية.

اتجاهات العافية العالمية الناشئة

- **الرعاية عن بعد والطب الوقائي والرعاية الصحية عن بعد والتوعية عن بعد**

مما لا شك فيه أن جائحة كوفيد 19- أدت إلى تسريع الحاجة إلى الرعاية عن بُعد وتطبيقها، وهذا الاتجاه ازدهر في العقد الماضي، وفي الفترة بين 2017 و2020 وحدها أسست 20% من الشركات الناشئة وحدة للرعاية عن بعد، والتي تتكون أساساً من "المراقبة" و"الرعاية الصحية عن بُعد" والتي تُعد ركائز هامة للرعاية الوقائية.

وتقدم تقنيات الرعاية عن بعد للمرضى حلاً افتراضياً عن طريق منظمات الحفاظ على الصحة (HMO) بغرض توفير الرعاية الأولية والصحة العقلية والمراقبة والرعاية الوقائية.

ومع انتشار الاعتماد على هذه التقنيات ظهرت الحاجة لرقمنة الرعاية وجمع البيانات التي لا يمكن جمعها إلا بهذه الطريقة باستخدام التعلم الآلي الذي يسمح بتوفير رعاية أدق ورعاية شخصية استناداً على معايير مشتركة.

- **الصحة النفسية والعافية العصبية والنوم الصحي**

ربما تكون الصحة النفسية من أكثر الاتجاهات التي يتناولها الإعلام والثقافة العامة في الوقت الراهن، وبالرغم من زيادة عدد الشركات الناشئة الجديدة في مجال الصحة النفسية في العامين 2019 و2020 إلا أن النمو الحقيقي لم يحدث إلا بعد الجائحة، وفي عام 2021 كان حجم سوق تطبيقات الصحة النفسية بمبلغ وقدره 4.2 مليار دولار أمريكي ومن المتوقع أن يزيد هذا المبلغ بمعدل نمو سنوي مركب قدره 16.5% بداية من 2022 حتى 2030 وارتفعت معدلات تنزيل تطبيقات الصحة النفسية خلال الجائحة لأن الناس كانوا يشعرون بالوحدة والاكتئاب[7] ويترتب على ذلك ظهور فرص نمو كبيرة في مجال الصحة الرقمية والصحة المتنقلة.

وتقدم تطبيقات الصحة النفسية أيضاً رعاية شخصية فضلاً عن تقديم حلول مثل العلاج وجهاً لوجه وتطبيقات التحكم في القلق التي تعطي درجة يومية للصحة النفسية حسب كيفية تفاعل الناس مع هواتفهم وأيضاً الألعاب العلاجية التي تحافظ على الصحة العامة وتقلل الضغط لأقل درجة ممكنة، كما يوجد تقنيات لتحسين أعراض الاكتئاب والقلق التي تتراوح بين خفيف ومعتدل من خلال استخدام خاصية "تسهيل التقدم الفكري" (FTP) المدمجة في حل ألعاب الموبايل الذي لا يحتاج سوى دقائق قليلة يومياً لإظهار النتائج، فضلاً عن ذلك دخل السوق الأجهزة والملحقات القابلة للارتداء التي تقلل هرمونات القلق بتنشيط الجهاز العصبي السمبتاوي وبذلك توفر راحة فورية بدون تدخل دوائي.

وفي المملكة المتحدة هناك شخص من بين 6 أشخاص يعاني من مرض عصبي لذا هناك مجال أخر يجذب الانتباه وهو العافية العصبية، ويركز هذا المجال على العافية العاطفية وتعزيز الحالة المزاجية والابتكار، ويدرس الباحثون الأكاديميون والشركات الناشئة العلاقة العلمية بين مركز التحكم في أجسامنا (المخ) والصحة الوجدانية للتوصل إلى ابتكارات لا تعتمد على العقاقير مثل الأجهزة والتطبيقات، على سبيل المثال ابتكار تطبيق يقدم تقييمات حركية ومعرفية والتي يمكن أن تؤدي إلى التشخيص المبكر لمرض باركنسون والزهايمر باستخدام الهاتف الذكي.

وتتناول تقنيات العافية أيضاً جودة النوم، حيث أن هناك واحد من بين 3 أمريكيين لا يحصلون على قسط كاف من النوم، فهناك حاجة ماسة إلى النوم من أجل الابتكار، ويتم تطوير تقنيات لاسلكية لمراقبة أنماط النوم وفق درجات طبية باستخدام قياسات متعددة الوسائط وهي EEG وEOG وEMG وECG لتشخيص اضطرابات النوم بناءً على خوارزمية التعلم الآلي السحابية المتقدمة، وذلك في بيئة نوم طبيعية، ومع تقدم التكنولوجيا أصبحت حلول النوم متاحة ومتوفرة بسهولة.

7 https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/mental-health-apps-market-report

- **تقنيات اللياقة**

وهناك توجه أخر تسارع نموه خلال فترة عزل كوفيد-19 وهو تبني تقنيات اللياقة، في حين أن أجهزة اللياقة البدنية القابلة للارتداء والقادرة على جمع البيانات الحيوية واشتقاق رؤى قائمة على البيانات لتحسين الصحة العامة للفرد كانت بالفعل جزءاً من في الاتجاه السائد إلا أنه زاد الطلب عليها أثناء الجائحة، ومع تزايد الحاجة إلى الحفاظ على لياقتك أثناء التباعد الاجتماعي زادت أيضاً الحلول الرقمية لممارسة الأنشطة الرياضية، واستمر تطوير تقنيات اللياقة البدنية ليس فقط في مجال الأجهزة القابلة للارتداء، ولكن أيضاً في المنهجيات القائمة على الكمبيوتر لجعل الأنشطة الرياضية أكثر كفاءة وأكثر اجتماعية فضلاً عن مساعدة الأشخاص على تحقيق أهدافهم البدنية في أي مكان وفي أي وقت.

- **تقنيات التغذية والغذاء**

التغذية هي جزء لا يتجزأ من فلسفة العافية التي تعتمد على استخدام "الغذاء كدواء"، والتقنيات الرقمية التي تدعم نظاماً غذائياً متوازناً تشمل حساب السعرات الحرارية وخبراء التغذية الإكلينيكية وأخصائيي التغذية الافتراضيين والدعم وجهاً لوجه المماثل للدعم المقدم أثناء التطبيب عن بُعد. وفي الوقت الحالي تقدم تقنيات التغذية نظرة شاملة مدعومة علمياً للصحة من خلال خبراء التغذية السريرية، ونرى تقنيات مزعزعة في مجال التغذية تهدف إلى جعل الطعام الذي يستهلكه المرء أكثر صحة، على سبيل المثال ازدهرت التقنيات التي تقلل السكر في الطعام بجمع تصميم البروتين الحسابي التكاملي الخفيف مع التخمير الدقيق بغرض تصميم بروتين جديد للأغذية والمشروبات.

- **استدامة العافية**

في عام 2022 لم يعد من الممكن تجاهل مسألة تغير المناخ، مع ارتفاع درجات الحرارة الشديدة وتوالي الكوارث البيئية، أصبحت الاستدامة في صدارة اهتمامات جميع أصحاب المصلحة العالميين، لا يُستثنى من ذلك مجال العافية، إن العافية المستدامة هي فكرة مراعاة عافية الناس مع مراعاة التأثير البيئي، وتشمل التقنيات في مجال استدامة العافية دمج التكنولوجيا العميقة مع علم الأحياء لتطوير منتجات خالية من البروتين الحيواني باستخدام التخمير لتصنيع بروتينات نباتية بالإضافة إلى حلول التكنولوجيا الزراعية التي تعزز الاستدامة.

- **العافية في عالم الميتا فيرس**

نظراً لأن الميتافيرس أصبح سائداً ومتعدد التخصصات فيجب انتهاز هذه الفرصة ولا سيما في مجال العافية، ويمكن للواقع الافتراضي (VR) تعزيز العافية في مكان العمل من خلال جلسات الاسترخاء (تخيل الدخول إلى غابات مطيرة أو بحيرة أسماك أو مناظر طبيعية)، وفي إحدى الدراسات التي أجريت على موظفي نظام خدمة الصحة الوطنية (NHS) تحسنت مستويات العافية بعد تجارب الواقع الافتراضي،[8] ويمكن للواقع الافتراضي

أيضاً تعزيز العافية في مكان العمل من خلال إنشاء تجارب هائلة للفرق التي تعمل عن بعد والتي لا تحظى بتفاعلات اجتماعية، ويتم تطوير تقنيات الواقع الممتد (EX) وتقنيات الواقع الافتراضي (VR) لدعم الصحة العقلية والمساعدة في تشخيص طبي أكثر دقة حيث يمكن للأطباء استخدام الواقع المعزز (AR) لتركيب الصور الرقمية على المريض شخصياً.

استمرار تطور تقنيات العافية

أدت الحاجة إلى حلول العافية التي تسارعت بسبب جائحة كوفيد إلى جانب التقارب بين مجالي الصحة والعافية والتركيز على الرعاية الوقائية إلى جعل الابتكارات في هذا المجال تنمو بسرعة قياسية، ونحن على مشارف عام 2023 من المتوقع أن يزيد هذا النمو وأن يعتمد على العلم لتوصيل ابتكارات العافية إلى العامة.

8 https://pmclegacy.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8905197/

تكنولوجيا الغذاء والطب الحيوي[9]

تآزر الطب الحيوي مع تكنولوجيا الغذاء في مجال التكنولوجيا الحيوية

تحل التكنولوجيا الحيوية المشكلات عن طريق تسخير العمليات التي تحدث بشكل طبيعي في الكائنات الحية، وغالباً يمكن لعملية تحدث بشكل طبيعي أن تحل العديد من المشكلات، مما يجعل تطورات التكنولوجيا الحيوية قابلة للتطبيق في مجالات متعددة، ويمكن لتكنولوجيا الغذاء والطب الحيوي نسخ عناصر الطبيعة الحية الأكثر تعقيداً لذلك من غير المثير للدهشة وجود عوامل مشتركة بين العديد من أطر عمل هذه المجالات وقدراتها.

وساعد الطب الحيوي على إرساء الأسس للعديد من التقنيات الخاصة وبراءات الاختراع التي تعمل الآن على تطوير تكنولوجيا الغذاء، بما في ذلك الآليات والتقنيات والمبادئ الأساسية الضرورية للابتكار، ويشمل ذلك نقل التكنولوجيا من الأوساط الأكاديمية إلى الصناعة التي سمحت بالبحث في مختبرات الهندسة الطبية الحيوية لتشكيل الأساس لمنصات قابلة للتطوير للمنتجات الغذائية المزروعة في الخلايا.

هناك طريق باتجاهين بين تكنولوجيا الغذاء والطب الحيوي

إن الفارق بين تكنولوجيا الغذاء والطب الحيوي ليس عرضي أو بسيط، ومثلما لعب الطب الحيوي دوراً هاماً في دفع تكنولوجيا الغذاء فقد حدث العكس أيضاً، وبالإضافة إلى مفهوم "الغذاء كدواء" المعترف به على نطاق واسع فإن التطورات في البيولوجيا الجزيئية والتصميم الحسابي وهندسة الأنسجة وغيرها من علوم الحياة قد ساعد العديد من الجوانب الأخرى من تكنولوجيا الغذاء في أن تصبح قابلة للترجمة بدرجة كبيرة إلى تطبيقات طبية.

تُعد عناصر التغذية الكبيرة (الدهون والكربوهيدرات والبروتينات) والفيتامينات والمعادن ضرورية للتغذية عالية الجودة مما يجعل المواد الغذائية ضرورية مثل أي سلعة، هذا الطلب الدائم والذي لا مفر منه على التغذية الجيدة يجعل تكنولوجيا الغذاء مصدراً ثابتاً وموثوقاً به للابتكار والتي تسعى إلى تحقيق أهداف تركز على الصحة بالمشاركة مع الطب الحيوي.

9 *بدعم من ديدير توبيا المؤسس المشارك والرئيس التنفيذي لشركة أليف فارمز*

التخمير الدقيق - نفس التكنولوجيا لأهداف صحية مشتركة

على مر العصور كان يتم إنتاج المواد الغذائية المخمرة من خلال النمو الميكروبي المتحكم فيه وتحويل تركيبة الأغذية من خلال التفاعلات الأنزيمية، ومن الأمثلة الشائعة للأطعمة والمكونات المخمرة بهذه الطريقة النبيذ والبيرة واللبن والتيمبي ومخلل الملفوف،وتشمل عملية التخمير إضافة مزارع بادئات مثل الخميرة أو الفطريات الأخرى إلى المواد الخام مثل فول الصويا والملفوف لتمكين الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في مزارع البادئات من تحويل المواد الخام كيميائياً (على سبيل المثال، تطوير العناصر الغذائية) وحسياً (أي المذاق والقوام، إلخ)[10].

في الوقت الحالي يحول *التخمير* الدقيق الكائنات الحية الدقيقة إلى مضيفات قادرة على إنتاج الهياكل العضوية المعقدة اللازمة لمكونات معينة أو عناصر غذائية كاملة والكثير منها موجه لتحسين صحة الإنسان، وفي حين تُستخدم الخميرة منذ آلاف السنين في صناعة الخبز وتخمير البيرة وإنتاج الأطعمة والمشروبات الأخرى يتم الآن تسخير حقيقيات النوى أحادية الخلية هذه لصنع البروتينات الموجودة في حليب البقر، وبدلاً من وضع الخميرة داخل أحد الأنظمة فإن التخمير الدقيق يحول الخميرة إلى *نظام* بحد *ذاته* حيث يحولها إلى نوع من مصانع إنتاج البروتينات المرغوب فيها، وبناء على ذلك يمكن صناعة حليب البقر[11] وهو نفس السلعة التي يعرفها مستهلكو الألبان ويحبونها - دون أن يحتوي على عوامل الخطر المحتملة مثل اللاكتوز أو بعض الكوليسترول.

وفي نفس السياق يعمل خبراء التكنولوجيا الحيوية الزراعية على تغيير وإزالة البروتينات[12] التي تسبب الحساسية في أطعمة معينة، ويعمل التصميم الحسابي على تطوير البروتينات في المحليات الصحية التي تقلل الاعتماد على السكر الذي يكون سبب رئيسي للسمنة ومرض السكري ومشاكل صحية أخرى.

ويساهم التخمير الدقيق ليس فقط في تحقيق الأهداف الصحية، ولكن أيضاً في صنع المنتجات الصحية نفسها، على سبيل المثال، بعض التقنيات التي تزود المزارعين الخلويين بالبروتينات المؤتلفة لوسائط النمو تطبق نفس الأساليب لإنشاء مكملات غذائية تحافظ على صحة القلب[13].

10 https://ourworld.unu.edu/en/benefits-of-traditional-fermented-foods

11 https://www.remilk.com/science

12 https://www.calcalistech.com/ctech/articles/0,7340,L-3917187,00.html

13 https://www.wacker.com/cms/en-us/products/applications/dietary-supplements/heart-health/heart-health.html

وجود علاقة تكافلية متنامية بين فروع التكنولوجيا الحيوية

نظراً لأن التحديات الصحية المتعلقة بالأغذية أصبحت أكثر تعقيداً فإن العلاقة بين الطب الحيوي وتكنولوجيا الغذاء ستصبح أقوى، حيث أن تكنولوجيا الغذاء قادرة على تقليل مخاطر الأمراض المنقولة عن طريق الأغذية ومقاومة مضادات الميكروبات وبذلك تساهم بشكل مباشر في تحقيق الهدف الأساسي للطب الحيوي والمتمثل في جعل الناس يتمتعون بصحة جيدة ويحافظون عليها، وتولي السلطات العالمية الكبرى المعنية بسلامة الأغذية والصحة[14] اهتماماً متزايداً بقدرة تكنولوجيا الغذاء على خلق مصادر تغذية آمنة وقابلة للتطوير.

ويخطو كل من الطب الحيوي وتكنولوجيا الغذاء خطوات كبيرة نحو تمكين البشرية من إنشاء أنظمة غذائية أكثر مرونة والتغلب على التحديات السائدة في الصحة العالمية.

14 https://www.fao.org/food-safety/news/news-details/en/c/1604412/

معالجة مشكلة تغير المناخ من خلال العلوم البيولوجية والابتكار في مجال التكنولوجيا الحيوية[15]

مقدمة

في الوقت الذي نُشر فيه هذا التقرير، اجتمعت دول العالم في شرم الشيخ في مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ لسنة 2022 (COP 27)، ومع مباشرة المندوبين في المناقشات من المتوقع أن تقدم الحكومات وقطاع الأعمال التزامات قوية لتحقيق الهدف من اتفاق باريس والمتمثل في خفض الاحترار العالمي إلى أقل من 1.5 درجة مئوية.

ومن المتفق عليه على نطاق واسع أن هذه الحالة الملحة التي تعرف بـ"وجود الجميع على نفس السفينة" تتطلب استخدام تقنيات أكبر بكثير من التقنيات "التقليدية" لمعالجة تغير المناخ، مثل الطاقة الشمسية والكهرباء، ونتيجة لذلك، فإننا نشهد نمواً هائلاً في مجالات متنوعة داخل النظام البيئي للتكنولوجيا المناخية والتي أصبحت صناعة مربحة بلغت قيمتها 13.8 مليار دولار في عام 2021 ومن المتوقع أن تصل إلى 147.5 مليار دولار بحلول عام 2032[16].

ويتكون عالم التكنولوجيا المناخية من العديد من المجالات التكنولوجية بما في ذلك التصنيع النظيف وإعادة التدوير والمواد والبناء والمباني الخضراء والزراعة الذكية والأغذية البديلة والطاقة النظيفة وتقنيات المياه وسلاسل النقل والإمداد النظيفة وتكنولوجيا الطبيعة فضلاً عن التطبيقات الواسعة لتقنيات الرقمنة مثل قياس الحد من الانبعاثات وتحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي.

وترتبط العديد من التخصصات العلمية والتكنولوجية ذات الصلة ارتباطاً وثيقاً ببعضها البعض وفي بعض الأحيان تتشابك بشكل جوهري، علاوة على ذلك، فإن العديد من شركات التكنولوجيا العاملة في الوقت الحالي في مجال التكنولوجيا المناخية تمتد جذورها في مجالات مختلفة تماماً وتسعى لتحقيق أغراض مختلفة بينما لم تدرك إلا مؤخراً أن دعوتها الحقيقية كانت معالجة تغير المناخ، على سبيل المثال، اكتشفت شركات التكنولوجيا الفائقة التي تأسست في الأصل لتوفير أدوات جمع البيانات الرقمية لزيادة ربحية المصانع أنه من خلال التحول المخصص في منتجاتها يمكن أن تصبح أداة للتغيير من خلال تقليل انبعاثات الكربون المرتبطة بعمليات التصنيع، وبالتالي ظهرت تقنيات التصنيع النظيف، وهناك عملية تطورية مماثلة نشهدها في السنوات الأخيرة وهي التحول التدريجي لشركات علوم الحياة والتكنولوجيا الحيوية نحو التركيز على التطبيقات والحلول المتعلقة بالمناخ.

---

15 *بدعم من د/ روث داجان، شريك ورئيس قسم الممارسات البيئية وتغير المناخ، هيرزاج.*

16 *https://www.futuremarketinsights.com/reports/climate-tech-market*

العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية في مواجهة تحديات المناخ

بالنظر لعلم الأحياء لمواجهة تغير المناخ يتضح أن العلاقة بينهما ثابتة وينعكس ذلك في جميع جوانب الحياة - كيف نأكل وكيف نعيش وما إذا كنا نستسلم لتأثيرات المناخ أو نتغلب عليها.

وبالتالي من المقدر تطبيق العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية على التحديات المناخية مما يساعد على خفض ما يعادل 3 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً بحلول عام 2030 أي تقريباً نصف إجمالي الانبعاثات السنوية للولايات المتحدة[17]، علاوة على ذلك في حين أن خفض ثاني أكسيد الكربون من العوامل الرئيسية إلا أن العلوم البيولوجية تقدم أيضاً حلولاً لتحديات التكيف المناخي حيث ينبغي أن نستعد للعيش في بيئة أكثر دفئاً مع تزايد الظروف المناخية المتقلبة.

وهناك العديد من الطرق التي يمكن أن تساهم بها العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية في مكافحة تغير المناخ من بينها ما يلي[18]:

- **الطاقة الحيوية والمواد الحيوية -** يحل الوقود الحيوي والمواد الحيوية تدريجياً محل البتروكيماويات ومواد البناء التي ينبعث منها غازات الدفيئة بكثافة مثل الخرسانة، والمنتجات الحيوية موجهة لإحداث ثورة في مجال استهلاك الطاقة والمواد الخام في عمليات التصنيع والبنية التحتية والمباني، ومن أمثلة ذلك مواد البناء التي تنمو من الفطريات والوقود الحيوي المنتج من الطحالب.
- **تكنولوجيا الزراعة وتكنولوجيا الغذاء –** يكون إنتاج الغذاء مسؤولاً عن ربع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية، والقدرة على الانخراط في الزراعة المستدامة وإنتاج الغذاء منخفض الكربون يُعد أمراً أساسياً للتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه، ومن ناحية أخرى تكون العلوم البيولوجية والابتكار في مجال التكنولوجيا الحيوية في طليعة مواجهة هذا التحدي، وتساعد الزراعة الخلوية على تطوير سلالات جديدة من الأرز والحبوب الأخرى، بينما تسمح أحدث التقنيات بإنتاج اللحوم المستزرعة وبروتينات الألبان في ظروف المختبر، وكل هذا سيؤدي إلى انخفاض كبير في انبعاثات الميثان الناتجة عن استهلاك الغذاء.
- **البيولوجيا الجزيئية والبيولوجيا التركيبية -** يساعد تعديل الجينات على تنمية الكائنات الحية التي لا تتكيف فقط مع تغير المناخ بل يمكنها أيضاً المساعدة في محاربته، ويتم هندسة الأشجار والنباتات لتحسين التمثيل الضوئي وتتم زراعة أنواع نباتية جديدة لمنع انبعاث المزيد من الكربون بشكل أسرع، ويترتب على إعادة ترتيب الجينات إنشاء أنظمة بيولوجية جديدة لمكافحة الكربون مثل الميكروبات التي تزيل التلوث.

17 *الملخص التنفيذي لتقرير المناخ – النسخة النهائية (bio.org) PDF*

18 13 *طريقة في العلوم البيولوجية تساعد على مكافحة تغير المناخ (rsb.org.uk)*

- **تغير المناخ والصحة -** بناء القدرة على الصمود أمام آثار تغير المناخ هو أحد العوامل الهامة للتصدي لتحديات المناخ العالمية، وهذا لا يشمل فقط التكيف مع ارتفاع درجات الحرارة ومستويات سطح البحر بل أيضاً الاستعداد لاحتماليات انتشار الأمراض وزيادة انتشار الأوبئة. وفي هذه الحالة تلعب التطبيقات القائمة على علوم الحياة دوراً هاماً وسيكون لها تأثير كبير على قدرة الإنسان على التكيف مع التأثيرات المناخية في العقود القادمة.

دور إسرائيل في معالجة تغير المناخ من خلال العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية

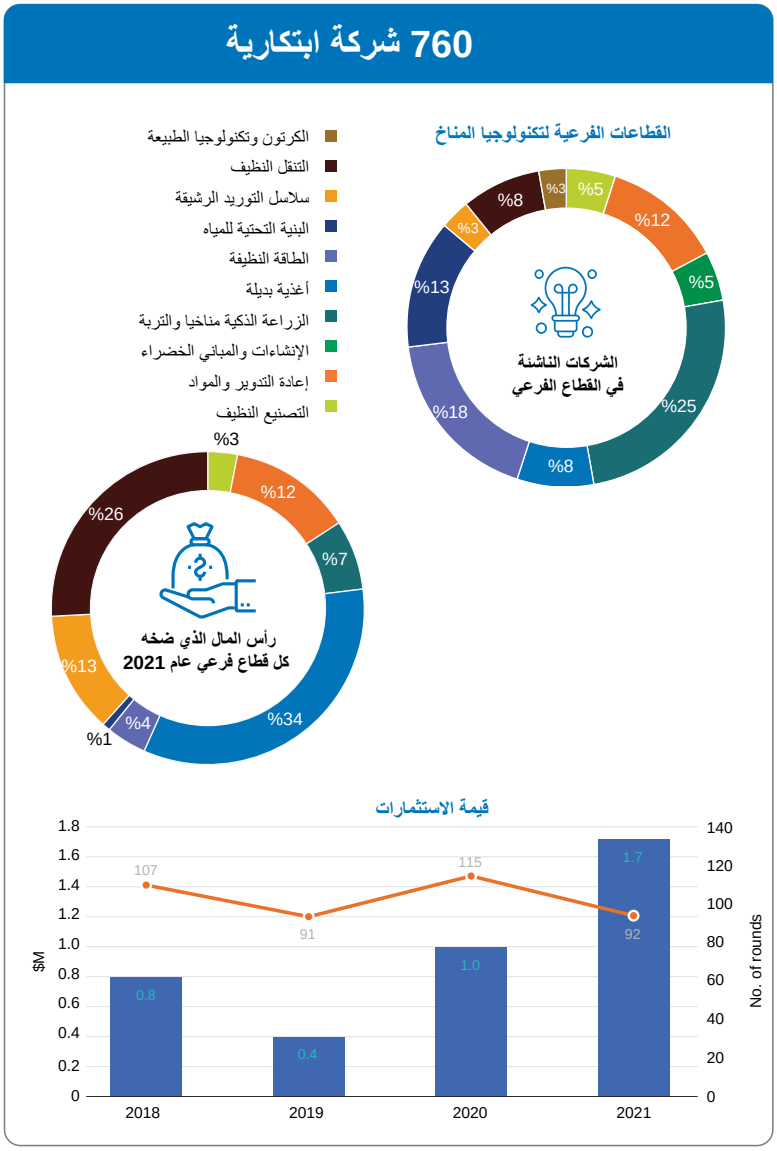
لا يخفى أن هناك ازدهاراً في النظام البيئي لتكنولوجيا المناخ في إسرائيل على غرار التوجهات العالمية، وتشير التقديرات إلى أن القطاع الإسرائيلي شهد استثمارات تُقدر بنحو 5.2 مليار دولار بين الأعوام 2018-2021 بينما في النصف الأول من عام 2022 وحده بلغت القيم الإجمالية لهذه الاستثمارات 1.47 مليار دولار[19].

ولا يتضح من التحليلات القطاعية بالضبط أي جزء من هذا التمويل ذهب إلى الشركات ذات الصلة بالعلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية، وتشير الأرقام إلى أن هذا الجزء قد يكون كبيراً، ووفقاً لبيانات شركة ستارت آب نيشن سنترال[20]، تم توجيه 34% من رأس المال الذي تم جمعه عام 2021 إلى قطاع الأغذية البديلة وتوجيه 12% إلى قطاع إعادة التدوير والمواد و7% للزراعة الذكية مناخياً.

19 https://www.planetech.org/planetech-world-Israel's State of Climatech 2022 Update.

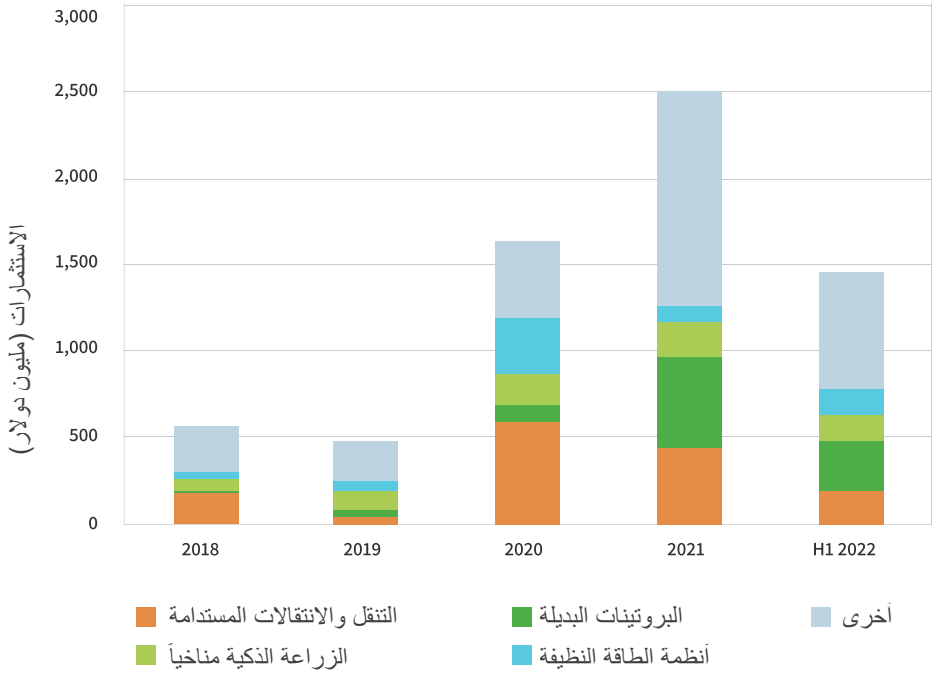
20 https://startupnationcentral.org/wp-content/uploads/2022/07/Climate_tech_2-pager-JUNE22.pdf

شكل 11 – رأس المال الذي ضخه القطاع الفرعي عام 2021



المصدر: شركة ستارت آب نيشن سنترال – قطاع تكنولوجيا المناخ الإسرائيلي

شكل 12 – الاستثمارات في الشركات الناشئة الإسرائيلية في مجال تكنولوجيا المناخ



وفقاً لبيانات شركة بلانتيك[21] من بين ما يقرب من 700 شركة ناشئة في مجال تكنولوجيا المناخ في إسرائيل تم تصنيف ما يقرب من 140 شركة تعمل في قطاع الزراعة الذكية مناخياً وما يقرب من 60 شركة في مجال البروتينات البديلة، وأكثر من 70 شركة في مجال المواد وإعادة التدوير فضلاً عن العشرات من الشركات الناشئة الأخرى في المجالات ذات الصلة بما في ذلك النظم البيئية للغابات والأراضي والمحيطات والمياه والتنوع البيولوجي.

وبناءً على التوقعات العالمية للتكنولوجيا المناخية من المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه التصاعدي، وعلاوة على ذلك، تعهدت إسرائيل - كسياسة وطنية - بتعزيز قدراتها في مجال التكنولوجيا المناخية في جميع أنحاء العالم وأن تصبح "موطناً لهذه التكنولوجيا"[22]، وهذه الحقيقة وحدها من شأنها تطوير شركات التكنولوجيا المناخية الناشئة في إسرائيل بما في ذلك قطاعات العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية، وساعدت هذه الأجندة المدعومة من الحكومة في إنشاء نظام بيئي مزدهر يضم رواد الأعمال والمستثمرين والخبراء الذين يعملون معاً لتحقيق هدف مشترك[23].

21 https://www.planetech.org/planetech-world-Israel's State of Climatech 2022 Update.

22 https://www.gov.il/en/departments/news/spoke_climate241021

23 تشمل المبادرات الأولية تلك التي قدمتها وزارة حماية البيئة الإسرائيلية ووزارة الطاقة وهيئة الابتكاروشركة بلانتيك وشركة ستارت آب نيشنن سنترال؛ https://innovationisrael.org.il/growth/pilot/environment؛ https://www.gov.il/he/departments/news/press_120922؛ https://innovationisrael.org.il/kol-kore/energypilot؛ https://www.planetech.org/abinbev-planetech-innovation-lab

والأهم من ذلك أن الحكومة الإسرائيلية قررت في يونيو 2022 استثمار 3 مليارات شيكل حتى عام 2026 لدعم الابتكار المناخي الوطني، وتمت الموافقة على هذا القرار بعد الأعمال التي قامت بها لجنة وزارية برئاسة وزارة حماية البيئة ووزارة الطاقة وهيئة الابتكار، والأهداف الأساسية المعلنة بموجب هذا القرار هي تسريع تطوير تقنيات المناخ في إسرائيل وتعبئة هذه التقنيات لتلبية أهداف إسرائيل المناخية فضلاً عن الاستفادة من المزايا النسبية للابتكار الإسرائيلي وتنفيذ الحوافز لقطاع الأعمال في إسرائيل لإشراكه في ذلك[24].

ويأتي هذا القرار الأخير عقب تنفيذ العديد من البرامج المبكرة التي أطلقتها العديد من الهيئات الحكومية ذات الصلة لتعزيز تكنولوجيا المناخ في إسرائيل، والتي تشمل التمويل والمنح من قبل وزارة حماية البيئة بالتعاون مع هيئة الابتكار في وقت مبكر من عام 2018 بغرض دعم البرامج التجريبية ذات الصلة بالمناخ من قبل شركات التكنولوجيا الإسرائيلية بهدف تسريع عمليات تطوير وتنفيذ وتسويق التقنيات المتعلقة بالمناخ والبيئة،[25] وفي إطار هذا البرنامج، تم منح عدد من المنح لشركات عاملة في مجال العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية (مثل الشركات التي تقدم حلول لحماية المحاصيل ومواد البناء الجديدة البيولوجية)[26].

وبالتطلع للمستقبل يمكن تحديد العديد من الاتجاهات الرئيسية التي ستؤثر على تطوير هذا النظام البيئي، بالإضافة إلى عدد من التحديات التي من المتوقع مواجهتها.

نظرة مستقبلية - الاتجاهات الرئيسية والتحديات والفرص

يمكن أن تلعب الحلول القائمة على العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية دوراً تحويلياً في الجهد العالمي للتخفيف من تغير المناخ والتكيف معه، ومع ذلك، فإن مجالات التكنولوجيا هذه على وجه التحديد مليئة بالتحديات والعقبات. والأهم من ذلك، أن مثل هذه الحلول تخضع لتنظيم صارم في جميع أنحاء العالم وتحتاج إلى إجراءات مطولة للموافقة عليها،[27] هذا بالإضافة إلى العمليات المرهقة والمكثفة المتعلقة برأس المال والمرتبطة بمرحلة إبداء الآراء فضلاً عن عنصر البنية التحتية الثقيل اللازم لتنفيذ تكنولوجيا المناخ بشكل عام وكل ذلك يخلق حواجز كبيرة أمام رواد الأعمال في هذا المجال.

24 https://www.gov.il/he/departments/news/climate_260622
25 https://innovationisrael.org.il/growth/pilot/environment; https://innovationisrael.org.il/press_release/5994
26 https://innovationisrael.org.il/general_content/4120
27 https://www.weforum.org/agenda/2022/05/biosolutions-clear-path-to-fight-climate-change/

لقد ركزت الحكومة الإسرائيلية بشكل صارم على تمويل المبادرات الرئيسية في هذا المجال وهذا من شأنه دعم الشركات التي يتعين عليها التغلب على هذه العقبات، ومع ذلك، لن يكون التمويل وحده كافياً، وسيتعين بذل جهد حكومي كبير لتقليل الحواجز التنظيمية والبيروقراطية كما سيتعين أيضاً بذل جهد كبير إضافي لتبسيط العمليات واللوائح في الدول الأخرى الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وخاصة في الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي من أجل دعم التنفيذ العالمي وتوسيع نطاق الحلول المبتكرة الناشئة في إسرائيل.

ومن المبادرات المركزية الأخيرة التي اطلقتها وزارة حماية البيئة الإسرائيلية هي نشر التصنيف الأخضر، وبالنسبة للتصنيف الإسرائيلي الذي يعكس التصنيف الأخضر للاتحاد الأوروبي[28] فهو عبارة عن قائمة من الأنشطة[29] التي يجب اعتبارها متوافقة مع معايير الاستدامة المحددة وبالتالي تكون مؤهلة للاستثمارات من قبل المؤسسات المالية وصناديق الاستثمار، وسيساهم نشر التصنيف الأخضر الإسرائيلي في قطع شوطا طويلا لتشجيع الاستثمار في قطاع التكنولوجيا المناخية وفي مجال التكنولوجيا الحيوية للمناخ على وجه التحديد.

ويمكن تحديد مجالين رئيسيين للفرص حتى تمضى الشركات في مجال التكنولوجيا الحيوية للمناخ:

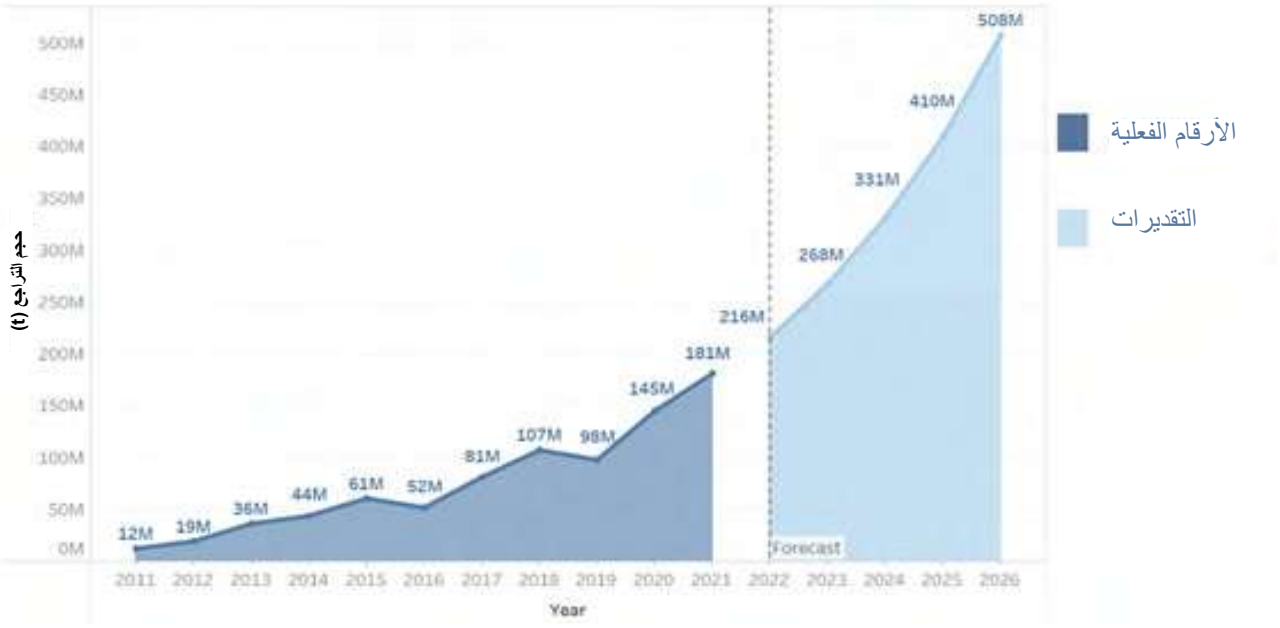
- **يعد الانتقال من المراحل المعملية والتجريبية إلى مرحلة إبداء الآراء (POV)** الموسعة وفي النهاية إلى الحلول الموسعة للتنفيذ العالمي تحدياً كبيراً في أي مجال تكنولوجي. وبالنسبة إلى ابتكارات العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية على وجه الخصوص يمكن أن يحدث تغيير من خلال تكامل الحلول الرقمية الموسعة في مجالات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وقياس الكربون، ويمكن أن تستفيد غالبية المبادرات الحالية في مجال التكنولوجيا الحيوية للمناخ من تبني مثل هذه التقنيات، والتي تتوفر بكثرة في قطاع التكنولوجيا الإسرائيلي، ومن المرجح أن نرى مثل هذه المبادرات المشتركة تؤتي ثمارها في السنوات القادمة.

