مجلة جامعة الملك سعود، م ٢، الآداب (١)، ص ص ٢٠٧ ـ ٢٣١ (١٤١٠هـ/ ١٩٩٠م).

الاستشعار عن بعد: الدلالات والأطراف والقضايا

عمر إسماعيل الخطيب

أستاذ مشارك، قسم الإعلام، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث. مع التوسع الهائل في تكنولوجيا الاتصالات، يختلف الناس في تقدير ما تنطوي عليه المبتكرات الجديدة من منافع للإنسان إذا ما استخدمت طبقًا لقواعد محددة. فبينما يرى أشد المتحمسين من أنصار التكنولوجيا في إنجازاتها الجديدة بشيرًا لعصر جديد من التطور المتزايد والمنصف للجنس البشري، يرى فريق آخر في هذه المنجزات وسيلة جديدة لزيادة الأثرياء ثراء على حساب الفقراء، إذا لم تستخدم بحرص من أجل إحداث تغيير في الوضع السائد.

لم يكن التعبير عن هذه المواقف بأوضح مما بات عليه في مجال أقمار الاستشعار عن بعد. إن قدرة هذه الأقمار على استشعار و «تصوير» أقطار دون علمها أو أخذ موافقتها، مضافًا لذلك الكميات الهائلة من المعلومات التي تجمعها عن الموارد الطبيعية، قد أججت نار الجدل الجاري حول موضوع الاستشعار عن بعد، الذي تتناوله هذه الدراسة من ثلاث زوايا رئيسة:

١) الدلالات: ويستقصى هذا الجزء مشكلة الاستشعار من حيث الاستخدام والآثار السلبية والنافعة التي يحققها.

٢) الأطراف: ويتناول البحث هنا الجهات الدولية والقومية ذات العلاقة بموضوع الاستشعار، مثل مجموعة الشركات الخاصة (لجنة الجيوسات)، والحكومة الأمريكية متمثلة في إداراتها المختلفة، وصناعات أجهزة الاتصال الإلكترونية، ومؤسسات معالجة المعلومات ودول صناعية أخرى مثل الاتحاد السوفيتي وفرنسا واليابان، والدول المستخدمة لبيانات الاستشعار.

٣) القضايا: وهنا تناقش موضوعات حساسة مثل الأمن القومي والسيادة الوطنية للدول التي يغطيها الاستشعار، وحقها في الإشراف على المعلومات المتعلقة بمواردها الطبيعية.

تنطوي تقنية الاستشعار عن بعد بوساطة الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض على قدرات كامنة في عدد من المجالات وتكمن أهمية الصور التي تلتقطها هذه الأقمار في تطبيقاتها العملية المتعددة التي تشمل الإنتاج الزراعي، إدارة الغابات، تدبير مصادر المياه، المسح الجيولوجي واستكشاف المعادن والبترول، علم رسم الخرائط، تخطيط استخدام الأرض (الحضري والإقليمي)، الديموغرافيا، حماية البيئة، الموارد المائية وعلم المحيطات وهندسة السواحل، التحذير من الكوارث وتقدير آثارها، والتصحر. . . وهكذا فإن منافع الاستشعار عن بعد، بالنسبة للكثيرين، هائلة. فهو إذ يوفر صورًا متكررة وشاملة عن سطح الأرض، يستطيع أن يقدم المعونة في عدة ميادين.[١]

إن توظيف تقنية الاستشعار عن بعد في الزراعة والتحريج والهيدرولوجيا وعلم المحيطات، يتيح لنا مراقبة تلك الظواهر الطبيعية الدورية، مثل تغيرات الحياة النباتية، والظواهر الطبيعية المباغتة كالأعاصير وحرائق الغابات، كما يتيح لنا الكشف عن الظواهر الطوبوغرافية الطبيعية والاصطناعية ومراقبتها، مثل الجبال والخطوط الساحلية وأماكن الاحتشاد الصناعية والحضرية، ويمكننا من تأليف الخرائط المركبة التي توضح التضاريس الطبيعية والحضارية. ويمكن تطبيق هذه الطرائق الفنية على طيف واسع من الاستعمالات التي توفر لنا خدمات كثيرة، من ضمنها الكشف عن أعراض أمراض المحاصيل الزراعية، والمساعدة في التنبؤ بالمواسم الزراعية، وتعيين مواطن صيد السمك، وتحديد مواقع تراكيب جيولوجية كبرى يرتبط بعضها بمكامن المواد الخام والاحتياطات النفطية.[٢]

الـــدلالات

يتضح تأثير تدفق المعلومات التي ييسرها لنا الاستشعار عن بعد في تطبيقاتها العديدة. وبدون شك هناك العديد من الدول التي اغتنت بفضل استخدام الصور الملتقطة

---

(١) Hamid Mowlana, *International Flow of Information: A Global Report and Analysis* (Paris; Unesco, No. 99, 1985), p.55

(٢) Allan Gotlieb, Charles Dalfen and Kenneth Katz, "The Transborder Transfer of Information by Communications and Computer System: Issues and Approaches to Guiding Principles," *American Journal of International Law,* (1974), 238.

عن بعد. والأمثلة المذكورة آنفًا لا تمثل إلا القشرة الخارجية لتوظيف المعلومات التي جمعت في السنوات العشر الأخيرة، ومن الإنصاف أيضًا القول إن توافر المعطيات والحقائق قد نجم عنه بدون شك استغلال للدول النامية من قبل الشركات متعددة الجنسية التي تمتلك الكوادر والخبرة الفنية التي تمكنها من استخلاص المعلومات المحللة بدقة عن المعطيات الأولية. إن النتائج السياسية الدولية التي تفرعت عن معطيات الاستشعار عن بعد جسيمة أيضًا.

يرى هيربرت شيلر Herbert Schiller وجود علاقة خبيثة بين القطاع الخاص والإنفاق الحكومي في قطاع الاستشعار عن بعد. وهو يوجه انتقادًا لموقف حكومة الولايات المتحدة الحريص على جلب المنافع للمصالح الخاصة، واستخدام سياسة «السماء المفتوحة» كستار لاستغلال المعلومات استغلالاً تجاريًا. وكمثال على ذلك، يشير شيلر إلى مؤسسة جيوسات كوميتي إنكوربوريتد التي تخضع لإشراف مائة شركة دولية أمريكية وغير أمريكية متخصصة في النفط والغاز والتعدين والهندسة الجيولوجية. وتعمل هذه المؤسسة على تمرير مصالح أعضائها التكنولوجية لوكالة الفضاء الأمريكية ناسا. فالمؤسسة قناع يخفي خلفه مشتريات الشركات من الصور عبر طرف ثالث.[٣] وربما كان أكثر استشهادات شيلر فضحًا لتلك العلاقة الماكرة ما نقله من الشهادة التي أدلى بها الدكتور ايروين بيكوس Irwin Pikus إذ يقول: «إحدى المشكلات تتصل بمسألة السيادة على المعلومات الخاصة بالموارد الطبيعية، فنحن نجد عددًا من الدول النامية التي تحرس مواردها الطبيعية بحرص فائق، ينتابها قلق هائل من احتمال تمكن البلدان المتقدمة من استغلال تلك الموارد مما يلحق الأذى بمصالحها الوطنية. وقد دفع هذا الوضع عددًا من البلدان النامية لتأكيد سيادتها وأحقيتها في الإشراف على المعلومات والمعطيات المتعلقة بمواردها الطبيعية. ونحن لا نستطيع بالطبع الموافقة على أحقية يطالب بها بشدة عدد من البلدان النامية... ولا نقيم وزنًا لمسألة السيادة على معلومات توجد بأيدي الآخرين.»[٤]

(٣) Herbert I. Schiller, "Remote Sensing by Satellite: Global Hegemony or Social Utility, *World Communication: A Handbook,* eds. George Gerber and Marsha Siefert (New York: Longman, 1984), p. 239.

