

في خطوة جديدة لترسيخ حضورها الفضائي

إيران تستعد لإطلاق «بارس ٢»



الوفاء
كبرى صحف إيران

أحدثت إيران، بالاعتماد على الخبرات الوطنية وإطلاق القمر الصناعي «بارس ٢»، تحولاً نوعياً في دقة التصوير عبر أقمار الاستشعار عن بُعد. وفي هذا السياق، أعلن وزير الاتصالات وتقنية المعلومات، ستار هاشمي، استكمال الترتيبات النهائية لوضع هذا القمر في مداره الأرضي؛ وهو تطور لا يجسد فحسب استمراراً برامح وثيقة الرؤية الفضائية العشرية، بل يحمل أيضاً رسالة مفادها تسريع وتيرة البرامج الفضائية للبلاد مجدداً بعد تجاوز التحديات الأخيرة، وترسيخ الحضور التكنولوجي في المنطقة. ويُعد القمر الصناعي «بارس ٢» رمزاً للانتقال الصناعية الفضائية الإيرانية من مرحلة «إثبات التكنولوجيا» إلى مرحلة «تقديم الخدمات المستدامة». ويهدف هذا التقرير إلى تسليط الضوء على ماهية هذا القمر ومكانته في تطوير البنية التحتية الفضائية، مع تحليل خلفية سلسلة أقمار «بارس» ووضعها الراهن.

هيكلة الأقمار الصناعية

لفهم أهمية قمر «بارس ٢»، لا بد من إدراك موقعه ضمن تصنيفات الأقمار الصناعية؛ إذ تنقسم المركبات الفضائية إلى فئتين رئيسيتين: أقمار «الاستشعار عن بُعد» (Remote Sensing) وأقمار «الاتصالات» (Telecommunications). وتعمل أقمار الاستشعار عن بُعد بمثابة «العيون الرقبية» في الفضاء؛ إذ تُرصد هذه الفئة بكاميرات بصرية، ومستشعرات الأشعة تحت الحمراء، ورادارات الفتحة الاصطناعية (SAR)، وذلك لأغراض التصوير المستمر ورصد سطح الأرض ومراقبة الغلاف الجوي. وفي المقابل، تؤدي أقمار الاتصالات، على غرار سلسلي «ناهد» و«ناوك»، دور محطات ترحيل الإشارات (Relay Stations)، إذ تضطلع بمهمة تعزيز بيانات الاتصالات وإرسالها.

البيانات المستقاة من أقمار الاستشعار عن بُعد لا تمثل مجرد «صور»، بل هي «معلومات» استراتيجيية تُعدّ لوقود الأساسي لآليات اتخاذ القرار في مختلف القطاعات السيادية والإدارية في البلاد. وتؤدي تطبيقاتها في مجالات الزراعة الذكية، مثل مراقبة الآفات وإدارة الموارد المائية بكفاءة، وإدارة الأزمات، مثل التقييم السريع لنطاق الفيضانات والزلازل، والحوكمة القائمة على البيانات،

مثل المسح العنقاري «الكاداستر» ورصد تغير استخدامات الأراضي، دوراً جوهرياً لا غنى عنه في تعزيز الاقتصاد المقاوم وتحقيق الأمن القومي.

تفاصيل سلسلة أقمار «بارس»

شكل قمر «بارس ١»، الذي وزن ١٣٤ كيلوغراماً، أول خطوة إيرانية جادة في تطوير أقمار الاستشعار عن بُعد متعددة الأطياف. وقد طُوّر هذا المشروع بمشاركة معهد الأبحاث الفضائية وشركات قائمة على المعرفة، ليس لغرض التصوير فحسب، بل أيضاً لإجراء «اختبارات أداء» للأجهزة الفرعية المعقدة في ظروف الفضاء الحقيقية.

وفي نهاية المطاف، أُطلق القمر في مارس/ آذار ٢٠٢٤ بواسطة مركبة إطلاق «سويوز» من قاعدة «فوستوشني» في روسيا، ليُوضَع بنجاح في مدار على ارتفاع ٥٠٠ كيلومتر عن سطح الأرض.

وُزِدَ «بارس ١» بثلاث حمولات: كاميرا متعددة الأطياف بدقة ١٥ متراً، وكاميرا للأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة بدقة ١٥٠ متراً، وكاميرا حرارية بدقة ٣٠٠ متر. ومكّنت هذه التركيبة «بارس ١» من تصوير ٩٥٪ من الأراضي الإيرانية في غضون أقل من ١٠٠ يوم؛ وهو إنجاز أسهم آنذاك في تعزيز قدرات إيران في الرصد الوطني على نحو لافت.