28 تم إصدار مسودة التصنيف الأخضر الإسرائيلي للعامة في 26 أكتوبر 2022. https://www.gov.il/he/Departments/publications/Call_for_bids/taxonomy

29 https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

- **الاستفادة من أسواق الكربون لتمويل مشاريع البحث والتطوير والتنفيذ** - في السنوات الأخيرة، ارتفعت القيمة الإجمالية لأسواق الكربون العالمية[30] وتظل التوقعات حتى عام 2030 وما بعده متسقة مع بعضها[31] وتنبئ بنمو هائل في المعاملات السوقية سواء الطوعية أو الإلزامية فضلاً عن إمكانية التعاون من خلال تجارة الكربون الدولية والثنائية بموجب المادة 6 من اتفاق باريس[32]، وبالنظر لصافي أهداف الصفر لعامي 2030 و2050 التي حددها قطاع الأعمال، تقوم الشركات متعددة الجنسيات والمؤسسات المالية بدمج عناصر السوق في استراتيجيات إزالة الكربون الخاصة بها، وبناء على ذلك فإنهم يتطلعون بشكل مكثف إلى تحديد كل من الاستثمارات طويلة الأجل وقصيرة الأجل التي يمكن أن تنتج تعويضات وأرصدة الكربون في المستقبل، ومن خلال تصميم المشاريع والعروض حسب الطلب، يمكن الاستفادة بشكل كبير من هذا السوق من خلال الشركات الناشئة التي تعمل في مجال التكنولوجيا الحيوية للمناخ والسماح بتمويل المراحل المبكرة وتمويل المشروعات.

شكل 13 – سوق الكربون الطوعي العالمي – تطور الطلب والتنبؤات



المصدر: شركة ساوث بول

30 https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue

31 https://www.southpole.com/reports/voluntary-carbon-market-trend-report-2022

32 https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf

خاتمة

بتطبيق العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية على التحديات المتعلقة بالمناخ فأنه يمكن الاستفادة من القدرة على تخفيف ما يعادل 3 مليارات طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً بحلول عام 2030. لكن لا يتضح على وجه التحديد أي جزء من سوق التكنولوجيا المناخية الإسرائيلي المزدهر يمكن أن يُنسب إلى الشركات ذات الصلة بالعلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية، وتشير الأرقام إلى أن هذا الجزء قد يكون كبيراً للغاية، وبناءً على التوقعات العالمية للتكنولوجيا المناخية، من المتوقع أن يستمر هذا المجال في الصعود.

بالنسبة إلى ابتكارات العلوم البيولوجية والتكنولوجيا الحيوية على وجه الخصوص، يمكن أن يحدث تغيير بتكامل الحلول الرقمية الموسعة في مجالات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وقياس الكربون، علاوة على ذلك، يمكن الاستفادة بشكل كبير من تصميم المشاريع في مجال التكنولوجيا الحيوية للمناخ لتلبية الطلب في سوق الكربون العالمي لخلق فرص الاستثمار والتمويل.

الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية[33]

إن التقدم في مجال الذكاء الاصطناعي يساهم بالفعل على تغيير مجالي الصحة والعافية، وفي السنوات القادمة، يمكننا أن نتوقع رؤية المزيد من الإنجازات والتطورات التي من شأنها تحسين الرعاية الصحية لمليارات الأشخاص على مستوى العالم، ويفتح التعلم الآلي الباب للتقدم في مجالات طبية متعددة بداية من استخدام علم الجينوم للرعاية الصحية الشخصية حتى استخدام التصوير والتشخيص للكشف المبكر عن أمراض مثل سرطان الثدي واعتلال الشبكية السكري، وتستثمر فرق البحث وشركات التكنولوجيا مثل جوجل من ناحية، وعلوم الأدوية والحياة التقليدية من ناحية أخرى، في تطوير هذه الأنواع من تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تساعد العاملين في المجال الطبي على تقديم رعاية أفضل ويمكن أن تساعد في توفير الرعاية بصورة أكبر للمرضى حول العالم.

تطبيق الذكاء الاصطناعي على تطبيقات التنظير الداخلي والجراحة طفيفة التوغل - دراسة حالة من شركة فيرلي وهي شركة الرعاية الصحية الدقيقة التابعة لشركة ألفابيت وهي مركزها الإسرائيلي للبحث والتطوير

شركة فيرلي هي شركة تابعة لشركة ألفابيت وتستخدم نهجاً قائماً على البيانات ويضع الأشخاص في الأولوية لتغيير الطريقة التي يدير بها الأشخاص صحتهم والطريقة التي يتم بها تقديم الرعاية الصحية، وبعد اطلاقها من قبل شركة جوجل إكس عام 2015 كان غرضها هو إعادة أمل الرعاية الصحية الدقيقة لكل شخص وكل يوم.

وفي أغسطس 2021، افتتحت شركة فيرلي مركزاً جديداً للبحث والتطوير في إسرائيل، وتم تأسيسه بعد بحث مبكر ناجح أجراه مركز جوجل هيلث ومركز شعاري تسيديك الطبي في أورشليم القدس حول تطبيق الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاورام الحميدة في القولون، ويركز فريق شركة فيرلي إسرائيل على تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) على المشكلات الطبية الحيوية الهامة، بما في ذلك تطبيقات التنظير الداخلي والجراحة طفيفة التوغل وطرق التصوير الأخرى، ويركز الفريق بشكل أساسي على استخدام الذكاء الاصطناعي للمساعدة في تحديد الأورام السرطانية المحتملة التي لا يكشف عنها تنظير القولون التقليدي في بعض الأحيان، وبالإضافة إلى ذلك يهدف الفريق إلى تطوير جناح يدعم الجراحين وأخصائيي الجهاز الهضمي في أنشطتهم اليومية قبل الإجراءات وأثناءها وبعدها. ويخضع فريق فيرلي إسرائيل لقيادة إيهود ريفلين، أستاذ علوم الكمبيوتر في التخنيون والذي عمل مع مركز جوجل هيلث وانضم إلى شركة فيرلي لتأسيس وقيادة شركة فيرلي إسرائيل، وتواصل شركة فيرلي التعاون عن كثب مع مركز جوجل هيلث وفريقه المتخصص في أبحاث الذكاء الاصطناعي بقيادة يوسي ماتياس، نائب رئيس قسم الهندسة والأبحاث في شركة جوجل والمدير الإداري لمركز جوجل في إسرائيل.

33 بدعم من شركة فيرلي إسرائيل وهي إحدى الشركات التابعة لشركة ألفابيت وأيضاً بدعم من جوجل

التعمق في: تنظير القولون

الجزء الأول: الحاجة

لكونه ثالث أكثر الأورام الخبيثة شيوعاً وثاني أكثر أنواع السرطانات فتكاً، تم تشخيص سرطان القولون والمستقيم (CRC) في 1.9 مليون حالة جديدة تقريباً وأسفر عن 0.9 مليون حالة وفاة في جميع أنحاء العالم في عام 2020.[34] ومن المعروف أن الفحص الموصى به عن طريق تنظير القولون هو أكثر إجراء فعال لتقليل التشخيصات والتخفيف بشكل كبير من مخاطر الوفاة[35] وينشأ سرطان القولون والمستقيم في شكل أنسجة صغيرة قبل مرحلة السرطان في القولون وتسمى الاورام الحميدة، وأثناء تنظير القولون، يستخدم أخصائي الجهاز الهضمي أو غيره من أخصائي الباطنة مسباراً يحتوي على كاميرا ويُطلق عليه اسم النطاق لفحص الأمعاء الغليظة بحثاً عن الاورام الحميدة السابقة للسرطان والعلامات المبكرة للسرطان، ويمكن لهؤلاء الأطباء أيضاً إزالة الأنسجة أو الأورام الحميدة التي تبدو مقلقة. ومع ذلك، فإن بعض العوامل المعقدة تحد من فعالية تنظير القولون، مثل الاكتشاف غير الكامل (حيث يظهر الورم الحميد في مجال الرؤية، ولكن لا يكشفه الجهاز الهضمي، ربما بسبب حجمه أو شكله) والاستكشاف غير المكتمل (حيث لا يظهر الورم الحميدة في مجال رؤية الكاميرا)، ويمكن أن يؤدي كلا العاملين إلى عدم الكشف عن جزء كبير من الأورام الحميدة، وفي الواقع، تشير الدراسات إلى أن نسبة تتراوح بين 22% 28-% من الأورام الحميدة لا يتم الكشف عنها أثناء تنظير القولون، منها 20% 24-% يمكن أن تتحول إلى أورام سرطانية.[36]

الجزء الثاني: استخدام الذكاء الاصطناعي في التطوير

تعمل شركة فيرلي على تطوير حل الاكتشاف بمساعدة الكمبيوتر (CAD) الذي يهدف إلى زيادة معدلات اكتشاف الأورام دون مقاطعة سير عمل الطبيب، وهذا الحل قيد التطوير الفعال وفي انتظار التسجيلات الرسمية وغير متاح للبيع، ويمكن للمرء أن يفكر بشكل مبسط في هذا الحل لتنظير القولون باعتباره خبيراً آخر في الجهاز الهضمي – حيث يكون بمثابة مجموعة ثانية من العيون تراقب نفس الفيديو في الوقت الفعلي وتدعم العملية الكلية لتقليل عدد الأورام الحميدة التي قد لا يمكن الكشف عنها، ويستقبل هذا النظام المستند إلى الذكاء الاصطناعي فيديو الإجراء المباشر في الوقت الفعلي ويفحصه بحثاً عن الاورام الحميدة ويميزها لفحصها بشكل أدق بواسطة أخصائي الجهاز الهضمي.

وفيما وراء الكواليس، تعتمد هذه الوظائف على معالجة متطورة للفيديو بواسطة شبكات عصبية حسابية عميقة مدربة. وكما هو الحال في العديد من مهام التعلم الآلي الأخرى، فإن جمع بيانات مصنفة وكافية أمر ذو أهمية قصوى، ويجب تصنيف هذه البيانات بواسطة خبراء في المجال ويتم بعد ذلك تدريب الخوارزميات التي طورتها شركة فيرلي على هذه البيانات مع الاستفادة من أحدث تقنيات التعلم التي تخضع للإشراف الذاتي.

---

34 Xi Y, Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. Transl Oncol. 2021 Oct;14(10):101174. doi: 10.1016/j.tranon.2021.101174. Epub 2021 Jul 6. PMID: 34243011; PMCID: PMC8273208.

35 https://www.cdc.gov/cancer/colorectal/basic_info/prevention.htm

36 Leufkens AM, van Oijen MG, Vleggaar FP, Siersema PD. Factors influencing the miss rate of polyps in a back-to-back colonoscopy study. Endoscopy. 2012 May;44(5):470-5. doi: 10.1055/s-0031-1291666. Epub 2012 Mar 22. PMID: 22441756.

الجزء الثالث: الشراكة مع الفريق الطبي والمستشفيات

نعتقد أنه يجب تمكين عملية التطوير من خلال تكوين شراكات راسخة مع مستشفيات رائدة وخبراء في الجهاز الهضمي في إسرائيل وخارجها.

ومن أمثلة هذه الشراكات هو البحث الذي أجرته شركة فيرلي ومركز جوجل هيلث ومركز شعاري تسيديك الطبي في أورشليم القدس، تحت إشراف مركز شعاري تسيديك العلمي ومركز الابتكار بالمستشفى، ويتناول هذا البحث تطبيق الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاورام الحميدة في القولون، وتم نشره في مجلة تنظير الجهاز الهضمي[37] وتمت الموافقة على الدراسة من قبل مجلس المراجعة المؤسسية (IRB) لدى مركز شعاري تسيديك الطبي واستوفت جميع الشروط التي حددها المنظمون المحليون ووزارة الصحة. ووقع المرضى الذين قرروا المشاركة في الدراسة الأولية على نماذج الموافقة الصريحة (ICF).

وأعقب هذه الدراسة التي أجراها مركز شعاري تسيديك الطبي عملية بحث أكبر بدأت بتجربة عشوائية تخضع للمراقبة (RCT) في مركز إليشا الطبي في عام 2021، وتم تقديم نتائج هذه التجربة في منظمة أمراض الجهاز الهضمي الأوروبية المتحدة، أحد أكبر المؤتمرات العالمية لأخصائيي الجهاز الهضمي والذي عقد في فيينا، النمسا في أكتوبر 2022، وتُظهر استنتاجات هذه التجربة السريرية الإسرائيلية الأولى أن نظام الذكاء الاصطناعي يمكنه تحسين كل ADR وAPC بشكل كبير[38]، وهما مقياسان مهمان لتحديد جودة تنظير القولون، مع انخفاض معدل التنبيه الكاذب.

تدعم مثل هذه الشراكات عملية تراكم البيانات وتصنيفها على نطاق واسع ومستمر. على سبيل المثال، قامت شركة فيرلي إسرائيل بترخيص آلاف مقاطع الفيديو المتعلقة بإجراءات تنظير القولون إلى جانب البيانات الوصفية ذات الصلة الواردة من المستشفيات الشريكة، ويقوم مراقبو أخصائي أمراض الجهاز الهضمي من جميع أنحاء العالم بتصنيف أجزاء كبيرة من هذه البيانات مجهولة المصدر لترسيخ الحقيقة المتعلقة بنماذج تدريب فيرلي إم إل.

الجزء الرابع: من تنظير القولون حتى الجراحة

التنظير الداخلي هو إجراء يستخدم نظام تصوير مباشر لرؤية ما بداخل الجسم، وتنظير القولون هو أحد أمثلة التنظير الداخلي، وعلى مدى العقدين الماضيين، تم تطوير العديد من الابتكارات والتطورات في إجراءات التنظير الداخلي والجراحة طفيفة التوغل في مختلف التخصصات الطبية والجراحية، مما يساعد المريض على الشفاء بشكل أسرع. ويتم تطبيق قدرات الذكاء الاصطناعي على مجالات جديدة من الجراحة طفيفة التوغل، فضلاً عن إجراء بحث يغطي كلاً من التحليل أثناء التنظير وما بعده لأغراض التدريس والتدريب وتحسين الجودة.

---

37 *داني إم ليفوفسكي، داني فيكرمان، تومر جولاني، أميت أيدس، فالنتين داشنسكي، نداف راباني، ديفيد بن شيمول، يوشاي بلاو، ليران كاتسير، إيلان شمشوني، يون ليو، أوري سيغول، إيران جولدين، جريج كورادو، جيسي لاتشر، يوسي ماتياس، إيهود ريغلين، دانيال فريدمان، الكشف عن الاورام الحميدة المراوغة باستخدام نظام ذكاء اصطناعي واسع النطاق (مع مقاطع فيديو) مجلة تنظير الجهاز الهضمي، المجلد 94، العدد 6، 2021، الصفحات e10.1109-1099، ISSN 0016-5107*

38 *APC - العدد الإجمالي للأورام الغدية التي تم اكتشافها أثناء فحص تنظير القولون لكل عدد إجمالي من الإجراءات، ADR عدد تنظيرات القولون التي يتم إجراؤها في ورم غدي واحد على الأقل لكل عدد إجمالي من الإجراءات*

خاتمة

للذكاء الاصطناعي قدرة هائلة على إحداث ثورة في مجال الرعاية الصحية، ونحن نرى بالفعل قيمة البحث التطبيقي في المجالات الطبية، وكما هو موضح أعلاه، فإن خبرة شركة فيرلي إسرائيل الفريدة في مجال الذكاء الاصطناعي والفرق المتميزة في مجال البحث والهندسة، بالإضافة إلى احتياجات وفرص الرعاية الصحية المتزايدة كل ذلك يفتح آفاقاً جديدة للبحث والتطوير، ويتم تعزيز جهودهم بشكل أكبر من خلال التعاون الوثيق مع مركز جوجل للأبحاث في إسرائيل وعلى مستوى العالم.

تمويل التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل

هناك العديد من مصادر تمويل مجال علوم الحياة في إسرائيل، وأهمها هيئة الابتكار الإسرائيلية، والصناديق الصغيرة والمستثمرين الملائكة في المراحل المبكرة، وصناديق رأس المال الاستثماري (الإسرائيلية والأجنبية)، والشركات المستثمرة والاكتتابات العامة في المراحل الأكثر تقدماً، وفي بيانات التمويل اعتمدنا بشكل أساسي على معلومات من قاعدة البيانات الخاصة بنا بالإضافة إلى قاعدة بيانات مركز آي في سي وأيضاً من مصادر عالمية مختلفة، ونلاحظ أنه من الصعب الحصول على أرقام دقيقة نظراً لاختلاف التعريفات المستخدمة في التقارير المختلفة عن هذا المجال لذا فأن هذه المصادر تحصل على رأس المال الذي جمعته شركات التكنولوجيا الفائقة الإسرائيلية من صناديق رأس المال الاستثماري المحلية والأجنبية ومن المستثمرين الآخرين مثل شركات الاستثمار الأجنبية أو الإسرائيلية ومستثمرو الشركات، والحاضنات، والمسرعات، والمستثمرون الخاصون مثل المستثمرين الملائكة ونواديهم، وعلى غرار تقاريرنا السابقة، يتم الإقرار برأس المال الذي تم جمعه في البورصات العامة بشكل منفصل في هذا الفصل.

وفي عام 2021 جمعت الشركات الإسرائيلية مبلغ 33.4 مليار دولار من الاستثمارات الخاصة، محطمة بذلك الرقم القياسي السابق للتمويل عام 2020 والبالغ 15.8 مليار دولار، وأسهمت تأثيرات قوى الاقتصاد الكلي في تحفيز جمع رأس المال من قبل شركات التكنولوجيا الفائقة الإسرائيلية طوال عام 2021 ونتيجة لذلك تضاعف متوسط حجم الصفقة تقريباً من 12.1 مليون دولار في عام 2020 إلى 22.1 مليون دولار في عام 2021.

وفي الآونة الأخيرة، يتعرض قطاع التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل لعملية التصحيح الجارية في السوق، بينما يتبع القطاع الخاص التصحيحات الجارية في البورصات العامة، وجمعت شركات التكنولوجيا الفائقة الإسرائيلية مبلغاً مثيراً للدهشة نسبياً وقدره 13.7 مليار دولار في أول شهر من عام 2022، وعلى الرغم من أن هذا المبلغ قريب من مبلغ التمويل الذي تم جمعه في عام 2020 بأكمله، إلا أنه لا يزال يمثل انخفاضاً بنسبة 41% مقارنةً بالتسعة أشهر الأولى من العام الماضي.

شكل 14 - رأس المال الذي جمعته شركات التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل في الفترة من (2012 حتى الربع الثالث من عام 2022)

المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

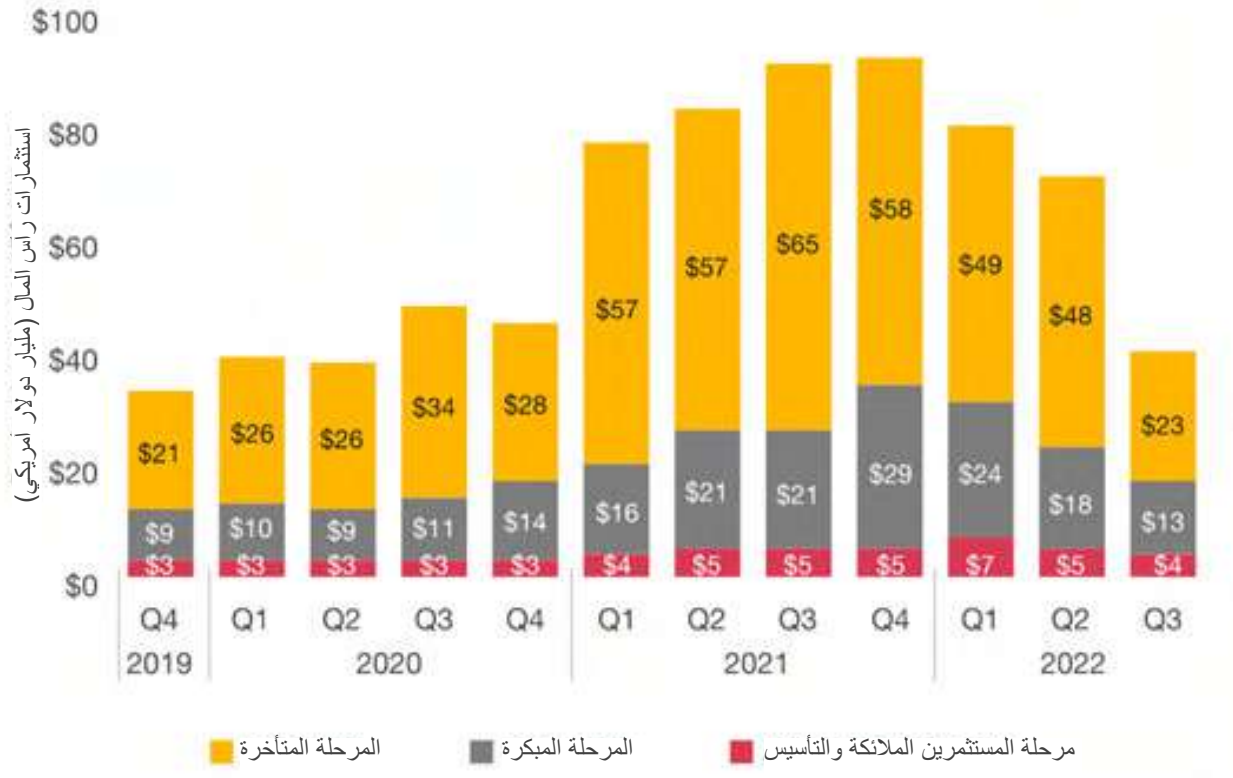
قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

كما نرى في الكثير من الأحيان، أن الاتجاه في إسرائيل مشابه للاتجاهات السائدة في الولايات المتحدة، ووفقاً لتقرير مراقبة أسواق رأس المال[39] الصادر من شركة بي دبليو سي عن الربع الثالث من عام 2022، ارتفع إجمالي استثمارات رأس المال الاستثماري في الولايات المتحدة من 170 مليار دولار في عام 2020 إلى 343 مليار دولار في عام 2021 (الشكل 15).

وخلال الأشهر التسعة الأولى من عام 2022، بلغت استثمارات رأس المال الاستثماري في الولايات المتحدة 191 مليار دولار، بانخفاض قدره 60 مليار دولار أو 24% مقارنة بالفترة نفسها من العام الماضي، وهذا الانخفاض ليس بنفس الحدة التي حدثت في إسرائيل، وفي الربع الثالث من عام 2022 وحده، تم استثمار 40 مليار دولار فقط، وهو أدنى مستوى وصلت إليه الاستثمارات في العامين الماضيين، وكان هذا الانخفاض بسبب قائمة طويلة من حالات عدم الاستقرار أبرزها التضخم وما يقابله من ارتفاع في الأسعار.

39 https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/deals/capital-markets-watch-quarterly.html

شكل 15 - تقرير مراقبة أسواق رأس المال الصادر من شركة بي دبليو سي – قيمة صفقات رأس المال الاستثماري



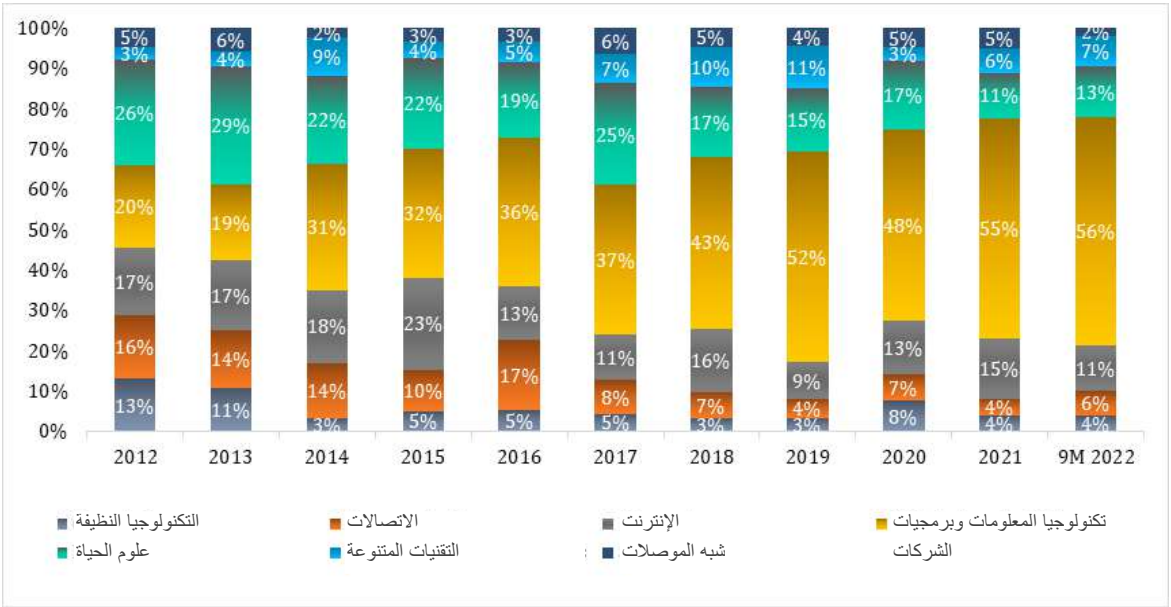
المصدر: تقرير مراقبة أسواق رأس المال الصادر من شركة بي دبليو سي للربع الثالث من عام 2022

قطاع علوم الحياة في إسرائيل – التمويل

يستمر تمويل قطاع علوم الحياة في النمو في عام 2021 حيث اجتذب تمويلاً بمبلغ يقارب 3.8 مليار دولار - وهو رقم قياسي جديد تم تحقيقه في العقد الماضي – بزيادة بنسبة 41% عن عام 2020 (الشكل 17). ومع ذلك، فإن النمو في تمويل قطاع علوم الحياة أقل من نمو رأس المال المخصص للتكنولوجيا الفائقة بالكامل في إسرائيل والذي تم جمعه في عام 2021 وذلك مثلما شهدناه في السنوات القليلة الماضية، ويتم تمويل قطاع علوم الحياة من خلال جمع رأس المال للتكنولوجيا الفائقة بالكامل في إسرائيل في عام 2021 وفي الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 وبلغت نسبة التمويل 11% و13% على التوالي، أي أقل من متوسط 10 سنوات، ومن الجدير بالملاحظة أنه على الرغم من أن حصص التمويل أقل من السنوات السابقة مع نمو رأس المال المخصص للتكنولوجيا الفائقة في إسرائيل بشكل مستمر على مدار السنوات العشر الماضية إلا أن هناك نمو في المبالغ المتعلقة بقطاع علوم الحياة (الشكل 16).

وخلال الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 تم استثمار 1.7 مليار دولار في شركات علوم الحياة، بانخفاض قدره 0.5 مليار دولار أو 22% مقارنة بالفترة نفسها من العام الماضي، ويتأثر تمويل التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل بشكل عام وقطاع علوم الحياة بشكل خاص باتجاهات الاقتصاد الكلي العالمية، ونلاحظ تباطؤاً نسبياً في الاستثمارات في عام 2022 (ولاسيما الربع الثالث من عام 2022).

شكل 16 – رأس المال الذي جمعته شركات التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل حسب القطاع في الفترة من (2012 حتى الربع الثالث من عام 2022)

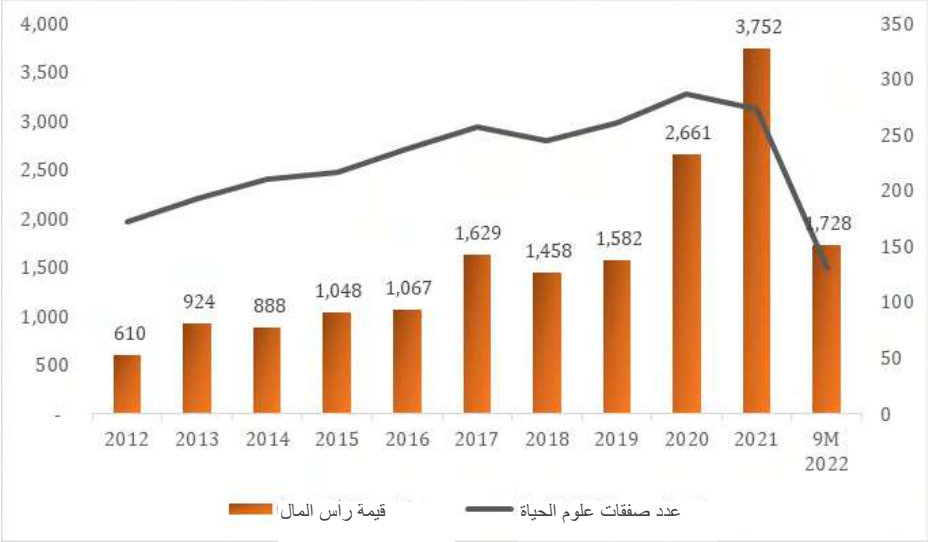


قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

زاد عدد شركات علوم الحياة المشاركة في صفقات الاستثمار في عام 2021 بوتيرة أقل من المبالغ المستثمرة، مما أدى إلى ارتفاع قياسي في متوسط تمويل كل معاملة بلغ 13.7 مليون دولار. وفي عام 2021 بأكمله وفي الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022، شاركت 274 و131 شركة من شركات علوم الحياة على التوالي في صفقات استثمارية، (الشكل 17). وعلى الرغم من أننا نرى انخفاضاً طفيفاً في متوسط التمويل لكل صفقة حيث وصل إلى 13.2 مليون دولار، إلا أن هناك انخفاضاً كبيراً في نشاط جمع رأس المال في عام 2022، ولم يتجاوز عدد الصفقات المنجزة 35% في الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 مقارنة بالفترة نفسها في عام 2021.

شكل 17 – رأس المال الذي جمعته شركات علوم الحياة الإسرائيلية في الفترة من (2012 حتى الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي



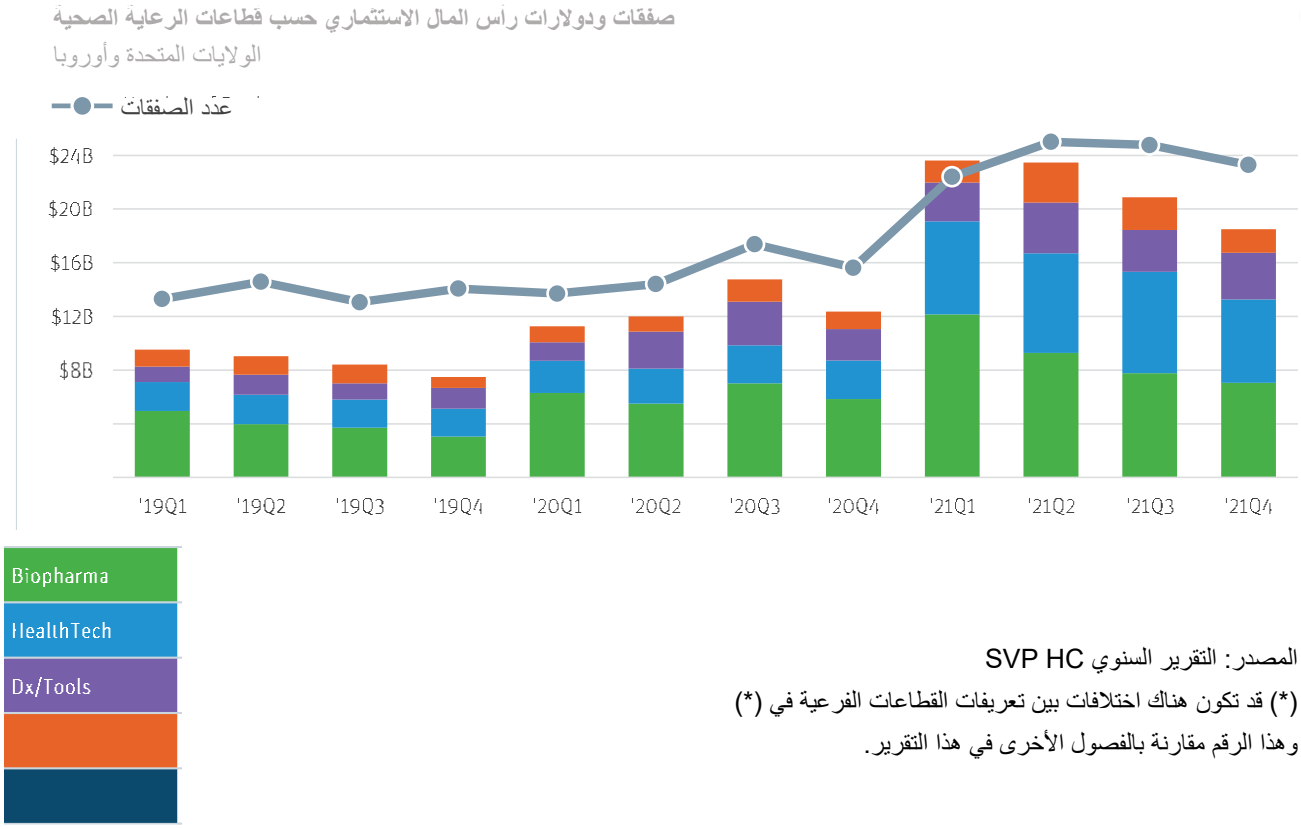
المصدر: قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

ويمكن أيضاً رؤية اتجاه مماثل في قطاع علوم الحياة في الولايات المتحدة وأوروبا. وفقاً لتقرير هيلث كير انفستمنتس & إكزيتس الذي أصدره بنك سيلكون فاللي، تضاعف إجمالي الاستثمارات في الرعاية الصحية من 34 مليار دولار في عام 2019 إلى 86 مليار دولار في عام 2021 (الشكل 18)، حيث سجل الربع الثاني من عام 2021 رقماً قياسياً ربع سنوي جديداً في الاستثمارات. ومع ذلك، في النصف الثاني من عام 2021، لاحظنا انخفاضاً طفيفاً في عدد الصفقات كما لاحظنا تقييمات أقل، واستمر التباطؤ في جمع التمويلات لشركات علوم الحياة في عام 2022.

40 https://www.svb.com/globalassets/library/managedassets/pdfs/silicon-valley-bank-healthcare-investments-and-exits-annual-2022-report.pdf

شكل 18 - الدولار المدعوم برأس المال الاستثماري والصفقات حسب القطاعات (*) في الولايات المتحدة وأوروبا



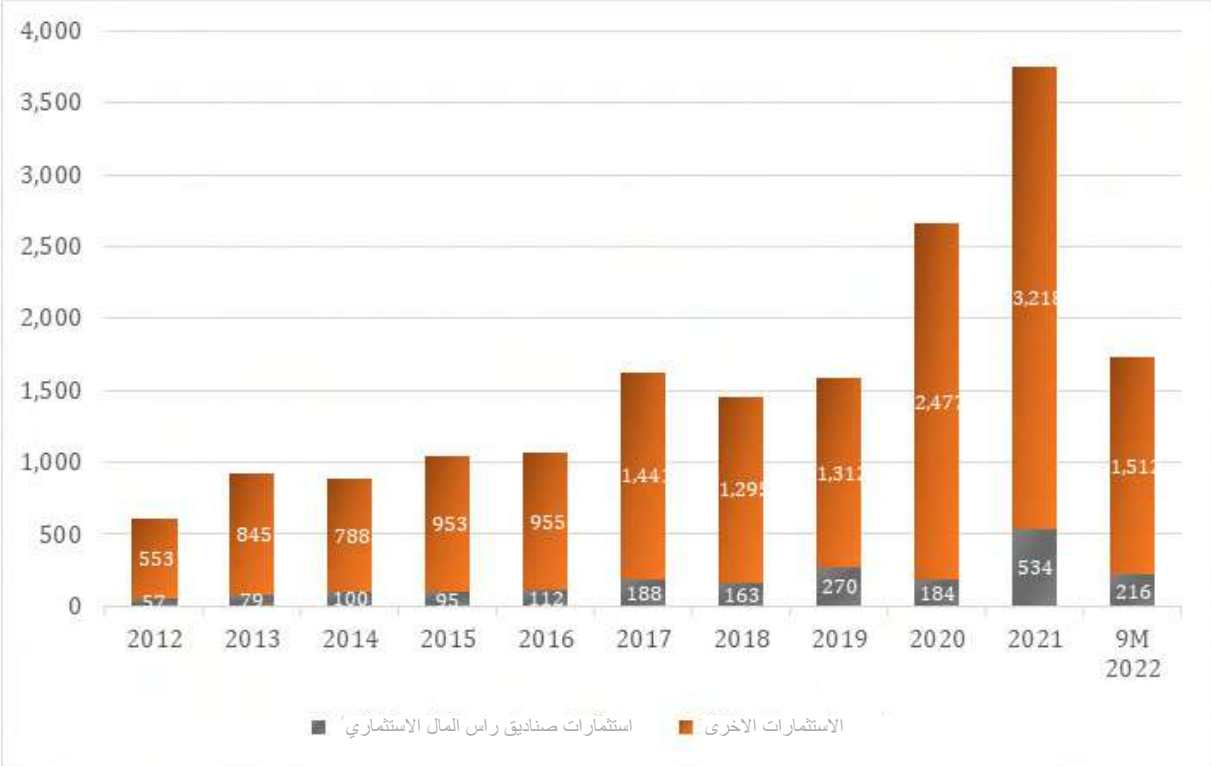
المصدر: التقرير السنوي SVP HC

(*) قد تكون هناك اختلافات بين تعريفات القطاعات الفرعية في (*) وهذا الرقم مقارنة بالفصول الأخرى في هذا التقرير.

تحليل مصادر الاستثمار في مجال علوم الحياة في إسرائيل

كما ذكرنا مسبقاً في هذا التقرير، بلغ إجمالي الاستثمارات في شركات علوم الحياة في إسرائيل في عام 2021 وفي الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 3.7 مليار دولار و1.7 مليار دولار على التوالي، ومن بين إجمالي استثمارات عام 2021، استثمرت صناديق رأس المال الاستثماري مبلغ وقدره 534 مليون دولار وهذا المبلغ يمثل زيادة كبيرة بأكثر من الضعف في استثمارات رأس المال الاستثماري الإسرائيلية مقارنة بعام 2020 وهو رقم قياسي جديد في العقد الماضي. وتمثل الاستثمارات التي قامت بها صناديق رأس المال الاستثماري الإسرائيلية في عام 2021 حوالي 14% من إجمالي الاستثمارات في شركات علوم الحياة الإسرائيلية (الشكل 19).

