



الاقتصاد العسكري للدفاع الجوي الإسرائيلي



المركز السوري لدراسات الأمن والدفاع

مسداد مؤسسة بحثية مستقلة غير ربحية مقرها سورية، تُعنى بإعداد الدراسات والتحليلات المتخصصة في قضايا الأمن والدفاع. وتسعى المؤسسة إلى الإسهام في تطوير هذا الحقل على المستويين الوطني والإقليمي، عبر إنتاج معرفة علمية رصينة تسهم في فهم التحديات الأمنية والدفاعية وطرح مقاربات عملية للتعامل معها.

تطمح المؤسسة إلى أن تكون مرجعاً موثوقاً لصنّاع القرار والباحثين، ومنصة فكرية فاعلة في صياغة رؤى استراتيجية تستند إلى البحث المنهجي والتحليل المعمق، مع ربط الدراسات النظرية بالوقائع الميدانية والتحولت الجارية على الأرض.

كما تولي اهتماماً خاصاً برصد التحولات الجيوسياسية وتحليل السياسات الدفاعية على المستويين الإقليمي والدولي، وتعمل على تقديم إنتاج معرفي يعزز الوعي العام ويدعم بناء قرار أمني ودفاعي رشيد ومسؤول.

للاطلاع على المزيد، يمكن زيارة الموقع الإلكتروني..

Misdad.org

مقدمة

تحتل منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية موقعًا مركزيًا في البنية العسكرية الإسرائيلية إذ تعتمد عليها إسرائيل في مواجهة التهديدات الصاروخية المتزايدة في البيئة الإقليمية. في ظل اتساع دائرة المواجهة وتزايد استخدام الصواريخ الباليستية والطائرات المسيّرة تكتسب هذه المنظومة أهمية خاصة بوصفها خط الدفاع الأول عن الجبهة الداخلية والمنشآت الحيوية، التي تشكل هدفًا رئيسيًا في أي مواجهة واسعة النطاق.

تعتمد إسرائيل في هذا المجال على بنية دفاعية متعددة الطبقات صُممت للتعامل مع مستويات مختلفة من التهديدات. وتشمل هذه الشبكة منظومات "القبة الحديدية" لاعتراض القذائف القصيرة المدى، و"مقلاع داوود" لمواجهة الصواريخ الثقيلة والمتوسطة المدى، إضافة إلى منظومتي "حيتس 2¹" و"حيتس 3" لاعتراض الصواريخ الباليستية البعيدة المدى خارج الغلاف الجوي، ومنظومة الدفاع البحرية "القبة الواقية". كما تستند هذه المنظومة إلى تعاون وثيق مع الولايات المتحدة التي توفر أنظمة داعمة مثل "باتريوت" ومنظومة "ناد" في أوقات التصعيد.

يهدف هذا النموذج المتعدد الطبقات إلى توزيع مهام الاعتراض وفق طبيعة التهديد ومداه وارتفاعه وسرعته، بما يزيد من احتمالات اعتراض الصواريخ قبل وصولها إلى أهدافها داخل إسرائيل. وتشير دراسات عسكرية إلى أن هذا التصميم يسمح بإدارة المعركة الدفاعية على عدة مستويات في الوقت نفسه بحيث تتكامل الأنظمة المختلفة لتوفير مظلة دفاعية أوسع للجبهة الداخلية.

في المقابل تكشف المواجهة الصاروخية بين إيران وإسرائيل عن معادلة تجمع بين الاعتبارات العسكرية والاقتصادية. فاعتراض الصواريخ الباليستية يتطلب موارد مالية مرتفعة مقارنة باعتراض الصواريخ القصيرة المدى أو الطائرات المسيّرة. ومع ذلك تنطلق الحسابات الإسرائيلية من تقدير يقوم على أن كلفة الاعتراض رغم ارتفاعها تبقى أقل من الخسائر الاقتصادية والبشرية التي قد تنجم عن إصابة مباشرة للمراكز السكانية أو البنية التحتية الحيوية، خاصة بعد تمكن عدد محدود من الصواريخ الإيرانية خلال بعض جولات التصعيد من اختراق الدفاعات والوصول إلى أهداف داخل إسرائيل.