الإنجازات المدارية لقمر «بارس ١»

بعد الإطلاق وعملية الانفصال الناجحة، أكدت الإشارات المستقبلية من القمر الصناعي السلامة التامة للأجهزة الفرعية. وقد نجحت محطات التحكم الأرضيات في «ماهدشت» و«قشم» في إقامة اتصال مستمر معه.

ووفقاً لتقرير منظمة الفضاء الإيرانية، جاد أداء الأنظمة الفرعية الرئيسية، وهي مصفوفات الخلايا الشمسية المصنوعة من زرنخيد الغاليوم، ونظام شحن البطاريات، واتصالات النطاق العريض (X-Band)، متجاوزاً التوقعات الأولية. كما نجح نظام التحكم في وضعية القمر الصناعي في تنفيذ عمليات الاستقرار ثلاثي المحاور بدقة أفضل من نصف درجة.

وقدم هذا النجاح في التحقق من صحة أداء الأنظمة الفرعية الطريق لتطوير الجيل التالي، أي «بارس ٢»، بوتيرة أسرع وموثوقية أكبر.

التشريح الهندسي والعملي لقمر «بارس ٢»

يمثل قمر «بارس ٢» الصناعي قفزة استراتيجيية في القدرات الفضائية الإيرانية. وقد جرى تصنيعه ضمن إطار ائتلاف يضم مجموعة «صا إيران»، ومنظمة الفضاء الإيرانية، ومعهد الأبحاث الفضائية، وذلك خلال فترة زمنية مكثفة بلغت ١٨ شهراً، وهو ما يعرّفه لافتاً في إدارة المشاريع الفضائية المعقدة. ويوزن يبلغ ١٥٠ كيلوغراماً، يُصنّف «بارس ٢» ضمن فئة الأقمار

الصناعية الصغيرة (Mini-Satellites)، وقد صنّيع أكثر من ٨٠٪ من معداته بالاعتماد على سلاسل التوريد المحلية. وتكمن الطفرة الرئيسية في حمولاته البصرية؛ إذ ارتفعت دقة الصور إلى ما بين ٢/٥ و ٣ أمتار، بفضل استخدام حمولتين متطورتين وخوارزميات دمج البيانات (Data Fusion). علاوة على ذلك، وعلى خلاف الأجيال الأولى، جُهِّز «بارس ٢» بنظام «الدفع بالغاز البارد» (Cold Gas Thruster)، ما يمنحه القدرة على المناورة المدارية، وتعويض فقدان الارتفاع الناجم عن سحب الغلاف الجوي، وإطالة عمره التشغيلي إلى ٣ سنوات. وتحول هذه الميزة القمر الصناعي من مجرد جسم هائم في المدار إلى «قمر صناعي نشط وقابل للتحكم».

البنية التحتية لعمليات الإطلاق

تتبنى إيران استراتيجية مزدوجة في عمليات الإطلاق، تقوم على التعاون الدولي، مثل استخدام «سويوز» لنقل الحمولات الثقيلة، وفي الوقت ذاته تطوير الصواريخ الحاملة الوطنية، مثل «سيمرغ» و«قائم»، لضمان الاستقلال في دورة الإطلاق. غير أن الحلقة الأخيرة والحيوية في هذه المنظومة هي «قاعدة تشابهار الفضائية». فمع بلوغ نسبة التقدم في إنشائها أكثر من ٨٠٪، ستوفر هذه القاعدة، بفضل موقعها الجغرافي الفريد وقربها من خط الاستواء، إمكانية إطلاق الأقمار الصناعية في مدارات ذات ميل مختلف. ومن شأن استكمال هذه القاعدة أن يحوّل إيران إلى مركز إقليمي لعمليات الإطلاق، بما يضمن، إلى جانب الجدوى الاقتصادية، استقلالاً كاملاً في الوصول إلى الفضاء.

آفاق المستقبل

وتتضمن الخطة المستقبلية للصناعة الفضائية الإيرانية ثلاثة محاور رئيسية: ١- «بارس ٣»: تصميم يستهدف تحقيق دقة تصويرية تقل عن مترين، بما يضع إيران في النادي المحدود للدول المالكة لأقمار صناعية عالية الدقة (High Resolution). ٢- «الأقمار الصناعية المدارية «راد ١» و«راد ٢»: تصميم يهدف إلى الرصد في مختلف الظروف الجوية، حتى في ظل الغطاء السحابي والظلام الدامس؛ وهي قدرة تعالج بصورة كاملة القيود التي تواجهها الأقمار الصناعية البصرية.