شكل 19 – رأس المال الذي استثمرته صناديق رأس المال الاستثماري الإسرائيلية مقابل المستثمرين الأخرين في مجال علوم الحياة (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي

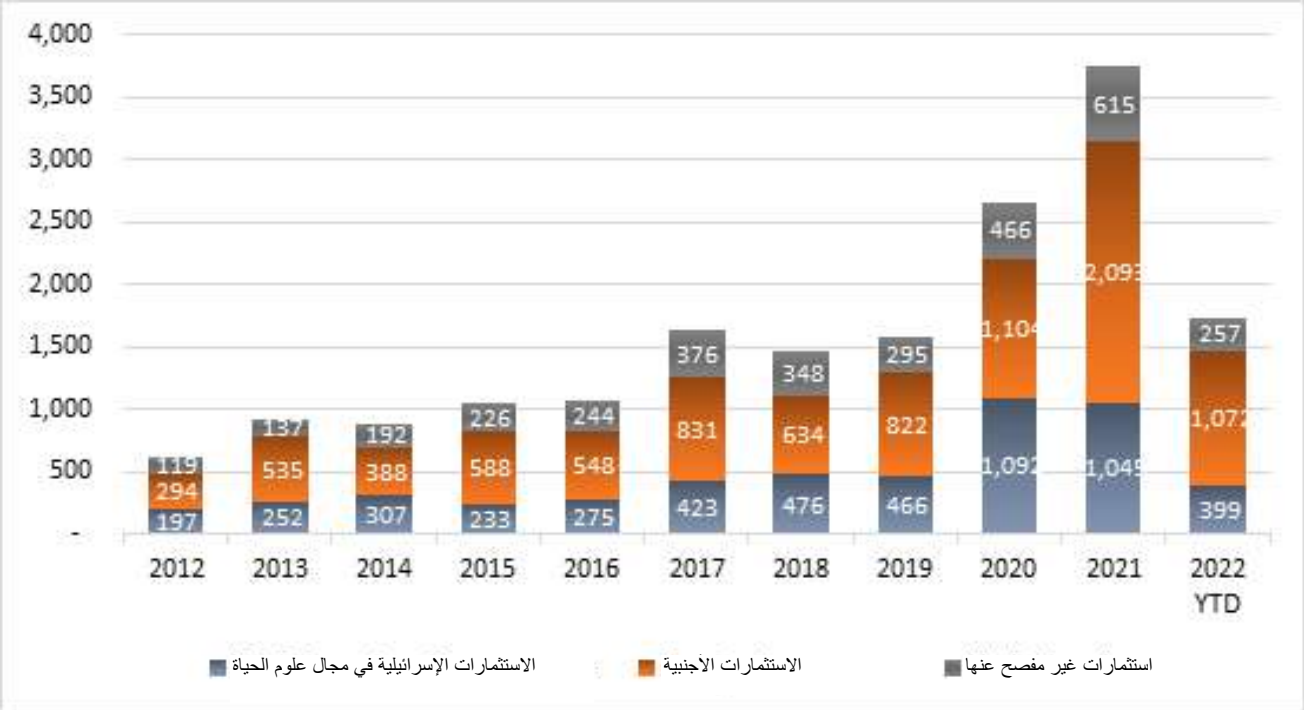


المصدر: قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

شهدنا منذ عام 2012 زيادة في المبالغ التي يستثمرها المستثمرون الإسرائيليون في شركات علوم الحياة الإسرائيلية. وطوال عام 2021، ساهم المستثمرون الإسرائيليون بمبلغ 1.0 مليار دولار، وهو مشابه لقيمة المساهمة في عام 2020. ومع ذلك، تضاعفت نسبة مساهمة المستثمرين الأجانب في عام 2021 مقارنة بعام 2020، بزيادة من 1.1 مليار دولار إلى 2.0 مليار دولار، مما أدى إلى انخفاض حصة مساهمة المستثمرين الإسرائيليين من إجمالي الاستثمارات في شركات علوم الحياة الإسرائيلية من 41% في عام 2020 إلى 28% فقط في عام 2021. ونرى أن زيادة الاستثمارات الأجنبية ترجع بشكل رئيسي إلى زيادة نشاط المستثمرين الأمريكيين في السوق الإسرائيلية في ظل التغيرات في الاقتصاد الأمريكي، وخلال الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022، رأينا أن رأس المال المستثمر من قبل المستثمرين الأجانب كان أكثر من ضعف المبالغ التي استثمرها المستثمرون الإسرائيليون.

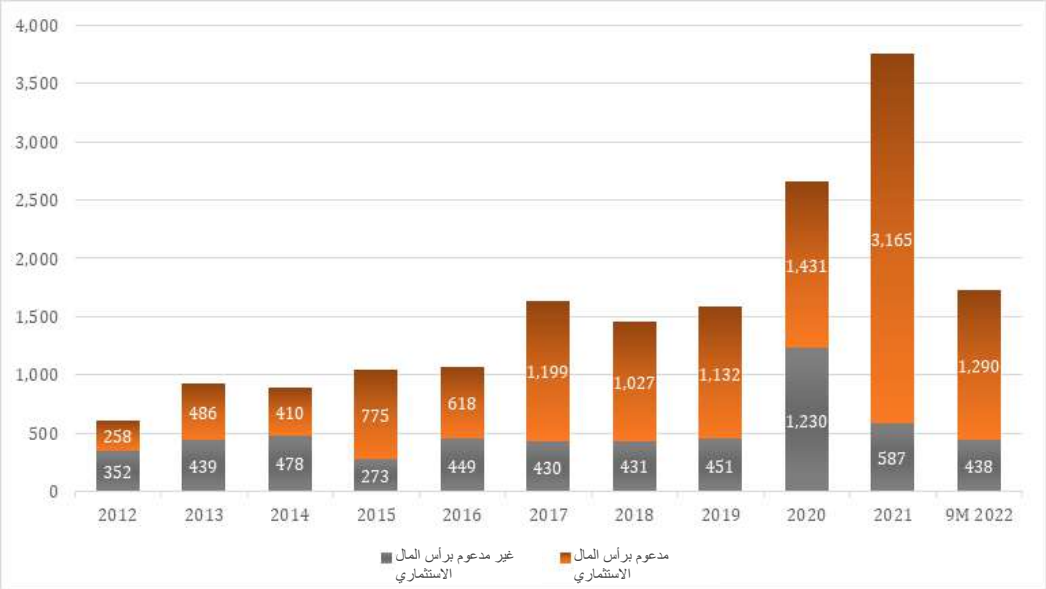
شكل 20 – رأس المال المستثمر في شركات علوم الحياة الإسرائيلية: المستثمرين الإسرائيليين مقارنة بالمستثمرين الأجانب (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

في العقد الماضي، كان مصدر تمويل شركات علوم الحياة الإسرائيلية هو صناديق رأس المال الاستثماري. وفي عام 2021، ساهم رأس المال الاستثماري بمبلغ 3.2 مليار دولار، وهو ما يمثل 84% من إجمالي الاستثمارات في شركات علوم الحياة الإسرائيلية هذا العام وهو أعلى مبلغ تم جمعه من رأس المال الاستثماري في عام واحد. وأظهرت الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 تباطؤاً بعد النشاط القوي للتمويل المدعوم برأس المال الاستثماري في عام 2021 وانخفض رأس المال الذي تم جمعه من رأس المال الاستثماري بنسبة 33% مقارنة بالأرباع الثلاثة الأولى من عام 2021 (الشكل 21).

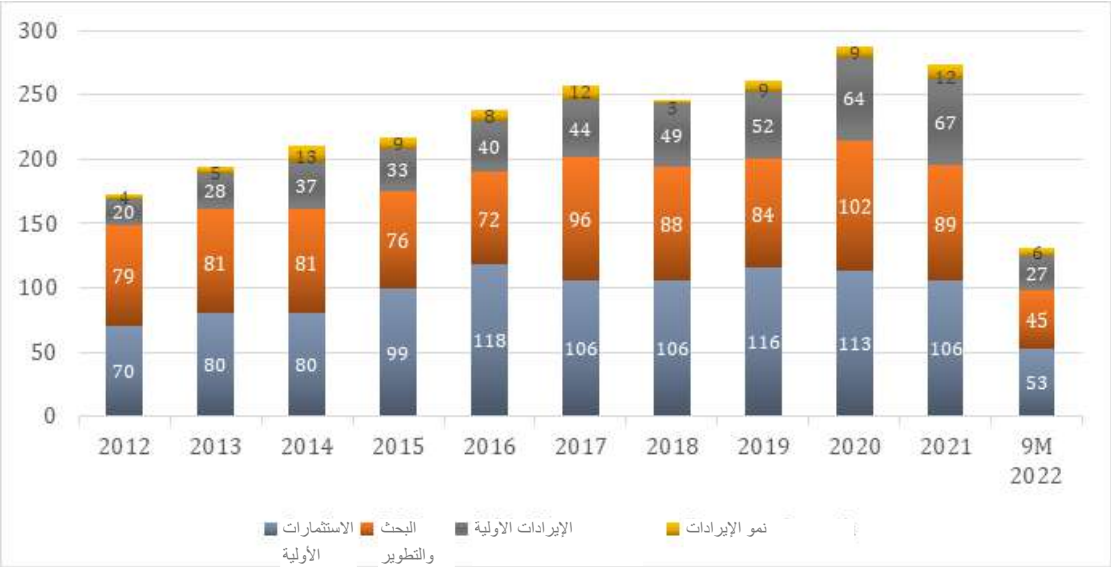
شكل 21 – التمويل المدعوم برأس المال الاستثماري والتمويل غير المدعوم برأس المال الاستثماري في مجال علوم الحياة (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

طوال عام 2021، ظل عدد الصفقات في الشركات المعنية بالبحث والتطوير مستقراً، إلا أن حجم الاستثمارات في هذه المرحلة زاد مقارنة بعام 2020، وهو ما يمثل زيادة في متوسط مبلغ الاستثمار لكل صفقة من 9.7 مليون دولار إلى 16.5 مليون دولار في عام 2021 (الشكل 24). بالإضافة إلى ذلك، نرى زيادة في متوسط مبلغ الاستثمار لكل صفقة في شركات الإيرادات الأولية التي تضاعفت تقريباً في عام 2021 مقارنة بعام 2020. وقد لاحظنا اتجاهاً مثيراً للاهتمام فيما يتعلق بالمبلغ المستثمر لكل صفقة في الاستثمارات الأولية التي زادت بشكل كبير فتجاوزت 3 ملايين دولار في 2021 وفي الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 مقارنة بنحو مليون دولار في عام 2020 والسنوات التي سبقتها. وفي عام 2022 انخفضت كمية الاستثمارات وعدد الصفقات مقارنة بعام 2021 و2020 بسبب الآثار السلبية على النشاط الاقتصادي في العالم.

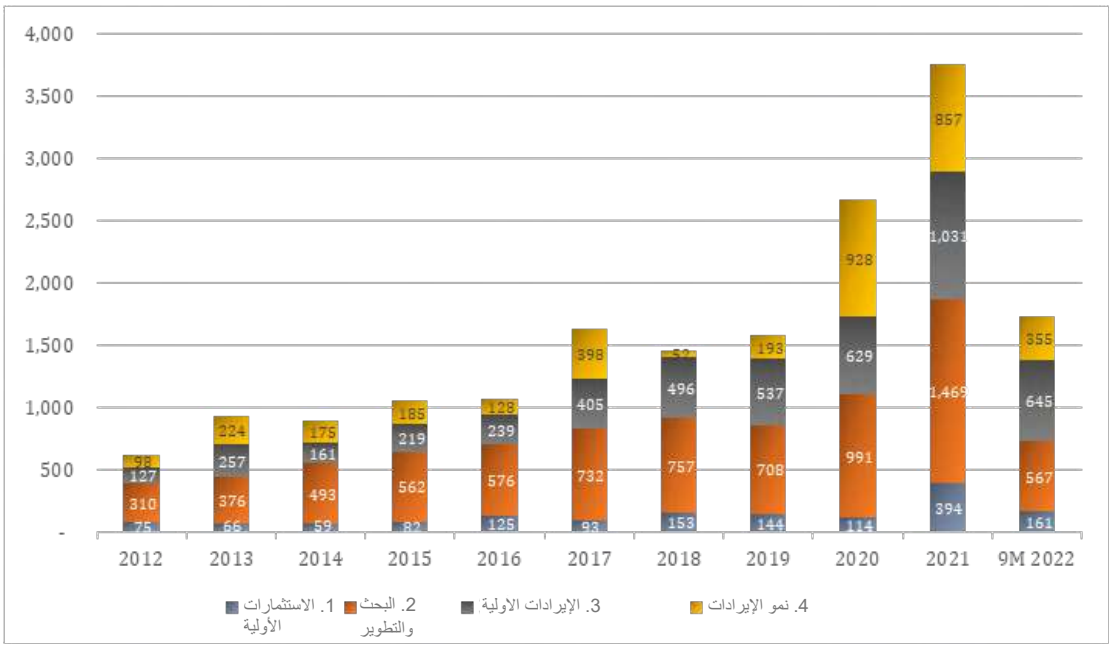
شكل 22 – رأس المال الذي جمعته شركات علوم الحياة الإسرائيلية حسب المرحلة (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – عدد الصفقات



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

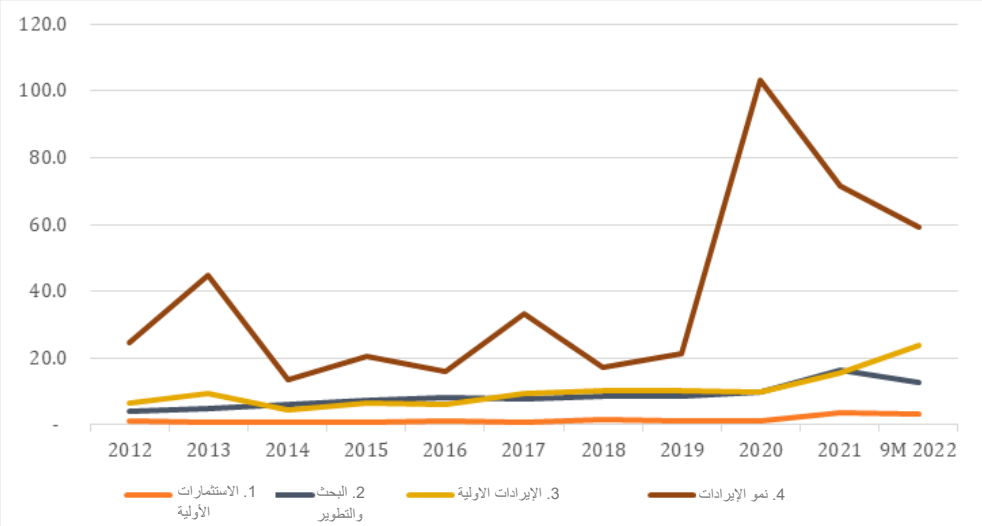
شكل 23 - رأس المال الذي جمعته شركات علوم الحياة الإسرائيلية حسب المرحلة (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

شكل 24 – متوسط حجم صفقات تمويل مجال علم الحياة في إسرائيل حسب المرحلة (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي

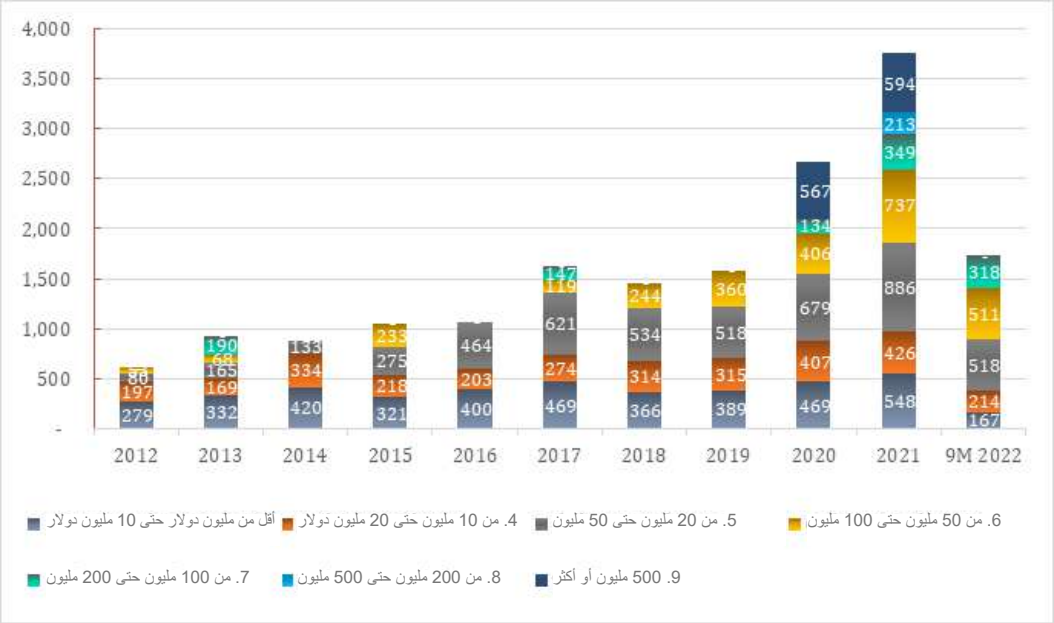


المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

لا يُظهر عام 2021 زيادة في إجمالي التمويل فحسب، بل يُظهر أيضاً المزيد من الاستثمارات في الصفقات والتي تجاوزت قيمتها 20 مليون دولار أمريكي مقارنة بعام 2020. وكان الربع الرابع من عام 2021 هو الربع الأقوى في العقد الماضي حيث ساهم بمبلغ 1.5 مليار دولار أمريكي، بما في ذلك دورتان كبيرتان بقيمة 0.6 دولار أمريكي و0.2 مليار دولار أمريكي، ولم يستمر هذا الاتجاه في عام 2022، وبلغت الصفقة الاستثمارية الكبرى 0.15 مليار دولار فقط. وكان للانخفاض في إجمالي التمويل في الأرباع الثلاثة الأولى من عام 2022 تأثير كبير على دورات التمويل الأصغر حجماً (حتى 10 ملايين دولار) مقارنة بالمبلغ الذي تم جمعه في مثل هذه الدورات في العقد الماضي.

شكل 25 – رأس المال الذي جمعته شركات علوم الحياة الإسرائيلية حسب حجم الصفقة (2012 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

عندما يتعلق الأمر بالاستثمار لكل قطاع فرعي نجد أنها كانت المرة الثانية فقط خلال العقد الماضي التي لم يحتل فيها القطاع الفرعي للأجهزة الطبية الريادة من حيث الاستثمارات، ويُلاحظ أن في عام 2021، ارتفع القطاع الفرعي للصحة الرقمية بمقدار 1.5 مليار دولار و50% من إجمالي استثمارات علوم الحياة، ليحل محل قطاع الأجهزة الطبية الفرعي الذي كان له الريادة من حيث حجم الاستثمارات حتى ذلك الحين. وعلاوة على ذلك، في عام 2021، كان هناك استثمار كبير في قطاع التكنولوجيا الحيوية الفرعي بقيمة 1.3 مليار دولار، خاصة في الربع الرابع من عام 2021 والذي يرجع إلى دورة ضخمة بقيمة 0.6 مليار دولار جمعتها مؤسسة ألتيما جينوميكس، يؤثر التباطؤ في الاستثمارات في عام 2022 على جميع القطاعات الفرعية حيث لم يكن أي من هذه القطاعات محصناً من انخفاض مبالغ الاستثمارات وعدد صفقات التمويل (الأشكال 26).

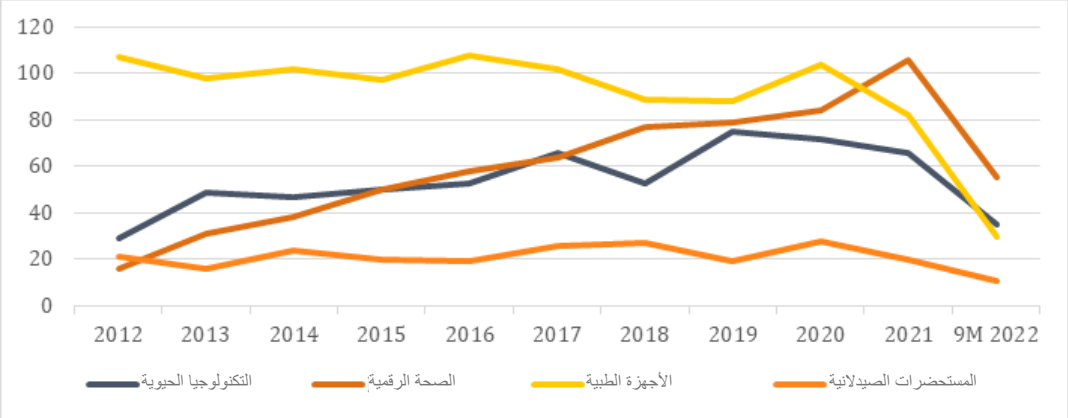
شكل 26 – رأس المال الذي تم جمعه في مجال علوم الحياة الإسرائيلية حسب القطاع الفرعي – مليون دولار أمريكي

المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

خلال الفترة من عام 2012 إلى عام 2021، كان هناك زيادة في عدد الصفقات في القطاع الفرعي للصحة الرقمية، حيث ارتفعت من 16 صفقة في عام 2012 إلى 106 صفقة في عام 2021، وهو نمو هائل بأكثر من 650 % على مدار العقد. وبينما ظل عدد الصفقات المتعلقة بالقطاع الفرعي للتكنولوجيا الحيوية والأدوية مستقراً على مدار العقد الماضي، استمر عدد الصفقات في القطاع الفرعي للأجهزة الطبية في الانخفاض ببطء، حيث بلغ عدد الصفقات 82 صفقة في عام 2021، وهو أقل عدد صفقات خلال العقد الماضي (الشكل 27).

شكل 27 – صفقات جمع رأس المال لمجال علوم الحياة الإسرائيلية حسب القطاع الفرعي

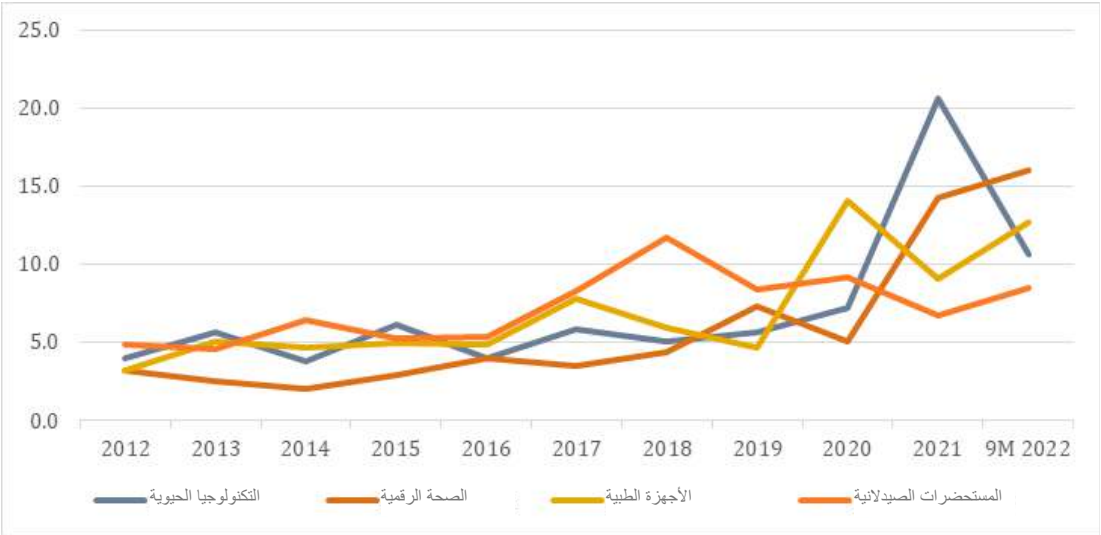


المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

تلاحظ أيضاً أن هناك زيادة كبيرة في متوسط حجم الصفقة في القطاع الفرعي للصحة الرقمية من 5 ملايين دولار في عام 2020 إلى 14.3 مليون دولار في عام 2021. ومن المقرر تقلب متوسط حجم الصفقة في القطاعات الفرعية للأجهزة الطبية والأدوية بسبب الاستثمارات القائمة في 2020 و2021 على التوالي. وفي حين تراجع إجمالي الاستثمارات وعدد صفقات التمويل في عام 2022، ظل متوسط حجم الصفقة كبيراً.

شكل 28 – متوسط حجم صفقة تمويل علوم الحياة الإسرائيلية حسب القطاع الفرعي (2022 – الربع الثالث من عام 2022) – مليون دولار أمريكي



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

أكثر مستثمري علوم الحياة نشاطاً في إسرائيل

وفقاً لقاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة ومركز أبحاث آي في سي وغيرها من البيانات المتاحة للعامة كانت مؤسسة إي هيلث فينشرز أكثر المستثمرين نشاطاً في مجال علوم الحياة خلال الثلاثة أرباع الأولى من عام 2022، وثاني أنشط مستثمر خلال هذه الفترة هو مؤسسة إنسايت بارتنرز يليها شركة لايونبيرد، وفي عام 2021 كان أنشط مستثمر هو شركة أوركراود يليها شركة إن إف إكس وشركة ويلتيك.

جدول 1 – أكبر المستثمرين في مجال علوم الحياة في كل عام – عدد الاستثمارات الأولية & إجمالي عدد الاستثمارات

السنة	اسم المستثمر	نوع المستثمر	عدد الاستثمارات الأولية	عدد الصفقات المشارك فيها
لايونبيرد	إي هيلث فينشرز	حاضن	6	6
	إنسايت بارتنرز	صندوق رأسمال استثماري	3	5
	لايونبيرد	صندوق رأسمال استثماري	3	3
2021	أوركراود	منصة تمويل جماعي	8	11
	إن إف إكس	صندوق رأسمال استثماري	7	9
	ويلتيك فينشرز	صندوق رأسمال استثماري	5	6

المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

وفيما يلي قائمة، مرتبة أبجدياً، بالمستثمرين في إسرائيل مع التركيز كلياً أو جزئياً على علوم الحياة والرعاية الصحية:

- شركة دي 10 - تأسست في 2018 وتستثمر في دورات الاستثمار الأولية والاستثمارات من الفئة أ المبكرة في شركات التكنولوجيا الفائقة الناشئة بما في ذلك شركات علوم الحياة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت شركة دي 10 طوال الفترة 2020-2022 في 9 شركات في الاستثمارات الأولية والاستثمارات التكميلية بإجمالي 27 مليون دولار، وكانت جميع الاستثمارات في شركات المراحل الأولية ومراحل البحث والتطوير والإيرادات الأولية.

- شركة إيكسيليمد - تأسست شركة رأس المال الاستثماري هذه ومقرها مدينة هرتسليا على يد موري أركين وأوري جيجر، وهي تركز على شركات الأجهزة الطبية التي وصلت بالفعل إلى مرحلة الإيرادات، وتضم محفظتها 20 شركة.

- شركة آلايف: صندوق تكنولوجيا صحية إسرائيلي - تأسس في عام 2020، وهذا الصندوق هو صندوق للتكنولوجيا الصحية في منتصف المرحلة المتأخرة ويركز على الشركات الناضجة في مجالات التكنولوجيا الطبية والمعدات الطبية والتطبيب عن بعد، ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت شركة آلايف طوال الفترة 2020-2022 في 9 شركات في استثمارات أولية واستثمرت في اثنين من الاستثمارات التكميلية بإجمالي 72 مليون دولار.

- شركة ألميدا فينشرز - تأسست في عام 2020، وتستثمر على نطاق عالمي مع التركيز على الأجهزة الطبية والصحة الرقمية والتقارب البيولوجي. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت ألميدا فينشرز طوال 2020-2022 في 9 شركات في استثمارات أولية بإجمالي 16 مليون دولار، وتنوعت جميع الاستثمارات من مرحلة البحث والتطوير إلى مرحلة نمو الإيرادات.

- شركة ألفا كابيتال- تأسست في عام 2001 على يد مستثمر خاص بارز يشارك في استثمارات رأس المال الاستثماري. وتخدمها شركة إل إتش للخدمات المالية التي تمتلك مكاتب في نيويورك وتل أبيب وتركز على علوم الحياة وقطاعات التكنولوجيا. وتستثمر ألفا في المشروعات والشركات الناشئة من مرحلة ما قبل التأسيس إلى الدورة ب، وفي السنوات الأخيرة قامت بالعديد من الاستثمارات في شركات إسرائيلية عامة وخاصة، وشركة ألفا كابيتال هي أيضاً مؤسس وأكبر مساهم في حاضنة إن نيجيف.

- صندوق آمون بارتنرز – تأسس عام 2016 ويديره د/ يار شيندل وهو أكبر صندوق رأسمال استثماري يعمل في إسرائيل في الوقت الراهن وهو أيضاً أكبر صندوق في مجال علوم الحياة والرعاية الصحية تم تأسيسه في إسرائيل وهو من أكبر الصناديق خارج الولايات المتحدة، وتضم محفظته 20 شركة من بينها 4 شركات في مرحلة ما بعد العروض العامة الأولية.

- شركة آركين بايو – هي عبارة عن ائتلاف مشترك تأسس بين شركة التأمين والتمويل فيونكس جروب (بنسبة 49%) وشركة آركين هولدنجز (بنسبة 51%)، وهذا الائتلاف الذي يديره د/ بيني أورباخ والكائن في مدينة هرتسليا يستثمر في الشركات الابتكارية في المراحل المبكرة والمتوسطة وحقق تطورات جذرية في مجالات مثل العلاج المناعي والسرطان والتمثيل الغذائي والميكروبيوم والجهاز العصبي المركزي وأمراض المناعة الذاتية والأمراض النادرة ومنصات توصيل الأدوية، وتضم محفظته 15 شركة من بينها 3 شركات في مرحلة ما بعد تقديم العروض الأولية العامة.

- شركة بايوميد -100 شيزم إكس إل ليمتد - تأسست في عام 2014 وهي جزء من مجموعة شيزيم، وتخضع لقيادة تامير باردو، وتعد مسرعاً للشركات الناشئة في مراحلها الأولى، وتشمل محفظتها 13 شركة في قطاع علوم الحياة ولاسيما مجالات التكنولوجيا الطبية والأدوية والأجهزة الطبية والقنب الطبي.

- شركة كلال لصناعات التكنولوجيا الحيوية – هي شركة تعمل في تل أبيب وبوسطن وهي شركة عامة يتم تداول أسهمها في بورصة تل أبيب وتستثمر في الشركات في مراحلها الأولية وفي مراحل النضج سواء شركات عامة أوخاصة، ومن أبرز مساهميها شركة كلال اندستريز ليمتد وهي إحدى الشركات الاستثمارية الرائدة في إسرائيل وشركة آكسيس إندستريز وهي مجموعة صناعية خاصة أسسها لين بلافاتنيك، وتضم محفظة شركة كلال 11 شركة في مجالات التكنولوجيا الحيوية والأجهزة الطبية.

- شركة إيلرون للصناعات الإلكترونية - يقع مقرها في تل أبيب، وهي شركة إسرائيلية قابضة للتكنولوجيا ويتم تداول أسهمها في بورصة تل أبيب وهي شركة تابعة لمجموعة آي دي بي. وتأسست عام 1962 على يد أوزيا جليل ويديرها حالياً يارون العاد. تضم محفظتها 4 شركات في قطاع علوم الحياة.

- شركة إنتري كابيتال - تأسست في عام 2009، وتقدم تمويلاً متعدد المراحل للشركات الابتكارية في جميع أنحاء العالم في مراحلها الأولية والمبكرة وفي مرحلة النمو، وتدير أكثر من مليار دولار واستثمرت في شركات ناشئة متخصصة في التكنلوجيا الفائقة. وتضم محفظتها 7 شركات إسرائيلية في مجال علوم الحياة.

- شركة إيكزت فاللي ليمتد - تأسست في عام 2015، وهي عبارة عن منصة تمويل جماعي للشركات الناشئة في مراحلها المبكرة، وتعمل بشكل رئيسي في مجالات التكنولوجيا وتكنولوجيا الأغذية وعلوم الحياة. وتتكون من أكثر من 24000 مستثمر.

- صندوق قوانغتشو – إسرائيل بايوتيك إنفستمنت - تأسس في عام 2016، ويعمل في تل أبيب وفي مدينة قوانغتشو بالصين، ويركز على الاستثمار في علوم الحياة. والغرض منه هو جلب التكنولوجيا الحيوية الإسرائيلية إلى قوانغتشو ليتم تسويقها وتصنيعها. وتضم محفظته 12 شركة.

- صندوق إسرائيل بايوتيك – يقع مقره في مدينة رحوفوت وتأسس على يد ديفيد سيدانسكي يوفال كابيلي وعيدو الزايري. ويستثمر حصرياً في شركات الأدوية والتكنولوجيا الحيوية الإسرائيلية والمتعلقة بإسرائيل. وتضم محفظته 13شركة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمر الصندوق طوال الفترة 2020-2022 في 12 شركة في استثمارات أولية وقام باستثمارات تكميلية في 3 شركات بإجمالي 42 مليون دولار، وجميع الاستثمارات في شركات في المراحل الأولية ومراحل البحث والتطوير والإيرادات الأولية.

- شركة جوي فينشرز - تأسست في عام 2017، ومقرها مدينة هرتسليا، وتستثمر في الشركات العاملة في تطوير المنتجات الاستهلاكية المدعومة علمياً والتي تساعد الناس على تجربة لحظات الفرح اليومية وتحسين الصحة العقلية. وتضم محفظتها 11 شركة.

- شركة كوتش ديسرابتيف تكنولوجيز - يركز ذراع رأس المال الاستثماري لشركة كوتش إندستريز إنك على الشراكة مع الشركات عالية النمو التي تزعزع بدائل السوق الحالية بتكنولوجيا راسخة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت شركة كوتش طوال 2020-2022 في 5 شركات إسرائيلية لعلوم الحياة في استثمارات أولية واستثمارات تكميلية بإجمالي 252 مليون دولار.

- شركة لايونبيرد - تأسست في عام 2012، ومقرها تل أبيب وشيكاغو، وتستثمر في الشركات الناشئة المتخصصة في الرعاية الصحية والتجارة والمشروعات في مراحلها الأولية. وتضم محفظتها 18 شركة رعاية صحية. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت لايونبيرد طوال الفترة 2020-2022 في 12 شركة في استثمارات أولية وقامت باستثمارات تكميلية في 12 شركة بإجمالي 25 مليون دولار، وتراوحت الاستثمارات بين المراحل الأولية ومراحل نمو الإيرادات.

- شركة ميديتيرينيان تاورز فينشرز – يقع مقرها في مدينة جاني تكفا وهي جزء من مجموعة ميديترينيان تاورز، وهي سلسلة مجتمعية للتقاعد في إسرائيل، ويقودها دوف شوجرمان وياعيل بنفينيستي. وميديترينيان تاورز فينشرز هو أول صندوق في إسرائيل مخصص للاستثمار حصرياً في شركات التكنولوجيا التي تعمل على تطوير حلول معطلة للشيخوخة. وتضم محفظتها 5 شركات.

- شركة إن إف إكس - تأسست في عام 2015 وركزت على الشركات الناشئة في مرحلة ما قبل التأسيس والمرحلة التأسيسية، وتضم محفظتها 19 شركة رعاية صحية. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت إن إف إكس طوال الفترة 2021-2022 في 7 شركات في استثمارات أولية وقامت باستثمارات تكميلية في شركتين بإجمالي 21 مليون دولار.

- شركة أوربيميد إسرائيل بارتنرز - تأسست في عام 1989 في مدينة نيويورك وافتتحت مكتباً في مدينة هرتسليا في عام 2010، وتستثمر في مجال الرعاية الصحية العالمية بداية من رأس المال الاستثماري في المرحلة الأولية إلى الشركات الكبيرة العامة، ويتم الاستثمار في واحدة من ثلاث استراتيجيات: الأسهم العامة والأسهم الخاصة، وحقوق الملكية.

- شركة آوركراود - تأسست عام 2013، وتقع في أورشليم القدس ولها مكاتب تمثل أحد عشر فرعاً، وهي عبارة عن منصة تمويل جماعي عالمية للأسهم. وتضم محفظتها في مجال الرعاية الصحية 24 شركة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت شركة آوركراود طوال الفترة 2020-2022 في 29 شركة في استثمارات أولية وقامت باستثمارات تكميلية في 100 شركة بإجمالي 157 مليون دولار، وتراوحت بين شركات في مراحل التأسيس وشركات في مراحل نمو الإيرادات.

- شركة بيك بريدج - تأسست في عام 2017 وركزت على شركات تكنولوجيا الغذاء، وتضم محفظتها 16 شركة في مجال تكنولوجيا الغذاء. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت بيك بريدج طوال الفترة 2020-2022 في 17 شركة في استثمارات أولية وقامت باستثمارات تكميلية في 14 شركة بإجمالي 45 مليون دولار، وتراوحت الاستثمارات بين مرحلة البحث والتطوير ومرحلة نمو الإيرادات.

- وركزت على الاستثمار في شركات التكنولوجيا الفائقة في المراحل المبكرة مع التركيز بشكل كبير على علوم الحياة، وتضم محفظتها 48 شركة في مجال علوم الحياة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت شركة بيرجرين طوال الفترة 2020-2022 في 38 شركة في استثمارات أولية وقامت باستثمارات تكميلية في 46 شركة بمبلغ إجمالي 248 مليون دولار، وجميع الاستثمارات في شركات في مراحل التأسيس ومراحل البحث والتطوير والإيرادات الأولية.

- شركة بيتانجو فينشر كابيتال - تأسست عام 1993، ومقرها مدينة هرتسليا، وتستثمر في التكنولوجيا الأساسية في جميع المراحل من خلال صندوقين هما بيتانجو إيرلي ستيدج وبيتانجو جروث، وتسعى بيتانجو في مجال الرعاية الصحية وراء فرص الاستثمار في الصحة الرقمية والتشخيص ومعلومات الرعاية الصحية والعلاجات، وتضم محفظتها 17 شركة رعاية صحية. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت بيتانجو طوال الفترة 2020-2022 في 13 شركة في استثمارات أولية بإجمالي 69 مليون دولار، وتراوحت الاستثمارات بين شركات في المراحل الأولية وشركات في مرحلة نمو الإيرادات.

- شركة بونتيفاكس فينشر كابيتال - أسسها إيلي هورفيتس عام 2004، ويقع مقرها في مدينة هرتسليا ولديها مكتب إضافي في كاليفورنيا، وهي شركة رأس مال استثماري مخصصة للرعاية الصحية وتسعى وراء تقنيات علوم الحياة التحويلية والمتطورة في جميع مراحل التطوير. تضم محفظتها 54 شركة.

- شركة آر إم جي بي بايوفارما- تقع في مدينة هرتسليا وتديرها شركة آر إم جلوبال هيلث كير فاند مانجمنت وتركز على العلاجات المبتكرة في المراحل المبكرة في المجالات التي يرتفع عليها الطلب. ومن خلال شراكتها مع شركة أوربيميد وشركة جونسون & جونسون وشركة تاكيدا فأنها توفر فرصة للاستثمار في الشركات العاملة في حاضنة فوتوريكس الإسرائيلية. وتضم محفظتها 14 شركة.

- شركة سانارا فينشرز - تقع في مدينة رعنانا وتأسست في عام 2014 بموجب شراكة بين شركة فيليب هيلث كير وشركة تيفا للمستحضرات الصيدلانية، وتستثمر في الشركات الناشئة في مراحلها الأولى في مجالات الأجهزة الطبية وتقنيات الصحة الرقمية. يتم تنفيذ الاستثمارات الأولية من خلال حاضنة سانارا وتضم محفظتها 17 شركة.