(٤) U.S. Congress, Senate, 96th Congress, 1st Session. *Hearings Before the Subcommittee on Science, Technology and Space of the Committee on Commerce, Science and Transportation,* Part 1, April 9, 11, 1979. (Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1979), p. 172.

وهكذا يطرح بيكوس موقف الولايات المتحدة الرافض تمامًا لقضية السيادة الوطنية (باستثناء سيادة الولايات المتحدة).

إن أهداف ومرامي هذا التدفق الرأسي للمعلومات تقنية خالصة، ولا تثور التساؤلات حولها إلاّ عندما تبرز الآثار الخطيرة المترتبة على هذه المعلومات. وتنعكس الانقسامات في هذا الصدد في الكتابات المنشورة التي يمكن تصنيفها ضمن ثلاث فئات متباينة:

١ ـ أعمال تقنية حول قضايا أو مشكلات ذات أهمية علمية أو هندسية محددة.
٢ ـ تقارير حول جهود مشروعات ميدانية في نقل التكنولوجيا.
٣ ـ رصد احتمالات الكلفة إلى الفائدة بالنسبة لمشروعات التقنية في البلدان النامية.

أولى هذه الفئات تشتمل على معظم الأدبيات المتوافرة حاليًّا حول الاستشعار عن بعد. وتتراوح الأعمال في هذه الفئة بين كتيبات بسيطة تشرح استخدام صور الاستشعار عن بعد وأطروحات تقنية معقدة تفصل عمل أجهزة الفحص الأوتوماتيكية متعددة الأطياف وراسمات الخرائط الموضوعية. وتقع ضمن هذه الفئة معظم المعلومات التي توفرها الإدارة الوطنية للطيران والفضاء (ناسا).

وتشتمل الفئة الثانية على البيانات الحكومية حول الاستشعار عن بعد، المقترحات بصدد التطبيق العملي. ويبدو أن الحكومات، حتى وهي تنتقد المعارف العلمية غير المحدودة التي تقدمها معطيات الاستشعار عن بعد للمستفيدين منها، تتزاحم كي تأخذ دورها وتظفر بنصيبها من هذه المعلومات.

أما الفئة الثالثة فتتمثل بصورة متكافئة في مواد حكومة الولايات المتحدة والمواد الأجنبية. ويلاحظ (باستثناء الأعمال التي قدمها هيربرت شيلر) غياب أن نقد للتكنولوجيا على مستوى تحليلي دقيق. إن القضايا التي يثيرها في الوقت الراهن الاقتراح بنقل عمليات الاستشعار إلى القطاع الخاص تتطلب المزيد من التحليل والدراسة. فمثلاً، خرجت مسألة

إقامة سوق متطورة لتداول المعطيات من حيز القول إلى حيز الفعل، ومن ناحية أخرى، وجد الفرنسيون إغراءات ومبررات دفعتهم إلى دخول حلبة المنافسة في هذه السوق، حين نجحوا في إطلاق نظامهم سيوت في ١٩٨٦/٢/٢٣م وبدأوا تشغيله الفعلي في ١٩٨٦/٥/٦م.

وهكذا لا نستطيع القول إن الاستشعار عن بعد بات قضية واضحة محددة المعالم. فبالنظر لتعدد العوامل الداخلة في الموضوع وعدم تبلور التطورات الراهنة، أصبح من المستحيل التنبؤ بمستقبل هذا الميدان حتى في غضون سنوات قليلة من الآن. ولكن يكفي القول إن الاستشعار عن بعد قضية وجدت لتبقى. وقد تتقرر نتيجة الحوار المحتدم حول الاستفادة منه في نهاية الأمر، عندما تجد قضايا مماثلة ومعاصرة في الاتصال الدولي طريقها إلى الحل.

سوف تتوافر الفائدة من هذه التقنيات في القريب العاجل على نطاق واسع، غير أن السياسات اللازمة للتعامل معها ما زالت معدومة تقريبًا. ولذلك، ففي هذا المجال بالتحديد ينبغي تطوير السياسات قبل أن تنتفى الفوائد. إن تخلّف المؤسسات الاجتماعية المستمر عن مسيرة التقدم التقني ما زال يشكل المعضلة التي تعم العالم بأسره، على الصعد الوطنية والدولية والكونية. وبات من المتفق عليه بصورة عامة، أن تطبيق مجموعة من المبادىء التي أفرزتها ظروف قومية ضيقة على تشغيل تقنيات ذات دلالات كونية شاملة، تمثل على أقل تقدير توجهًا تعاونيًّا لا تنافسيًّا من قضية الاستخدام الدولي لتقنية الأقمار الصناعية.

إن الدلالات الاقتصادية والسياسية للمعرفة التي وفرها الاستشعار عن بعد جليَّة واضحة. فالقدرة على التنبؤ بفشل المواسم الزراعية مثلاً، وما يتمخض عنها من أزمات غذائية تستطيع التأثير على الأحكام السياسية وطلبيات السوق الدولية. إن الشروط التي وافقت بموجبها الشركات الأمريكية الخاصة على الاضطلاع بمهمة الاستشعار عن بعد توضح المظاهر الاقتصادية والمؤسسية لهذه التقنية. وتتضمن هذه الشروط البنود التالية:

١) التخلي عن التسهيلات القائمة بدون مقابل.
٢) التزام الحكومة القيام بمهام البحث والتطوير في المستقبل.
٣) تأكيد الحكومة على عدم الدخول في تنافس أيًّا كان، وكذلك ضمان سوق ثابتة لمعطيات الاستشعار عن بعد.
٤) إدارة الحكومة للمفاوضات الدولية التي تقتضيها النشاطات الكونية للاستشعار عن بعد.

في الوقت الحاضر تدخل نشاطات الاستشعار عن بعد في الولايات المتحدة ضمن اختصاص الإدارة الوطنية للمحيطات والأجواء National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA التابعة لوزارة التجارة. غير أن التفكير جار حول نقل مهام هذه الإدارة إلى القطاع الخاص. وفي الحقيقة أخذ إضفاء الطابع التجاري على الفضاء يتبلور بشكل عملي على يد الشركات الخاصة في الولايات المتحدة في سبتمبر عام ١٩٨٣م.(٥)

في عام ١٩٧٢م أطلقت ناسا أول قمر صناعي تجريبي للدوران حول الأرض لأغراض الاستشعار عن بعد. وفي عام ١٩٧٤م بدأ نشاط مركز إيروس EROS للمعطيات، الذي يوزع جزءًا من المعلومات التي توفرها أقمار الاستشعار. وقد جرت الاستفادة من المعطيات، كما صرح ناطق بلسان إحدى الشركات النفطية، «لتعيين موقع مكامن رئيسة لليورانيوم، ومد خطوط أنابيب عبر الجبال، واستقراء نماذج جيولوجية لتحسين مواقع الحفر البحرية، والتحديد الدقيق لنقاط الخطر في مصافي النفط، ووضع خرائط لمناطق الاحتراق القديمة من حقول الفحم الحجري، والتنبؤ بمناطق تفتيت الصخور من أجل التحكم في أمن مناجم الفحم... ثم، بالطبع، الاستكشافات الأولية للنفط والغاز.»(٦) وعندما يكون العمل في الحقل في مراحله الأولى، تتضاعف بدون شك استخدامات الاستشعار عن بعد. ولقد بات واضحًا أن الإمكانات التي ينطوي عليها الاستشعار عن بعد في تقديم معلومات فيزيائية عن جميع أرجاء كوكبنا، لمصلحة الإنسان،

(٥) Mowlana, pp. 58-59

(٦) U.S. Congress, Part 2, July 31, 1979, p. 287.

هي إمكانات ضخمة هائلة. وكما يبين تعدد التطبيقات الجارية حاليًا، فإن طرائق الاستشعار عن بعد تشير إلى فرضية مركزية مؤداها أن هذه التقنية سوف تفيد الناس حيثما استخدمت. ومع ذلك لا يمكن اعتبار هذا التوقع الحاسم أمرًا مسلمًا به.