تضم منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية مجموعة من الأنظمة الدفاعية المتكاملة، وتشمل أساسًا ما يلي:

أولاً: الطبقة الأولى "حيتس 3"

في 12 تشرين الثاني 2023 أعلنت إسرائيل عن أول استخدام عملي لمنظومة "حيتس 3"، إذ اعترضت صاروخًا باليستيًا أطلقه الحوثيون من اليمن باتجاه مدينة إيلات. نُفذ الاعتراض خارج الغلاف الجوي فوق منطقة البحر الأحمر وعلى مسافة بعيدة من نقطة الهدف. في هذا السياق، تشير التقديرات إلى أن كلفة اعتراض صاروخ واحد بواسطة "حيتس 3" تبلغ نحو 3.5 مليون دولار². ما يضع هذا الاستخدام ضمن إطار عمليتي عالي الكلفة يرتبط بالتهديدات الباليستية البعيدة المدى. شكّل هذا الحدث انتقالًا فعليًا للمنظومة من مرحلة الاختبارات إلى حيز الاستخدام القتالي ضد تهديد عابر للحدود.

¹ كلمة "حيتس" هي تعريب للاسم العبري، وتعني سهم في اللغة العربية.

² نُوبات شاليم، "3.5 ملايين دولار لصاروخ حيتس واحد، فكم كلفتنا هذه الليلة؟"، القناة 14، 14 نيسان 2024، <https://www.c14.co.il/article/944743>

تندرج "حيتس 3" ضمن منظومة الدفاع الجوي المتعددة الطبقات التي تعتمد عليها إسرائيل، والتي تقوم على توزيع مهام الاعتراض وفق الارتفاع والمدى وطبيعة التهديد. يعكس هذا البناء تصوراً دفاعياً يقوم على تعدد فرص الاعتراض وتقليص احتمالات الاختراق عبر تدرج طبقي متكامل³.

طوّرت وزارة الأمن الإسرائيلية عائلة "حيتس" عبر إدارة "حوما" بالتعاون مع الصناعات الجوية الإسرائيلية وشركة "إلتا" وشركة "بوينغ"، وبمشاركة الوكالة الأمريكية للدفاع الصاروخي وعدد من المتعهدين الفرعيين في إسرائيل والولايات المتحدة. يجسّد هذا الإطار التعاوني البعد الإستراتيجي للمشروع على مستوى التمويل المشترك ونقل التكنولوجيا وتكامل المنظومة مع شبكات الإنذار المبكر والرادارات البعيدة المدى وأنظمة القيادة والسيطرة.

من الناحية التقنية، ينتمي "حيتس 3" إلى فئة الصواريخ خارج الغلاف الجوي، حيث ينفذ الاعتراض عبر اصطدام حركي مباشر وفق مبدأ hit to kill من دون استخدام رأس متفجر تقليدي. يسمح هذا النمط بتنفيذ عملية الاعتراض في الفضاء الخارجي ويحد من مخاطر تناثر مواد خطيرة محتملة داخل المجال الجوي الإسرائيلي في حال حمل الصاروخ المعادي مواداً غير تقليدية. كما يتمتع الرأس الحربي بقدرة مناورة عالية تعزز فعاليته في مواجهة أهداف قد تعتمد مسارات مراوغة⁴.

بذلك تمثل "حيتس 3" الطبقة الإستراتيجية العليا في منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية، إذ توسّع مجال الاعتراض إلى خارج الغلاف الجوي وتضيف بعداً ردعياً يرتبط بالقدرة على التعامل مع تهديدات بعيدة المدى، مع ما يرافق ذلك من كلفة تشغيلية مرتفعة تعكس طبيعة التهديد الذي صممت المنظومة لمواجهته.

ثانياً: الطبقة الثانية "حيتس 2"

تُعدّ "حيتس 2" أقدم معترض ضمن منظومة "حيتس" التابعة لسلح الجو الإسرائيلي. سلّمت إلى الجيش بصورة رمزية في 29 نوفمبر 1998، بعد تطوير قاداته الصناعات الجوية الإسرائيلية بإشراف إدارة "حوما" في وزارة الدفاع وبتمويل من وزارة الدفاع الأمريكية منذ أوائل التسعينيات. ومنذ دخولها الخدمة شكّلت ركيزة أساسية في طبقة اعتراض الصواريخ الباليستية بعيدة المدى داخل الغلاف الجوي بمدى يصل إلى 1500 كيلومتر⁵.

تعمل "حيتس 2" على اعتراض الصواريخ الباليستية على ارتفاع عشرات الكيلومترات. وتعتمد آلية عملها على الاقتراب من الهدف ثم تفعيل رأس حربي متفجر يطلق شظايا نحو الصاروخ المهاجم لتدميره. بخلاف منظومة "حيتس 3" التي تعتمد مبدأ الإصابة المباشرة تقوم "حيتس 2" على التفجير التقاربي لإحداث التدمير.