- صندوق إس بي آي اليابان – إسرائيل للابتكار - يقع في مدينة هرتسليا، وتأسس في أوائل عام 2017 كشراكة بين شركة إس بي آي اليابانية وشركة فيرتكس إسرائيل وهذا الصندوق هو صندوق رأس مال استثماري يركز على الاستثمار في شركات الأدوية الحيوية الإسرائيلية (أو المتعلقة بإسرائيل) المدعومة عبر مراحل التطوير المختلفة، تضم محفظته 10 شركات.

- صندوق شافيت كابيتال - تأسس عام 2007 وركز على استثمارات المرحلة الأخيرة في الشركات الإسرائيلية ذات الصلة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمر صندوق شافيت خلال 2020-2022 في 9 شركات في استثمارات أولية وقام باستثمارات تكميلية في شركة واحدة بإجمالي 1.3 مليار دولار، وتراوحت الاستثمارات بين مرحلة البحث والتطوير وشركات نمو الإيرادات.

- شركة تال فينشرز - تأسست في عام 2016، وهي عبارة عن رأس مال استثماري ومقرها في إسرائيل وتركز على النظام البيئي الإسرائيلي للتكنولوجيا الفائقة. ووفقاً لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت تال فينشرز طوال 2021-2022 في 3 شركات في استثمارات أولية بإجمالي 10 ملايين دولار، وكانت الاستثمارات في مرحلة ما بعد التأسيس.

- شركة تري فينشرز - تأسست في عام 2010، وتقع في مدينة هرتسليا ولها مكتب في ولاية كاليفورنيا. وتستثمر في شركات علوم الحياة في مراحلها المبكرة مثل أمراض القلب والأوعية الدموية وجراحة العظام والروبوتات وطب العيون وصحة المرأة والصحة الرقمية، وتضم محفظتها 23 شركة.

- شركة فيرتكس فينشرز إسرائيل - تأسست عام 1997 وتستثمر في الشركات الإسرائيلية في مراحلها الأولية. وتضم محفظتها 4 شركات في مجال الصحة الرقمية. ووفقا لدراسة أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة، استثمرت فيرتكس على مدار 2020-2022 في شركتين في استثمارات أولية وقامت باستثمارات تكميلية في 4 شركات في مجال الصحة الرقمية بإجمالي 32 مليون دولار. وهذه الاستثمارات في مرحلتي التأسيس والإيرادات الأولية.

- شركة في إل إكس فينشرز - تأسست عام 2013، ويقع مقرها في أورشليم القدس وتديرها شركة أوري تشوسين، وتستثمر في الشركات الناشئة في مراحلها الأولى في مجالات البيولوجيا الحاسوبية وشركات تطوير الأدوية. ويتم تنفيذ استثمارات التأسيس من خلال حاضنة في إل إكس التكنولوجية في أورشليم القدس، كما يتابع صندوق رأس المال الاستثماري هذا الاستثمارات وتضم محفظته 10 شركات في مجال علوم الحياة من إجمالي 12 شركة.
- شركة ويلتيك فينشرز - تأسست في 2019 وركزت على الاستثمار في مجالي الصحة والعافية. وتركز على الشركات الناشئة في المرحلة المبكرة، تضم محفظتها 13 شركة.

شركات علوم الحياة الإسرائيلية المدرجة في أسواق الأسهم الأمريكية

لأكثر من عقد من الزمان كانت أسواق الأسهم الأمريكية هي المصدر الرئيسي لشركات علوم الحياة الإسرائيلية للحصول على التمويلات العامة، ووفقاً للمعلومات العامة، فإن هناك حوالي 50 شركة متخصصة في علوم الحياة الإسرائيلية من بين أكثر من 190 شركة إسرائيلية مدرجة في أسواق الأسهم الأمريكية، واستطاعت شركات علوم الحياة الإسرائيلية جمع ما يقرب من 6 مليارات دولار في أسواق الأسهم الأمريكية طوال العقد الماضي، ولا سيما في فترتين زمنيتين، واستمرت الفترة الأولى لمدة عامين فقط (2014-2015) حيث تم جمع ما يقرب من 1.8 مليار دولار أمريكي،و استمرت النافذة التي فُتحت في عام 2018 لمدة أربع سنوات وتعززت في عامي 2020 و2021 بسبب ظروف الاقتصاد الكلي، وبذلك أصبح إجمالي المبلغ الذي تم جمعه في هذه الفترة يتجاوز 3 مليارات دولار. وفي عام 2021، لم يكن رأس المال المستثمر في شركات علوم الحياة التي تجمع رأس المال من خلال العروض الأولية العامة والعروض التكميلية هو الأعلى خلال العقد الماضي بل كان رأس المال الذي تم جمعه لكل صفقة هو الأعلى أيضاً.

وبخلاف عام 2021، نرى قصة مختلفة في عام 2022. نظراً للتغيرات الاقتصادية الكلية والتقلبات الشديدة في أسواق الأسهم، فقد أصبح جمع رأس المال من خلال العروض العامة أكثر انتقائية وبحجم أقل بكثير من السنوات السابقة، ووصل إلى نقطة توقف كاملة تقريباً.

شكل 29 – العروض العامة المقدمة من شركات علوم الحياة الإسرائيلية في بورصة ناسداك في الفترة من 2012 حتى الربع الثالث من عام 2022 (مليون دولار أمريكي – عدد العروض)

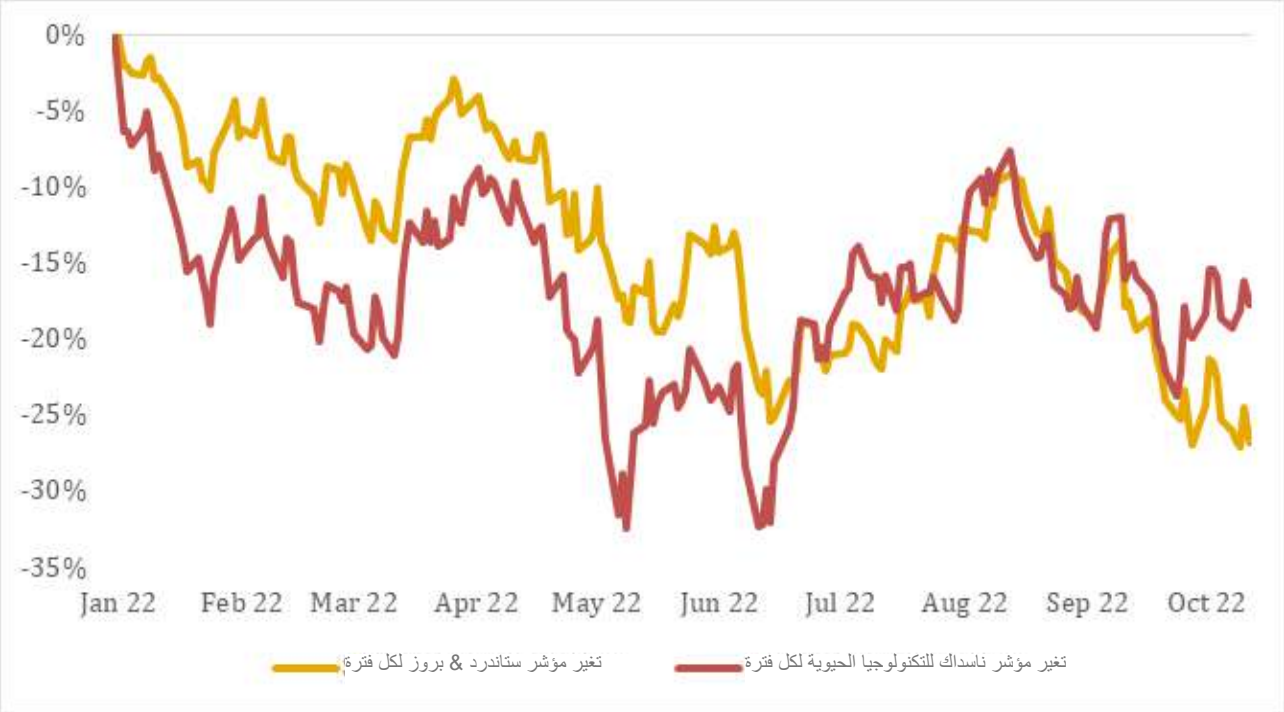
المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة IATI Database

41 استبعاد الاستثمار الخاص في الأسهم العامة (PIPE)

وفقاً لتقرير رؤية أسواق رأس المال الصادر من شركة بي دبليو سي لسنة 2022، كان هناك 121 عرضاً أولياً لشركات علوم الحياة في أسواق الأسهم الأمريكية طوال عام 2021، حيث جمعت ما يقرب من 20.6 مليار دولار.

وبالنظر إلى مؤشر ناسداك للتكنولوجيا الحيوية (NBI)، والذي يمثل التغير في أسعار الأسهم لـما يقرب من 200 شركة أدوية كبرى يتم تداول أسهمها في بورصة ناسداك، يمكن ملاحظة أن عائد هذا المؤشر أقل من مؤشر ستاندرد & بروز 500 ولديه عائد سلبي حتى بداية العام. يبدو أنه بعد تخفيف قيود جائحة كورونا عاد المستثمرون للتركيز على الأسهم في مجالات أخرى إلى جانب أسهم علوم الحياة التي كانت تعتبر محصنة من تقلبات أسواق الأسهم أثناء الجائحة pandemic.

شكل 30 - أداء مؤشر ناسداك للتكنولوجيا الحيوية مقارنة بمؤشر ستاندرد & بروز 500 (من يناير حتى أكتوبر 2022)



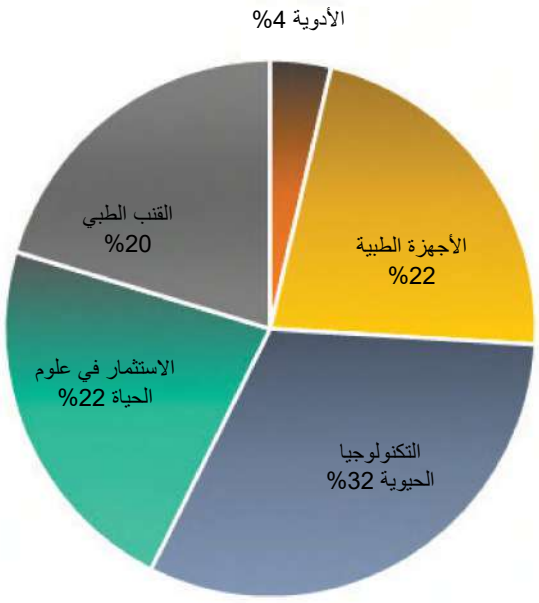
المصدر: مؤسسة ياهو للتمويل

42 https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/deals/library/us-capital-markets-outlook.html

بورصة تل أبيب

تم إدراج 54 شركة متخصصة في مجال علوم الحياة في بورصة تل أبيب (الشكل 31)، منها 15 شركة مدرجة في الأسواق الأجنبية[43] ولاحظنا في الماضي أن شركات علوم الحياة الإسرائيلية تعتبر بورصة تل أبيب على وجه التحديد نقطة انطلاق في طريقها نحو سوق الأسهم الأمريكية. واستمر هذا الاتجاه هذا العام مع إدراج أسهم شركتي آيس كيور ميديكال ليمتد وإنتركيور ليمتد بشكل مزدوج في بورصة تل أبيب وبورصة ناسداك.

شكل 31 – عدد شركات علوم الحياة الإسرائيلية المدرجة في بورصة تل أبيب حسب القطاع*



المصدر: بورصة تل أبيب

(*) قد تكون هناك اختلافات بين تعريفات القطاعات الفرعية في هذا الشكل مقارنة بالفصول الأخرى في هذا التقرير (*).

وكان عام 2021 عاماً أخر متميزاً لشركات علوم الحياة في بورصة تل أبيب، وزاد رأس المال الذي تم جمعه من خلال العروض الأولية العامة والعروض التكميلية لشركات علوم الحياة بأكثر من ثلاثة أضعاف مقارنة بعام 2020. وفي عام 2022 بسبب تباطؤ النشاط الاقتصادي وتراجع التقييمات، ارتفع رأس المال وانخفض عدد الصفقات بشكل حاد، وهذا مشابه لما حدث في السنوات قبل عام 2020.

43 طبقاً لموقع بورصة تل أبيب - www.tase.co.il

شكل 32 – العروض العامة* المقدمة من شركات علوم الحياة الإسرائيلية المدرجة في بورصة تل أبيب (2010 – الربع الثالث من عام 2022) (مليون دولار – عدد العروض)

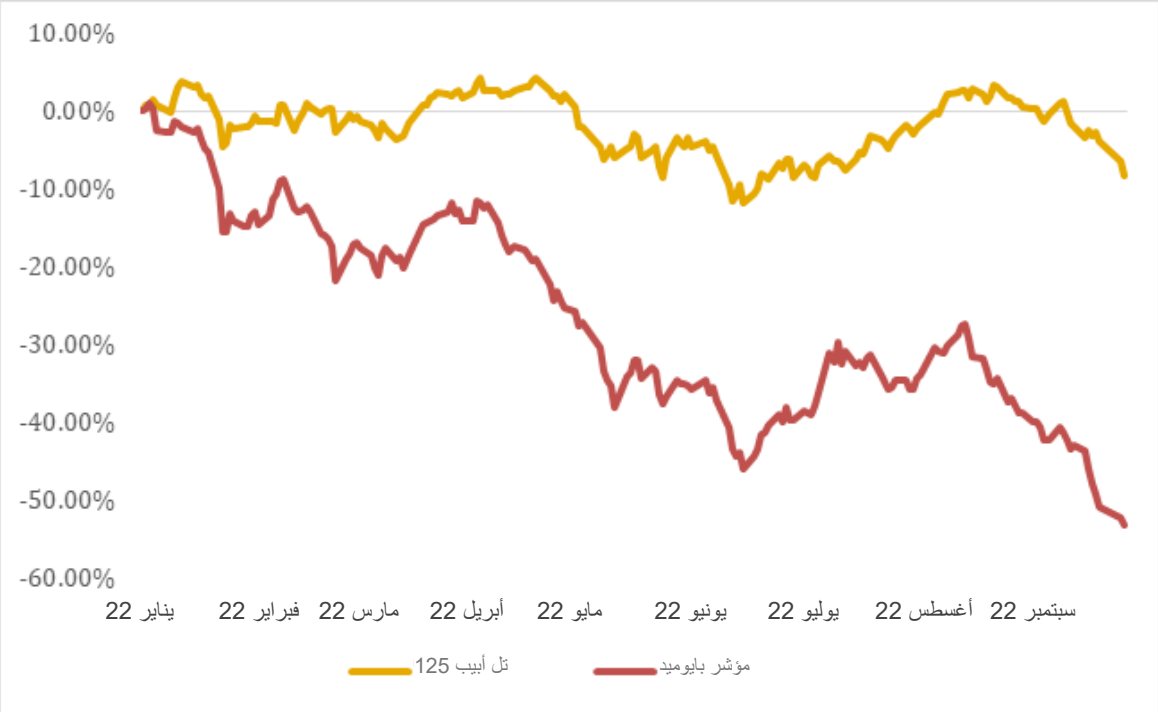
المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

متضمناً العروض الأولية العامة والعروض التكميلية*

ويستمر مؤشر بايوميد في بورصة إسرائيل، الذي تم إطلاقه في مارس 2010، في النمو ويضم حالياً 32 شركة متخصصة في مجال علوم الحياة، وعلى عكس مؤشر TA-125، انخفض مؤشر بايوميد في عام 2022، مما جعل عائده على مدار السنة حتى تاريخه سلبياً بنسبة 50% (الشكل 33). ويشبه هذا الاتجاه وأسبابه سوق الأسهم الأمريكية (انظر الشكل 30 أعلاه).

شكل 33 – أداء مؤشر بايوميد مقارنة بأداء مؤشر TA-125 على مدار عام 2022 (من يناير حتى سبتمبر 2022)



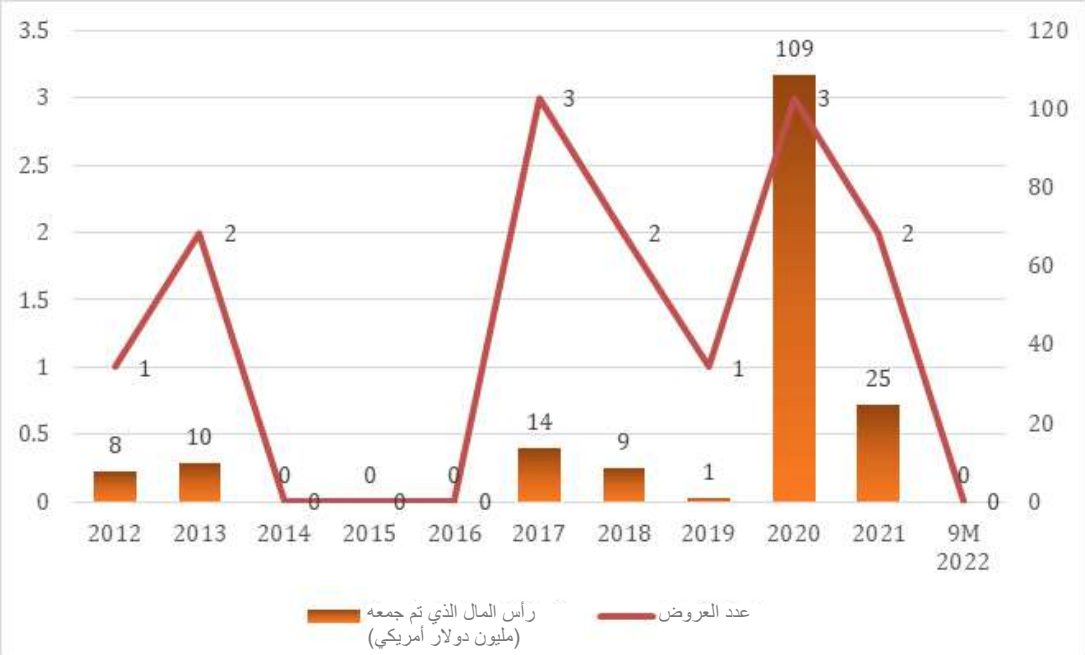
المصدر: بورصة تل أبيب

البورصات الأخرى

هناك عدد قليل من شركات علوم الحياة الإسرائيلية التي يتم تداول أسهمها في أسواق أسهم أخرى غير بورصة إسرائيل أو الولايات المتحدة مثل سوق أيه آي إم أو إل إس إي (لندن)، سوق فرانكفورت إس إي أو سوق إكسيترا (فرانكفرت)، سوق إس جي إكس (سنغافورة)، سوق تي إس إكس (تورنتو)، وسوق أيه إس إكس (سيدني). وتم جمع 25 مليون دولار من خلال 3 عروض أولية وتكميلية في هذه الأسواق في عام 2021 (الشكل 34).

وهناك العديد من الأسباب التي تجعل شركات علوم الحياة الإسرائيلية تختار جمع رأس المال من خلال أسواق أسهم أجنبية غير الولايات المتحدة، حيث تفضل الشركات جمع رأس المال من المكان الذي يقع فيه سوقها الرئيسي من أجل تعظيم قيمتها، كما أن التخفيف من اللوائح ومتطلبات الامتثال هو أيضاً من المتغيرات الهامة.

شكل 34 – العروض العامة التي تقدمها شركات علوم الحياة الإسرائيلية في البورصات الأخرى في الفترة بين 2012 حتى الربع الثالث من عام 2022 (مليون دولار أمريكي – عدد العروض)



المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

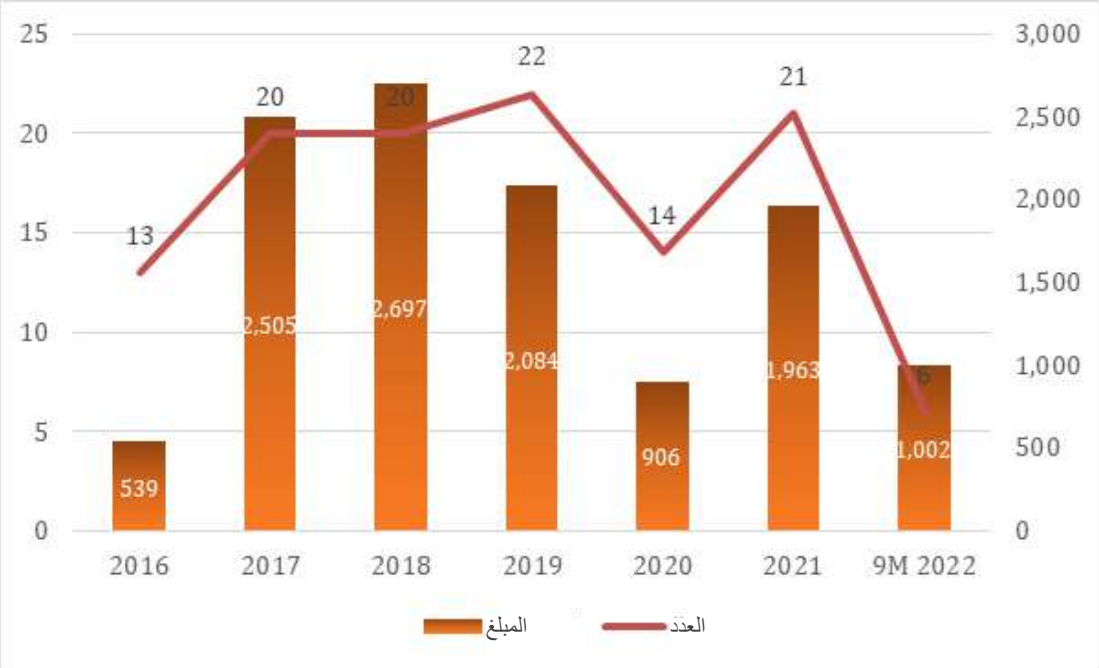
قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

متضمناً العروض الأولية العامة وعمليات الدمج العكسية والعروض التكميلية*

الاستحواذ على شركات علوم الحياة الإسرائيلية

تم الاستحواذ على أكثر من 100 شركة إسرائيلية متخصصة في مجال علوم الحياة في السنوات السبع الماضية بقيمة إجمالية تزيد على 11 مليار دولار. وخلال عام 2021، تم الاستحواذ على 21 شركة بمبلغ إجمالي قدره 2 مليار دولار، بمتوسط مبلغ 100 مليون دولار تقريباً لكل صفقة. وفي عام 2022، تم الاستحواذ على ست شركات بمبلغ إجمالي قدره 1 مليار دولار وجاء نصف هذا المبلغ من صفقة شركة شامير أوبتيكس إيسيلور لوكسوتيكا.

شكل 35 – الاستحواذ على شركات علوم الحياة الإسرائيلية – مليون دولار – عدد الشركات (2016 – الربع الثالث من عام 2022)



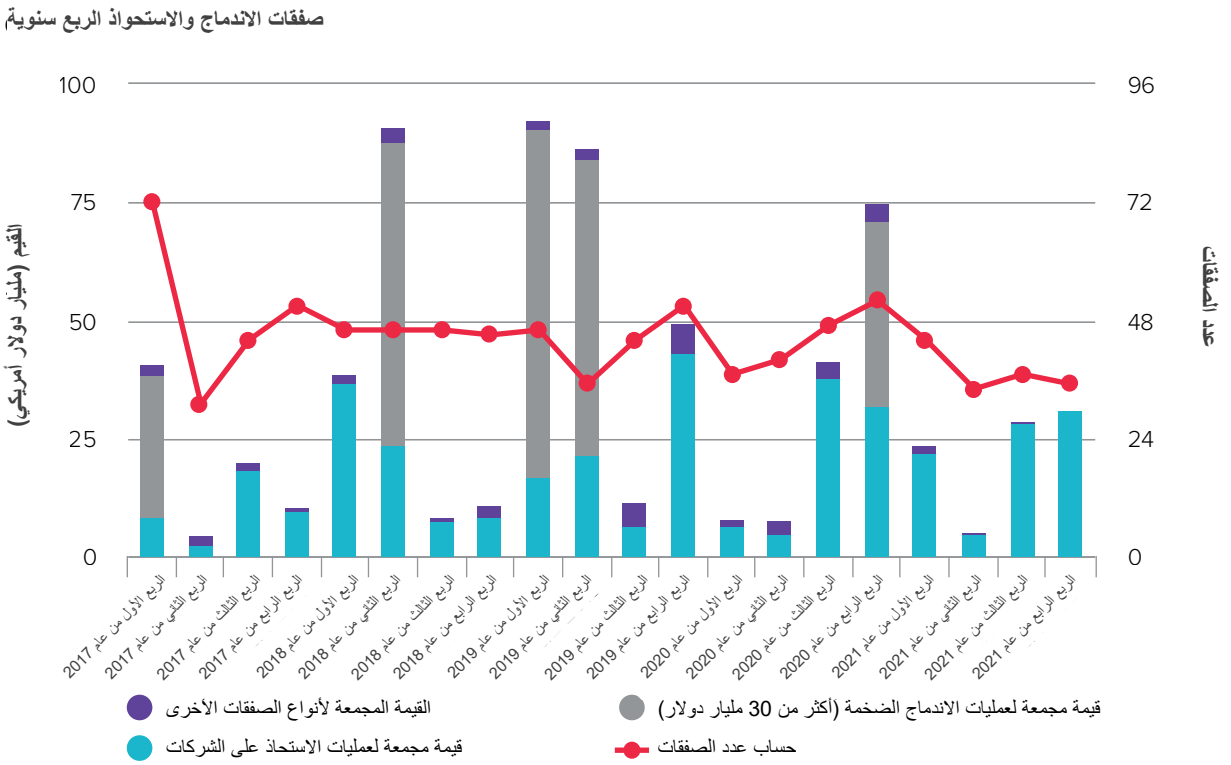
المصدر: قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين

قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة

وفقاً لدراسة الأدوية والتكنولوجيا الحيوية، والتي نشرتها شركة إيفالويت فارما، بلغ إجمالي عمليات الاندماج والشراء في شركات علوم الحياة في جميع أنحاء العالم في عام 2021 مبلغ وقدره 87.8 مليار دولار، بانخفاض 33% مقارنة بعام 2020 (الشكل 36).

44 https://info.evaluate.com/rs/607-YGS-364/images/jn371-vantage-2021-review-44report.pdf

شكل 36 – نشاط الاندماج والاستحواذ العالمي في مجال الأدوية والتكنولوجيا الحيوية



المصدر: إيفالويت

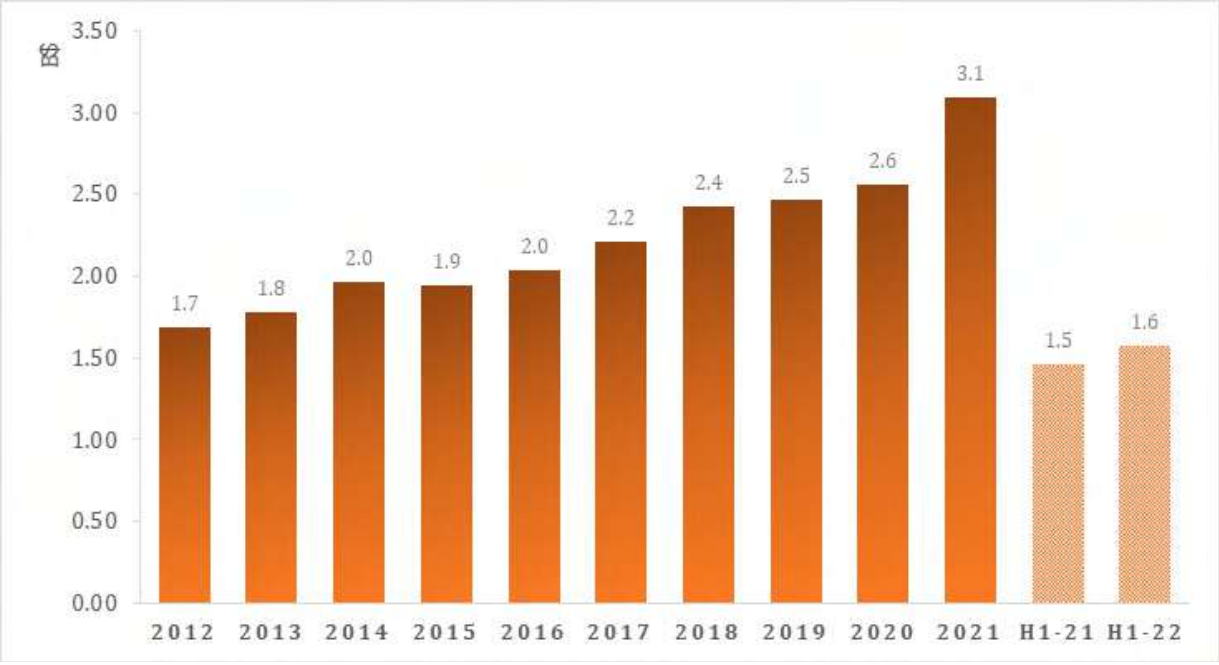
المصدر: دراسة الأدوية والتكنولوجيا الحيوية والتكنولوجيا الطبية لسنة 2021 – فبراير 2022

تصدير منتجات علوم الحياة الإسرائيلية

وفقاً لمعهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي (IEICI)، بلغت صادرات المنتجات الصيدلانية والطبية من إسرائيل في عام 2021 مبلغ وقدره 5.2 مليار دولار، وهو ما يمثل حوالي 4% من إجمالي صادرات السلع والخدمات من إسرائيل وحوالي 7% من صادرات التكنولوجيا الفائقة، وفي عام 2021، كانت هناك زيادة قدرها 0.9 مليار دولار مقارنة بالعام السابق، مما يمثل تغييراً في الاتجاه مقارنة بالسنوات السابقة. وعلى الرغم من الزيادة الكمية، إلا أنه لم يكن هناك تغيير كبير في نسبة إجمالي صادرات السلع والخدمات من إسرائيل مقارنة بالعام السابق.

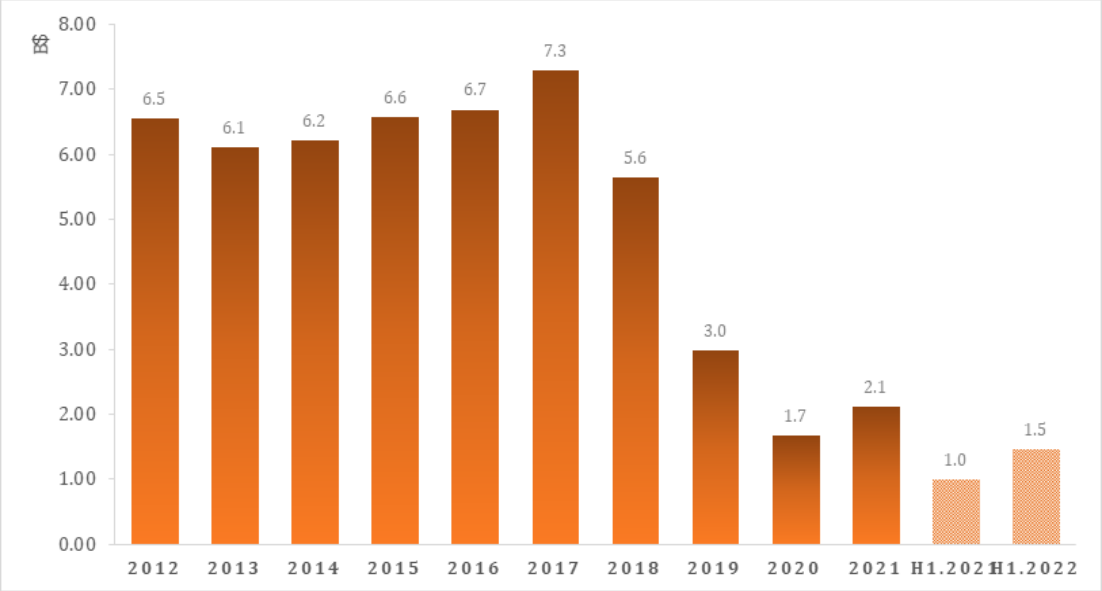
وارتفعت صادرات التكنولوجيا الفائقة الصناعية والتي تشمل منتجات علوم الحياة بنسبة 20% في عام 2021. وتستمر صادرات المعدات الطبية في النمو (الشكل 38) ووصلت إلى ذروتها في عام 2021 لتصل إلى 3.1 مليار دولار بمعدل نمو 21%، وذلك على غرار النمو العام لصادرات التكنولوجيا الفائقة الصناعية، وفيما يتعلق بالصادرات الدوائية، هناك تغيير في الاتجاه، ولأول مرة منذ عام 2017 هناك زيادة في عام 2021 في تصدير المنتجات الصيدلانية وصلت إلى 2.1 مليار دولار، وهي تمثل زيادة بنسبة 24%، أعلى من النمو العام لصادرات التكنولوجيا الفائقة الصناعية. يُظهر النصف الأول من عام 2022 نتائج أفضل من نتائج نفس الفترة من عام 2021، وإذا استمر هذا الاتجاه في النصف الثاني من العام فمن المتوقع تحقيق عام قياسي آخر لصادرات المعدات الطبية.

شكل 37 – صادرات منتجات الأجهزة الطبية من إسرائيل في الفترة من عام 2012 حتى النصف الأول من عام 2022 – مليون دولار



المصدر: معهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي

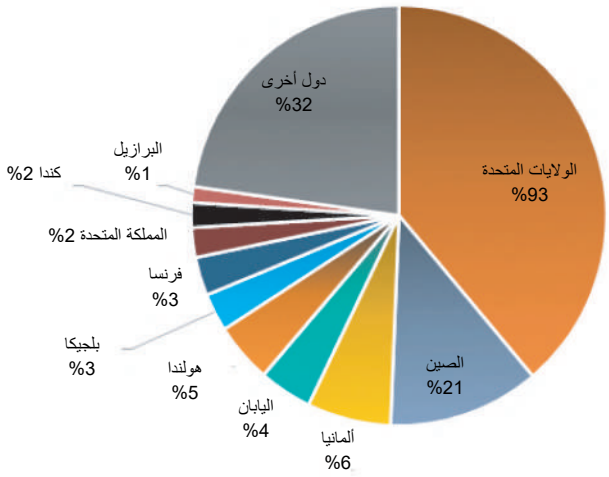
شكل 38 - الصادرات الدوائية من إسرائيل في الفترة من 2012 حتى النصف الأول من 2022 – مليون دولار



المصدر: معهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي

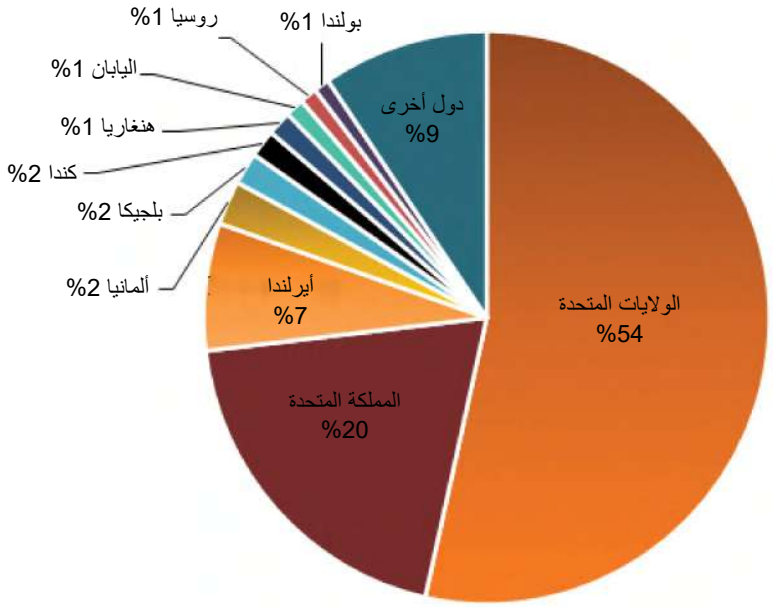
وبالنظر إلى توزيع صادرات منتجات علوم الحياة الإسرائيلية، نرى أن الولايات المتحدة لا تزال أكبر سوق لصادرات المعدات الطبية (الشكل 39)، والصين هي ثاني أكبر دولة كوجهة لتصدير المعدات الطبية، وتعد الولايات المتحدة أيضاً أكبر سوق لصادرات الأدوية، تليها المملكة المتحدة (الشكل 40).

شكل 39 – توزيع صادرات المعدات الطبية حسب المناطق التجارية (2021)



المصدر: معهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي

شكل 40 - توزيع الصادرات الدوائية حسب المناطق التجارية (2021)



المصدر: معهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي

وفقاً لمعهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي، زادت صادرات الأدوية إلى الولايات المتحدة بنسبة 2% في عام 2021. وعلى الرغم من الزيادة الكمية، كان هناك انخفاض بنسبة 1% تقريباً في نسبة إجمالي السلع المصدرة إلى الولايات المتحدة مقارنة بالعام السابق.

وبالنظر إلى القطاعات الخمسة لتصدير منتجات علوم الحياة الإسرائيلية، نرى أن القطاع الرئيسي الذي يمثل 76% من إجمالي صادرات منتجات المعدات الطبية هو الأدوات والأجهزة المستخدمة في العلوم الطبية أو الجراحية أو طب الأسنان أو الطب البيطري. (شكل 41).

شكل 41 – توزيع صادرات منتجات المعدات الطبية حسب القطاعات

المصدر: معهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي

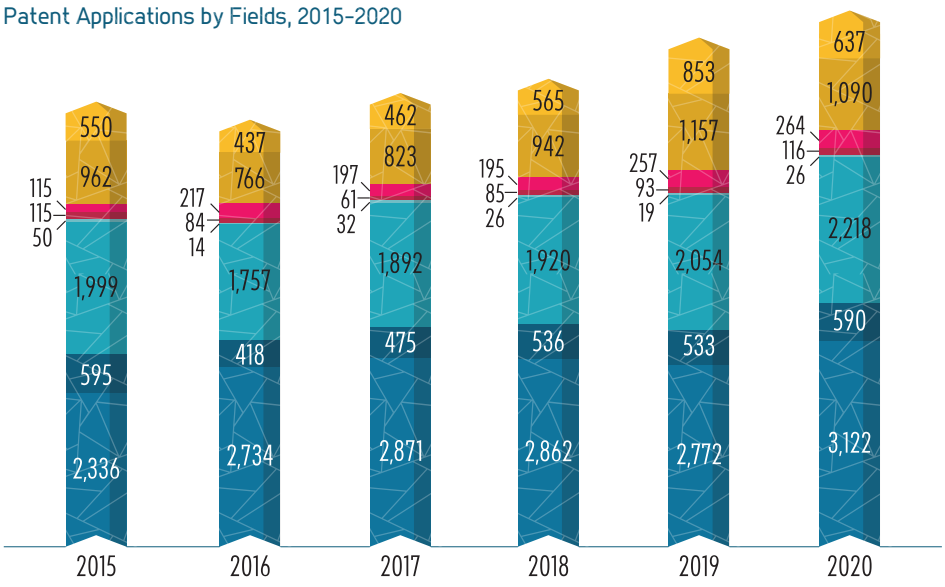
شركات التسويق في إسرائيل - مكاتب نقل التكنولوجيا

تستفيد المؤسسات العامة مثل المستشفيات والجامعات من شركات التسويق (مكاتب نقل التكنولوجيا) لطلب المعرفة وتطويرها وتسويقها من أجل تحويل براءات الاختراع إلى منتجات تجارية، وتساهم شركات التسويق من خلال هذه الأنشطة بشكل كبير في نمو الاقتصاد من خلال زيادة دخل المؤسسات التي تمثلها.