إن الاستشعار عن بعد، مستخدمًا أقمار الفضاء التي تدور في أفلاك حول الأرض، نشاط دولي. وسواء نظرنا إليه من منظور فضائي أو منظور إقليمي، تظل الكرة الأرضية بوصلة عملية الاستشعار. وبالتبعية، فما لم يتم التعامل مع الاستشعار عن بعد كمرفق كوني عام، وبما ينطبق تمامًا وحاجات وطموحات وآمال البلدان التي تمر فوقها الأقمار الصناعية وتمسح أراضيها، فإن العملية يمكن أن تزرع الشك والخلاف، بدلاً من أن تحصد التأييد والتقدير. معنى هذا أن التأكيد يجب أن يكون على الاستخدام الاجتماعي للاستشعار عن بعد إذا ما أريد قبول هذه التقنية لدى المجتمع الدولي، الذي تتعدى الأقمار على فضائه وتنتهك حرمة أراضيه بصورة روتينية. ونظرًا لعدم تقديم مثل هذا التأكيد بالذات، يتحول الاستشعار تدريجيًّا إلى مصدر للاضطراب والاختلاف الدوليين.[٧]

يمكن العثور على أسباب هذا الاتجاه المخيب للآمال لتطور التقنية الجديدة في هيكل الاقتصاد الذي تشكلت فيه العملية. فمنذ البداية جرى استخدام الاستشعار عن بعد خدمة للمصلحة القومية الخاصة. وقد تنبهت المجموعات التي تشغل مواقع مهيمنة داخل الولايات المتحدة، ومنذ البداية، إلى الفرص التي هيأتها لها التقنية الحديثة. ولكي تستفيد من الإمكانات المتاحة، قامت مراكز القوى الممثلة للشركات الكبرى داخل الحكومة — التي تمثل النظام بأكمله — وكذلك الآلة العسكرية، بالدور الرئيس في تحريك عمليات تطوير وإرسال أقمار الاتصالات والمعلومات الجديدة.

يعتبر الاستشعار عن بعد، إلى جانب تقنيات متقدمة أخرى، أحد العوامل الاستراتيجية للحفاظ على الامبراطورية الكونية لرجال الأعمال الأمريكيين. وقد عبَّر

---

(٧) Schiller, p. 237.

المسؤولون الأمريكيون بصراحة عن وجهة النظر هذه. مثال ذلك ما قاله فرانك بريس Frank Press مستشار الرئيس كارتر للشؤون العلمية ومدير مكتب العلوم والتقنية، حين أكد أمام إحدى لجان الكونجرس عام ١٩٧٩م «أن الأوربيين، فيما يتعلق بالتقنية، ينطلقون من موقع متخلف جدًّا عن الولايات المتحدة، لدرجة أن كل نشاطهم حتى الآن ليس سوى جهد يبذل من أجل البدء. وأن الموارد التي تخصصها الولايات المتحدة لعملية الاستشعار عن بعد، وغيرها من استخدامات الفضاء، تزيد كثيرًا عن كل ما تخصصه أوربا مجتمعة.» وأكد برس لأعضاء الكونجرس أنه لا يستطيع «تصور احتمال أن تسمح هذه الإدارة، أو الإدارات التي ستعقبها، للبلدان الأخرى بتجاوزنا في ميدان تقنيات الاستشعار عن بعد... وكما تعرفون فإن تعهد الرئيس بالحفاظ على مركزنا القيادي يتضمن تصنيف الاستشعار عن بعد كواحد من مجالات الفضاء العديدة التي نريد أن نحتفظ فيها بمركز القيادة.»[٨]

إن تطلع أية دولة لأن تصبح «المكتشف والمطور الأول لموارد العالم غير القابلة للتجديد.»[٩] — وهذه إمكانية مرتبطة باستخدام معدات الاستشعار عن بعد — لا يعتبر أمرًا بسيطًا، لا سيما حين تتضح تمامًا محدودية الوفرة على كرتنا الأرضية، ويزداد احتدام الصراع من أجل الاستحواذ على الموارد النادرة. إن تحقيق مركز القيادة في الفضاء — أو في مجال الاستشعار عن بعد على وجه الخصوص — من شأنه أن يمنح الولايات المتحدة قصب السبق في الصراع، وذلك عن طريق اغتصاب المعلومات عن بلدان معينة، وحجبها عن أصحاب الحق الأول في المطالبة بها — أبناء هذه البلدان. وفيما تتيح القيادة في تقنية الاستشعار عن بعد للقائد ادعاء حق الاستحواذ على المعلومات التي تم الحصول عليها بواسطة الأقمار الصناعية، نجدها تنكر على الدولة التي تم مسح أراضيها حق ادعاء السيادة على المعلومات المتعلقة بمواردها القومية. إن هذا تأويل عجيب للقانون الدولي.

---

(٨) U.S. Congress, Part 1, pp. 50-51.

(٩) Ibid., p. 204.

أمـا السيناتور أدلاي ستيفينسون، فقد أكد، وهو رئيس لإحدى اللجان الفرعية لمجلس الشيوخ المكلفة بالنظر في التشريعات الخاصة بالاستشعار عن بعد، أكد على القوة القاهرة كعامل حاسم حين قال: «لدينا مصالح استراتيجية في موارد العالم، ولحماية هذه المصالح تدخل المؤسسة العسكرية في الصورة.»[١٠]

لقد كان الاستشعار عن بعد ولم يزل بالفعل مشروعًا عسكريًّا؛ فهو يوفر للولايات المتحدة ميزة حاسمة وخطيرة في مجالي توزيع القوات العسكرية وجمع المعلومات الاستخبارية على نطاق الكرة الأرضية. وقد عبر عن هذه النقطة بشكل دقيق نائب الرئيس التنفيذي لشركة أقمار الاتصالات الأمريكية (كومسات) حين قال: «بالتحديد، يكمن سبب قيام وزارة الدفاع بنشاطات تجميع المعطيات في حاجتها لأن تكون مستعدة لمواجهة الطوارىء العسكـرية، أو لأن تعـرف المزيد عما يقوم به الخصوم. أما استخداماتنا للمعطيات على الصعيد المدني فلا تتم في تلك المناطق من العالم نفسها.»[١١]

في الحقيقة، بلغت قدرة تجميع المعطيات لدى المؤسسة العسكرية الأمريكية درجة من التـطور والتعقيد تجعـل مجرد الحديث عنها يشكل مشكلة استخبارية. إذ كما لاحظ السيناتور ستيفينسون: «إن الاستشعار عن بعد مجال يصعب الخوض فيه، لأن كل شيء مكتوم، ومعظم من هم في الجانب المدني لا يعرفون ما الذي نتحدث عنه، ولكن هناك البعض ممن يعرفون.»[١٢]

فمن هم أولئك «البعض ممن يعرفون»؟

الأطراف الدولية والقومية

أولئك الذين يعرفون في موضوع الاستشعار عن بعد نجدهم في معظم الحالات في القـطاع الخـاص (الشركـات الكبرى)، يعملون لصالح شركات أو يديرون شركات لها

---

(١٠) Ibid., p. 209.

(١١) Ibid., pp. 208-209.

(١٢) Ibid., p. 209.

مصالح مادية في موارد الكرة الأرضية. بعضها، مثلاً، متخصص في الكشف عن الموارد واستغلالها، والبعض الآخر في صنع أجهزة الاتصالات، وأخرى في معالجة المعطيات، أي تحويل البيانات الخام التي جمعتها أقمار الاستشعار إلى معلومات يمكن الاستفادة منها تجاريًّا.

