النموذج النظري ومنهجية التشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

LIU Xiaochang, WU Zhiqiang

الملخص: مواجهة الأمراض الحضرية المعقدة التي تظهر في الفضاء الإقليمي، وكثيرا ما يندرج التشخيص المكاني الإقليمي في العلاج المجزأ للأعراض - اتخاذ القرارات على أساس الخبرة أثناء عملية التخطيط السريعة الحركة، التي قد تحول التخطيط المكاني إلى عملية خلاص من الواقع. على الرغم من أن تكنولوجيات المعلومات الاستخبارية الاصطناعية ذات المنطق الكلي العالي وتظهر العقلانية الإيكولوجية إمكانيات كبيرة لتحسين العقلانية العلمية للتخطيط المكاني الإقليمي، النماذج النظرية الفعالة ولا تزال أساليب التشخيص المكاني الإقليمي الاصطناعي المدعوم بالذكاء الاصطناعي غير كافية. بدءاً من الخصائص النظرية والمهام الأساسية للتشخيص المكاني الإقليمي، وتستعرض هذه الورقة مسار تطوير تكنولوجيات التشخيص ويحدد التحديات التي تواجه تحولهم الذكي. على هذا الأساس انه يبني مظلة دوال هيليكس (و) إطار الماس للتشخيص المكاني الإقليمي في ظل ذكاء مختلط من البشر، وتقترح كذلك خمسة اتجاهات للتغييرات في المعرفة وأساليب العمل وستة نظم لتعزيز أساليب العمل بعد استخبارات مصطنعة تُدخل في التشخيص المكاني الإقليمي. ومن المتوقع أن يعالج الإطار المقترح بصورة منهجية المشاكل وأعراض التشخيص المكاني الإقليمي التقليدي، تحسين العقلانية العلمية للتخطيط المكاني الإقليمي، وتعزيز التنمية المستدامة للفضاء الإقليمي.

الكلمات المفتاحية: :: التشخيص المكاني الإقليمي؛ - تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي؛ النموذج النظري؛ الإدراك وطرق العمل؛ - القوانين المكانية؛ الذكاء الهجين البشري

منذ الإصلاح وفترة الانفتاح، مساحة الصين الإقليمية قد شهدت تحضراً سريعاً على نطاق نادراً ما يُشاهد في تاريخ البشرية مختلف الآثار السلبية وبرزت الأمراض الحضرية وتطرح الآن تهديدات خطيرة للتنمية المستدامة للفضاء الإقليمي. عندما تواجه اضطرابات مكانية شديدة التنوع وكثيرا ما يعالج التشخيص المكاني الإقليمي الأعراض بطريقة مجزأة وتعتمد على القرارات المرهقة القائمة على الخبرة في عملية التخطيط المكاني السريع الحركة. ويمكن أن يحوّل ذلك التخطيط المكاني إلى عملية خلاصة مفصّلة عن الظروف الفعلية. زيادة تحسين ترشيد التخطيط المكاني، استكشف العلماء في الميدان الأسس الفكرية للتشخيص المكاني الإقليمي والتكنولوجيات الداعمة لها، بما في ذلك التحويل الرقمي توفير المعلومات وذكاء [1]. كما أصدرت مهنة التخطيط معايير تتعلق بفحص الصحة المكانية على الصعيد الإقليمي والتقييم [2]. نظرية المنهجية والنظام التقني للتحديد ومن ثم، فإن الاضطرابات المكانية الإقليمية أخذت تتشكل تدريجيا. ويمكن تقسيم التكنولوجيات الداعمة للتشخيص المكاني الإقليمي إلى نوعين. الأول هو التكنولوجيا التي تحركها المعرفة. الفحص الطبي المكاني الإقليمي والتقييم، على سبيل المثال، يبني قواعد معارف الخبراء استخلاص المعارف في نظم المؤشرات ووضع مؤشرات محددة، وبعد ذلك تستخدم هذه المعايير لإجراء الامتحانات والتقييمات [3-5]. كما تترجم نظم دعم التخطيط القائمة على قواعد ما إذا كانت في المستقبل المعرفة إلى قواعد موحدة قابلة للتنفيذ بواسطة الآلات [6-7]. والثاني هو التكنولوجيا التي تحركها البيانات. ولم يعد التعلم من الآلات يعتمد فقط على المعرفة المستخرجة صراحة؛ من خلال التدريب التصديق والاختبار على مجموعات البيانات الضخمة فهو يحصل على معرفة كاملة العينات بدلا من العينة، موجهة نحو الكفاءة بدلا من التركيز بدقة وقائمة على العلاقة وليس على أساس العلاقة السببية ثم تستخدمه لتشخيص المشاكل [7-8]. أحدث تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي بما في ذلك ديب سايك تشات جي تي ميدجورني و جيميني بناء على نماذج عامة كبيرة ودمج تقنيات التدريب الجيل المحظور و عملاء تجعل من الممكن بناء مهني النماذج الصناعية الكبيرة للتخطيط المكاني (ج) توليد نواتج متنوعة مثل تقارير الفحص الطبي المكاني الإقليمي [9].