وتلعب مكاتب نقل التكنولوجيا دوراً رئيسياً في مجال علوم الحياة في إسرائيل، حيث نشأت العديد من براءات الاختراع والشركات الناشئة الجديدة واتفاقيات الترخيص في هذا المجال من خلال الجامعات والمعاهد البحثية والمستشفيات المنتشرة في جميع أنحاء البلاد، ويعتبر مجال نقل التكنولوجيا الإسرائيلية نموذجاً يحتذى به للعديد من منظمات نقل التكنولوجيا في العالم ويعتبر واحداً من منصات نقل التكنولوجيا الرائدة في العالم.

ووفقاً للتقرير السنوي الصادر من مكتب براءات الاختراع الإسرائيلي لعام 2020، فإن معظم طلبات براءات الاختراع بين عامي 2015-2020 تتعلق بعلوم الحياة. وتم إيداع إجمالي 8063 براءة اختراع في عام 2020، مقارنة بـ 7738 براءة اختراع في عام 2019، بزيادة قدرها 4%. كانت المجالات المهيمنة لطلبات براءات الاختراع الجديدة هي الاحتياجات البشرية (39%) والكيمياء والمعادن (28%) والفيزياء (14%) (الشكل 42).

شكل 42 – طلبات براءات الاختراع حسب المجال (2015 – 2020)



أ- الاحتياجات البشرية – ب. أداء العمليات: النقل – ت. الكيمياء والمعادن – ث. المنسوجات: الورق – ج. المنشآت الثابتة – ح. الهندسة الميكانيكية: الإنارة والتدفئة وتفجير الأسلحة – خ. الفيزياء – د. الكهرباء

المصدر: مكتب براءات الاختراع الإسرائيلي

45 https://www.gov.il/BlobFolder/reports/new-annual-reports/en/annual-reports_eng_main-annual-report-2020-eng.pdf

في العقد الماضي، شهدنا تطوير آليات التمويل وتطوير الأعمال التي ظهرت بهدف التواصل المباشر مع مكاتب نقل التكنولوجيا والباحثين الإسرائيليين، وتعرض هذه الآليات نماذج متنوعة فيما يتعلق بالانتماء المؤسسي ومصادر المشاريع ومجالات البحث ودعم التمويل، وهناك مهمة واحدة لهذه الآليات تتمثل في توفير مكان آمن للتسويق للمشاريع المبكرة من خلال تسهيل الوصول إلى التمويل والتسويق والمعرفة الصناعية، هذا من منطلق الاعتقاد بأن المشاريع البحثية المبتكرة في كثير من الأحيان تفشل في الوصول إلى السوق على الرغم من وجود إمكانات تجارية. وفيما يلي قائمة بمكاتب نقل التكنولوجيا والآليات الداعمة التي أنشأتها:

- شركة أفيكا يسموم ليمتد: تأسست في عام 2011، وهي شركة فرعية مملوكة بالكامل لكلية أفيكا تل أبيب للهندسة باعتبارها مكتب نقل التكولوجيا الخاص بها وذراعها التسويقي.
- شركة آرئيل للابتكارات العلمية: هي مكتب نقل التكنولوجيا لجامعة آرئيل، وهي المقر المركزي لمبادرات تطوير التكنولوجيا وأنشطة ريادة الأعمال وأنشطة التعاون والابتكارات التجارية في جميع أنحاء الجامعة، وتتمثل مهمتها الأساسية في تسهيل نقل الاختراعات من مختبرات البحث الأكاديمية إلى السوق من أجل منفعة المجتمع.
- شركة بيراد – شركة البحث والتطوير المحدودة: تأسست عام 1974 لتسهيل عملية تسويق وترجمة المعرفة الأكاديمية والملكية الفكرية لجامعة بار إيلان (BIU)، وتبتكر بار إيلان مجموعة من التقنيات المبتكرة في تخصصات متنوعة بما في ذلك الهندسة والهندسة الحيوية والأمن السيبراني والزراعة الكيميائية والأدوية والتكنولوجيا الحيوية. بالإضافة إلى ذلك، توفر المراكز التكاملية مثل مركز تكنولوجيا النانو وأبحاث الدماغ أرضاً خصبة للابتكارات في مجال التقارب البيولوجي. كما تروج شركة بيراد لتحالفات المجالات الأكاديمية من خلال برامج البحث التعاونية أو الخدمات التعاقدية، باستخدام أحدث التقنيات والمعدات والموظفين ذوي الخبرة الذين يعملون تحت إشراف قسم الخدمة العلمية.
- شركة كارميل – مكتب نقل التكنولوجيا لجامعة حيفا - تعمل مؤسسة كارميل الاقتصادية المحدودة التابعة لجامعة حيفا كذراع تسويقي وتجاري للجامعة وهي مسؤولة عن حماية ورعاية وتسويق المعرفة والملكية الفكرية بالإضافة إلى تعزيز التعاون مع الصناعة والنظام البيئي، وتتعاون مؤسسة كارميل حيفا مع العديد من الشركاء وتؤسس المشاريع والصناديق بهدف تعظيم الإمكانات التجارية لتسويق الأبحاث والمعرفة التي تم تطويرها في جامعة حيفا، وأسست شركة كارمل صناديق كارمل للابتكارات التي توفر التمويل الأولي للشركات التي أنشأتها شركة كارمل من أجل تنفيذ مشاريع مبتكرة استناداً على الملكية الفكرية لجامعة حيفا، وبالتعاون مع الصندوق، تؤسس شركة كارمل - حيفا شركات لديها إمكانات سوقية كبيرة وتغذيها حتى تصل إلى مرحلة تصبح فيها الشركات العالمية أو الشركاء الآخرون مهتمون بالاتفاقيات التعاونية أو عمليات الاستحواذ.

- شركة سبارك هيوجي هي مسرعة تكنولوجيا حيوية كائنة في الجامعة اليهودية في أورشليم القدس وتركز على التقنيات التي تدعم الطب الشخصي والصحة الرقمية وإعادة استخدام الأدوية وإعادة تركيبها.

- شركة يسوم - شركة نقل التكنولوجيا التابعة للجامعة العبرية في أورشليم القدس: يسوم هي أكبر مكاتب نقل التكنولوجيا التابعة للجامعة في إسرائيل، وهي بمثابة جسر يربط بين البحوث الأكاديمية المتطورة والمجتمع العالمي من رواد الأعمال والمستثمرين والصناعة، وتشمل ابتكاراتها مجموعة واسعة من المجالات العلمية بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، علوم الحياة والتكنولوجيا الزراعية وعلوم الكمبيوتر. منذ عام 1964، سجلت يسوم أكثر من 10875 براءة اختراع على مستوى العالم ؛ رخصت أكثر من 1140 تقنية وأسست أكثر من 191 شركة.

- شركة انتجرا هولدنجز – الجامعة اليهودية: تأسست في عام 2012 من قبل شركة يسوم، وتستثمر في مشاريع الجامعة العبرية، ولديها حق حصري في الفحص الأولي للابتكارات الواعدة والملكية الفكرية الناشئة من المؤسسة، وتركز على المستحضرات الصيدلانية الحيوية والتشخيص الطبي والأجهزة الطبية. وتوظف فرقاً متعددة التخصصات من الخبراء الذين يعملون جنباً إلى جنب مع المخترعين ويتبعون نهجاً عملياً لتحقيق النجاح التجاري. ويوفر هذا الصندوق المعرفة والدعم للشركات التابعة له من البداية حتى مرحلة التسويق، مع الاستفادة من شبكة الصناعة الواسعة التي تم تأسيسها على مدى عقود. وتمتلك إنتجرا محفظة متنوعة تضم 11 شركة في مراحل بين المبكرة والمتأخرة، فضلاً عن شراكات راسخة مع صناديق استثمارية رائدة مثل أوربيميد، بونتيفاكس، لاندبيك، إس آر وان، سي بي آي وبايو لايت لايف ساينس، بالإضافة إلى مستثمرين من القطاع الخاص.

- شركة أيه واي واي تي: شركة نقل التكنولوجيا والابتكار في معهد حولون للتكنولوجيا: شركة أيه واي واي تي هي الرابط بين معهد حولون والصناعة، كونها مسؤولة عن تسويق المعرفة والاختراعات وبراءات الاختراع لباحثي المعهد. تعمل الشركة بشكل وثيق مع باحثي المعهد لتحديد الفرص التجارية المناسبة لاختراعاتهم / ابتكاراتهم. ولضمان نقل التكنولوجيا بنجاح، يعمل فريق الأعمال ذو الخبرة لدى الشركة بالتعاون الوثيق مع الباحثين الذين تعد معرفتهم واتصالاتهم وفهمهم للتكنولوجيا أمراً مهماً لنجاح عملية التسويق. بالإضافة إلى ذلك، تعد المشاركة المستمرة للباحثين في تطوير المنتج من خلال شريك الترخيص أمراً بالغ الأهمية لتطوير المنتج النهائي.

- تي 3 – شركة نقل التكنولوجيا في معهد التخنيون: هي ذراع التسويق لجميع تقنيات معهد التخنيون المبتكرة، وتتمثل مهمتها في ربط الثروة المعرفية الفريدة الموجودة في معهد التخنيون بفرص السوق لتوليد تقنيات عالية التأثير في مستقبل، وتشمل الأنشطة الرئيسية لشركة تي 3 ترخيص التقنيات وإنشاء شركات ناشئة، والتعاون مع المجال الصناعي، وتسهيل الأبحاث المدعومة، وإدارة محفظة براءات الاختراع الواسعة في معهد التخنيون، والإشراف على الاستثمارات الجارية.

- تعكس شركة تي 3 القوة الابتكارية للمعهد العالي للتكنولوجيا في إسرائيل في أكثر من 100 شركة تابعة تم تأسيسها استناداً على الملكية الفكرية التي تم إنشاؤها ضمن النظام البيئي لمعهد التخنيون.

- شركة تي آر دي إف - البحث والتطوير في معهد التخنيون: مؤسسة تي آر دي إف المحدودة هي ذراع التسويق لمعهد التخنيون (عبر شركة تي3)، وبالتالي تتيح الوصول إلى أحدث الخبرات وحقوق الملكية الفكرية العلمية والتكنولوجية لدى معهد التخنيون. تركز تي آر دي إف على منح التراخيص لابتكارات التخنيون، وتعمل أيضاً كنقطة محورية لأذرع الاستثمار في المعهد، والتي تسعى إلى الاستثمار في الشركات الناشئة القائمة على التكنولوجيا في التخنيون في مراحلها المبكرة.

- معهد ألفريد مان – التخنيون: هو أطول أداة استثمارية تأسست في معهد التخنيون، وقد تأسس في عام 2006 ولديه حتى الآن استثمارات في تقنيات متنوعة ناشئة عن معهد التخنيون، أو يشترك فيها موظفي التخنيون. وتتمثل مهمته في مساعدة التقنيات المبتكرة في المراحل المبكرة على سد الفجوة في التمويل والتي تمت مواجهتها خلال مرحلة التطوير الأولية وحتى يتم جذب اهتمام المستثمرين الماليين أو الشركاء الاستراتيجيين، وتركز محفظة معهد ألفريد على مجال علوم الحياة، حيث تشارك الشركات في الأجهزة الطبية والصحة الرقمية وتحليلات البيانات والمزيد من الأنشطة. حتى الآن، تعرض المعهد لخروج اثنتين من الشركات التابعة له.

- صندوق فرص الاستثمار في التخنيون: تأسس هذا الصندوق في عام 2011، وتم تأسيسه بغرض الاستثمار في الشركات الناشئة في المرحلة المبكرة بناءً على التكنولوجيا التي طورها باحثو وخريجو معهد التخنيون، وقد يصل إجمالي استثماراته في أي شركة إلى مليون دولار ويتم استخدامه بشكل عام للحفاظ على حقوق الشفعة لشركة تي آر دي إف.

- برنامج تخنيون درايف أكسليريتور إل بي (درايف): هو برنامج تمويل وتسريع مدته 9 أشهر ومقدم للشركات في مرحلة ما قبل التأسيس ومرحلة التأسيس، ويركز على التكنولوجيا العميقة، وتستفيد الشركات المنضمة لبرنامج درايف من نظام التخنيون البيئي الفريد الخاص برواد الأعمال والمبتكرين.

- شركة راموت - هي شركة نقل التكنولوجيا التابعة لجامعة تل أبيب (TTO): تعمل شركة راموت على سد الفجوة بين الأوساط الأكاديمية والصناعة، حيث تنقل الاكتشافات العلمية التي تم إجراؤها في الجامعة إلى السوق التجاري، وتدير جميع أنشطة التسويق في الجامعة، وهي صاحب الملكية الفكرية التي يبتكرها باحثو الجامعة، وهي المسؤولة عن حفظ طلبات براءات الاختراع وأيضاً براءات الاختراع التي تطالب بهذه الملكية الفكرية والحفاظ عليها، وتخلق راموت فرصاً تجارية جديدة للباحثين الجامعيين وتقنياتهم من خلال إنشاء شركات ناشئة وخلق علاقات تعاون مع الكيانات الصناعية، واعتباراً من عام 2020، قدمت راموت أكثر من 5000 طلب براءة اختراع وتولت عملية إنشاء أكثر من 100 شركة ناشئة، وأسست صندوق زخم الابتكار التكنولوجي بالشراكة مع تاتا جروب وتيماسك هولدنجز وتو فينشرز وبمشاركة طلاب وخريجي جامعة تل أبيب.

- برنامج سبارك تل أبيب - أسسه البروفيسور دان بير، نائب رئيس قسم البحث والتطوير في جامعة تل أبيب، وسبارك هو برنامج إرشادي تم إنشاؤه لدعم الجهود الأكاديمية بغرض ترجمة الاكتشافات إلى علاجات تلبي الاحتياجات الطبية التي لم تتم تلبيتها، إن أهم ما يميز سبارك هو الشراكة الفريدة بين الجامعة والمستشفيات التابعة وخبراء الصناعة، ويوفر برنامج سبارك التعليم والإرشاد والتمويل ويعمل عن كثب مع شركة راموت لتحديد واختيار وتطوير التقنيات المقبولة.

- آلينوفيشن – هو مسار الابتكار لتطوير وتسويق التقنيات المساعدة للأطفال وأجهزة إعادة التأهيل الطبية، التي تم إنشاؤها في مستشفى آلين وهي مستشفى إعادة تأهيل أطفال رائدة في أورشليم القدس، وتعالج هذه المستشفى الأطفال والمراهقين الذين يعانون من أمراض خلقية ومكتسبة، وآلينوفيشن هو متجر شامل لريادة الأعمال التكنولوجية ويجمع، لأول مرة تحت سقف واحد، جميع العناصر المطلوبة للابتكار في هذا المجال وهي مساحة عمل فعلية مع مختبر حديث للنماذج الأولية والتصنيع الأولي، فضلاً عن الخبراء الرائدين في إسرائيل في مجال إعادة تأهيل الأطفال، والتجارب السريرية، وفرصة اختبار المنتج على الجماهير المستهدفة من خلال التفاعل مع الأطفال في مستشفى آلين في بيئة آمنة ومراقبة.

- مراكز أسوتا الطبية – أسست مراكز أسوتا الطبية مؤخراً قسماً للابتكار والذي يركز على التطوير والاعتماد المبكر للتقنيات الجديدة – سواء الطبية أو غير الطبية. ويستفيد القسم من أصول أسوتا الرئيسية، بما في ذلك قواعد البيانات الكبيرة والفريدة والمرافق الطبية.

- شركة حداسيت – هي شركة نقل التكنولوجيا التابعة لمركز هداسا الطبي في أورشليم القدس (TTO). قامت شركة حداسيت بتحويل الأبحاث المتطورة الصادرة عن مركز هداسا إلى تقنيات طبية قابلة للتسويق، وتحويل الأفكار الرائدة إلى منتجات وخدمات فعالة يمكن أن تغير العالم والإنسانية للأفضل. وتقوم شركة حداسيت بتحديد وحماية وتغذية وتسويق الاكتشافات التي تم إجراؤها في مركز هداسا الطبي، وتساعد الشركة الأطباء والباحثين في تحديد الاحتياجات الطبية غير الملباة، ومواءمة الاختراعات مع توقعات السوق والتوقعات التنظيمية، وجمع الأموال لدعم تطوير إثبات المفاهيم وتتعامل حداسيت أيضاً مع الجوانب التعاقدية لجميع الخدمات المقدمة للمجال، هذا بالإضافة إلى الدراسات قبل السريرية التي أجريت في مركز هداسا. وتفتخر شركة حداسيت بمحفظة غنية تضم أكثر من 250 مجموعة من براءات اختراع والتي تغطي مجموعة واسعة من العلاجات الجديدة والتشخيصات والأجهزة الطبية. كما أبرمت العشرات من اتفاقيات البحث والترخيص والخيارات مع شركاء استراتيجيين حول العالم. حتى الآن، قامت شركة حداسيت بتأسيس أكثر من 60 شركة، بما في ذلك الشركة العامة حداسيت بايو هولدينجز (TASE:HDST)، كما تدير هداسا أكسليريتور لشركات الصحة الرقمية بالتعاون مع شركة آي بي إم ألفا زون، وتم تأسيس شركة حداسيت بايو هولدنجز (HDST :HBL, TASE) وتم طرحها في بورصة تل أبيب في عام 2005 للسماح بالمشاركة العامة في مجال التكنولوجيا الحيوية الواعدة للغاية ولغرض تعزيز وتسويق الملكية الفكرية (IP) وقدرات البحث والتطوير التي تم إنشاؤها في مركز هداسا، بهدف إيجاد حلول للمشاكل التي يواجهها الطب الحديث. وتتخذ حداسيت بايو هولدنجز خطوات مسبقة في تمويل التكنولوجيا الحيوية - وللمرة الأولى، يمكن للاستثمار العام أن يشارك في الشركات استناداً على حقوق الملكية الفكرية التي ابتكرها أهم مركز للأبحاث الطبية في إسرائيل وهو مركز هداسا الطبي.

- مكتب رامبام للتكنولوجيا الطبية – هو مكتب نقل التكنولوجيا لمستشفى رامبام للرعاية الصحية، تأسس هذا المكتب في عام 2014 ويعمل كحلقة وصل صناعية لمستشفى رامبام بغرض نقل الابتكارات الطبية إلى السوق، ويدعم هذا المكتب الأبحاث الرائدة والمبتكرة لأطباء وعلماء رامبام، فضلاً عن تحويل الأفكار الجديدة إلى منتجات طبية عالمية.

- مكتب مدايت - مكتب نقل التكنولوجيا لمركز شعاري تسيديك الطبي، تم إنشاؤه لتعزيز تطوير وتسويق التقنيات الطبية الجديدة وللربط بين مركز شعاري تسيديك والصناعة.

- مركزتل أبيب سوراسكي الطبي - مكتب نقل التكنولوجيا لمركز تل أبيب سوراسكي الطبي (TASMC)، يقدم هذا المكتب مجموعة تكنولوجية متنامية تتراوح بين العلاجات الجديدة والتشخيص والأجهزة الطبية، مما ينتج عنه أبحاث مبتكرة في آلية الأمراض التي أجريت في المختبرات البحثية التابعة للمركز.

- شركة إيشيلوف تيك - تم إطلاق هذه الشركة في يناير 2020، وهي شركة الابتكار ونقل التكنولوجيا التابعة لمركز تل أبيب سوراسكي الطبي (Ichilov). وتعمل كجسر للصناعة – أي شريك لتصميم تقنيات التكنولوجيا الصحية الأكثر ابتكاراً، وتمكينها بالاستعانة بالخبرة السريرية لأكثر من 1500 طبيب من ذوي التفكير الريادي بالإضافة إلى منهجيات مرنة وواضحة لتصميم وتطوير ونشر الابتكارات الطبية الحيوية. بالإضافة إلى ذلك، يروج ذراع نقل التكنولوجيا الخاص بهذه الشركة للاختراعات ونتائج الأبحاث والملكية الفكرية للمستشفى ويطورها ويسوقها، كما توفر المستشفى أيضاً إمكانية الوصول إلى آي ميداتا، وهو مركز علوم البيانات، ومركز الحماية للشركات الناشئة الإسرائيلية في مجال الصحة الرقمية. ويستخدم هذا المركز البيانات التي تم جمعها بغرض تطوير المنتجات القائمة على البيانات التي تعزز جودة الرعاية الطبية، وتساعد في التنبؤ بالحالات الطبية وتحديدها في أقرب وقت ممكن، وتحديد أولويات خيارات العلاج وتحسينها، وتعزيز أنظمة دعم القرار.

- تعمل شركة تيل هاشمور المحدودة للأبحاث الطبية والبنية التحتية والخدمات على تعزيز نقل التقنيات والابتكارات والمعرفة المهنية التي يبتكرها موظفو المستشفيات إلى مجال الطب الحيوي، وتُستخدم جميع الموارد التي أنشأتها الشركة لدعم البحث والتعليم في المستشفى. وتشمل محفظة الملكية الفكرية الخاصة بها مجالات طبية متنوعة، بما في ذلك العلاجات وأدوات التشخيص وطرق التصوير وأنظمة تسليم الأدوية والأجهزة الطبية، وتعمل الشركة على نقل التكنولوجيا لعشرة مستشفيات عامة ومكاتب حكومية إضافية.

جدول 2 – أكثر مكاتب نقل التكنولوجيا نشاطاً في إسرائيل حسب المؤسسات

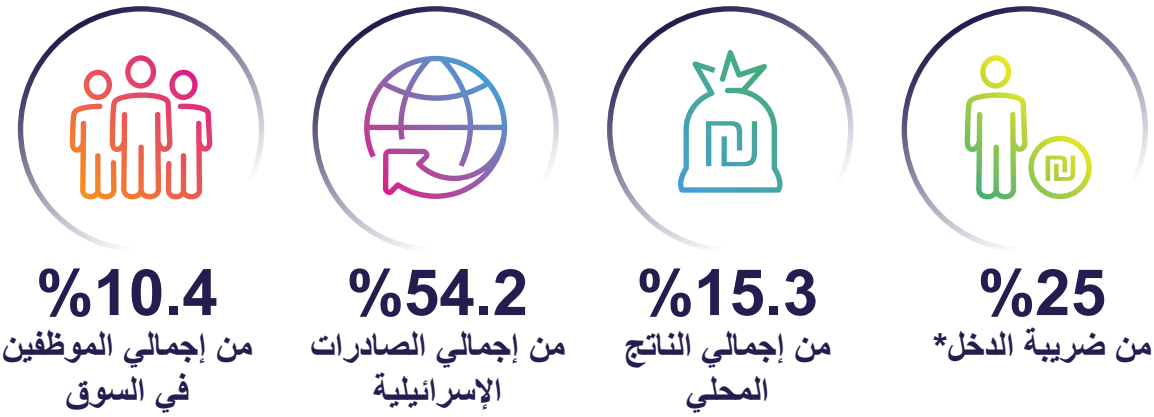
نوع المؤسسة	اسم المؤسسة	مكتب نقل التكنولوجيا
الجامعات	جامعة أرئيل	شركة أرئيل للابتكارات العلمية المحدودة
	جامعة بار إيلان	بيراد
	جامعة حيفا	كارمل
	الجامعة اليهودية	يسوم
	معهد حولون للتكنولوجيا	أيه واي واي تي
	كلية أو آر تي برود	شركة إيشكولت للبحث والتطوير المحدودة
	كلية أفيكا تل أبيب الأكاديمية	أفيكا يسوم ليمتد
	التخنيون	تي 3
	جامعة تل أبيب	راموت
	معهد وايزمان	يادا
المراكز الطبية	مستشفى آلين	آلينوفيشن
	أسوتا	قسم المشروعات والتطوير
	جامعة هداسا المركز الطبي	حداسيت
	مركز رامبام الطبي	ميد تيك
	مركز شعاري تسيديك الطبي	ميديت
	مركز تل أبيب سوراسكي الطبي	مكتب نقل التكنولوجيا والابتكار
	مركز شيم شيبا الطبي في شركة تيل هاشمور	شركة تيل هاشمور المحدودة للأبحاث الطبية والبنية التحتية والخدمات
المؤسسات البحثية	كلاليت للخدمات الصحية	مور للتطبيقات البحثية
	ميجال	جافيش – جاليلي المحدودة للتطبيقات الحيوية
منظمات الحفاظ على الصحة	كلاليت للخدمات الصحية	مور للتطبيقات البحثية
	ماكابي لخدمات الرعاية الصحية	ماكابي تيك

المبادرة الحكومية

استناداً على ثقافة ريادة الأعمال الفعالة والبنية التحتية التكنولوجية القوية والقوى العاملة البشرية التي تمتلك المهارات العالية اللازمة لتنفيذ أفضل صفقات استثمارات رأس المال الاستثماري وتحقيق مليارات الدولارات للناتج المحلي الإجمالي، فأن الابتكار أحد أكثر الموارد الطبيعية قيمة في إسرائيل، وفي الوقت ذاته، تعد إسرائيل اليوم موطناً لنحو 400 مركز بحث وتطوير تابع للشركات متعددة الجنسيات، والعديد منها شركات مدرجة في قائمة فورتشين 500.

شكل 43 – القيمة الاقتصادية الكبيرة لمجال التكنولوجيا الفائقة الإسرائيلي

القيمة الاقتصادية الكبيرة للإيرادات الناتجة عن مجال التكنولوجيا الفائقة الإسرائيلي



المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء لسنة 2021

تركز الحكومة الإسرائيلية تركيزاً شديداً منذ سنوات عديدة وحتى الآن على إنشاء شبكة لدعم البحث والتطوير من خلال توفير المنح وبرامج الحوافز المختلفة. وبناء على ذلك تم إنشاء هيئة الابتكار الإسرائيلية وهي وكالة حكومية مستقلة ويمولها القطاع العام والغرض منها توفير مجموعة متنوعة من الأدوات العملية ومنصات التمويل التي تهدف إلى معالجة فعالة للاحتياجات الديناميكية والمتغيرة للأنظمة البيئية للابتكار سواء المحلية

46 قاعدة بيانات مؤشر الابتكار العالمي، المنظمة العالمية للملكية الفكرية، 2022

أو الدولية. ويشمل هذا رواد الأعمال في بداياتهم، والشركات الناضجة التي تطور منتجات جديدة أو عمليات التصنيع، والمجموعات الأكاديمية التي تسعى إلى نقل أفكارها إلى السوق، والشركات العالمية المهتمة بالتعاون مع التكنولوجيا الإسرائيلية، والشركات الإسرائيلية التي تبحث عن أسواق جديدة في الخارج، ومصانع ووحدات التصنيع التي تسعى إلى دمج تقنيات التصنيع المبتكرة والمتقدمة في أعمالهم.

وبعد سنوات عديدة قامت خلالها الحكومة الإسرائيلية وهيئة الابتكار باستثمارات واسعة النطاق في صناعة الأدوية والتي لم تؤدي إلى إنشاء صناعة أدوية هامة في إسرائيل، بدأت هيئة الابتكار في إجراء دراسة شاملة لتحديد الأسباب وتوفير الأدوات التي يمكن أن تساهم في تأسيس صناعة الأدوية في إسرائيل وتشجيع التقنيات الناشئة في مجال علوم الحياة.

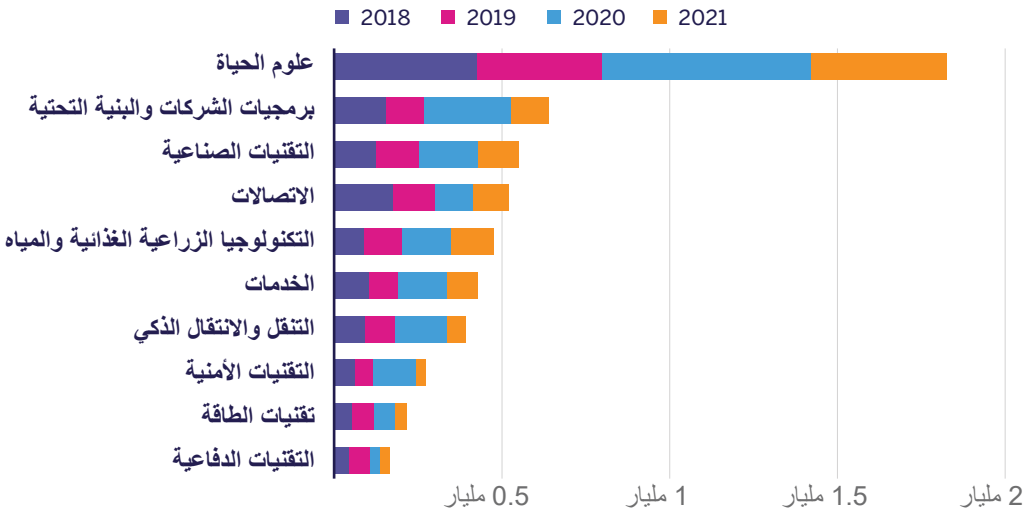
اشتمل البحث على تحليل لمساهمة صناعة الأدوية المبتكرة في الاقتصاد الإسرائيلي مقارنة بالأموال المستثمرة في القطاع على مر السنين، فضلاً عن تحديد التقنيات الناشئة الأخرى التي قد تكون محركاً للنمو الصناعي للقطاع في المستقبل. وقامت هيئة الابتكار أيضاً بتحليل مزايا ونقاط القوة في صناعات التكنولوجيا الفائقة الإسرائيلية الناجحة لتحديد القدرات الاختيارية متعددة التخصصات التي يمكن دمجها مع قطاع علوم الحياة لتعزيز نشوء مجالات جديدة للابتكار الصناعي والتميز.

وفي السنوات الثلاث الماضية قامت هيئة الابتكار بالعمل من خلال تكييف سياسة الدعم ووضع رؤية جديدة مبنية على قوة تطورات التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل وأيضاً على المعرفة التراكمية لقطاع علوم الحياة – التقارب البيولوجي.

هيئة الابتكار بالأرقام

في عام 2021، نفذت أقسام هيئة الابتكار مجموعة واسعة من الجهود والبرامج التي تهدف إلى تعزيز نمو نظام الابتكار الإسرائيلي. ويتناول هذا الفصل استثمارات هيئة الابتكار في مجال علوم الحياة من خلال البرامج الرائدة خلال السنوات الأربع الماضية (2018-2021)[48].

شكل 44 - المنح المجمعة حسب القطاع (2018 – 2021) – بالشيكل



قطاع علوم الحياة هو أكثر القطاعات التي تدعمها هيئة الابتكار على مر السنين، وفي السنوات الأربع الماضية (2018-2021)، استثمرت هيئة الابتكار في قطاع علوم الحياة بمبلغ وقدره 1.83 مليار شيكل (حوالي 529 مليون دولار و33% من إجمالي المنح) وفي قطاعات الزراعة والغذاء وتكنولوجيا المياه استثمرت مبلغ وقدره 0.47 مليار شيكل (حوالي 136 مليون دولار و9% من إجمالي المنح).

47 *يشمل قطاع علوم الحياة شركات الأدوية والأجهزة الطبية والصحة الرقمية وغيرها من شركات علوم الحياة. بالنسبة لبعض التحليلات، قمنا أيضاً بتضمين التكنولوجيا الغذائية الزراعية، قد تكون هناك اختلافات بين تعريفات معينة في هذا الفصل مقارنة بالفصول الأخرى في هذا التقرير.*

48 *خلال جائحة كوفيد-19 في عام 2020، أطلقت هيئة الابتكار برامج خاصة للتعامل مع الوباء وعواقبه على الشركات الإسرائيلية وحصلت على ميزانية خاصة لتلك البرامج. وخلال هذا العام، كانت أعداد الطلبات والموافقات عالية بشكل استثنائي، وبالتالي لم نقم بتناول عام 2020 في معظم التحليلات.*

جدول 3 – ملخص المنح المعتمدة لقطاع علوم الحياة خلال عام 2021 حسب البرنامج

منح عام 2021 حسب البرنامج

البرنامج	عدد المنح المعتمدة لقطاع علوم الحياة*	نسبة منح قطاع علوم الحياة من إجمالي عدد المنح المعتمدة	المنح المعتمدة لقطاع علوم الحياة*	نسبة منح قطاع علوم الحياة * من إجمالي عدد المنح المعتمدة (بالشيكل)
تنوفا	95	%95	7	%26
الحاضنات	15	%06	601	%27
صندوق البحث والتطوير	401	%24	602	%34
بايلوتس	02	%23	41	%12
ماجنيت كونسورتيا			06	%43

تنخفض نسبة الموافقات الممنوحة لشركات علوم الحياة مقارنة بالشركات التي تكون في مراحل التطوير اللاحقة. وبرامج تنوفا والحاضنات هي برامج مخصصة لمشاريع وشركات في مراحلها الأولى، وخلال هذه المراحل، تكون النسبة المئوية للمنح المعتمدة لمجال علوم الحياة مرتفعة للغاية، حيث بلغت 60% في عام 2021. في حين أن نسبة الموافقة على برنامج صندوق البحث والتطوير، وهو برنامج خاص بالمراحل اللاحقة، أقل بشكل كبير حيث بلغت 40% في عام 2021، وفي مراحل التطوير المتقدمة، وخاصة في المراحل السريرية، تحتاج شركات علوم الحياة إلى أموال أكثر بكثير وتكون مساهمة هيئة الابتكار أقل أهمية في هذه المراحل.

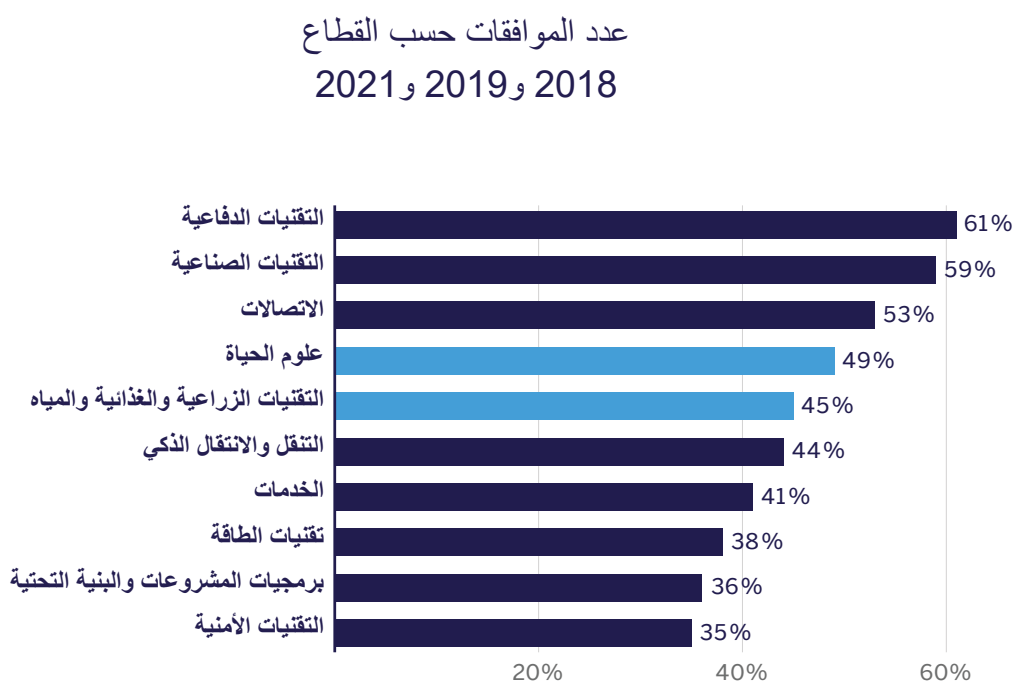
الطلبات

خلال الأعوام 2018 و2019 و2021، قدم قطاع علوم الحياة 1500 طلباً للحصول على منح، بمتوسط 500 طلب سنوياً، وقدم قطاع التكنولوجيا الزراعية والغذائية والمائية 518 طلباً بمتوسط 173 طلباً سنوياً. وقد قدم القطاعان معاً 2،018 طلباً والذين يمثلون 39% من إجمالي الطلبات للبرامج المختلفة التي تقدمها هيئة الابتكار.

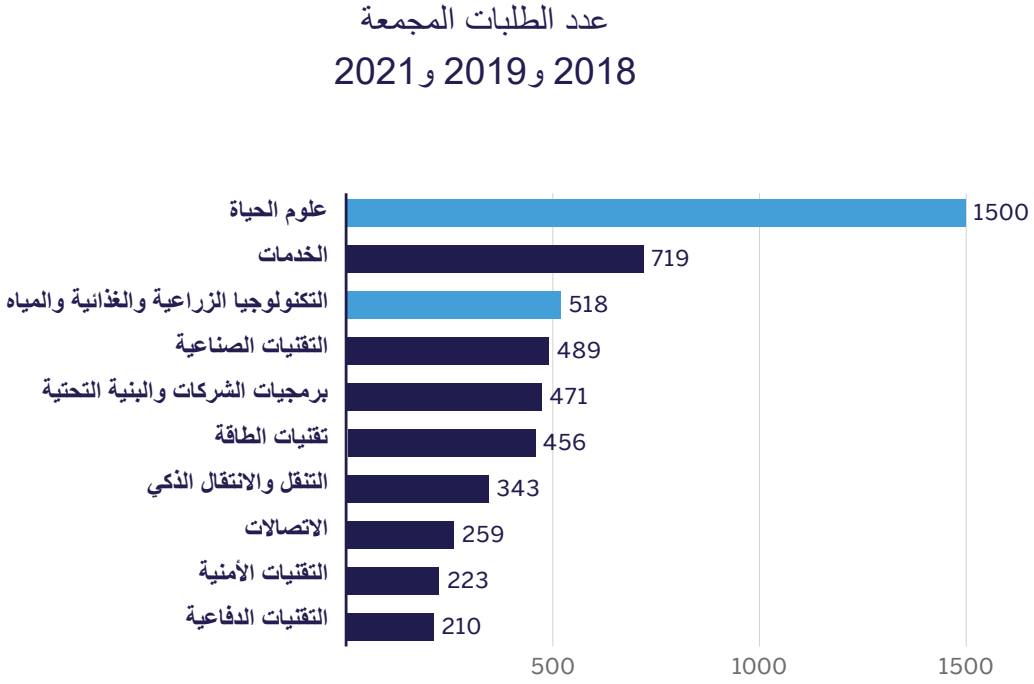
الموافقات

خلال الأعوام 2018 و2019 و2021 تمت الموافقة على 49% من طلبات قطاع علوم الحياة و45% من طلبات قطاع التكنولوجيا الزراعية والغذائية والمائية.