٣- كوكبة «الشهيد سلیماني»: تضم ما بين ٢٠ و ٢٤ قمراً أصغياً صغيراً للاتصالات مخصصاً لإنترنت الأشياء (IoT)، بما يوفر بنية تحتية اتصالية مستقلة لمواجهة الانقطاعات المحتملة، ويعزز العمود الفقري للاقتصاد الرقمي في البلاد. ويمثّل «بارس ٢» تبلوراً للنضج الهندسي الإيراني؛ فهو خطوة تنهي تبعية الدولة للاقتصاد العالمي، وتمهّد الطريق لترسيخ اقتصاد قائم على البيانات، مستقل ومستدام خلال السنوات المقبلة.

يُمثّل «بارس ٢»
تبلوراً للنضج
الهندسي
الإيراني؛
فهو خطوة
تنهي تبعية
الدولة للبيانات
الخارجية،
وتمهّد الطريق
لترسيخ
اقتصاد قائم
على البيانات،
مستقل
ومستدام
خلال السنوات
المقبلة

إنجاز إيراني جديد للسيطرة على التزيف وترميم العظام في جراحات الأسنان



الوفاء/ نجح باحثون إيرانيون في تطوير إسفنجة متعددة الوظائف قائمة على الجيلاتين، يمكن استخدامها في جراحات الأسنان للمساعدة في السيطرة على التزيف، والحد من خطر العدوى، والإسهام في ترميم النسيج العظمي.

ويُعدّ التحكم في التزيف والوقاية من العدوى من أبرز التحديات التي تواجه جراحات طب الأسنان، ولا سيما لدى المرضى الذين يتناولون أدوية مضادة للتخثر أو يعانون من أمراضاً كأمراض الكلى، مثل هذه الحالات، لا تكون الوسائل التقليدية، مثل الضغط المباشر أو الغرز الجراحية، كافية دائماً. من جهة أخرى، فإن إعادة بناء العظام المتضررة تتطلب في العادة استخدام مواد بديلة وتحمل تكاليف إضافية ملحوظة.

وفي هذا السياق، صنّم باحثون إيرانيون إسفنجة مرنة وقابلة للتحلل الحيوي، قائمة على الجيلاتين، ومدعمة بجسيمات نانوية مضادة للبكتيريا ومحفزة لتكوين العظام، بما يتيح للطبيب أداء عدة وظائف علاجية في وقت واحد. فعند وضعها في موضع التزيف، تمتص الإسفنجة الدم وتساعد على تكوين الخثرة، بما يساهم في السيطرة على التزيف. وفي الوقت نفسه، فإن خواصها المضادة للميكروبات يمكن أن تحد من حدوث العدوى في موضع الجراحة، كما تساعد خصائصها المحفزة لتكوين العظام على إعادة بناء النسيج العظمي ونموه في المنطقة المتضررة. ومن السمات المهمة الأخرى لهذا المنتج قابليته لامتصاص داخل الجسم، ما يعني أن الإسفنجة تتحلل تدريجياً بعد أداء وظيفتها العلاجية، من دون الحاجة إلى إزالتها أو إجراء تدخل جراحي جديد. ومن شأن هذه الميزة أن تجعل مسار العلاج أكثر سهولة وأقل كلفة بالنسبة إلى المريض.

ويمكن لهذا المنتج أن يلقي تطبيقات واسعة في مجال طب الأسنان، بدءاً من التحكم الفعال في التزيف وتقليل خطر العدوى بعد العمليات، وصولاً إلى المساعدة في ترميم العظام وخفض تكاليف العلاج. كما تُعدّ قابليته للتكيف مع أشكال وأحجام التجاويف السنوية المختلفة من بين مزاياه المهمة. ويمكن اعتبار هذه الإسفنجة الجيلاتينية النانوية نموذجاً من الإنجازات الحديثة التي حققها الباحثون الإيرانيون، والتي من شأنها، في حال توسيع نطاق استخدامها السريري، أن تساهم في رفع معدلات نجاح جراحات الأسنان والعمليات الترميمية.

جامعة أمير كبير تطور تقنية صديقة للبيئة لفصل المركبات العنصرية النفضية

الوفاء/ توصل باحثون في جامعة أمير كبير للتكنولوجيا إلى ابتكار أسلوب تقني متطور لكسر «الآزوتوتروبات» وفصل المركبات العطرية النفطية، معتمدين في ذلك على «مذيبات خضراء» غير سامة. يمثل هذا الإنجاز خطوة نوعية نحو تذليل العقبات التقليدية في عمليات التقطير، وتعزيز توجه نحو التقنيات المستدامة في قطاع النفط.

ويأتي هذا المشروع البحثي، الذي يحمل عنوان «فصل المركبات النفطية الأزوتوتروبية باستخدام المذيبات الخضراء»، بتنفيذ الباحث «كيوان طريقي»، خريج جامعة أمير كبير للتكنولوجيا.