ومع ذلك، عندما يتم فحص هذين النوعين من التكنولوجيات الداعمة معا، ولا تزال هناك صعوبات عملية كثيرة. تكمن صعوبة التكنولوجيا القائمة على المعرفة في الاستخراج الفعال والتعبير الدقيق عن المعرفة. وتنشأ هذه الصعوبة في جزء لا يتجزأ منها، شاملة للجميع متوازن القانون المنحى الإيكولوجية المستدامة خصائص التخطيط المكاني [10]. تتجنب التكنولوجيا القائمة على البيانات مشكلة استخراج المعارف والتعبير، لكن المعرفة بالصندوق الأسود لا تزال تخلق قيوداً في الاعتماد على البيانات تفسير النتائج النقل المعرفي ومصداقية القرار ومن ثم لا يمكن أن يحسن بصورة شاملة الطابع العلمي للتشخيص المكاني الإقليمي]١١[.

حتى لا تزال موجة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التخطيط المكاني تتطور وقد مارست تأثيرا متزايدا عميقا على التشخيص المكاني الإقليمي]٨، 10 على هذه الخلفية ومن الضروري إعادة النظر في تطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال. كيف يمكن لنموذج نظري :: القيام على نحو منهجي ببناء هيكل نموذجي للتشخيص المكاني الإقليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي؟ كيف يمكن للتغييرات في المعرفة وطرق العمل بعد تدخل الذكاء الاصطناعي توضح تماما؟ وهذه المسائل أساسية للتغلب على أوجه النقص في العقلانية التقنية في التشخيص المكاني الإقليمي التقليدي، بما في ذلك صعوبة إدراك الشواغل العامة، تدفقات التعقب تفريق المسارات القوانين التالية: وإظهار الآثار [12].

1 الخصائص النظرية والمهام الرئيسية للتشخيص المكاني الإقليمي

1.1 الخصائص النظرية للتشخيص المكاني الإقليمي

1.1.1 التوجه نحو القوانين الموضوعية

التعليل التخصيي هو أحد أكثر الطرق شيوعا في التشخيص السريري، وهي توفر مرجعا فعالا للخصائص النظرية للتشخيص المكاني الإقليمي [13]. يبدأ التعليل الانتقائي من القوانين العامة أو العالمية، بمقارنة هذه المعايير بمعايير التشخيص [14]، يصل إلى فهم فرادى الأشياء [15]. والافتراض الأساسي للتشخيص المكاني الإقليمي هو أن الحيز الإقليمي هو هيئة حية لها قوانينها الموضوعية الخاصة بالتنمية و التطور ويقرر التشخيص ما إذا كانت هذه القوانين قد انحرفت عن بعضها البعض، درجة الانحراف وأسباب هذا الانحراف. ولذلك ينبغي أن يعترف التشخيص المكاني الإقليمي، الاحترام وتتبع قوانين التنمية المكانية الإقليمية والتطور [16]، تخصيص موارد محدودة للاضطرابات التي تنحرف أكثر خطورة عن هذه القوانين، وتفادي التشخيص المفرط أو الأحكام المجزأة.

1.1.2 التوجه نحو التنسيق المتعدد

ويوفر الطب القائم على الأدلة أيضا مرجعا هاما للخصائص النظرية للتشخيص المكاني الإقليمي. يمكن للأدلة الإكلينيكية الخارجية أن تُعلم الممارسة ولكنه لا يمكن أبدا أن يحل محل المعارف المهنية في سياقات سريرية فردية. وهذه المعرفة المهنية هي التي تحدد ما إذا كانت الأدلة الخارجية تنطبق على مريض معين. كذلك عند البت فيما إذا كان و كيف نطابق حالة المريض السريرية السياق والأفضليات أي مبادئ توجيهية خارجية يجب أن تكون مدمجة مع خبرة العيادة. ولذلك فإن الفكرة الأساسية للطب القائم على الأدلة هي الجمع بين الأدلة السريرية، الخبرة الطبية وأفضليات المرضى في الصياغة التعاونية للقرارات الطبية [17].

على سبيل القياس التشخيص المكاني الإقليمي يجمع بين دليل الاضطرابات المكانية الخبرة العملية للمخططين والشواغل العاجلة لأصحاب المصلحة. على هذا الأساس وهو يقوم على أساس تعاوني بصياغة أساليب التشخيص وخطط العلاج للاضطرابات المكانية الإقليمية لتحقيق أفضل تشخيص ممكن والتأثير العلاجي

1.1.3 التوجه نحو التطور الزمني

والتاريخ الطبي هو أسلوب شائع آخر في التشخيص السريري. تاريخ طبي يسجل الأعراض والعملية ونتائج حدوثها التنمية، التشخيص]١٨[وبالتالي دعم التشخيص الدقيق للأمراض والمعالجة [14].