³ هيشوع كاليبسي، "تاريخ في السماء: أول تشغيل عملياتي لمنظومة الاعتراض "حيتس 3"، معهد دراسات الأمن القومي، 12 تشرين الثاني 2023. <https://short-url.org/1q4BB>

⁴ هيشوع كاليبسي، المصدر السابق

⁵ رون كريسبي، "في ثلاث طبقات وبدعم أمريكي: هذه هي أنظمة الاعتراض الإسرائيلية"، يديعوت أحرنوت، 28 شباط 2026،

<https://www.ynet.co.il/news/article/3xq66684d>

ما تزال "حيتس 2" تؤدي مهمتها العملياتية وفق تصريح المدير العام للصناعات الجوية رغم التقدم التكنولوجي الكبير الذي شهدته مجالات الإلكترونيات والمعالجات ومحركات الوقود الصلب منذ دخولها الخدمة. ويُنتظر أن تحل "حيتس 4" محلها في خط إنتاج الصناعات الجوية الإسرائيلية في إطار تحديث الجيل القادم من المعترضات⁶.

من حيث الكلفة، أُشير إلى أن تكلفة المعترض الواحد من "حيتس 2" تقارب نحو مليوني دولار. وفي نهاية عام 2024 حصلت الصناعات الجوية على عقد بقيمة مليارات الشواكل لإنتاج مخزون إضافي من "حيتس 2" و"حيتس 3" لتعويض ما استهلك خلال اعتراض الهجمات الإيرانية في أبريل وأكتوبر من العام 2024 / 2025. وخلال الحرب على إيران 2025 شاركت منظومة "حيتس 2" في اعتراض مئات الصواريخ الباليستية التي أُطلقت من إيران واليمن.

ثالثاً: الطبقة الثالثة "مقلاع داود"

تُعد منظومة "مقلاع داود" التي عُرفت سابقاً باسم "العصا السحرية"، إحدى الركائز الأساسية في منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية المتعددة الطبقات. تمثل الطبقة الثالثة في هذا النظام، حيث تقع فوق "القبة الحديدية" ومنظومة الليزر المستقبلية "مجن أور" وتحت منظومتي "حيتس 2" و"حيتس 3". صُممت المنظومة لسد الفجوة بين اعتراض الصواريخ القصيرة المدى والصواريخ الباليستية البعيدة المدى، بما يوفر استجابة فعّالة للتهديدات المتوسطة والمتقدمة.

تختص منظومة "مقلاع داود" باعترض طيف واسع من التهديدات الجوية يشمل الصواريخ الباليستية قصيرة ومتوسطة المدى، وصواريخ الكروز، والطائرات غير المأهولة، إضافة إلى الصواريخ الثقيلة. صُممت المنظومة للتعامل مع أهداف تقع ضمن نطاق متوسط إذ تغطي مجال اعتراض يتراوح تقريباً بين 15 و70 كيلومتراً من حيث مسافة الاشتباك وتستهدف صواريخ يصل مداها إلى نحو 300 كيلومتر⁷. وقد طُورت بصورة مشتركة بين إدارة "حوما" في وزارة الدفاع الإسرائيلية ووكالة الدفاع الصاروخي الأمريكية MDA، بقيادة شركتي "رافائيل" الإسرائيلية و"رايثيون" الأمريكية. بدأ تطوير المنظومة عام 2006 بتمويل أمريكي، ودخلت الخدمة العملياتية عام 2016.

يتميز صاروخ الاعتراض الخاص بالمنظومة ببنية فريدة مقارنة بالأنظمة الأخرى، إذ يجمع بين منظومة رادارية ومستشعر بصري لتعزيز دقة التتبع والاعتراض. تعتمد المنظومة على آلية إصابة مباشرة داخل الغلاف الجوي، ما يرفع مستوى الدقة في تدمير الهدف. تتولى شركة "إلبت" تطوير منظومة القيادة والسيطرة، بينما تنتج شركة "إلتا" التابعة للصناعات الجوية الرادار المستخدم في النظام⁸.

تتجاوز كلفة الصاروخ الاعتراضي الواحد مليون دولار، ما يعكس تعقيد التكنولوجيا المستخدمة وطبيعة التهديدات التي صُممت المنظومة للتعامل معها. ولذلك تُستخدم أساساً ضد تهديدات متقدمة ذات أهمية إستراتيجية، وليس ضد القذائف القصيرة المدى المنخفضة الكلفة. شهدت المنظومة أول إخفاق عملياتي لها عام 2018 عند محاولة اعتراض صاروخين سوريين. غير أن أول اعتراض ناجح معلن كان لصاروخ أُطلق من قطاع غزة فوق منطقة غوش دان ما عُدّ مؤشراً على إدخال تحسينات تقنية بعد التجربة السابقة⁹.

