هل من أنطولوجيا موحّدة للمعلومات الجغرافية؟

غسان مراد

إنَّ مراقبة بعض المصطلحات الجغرافية والكلمات المفتاحية في هذا العدد تطرح تساؤلات حول تعريف المعلومات الجغرافية ومدى صعوبة بناء أنطولوجيا موحدة للمفاهيم الجغرافية، ليس بالمفهوم الفلسفي وعلم الوجود، بقدر ما هو مفهوم معلوماتي مستخدم في بناء التطبيقات المعلوماتية للتنقيب الآلي عن المعلومات وبناء برمجيات في حوسبة اللغة والذكاء الاصطناعي.

إذاً، ما الذي يربط أنطولوجيا كلّ هذه المصطلحات ببعضها البعض: الخرائط، الأراضي، الأمطار، الماء، الأنهار، البحار، الجبال، السماء، البشر، الشرق، الغرب، الزمان، المكان، التخطيط، الترتيب، التشارك، التقسيم، التحديد، الانحدار، النبات، الجيومورفومترية، نماذج الارتفاعات الرقمية، الانحراف المعياري، والتفلطح؟

في الواقع، لمواجهة المصاعب التي تم تحديدها أثناء إنشاء الأنظمة الخبيرة، ظهرت الأنطولوجيا كنموذج أساسي لمعالجة المعلومات وتمثلها. وبذلك، لم يعد يُنظر إلى المعلومات على أنها كيان واحد، بل إنها ترتبط بروابط دلالية ضمن شبكة متكاملة، مما يُمكن من تعريفها وتحديد معانيها، ثم يتعلّق الأمر بإيجاد النموذج الملائم والأكثر تمثلاً للحالة المراقبة. وبالتالي، إن الكائن الأنطولوجي هو في الواقع تكوين بين نموذج معرفي، وتمثيل للمعرفة، ولغة نمذجة، وأخيراً مواصفات.

ومن خلال خصائصها، تؤدي الأنطولوجيا إلى تحقيق قابلية التشغيل البيني الدلالي بين الكائنات، وبين الأنظمة، وبين الأنظمة والكائنات. وللتنفيذ، تُقدم العناصر اللازمة لنمذجة المعرفة المتعلقة بمجال محدد. وتتكون العناصر من فئات وتمثيلات يمكن ربطها بعلاقات محددة ذات سمات معيّنة تثريها دلالياً.

ومن أجل تمثيل هذه النمذجة، يجري طرح أشكال ولغات مختلفة. تاريخياً، شهدنا لأول مرة في التسعينيات انتشاراً للغات التقليدية القائمة على الذكاء الاصطناعي. كما أنّ ظهور الويب شجَّع على إنشاء لغات معيارية جديدة، أحدثها لغات "RDF" و"OWL". وقد صُممت هذه المعلومات لتكون عامة معيارية وممثلة قدر الإمكان، وتلبي معظم الاحتياجات التي تفرضها المجالات المختلفة (الطب، الهندسة، علم المعلومات...).

إذاً، العلاقات الأنطولوجية تحدّد بروابط دلالية بحسب مستوى العلاقة. انطلاقاً من ذلك، يُطرح السؤال: هل هي علاقة مباشرة لها الخصائص نفسها، أو أنها علاقة تعريفية، أو أنها علاقة انتماء، أو غيرها من العلاقات التي من المفترض بها أن ترتبط المفاهيم ببعضها البعض، بحسب معايير تحدد العلاقة: أب-ابن، يرتبط ب، يتعلق ب، يتأثر ب، له الخصائص نفسها، ينتمي إلى، هو جزء من؟

الأنطولوجيا هي نوع من "القاموس" يصف المعلومات بطريقة شكلانية باستخدام المفاهيم والعلاقات في مجال معين، كالجغرافيا مثلاً في هذا العدد. وإذا كانت الأنطولوجيا قائمة على منطق الكينونة، بفئاته وخصائصه وتمثّلاتها، فإنَّ الصياغة تكون مستقلة نظرياً عن اللغة أو اللغات المستخدمة. ويُعرَّف المفهوم على أنَّه معرفة مجردة، مثل إقليم مستقل أو مجموعة جغرافية. في الأنطولوجيا، يتم تطبيق المفاهيم بشكل صريح على الكائنات والفئات.