شكل 45 – عدد الموافقات حسب القطاعات



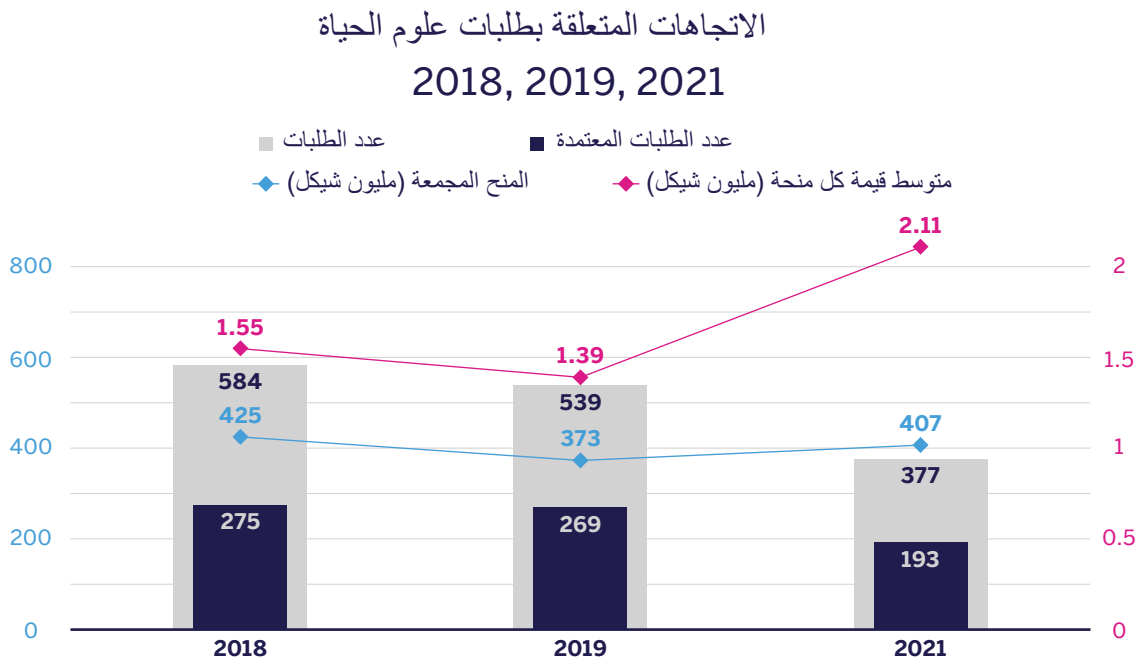
شكل 46 – عدد المنح المجمعة



الاتجاهات

هناك اتجاه واضح بانخفاض عدد الطلبات خلال السنوات الأربع الماضية، وبالتالي، انخفاض عدد الموافقات، ومن ناحية أخرى تم زيادة إجمالي المنح المجمعة لمجال علوم الحياة وزيادة متوسط قيمة المنحة لكل طلب معتمد.

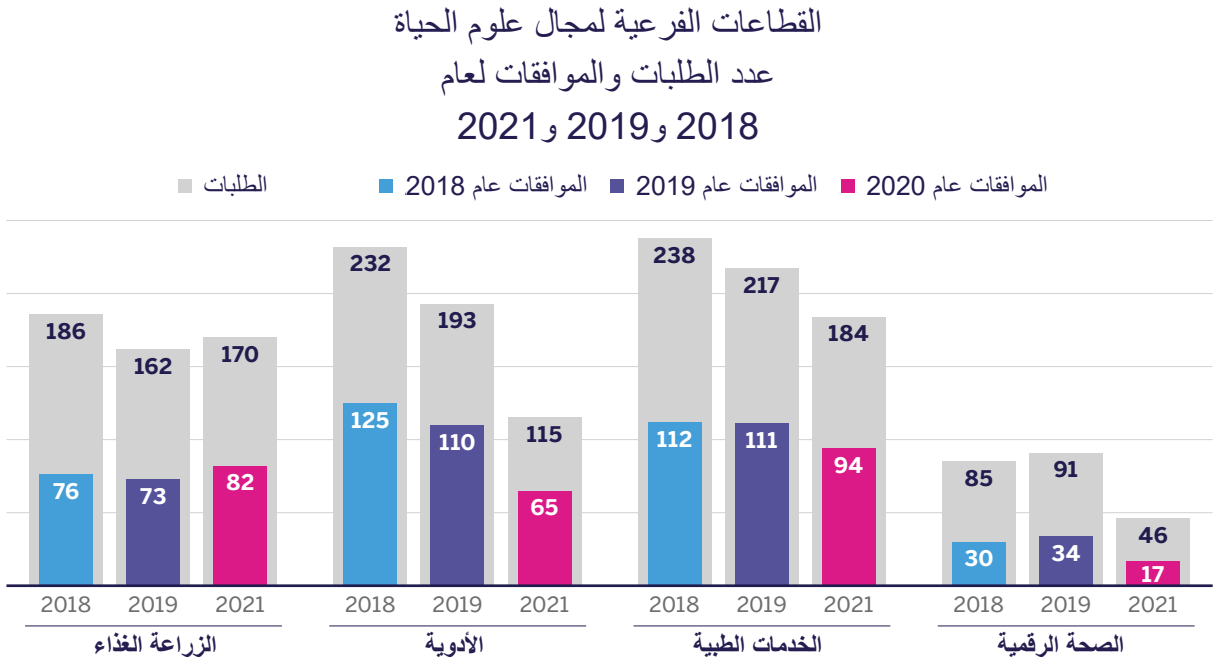
شكل 47 – الاتجاهات المتعلقة بطلبات علوم الحياة



التحليل حسب القطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة

بتحليل عدد الطلبات حسب القطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة يتبين وجود انخفاض مستمر في الفترة من 2018 إلى 2021. وهذا الانخفاض موجود في جميع القطاعات. ولا يوجد تغيير جوهري في نسبة المنح المعتمدة في القطاعات المختلفة (لم تُقدم أي بيانات). بل على العكس، نشهد انخفاضاً كبيراً في عدد الطلبات المعتمدة، خاصة في قطاع الأدوية (59% مقارنة بعام 2018) وفي مجال الصحة الرقمية (52% مقارنة بعام 2018 و50% مقارنة بعام 2019). وبالنسبة لقطاع الأجهزة الطبية، نشهد انخفاضاً طفيفاً بين عامي 2019 و2021.

شكل 48 – عدد الطلبات والموافقات للقطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة

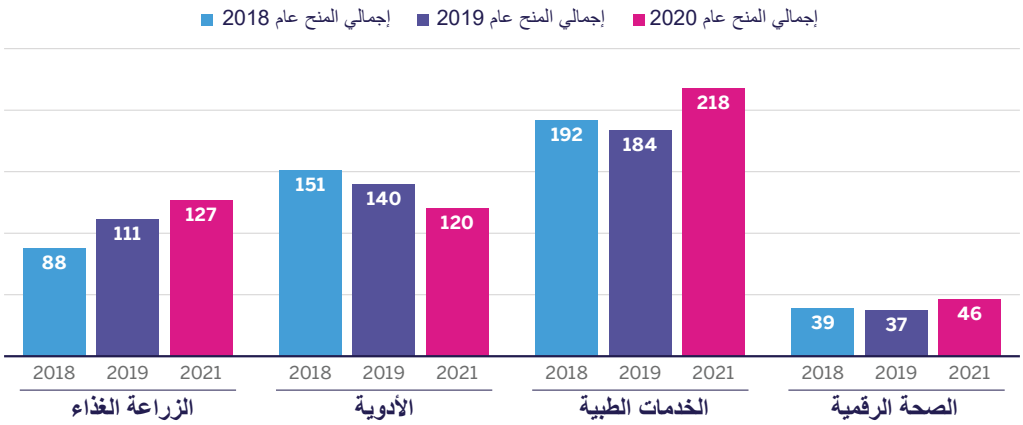


إجمالي المنح

هناك تزايد مستمر على مر السنين في إجمالي عدد المنح المقدمة لجميع القطاعات، باستثناء قطاع الأدوية، حيث انخفضت القيمة الإجمالية للمنح المقدمة لقطاع الأدوية من 151 مليون شيكل في عام 2018 إلى 120 مليون شيكل فقط في عام 2020، بانخفاض قدره 20%.

شكل 49 – إجمالي المنح المقدمة للقطاعات الفرعية لعلوم الحياة (مليون شيكل)

(إجمالي المنح المقدمة للقطاعات الفرعية لعلوم الحياة – مليون شيكل
– 2018 و2019 و2021)

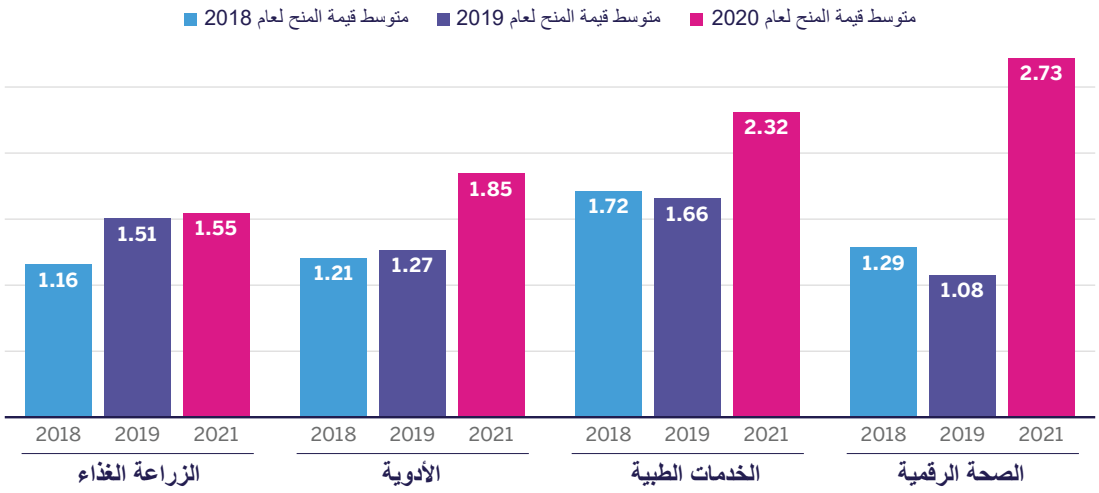


متوسط قيمة المنح

ارتفع متوسط قيمة المنح لجميع القطاعات على مر السنين ولا سيما خلال عام 2021.

شكل 50 – متوسط قيمة المنح المقدمة للقطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة (مليون شيكل)

(متوسط قيمة المنح المقدمة للقطاعات الفرعية لمجال علوم الحياة (مليون شيكل)
– 2018 و2019 و2021)



ملخص:

قطاع علوم الحياة هو أكثر القطاعات التي دعمتها هيئة الابتكار على مدى السنوات الأربع الماضية (2018-2021). حيث استثمرت هيئة الابتكار خلال هذه السنوات 1.83 مليار شيكل في قطاع علوم الحياة (33% من إجمالي قيمة المنح) و0.47 مليار شيكل في قطاعات الزراعة والغذاء والمياه (9% من إجمالي قيمة المنح)، وكان عدد الطلبات هو الأعلى حتى الآن بين جميع القطاعات الأخرى حيث وصل عدد الطلبات إلى 1500 طلب خلال السنوات 2018 و2019 و2021، وهذا يزيد عن ضعف عدد الطلبات المقدمة من القطاع الثاني، من ناحية أخرى هناك انخفاض مستمر في عدد الطلبات والموافقات بينما ارتفع متوسط قيمة المنحة لكل طلب معتمد.

- على الرغم من أن هذا ليس المحرك الوحيد للتغييرات التي تمت مناقشتها أعلاه، وبالرغم من أنه لا يزال هناك حاجة لإجراء المزيد من التحليلات، إلا أننا نعتقد أن التغييرات التي قامت بها هيئة الابتكار على مدار السنوات القليلة الماضية هي المحرك الرئيسي حيث قامت بتقديم المزيد من الأموال لعدد أقل من الشركات ورفع مستوى التميز الشامل بالإضافة إلى الابتكار التكنولوجي.
- دعم الشركات التي يمكن أن يساعدها تمويل هيئة الابتكار في تحقيق "إنجازات قابلة للتمويل" والتي تساعد على الانتقال للمرحلة التالية.
- دعم الشركات التي لديها معظم سلسلة القيمة المطلوبة لتطوير شركة نشطة "شاملة" في إسرائيل.
- تقليل التمويل للدراسات السريرية المتقدمة بناء على الافتراض بأن النتائج الجيدة في المرحلة المبكرة ستساعد على جمع الأموال المطلوبة من مصادر أخرى. بالإضافة إلى ذلك، فإن الأموال التي يمكن لهيئة الابتكار تخصيصها للمراحل السريرية المتقدمة تعتبر قليلة بالنسبة للأموال المطلوبة لتلك المراحل.

تم تنفيذ هذه التغييرات على مر السنين ويترتب عليها أن الشركات التي لا تلتزم بالسياسة الجديدة ستقلل طلباتها، والشركات المؤهلة ستركز طلباتها على مشاريع المرحلة المبكرة وستقلل عدد الطلبات في المراحل المتأخرة. وبموجب هذه السياسة الجديدة، يتلقى عدد أقل من الشركات منحاً أكبر.

برامج الشركات الناشئة

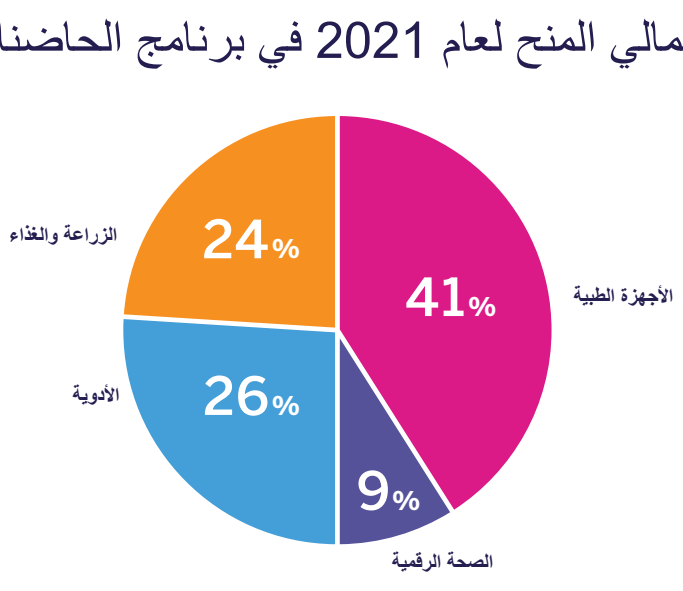
برنامج التفكير (تنوفا): يستهدف هذا البرنامج رواد الأعمال الجدد بهدف المساعدة في عملية إثبات المفهوم (POC) التكنولوجي والتطبيق التجاري للمشروع، وبناء عليه يتم تمكين البرنامج من جمع التمويل الخاص و/أو تعيين شريك تجاري لتحقيق المزيد من التطوير، ويوفر البرنامج منحة تصل إلى 85% من الميزانية المعتمدة كحد أقصى بالإضافة إلى منحة بحد أقصى 200 ألف شيكل لمدة تصل إلى سنتين (أو ما يصل إلى الضعف للحلول المبتكرة في مجال التقارب البيولوجي).

برنامج فرصة الاستثمار المشترك: الهدف من هذا البرنامج هو زيادة عدد استثمارات المرحلة الأولية وتحفيز مستثمري رأس المال الاستثماري الأكثر خبرة للاستثمار في الشركات الناشئة الجديدة في مراحلها المبكرة والتي تعمل في ظل وجود مخاطر عالية، وستحصل الشركات الناشئة الإسرائيلية التي تكون في المرحلة المبكرة ويكون لديها ورقة شروط موقعة مع مستثمر ذي خبرة في رأس المال الاستثماري على منح تصل إلى 3.5 مليون شيكل من هيئة الابتكار، وسيكون رأس المال الاستثماري قادراً على توفير الضمان لمدة تصل إلى 3 سنوات.

برامج الحاضنات التكنولوجية: يهدف البرنامج إلى دعم الاستثمار في شركات التكنولوجيا في مراحلها المبكرة، وبالنسبة للحاضنات التكنولوجية التي تقدم الدعم والمساعدة لمبادرات المرحلة المبكرة يتم تشغيلها من قبل شركات تجارية محلية ودولية ومن قبل مستثمري رأس المال الاستثماري وتتميز بقدرتها على توفير قيمة مضافة عالية. ولا يطلب رائد الأعمال أي استثمار مالي كجزء من البرنامج – حيث تقوم الهيئة بتمويل 85% من الميزانية في حين يمول مشغلو الحاضنة 15%.

يوجد 13 حاضنة على مستوى الدولة من بينها 12 حاضنة تستثمر في قطاعات علوم الحياة المختلفة.

شكل 51 - إجمالي المنح لعام 2021 في برنامج الحاضنات



تهدف حاضنات ريادة الأعمال في برنامج بيرفيري إلى تعزيز تطوير وتقوية أنظمة الابتكار وريادة الأعمال التكنولوجية والتوظيف في المحيط الجغرافي لإسرائيل وذلك من خلال التعاون بين الحاضنات المخصصة ومؤسسات التعليم العالي والطلاب ورجال الأعمال والشركات الناشئة.

مختبرات الابتكار التكنولوجي: هذا البرنامج مخصص لرواد الأعمال في المراحل الأولية من المشروع حيث يحتاجون إلى بنى تحتية وخبرات فريدة لإثبات جدوى أي فكرة تكنولوجية، وهذا البرنامج يستهدف أيضاً الشركات المهتمة بالتعاون مع الشركات الناشئة الإسرائيلية، ويتم تقديم المساعدة لرواد الأعمال من خلال مختبرات الابتكار التي تديرها الشركات الرائدة في المجال بموجب نموذج الابتكار المفتوح. ويعمل البرنامج على مساعدة الشركات الناشئة للوصول إلى البنى التحتية التكنولوجية الفريدة ورؤى السوق وقنوات التسويق والخبرة الفريدة، وهناك ثلاثة مختبرات نشطة، أحدها في مجالات الصحة الرقمية والبيولوجيا الحاسوبية.

برامج النمو

صندوق البحث والتطوير: يدعم هذا البرنامج الشركات التجارية التي تقوم حالياً بتطوير منتجات جديدة أو ترقية التكنولوجيا الحالية. ويقدم البرنامج أكبر حافز مالي تمنحه دولة إسرائيل لنشاط البحث والتطوير في الشركات الإسرائيلية وهذا البرنامج مقدم لجميع القطاعات لتعزيز الاقتصاد الإسرائيلي والنهوض به. ويشمل نشاط الصندوق أيضاً برامج مخصصة لدعم الشركات الناشئة المملوكة لأفراد من الأقليات في إسرائيل و/ أو الأرثوذكس و/ أو النساء وهناك برنامج آخر مخصص لدعم البحث والتطوير العام في الشركات الموجهة للبحث والتطوير.

برنامج الدعم الحكومي المشترك للابتكار التكنولوجي في مجال التكنولوجيا الفائقة (التجارب): يتيح هذا البرنامج لشركات التكنولوجيا إجراء التجارب (بما في ذلك البحث والتطوير والتكيف) في المواقع التجريبية والتشغيلية، ويشمل ذلك السيناريوهات التي تخضع لتنظيم حازم وللتأثير الحكومي، في حين يتم تعزيز تصور القيمة الاقتصادية في إسرائيل. ويتضمن هذا البرنامج برامج فرعية مخصصة لقطاع علوم الحياة والرعاية الصحية على النحو التالي:

التجارب في مجال الصحة الرقمية: وافقت وزارة المساواة الاجتماعية الإسرائيلية ووزارة الصحة وهيئة الابتكار الإسرائيلية على 30 مليون شيكل لإطلاق تجربتين أوليتين. وستحصل الشركات التي تم قبولها في البرنامج على نسبة تتراوح بين 20% إلى 50% من نفقات البحث والتطوير المعتمدة، بتمويل يصل إلى 60% إلى 75% للعروض التي يتبين منها إمكانية تحقيق تقدم كبير في نظام الرعاية الصحية العام في إسرائيل وحول العالم، أو التي تدل على تقدم كبير في مجال هذه الشركات.

تجربة SMART بشأن موارد التشغيل البيني للرعاية الصحية السريعة

تجربة – الموظف المستنزف في تقديم الرعاية الصحية – برنامج مشترك بين وزارة المساواة الاجتماعية الإسرائيلية ووزارة الصحة وهيئة الابتكار لدعم نظام الصحة والصحة العامة في إسرائيل وحول العالم من خلال

إجراء التجارب في إسرائيل، وسيؤدي هذا البرنامج إلى تقليل العبأ على العاملين في النظام الصحي وحمايتهم من الإرهاق، فضلاً عن مساعدة المجال في إسرائيل في عملية فحص وإثبات جدوى التقنيات المبتكرة لتخفيف الأعباء على العاملين في مجال الرعاية الصحية ولتقليل استنزاف الطاقم الطبي والعاملين في مجال الرعاية الصحية.

التجارب الزراعية: منحت وزارة الزراعة وهيئة الابتكار الإسرائيلية منحاً تبلغ قيمتها الإجمالية حوالي 9 ملايين شيكل إلى ست شركات ناشئة لضمان استمرارية توفير المنتجات الزراعية بانتظام وذلك بداية من الطائرات بدون طيار التي تساعد في مكافحة الآفات حتى براءات اختراع التي تساعد في تنظيف أحواض الأسماك وغيرها من التقنيات الواعدة.

برامج البنية التحتية التكنولوجية

يكون قسم البنية التحتية التكنولوجية مسؤولاً عن النهوض بتطوير التكنولوجيا العامة الرائدة وتكنولوجيا ما قبل الإنتاج، وتسويق المعرفة ونقلها من الأوساط الأكاديمية إلى الصناعة، وإنشاء البنى التحتية للبحث والتطوير، ودعم تطوير تقنيات الدفاع المدني المزدوجة، وتكون برامج القسم مفتوحة لرواد الأعمال والشركات والمؤسسات البحثية لأغراض البحث الفردي أو التعاوني.

برنامج تحالفات ماجنيت: تعمل تحالفات من الشركات الصناعية الإسرائيلية ومجموعات البحث الأكاديمي معاً لتحقيق رؤية مشتركة لبناء تقنية ما قبل الإنتاج الرائدة، وتركز هذه التقنية على المجالات الهامة في السوق العالمية حيث تمتلك الصناعة الإسرائيلية بالفعل ميزة تنافسية أو قد تتمتع بهذه الميزة، ويسمح البرنامج بتوزيع المعرفة والتعاون بين شركاء التحالف، وهذا قد يكون من الصعب تحقيقه خارج البرنامج. كما يسمح البرنامج بتشكيل تحالفات مختلفة لمدة 3 سنوات من خلال شراكة واسعة النطاق بين الكيانات الصناعية، وتركز هذه التحالفات على عدد محدود من الشركات أو على الشركات التي تهدف إلى بناء بنية تحتية للمعرفة من خلال المؤسسات البحثية في هذا المجال.

تحالف ماجنيت للتقارب البيولوجي: يجمع برنامج التقارب البيولوجي الذي تديره هيئة الابتكار بين علم الأحياء والتخصصات من المجالات الهندسية مثل الإلكترونيات والذكاء الاصطناعي والفيزياء والحساب وتكنولوجيا النانو وعلوم المواد والتقنيات التكاملية (مثل مزيج من العلاج الخلوي والجيني)، وكما ذكرنا فأن الجمع بين التخصصات المختلفة سوف يعالج التحديات في مجال الطب ومجالات أخرى مثل الزراعة والطاقة والدفاع.

تحالف كريسبريل: يركز هذا التحالف على الجمع بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا CRISPR لتطوير أدوات حوسبة متقدمة للتعديل الجيني بغرض زيادة كفاءة ودقة أدوات التعديل وتنفيذها بسرعة وكفاءة في المجال. ويضم التحالف 9 شركات إسرائيلية وباحثون بارزون من عدة مؤسسات بحثية إسرائيلية.

تحالف تكنولوجيا الشرائح الحيوية العامة في إسرائيل (IGBTC): يعمل هذا التحالف على تطوير تقنيات عامة للتشخيص باستخدام الشرائح الحيوية، والتي ستكون متاحة في مجال الطب الحيوي الإسرائيلي وستتيح التطوير السريع والمبتكر لمجموعة متنوعة من التطبيقات القائمة على التحكم في التدفق، والاستشعار البصري، والتكامل الكهربي والكيميائي والكهروكيميائي للنظم البيولوجية والأنظمة الفرعية على المستوى الجزيئي، ويضم هذا التحالف 6 شركات إسرائيلية وباحثين بارزين من عدة مؤسسات بحثية إسرائيلية.

تحالف الخزعات السائلة: يعمل هذا التحالف على تطوير بنية تحتية تكنولوجية تتضمن أجهزة استشعار وأدوات جزيئية وبرمجيات ذكية تعتمد على التعلم العميق (الذكاء الاصطناعي)، والتي ستساعد على إجراء تقييم مخصص ومبكر للحالة الصحية، من خلال فحص العلامات البيولوجية المختلفة (المؤشرات الحيوية) أي الفيسيولوجية والأيضية والمناعية والجينومية. وسيوضح التحالف التقنيات التي تم تطويرها لثلاثة أمراض مختلفة وهي التهاب الكبد (NASH) ومرض الزهايمر وسرطان البنكرياس، ويضم التحالف 5 شركات إسرائيلية وباحثين بارزين من عدة مؤسسات بحثية إسرائيلية.

تحالف اللحوم المزروعة: يعمل هذا التحالف على تطوير التقنيات اللازمة لإزالة معظم الحواجز التكنولوجية الأساسية في مجال اللحوم المستزرعة لتمكين الجملون من عملية الإنتاج، ومن ناحية أخرى يتم خفض تكاليف الإنتاج بشكل كبير بحيث تكون مناسبة لصناعة الأغذية. فضلاً عن ذلك، من المفترض أن يقود التحالف الصناعة الإسرائيلية في مجال إنتاج اللحوم المستزرعة، وخاصة الصناعة التي تنتج وتصدر المكونات اللازمة لإنتاج اللحوم المستزرعة في العالم وهذه المكونات هي عوامل النمو ووسيط النمو والسقالات والمفاعلات الحيوية وغيرها، ويضم التحالف 10 شركات إسرائيلية وباحثين بارزين من عدة مؤسسات بحثية إسرائيلية.

برنامج الابتكار لمنظمات الصحة

شكل 52 - برنامج الابتكار لمنظمات الصحة

خصصت وزارة الصحة الإسرائيلية وهيئة الابتكار الإسرائيلية والمقر الرقمي الوطني الإسرائيلي في وزارة الاقتصاد حوالي 55 مليون شيكل لمنظمات الصحة من أجل إنشاء بنية تحتية لتعزيز البحث والتطوير في مجال الصحة الرقمية. وستتلقى منظمات الصحة دعماً يصل إلى 8 ملايين شيكل لكل منها للبرامج التي ستنشئ و/ أو توسع البنية التحتية الرقمية في منظمات الصحة المصممة لتعزيز البحث والتطوير في مجال الصحة الرقمية، ويهدف برنامج الدعم الجديد إلى تعزيز الخدمات الصحية المبتكرة في نظام الصحة الإسرائيلي وتوسيع نطاق التعاون بشكل كبير بناءً على البيانات والمعلومات الصحية التي يمكن استخدامها لأغراض البحث والتطوير.

- تجارب في مجال الصحة الرقمية لدى المراكز الطبية
- تجارب في مجال التقنيات لتخفيف الأعباء ومنع استنزاف العاملين في مجال الرعاية الصحية
- تجارب SMART بشأن موارد التشغيل البيني للرعاية الصحية السريعة

البرامج الأخرى

برنامج التكنولوجيا المساعدة ("إزير تيك"): يعمل هذا البرنامج منذ عام 2011 وهو نتيجة للتعاون بين هيئة الابتكار وصناديق معهد التأمين الوطني، وهدفه هو تشجيع البحث والتطوير في مجال المنتجات الصناعية التي توفر حلولاً تقنية للمعاقين وبالتالي تمكينهم من الاندماج في المجتمع وسوق العمل، وتتمتع التقنيات المساعدة بالقدرة على إحداث تغيير جذري في حياة الأشخاص المعاقين وتمكينهم من عيش حياة صحية مستقلة ومحترمة تمكنهم من المساهمة في جميع مجالات الحياة مثل التوظيف والتعليم والترفيه، إلى أخره.

الانتقال من البحث والتطوير إلى التصنيع - تم تصميم البرنامج لمساعدة الشركات والمصانع على النجاح في مرحلة الانتقال من التطوير إلى الإنتاج، ولتعزيز إنشاء المصانع وخطوط الإنتاج في إسرائيل لتصنيع المنتجات المبتكرة على المستوى العالمي، وهناك حوالي 65% من التطبيقات تتعلق بمجال المعدات الطبية والأدوية.

السوق العالمي للتقارب البيولوجي

شكل 53 – الأثر الاقتصادي العالمي للتقارب البيولوجي

المصدر: تقرير الثورة الحيوية، ماكينزي – مايو 2020

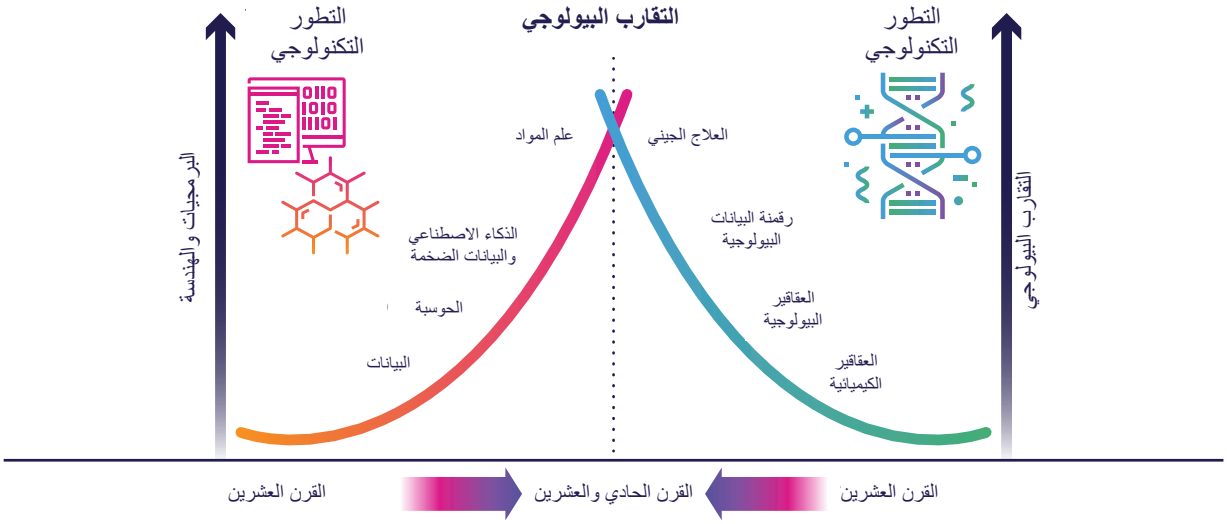
يتطور مجال التقارب البيولوجي وينمو بسرعة ويُستخدم في الزراعة والغذاء والطاقة والمناخ والأمن والعديد من الصناعات الأخرى ناهيك عن الرعاية الصحية. وفقاً لتقرير ماكينزي لعام 2020، يمكن إنتاج 60% تقريباً من المدخلات المادية للاقتصاد العالمي بيولوجياً وبتأثير اقتصادي مباشر يصل إلى 4 تريليونات دولار سنوياً على مدى السنوات العشر أو العشرين القادمة، وقد تكون الإمكانات أكبر بكثير إذا أخذنا في الاعتبار التطبيقات الجديدة المحتملة التي لم تظهر بعد والتطورات العلمية الإضافية، وحسب التقديرات المستقبلية ستتم معالجة ما يقرب من نصف الأمراض العالمية من خلال تطبيقات التقارب البيولوجي.

وفي السنوات الأخيرة، خضعت الصحة العالمية والطب لثورة يحركها عاملين رئيسيين: العامل الأول: النظم الصحية العالمية وأزمة صناعة الأدوية الحيوية الناجمة عن الزيادة الكبيرة في النفقات الصحية وتكاليف تطوير الأدوية الجديدة، والعامل الثاني يتعلق بالتطورات التكنولوجية الحديثة في مجالات الهندسة والأحياء والطب، وتعمل هذه الثورة على خلق مجال جديد متعدد التخصصات ويستند على التعاون بين التقنيات المختلفة في مجالات

علم الأحياء والهندسة والرياضيات والفيزياء والعلوم الحاسوبية، مما يؤدي إلى خلق حجم أكبر بكثير من إجمالي جميع أجزائه. ويتكون هذا المجال أيضاً من مزيج من منهجيات تطوير مختلفة تماماً والتي تُمارس في عالم الهندسة بجانب طرق البحث المألوفة في عالم علوم الحياة.

شكل 54 - التطورات التكنولوجية في مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة لتمهيد الطريق للتقارب البيولوجي

التطورات التكنولوجية في مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة لتمهيد الطريق للتقارب البيولوجي



التقارب البيولوجي هو أيضاً مزيج من المواهب والقدرات في مجالين: مجال التكنولوجيا الفائقة الذي حقق نجاحاً كبيراً في إسرائيل ويمكن أن يجلب مديرين موهوبين فضلاً عن القدرة على جمع أموال كبيرة وتحقيق تجربة نمو الشركات الناشئة وتحويلها إلى شركات أحادية القرن، هذا بجانب علماء الأحياء والمهندسين والتقنيات الطبية والمعرفة من مجال علوم الحياة الإسرائيلية والأوساط الأكاديمية لبناء شركات مستدامة وقطاع صناعي جديد ناجح في إسرائيل، وقد كشف بحث أجرته هيئة الابتكار أن نظام الابتكار الإسرائيلي في وضع جيد يسمح له بالقيام بدور رائد في هذا المجال، ويوضح الشكل نقاط القوة الرئيسية لنظام الابتكار الإسرائيلي مما يضع إسرائيل عند نقطة بداية متميزة تمكنها من أن تصبح رائدة عالمياً في هذا المجال.

شكل 55 - نقاط قوة إسرائيل في مجال التقارب البيولوجي

تمتلك إسرائيل نقاط قوة نسبية في مجال التقارب البيولوجي

التميز في البحث الأكاديمي	نظام رعاية صحية متقدم	مجال المعدات الطبية الراسخ	قوة الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات
معاهد بحثية رائدة على مستوى العالم (معهد وايزمان **رقم 6**)	**ثاني** أكبر نظام سجل طبي إلكتروني مركزي على مستوى العالم	أكثر من **600** شركة	نظام بيئي للذكاء الاصطناعي والذي يُعد **الثالث** على مستوى العالم
بحث متعدد التخصصات رفيع المستوى (**رقم 4**)	**20 عاماً** من سجلات السجل الطبي الإلكتروني	**40%** تمثل نسبة المبيعات	مواهب متميزة
قدرة صناعية قوية (**رقم 2** في براءات اختراع التكنولوجيا الحيوية لكل إجمالي ناتج محلي)	مراكز طبية للبحوث السريرية من الدرجة الأولى (يحتل مركز شيبا المرتبة **رقم 10**)	صادرات سنوية بمبلغ **2 مليار دولار أمريكي**	ما يقرب من **400** مركز للبحث والتطوير لدى الشركات متعددة الجنسيات
يتم بيع حقوق الملكية الفكرية المبتكرة في إسرائيل سنوياً في جميع أنحاء العالم بمبلغ يقارب **30 مليار دولار أمريكي**			

نعتقد أن النظام البيئي للابتكار في إسرائيل لديه إمكانات كبيرة تسمح بتحويل الدولة إلى دولة رائدة عالمياً في هذا المجال النامي، وخلال السنوات العشر القادمة، ستحتل إسرائيل موقعاً قيادياً في النظام البيئي الابتكاري الناشئ والقائم على التقارب لخلق مجال قوي ومستدام للتقارب البيولوجي الذي يركز على التكنولوجيا الصحية وغيرها من المجالات ذات الصلة مثل الدفاع والزراعة والطاقة.

برامج هيئة الابتكار في مجال التقارب البيولوجي

شكل 56 - أمثلة للتقارب البيولوجي متعدد التخصصات

أمثلة للتقارب البيولوجي متعدد التخصصات

لدى هيئة الابتكار مجموعة واسعة من العلاقات التعاونية مع كيانات أخرى بما في ذلك مجلس التعليم العالي ووزارة الدفاع ووزارة الصحة ووزارة العلوم والتكنولوجيا وشركة ديجيتال إسرائيل إتش كيو، هذا التعاون هو الذي يخلق نظاماً بيئياً تنافسياً يدعم النهوض بمجال التقارب البيولوجي في إسرائيل.

تتمثل المبادئ الأساسية للبرنامج في تسريع نقل التكنولوجيا إلى الصناعة المحلية وجذب الشركات الأجنبية إلى إسرائيل ودعم الشركات الناشئة وإقامة علاقات تعاون إضافية مع الصناعة المحلية، والجزء الهام من هذا البرنامج هو دعم البحوث التطبيقية (والأساسية) متعددة التخصصات في الأوساط الأكاديمية الإسرائيلية والتركيز عليها للحفاظ على ميزة علمية عالمية والنهوض بالنظام البيئي للابتكار المحلي نحو مجال التقارب البيولوجي.

البرامج:

- برنامج تيليم الوطني – منتدى تيليم هو عبارة عن منظمة تطوعية تسعى جاهدة لدعم برامج ومشاريع البحث والتطوير في المجالات العلمية والتكنولوجية من خلال إنشاء البنى التحتية الوطنية للبحث والتطوير وتحقيق التعاون بين المنظمات والإدارات وعلى المستوى الدولي، والهدف من البرنامج هو التشاور والتنسيق بين أعضاء المنتدى حول القضايا المتعلقة بالبحث والتطوير وتتمثل في جذب الموارد وتنسيقها وتقييمها وتجميعها (من ميزانيات أعضاء المنتدى والهيئات الأخرى ذات الصلة) فضلاً عن إسناد المسؤولية عن التنفيذ والإشراف على إنشاء وتشغيل البنى التحتية الوطنية للبحث والتطوير.
- وافق المنتدى على المرحلة الأولية من برنامج التقارب البيولوجي الوطني بقيمة 435 مليون شيكل لدعم مجال التقارب البيولوجي في إسرائيل، وتعتزم هيئة الابتكار استثمار 720 مليون شيكل أخرى للترويج لهذا المجال، بناءً على ذلك، من المتوقع أن تصل القيمة الإجمالية للنشاط الذي سيعمل على رفع المبلغ الذي ستستثمره دولة إسرائيل في مجال التقارب البيولوجي خلال السنوات الخمس المقبلة إلى ما يقرب من 2 مليار شيكل، وسيركز البرنامج على بناء البنية التحتية وتطوير القدرات في مجالات مثل أجهزة الهندسة الحيوية والطباعة الحيوية وهندسة الأنسجة والميكروبيوم البيئي والبيولوجيا التركيبية وغيرها.
- تحالف "ماجنيت": يقدم برنامج ماجنيت التحفيزي منحاً للتعاون في مجال البحث والتطوير كجزء من التحالف (مجموعة من الشركات الصناعية والمؤسسات البحثية التي تعمل سوياً لتطوير التقنيات)، وأنشأت هيئة الابتكار تحالفين في مجال التقارب البيولوجي (المزيد من المعلومات في فصل برامج هيئة الابتكار أدناه)، وتخطط الهيئة لإنشاء تحالفات إضافية في السنوات القادمة.