⁶ أودي عتصيون، "الجيل القادم من معترض الصواريخ الفائق: تجارب أولى على "حيتس 4"، موقع وللا، 17 حزيران 2025، <https://finance.walla.co.il/item/3758321>

⁷ رون كريسي، مصدر سبق ذكره.

⁸ أودي عتصيون وأمير بوخبوط، "اعتترض للمرة الأولى صاروخاً فوق منطقة غوش دان وبيعت بمئات الملايين: هذه هي منظومة "مقلاع داود"، موقع وللا، 12 أيار 2023.

<https://news.walla.co.il/item/3577914>

⁹ المصدر السابق.

على الصعيد الدولي، أصبحت فنلندا أول دولة أجنبية تشتري "مقلاع داود" ضمن صفقة بلغت قيمتها 345 مليون دولار مع خيار توسيعها، في إطار تعزيز جاهزيتها العسكرية. ويعكس هذا التصدير انتقال المنظومة من إطار الاستخدام المحلي إلى موقع في سوق أنظمة الدفاع الجوي المتقدمة عالميًا.

رابعًا: منظومة "القبة الحديدية"

بدأ تطوير منظومة "القبة الحديدية" في إسرائيل عام 2007 بعد قرار اتخذته وزارة الدفاع الإسرائيلية لتطوير نظام دفاعي قادر على اعتراض الصواريخ قصيرة المدى التي تُطلق باتجاه المدن الإسرائيلية من قطاع غزة. تولّت شركة "رافائيل" تطوير المنظومة بصفتها المقاول الرئيسي بالتعاون مع شركة "إلتا" التابعة للصناعات الجوية الإسرائيلية التي طورت الرادار وشركة "mPrest" التي طورت منظومة القيادة والسيطرة. دخلت المنظومة الخدمة العملية في الجيش الإسرائيلي عام 2011 لتصبح منذ ذلك الحين الطبقة الدنيا في منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية المتعددة الطبقات¹⁰.

من حيث التكلفة، يعتمد النظام على صواريخ اعتراض من نوع "تامير" بما يتراوح بين نحو 40 ألفًا - 100 ألف دولار للصاروخ الواحد. تُنتج المنظومة ضمن برنامج دفاعي واسع تموله الولايات المتحدة جزئيًا. فقد وافق الكونغرس الأمريكي في أكتوبر 2024 على حزمة مساعدات عسكرية لإسرائيل بقيمة نحو 8.7 مليار دولار، حُصص نحو 5.2 مليار دولار منها لتعزيز منظومات الدفاع الجوي الإسرائيلية بما في ذلك "القبة الحديدية" و"مقلاع داود" ومنظومة الليزر "مجن أور".

يحتوي صاروخ "القبة الحديدية" على محرك، ونظام توجيه، ورأس حربي متفجر، ومستشعر لتحديد الهدف، إضافة إلى زعانف توجيه تساعد على المناورة للوصول إلى الهدف، فيما يبلغ وزن الصاروخ نحو 90 كغ ويصل طوله إلى ثلاثة أمتار¹¹.

تتكون منظومة "القبة الحديدية" من ثلاثة عناصر رئيسية تعمل بصورة متكاملة. يتمثل العنصر الأول في رادار الكشف والتتبع الذي تطوره شركة "إلتا"، وهو المسؤول عن اكتشاف الصواريخ المعادية وتحديد مسارها. أما العنصر الثاني فهو مركز إدارة المعركة والتحكم الذي طورته شركة "mPrest"، ويقوم بتحليل مسار الصاروخ وتحديد ما إذا كان سيصيب منطقة مأهولة. أما العنصر الثالث فهو منصات إطلاق صواريخ الاعتراض "تامير" التي تنتجها شركة "رافائيل"¹².

تعتمد طريقة عمل المنظومة على اكتشاف الصواريخ المعادي فور إطلاقه بواسطة الرادار. بعد ذلك يقوم مركز التحكم بحساب مسار الصاروخ خلال ثوانٍ لتحديد مكان سقوطه المتوقع. إذا تبين أن الصاروخ سيسقط في منطقة غير مأهولة لا يتم إطلاق صاروخ اعتراض، أما إذا كان مساره يشير إلى أنه سيصيب منطقة مأهولة أو منشأة حيوية فيتم إطلاق صاروخ "تامير" لاعتراضه في الجو وتدميره قبل وصوله إلى الهدف.