هذه الشركات لا تنقصها الخبرة. وكما ذكرنا آنفًا، تقوم لجنة جيوسات، وهي الهيئة التي «تخضع لرعاية مائة شركة دولية أمريكية وغير أمريكية من شركات النفط والغاز والمعادن والشركات الهندسية الجيولوجية وتنتج أكثر من نصف ما تنتجه الولايات المتحدة من موارد الطاقة والمعادن التي لا تتجدد،» تقوم بإسداء المشورة في القضايا التكنولوجية إلى وكالة ناسا ومؤسسة المسح الجيولوجي (U.S. Geological Survey) وغيرها من الوكالات الحكومية في الولايات المتحدة. وقد أبلغ مدير وكالة ناسا الكونغرس قائلاً: «إننا نواصل العمل مع لجنة جيوسات لاستكشاف الطرق الكفيلة بتلبية حاجات الصناعات البترولية والتعدينية.»(١٣)

أما كيف تُلَبَّى هذه الحاجات فيمكن ملاحظته من الممارسات التي تتم في صناعة النفط. فطبقًا للتقرير الذي أوردته مجلة *سيانس Science* : «توصلت اتحادات الشركات النفطية إلى اتفاقات مع الحكومة الفيدرالية لحفر آبار تجريبية هدفها الوحيد جمع المعطيات الجيولوجية، إلا أن هذه المعطيات لا تنشر على الملأ إلا بعد أن تتقدم الشركات المنضمة إلى الاتحادات بعطاء تراخيص الحفر والتنقيب عن النفط والغاز في المناطق المجاورة.»(١٤) وبمقدور المرء أن يتخيل كم تتعاظم فاعلية الاستشعار عن بعد في تزويد هذه الشركات نفسها بمعلومات تحتكرها كامتياز خاص بها عن مواقع الموارد الطبيعية على مستوى العالم كله. وهناك عون إضافي في هذا المجال يأتي من شركات تحليل المعطيات الخام التي تجمعها الأقمار الصناعية، حيث تدمج هذه المعلومات مع مواد وثيقة الصلة بها مخزَّنة في بنوك المعلومات التجارية. وآخر العناصر في قطاع الشركات الكبرى، ذات الصلة بنشاطات الاستشعار عن بعد، هو الصناعة الإليكترونية التي تصنع الأجهزة والمعدات، وشركات

---

(١٣) Ibid., p. 199.

(١٤) Richard A. Kerr, "Explorer: Can Oil and Science Mix," *Science*, 207 (February 8, 1980), 627.

الاتصالات التي تضطلع بمهام نقل المعلومات. بالرغم صراع المصالح بين مؤسسات التعدين وشركات معالجة المعلومات والشركات الضخمة للإليكترونيات والاتصالات، إلا أنها جميعًا تتفق في رغبتها بل وفي حاجتها لاستخدام الاستشعار عن بعد في نهاية المطاف، من أجل جني الأرباح تحت المظلة المشتركة للإدارة الأمريكية.

ومنذ الحرب العالمية الثانية، جرى تحويل عدد من التقنيات الحديثة التي مولتها استثمارات ضخمة من الأموال العامة، على أمل تحقيق منافع عامة جمة وعظيمة، إلى غايات مغايرة هدفها جني الأرباح وفرض الهيمنة. وتتضح هذه الممارسة بصورة خاصة في قطاع الاتصالات؛ ويبدو أن تقنية الاستشعار عن بعد قد اختيرت لمصير مماثل. فقد قامت الحكومة الفيدرالية للولايات المتحدة بتمويل إنشاء هذه التقنية الرائعة وتطويرها، إلا أنه يصعب تحديد كلفتها الدقيقة لتعذر فصلها عن تكاليف المشروعات الأخرى لاتصالات الفضاء.

ومع أواخر السبعينات كانت الأقمار الصناعية التي تقوم بمهام الاستشعار تعمل بكامل طاقتها. وفي نوفمبر (تشرين الثاني) ١٩٧٩م أعلن الرئيس كارتر أن الإدارة الوطنية للمحيطات والأجواء ستتولى «إدارة جميع النشاطات المدنية العاملة في الاستشعار عن بعد من الفضاء.» وفي الوقت ذاته أصر الرئيس على أن «تقوم وزارة التجارة... باستقصاء سبل توسيع الفرص أمام القطاع الخاص في مجالات الاستشعار عن بعد للأغراض المدنية، بهدف التوصل في نهاية الأمر إلى إدارة هذه النشاطات من قبل القطاع الخاص.»[١٥]

إن النشاط الرئيس للمؤسسة الخاصة المشرفة على الاستشعار عن بعد سيكون بيع المعطيات التي يوفرها القمر الصناعي. فمن سيشتري هذه المعطيات؟ في عام ١٩٧٨م أظهرت سوق معطيات لاند سات (قمر الاستشعار الذي تديره حكومة الولايات المتحدة) القائمة التفصيلية بالمستخدمين: الحكومة الفيدرالية ٥٢٪؛ الصناعات الخاصة ١٢٪؛

(١٥) United States, The White House, "Weekly Compilation of Presidential Documents," Monday, November 26, 1979, Vol. 15, No. 47, pp. 2141-52.

هيئات غير أمريكية ٢٧٪؛ الجامعات؛ حكومات الولايات، والحكومات المحلية، إلخ. ٩٪.[١٦] وهكذا يتضح أن المستخدم الأكبر هو الحكومة الفيدرالية؛ ويتوقع مجتمع أرباب العمل وكذلك أطراف مطلعة أخرى استمرار هذا النمط لاستخدام معطيات لاندسات.

ويلح قطاع الشركات المتحدة في الواقع على الحكومة بأن تتخلى عن المرافق القائمة؛ وأن تضمن استمرار الإنفاق على الدراسات والتطوير في المستقبل؛ وأن تتعهد بعدم الدخول في منافسة مع أية صناعة استشعار عن بعد يديرها قطاع خاص؛ وأن توفر سوقًا ثابتة لمعطيات الاستشعار عن بعد؛ وأن تتولى مهمة المفاوضات الدولية التي تقتضيها نشاطات الاستشعار عن بعد.[١٧]

إن مدى التزام الحكومة بتنفيذ هذه المهام سوف يقرره في النهاية مستوى المعارضة — إذا ما قدر لها أن تنطلق من جانب جمهور يقف حتى الآن موقف اللامبالاة مما يدور، نتيجة عدم اطلاعه على مجريات الأمور.

غير أن المظاهر العامة لوظيفة الاستشعار عن بعد، باتت على درجة من الخطورة بحيث إن إقرار مطالب الشركات بدون اعتراض لا يمكن اعتباره أمرًا مقضيًّا. وحقيقة الأمر، أن البنود التي طرحها القطاع الخاص كشروط مسبقة لتولية مباشرة زمام الاستشعار عن بعد، إنما تشكل أقوى الحجج للإبقاء على الإدارة العامة للتقنية الحديثة. فكل العناصر الحيوية في العملية تتطلب الدعم المالي من جانب القطاع العام والضمانات الحكومية، سواء بسواء. ولا يمكن النظر إلى إشراف الحكومة وتشغيلها لقطاع الاستشعار عن بعد، على النحو القائم الآن، على أنه يحمي المصلحة العامة. فالدور الحكومي في مجال الاستشعار، كما هو في عدة مجالات مهمة أخرى في الاقتصاد، إنما يخدم قاعدة الشركات المتحدة وليس القاعدة الشعبية. ومع ذلك فالجمهور هو الذي يتحمل كامل العبء المالي لهذا المجهود.

---

(١٦) "Private Sector Involvement in Civil Space Remote Sensing," prepared by an Interagency Task Force, Washington, D.C., June 15, 1979, Appendix 7.

(١٧) U.S. Congress, Part 1, pp. 181, 211.