- تم إنشاء مختبر جديد للابتكار في مجال علم الأحياء الحسابي في عام 2021 - وهو مختبر آيون لابس -بواسطة 4 شركات أدوية كبرى هي بي فايزر وآسترزينكا وميرك وتيفا & أيه دبليو إس وآي بي إف بغرض إنشاء ودعم مشاريع جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي والأدوية، ويعتبر مختبر آيون لابس هو أول تحالف من نوعه بين قادة ومستثمرين عالميين في مجال الأدوية والتكنولوجيا الذين اجتمعوا لإنجاز مهمة واحدة واضحة وهي إنشاء وتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والحاسوب التي ستحول عملية اكتشاف الأدوية وتطويرها من أجل تحسين صحة الإنسان.

- مختبر جديد للبيولوجيا التركيبية - ستمول هيئة الابتكار الإسرائيلية أول بنية تحتية للبحث والتطوير في مجال البيولوجيا التركيبية في إسرائيل، وسيبلغ إجمالي التمويل حوالي 18 مليون شيكل خلال السنة الأولى ومن المتوقع أن يصل إلى 40 مليون شيكل شريطة أن يحقق المشروع أهدافه المحددة مسبقاً.

- حاضنتان جديدتان للتقارب البيولوجي - أطلقت هيئة الابتكار الإسرائيلية برنامج حاضنات جديد في مجالات الصحة مع التركيز على التقارب البيولوجي والمناخ وتكنولوجيا الغذاء والفضاء، وتم اختيار خمس مجموعات لتشغيل حاضنات التكنولوجيا الجديدة من بينها حاضنتان في مجال التقارب البيولوجي، ومن المتوقع أن تدعم الحاضنات إنشاء حوالي 150 شركة ناشئة للابتكار المزعزع في القطاعات التي ستعمل على تطوير النظام البيئي للابتكار في إسرائيل، بميزانية إجمالية تبلغ حوالي 500 مليون شيكل.

- برنامج تنوفا - زيادة التمويل بمبلغ 400,000 شيكل لرواد الأعمال الأفراد الذين يطورون حلول للتكنولوجيا الصحية والتي تجمع بين الهندسة وعلم الأحياء.

- رأس المال البشري في التقارب البيولوجي.

نظرة للمستقبل

قدمنا لكم في الأقسام أعلاه نظرة متعمقة عن مجال علوم الحياة في إسرائيل في العام والعقد الماضيين حسب الموقع الجغرافي للشركات والقطاعات الفرعية الرائدة والقطاعات الصاعدة واتجاهات التمويل والبرامج التي تدعمها الحكومة الإسرائيلية، ونود أن ننتهز الفرصة ونشارككم بعض المناقشات والأفكار التطلعية، ونقترح نظرة جديدة حول مناهج جديدة وما نعتقد أنه الاتجاهات القادمة.

الخطوة الكبيرة المقبلة في مجال الصحة[49]

نحن في بداية حقبة جديدة في مجال الرعاية الصحية والتي تؤدي إلى تحولات ثورية نموذجية، ونتخيل عالماً لم تعد فيه الرعاية الصحية تعتمد على الإجراءات التفاعلية بل على التنبؤ والوقاية بحيث تكون أقل عمومية وأكثر تخصصية وأقل عرضية وأكثر استمرارية وأن تتحول من رعاية مكلفة في المستشفيات بشكل غير مستدام إلى رعاية أسهل وأكثر إنصافاً في المنزل وغير مركزية.

والابتكار المزعزع هو المحرك الرئيسي الذي يغذي هذا التحول النموذجي بسرعة وحجم يقلبان صناعة الرعاية الصحية البالغ قيمته 10 تريليونات دولار رأساً على عقب، ونعتقد أن هذه هي القوى التي تشكل القفزة الكبيرة التالية إلى الأمام في مجال الصحة.

التعددية المتجانسة – الجينات ليست سوى البداية

تعمل ثورة التعددية المتجانسة على تغيير طريقة تشخيصنا للأمراض وعلاجها، ويؤدي فك شفرة الرمز الشريطي البشري على نطاق واسع إلى فتح مستوى غير مسبوق من الوقاية والاكتشاف المبكر والرعاية الشخصية. وفي الوقت الحالي عندما نجري فحصاً أو اختباراً تشخيصياً، مثل التصوير الشعاعي للثدي أو تنظير القولون أو التصوير المقطعي المحوسب للرئة بجرعة منخفضة بغرض تشخيص السرطان، فإننا نحاول العثور على ورم أو كتلة سرطانية، ونشعر بالرضا عندما نتمكن من اكتشاف هذه الكتلة وهي لا تزال صغيرة جداً - وهذا يُسمى بالكشف المبكر. لكن في الواقع قد فات الأوان، حيث تبدأ معظم الأمراض في التطور قبل عامين أو ثلاثة أو حتى أربع سنوات من ظهور ورم أو كتلة أو التهاب، وباستخدام نظام التعددية المتجانسة، يمكننا تشخيص أو تحديد درجة خطر الإصابة بالسرطان بناءً على التغيرات الجزيئية قبل أن يكون هناك ورم مرئي وهذا هو الكشف المبكر.

49 بدعم من بير شانديل، المؤسس المشارك والشريك الإداري لشركة آمون

50 وحدة الذكاء الاقتصادي، أداة البيانات التي أمكن الوصول إليها في 16 أغسطس 2018

وقد تم تطبيق مناهج التعددية المتجانسة حتى اليوم لتحديد آليات المرض على مستوى الحمض النوي (الجينوميات) والحمض النوي الريبوزي (علم النسخ) والبروتين (البروتينات) والمستقلبات (الأيض)، وقد فتحت الكميات الهائلة من البيانات الغنية التي تم جمعها من خلال تحليل عينات المختبر الباب لتحديد المؤشرات الحيوية التشخيصية والإنذارية سواء الجديدة أو المحسنة، ومن ثم إنشاء بصمة جزيئية محددة لكل مرض بشري من أجل التشخيص المبكر واختيار العلاج الأمثل، وكما هو متعارف عليه كان العائق الرئيسي أمام تبني هذه الأدوات على نطاق أوسع هو التكلفة. على سبيل المثال، لإنتاج تسلسل الجينوم الكامل والوصول إلى الرمز الشريطي الكامل لشخص ما فأن ذلك يكلف ملايين الدولارات، لكن انخفض هذا السعر إلى عشرات الآلاف، وفي العامين الماضيين انخفضت التكلفة إلى ألف دولار وحتى أقل من ذلك، وفي الوقت الحالي تقدم شركة ألتما جينومكس الجينوم بقيمة 100 دولار. وهذا الانخفاض في التكلفة يغير قواعد اللعبة، عندما تنخفض الأسعار بشكل كبير، فإن الأمر يشبه إلى حد كبير قانون مور وسعر شرائح الكمبيوتر حيث يصبح متاح للعامة ما كان في السابق متاحاً لمجموعة صغيرة جداً من الأشخاص. ومع انخفاض أسعار الجينوميات بدأنا في إجراء دراسات على عشرات الآلاف من الأشخاص لزيادة المعلومات السريرية اللازمة على نطاق واسع للحصول على رؤى تنبؤية ودقيقة.

بدأت الطريقة التقليدية وهي التجربة والخطأ التي تعتمد عليها الممارسة السريرية اليوم في إفساح الطريق لرعاية أكثر ذكاءً وقائمة على الأدلة وأكثر تأثيراً، وبدلاً من لعب لعبة التخمين على حياة الناس، سنتمكن من معرفة ما إذا كان العلاج مناسباً لهم مسبقاً، إنها مسألة وقت فقط قبل أن يصبح الاكتشاف المبكر الحقيقي والاختيار المستنير للعلاج هو المعيار العالمي للرعاية.

تسخير قوة علم الأحياء: التعاون مع الجسم بدلاً من محاربته

إن الطريقة التي نعالج بها المرض اليوم هي غالباً محاربة الظواهر البيولوجية في حين أننا نحتاج حقاً إلى تسخير قوتها وتعقيدها لمحاربة المرض بالتعاون معها، إن علاج السرطان خير مثال على ذلك حيث كان الأطباء يقومون بشكل تقليدي بقتل السرطان إما عن طريق الاستغناء عنه بالجراحة أو القضاء عليه بالعلاج الكيميائي أو تدميره بالإشعاع. لكن أثناء محاولتنا قتل الخلايا السرطانية في الجسم كنا نضحي بالعديد من الخلايا السليمة، وننتج نِسَخاً جديدة من الخلايا السرطانية المتحولة التي عادت للانتقام.

واليوم قمنا بتغيير هذه الطريقة، بدلاً من محاربة الجسم باستخدام عوامل سامة غير محددة نسبياً، فإننا نوجه جهاز المناعة في الجسم للتعرف على السرطان وقتله، وتحدث الطفرات السرطانية بشكل طبيعي وعشوائي في خلايانا طوال الوقت، وفي الظروف العادية يحدد جهاز المناعة هذه الخلايا على أنها خلايا مختلفة، ويدمرها حتى لا تنمو وتصبح ورماً. ولكن مع تقدمنا في العمر أو عندما نعاني من أمراض أخرى لا يمكن لجهازنا المناعي قتل تلك الطفرات السرطانية بمفرده، وهنا يأتي دور العلاج المناعي والعلاج الخلوي والجيني وعلاجات الأنسجة للاستفادة من القدرات البيولوجية الموجودة بشكل طبيعي في أجسامنا للشفاء.

طور العلماء العديد من التقنيات للحفاظ على الجسم وزيادة قدرته على علاج نفسه، ومن أمثلة ذلك شركة تسمى كارتيهيل في مجال بيولوجيا العظام، هذه الشركة تستخدم معدناً فريداً مستخرجاً من الشعاب المرجانية لعلاج عيوب الغضاريف التنكسية في الركبة وتحديداً مرض هشاشة العظام، ولنقل أن شخصاً ما يعاني من هشاشة العظام، فبدلاً من إزالة ركبته ووضع طرف اصطناعي (إجراء جراحي يسمى استبدال الركبة بالكامل) يقوم الأطباء بزرع سقالة مرجانية من الأراجونيت والتي يفككها الجسم باستخدام المعادن لبناء غضروف زجاجي جديد تماماً وأيضاً بناء عظم جديد تحت الغضروف أسفل هذه السقالة.

ومثال أخر شركة ساتالايت بايو الذين يزرعون خلايا الكبد البشرية لأداء وظيفة الكبد المساعد بنفس طريقة الكبد الطبيعي، فهم يقومون أولاً ببناء وتطوير عضواً ثلاثي الأبعاد في المختبر ثم يزرعونه في المرضى الذين يعانون من أمراض الكبد الشديدة حيث يدخل نسيج صغير ومرن تحت عضلات البطن ويفرز إنزيمات الكبد التي يحتاجها الجسم.

هناك طريقة أخرى يستخدمها الأطباء للاستفادة من الآليات البيولوجية الكامنة في الجسم وهي استخدام خلايا كار تي CAR-T، وفي هذا الإجراء يتم إزالة الخلايا التائية (أحد الخلايا "القاتلة" في الجهاز المناعي) من الجسم، وتعريضها للخلايا السرطانية، وتعليمها الهجوم عليها، ثم تتكاثر الخلايا التائية وتعاد إلى الجسم حيث تلتصق بالخلايا السرطانية وتدمرها، ومن أحد أمثلة المبتكرين في هذا المجال شركة أديكت بايو وهي شركة العلاج بالخلايا التي تساعد الخلايا التائية على تحديد الورم وقتله.

في الوقت الحالي بدلاً من قتل الخلايا السليمة بالكيماويات والإشعاع نساعد الجسم على أن يشفي نفسه، فعندما نمكن جهازنا المناعي بشكل أفضل من مراقبة الجسم وإزالة السرطان وقتله، عندها يمكننا القضاء على الخلايا السرطانية أينما كانت في الجسم - بما في ذلك النقائل السرطانية البعيدة - دون الإضرار بالخلايا غير السرطانية. وهذه طريقة أكثر فاعلية في علاج السرطان.

الابتكار المعزز بالبيانات: إفساح المجال للبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتوفير رعاية أفضل

تعمل البيانات على تغذية الابتكار في مجال الرعاية الصحية من خلال توفير مجموعات البيانات المتزايدة بشكل كبير للتغلب على الأمراض. إن القوة الحسابية غير المسبوقة والخوارزميات مفتوحة المصدر والموارد السحابية ورقمنة البيانات التاريخية وتراكم تدفقات البيانات الجديدة فتحت الباب لإحداث اضطراب سريع في مجال الرعاية الصحية.

وأحد الأمثلة الرئيسية على ذلك هو كيف أن جوجل والعقل العميق أحدثوا ثورة في علم الأحياء في عام 2021 من خلال إطلاق برنامج ألفافولد (alphaFold) كمصدر مفتوح – وهو عبارة عن أداة لتصور ودراسة الهياكل المحتملة لأكثر من 200 ألف بروتين، وقد فتح ذلك الباب أمام تصميم قائم على الهياكل لعقاقير جديدة.

وأحد الأمثلة الرئيسية على ذلك هو كيف أن جوجل والعقل العميق أحدثوا ثورة في علم الأحياء في عام 2021 من خلال إطلاق برنامج ألفافولد (alphaFold) كمصدر مفتوح – وهو عبارة عن أداة لتصور ودراسة الهياكل المحتملة لأكثر من 200 ألف بروتين، وقد فتح ذلك الباب أمام تصميم قائم على الهياكل لعقاقير جديدة.

وعلى الرغم من أن توافر مصادر البيانات الغنية وتجميعها لإنشاء شبكات البيانات وإجراء التنبؤات أمر مفيد إلا أنه لا يخلو من التحديات والقيود التنظيمية، تأتي مشاركة البيانات الطبية للمرضى مصحوبة بالتعقيدات التكنولوجية لمواءمة البيانات فضلاً عن العقبات التنظيمية العميقة حول خصوصية المعلومات الطبية وسلامتها، وتهدف بعض التقنيات الأكثر إثارة وقيمة في المجال اليوم إلى حل هذه التحديات على وجه التحديد.

وخير مثال على ذلك هو منصة البيانات الاصطناعية الخاصة بشركة ميدكلون (MDClone)، والتي تتيح المشاركة الجماعية للبيانات بين البلدان والمراكز الطبية دون التعرض لخصوصية المريض ودون التعرض لخطر الأمن السيبراني، وتعمل شركة ميدكلون على بناء شبكة عالمية يقوم من خلالها الأطباء والباحثين في المستشفيات الكبيرة حول العالم بمشاركة كميات هائلة من البيانات والبحث عنها واكتشاف رؤى جديدة حول رعاية أفضل للمرضى وتكاليف رعاية صحية أكثر كفاءة دون التضحية بالخصوصية.

إن القدرة على مشاركة مجموعات البيانات غير المتجانسة بشأن الصحة ودمجها يكون لها إمكانيات هائلة للتعلم السريع وتنفيذ أفضل الممارسات عبر البلدان وفيما بينها، وكان لجائحة كوفيد-19 دوراً في تسريع هذه العملية، على سبيل المثال شركة ميدكلون التي يستخدم برامجها الآن جميع المستشفيات الإسرائيلية ومنظمة الحفاظ على الصحة حيث أتاحت هذه الشركة جمع وتحليل ونشر البيانات بسرعة من حوالي أربعة ملايين مريض تم تطعيمهم في وقت مبكر جداً من انتشار الوباء، واستُخدمت هذه البيانات كأساس للعديد من المنشورات في المجلة الطبية نيو إنجلاند وغيرها من المجلات الطبية عالية التأثير.

ويؤثر الذكاء الاصطناعي أيضاً على كيفية تقديم الرعاية، ونمو الرعاية المدعومة بالذكاء الاصطناعي أحدث ثورة في الطريقة التي نعالج بها المرضى. وحسبما صرح البروفيسور لويد مينور، عميد كلية الطب بجامعة ستانفورد ومستشار المشاريع في شركة آمون: "لن يحل الذكاء الاصطناعي محل الأطباء بل سيحل الأطباء الذين يستخدمون الذكاء الاصطناعي محل الأطباء الذين لا يستخدمونه، ولن تحل الآلات محل الأشخاص. لكن الأطباء الذين يستفيدون من التعلم الآلي والبيانات الضخمة سيكونوا هم الأطباء الذين يقدمون رعاية متميزة ". في الواقع، أصبحت أدوات دعم القرار والواجهات الروبوتية بمثابة أدوات جديدة في حقيبة الطبيب الطبية.

وهذا التحول النموذجي نحو الرعاية التي تستند على البيانات مدعوم بأجهزة فائقة الكفاءة مع قوة معالجة غير مسبوقة وحلول برمجية متطورة باستمرار، وهي مجالات كانت إسرائيل تكافح فيها على مدى العقود الثلاثة أو الأربعة الماضية. ولطالما كانت إسرائيل دولة قوية جداً في مجال التكنولوجيا الفائقة. والآن بعد أن أصبحت الرعاية الصحية وعلم الأحياء يتقاربان مع التكنولوجيا، أصبح العديد من رواد الأعمال والمستثمرين الرائدين في مجال التكنولوجيا يتجاوزون حدود تخصصاتهم آملين في إحداث تغيير في الرعاية الصحية وعلوم الحياة. ولم يكن الحال كذلك قبل عشر سنوات فقط، ومع ذلك أدركوا هذه الفرصة الفريدة للتأثير بشكل إيجابي على حياة الناس. ليس فقط بغرض التصرف بشكل أفضل بل لفعل الخير. لذا نرى الكثير من العقول الذكية تنتقل من مجال التكنولوجيا الفائقة إلى مجال التكنولوجيا الصحية.

وهاك عامل آخر هو أن التكنولوجيا الصحية لم يعد لها حدود جغرافية أو موضوعية. حيث اعتاد العلم أن يكون منعزلاً، في ظل التبادل البطيء وغير الفعال بين مختلف البلدان وقطاعات الصناعة المختلفة، واليوم التكنولوجيا الطبية تعبر الحدود والتخصصات، إن إنشاء وتوسيع هذه الجسور هو أفضل استراتيجية لتنمية التكنولوجيا الصحية في إسرائيل بسرعة، وكلما قمنا بتمكين المواهب ورأس المال والتكنولوجيا ومشاركة البيانات والأفكار للتدفق بحرية بين محاور التكنولوجيا الصحية العالمية، كلما زادت قدرتنا على تخطي الأمراض بسرعة وتسريع العلاج.

وسوف يستغرق الأمر مزيداً من الوقت ومزيداً من التمويل حتى نصبح هذه الابتكارات أمراً معتاداً. ومع ذلك، فإننا نشهد بالفعل العلامات المبكرة لثورة هائلة في مجال التكنولوجيا الصحية البالغ قيمته 10 تريليون دولار. وبالنسبة لبعض هذه التطورات، مثل الاكتشاف المبكر الحقيقي واختيار العلاج عبر المؤشرات الحيوية لنظام التعددية المتجانسة أو البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في الأشعة وعلم الأمراض والتخصصات الأخرى، سنبدأ في رؤيتها تصبح أكثر انتشاراً في غضون ثلاث إلى خمس سنوات وبعد عشر سنوات ستكون واسعة الانتشار.

خطوة واحدة للخلف – التقدم نحو الطب الوقائي في مرحلة الطفولة[51]

نظراً لأن غالبية الوفيات عند البالغين مرتبطة بظروف أو سلوكيات في مرحلة الطفولة، فإن أي نقاش حول العافية والوقاية من الأمراض المزمنة يجب أن يعود إلى مرحلة الطفولة، وعلى الرغم من سهولة إدراك أهميته، إلا أن الدمج واسع النطاق للطب الوقائي في المؤسسة الطبية الغربية يعد جديداً نسبياً. وبالإضافة إلى تعزيز تبني العادات الصحية بشكل عام، تنفذ أنظمة الرعاية الصحية في الوقت الحالي استراتيجيات وقائية مصممة جيداً من خلال تقديم عدد لا يحصى من الفحوصات الروتينية (مثل ضغط الدم والكوليسترول وسرطان القولون والمستقيم وسرطان الثدي) فضلاً عن التدخل حتى قبل ظهور المرض في الحالات التي تم تحديد المخاطر فيها (مثل العلاج الوقائي بعد التعرض لفيروس نقص المناعة البشرية، وتناول دواء الستاتين للوقاية من النوبات القلبية والسكتة الدماغية، وحملات التطعيم).

ولقد وصلنا إلى نقطة في التطور المجتمعي نتوقع فيها أن تستخدم أنظمة الرعاية الصحية لدينا مواردها بشكل فعال ليس فقط لعلاج أمراضنا، ولكن أيضاً للوقاية منها، حتى عندما تصيب شريحة قليلة من السكان. وبالإضافة إلى منع المعاناة البشرية، تحسب أنظمة الرعاية الصحية أيضاً انخفاض احتمالية التعرض لحالات طوارئ صحية وأيضاً التكاليف الإضافية للأمراض المزمنة، وقد حدث هذا التحول المهم في النموذج الطبي من خلال زيادة القدرات التنبؤية والتدخلية مما يساعد على تطبيق نهج استباقي.

وباستخدام هذا المنطق والرجوع بالزمن إلى الوراء ومع الأخذ في الاعتبار أن العمليات البيولوجية والمرضية تستغرق وقتاً لتنكشف، يمكن للمرء أن يرى أن كل ما نقوم به (أو لا نقوم به) لدعم صحة الأطفال سيؤثر على 100% من السكان البالغين، وتذكر أن 100% منا نحن البالغين كنا أطفالاً.

وبتوضيح الآليات الجزيئية الجديدة وفهم علم وظائف الأعضاء المرضي بشكل أفضل، تتراكم المعرفة القائمة على الأدلة مع ظهور أعداد أكبر من أمراض البالغين والتي تمتد جذورها إلى مرحلة الطفولة. وفي الواقع، حتى أثناء التطور الجنيني، هل تؤثر الحمية الغذائية للأم الحامل على العلامات اللاجينية في حمضنا النووي مما يترتب عليه تأثير محتمل مدى الحياة في النمط الجيني وتركيب البروتين[52]. وبالتالي قد يكون للتوصيات الغذائية للأم تأثير كبير على صحة الطفل وعلى البالغين في المستقبل.

ويظهر هذا الارتباط بشكل واضح أيضاً لدى المراهقين والشباب (أيه واي أيه، الفئة العمرية من 15 إلى 39 عاماً) الذين يرتفع معدل إصابتهم بالأمراض المزمنة، بما في ذلك السرطان والسمنة وارتفاع ضغط الدم والسكري ومتلازمة التمثيل الغذائي والسكتة الدماغية ومتلازمة القولون العصبي وجميع حالات الصحة النفسية. وتم ربط كل هذه الحالات بأحداث وقعت في مرحلة الطفولة، أو تعود إليها.

51 بدعم من ميل لاروسا، الرئيس التنفيذي لمركز ابتكار شنايدر

52 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4663595/

عند الحديث عن الأطفال، يتبادر إلى الذهن إعاقات النمو على أنها حالة طويلة الأمد والتي قد تمتد آثارها السلبية حتى مرحلة البلوغ، وهذا هو الحال بالفعل، في الولايات المتحدة، يعاني حوالي 17% من الأطفال من إعاقة أو أكثر في النمو، مما يعني أن 1 من كل 6 بالغين يعانون من هذه الحالات[53]، وفي جميع أنحاء العالم، تختلف الأرقام بشكل كبير بين البلدان، لكن لم يحدث تحسن في العبء العالمي منذ عام 1990.

وظهر نمط من الاستمرارية يتعلق بالصحة من مرحلة الطفولة إلى مرحلة البلوغ من خلال مجموعة كبيرة ومتنوعة من الأمراض المعدية وغير المعدية، بما في ذلك الأمراض التي لها روابط سريرية ووبائية موثقة جيداً (مثل السل والتهاب الكبد B وحمى التيفود وتليف الكبد / سرطان الكبد ومرض القلب الروماتزمي والسكري والتهابات الجهاز التنفسي / التهاب الشعب الهوائية).

وهناك جانب آخر مهم للغاية وهو الصحة النفسية، حيث أن عواقب الفشل في معالجة حالات الصحة النفسية في مرحلة الطفولة تظهر في مرحلة البلوغ، مما يؤثر ليس فقط على الصحة النفسية، ولكن أيضاً الصحة الجسدية ويحد من القدرة على عيش حياة مُرضية. وعلى الصعيد العالمي، يعاني واحد من كل سبعة أطفال تتراوح أعمارهم بين 10 و19 عاماً من اضطراب نفسي، وهو ما يمثل 13% من العبء العالمي للمرض في هذه الفئة العمرية[54].

مع هذه الأرقام الكبيرة، يمكن أن نتوقع ازدهار الأبحاث والاستثمارات المرتبطة بها بهدف تشخيص الأطفال وعلاجهم بشكل أفضل ليس فقط للتخفيف من معاناتهم، ولكن أيضاً لتجنب المعاناة مدى الحياة والتكاليف الطبية. لكن هذا ليس هو الحال، على الرغم من وجود ما يقرب من ملياري طفل في العالم، أي حوالي 27% من إجمالي السكان، لا يذهب إلى مجال طب الأطفال سوى 10% تقريباً من إجمالي الاستثمار في الابتكار الطبي، لماذا نحن متأخرون؟

إن الاستثمار في تقنيات صحة الأطفال له خصائص فريدة، من الناحية المالية البحتة فإن البحث والتطوير أكثر تعقيداً وبالتالي أكثر تكلفة. ولكل دواء أو جهاز أو أداة رقمية جديدة مصممة للاستخدام الطبي، هناك حاجة لتقييم أي تأثير محتمل على النمو والتطور. وقد تكون الموافقة الصريحة على المشاركة في التجارب والتي يقدمها الآباء عادةً حساسة عند تسجيل المراهقين الذين قد يتقدمون في السن أثناء الدراسات السريرية. وبالإضافة إلى الامتثال لإجراءات الحماية الأخلاقية والتنظيمية الخاصة، هناك تصنيف طبقي للسوق نظراً لأن الأطفال هم مجموعة متنوعة جداً من المرضى من حيث الحجم (حيث تتراوح أوزانهم بين بضع مئات من الجرامات إلى 100 كجم أو أكثر) ووظائف الأعضاء والأمراض. فلا يوجد مقياس واحد يناسب الجميع.

53 https://www.cdc.gov/ncbddd/developmentaldisabilities/about.html
54 https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health

على الرغم من هذه التحديات الحقيقية والملموس بعضها، فإن المجتمعات تتغير وتؤثر على حالة السوق. ويمكن ملاحظة التغير وتم الوصول الآن إلى نقطة تحول، مما يجبرنا كمجتمع على اتخاذ قرار بشأن مدى الاستجابة لتأثير "صحتهم" (الأطفال) على "صحتنا" (البالغين)، وسيأتي المستثمرون دائماً عندما تكون الأسواق مواتية وتكون الظروف مناسبة.

ولحسن الحظ، الأسواق تتحسن، وتنبئ توقعات سوق الرعاية الصحية للأطفال بمعدل نمو سنوي قدره 5% في العقد القادم، وربما مع استمرار وجود قطاع الأجهزة الطبية في الصدارة[55]. وبلغ تمويل رأس المال الاستثماري لأدوات الصحة السلوكية الرقمية للأطفال والمراهقين 919 مليون دولار في عام 2021 بعد أن كان 54 مليون دولار في عام 2017 وهذا المبلغ أكثر من ضعف المبلغ الذي تم جمعه في عام 2020.

في السنوات الأخيرة أدى إدراك الحاجة إلى الابتكار في مجال طب الأطفال إلى إنشاء مسرعات للأطفال ومراكز ابتكار تحت رعاية مستشفيات الأطفال، مثلما حدث في ستانفورد وبوسطن وفيلادلفيا وسينسيناتي ولندن وغيرها الكثير من الدول. وفي إسرائيل، أنشأ مركز شنايدر الطبي للأطفال في إسرائيل مركز الابتكار الوحيد المخصص بالكامل لمجموعة كاملة من ابتكارات طب الأطفال، والتي تدعم تطوير الأدوية المبتكرة والأجهزة الطبية الجديدة والأدوات الرقمية الجديدة. وهناك اتجاه متزايد آخر وهو إنشاء شركات Parent-Tech، من بينها على سبيل المثال شركة جرين لايت، كليو، ليرن بلايي، أوجي موجي، غيرها الكثير والتي تجذب المزيد من الاستثمارات.

وستستمر الحكومات في لعب دور حاسم في هذه البيئة الهشة وستكون مهمتها تقديم الحوافز ومراجعة القيود التنظيمية المفرطة والمحتملة. ولا يزال توحيد المعرفة الخاصة بطب الأطفال بين جميع أصحاب المصلحة أمراً ضرورياً.

ومع تقدمنا خلال القرن الحادي والعشرين وتحقق التطورات التكنولوجية بسرعة مذهلة يتحول تركيزنا من العلاج إلى الوقاية مما يتيح التدخل المبكر والمتوقع. ومما لا لبس فيه أن هذا النهج سوف يستلزم أن يقوم أصحاب المصلحة في النظام البيئي بإعادة توجيه انتباههم واستثماراتهم إلى المجال المتنامي والواعد لصحة الطفل.

55 https://www.einnews.com/pr_news/567488298/global-pediatric-healthcare-market-is-estimated-to-witness-a-growth-rate-of-5-1-over-the-forecast-period-2021-2029

56 https://morningconsult.com/2022/03/31/digital-mental-health-children-teens-data/

الاتجاهات العالمية

أدت جائحة كوفيد-19 وآثارها إلى تسريع الابتكار في مجال الصحة من خلال التطور الهائل لقطاع الصحة الرقمية بالإضافة إلى التركيز على مجالات مثل الصحة العقلية والرعاية عن بعد، ونعتقد أن الموضوعات التالية قد يكون لها تأثير كبير على مجال الرعاية الصحية في السنوات القادمة:

- زيادة استخدام الذكاء الاصطناعي - في الولايات المتحدة، متوسط الوقت اللازم لتسويق عقار تجريبي هو 12 عاماً. ومع ذلك، تم تطوير أول لقاحات كوفيد-19 واختبارها والموافقة عليها في أقل من عام، مما يوفر رؤى حول كيفية تسريع هذه العملية. لقد كان للذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في صناعة اللقاحات وتوزيعها، وسيعيد تحديد مستقبل البحث والتطوير في علوم الحياة. من المتوقع أن يصل حجم الذكاء الاصطناعي العالمي في سوق الرعاية الصحية إلى 31.3 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2025. ويمكن للذكاء الاصطناعي معالجة البيانات التاريخية وبيانات المنافسين والجهات الخارجية أثناء التعلم والتكيف في الوقت الفعلي، من خلال تحليل الحالات السابقة والمشهد التنظيمي وخطط تطوير المنافسين، يمكن لشركات علوم الحياة تحديد الأدوية القابلة للتطبيق بسرعة وتشكيل استراتيجياتها التسويقية.
- صحة الفضاء - بدعم من الرحلات الفضائية التجارية التي تم إطلاقها في عام 2022، تم إحراز تقدم في أبحاث تحسين صحة الإنسان والإدارة الطبية في الفضاء. تتحدى صحة الفضاء معرفتنا بالاستجابات الفسيولوجية على الأرض، وتوفر نماذج للبيئات القاسية والشيخوخة المتسارعة، وتوفر التطورات التكنولوجية التي تعزز الرعاية الصحية الأرضية.
- الاستدامة – سيزيد التركيز على الاستدامة والعوامل البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG) وستزيد أهميتها في المشتريات الصحية الرقمية وتنفيذها. وستسعى المنظمات إلى شراء حلول صحية رقمية وبنية تحتية مستدامة وأخلاقية وستراعي المسؤولية الاجتماعية عبر سلسلة التوريد بأكملها .

57 https://www.wns.com/perspectives/articles/articledetail/220/top-4-pharma-trends-in-2025

58 https://www.pwc.co.nz/pdfs/2022/pwc-digital-health-trends-2022.pdf

الآراء الشخصية لأعضاء مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة عن مجال علوم الحياة الإسرائيلية

د/ عميرام أبيلباوم، رئيس هيئة الابتكار الإسرائيلية

لا شك أن علوم الحياة هي أحد محركات النمو المقبلة للاقتصاد الإسرائيلي.

وبعد أن سلطت جائحة كورونا الضوء على الإمكانات الاقتصادية الهائلة لإسرائيل ومكانتها المتقدمة عل المستوى العالمي، يوفر قطاع علوم الحياة (التقارب البيولوجي) فرصة لا ينبغي تفويتها.

والمبادرة الوطنية للتقارب البيولوجي، بقيادة هيئة الابتكار الإسرائيلية، ستستثمر وتدعم جميع جوانب التقارب البيولوجي بداية من العلوم حتى البنية التحتية التكنولوجية والمواهب والقطاع الخاص.

والهدف الرئيسي للمبادرة هو الاستناد على نقاط القوة في إسرائيل وهي: (1) المواهب - جلب خبرة التكنولوجيا الفائقة إلى مجال التوظيف والتمويل من أجل إنشاء شركات التقارب البيولوجي في إسرائيل. (2) تعدد التخصصات - الجمع بين أساليب البحث والتطوير الهندسية والبيولوجية. (3) التكامل - دمج علم الأحياء مع التقنيات التي تتمتع إسرائيل بميزة تنافسية فيها، مثل الذكاء الاصطناعي، وتطوير البرمجيات، واستخراج البيانات، مع التقنيات الهندسية مثل تطوير الشرائح والمواد الجديدة.

أمير لندن، الرئيس التنفيذي في شركة كامادا

إن نقاط القوة الرئيسية في صناعة علوم الحياة الإسرائيلية هي الأساس العلمي

القوي في إسرائيل والعلاقات الوثيقة بين الأوساط الأكاديمية والمجتمع الطبي ورجال الأعمال

الرائدين فضلاً عن العقلية الابتكارية "بالتفكير خارج الصندق" لدى الكثير من الإسرائيليين.

وكان العام الماضي صعباً بالنسبة للعديد من شركات الأدوية الحيوية الإسرائيلية، وخاصة الشركات العامة التي يعتمد تمويلها على أسواق الأوراق المالية، ولا ينبغي إحباط الشركات خلال هذه الأوقات الصعبة، ولكن يجب استغلال الفرصة لتركيز مواردها على أصولها الرئيسية، ووضع استراتيجيات لنموذج أعمالها، والبحث عن فرص الشراكة وتبسيط عملياتها. هذا هو الوقت المناسب للتأمل في عبارة ونستون تشرشل الشهيرة: "لا تدع أزمة جيدة تذهب دون استغلالها".

آنات كوهين دياج، الرئيس والمدير التنفيذي لشركة كومبيجن

يعتبر التميز العلمي وروح المبادرة من أهم نقاط القوة في صناعة علوم الحياة الإسرائيلية وهذا ما يجعل إسرائيل مركزاً ابتكارياً جذاباً، ومع هذه البنية التحتية نحتاج في الوقت الحالي إلى بناء قدرات لتطوير منتجات علوم الحياة بغرض تسهيل الانتقال من فرص الإنتاج في المراحل المبكرة إلى صناعة تطوير منتجات أكثر تقدماً، مما يؤدي إلى خلق نموذج مستدام للتكنولوجيا الحيوية.

آري ميلاميد يكيل، المدير العام لمركز أبحاث آلين بارك & مركز آلينوفيشن في مستشفى آلين

تُقاس قوة المجتمع المدني وسلطته من خلال الطريقة التي يعالج بها الفئة الأضعف منه.وأعتقد أنه من واجبنا الأخلاقي بصفتنا قادة مجال علوم الحياة الإسرائيلية ضمان حصول التقنيات التي تلبي احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة على أولوية وموارد وفيرة. وستصبح العديد من هذه التقنيات في النهاية حلاً سائداً كما حدث للبريد الإلكتروني وخاصية اللمس المتعدد وخاصية التنبؤ بالكلمات التي نستخدمها الآن جميعاً. وأعتقد أنه في السنوات القادمة سنشهد المزيد من شركات التعليم الصحي التي تُقاس من خلال تأثيرها الاجتماعي.

آفي وينر، المدير القطري لشركة ثيرمو فيشر ساينتيفك إسرائيل

إن نقاط القوة الرئيسية في صناعة علوم الحياة الإسرائيلية هي الأساس العلمي القوي في إسرائيل والعلاقات الوثيقة بين الأوساط الأكاديمية والمجتمع الطبي ورجال الأعمال الرائدين فضلاً عن العقلية الابتكارية "التي تفكر خارج الصندوق" لدى كثير من الإسرائيليين.

دان شوارزمان، الرئيس التنفيذي لشركة مايند آب

نحن متحمسون ونستثمر في ابتكارات التقارب البيولوجي استناداً على البيانات والبيولوجيا بغرض إنشاء مؤشرات حيوية جديدة للتشخيص والعلاج الشخصي والطب الدقيق المستند إلى البيانات وطرق الاختبار المعملية الأسرع والأكثر كفاءة. يسعدنا أيضاً أن نرى زيادة الاهتمام بالابتكار في مجال الرعاية الصحية في إسرائيل من قبل المملكة المتحدة وأوروبا ودول الشمال، مما يوسع من إمكانات التعاون والتسويق.

دافنا مورفيتز، المؤسس المشارك والرئيس التنفيذي، للشبكة الصحية

لا تكمن قوة مجال التكنولوجيا الصحية في إسرائيل في الأبحاث المترجمة عالية الجودة والتكنولوجيا المبتكرة التي تغذي العلاجات الابتكارية فحسب، بل تكمن أيضاً في الطبيعة التعاونية لنظامنا البيئي للتكنولوجيا الصحية، الذي يفتح الباب لفرص الصناعة وحلول الرعاية الصحية، تعمل الشبكة الصحية 8400 متعددة التخصصات على تضخيم نمو الصناعة من خلال دعم المواهب والقدرات والبنية التحتية الوطنية وابتكار النظام البيئي محلياً وعالمياً.

ديفيد أبراهام، المدير الإداري لشركة روبرت بوتش تكنولوجيز إسرائيل ليمتد

هناك اقتران فريد من نوعه بين القوة الأكاديمية البارزة - 5 من بين 12 جائزة من جوائز نوبل التي مُنحت لإسرائيل كانت في مجال الكيمياء فيما يتعلق بعلوم الحياة (معهد التخنيون ومعهد وايزمان) – وثقافة الابتكار، هذا بالإضافة إلى صناعة الأدوية المخضرمة والخبرة التشغيلية المكثفة للمستشفيات ومنظمات الحفاظ على الصحة والمهارات الريادية للنظام الإيكولوجي التكنولوجي كل ذلك يؤدي إلى خلق تحالف فعال ومتنوع، على نطاق عالمي والذي يركز على الأدوية والأجهزة الطبية والتكنولوجيا الحيوية والصحة الرقمية. وبحسب الأرقام فإن قطاع علوم الحياة مسؤول عن 15% من الصادرات، و20% من رأس المال الاستثماري، و30% من ميزانية معهد المدققين الداخليين، و50% من الملكية الفكرية الأكاديمية. ومن ناحية أخرى نحن المهندسين نحب أن نفكر في إسرائيل كدولة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فهي ليست أقل من أي دولة محترفة في مجال علوم الحياة.