رغم النجاح العملي الواسع للمنظومة، واجهت بعض التحديات والمشكلات. أحد أبرز التحديات التي تواجهها المنظومة هو ما يُعرف بظاهرة "الإشباع" أي إطلاق عدد كبير من الصواريخ في وقت واحد. في هذه الحالة قد تجد البطاريات صعوبة في اعتراض جميع الأهداف؛

¹⁰ Techtime ، "الجيش الإسرائيلي يجد مخزون القنابل والصواريخ"، 19 كانون الثاني 2025. <https://n9.cl/ldpiv>

¹¹ إيلانا كورنيل وميخال مرغليت، "كل ما أردتم معرفته عن القبة الحديدية تقريبًا"، يديعوت أحرنوت، 13 تموز 2014. <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L->

[4542257,00.html#google_vignette](https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4542257,00.html#google_vignette)

¹² Techtime ، المصدر السابق.

لأن عدد الصواريخ الاعتراضية محدود في كل بطارية، ولأن نظام إدارة المعركة يضطر إلى اختيار الأهداف الأكثر خطورة فقط. تشير تقارير إسرائيلية إلى أن إطلاق رشقات كثيفة يمكن أن يضغط على قدرة النظام ويزيد احتمال اختراق بعض الصواريخ للدفاعات¹³.

ومن أبرز التحديات أيضا الكلفة المرتفعة نسبياً لصواريخ الاعتراض مقارنة بالصواريخ البدائية التي تطلق من غزة وتعرضها المنظومة. كما أن قدرة النظام تعتمد على توفر مخزون كافٍ من الصواريخ الاعتراضية وعلى قدرة الإنتاج الصناعي المستمر لتعويض ما يُستخدم في العمليات.

على صعيد الانتشار والتصدير، تُستخدم "القبة الحديدية" أساساً داخل إسرائيل، حيث تشغل إسرائيل عدة بطاريات منتشرة في مناطق مختلفة لحماية المدن والبنية التحتية. كما تم تطوير نسخة بحرية من المنظومة تُعرف باسم "قبة الحماية" (C-Dome) نُشرت على سفن الصواريخ من طراز "ساعر-6". وفي إطار التعاون الصناعي بين إسرائيل والولايات المتحدة، أنشأت شركتا "رافائيل" و"رايشون" شركة مشتركة في الولايات المتحدة لإنتاج منظومات "القبة الحديدية" وصواريخ الاعتراض الخاصة بها بما يتيح تزويد الجيش الأمريكي وحلفائه بهذه الأنظمة الدفاعية.

خامساً: منظومة أور إيتان

تمثل منظومة أور إيتان (Iron Beam) مشروعاً إسرائيلياً لتطوير طبقة دفاع جوي تعتمد على الليزر العالي الطاقة لاعتراض التهديدات الجوية القريبة. طورت شركة رفائيل للصناعات الدفاعية المنظومة بالتعاون مع مديرية البحث والتطوير الدفاعي في وزارة الأمن الإسرائيلية؛ بهدف إنشاء طبقة جديدة تضاف إلى منظومة الدفاع الجوي المتعددة الطبقات. يعتمد النظام على توجيه شعاع ليزر عالي الطاقة نحو الهدف حتى يتلفه أو يدمره¹⁴.

جاء تطوير هذه المنظومة نتيجة التحديات التي فرضتها الحروب الحديثة، حيث تواجه إسرائيل تهديدات كبيرة من الطائرات المسيّرة والصواريخ قصيرة المدى وقذائف الهاون. هذه التهديدات غالباً ما تكون منخفضة الكلفة وكثيفة العدد بينما تكون الصواريخ الاعتراضية المستخدمة ضدها مرتفعة الثمن. لذلك سعت إسرائيل إلى تطوير وسيلة اعتراض تقلل الكلفة التشغيلية وتسمح بتنفيذ عدد كبير من عمليات الاعتراض دون استنزاف المخزون الصاروخي.

تعتمد المنظومة على ليزر عالي الطاقة مع تقنية البصريات التكيفية (Adaptive Optics) التي تسمح بتركيز الشعاع بدقة عالية على الهدف حتى في المسافات البعيدة. تقوم فكرة العمل على تسليط الشعاع على الهدف لعدة ثوانٍ حتى تتلف مكوناته أو ينفجر رأسه الحربي. تشير المعلومات المنشورة إلى أن بعض النسخ التكتيكية من منظومات الليزر التابعة لعائلة "أور إيتان" تعمل بقدرة تقارب 10 كيلوواط وهي مصممة لاعتراض أهداف صغيرة مثل الطائرات غير المأهولة¹⁵.