أما العنصر الآخر المثير للقلق في هذا السيناريو الذي وضعته الشركات الكبرى لإدارة قطاع الاستشعار، فيتمثل في كون الأرباح المرتفعة ونفقات الضمان العالية ضد الخسارة ليست سوى التكاليف المنظورة لمشروع تجاري خاص هو في جوهره مصلحة عامة. أما التكاليف الأبعد مدى فهي تعميق فجوة اللامساواة في المعلومات داخل المجتمع بأكمله.[١٨]

تفضي بنا قضية إدارة الاستشعار عن بعد إلى القضية الأعظم — كيف ينبغي استخدام هذه التقنية؟ فنوع المعلومات التي يجري البحث عنها، وتنظيمها، وتوزيعها، يتوقف في نهاية الأمر على من سيكون المستفيد الرئيس من هذه المعلومات. وهذا المستفيد الرئيس بدوره نتاج لعملية صنع القرار التي يقوم بها نظام المؤسسات بأكمله. والمنطق السليم يقول إن الاستشعار عن بعد — أو أيّ تقنية معلومات أخرى — حالما تغدو أداة بيد القطاع الخاص الذي يهمه جني الأرباح، فإن عوامل السوق هي التي سوف تقرر المستفيد الرئيس. وتصر معايير السوق على تحديد هوية المستفيد وفق مبدأ القدرة على الدفع. وبقدر ما يتعلق الأمر بالاستشعار عن بعد، فإن مقياس القدرة على الدفع يمنح سلطة صنع القرار لشركات المعادن والتعدين، وتحليل المعطيات، والإليكترونيات، والاتصالات، أو للحكومة الفيدرالية التي تعمل نيابة عن هذه المصالح. وهكذا يجد الجمهور نفسه محرومًا من حقه الشرعي في مثل هذا التصويت.

إن الحكومات المحلية وجماعات المصلحة العامة تعي تمامًا هذه الديناميَّة التي تعمل على إقصائها عن المشاركة في هذه التقنية. فمثلاً أبلغَ المؤتمر القومي للهيئات التشريعية للولايات National Conference of State Legislatures الكونغرس بأن «حاجات مستخدِمي هذا القطاع لا تُلَبَّى بالضرورة على نحو ملائم في بيئة تحظى فيها اعتبارات الربح والخسارة بالأهمية الكبرى.»[١٩] أما الجمعية القومية لحكام الولايات National Governers

---

(١٨) Schiller, p. 242.

(١٩) U.S. Congress, Part 1, p. 107.

Association فعبرت عن رأيها في الموضوع بوجهة النظر التالية:[٢٠]

نظرًا لطابع الخدمة العامة الذي يتسم به الاستشعار عن بعد، فإننا نوصي بإلحاق النظام بالحكومة الفيدرالية من حيث الملكية والتشغيل، على الأقل في المدى القريب. فالاهتمام الرئيس للولايات، خاصة فيما يتعلق بالقطاع الأرضي، يتمثل في أن نظامًا يديره القطاع الخاص ينزع نحو تطوير منتجات قياسية استجابة لحاجات أسواق ضخمة متلاحمة، ويخفض أو يتخلص من المنتجات الحدية لسوق محدودة، وذلك في محاولة منه لزيادة حجم الأرباح. وعلى الرغم من أن هذا التوجه من شأنه أن يسدي خدمة ناجعة جدًّا ومسؤولة للأسواق الضخمة، إلا أنه قد يخفض حجم الخدمة المفيدة جدًّا لمدى واسع من المستفيدين، مثل الحكومات المحلية وحكومات الولايات.

إن الطلب الذي يعبر عنه نظام الأسعار المؤطَّر بهدف جني الأرباح يعمل حتمًا في صالح الفئات الأقوى بالسوق. وعندما يكون المُنْتَج هو المعلومات، فهذا يعني أن المشتري الأقوى، علاوة على تمتعه بأولوية الحصول على المنتج المعلوماتي، يقرر كذلك نوعية المنتَج الإعلامي الذي يجري توفيره. وهكذا، فإن طلب المعلومات الذي يتقرر على أساس المقدرة على الدفع، يفرز أنواعًا من المعلومات محددة ومتخصصة جدًّا. وهناك مظهر آخر لطلب المعلومات الذي يقرره السوق يعمل على تفاقم اللامساواة في المجال الاجتماعي. ولهذا المظهر علاقة بما اصطُلح على تسميته بنقل التقنية. ويشير مصطلح نقل التقنية إلى المعدات والأجهزة التكنولوجية، وكذلك إلى شتى مجالات الخبرة المطلوبة لإدارة أية تقنية واستعمالها، مع كل العمليات المرتبطة بها. وفي مجالات المعلومات، وبخاصة مجال الاستشعار عن بعد، يحظى نقل التقنية بأهمية خاصة، لأنه مالم يتم بطريقة معقولة، فإن متلقي المعلومات أيًّا كانت استفادته منها، يظل معتمدًا على من يزوده بالمعلومات ويُوَرِّد له التقنية. وكلما تطورت التقنية وتعقدت السبل الملائمة لنقلها ازدادت احتمالات التبعية. وبناء عليه، فإن نظام الاستشعار الخاضع لإدارة القطاع الخاص سوف لا يسعى لتحقيق نقل ملائم للتقنية، وسوف يشجِّع بالتالي التبعية في مجال المعلومات. وأن الدلالات المترتبة على هذا الوضع هي نفسها على الصعيدين المحلي والدولي.

---

(٢٠) Ibid., p. 121.

تناط الآن مسؤولية الاستشعار عن بعد بالإدارة الوطنية للمحيطات والأجواء التابعة لوزارة التجارة الأمريكية (NOAA) . والسبب في إسناد المسؤولية لهذه الإدارة بصورة مؤقتة، يعود إلى حد كبير إلى إحجام الشركات الخاصة عن إبداء الرغبة في الاضطلاع بهذه المهمة. فالأرباح والأسواق غير مستقرة في الوقت الراهن، غير أن جميع الشركات ترغب في أن «يبقي الباب مفتوحًا.»[٢١]

أما كيف ستتم إدارة الاستشعار عن بعد خلال السنوات القادمة فقضية ستظل مطروحة. إن الفرص الخاصة التي تتيحها هذه التقنية للقيِّمين عليها، إلى جانب الامتيازات الاحتكارية التي تسبغها على من يستطيعون الوصول إلى معطياتها المُعَالَجة، تشير بقوة إلى أن الإشراف على الاستشعار عن بعد سوف لا يتخلى عنه بسهولة أولئك الذين يرفلون في نعمائه — العسكريون والحكومة، باعتبارهم الأوصياء نيابة عن قطاع الشركات المتحدة.

ومع ذلك فإن اعتماد التقنية على الاتفاقات الدولية من أجل الاستفادة منها على الوجه الأكمل وجه يشكل كابحًا هائلاً متزايد القوة بوجه الاستعمال الكيفي والاستفادة الاحتكارية. وليس غريبًا أن نرى هيئات الأمم المتحدة تعيد النظر منذ مدة في منظومة واسعة من القضايا الاقتصادية والقانونية والثقافية والتقنية ذات العلاقة بالاستشعار عن بعد. إن الرأي الدولي — وإن كان ينقصه الإجماع — يؤيد بقوة صنع قرار دولي يخلِّص التقنية دقيقة الاستشعار من السيطرة القومية، والأمريكية بصورة جوهرية.[٢٢] فالولايات المتحدة، كما في مجال تقنية أقمار البث المباشر، تقف ببرنامجها لاندسات موقف المهيمن في هذا المجال، على الرغم من أن الاتحاد السوفيتي وفرنسا حققا في السنوات الأخيرة تقدمًا بارزًا. ومنذ أوائل السبعينات أصبح الاستشعار عن بعد قضية تثير الجدل داخل لجنة

(٢١) "Private Sector," Appendix on State and Local Views, Appendix 5.

(٢٢) United Nations, 17th Session, 228th meeting. *Discussions before the Outer Space Scientific and Technical Sub-Committee of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (New York: Department of Public Information, United Nations, February 14, 1980).