من منظور آخر، عندما نفتّش عن تعريف للمعلومات الجغرافية، نتوصَّل إلى مسلمة يتّفق كُثر على أنها تتعلق أولاً بظواهر في عالم الأرض. هذه الظواهر المُراقبة من العالم تتشابك مع ظواهر أخرى مختلفة ترتبط بالمكان الفعلي، أي بمعنى انتمائها الفضائي وحدودها، كما تتعلق أيضاً بمؤثرات ومؤشرات مختلفة، كالماء والهواء، كمفاهيم عامة وغيرها... على سبيل المثال، ما الذي يربط

الأرض بالماء؟ ما هي هذه العلاقة؟ ما الذي يربط الانحدار بالسماء؟ هنا تكمن صعوبة البحث عن روابط محدّدة للمصطلحات والمفاهيم الجغرافيّة.

من جهة ثانية، من التعاريف المعتمدة عالمياً ما اقترحته رابطة المعلومات الجغرافية بالمملكة المتحدة في العام ١٩٩١، وجرى اعتماده أوروبياً: "المعلومات الجغرافية هي تلك التي يمكن أن تكون مرتبطة بموقع (محدد من حيث النقطة أو المنطقة أو الحجم) في الأرض، وخصوصاً المعلومات المتعلقة بالظواهر الطبيعية والموارد الثقافية والبشرية". هذا في ما يتعلق بالمكان، ولكن لن ننسى أنَّ الجغرافيا هي أيضاً ظاهرة لها أبعاد زمنية، أي تأثير الزمان في الظواهر الطبيعية، لأن أيّ تغيير فيها يكون في وقت محدد.

بشكل عام، يتمحور نواة العمل الأنطولوجي حول مفهوم المسارات الدلالية التي تتمثل بتقسيم البيانات الأولية إلى سلسلة من العناصر (سكون وحركة). يتيح هذا التقسيم بعد ذلك الحصول على نموذج جيدة للمسارات التي يمكن بعد ذلك إثراؤها دلالياً.

من هذه المسارات الدلالية، يمكن للمعلومات الجغرافية من المجالات المختلفة أن تُضاف لتسهيل التحليل. مهما كان المجال الذي تمت دراسته، من الممكن جمع المعلومات في شكل ٣ أنطولوجيات رئيسية: الأوّل هو أنطولوجيا المسارات الهندسية، إذ توفر المكونات المكانية والزمانية اللازمة للنمذجة مساراً مكوناً متحركاً، كالماء مثلاً. الثاني هو الأنطولوجيا التوصيفية التي تحتوي مختلف المفاهيم الجغرافية المتعلقة بوصف المكان، والأخير خاص بما يمثل مجال التأثيرات التي تسمح بإضافة عناصر المعلومات وفقاً للاحتياجات الموضوعية والمحددة.

وفي هذا السّياق، تحتلّ المعلومات المكانية مكانة خاصة. في الواقع، على الرغم من انتشارها بشكل كبير مع ظهور تقنيات الهاتف المحمول (GPS)، فإن دمجها في الأنطولوجيات لا يزال موضوعاً للنقاش والأبحاث، وهو ما يتضح عند مختلف التحديات العلمية والتكنولوجية التي يجب مواجهتها.

من بين هذه التحدّيات، نجد على وجه الخصوص التوحيد المعياري لشكليات التمثيل الخاصّة بالمعلومات المكانية، إضافةً إلى تطوير نماذج وبرمجيات، ما يجعل من الممكن استغلالها في سياق هذه الأعمال البحثية في مجال الجغرافيا. ومن المهمّ أخذ هذا البعد في الاعتبار، على أن يتضمن تحليل سلوك الحركة بالضرورة بيانات جغرافية.

لذلك، من الممكن إنتاج تصنيف للاحتياجات والتمييز الأول بين الأنطولوجيا الجغرافية والأنطولوجيا المكانية، من دون تشكيل نظام مشترك حقيقيّ معاييريّ. وتتمثّل ميزة وصف المعلومات بطريقة شكلانية في الأنطولوجيا بالقدرة على اكتساب المعرفة في مجال موجود في أنطولوجيا أخرى، من خلال تحديد الهياكل الهرمية للفئات، عن طريق إضافة الكيانات وإنشاء البيانات وخصائص الكائنات.

هذه المقدّمة الأنطولوجية المستمدّة من تشعّب محتوى نصوص هذا العدد، تهدف إلى الحثّ على البحث عن منهجيات جديدة تتعلَّق بكيفية معالجة المعلومات الجغرافية رقمياً، وتساعد في التنقيب عن المعلومات، بهدف المعالجة الآلية للنصوص الجغرافية.