¹³ كورنيل وميرغليت، مصدر سبق ذكره.

¹⁴ كوبي تريفينتو، "أور إيتان: طبقة الدفاع الجديدة التي تعيد تشكيل ساحة المعركة المستقبلية"، ذي ماركر، 30 نوفمبر 2025، <https://n9.cl/q1eyl>

¹⁵ كريسبي، مصدر سبق ذكره.

تندرج "أور إيتان" ضمن عائلة من منظومات الليزر الدفاعية التي طورها رفائيل. تشمل هذه العائلة ثلاث منظومات رئيسية. الأولى: IRON BEAM وهي النسخة الأساسية للدفاع الجوي. الثانية: IRON BEAM M وهي نسخة تكتيكية متحركة مخصصة للقوات البرية وحماية المواقع الإستراتيجية. الثالثة: LITE BEAM وهي منظومة ليزر خفيفة بقدرة تقارب 10 كيلواط توفر حماية للقوات المتحركة في الميدان¹⁶. تتمثل إحدى أهم مزايا منظومات الليزر في انخفاض تكلفة الاعتراض مقارنة بالصواريخ الاعتراضية التقليدية. فبينما قد تصل تكلفة الصاروخ الاعتراضي في بعض الأنظمة إلى عشرات أو مئات آلاف الدولارات تعتمد منظومات الليزر أساسًا على الطاقة الكهربائية ما يجعل تكلفة الاعتراض منخفضة جدًا مقارنة بالاعتراض الصاروخي. كما أن هذه المنظومات لا تعاني من مشكلة نفاذ الذخيرة إذ يمكنها تنفيذ عدد كبير من عمليات الاعتراض المتتالية.

تعكس هذه المنظومة أيضًا حجم الاستثمار الإسرائيلي في التكنولوجيا العسكرية. تشير البيانات إلى أن شركة رفائيل تستثمر أكثر من 6 مليارات شيكل سنويًا في البحث والتطوير كما يبلغ حجم دفتر طلباتها نحو 70 مليار شيكل¹⁷. وقد حصلت الشركة على 63 جائزة من إسرائيل تقديرًا لمساهماتها في تطوير الأنظمة الدفاعية من بينها جوائز مرتبطة بمنظومة "مقلاع داود" ومشاريع دفاعية متقدمة. لذلك ينظر إلى "أور إيتان" بوصفها خطوة مهمة في تطوير الدفاع الجوي ووسيلة لتغيير معادلة الكلفة في الحروب التي تعتمد على هجمات كثيفة منخفضة الكلفة.

سادسًا: منظومة "القبة الواقية"

تشكل منظومة "القبة الواقية" النسخة البحرية من منظومة القبة الحديدية، وقد طورتها شركة رفائيل لتعمل ضمن منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية المتعددة الطبقات¹⁸. صُممت هذه المنظومة لتوفير حماية بحرية للبنية التحتية الإستراتيجية والمياه الاقتصادية لإسرائيل، خصوصًا في مواجهة التهديدات الجوية القادمة من البحر أو من اتجاهات بعيدة نسبيًا.

تُنشر المنظومة على متن سفن ساعر 6 التابعة لسلاح البحرية الإسرائيلي وتعد جزءًا من منظومة الدفاع الجوي الشاملة. وقد سجلت المنظومة أول اعتراض عملياتي لطائرة مسيّرة في خليج إيلات عام 2024 وهو ما عُدّ مؤشرًا على انتقالها إلى مرحلة الاستخدام العملي¹⁹.

تعتمد القبة الواقية في بنيتها التقنية على الأساس العملي لمنظومة القبة الحديدية، إذ صُممت لاعتراض التهديدات الجوية قصيرة المدى بما في ذلك الصواريخ وقذائف الهاون والطائرات غير المأهولة وصواريخ الكروز. يبلغ مدى الاعتراض في هذه المنظومة نحو 40 كيلومترًا، ما يجعلها مناسبة لحماية الأهداف البحرية والساحلية القريبة. وتكمن أهميتها في قدرتها على توفير حماية لمنصات الغاز والسفن العسكرية في مواجهة التهديدات الجوية منخفضة الارتفاع التي قد تُطلق من البر أو من منصات بحرية أو بواسطة طائرات مسيّرة.