الفضاء الخارجي التابعة للأمم المتحدة. والاقتراح الذي سبق أن تقدمت به كل من فرنسا والاتحاد السوفيتي أشار إلى سيادة الدولة، ليس فقط على مواردها، بل وعلى المعلومات المتعلقة بتلك الموارد. وقد أكد الاقتراح على مبدأ وجوب حصول الدولة المُسْتَشْعِرة على «الموافقة المسبقة» من جانب الدولة المستشعَرة (بفتح العين)، قبل إرسال معطيات الاستشعار إلى دولة ثالثة. ويستند الاقتراح إلى فرضية أن الاستشعار عن بعد لا يستكشف الفضاء الخارجي، وإنما يستكشف الكرة الأرضية من الفضاء الخارجي.

ويدعم دعاة فرض التنظيم الصارم على الاستشعار عن بعد موقفهم بنص المادة الثالثة من معاهدة الفضاء الخارجي، التي أرست التزام الدول بمراعاة القانون الدولي، بما في ذلك ميثاق الأمم المتحدة، لدى قيامها بأنشطة استكشاف الفضاء الدولي واستخدامه. وفي عام ١٩٧٤م قدم البرازيل والأرجنتين مشروع قرار لتنظيم الاستشعار عن بعد أشدَّ صرامة من مشروع الاتحاد السوفيتي وفرنسا، إذ طالبت المعاهدة المقترحة ليس فقط بوجوب إدراج المعلومات المتعلقة بالمصادر الطبيعية كجزء من حقوق السيادة للدولة، بل طالبت أيضًا منع أي نشاط للاستشعار عن بعد متعلق بالموارد الطبيعية الخاضعة للسلطة الوطنية بدون موافقة مسبقة.

وتصدت الولايات المتحدة بقوة لمسودتي المعاهدتين الفرنسية ـ السوفيتية، والأرجنتينية ـ البرازيلية، مشيرة إلى أن تقييد التوزيع الحرّ والمفتوح لمعطيات الاستشعار عن بعد لا يسنده أساس قانوني. وعلى كلّ حال لم تعارض الولايات المتحدة إقرار منظومة من الخطوط العريضة الملطَّفة. ففي ورقة عمل قدمتها كندا عام ١٩٧٦م بُذلت جهود لإيجاد موقف وسط بين أنصار «التوزيع الحر المفتوح» لجميع المعطيات، وأولئك الداعين لتطبيق نظم صارمة على التوزيع لأسباب اقتصادية وسياسة. وحظيت مسألة إقامة شكل من أشكال الهيئة الدولية للتنسيق والإشراف على الاستشعار عن بعد بالاهتمام أيضًا، أثناء الاجتماعات المتعددة التي عقدتها لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية التابعة للأمم المتحدة (UNCOPUOS). وبالرغم من استمرار النقاش حول الموضوع طوال عقد السبعينات، فقد تم التوصل إلى إجماع على عدد من المبادىء، واتفق على أن يتم الاستشعار

عن بعد وفقًا للأمور التالية:

١) لفائدة ومصلحة جميع الأقطار.

٢) بما يتفق والقانون الدولي.

٣) لتعزيز التعاون الدولي وتطويره وتوسيع نطاق الفوائد المتاحة.

٤) للحيلولة دون نشوء ظواهر تشكل خطرًا على البيئة الطبيعية للكرة الأرضية.

٥) من قبل الدول التي تزود دولاً أخرى مهتمة بالمعونة الفنية.

٦) تلعب الأمم المتحدة دورًا مفيدًا في التنسيق بين نشاطات الاستشعار عن بعد.

٧) وضع المعلومات التي تشير إلى كارثة طبيعية وشيكة بأسرع وقت ممكن في متناول الدول المتأثرة بالكارثة.

٨) عدم تعمد استعمال المعطيات على نحو يلحق الأذى بدول أخر.[٢٣]

نستطيع القول إنه مع تقدم التقنية، سوف تتواصل خلال السنوات المقبلة الجهود المبذولة لوضع المبادىء القانونية، وتسهيل التعاون في هذا المجال. ومن المحتمل أيضًا أن يتعاظم قلق بلدان العالم الثالث من جراء اهتمام المصالح التجارية في الغرب (خاصة في جمهورية ألمانيا الاتحادية واليابان والولايات المتحدة) بتشغيل أقمار استشعار خاصة بها.

بإطلاق القمر الصناعي لاندسات دي Landsat D يوم ١٦ يوليو (تموز) ١٩٨٢م، ازدادت بشكل ملحوظ قدرة الولايات المتحدة على نقل صور أشدّ وضوحًا إلى محطاتها الأرضية. أما مكوك الفضاء فيشكل جزءًا من معدات الاستشعار التابعة للولايات المتحدة. وقد بينت رحلته التجريبية الثانية في نوفمبر (تشرين الثاني) ١٩٨١م بجلاء، قدرة المكوك على جمع معطيات استشعار عن العالم بأكمله لأغراض الأبحاث المتعلقة بالأرض.

في عام ١٩٨٣م كانت هناك إحدى عشرة محطة أرضية تعمل خارج الولايات المتحدة وتستقبل معطيات لاندسات بشكل مباشر. وتمتلك هذه المحطات كل من الأرجنتين وأستراليا والبرازيل وكندا والهند وأندونيسيا وإيطاليا واليابان وجنوب أفريقيا والسويد

(٢٣) Mowlana, pp. 55-56.

وتايلاند. وفي يناير ١٩٨٧م بدأ العمل في محطة استقبال صور الأقمار الصناعية ومعالجتها بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وهي تعتبر نواة لنشر واستيعاب وتطويع تقنية علوم الفضاء في المملكة العربية السعودية، وأول محطة من نوعها في البلاد العربية والإسلامية. وتقوم هذه المحطة باستقبال وتسجيل المعلومات من التوابع الأمريكية لاندسات والفرنسية سبوت، وأي توابع تطلق فيما بعد إذا كانت مماثلة ومتجانسة مع هذه التوابع في الصفات. وبالإضافة لهذه الأقطار، قامت بلدان أخرى عديدة باستخدام تلك المعلومات التي تتوافر في السوق من خلال مركز إيروس Eros الفضائي في مدينة سوفالس بولاية داكوتا الجنوبية. وقد باع المركز صورًا إلى ١٢٧ بلدًا. واقترحت تايلاند على دول المنطقة الاستفادة من معطيات محطتها الأرضية. وتفكر البلدان ذات المحطات الأرضية في تطوير أسواق خاصة بها لبيع الصور، من أجل تعويض بعض تكاليف تشغيل محطاتها.

لم تشكل الاستفادة الأجنبية من صور أقمار لاندسات سوى ٣٢٪ من مجموع المعطيات المباعة عام ١٩٨١م، و ٢٥٪ من معطيات عام ١٩٨٢م. وكانت حكومة الولايات المتحدة هي أكبر المستفيدين المحليين من هذه المعطيات.

لا تتوافر لدينا معلومات جاهزة عن الجهود السوفيتية المبذولة في مجال الاستشعار عن بعد. وتمتلك البلدان الاشتراكية في أوربا بالفعل نظامها الخاص بالأقمار الصناعية: انترکوزموس. وقد أشير لأول مرة عام ١٩٧٦م إلى أن بعض أقمار انترکوزموس قادرة على الاضطلاع بمهام الاستشعار عن بعد. وقد عزيت هذه إلى السفينتين الفضائيتين السوفيتيتين سيوز وساليوت.[٢٤] وهكذا، فإن صور الاستشعار عن بعد توفرها بصورة رئيسة في الوقت الراهن ثلاثة أنظمة هي الأمريكي والسوفيتي والفرنسي. إلا أن دولاً أخرى دخلت أو تخطط لدخول السوق في السنوات القادمة، وعلى رأسها اليابان بنظاميها: البحري المعروف باسم موس Marine Observation Satellite – MOS، والأرضي المعروف باسم جيرس Japanese Earth Resources Satellite – JERS.

---

(٢٤) Ibid., p. 56.