ديدييه توبيا، المؤسس المشارك والرئيس التنفيذي لشركة ألف فارمز

اكتسبت إسرائيل على مر السنين مكانة ريادية عالمية في مجال ابتكار علوم الحياة بفضل المساهمات المتميزة في الاكتشافات الرائدة التي يكون لها تأثير دائم على الناس والكوكب، ورسخت العديد من الشركات، بما في ذلك شركة ألف فارمز، ميزتها التنافسية التكنولوجية في إسرائيل بفضل التعاون المثمر بين الصناعة والحكومة والأوساط الأكاديمية، ويتيح النظام البيئي المحلي المنظم تنظيماً جيداً لنا ولشركاؤنا البقاء في الصدارة وإحداث تأثير إيجابي أكبر على صحة الناس وصحة الكوكب.

درور بين، الرئيس التنفيذي لهيئة الابتكار الإسرائيلية

تحتل إسرائيل مكانة متميزة تتيح لها قيادة ثورة التقارب البيولوجي، فهناك المئات من شركات علوم الحياة وخبرات فريدة في مجالات متنوعة بداية من الذكاء الاصطناعي حتى الصحة الرقمية وتكنولوجيا النانو، وهناك أيضاً الجامعات والمعاهد البحثية والمراكز الطبية الرائدة في العالم، وبذلك تحتضن إسرائيل التي يُطلق عليها أمة الشركات الناشئة بعضاً من أكثر التطورات الواعدة في مجال التقارب البيولوجي والتكنولوجيا الصحية بشكل عام. ونعتقد أن استخدام المزايا النسبية للنظام البيئي المحلي لتنويع عدد لا يحصى من المجالات التكنولوجية سيساعد في الحفاظ على مكانة إسرائيل الرائدة كمركز عالمي للابتكار، كما يضمن استمرار نمو التكنولوجيا الفائقة في تحقيق المنفعة للاقتصاد المحلي ككل.

البروفيسور درور هاراتس، الرئيس التنفيذي لشركة في بي إل ثيرابيوتكس

يعكس نظامنا البيئي للتكنولوجيا الحيوية عقلية إسرائيل الفريدة، فهم شعب متعلم تعليماً عالياً ويبحثون عن أفكار مبتكرة بالتفكير خارج الصندوق، وقادرون على ترجمة الإمكانات والرؤى إلى واقع بالالتزام والمثابرة بجانب بعض من الجرأة.

إيلاد مارون، رئيس إقليمي لشركة نوفارتيس إسرائيل

إن مجال علوم الحياة الإسرائيلية هو محرك قوي للابتكار، وأؤمن بشدة أنه يمكننا زيادة التأثير على حياة المرضى بالتعاون بين جميع أصحاب المصلحة المعنيين وهم الممولين وشركات التكنولوجيا وشركات الأدوية والمرضى أنفسهم.

إيلكا نير، الرئيس التنفيذي لشركة كارمل ليمتد وشركة كارمل إنوفيشنز ليمتد (جامعة حيفا)

تكمن قوة مجال علوم الحياة الإسرائيلية في المزيج الفريد من التقنيات المبتكرة الرائدة (التي تحول بعضها من مجالات أخرى) والنظام البيئي القوي (الأوساط الأكاديمية والمستشفيات والمستثمرين والشركات الكبيرة متعددة الجنسيات) والأهم من ذلك الأشخاص الموهوبين وذوي الخبرة الذين يلتزمون بتطوير الأفكار المتميزة مدفوعين بروح المبادرة والتعاون والإصرار على الفوز.

د/ إيران إيدن، المؤسس المشارك والرئيس التنفيذي لشركة ميميد

تكمن قوة مجال علوم الحياة الإسرائيلية في المزيج الفريد من التقنيات المبتكرة الرائدة (التي تحول بعضها من مجالات أخرى) والنظام البيئي القوي (الأوساط الأكاديمية والمستشفيات والمستثمرين والشركات الكبيرة متعددة الجنسيات) والأهم من ذلك الأشخاص الموهوبين وذوي الخبرة الذين يلتزمون بتطوير الأفكار المتميزة مدفوعين بروح المبادرة والتعاون والإصرار على الفوز.

إيال ليفشيتز، المؤسس المشارك والشريك الإداري العام لشركة بيريجرين فينشرز

تم الاعتراف بإسرائيل منذ أمد بعيد كمركز للأفكار التي تخلق تقنيات متطورة ولا سيما في مجال الرعاية الصحية. ويقر قادة المجال العالميين بمساهمات إسرائيل المبتكرة من خلال الاستثمار في الشركات الإسرائيلية، لذا فإن إنشاء مراكز بحث وتطوير محلية وشراء التقنيات الإسرائيلية بناءً على جودة المنتج يحمل معاني كثيرة، على مدار الثلاثين عاماً الماضية كانت تقريباً جميع التقنيات الطبية الجديدة المهمة التي دخلت السوق لها علاقة بإسرائيل. وينبغي أن تفتخر إسرائيل بمساهماتها العالمية التي لا مثيل لها في مجال علوم الحياة.

البروفيسور إيال زيميلشمان، رئيس التحول والابتكار لدى مركز شيبا الطبي ومدير ومؤسس شركة أيه آر سي

تكمن قوة مجال علوم الحياة في إسرائيل في ثلاثة أسباب هم قاعدة بحثية قوية مستمدة من جامعات رائدة ومراكز طبية أكاديمية، وعقلية التفكير خارج الصندوق التي تسمح بالتغلب على عقبات التنمية، وأخيراً، الحافز القوي لتحقيق النجاح وعقلية "المثابرة".

فريدا جرينسبان، رئيسة مركز لونزا التعاوني للابتكار في إسرائيل

تكمن نقاط القوة الرئيسية لمجال علوم الحياة الإسرائيلية في وجود نظام بيئي محكم للباحثين الأكاديميين ورجال الأعمال والشركات الناشئة والمستثمرين وشركات التكنولوجيا الحيوية وشركات الأدوية متعددة الجنسيات والتي تشجع على تبادل الحديث وخلق الأفكار، هذا بالإضافة إلى وجود دافع متزايد لدى العلماء الأكاديميين لتطبيق البحوث الأساسية والحلول المبتكرة على التحديات الصناعية والتجارية مما يؤدي إلى ترجمة الأبحاث ونقل التكنولوجيا، ومن نقاط القوة أيضاً هياكل التمويل والأطر التعاونية الفريدة لهيئة الابتكار الإسرائيلية التي تشجع وتعزز المشاريع عالية المخاطر وتوفر حلول خارج الصندوق للتحديات التي يواجهها المجال بما في ذلك تحديات تصنيع المستحضرات الدوائية الحيوية المعقدة.

الدكتور جاي إزكيل، المؤسس المشارك والرئيس التنفيذي لشرك زورو

رأس المال البشري هو ما يجعل مجال الرعاية الصحية في إسرائيل يزدهر،حيث يسعى الباحثون والمهندسون والأطباء ورجال الأعمال لتحقيق مهمة مركزة لتغيير ممارسة الطب وإنشاء الاختراعات والشركات المتطورة.

إسرائيل ماكوف، رئيس مجلس إدارة شركة بايولايت لايف ساينسز، ورئيس مجلس إدارة شركة نيكستيدج ثيرابيوتكس ورئيس مجلس إدارة شركة كوانتالكس نيروساينسز

تكمن الإمكانات الحقيقية لمجال علوم الحياة الإسرائيلية في تطوير الكفاءات اللازمة لبناء الشركات الناشئة وتحويلها إلى شركات أدوية حيوية كبيرة وقوية، وستصبح هذه الكفاءات ركائز النمو المستدام وستوفر نظاماً بيئياً يدعم دورة حياة الابتكار من مرحلة البداية حتى دخول السوق.

إتاي بن زئيف، الرئيس التنفيذي لبورصة تل أبيب

تلعب إسرائيل دوراً رئيسياً في مجال علوم الحياة والابتكار التكنولوجي. وينعكس ذلك في عدد الشركات المدرجة في قطاع علوم الحياة في بورصة تل أبيب حيث يضم هذا القطاع حالياً 55 شركة بقيمة سوقية إجمالية تبلغ 47 مليار شيكل، على مدار العامين الماضيين، انضمت إلى البورصة 15 شركة في مجال الطب الحيوي من بينها 4 شراكات للبحث والتطوير في هذا المجال، وبالتالي أمكن جمع مبلغ إجمالي قدره 1 مليار شيكل. ومن الطبيعي أن ينعكس على البورصة الخبرات والابتكارات المرتبطة بعلوم الحياة والتي تقدمها الشركات الإسرائيلية، إن بورصة تل أبيب هي المكان الطبيعي للجمع بين الجمهور الإسرائيلي وشركات علوم الحياة وشركات التكنولوجيا الفائقة في إسرائيل. وتعتبر بورصة تل أبيب عنصراً هاماً في تطوير تلك الشركات في إسرائيل، وتقع على عاتق دولة إسرائيل مسؤولية ضمان نمو الشركات الإسرائيلية، وهذا النمو سيتيح لكل من الدولة والشعب الإسرائيلي الاستمتاع بثمار نجاح الاقتصاد الإسرائيلي. إن تفوق بورصة إسرائيل بين البورصات الرائدة في العالم خاصة خلال هذه الأوقات التي تشهد تقلبات في أسواق رأس المال العالمية يسلط الضوء على مزايا الإدراج في بورصة تل أبيب والحماية الوقائية التي يمكن أن تقدمها البورصة للشركات المدرجة بها.

الدكتور ايتسيك جولدواسر، الرئيس والمدير التنفيذي لشركة يسوم تكنولوجي ترانسفير التابعة للجامعة العبرية

يظل مجال علوم الحياة في إسرائيل في مقدمة الابتكار المؤثر بدعم من الأوساط الأكاديمية، وتتم دراسة أكبر التحديات التي يواجهها العالم في أفضل المختبرات الأكاديمية في إسرائيل، حيث أن الفضول يقود إلى إيجاد الحلول. وهنا في الجامعة العبرية، تكون مراكزنا البحثية الفريدة متعددة التخصصات هي أساس العلم المزعزع الذي يؤثر على السوق، وذلك من خلال أحدث التقنيات والمعرفة فضلاً عن مجموعة متنوعة من الشركات الناشئة التي تهدف إلى تغيير العالم للأفضل.

جوناثان بيرغر، شغوف بإنشاء مشاريع تكنولوجيا الغذاء ويحب التواصل بين الأشخاص وبناء الشركات

على الرغم من التحديات التي تواجهها الأسواق المالية، من الواضح أن صناعة الغذاء ستحتاج إلى إجراء تغيير كبير لتعزيز القدرة على تحمل التكاليف والاستدامة وتقديم أفضل المنتجات الصحية، كما يوفر الأمن الغذائي وسلسلة التوريد المستقرة فرصاً كبيرة للتحسين.

وتلعب تكنولوجيا الغذاء دوراً رئيسياً في تلبية هذه الاحتياجات، والنظام البيئي الإسرائيلي معروف جيداً لدى الشركاء المعنيين في جميع أنحاء العالم.

كيرين بريمور كوهين، الرئيس التنفيذي لشركة راموت التابعة لجامعة تل أبيب المحدودة

إن البحث الأكاديمي هو ركيزة الابتكار في مجال علوم الحياة وهو الأرض الخصبة للأفكار المبتكرة التي تحرك هذا المجال والأشخاص الذين يغذونه. ومن الضروري الحفاظ على هذا الأساس قوياً وتعزيز العلاقة بين الأوساط الأكاديمية والمجال، ويجب على جميع أطراف النظام البيئي مواصلة جهودهم لتحقيق هذا الهدف. وستستمر شركة راموت في دعم الباحثين المتميزين في جامعة تل أبيب من خلال الترويج لتقنياتهم الرائدة.

ماتي جيل، الرئيس التنفيذي لشركة آيونز لابس

لقد عززت ثورة التقارب البيولوجي القدرة على إعادة تصور طريقة اكتشاف الأدوية وتطويرها وذلك باستخدام التطورات في مجال البيانات الضخمة والتعلم الآلي المتقدم لدفع حدود الابتكار الصحي بطريقة لم نشهدها من قبل. ومن خلال الاستثمار ورأس المال والعلماء الموهوبين والمراكز البحثية الأكاديمية العظيمة في مجال علوم الحياة أصبحت إسرائيل تمتلك كل المقومات اللازمة لتصبح رائدة على مستوى العالم في تطوير مستقبل مجال التقارب البيولوجي

ميشال جيندي، رئيس المشاريع والابتكار

هذه الأوقات أوقاتاً خاصة، إن التغيرات الاجتماعية التي حدثت بعد جائحة كوفيد وكذلك الحرب الأوكرانية جلبت للعالم بأسره ديناميكيات تتعلق بالقوى العاملة وتحديات مالية، وفي مثل هذه الظروف تلعب شركة رايز - ذراع الابتكار لمراكز أسوتا الطبية - دوراً رئيسياً في تعزيز العمل التعاوني لمقدمي الرعاية الصحية والأوساط الأكاديمية وصناعة التكنولوجيا والحكومة، مما يساعد على استدامة بيئة التعزيز المبتكرة لضمان الحفاظ على مستقبلنا كدولة ناشئة.

الدكتور ميكي هالبرتال، الرئيس التنفيذي لمستشفى رامبام للرعاية الصحية

يشتهر مجال علوم الحياة في إسرائيل في جميع أنحاء العالم بتأثيره على البحث الطبي والابتكار ويكمن نجاحه في التنوع والتعاون بين تخصصات متعددة على غرار ما يحدث في مستشفى رامبام، إن الأفراد هم أعظم مواردنا وأعظم موارد إسرائيل. ويمكن تحقيق أشياء عظيمة عندما تتعاون فروع العلوم معاً من أجل هدف مشترك، وبالنظر للاحتياجات الإنسانية فيما يتعلق بالرعاية الصحية يحق لنا وضع توقعات عالية لمجال علوم الحياة في إسرائيل لأن هدفنا النهائي هو تطوير إجابات في الوقت المناسب للاحتياجات السريرية الملحة للبشرية جمعاء.

ميريام شيلمان لافوفسكي، شريك في شركة تال فيننشرز

يتمتع مجال علوم الحياة المزدهر في إسرائيل بنظام بيئي مغذي لكل من البحث الأكاديمي

وتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وأيضاً المستشفيات التعليمية ومجال البرمجيات المكملة وشركات التكنولوجيا الحيوية متعددة الجنسيات وبرامج الدعم الحكومية الراسخ

وسيسمح هذا النظام البيئي القوي والداعم والمتنوع لشركات التكنولوجيا الحيوية الإسرائيلية بالتغلب على تحديات المناخ الاقتصادي الحالي

د. نداف شيموني، المدير العام لشركة أركين ديجيتال هيلث

يبدو عام 2022 عاماً محورياً للصحة الرقمية حيث أن هناك حاجة هائلة إلى حلول متباينة وقابلة للتطوير والتي يمكن أن تساعد على ازدهار أصحاب المصلحة في مجال الرعاية الصحية. وبالنسبة للمواهب التقنية الهائلة في الصناعة الإسرائيلية يمكن أن تكون هذه المواهب منصة انطلاق مثمرة لمثل هذه الحلول طالما سيتم تطويرها لتلبية احتياجات العمل الواضحة.

أوهاد كوهين، المفوض التجاري ومدير إدارة التجارة الخارجية لدى وزارة الاقتصاد والصناعة

إن قطاع علوم الحياة الضخم في إسرائيل وضع الدولة في صدارة المشهد الطبي العالمي، حيث قدم حلولاً مبتكرة للعالم. وهذه الحلول توفر لموظفي الرعاية الصحية أدوات لتشخيص ومراقبة وتخصيص الرعاية فضلاً عن علاج المرضى بأكبر قدر من الدقة. وتوجد المنتجات الطبية الإسرائيلية في العديد من المستشفيات والمراكز الصحية في جميع أنحاء العالم لتحسين وإنقاذ ملايين الأرواح كل عام.

وتكون إدارة التجارة الخارجية لدى وزارة الاقتصاد في صدارة الجهات الحكومية الإسرائيلية التي تبذل الجهود لتعزيز صناعاتنا في الأسواق الخارجية. وتوفر شبكتنا من البعثات الاقتصادية والتجارية ذات الخبرة العالية مجموعة واسعة من الخدمات وتعمل على ربط مجتمع الأعمال الدولي بشركات إسرائيل الطبية الابتكارية وتعزيز الاستثمارات في واحدة من أكثر الصناعات تطوراً وريادة في إسرائيل.

البروفيسور عوفر ميرين، المدير العام لمركز شعاري تسيديك الطبي بأورشليم القدس

تعتمد قوة مجال علوم الحياة في إسرائيل في جزء كبير منه على الجذور العميقة التي نشأت نتيجة تميز بلدنا في الجمع بين البحث الأكاديمي والطب السريري، وبدافع الاحتراف والابتكار نجحنا في خلق مناخ معروف على المستوى العالمي لتسهيل العديد من الإنجازات البحثية الرائدة. ومن خلال الاستفادة من البيئة التي تعزز الابتكار والإبداع والتفكير المستقبلي نشهد ظهور اكتشافات نافعةللناس في جميع أنحاء العالم. ويرجع هذا النجاح بشكل كبير إلى التعاون الوثيق بين الرعاية الصحية والصناعة التجارية، ولا سيما التطور الذي حدث مؤخراً للحاضنات العلمية داخل مستشفياتنا. إن هذه الشراكات تكون بمثابة منصة انطلاق مهمة لتحقيق المزيد من الإنجازات التي نعلم أنها ستفيد الممارسات الطبية والتقدم البحثي للأجيال القادمة.

عمر جافيش، شريك وقائد قطاع الأدوية وعلوم الحياة، لدى شركة بي دبليو سي إسرائيل

تكمن قوة مجال علوم الحياة الإسرائيلية في رواد الأعمال ذوي المهارات العالية الذين يقدمون حلولاً فريدة ومبتكرة للاحتياجات التي لم تتم تلبيتها. كما أن العقلية التي تتسم بالمرونة والقدرة على التفكير خارج الصندوق هي الأساس لنجاح واستمرار نمو مجال علوم الحياة الإسرائيلية.

د. أوسنات لوكسنبورغ، رئيس إدارة التكنولوجيا الطبية والمعلومات الصحية والبحث لدى وزارة الصحة

تميز العام الماضي بالتعافي من الاضطراب الذي تسببت فيه جائحة كوفيد-19 والذي أحدث العديد من التغييرات في حياتنا اليومية بداية من كيفية التواصل حتى كيفية تحديد أولوياتنا.

وكان لهذا الاضطراب أيضاً تأثير على النظام البيئي الإسرائيلي للتكنولوجيا الصحية بشكل عام، وعلى منظم التكنولوجيا الصحية الإسرائيلية بوجه خاص.

ولقد استخدمنا في إدارة التكنولوجيا الطبية والمعلومات الصحية والابتكار والبحوث هذا التأثير لتعزيز ودعم روابطنا بالنظام البيئي المحلي، مما يسمح بإجراء حوار مباشر وأكثر انسيابية، لكن نظراً لإدراكنا بالحاجة للحضور على المستوى العالمي قمنا بخلق وزيادة علاقاتنا وشراكاتنا التنظيمية العالمية وذلك بالانضمام إلى المزيد من مجموعات العمل متعددة الجنسيات والمنصات التنظيمية الدولية ووضع الأساس لمشاركة المعلومات وتبادل أفضل الممارسات مع الوكالات التنظيمية الرائدة في العالم وكل ذلك أثناء استخدام نظامنا البيئي المحلي للتكنولوجيا الصحية كمثال للتطور السريع للتقنيات الحديثة.

ونعتقد أن هذه الشراكات مع النظم البيئية المحلية والدولية ستكون إحدى القوى البارزة التي تضع إسرائيل كدولة رائدة عالمياً في قطاع التكنولوجيا الصحية.

البروفيسور روني جامزو، مدير مركز تل أبيب سوراسكي الطبي

بعد جائحة كورونا أصبح العالم كله يواجه تحدياً وتهديداً وفي نفس الوقت أتيحت له فرصة. حيث كان يجب أن يختار بين الغرق في الركود أو "تسريع التكنولوجيا" وتحقيق النمو مرة أخرى، وينبغي على إسرائيل أن تغتنم الفرصة بمعرفتها ومنحها العلمية وروحها الديناميكية نحو الابتكار وريادة الأعمال.

وذلك فضلاً عن النظام البيئي للشركات الناشئة ورأس المال العام والخاص، فهذه قوة دافعة للاقتصاد الإسرائيلي ويجب أن نواصل بذل الجهود للمزيد من الازدهار.

ساجيف لوستيج، مدير الابتكار المفتوح في إسرائيل لدى شركة لوريال

بجانب التميز العلمي فإن الركيزة الأساسية لمكانة إسرائيل القيادية في مجال التكنولوجيا الفائقة - بما في ذلك علوم الحياة – هي المواصفات الفريدة للثقافة المفتوحة. حيث يجب أن يكون المجتمع متنوعاً وغير هرمي ويجب أن يتميز بالتحدي وعدم الامتثال فضلاً عن الاستعداد لمواجهة الاتفاقيات وخلق الشبكات كمحرك رئيسي بشكل عام فضلاً عن الدور المركزي للجيش بوجه خاص.

تسفيكا بن بورات، الرئيس التنفيذي لشركة بيراد - شركة البحث والتطوير المحدودة، جامعة بار إيلان

هناك نمو في الأدوات والابتكارات المتعلقة بالبيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في قطاع التكنولوجيا الفائقة وتطبيقها في السنوات الأخيرة في مجال التكنولوجيا الحيوية. وتتمتع الساحات الأكاديمية والصناعية والحكومية في إسرائيل بالموارد البشرية المناسبة وروح المبادرة والقدرة الابتكارية التي تمكنها من أن تكون شريكاً رئيسياً في هذه العملية، هذا بجانب الزملاء العالميين الذين يشاركون نفس الرؤية لتحسين الرعاية الصحية.

ياكوف ميشلين، الرئيس التنفيذي لشركة بايولايت لايف ساينسز

إن البحث الأكاديمي الممتاز في مجال التكنولوجيا الحيوية في إسرائيل والقدرات الهندسية الرائعة بجانب روح المبادرة

جميعها مصادر هائلة للإمكانيات في مجالات التكنولوجيا الصحية والطب الحيوي في إسرائيل. وعلى مر السنين، تم دعم هذه العوامل

بموجب سياسة الحكومة والاستثمارات الخاصة والعامة في عام قياسي وهو عام 2021، وهناك اتجاه عالمي تجاه المنتجات والشركات التي تجمع بين علم الأحياء والهندسة وهذا الاتجاه زاد من جاذبية إسرائيل كأحد المصادر العالمية الرئيسية في هذه المجالات المتنوعة بداية من أمراض القلب حتى طب العيون وغيرها من المجالات. كما أن التكلفة المنخفضة نسبياً والكفاءة العالية في البحث والتطوير في إسرائيل وكذلك القوى العاملة عالية المستوى من المحتمل أن تستمر في جذب الشركاء العالميين لإنتاج المنتجات والتقنيات في إسرائيل.

ياكي ياناي، الرئيس التنفيذي والرئيس لشركة بلوري

يزدهر مجال علوم الحياة الإسرائيلية بناء على مزيج قوي من العلوم والتكنولوجيا والابتكار، .

ويمكن لهذا المزيج، الذي يغذيه التفاني البشري، أن يعزز الرفاهية العالمية والاستدامة وأن ويحل بعضاً من أكبر تحديات اليوم.

ونحن فخورون بالمشاركة في هذه العملية الملهمة لقيادة عالمنا نحو غد أفضل.

يشزيكل بارينهولز، رئيس مختبر ميمبرين & لسيبوسوم البحثي، بكلية طب هداسا بالجامعة العبرية

إن مزايا مجال علوم الحياة الإسرائيلية تكمن في سماته القوية المتعلقة بالابتكار وريادة الأعمال، لكن التحدي الأكبر الذي يواجهه هذا المجال هو نقص المعرفة والموظفين اللازمين للشركات حتى تنضج وتتحول من شركات ناشئة إلى شركات أدوية تحصل على عقاقير معتمدة من إدارة الغذاء والدواء أو وكالة الأدوية الأوروبية، وهذا التحول الحاسم يتضمن التحول من تطوير نموذج أولي أو الوصول إلى مرحلة بدء التشغيل إلى أن تكون شركة أدوية / شركة طب حيوي ذات قدرات قوية في التنظيم وبراءات الاختراع والتعويضات، ويجب سد هذه الفجوة التقليدية من أجل نمو الصناعة ويمكن القيام بذلك من خلال التعليم التجاري لرواد الأعمال في مجال الطب الحيوي في إسرائيل.

زوهار جيندلر، الشريك الإداري والرئيس التنفيذي لشركة إن جي تي هيلث كير II

إن التنبؤ باتجاهات الاقتصاد العالمي خلال الفترة 2022-2023 يمثل تحدياً حيث يحتاج مجال علوم الحياة الإسرائيلية إلى الاستمرار في بناء الشركات لخلق قيمة ولكن يجب الحرص وخفض مستوى الإجهاد.

المصادر

- قاعدة بيانات مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة
- دراسات أجرتها مؤسسة صناعات التكنولوجيا المتقدمة عام 2022
- شركة بي دبليو سي
- منظمة الابتكار في التكنولوجيا الحيوية
- صحيف كالكاليست
- سي دي سي
- سي إم إس .جوف
- الاتحاد الأوروبي – المفوضية الأوروبية
- إيفالويت
- منظمة الأغذية والزراعة التابعة لمنظمة الأمم المتحدة
- مؤسسة فيوتشر ماركت إنسايتس
- معهد العافية العالمية
- صحيفة جلوبس
- مؤسسة جراند فيو ريسيرتش
- قاعدة بيانات مركز أبحاث آي في سي أونلاين
- مكتب براءات الاختراع الإسرائيلي
- معهد ماكنزي جلوبال
- وزارة الطاقة
- شركة مورنينج كونسالت
- وكالة نيوزوايرز
- آور ورلد
- بلان تيك
- بابميد
- معهد بي دبليو سي للأبحاث الصحية
- بنك سيليكون فاللي
- شركة ساوث بول
- مؤسسة ستارت آب نيشن سنترال
- بورصة تل أبيب
- ذا بايولوجيست

- الجهز المركزي للإحصاء لدولة إسرائيل
- وحدة الذكاء الاقتصادي
- معهد التصدير والتعاون الدولي الإسرائيلي
- هيئة الابتكار الإسرائيلية
- وزارة الصحة
- مكتب رئيس الوزراء
- البنك الدولي
- صحيفة ذا ماركر
- شركة ووكر
- ويبو
- شركة دبليو إن إسالمنتدى الاقتصادي العالمي
- منظمة الصحة العالمية
- موقع ياهو فايننس

تمت كتابة فصل القطاعات الصاعدة وفصل نظرة للمستقبل بدعم من:

- شركة ألف فارمز
- شركة آمون
- شركة ويلتيك فينشرز
- شركة هيرزوج
- شركة فيرلي إسرائيل
- شركة جوجل
- مركز شاندير للابتكار

شركة بي دبليو سي إسرائيل
للأدوية وعلوم الحياة

إن الممارسات التي تتبعها شركة بي دبليو سي في مجال الأدوية وعلوم الحياة تساعد عملاء المستحضرات الطبية والتكنولوجيا الحيوية والأجهزة الطبية في تطوير استراتيجيات تجارية مستقبلية مركزة وتنفيذ خطط حيوية والتي تكون هامة لتحقيق النجاح.

اتصل بنا

عمر جافيش، شريك
قائد قطاع الأدوية وعلوم الحياة
Oer.gavish@pwc.com

جاي بريمنجر، شريك
قائد قطاع التكنولوجيا
Guy.preinger@pwc.com

كلوديو يارزا – شريك
قائد قطاع التأمينات
Claudio.yarza@pwc.com

لمعرفة المزيد يُرجى زيارة الموقع الإلكتروني: www.pwc.com/il
هيئة الابتكار الإسرائيلية

רשות החדשנות
Israel Innovation
Authority

Israel Innovation Authority

إن هيئة الابتكار الإسرائيلية المسؤولة عن سياسة الابتكار في الدولة هي كيان عام مستقل ونزيه يعمل لصالح نظام الابتكار الإسرائيلي والاقتصاد الإسرائيلي بشكل عام.

ويتمثل دورها في رعاية وتطوير موارد الابتكار الإسرائيلية وإنشاء وتعزيز البنية التحتية والإطار اللازم لدعم صناعة المعرفة بأكملها.

وبناء عليه تراقب هيئة الابتكار الإسرائيلية وتحلل التغييرات الديناميكية التي تحدث داخل بيئات الابتكار في إسرائيل وخارجها، كما تسعى إلى تطوير ودعم الابتكار التكنولوجي في إسرائيل من خلال أدوات الدعم المختلفة.

وكانت ولا تزال هيئة الابتكار الإسرائيلية جزيرة الاستقرار لإدارة مواردنا الطبيعية الأكثر قيمة، وهي مسؤولة عن 15% من الناتج المحلي الإجمالي، وأكثر من 50% من الصادرات الصناعية، وأكثر من 10% من الموظفين وحوالي 25% من إيرادات الضرائب الداخلية للعاملين بنظام الأجر في إسرائيل.

وتتمثل مهمة هيئة الابتكار الإسرائيلية في تعزيز النظام البيئي للابتكار ودعم الابتكار وريادة الأعمال والتقنيات المزعزعة باعتبارها أداة لدعم النمو الاقتصادي الشامل والمستدام، ولدى الهيئة ثلاثة مجالات رئيسية للمسؤولية وهي كالتالي::

المجال الأول هو الاستثمار في البحث والتطوير فيما يتعلق بالمنتجات المبتكرة والتقنيات الرائدة في مجالات جديدة، والمجال الثاني هو وضع الأساس للتقنيات المستقبلية والأنظمة البيئية الجديدة، مثل الكم، والذكاء الاصطناعي، والتقارب البيولوجي، وتكنولوجيا المناخ وما إلى ذلك. وأخيراً، تقوم الهيئة بأنشطة "التمكين" المصممة للترويج للقدرة التنافسية المحلية للتكنولوجيا الفائقة في العالم من خلال المبادرات الحكومية والوطنية والدولية (عامل تمكين الابتكار الإسرائيلي في مجالات مثل: رأس المال البشري، والتنظيم، والتوسع في الأسواق الدولية وما إلى ذلك).

وبالفهم والمعرفة العميقة للتحديات الفريدة التي تواجه الشركات ورجال الأعمال الإسرائيليين، تم تصميم الأدوات والبرامج التي تقدمها الهيئة لتلبية احتياجات النظام البيئي للتكنولوجيا الفائقة بأكمله.

للمزيد من المعلومات يُرجى زيارة الموقع الإلكتروني www.innovationisrael.org.il/en

aMoon
ACCELERATING CURE

We are living through a scientific & technological revolution that is transforming healthcare as we know it

Creating unparalleled opportunities to improve quality, affordability & access to healthcare worldwide.

aMoon is here to accelerate this transformation

aMoon is a global HealthTech & Life Sciences investment fund headquartered in Israel.

We partner with outstanding entrepreneurs who harness groundbreaking science & technology to drive the HealthTech revolution. Together with our portfolio companies, we work tirelessly to help founders quickly bring revolutionary ideas to life.

www.aMoon.fund

Google Health is committed to helping everyone, everywhere be healthier through products and services that connect and bring meaning to health information. We're building products to empower people with the information they need to act on their health. We're developing technology solutions to enable care teams to deliver more connected care. And we're exploring the use of artificial intelligence to assist in diagnosing cancer, preventing blindness and much more.

This is in line with Google's mission to organize the world's information and make it universally accessible and useful. It is our strong belief that AI can make healthcare more accessible, accurate, equitable and affordable for people around the world. To create new AI and advance the use of AI in healthcare our Engineering and Research teams work closely with health organizations, academics, communities, startups, care givers, and partners around the world.

Verily, an Alphabet company founded at the convergence of healthcare, data science and technology, also recently established a research and development center in Israel, led by Prof. Ehud Rivlin.

Google's global Health AI team is led by Prof. Yossi Matias, Vice President Engineering & Research, who is also the managing director of Google's Center in Israel, and sits on Verily's Advisory Board.

نعمل في سوليفان على بناء جسور تجارية لعملائنا لتوصيلهم بالأطراف الفعلية والموارد الحقيقية من أجل تحقيق التنافس

يدير فريقنا الإسرائيلي متعدد اللغات قدر كبير من العمل القانوني لشركات إسرائيلية وشركات أمريكية لديها مصالح إسرائيلية، كما أن وجودنا في تل أبيب التي تُعد مركزاً لاقتصاد التكولوجيا الفائقة في إسرائيل جاء كنافذة للشركات العامة والخاصة الإسرائيلية ورواد الأعمال والمستثمرين والصناديق وغيرهم من المحترفين الإسرائيليين لدخول السوق الأمريكي، كما ساعدتنا فرق عمل سوليفان المتخصصة في أسواق رأس المال الابتكارية والتكنولوجيا الفائقة وفي إجراءات التقاضي على تقديم خدمات قانونية متكاملة بتكلفة معقولة مستفيدين من خبرتنا في الولايات المتحدة وفي الشرق الأوسط للمساعدة في النهوض بأهداف عملائنا بأكبر قدر من الكفاءة سواء كان العميل ائتلاف مشترك أو شركة مدرجة في بورصة ناسداك.

إن عملائنا هم قادة المجال الذين يسعون لتنمية أعمالهم من الناحية الاستراتيجية وهم شركات عامة وخاصة تحتاج إلى استشارات قانونية سريعة ونموذجية في مختلف المجالات من بينها:

التكنولوجيا الزراعية ■ التكنولوجيا الحيوية ■ الأمن السيبراني ■ الطاقة ■ المؤسسات المالية ■ التكنولوجيا المالية ■ الرعاية الصحية ■ التكنولوجيا الفائقة ■ علوم الحياة ■ الأجهزة الطبية ■ المستحضرات الصيدلانية ■ الأسهم الخاصة

ما هي خطوتك المقبلة؟
تقدم مع سوليفان

روت ألفاه
الشريك الإداري – تل أبيب
ralfiah@sullivan.com

أوديد هار إيفن
الشريك الإداري – تل أبيب
شريك، نيويورك
ohareven@sullivanhlaw.com

Sullivan
SULLIVAN & WORCESTER

sullivanlaw.com
بوسطن – لندن – نيويورك – تل أبيب – واشنطن العاصمة

ATTORNEY ADVERTISING

HERZOG
HERZOG FOX & NEEMAN

هيرزوج – شهرتها ليست من فراغ

تأسست هيرزوج منذ 50 عاماً وتواصل تميزها المهني وإصرارها فضلاً عن تقديم الاستشارات القانونية المتطورة التي تضع عملائها على طريق النجاح.

ويستطيع العملاء متعددي الجنسيات والمحليين الاستفادة من أكثر من 400 محام من بينهم أكثر من 150 شريك ملتزمين بتقديم أفضل الخدمات المتخصصة في الأوقات المناسبة.

وحيث أننا نشارك عملائنا في تصوراتهم العالمية وطموحاتهم والتزامهم بأعلى المعايير لذا يُنظر إلينا كمستشار موثوق فيه في العديد من القضايا القانونية المتنوعة في مختلف المجالات مثل الصرافة والتمويل والرعاية الصحية وعلوم الحياة والتكنولوجيا الفائقة والشركات الناشئة وصناديق رأس المال الاستثماري والمشروعات والطاقة والبيئة وتغير المناخ.

وتم تصنيف هيرزوج بالإجماع في الفئة الأولى بموجب الأدلة القانونية العالمية المستقلة، من بينها شيمبرز جلوبال، ليجال 500، آي إف إل آر 1000، بي دي آي و دون & برادستريت وغيرها الكثير

إن ممارسات التكنولوجيا الفائقة لدى هيرزوج هي الاختيار الأول لشركات وصناديق التكنولوجيا الفائقة وغيرها من الأطراف الذين يعملون أو يستثمرون في إسرائيل، واستناداً على الخبرة التي تمتد لسنوات يقدم المحاميون لدينا للعملاء استشارات عالية الجودة تتناسب مع احتياجاتهم مع أخذ أعمالهم ومرحلة التطوير بعين الاعتبار، ويعمل فريقنا باستمرار على ابتكار ومواجهة الأمور المعقدة بحلول إبداعية تعكس نفس روح المبادرة التي يتسم بها عملائنا، كما أن قسم علوم الحياة والتقنيات الصحية لدى هيرزوج يعرض خدمات تنظيمية وقانونية للشركات والكيانات العاملة في هذا المجال مستعيناً بخبرة لا مثيل لها في كافة مراحل إدارة التكنولوجيا والمنتجات بداية من مرحل التصنيف حتى مرحلة التسجيل والترخيص والتصنيع وتوزيع المنتج.

خدمات متطورة بشأن البيئة وتغير المناخ

يقدم قسم البيئة وتغير المناخ لدى شركة هيرزوج لعملائه استشارات تنظيمية وإجرائية مناسبة بشأن نطاق واسع من المسائل الابتكارية المتعلقة بالبيئة وتغير المناخ، لذا تم تصنيف شركة هيرزوج كأفضل شركة في مجال البيئة وتغير المناخ حسب التصنيفات المحلية والدولية، فهي أكبر شركة من نوعها ومن أكثر الشركات خبرة في إسرائيل.

نحن نقدم الاستشارات للشركات المحلية والمتعددة الجنسيات الرائدة في نطاق واسع من قطاعات التصنيع المستدامة والتقنيات المبتكرة، بما في ذلك الطاقة المتجددة والهيدروجين والوقود الحيوي والبروتينات البديلة والمواد الكيميائية النظيفة والبلاستيك المعاد تدويره وتحلية المياه ومعالجة النفايات والنقل الكهربائي، ونقدم أيضاً المشورة لبعض أكبر المؤسسات المالية الإسرائيلية والدولية وصناديق الاستثمار حول سياسة البيئة والمناخ، وإدارة المخاطر واستراتيجيات المعاملات.

ونعمل عن كثب مع عملائنا للاستفادة من أدوات التمويل المستدام المبتكرة لتمويل رحلاتهم لإزالة الكربون ومشاريع تكنولوجيا المناخ. وتشارك الشركة بشكل مستمر في كل من المنتديات الوطنية والدولية التي تعمل على تطوير أدوات وسياسات سوق الكربون ويُنظر إليها على المستوى العالمي بأنها تتمتع بخبرة استثنائية في هذا المجال، ويقوم فريق العمل باستمرار بتقديم المشورة لعدد كبير من العملاء بشأن مشاريع ومعاملات موازنة الكربون، والتطورات والتشريعات المتعلقة بسياسة المناخ العالمية.

للمزيد من المعلومات يُرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: herzoglaw.co.il

بالشراكة مع شركة

רשות החדשנות
Israel Innovation
Authority

pwc