تعمل المنظومة وفق مبدأ اعتراض يعتمد على الانفجار بالقرب من الهدف وليس الاصطدام المباشر به. فالصاروخ الاعتراضي لا يصطدم بالهدف بصورة مباشرة، بل ينفجر على مسافة قريبة منه مطلقًا شظايا تؤدي إلى تدميره أو إلحاق ضرر كافٍ به لإسقاطه قبل وصوله إلى

¹⁶ تيريفينتو، مصدر سبق ذكره.

¹⁷ تيريفينتو، مصدر سبق ذكره.

¹⁸ يشاي بورات، "النسخة البحرية من القبة الحديدية، نظرة أولى على منظومة الدفاع "القبة الواقية""، القناة 13، 9 حزيران 2023. <https://n9.cl/djiwsr>

¹⁹ دين شموئيل أمس، "تستهدف الطائرة المسيّرة وتنفجر إلى جانبها: تعرفوا إلى المنظومة التي استخدمت الليلة لأول مرة في إيلات"، موقع غلوبس، 9 نيسان 2024. <https://n9.cl/jkji93>

الهدف. يختلف هذا الأسلوب عن بعض الأنظمة الأخرى في منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية التي تعتمد على مبدأ الاصطدام المباشر بين الصاروخ الاعتراضي والهدف.

تشارك عدة شركات ومؤسسات دفاعية إسرائيلية في تطوير هذه المنظومة. فقد تولت شركة "رفائيل" مهمة التطوير الرئيسي للمنظومة، كما هو الحال في منظومة القبة الحديدية. أما الصناعات الجوية الإسرائيلية عبر قسم "إلتا" فقد طورت الرادار البحري MF-STAR ((Multi-Function Surveillance, Track and Guidance Radar)) الذي يعمل بوصفه العنصر المركزي في الكشف عن الأهداف الجوية وتتبعها وتوجيه عملية الاعتراض. وفي الوقت نفسه طورت شركة "mPrest" نظام القيادة والسيطرة الذي يتيح إدارة عملية الاعتراض وتنسيقها مع بقية منظومات الدفاع الجوي.

تُعد سفن ساعر 6 المنصة الأساسية لتشغيل هذه المنظومة. وقد صُممت هذه السفن أساسًا لحماية منصات الغاز في البحر المتوسط والمنشآت البحرية الحيوية. وتتميز السفن برادارات متقدمة ومنظومات دفاع متعددة الطبقات، بما في ذلك رادار MF-STAR وأنظمة صاروخية للدفاع الجوي والبحري ما يسمح لها بأداء دور دفاعي مزدوج يشمل حماية السفينة نفسها وحماية المنشآت البحرية القريبة منها. وقد اكتمل إدخال السفينة الرابعة من هذا الطراز إلى الخدمة بعد عملية استمرت أكثر من عامين، ما عزز القدرات الدفاعية البحرية الإسرائيلية في البحر المتوسط والبحر الأحمر.

تندرج القبة الواقية ضمن الطبقة الدنيا في منظومة الدفاع الجوي الإسرائيلية، إذ تشمل هذه الطبقة منظومة القبة الحديدية المصممة لاعتراض التهديدات الصاروخية قصيرة المدى حتى 40 كيلومترًا وتبلغ تكلفة الاعتراض فيها نحو 30 ألف دولار للصاروخ الواحد.²⁰

سابعًا: منظومات الدفاع الجوي الأمريكية في حماية إسرائيل

منظومة THAAD وهي اختصار لـ Terminal High Altitude Area Defense، تعد منظومة دفاع جوي متنقلة مخصصة لاعتراض الصواريخ الباليستية على ارتفاعات عالية، وتتمتع بقدرات مشابهة لمنظومة حيتس الإسرائيلية. تستطيع المنظومة اعتراض الصواريخ خارج الغلاف الجوي أيضًا، وتعتمد في عملية الاعتراض على الطاقة الحركية لتدمير الصاروخ المهاجم. كما يمكن توجيهها لاعتراض أهداف في مراحل مختلفة من مسار الصاروخ المعادي إضافة إلى تهديدات أخرى.²¹

تشير دراسة صادرة عن جامعة براون إلى أن الولايات المتحدة خصصت نحو 4.86 مليار دولار لتعزيز نشاطها العسكري في الشرق الأوسط بعد الهجوم الإيراني على إسرائيل في العام الماضي، مع تركيز خاص على تطوير قدرات الدفاع الجوي في المنطقة. يأتي ذلك بالتوازي مع حجم كبير من المساعدات العسكرية التي قدمتها واشنطن لإسرائيل منذ هجمات السابع من تشرين الأول/أكتوبر 2023، والتي بلغت نحو 18 مليار دولار وفق تقديرات مراكز بحثية أمريكية عدة.²²