القضايـا

هناك اتفاق عام على أن الفوائد التي ينطوي عليها الاستشعار عن بعد هائلة، ولهذا السبب لا يلقى منعه أو تقييده دعمًا يذكر، ولكن النقاش ما زال محتدمًا حول كيفية توزيع المعطيات التي يوفرها. إن القضايا المرتبطة بالاستشعار عن بعد متعددة. في المجال الاقتصادي، يوضح لنا انتقال الاستشعار عن بعد من مشروع تجريبي تقوم به ناسا، إلى سلعة قابلة للاستغلال في السوق تحت رعاية وزارة التجارة الأمريكية، التغير السريع للإطار الذي ينظر من خلاله لهذا المورد. وما حدث مؤخرًا من نقل هذا النظام التشغيلي إلى الإدارة الوطنية للمحيطات والأجواء (NOAA) بوزارة التجارة الأمريكية، والطلب الذي تقدمت به مؤخرًا شركة أقمار الاتصالات الأمريكية (كومسات) للاستيلاء على النظام برمته، مع الأقمار الصناعية الخاصة بالأحوال الجوية، أدّى إلى حالة من التميع يصعب معها التحديد الدقيق لمن هو المسؤول عن أي المرافق والمعلومات.

تعتبر الحقائق الاقتصادية لنظام لاندسات غامضة إلى حدٍّ ما، بسبب التغير السريع للموقف داخل الإدارة الوطنية للمحيطات والأجواء. ووفقًا لدراسة أجرتها شركة ماتريكس (Matrics Inc.) بمدينة أتلانتا بولاية جورجيا، يتوقع أن يصل حجم السوق العالمية لخدمات ومعدات وبيانات الاستشعار عن بعد، المتعلقة بالقمر الصناعي، أربعمائة مليون دولار عام ١٩٩٠م. وأظهرت الدراسة أن التزود العالمي بالأجهزة يتوقع أن ينمو من ٤٥ مليون دولار في الوقت الراهن، ليبلغ ١٥٠ مليون دولار عام ١٩٩٠م، وأن تنمو قيمة خدمات المعطيات من ٣٨ مليون دولار في الوقت الراهن، إلى ما يزيد على ١٥٠ مليون دولار سنويًّا.[٢٥]

وبالرغم من الإجماع العام على أنه لا توجد سوق في الوقت الحالي تجعل من التشغيل التجاري لنظام لاندسات عملية ذات جدوى اقتصادية، فإن الدراسة تشير إلى أن هذا الحقل سيكون مجزيًا لأبعد مدى. وقد حاولت المؤسسة الأمريكية للعلوم والتكنولوجيا American Science and Technology بمدينة بيثيسدا في ولاية ميريلاند بالفعل تدبير رأس

(٢٥) "Industry Observer," *Aviation Week and Space Technology,* 116, No. 6 (8 February, 1982), 13.

المال اللازم لبناء وإطلاق سلسلة من أقمار الاستشعار عن بعد، لتغذية الطلب المتوقع على معطيات الأقمار الصناعية. وكما ذكرنا من قبل، عرضت كومسات ٣٥٠ مليون دولار مقابل الاستيلاء على فعاليات لاندسات الراهنة والأقمار الصناعية الخاصة بالأحوال الجوية. يقول فريدريك هيندرسون Frederick Henderson المسؤول في جيوسات، المؤسسة التجارية التي تضم عددًا من الشركات الخاصة الكبرى التي تستخدم بيانات لاندسات: «إن التكنولوجيا متقدمة إلى حد بعيد على تطبيقاتها.»[٢٦] ويراهن هيندرسون على أن السوق ستنقسم في نهاية الأمر إلى حقلين منفصلين: تشغيل الأقمار الصناعية ذاتها، و«القيمة المضافة» المتمثلة في تفسير المعطيات للزبائن أمثال شركات النفط والشركات الزراعية.

أما الاعتبار الاقتصادي الآخر، فهو كلفة بناء وصيانة المحطات الأرضية في الأقطار الأجنبية؛ إذ يحتاج بناء المحطة ما بين ٤ إلى ٧ ملايين دولار؛ أما تشغيلها فيكلف في العادة بين مليون ومليوني دولار سنويًّا. وتتقاضى حكومة الولايات المتحدة رسم استخدام للمعطيات مقداره ستمائة ألف دولار أخرى. وهكذا، «على الرغم من أن موقف الولايات المتحدة إزاء الاستشعار عن بعد يؤيد حرية توزيع هذه المعلومات، إلا أن كلفتها في الغالب هي التي تقرر قدرة الدولة على المشاركة في استخدام المعطيات.»

وهناك كلفة إضافية تتمثل في رسوم التفسير. تقدم لاندسات إلى المستفيدين الراغبين (حكومات أجنبية أو شركات خاصة) مساعدة في مجال الشرح والتفسير مقابل رسم يتراوح بين الألف والثلاثة آلاف دولار عن كل إطار. إن حكومة الولايات المتحدة هي المستفيد الرئيس من هذه الخدمة، غير أن ٣٠٪ من المستفيدين الآخرين هم من الصناعات الخاصة وشركات التنقيب عن النفط والمعادن. وبالرغم من ارتفاع الرسوم تظل صور لاندسات، من حيث الكلفة، أفضل الوسائل للحصول على هذا النمط من المعلومات؛ إذ لا يكلف تحليل صور القمر الصناعي سوى ١٦ سنتًا لكل ميل مربع، مقابل دولار وثلاثين سنتًا للميل المربع المصور جويًّا من الطائرة.

(٢٦) Michael Schrage, "Scanning the Globe for Private Profits," *The Washington Post* (3 April, 1983), p. 1H.

ترتبط العوامل السياسية والمؤسسية للاستشعار عن بعد في المقام الأول بحكومة الولايات المتحدة. لقد أدى نقل عمليات التشغيل من وكالة الفضاء الأمريكية إلى الإدارة الوطنية للمحيطات والأجواء إلى إدخال فلسفة جديدة على طبيعة البرنامج: إذ يجب على أقل تقدير أن تتساوى نفقاته مع دخله، أو أن يحقق ربحًا. من المعروف أن برنامج لاندسات قد صمم في البداية على أسس تجريبية، الأمر الذي جعل من الصعب على ناسا مجاراة تكاثر المحطات الأرضية والطلب على الصور. كان التركيز في ناسا على الابتكار والتجديد وإدخال التحسينات المتلاحقة على النظام القائم، وليس على إنتاج المعطيات بشكل منتظم. وفي آخر مناقشة دارت بشأن تحويل النظام إلى القطاع الخاص اقتُرح أن تقدم الحكومة دعمًا ماليًّا لشركة خاصة، وليس لوكالة حكومية، وذلك من خلال تأمين سوق للمعطيات. إضافة لذلك، أدلى وزير التجارة الأمريكي مالكوم بالدريدج Malcom Baldrige بشهادة في ١٤ نيسان (إبريل) ١٩٨٣م أمام لجنة العلوم والتكنولوجيا التابعة لمجلس النواب، عَكَسَ فيها — كما يبدو — تصميم الحكومة الأمريكية على تحويل النظام إلى القطاع الخاص، على الرغم من الدلائل الكثيرة التي لا تشجع على هذه الخطوة.

إن القضايا القانونية التي ينطوي عليها الاستشعار عن بعد متعددة ومعقدة. ولدى دراسة بعض ما كتب في هذا الموضوع عبر السنوات الخمس عشرة الماضية، يتضح لنا أن العديد من الطرق المقترحة لمعالجة هذه القضايا من خلال هيئة دولية قد فقدت صلتها بالموضوع، وباتت قديمة ومهجورة بفعل التقدم التقني. وبالمثل فرض عدم التوصل إلى إجماع حول الموضوع نوعًا من الشلل حال دون إنشاء جهاز تنظيمي. ومع ذلك فإن استعراضًا موجزًا لبعض البيانات المهمة سوف يلقي الضوء على مدى تعقد هذا المجال.