وفي هذا السياق، أوضح طريقي ضرورة هذا المشروع، قائلاً: في صناعات النفط والبتروكيماويات، يواجه فصل المركبات العطرية -مثل البنزين والتولوين- من الخلائط النفطية تحديات تقنية جسيمة، نظراً لتقارب درجات الغليان وتشكل الأزوتوتروبات، وهو ما يجعل الطرق التقليدية كالقطر غير كافية. وأضاف الباحث: أن الهدف الجوهري لهذا البحث هو تطوير أسلوب «أخضر» وفعال لكسر هذه الأزوتوتروبات وفصل المركبات باستخدام مذيبات صديقة للبيئة؛ إذ تتميز هذه المذيبات بانخفاض سميتها وقابليتها للاشتعال، فضلاً عن دورها في خفض استهلاك الطاقة وتقليل التكاليف التشغيلية في العمليات الصناعية. وأشار إلى أن نتائج البحث أثبتت أن استخدام هذه المذيبات لا يعزز أداء الفصل في قطاعات النفط والغاز والبتروكيماويات فحسب، بل يحد أيضاً من الآثار البيئية الضارة للعمليات الصناعية، مؤكداً أن هذا البحث ساهم في تطوير المعرفة الفنية لإنتاج مذيبات خضراء من مواد طبيعية وعذائية. وتعتمد التقنية المستخدمة على «المذيبات البيوتكتيكية العميقة» (Deep Eutectic Solvents)، وهي مواد قادرة على تفكيك ظروف تشكل الأزوتوتروبات، مما يسهل عمليات الفصل. وأكد «طريقي» أن هذه المذيبات مجدية اقتصادياً؛ إذ تقلل التكاليف المرتبطة بالطاقة وعمليات استرجاع المذيب.

حضور ١١ جامعة إيرانية في تصنيف «QS» العالمي لعام ٢٠٢٧



تُحسب الاستشهادات المرجعية (Citations) بناءً على بيانات تمتد لسنوات.

إلى ٢٧ دولة إسلامية. وفي استعراضه لأداء هذه الدول، أشار علويان مهر إلى تصدر ثلاث دول للقائمة من حيث عدد الجامعات المشاركة؛ حيث جاءت ماليزيا في المرتبة الأولى بـ ٣٢ جامعة، تلتها تركيا بـ ٢٥ جامعة، ثم المملكة العربية السعودية بـ ٢٢ جامعة. وحول آلية التصنيف، أوضح علويان مهر أن مؤسسة «كواركلي سيمونز» (Quacquarelli Symonds) البريطانية هي الجهة المسؤولة عن هذا التصنيف، والتي تضطلع بتقييم جامعات العالم بشكل مستقل منذ عام ٢٠١٠.

وتعتمد المنهجية المتبعة في هذا التصنيف على معايير دقيقة لضمان الموضوعية؛ حيث تُستمد بيانات

الإيرانية، أشار علويان مهر إلى حضور ١١ جامعة إيرانية في هذا التصنيف، حيث تصدرت القائمة محلياً الجامعات التالية: **جامعة طهران: في المرتبة ٣٦٧ عالمياً** **جامعة شريف للتكنولوجيا: في المرتبة ٣٩٠ عالمياً** **جامعة أمير كبير للتكنولوجيا: في المرتبة ٤٨٣ عالمياً** وأكد علويان مهر على أهمية هذا الإنجاز، مشيراً إلى أن أداء الجامعات الإيرانية في السنوات الأخيرة يعكس تطوراً مستمراً في منظومة البحث العلمي والعمل الأكاديمي. وعلى صعيد العالم الإسلامي، أكد رئيس مؤسسة (ISC) أن تصنيف «QS» لعام ٢٠٢٧ شهد حضوراً لـ ٢٧٤ جامعة تنتمي

أعلنت مؤسسة الاستشهاد ورصد العلوم والتكنولوجيا في العالم الإسلامي (ISC) أن ١١ جامعة إيرانية قد نجحت في الدخول ضمن تصنيف «QS» العالمي لعام ٢٠٢٧. وأوضح محمد مهدي علويان مهر، رئيس المؤسسة، أن النسخة الثالثة والعشرين من تصنيف «QS» العالمي، التي صدرت في يونيو/ حزيران ٢٠٢٦، شملت تقييم أكثر من ١٥٠٠ مؤسسة تعليمية حول العالم. وللعام الخامس عشر على التوالي، احتفظ معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) بالمركز الأول عالمياً، في حين تقاسمت كل من «إمبريال كوليدج لندن» و«جامعة ستانفورد» المركز الثاني. وفي سياق استعراض أداء الجامعات