تتكوّن منظومة THAAD الدفاعية من أربعة مكونات أساسية. يشمل ذلك قاذفات متحركة يمكن نقلها بسرعة وسهولة، وتحمل كل قاذفة ثمانية صواريخ اعتراضية. وتشمل المنظومة كذلك الصواريخ الاعتراضية نفسها، وهي صواريخ لا تحمل رؤوسًا متفجرة، بل تعتمد على

²⁰ ألمس، مصدر سابق.

²¹ يوف زنتون، وإيتمار أيجنر، "للمرة الأولى منذ نشرها في إسرائيل: منظومة الدفاع الأمريكية THAAD تعترض صاروخًا أطلق من اليمن"، موقع يديعوت أحرونوت، 27 كانون الأول 2024.

<https://www.ynet.co.il/news/article/byeire3bye>

²² مشروع تكاليف الحرب، "بعض أبرز نتائج مشروع تكاليف الحرب"، معهد واتسون للشؤون الدولية والعامّة، جامعة براون.

<https://costsofwar.watson.brown.edu/findings>

الطاقة الحركية الناتجة عن الاصطدام المباشر لتدمير الهدف. كما تضم رادارًا متقدمًا عالي القدرة يتيح الكشف المبكر عن إطلاق الصواريخ الباليستية وتعقبها بدقة، ثم توجيه الصواريخ الاعتراضية نحوها. ويضاف إلى ذلك وحدة تحكم تتولى إدارة عملية الإطلاق والتنسيق بين مكونات المنظومة²³.

تعمل المنظومة وفق مبدأ Hit-to-Kill الذي يقوم على تدمير الصواريخ الباليستي عبر الاصطدام المباشر بين الصاروخ الاعتراضي والهدف. يهدف هذا الأسلوب إلى تقليل الأضرار الجانبية المرتبطة بعمليات الاعتراض، لأنه يقلل الحاجة إلى استخدام المتفجرات. لذلك لا يحمل الصاروخ الاعتراضي رأسًا حربيًا، بل يعتمد على الطاقة الحركية الناتجة عن سرعة الاصطدام لتدمير الهدف. وقد طُوِّرت هذه المنظومة أساسًا لمواجهة تهديد الصواريخ الباليستية من فئة سكود وما يماثلها، إلا أنها لا تمتلك قدرة مصممة لاعتراض الصواريخ الباليستية العابرة للقارات.

تم نقل البطارية الأولى من هذه المنظومة إلى إسرائيل بطلب إسرائيلي من الولايات المتحدة، وذلك في إطار السعي إلى إظهار القوة وتعزيز الانتشار العسكري الأميركي في المنطقة. وتشغل هذه البطارية في إسرائيل قوات أمريكية، ويقدر عدد الجنود الذين يشغلونها بنحو 100 جندي أمريكي.

وكانت البطارية الأولى قد وصلت إلى إسرائيل في أكتوبر 2024، وتمكنت منذ ذلك الحين من اعتراض عدة صواريخ أُطلقت من اليمن. وفي هذا السياق قال القائد السابق لمنظومة الدفاع الجوي في الجيش الإسرائيلي، العميد تسفيكا حايوموفيتش، إن هذه المنظومة "موازية لمنظومة حيتس الإسرائيلية، ولا تهدف إلى إضافة طبقة دفاع جديدة أو استبدال منظومة قائمة، بل إلى زيادة قوة النيران الدفاعية، فكل بطارية من هذا النوع تأتي مع عشرات الصواريخ الاعتراضية ما يضيف قدرة كبيرة. لذلك فإن إضافة بطارية كهذه توفر فرص اعتراض إضافية وتزيد القدرة على مواجهة السيناريوهات الشديدة التي قد تفرضها إيران"²⁴.

²³ عبد القادر بدوي، نشر منظومة الدفاع الجوي THAAD الأميركية في إسرائيل: إسرائيل غير قادرة على حماية نفسها أمام إيران؟، المركز الفلسطيني للدراسات الإسرائيلية (مدار)، 14 تشرين أول 2024. <https://short-url.org/1q8RJ>

²⁴ زيتون، أيختر. مصدر سبق ذكره.



المركز السوري لدراسات
الأمن والدفاع