في عام ١٩٦٨م شكلت الأمم المتحدة لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية وأسندت لها، من جملة المهام، المساعدة على تقنين ممارسات الاستشعار القائمة. وفي عام ١٩٦٩م قامت لجنة العلوم والتكنولوجيا المتفرعة عنها بلفت الاهتمام إلى استخدام طرائق الاستشعار عن بعد لتخطيط الموارد الكونية.

أما القضية التي تعرضت للنقاش المتواصل داخل لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية فهي السيادة الوطنية. إذ طرح نمطان من المقترحات للتعامل مع التحفظات التي عبرت عنها الدول المعارضة لمفهوم «التوزيع الحر». يشتمل النمط الأول على حل تقني يرتئى إقامة نظام «فضاء ـ أرض» يقيد مراقبة القمر الصناعي بحدود البلد الواحد وبقياسات «شيفرية» مخزونة لكل بلد على انفراد، وعلى وجه الحصر. كما يشتمل هذا النمط على حل إجرائي يؤكد حق الدولة في أولوية الحصول على المعطيات الخاصة بها، قبل التخلي عن ملكيتها لهذه المعطيات، والإذن بنشرها بعد مرور فترة من الزمن يتم إقرارها سلفا.(٢٧)

من ناحية أخرى اتخذت الولايات المتحدة الموقف التقليدي الذي ينادي بانتهاج سياسية «السماء المفتوحة،» وأكدت أن انتهاك السيادة وسائر القضايا المرتبطة بها، كلها مسائل فيها نظر وتخضع للنقاش. كما أن فرض قيود على توزيع المعلومات من شأنه أن يلحق الضرر بميزتين بارزتين من مزايا الاستشعار بواسطة الأقمار الصناعية: الرؤية الشاملة لمساحة واسعة من التضاريس الطبيعية والعوامل البيئية والموارد والتي قد تمتد عبر دول متعددة؛ وتوافر المعطيات الحيوية في الوقت المناسب، والتي تهم المجتمع الدولي ككل في أمور تتطلب العمل المنسق (كما في حالة مراقبة المحاصيل الزراعية).

تعتبر سياسة الولايات المتحدة أنظمة الفضاء في أية دولة ملكية وطنية، ولها حق المرور عبر الفضاء دون تداخل. وبالفعل تعتبر الولايات المتحدة التشويش والتداخل المتعمد مع الأنظمة الفضائية لأية دولة انتهاكًا لحقوق السيادة الخاصة بتلك الدولة.

يصف ويليام لازاروس William Lazarus المعضلة التي تتورط فيها الدول النامية في هذا الصدد عندما تدخل في مفاوضات مع الشركات عابرة القوميات، حتى عندما يحصل

---

(٢٧) *Resource Sensing from Space: Prospects for Developing Countries.* Report of the Ad Hoc Committee on Remote Sensing for Development, National Academy of Sciences, Washington D.C., 1977, pp. 146-47.

طرفا التفاوض على معطيات أقمار لاندسات، فيقول:[٢٨]

حتى مع توافر أفضل المعلومات المقدمة من أصدق وأكفأ مستشار أجنبي أو خبير مغترب أو دائرة وطنية لتحليل الموارد (حالة افتراضية مثالية للغاية)، فإن البلد الأقل تطورًا (LDC)، يحتمل أن يجد نفسه في وضع غير موات من حيث قدرته على استخدام المعلومات بنجاعة أثناء التفاوض. إن الخبرة المتوافرة عن الأرض المحلية، حتى لو أدمجت ضمن عملية التفاوض، لا تصمد في الغالب في وجه قدرة الشركات المتعددة الجنسية على الوصول لمراكز المطبوعات والرسوم وقواعد معلومات الكمبيوتر، والتي قد تشمل إضافة إلى أفضل تحليلات معطيات لاندسات المتوافرة ـ تصميمات جيولوجية معقدة للغاية، وعقودًا ومفاوضات في بلدان أخرى وبرامج رفيعة المستوى لمعالجة المعطيات كافة.

وهكذا فإن الاختلاف الحاسم بين «المعطيات الأولية» (التي لم تعالج تمامًا بعد) و«المعلومات المحللة» (وهي النتاج بعد المعالجة) يمكن أن يشكل فارقًا كبيرًا في القدرة على الاستفادة من صور الاستشعار عن بعد، حتى لو تم توزيعها بحرية، كما تقترح حكومة الولايات المتحدة. فالولايات المتحدة ترى أن المعلومات المحللة هي نتاج عمل الجهة التي قامت بالتحليل، وملكية عائدة لها ويجب بالتالي أن لا تعامل بالطريقة نفسها مثل المعطيات الأولية.[٢٩] إن التوزيع الحر لا يضمن التكافؤ في الوصول إلى المعلومات، تمامًا مثلما لا يعني «التدفق الحر للمعلومات» التوازن في تدفقها. وعلى أي حال، فمع اتساع الاشتراك في استخدام صور لاندسات خلال السنوات العشر الأخيرة، ومع الافتقار إلى التنظيمات التي تحكم استنساخ المناظر التي تم شراؤها، تُصبح قضايا السيادة والأمن، التي يقاومها عدد من الدول المتقدمة، عديمة الأهمية حقًا، من الناحية العملية.

لقد تركز التأثير الأساسي المباشر للمظاهر التقنية للاستشعار على مجال وضع السياسات وسن القوانين، حيث توالت القفزات التكنولوجية لتسبق أي اتفاق إجماعي

(٢٨) William Lazarus, "Landsats, Minerals and Development: A Qualitative Notion of the Down-side Risk," MIT, Cambridge, Mass., 1980, pp. 21-22.

(٢٩) Academy for Educational Development, Inc., *The United States and the Debate on the "World Information Order"* (Washington, D.C., 1979), p. 23.

متلاحم حول تجميع وتوزيع المعطيات مثار النزاع. ولما كانت هذه المعطيات أيضًا توزع بلا قيود على كل من يستطيع الدفع، فإن أي مقترحات لتقييدها عن طريق الأمم المتحدة ستأتي دومًا متأخرة وبعد فوات الأوان، الأمر الذي سيفقدها جدواها وفاعليتها.

Remote Sensing: Implications, Actors and Issues

Omar Ismail El-Khatib
Associate Professor, Department of Mass Communications, College of Arts, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

Abstract. With the tremendous expansion of communication technology, people differ in appraising the potential benefits of new innovations for man if used according to particular prescriptions. The most entusiastic supporters see technological advances as harbingers of a new age of increasing and equitable development of mankind. Others see these advances as the new means by which the rich will become richer at the expense of the poor if their application is not carefully directed at a change in the status quo.

Nowhere have these possitions been more clearly expressed than in the area of remote sensing. As defined by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UNCOPUOS), remote sensing is "a system of methods for identifying the nature and/or determining the conditions of objects on the Earth's surface, and of phenomena on, below or above it, by means of observations from airborne or space-borne platforms." Thus, the term "remote sensing" refers not only to sophisticated satellite sensing activities such as Landsat and Spot, but also to conventional aerial photography operations. Although this definition includes other satellite systems (i.e. meteorological satellites and Seasates), the most controversial system remains the United States Landset System. The ability of these satellites to sense and "photograph" countries without the knowledge or permission of the countries being sensed, combined with the enormous amount of information produced on natural resources, fueled the ongoing debate over remote sensing. This paper sets out to discuss this subject from three main angles:

1. Implications: This part investigates the problem of remote sensing in terms of its applications and the effects - negative as well as positive - resulting thereof.

2. Actors: Both international and national actors related to the subject of remote sensing are discussed. These include the private corporations (Geosat Committee), the American government represented by its different department manuacturers of electronic communications hardware, data processors, other industrialized nations (such as the Soviet Union, France and Japan), and countries using remote sensing data.

3. Issues: This section deals with such sensitive topics as national security and national sovereignty of the countries being sensed, and their right to supervise information concerning their natural resources.