وبالمثل، المساحة الإقليمية هي هيئة معيشية معقدة تتألف من عمليات لا حصر لها والعناصر وتنطوي عملية تطورها على مفاهيم من قبيل الأهمية الحاسمة، العتبة مفاجأة والمرحلة الانتقالية [19]. ومن ثم فإن التشخيص المكاني للأقاليم يزيد على عدد القضاة الذين يواجهون مشاكل. وينظر أيضا في التوقيت، عملية التنمية وخطة علاج الاضطرابات المكانية ويزيد من محاكاة تطور الاضطرابات في إطار خطط العلاج المختلفة. بهذه الطريقة إنها تتوقع آثاراً علاجية مختلفة وتحول التشخيص المكاني الإقليمي من الماضي والممارسة الحالية المنحى نحو التشخيص المستقبلي المنحى.

1.1.4 التوجه نحو التشكيل المتبادل بين الأشكال والتدفقات

ويتخذ التخطيط المكاني الإقليمي أشكالا مكانية كموضوع رئيسي للإدارة والتدخل بينما هو منظم إن التشغيل الفعال للتدفقات في الفضاء هدف أعمق للتخطيط المكاني الإقليمي [20]. التكوين المتبادل للأشكال ويعامل التدفق المساحة الإقليمية كجسد حي ويشدّد على التدفقات ذات الخصائص الطبيعية الموضوعية، نوايا التنقل الذاتي ومعايير القيمة [1]. وبالتالي، فإن موضوع التشخيص المكاني الإقليمي ليس فقط أشكالا مثل المباني، الأنهار والطرق ولكن أيضا التدفقات الطبيعية، الناس يتدفقون التدفقات اللوجستية، التدفقات الاقتصادية، التدفقات الوظيفية وتدفقات المعلومات وكذلك التفاعلات بين الأشكال وتدفقات

1.2 المراحل الرئيسية لمهام التشخيص المكاني الإقليمي

في الطب الحديث ويشمل تشخيص الأمراض عموما جمع البيانات السريرية؛ تحليل الاصطناعية (ب) وتقييم البيانات؛ اقتراح تشخيص أولي؛ - التحقق من التشخيص أو تنقيحه [14]. هذا الإجراء لفهم المرض لا يمكن إغفاله تخطيت أو انعكست مستفيدة من تدفق العمل هذا ويمكن تقسيم التشخيص المكاني الإقليمي إلى خمس مهام: الشعور بالإدراك تعلم الأدلة استنتاج تفسيري الحكم العلني و صنع الوصفات الطبية الحصول على البيانات ذات الصلة ومعلومات عن المساحة الإقليمية تعلم الأدلة من الألغام التي تستخدمها قوانين التنمية المكانية الإقليمية و التطور كمعيار تشخيصي تحديد درجة الانحراف عن هذه القوانين وأسباب الانحراف الحكم الإدراكي محاكاة قصيرة (أ) الآثار الطويلة الأجل بعد الاسترداد الذاتي المكاني أو التدخل؛ بما في ذلك الانتعاش، الانتقال و التقدم إعداد المكملات وتنقيح الاسترداد الذاتي المكاني أو التخطيط للتدخل وتقترح الاستراتيجيات المثلى.

2 مسار تطور تقنيات التشخيص المكاني الإقليمي وتحديات التحول الذكي

2.1 ثلاث مراحل في تطور تقنيات التشخيص المكاني الإقليمي
ويمكن تقسيم مسار تطوير تكنولوجيات التشخيص المكاني الإقليمي إلى ثلاث مراحل.

2.1.1 المرحلة الأولى: خبرة الحالات وتقنيات المسح اليدوي
والطريقة المشتركة للتشخيص المكاني الإقليمي هي أخذ مواد إفرادية كأجسام بحثية، موجز للخبرة المكتسبة منها وشكل استنتاجات سببية ممكنة [1]. ومع ذلك، ويقيد ترشيد هذا النهج تراكم معارف الممارسين. ويواجه كل من صعوبة التحقق والحد من التزوير]٢١[، وغالباً ما ينتقد بسبب الشخصية القوية التعسف الشديد والضعف العلمي [22].

2.1.2 المرحلة الثانية: تصور البيانات، ونظم الخبراء، وخوارزميات النماذج
مع التطوير السريع لمجموعات البيانات الجغرافية القائمة على الموقع، مثل بيانات الإشارات المتنقلة [23]، بيانات النظام العالمي لتحديد المواقع [24] مسارات سيارات الأجرة [25] بيانات البطاقات الذكية للحافلات [26])٢٧([، توفر تكنولوجيا تصوير البيانات منظورات جديدة وأساليب الرصد والمراقبة التفاهم وتحليل المشاكل المكانية الإقليمية [1]. علامات مفتاح الانتقال من التصور إلى الإدراك [28].
وتستحدث التكنولوجيا النموذجية المهنية إحصاءات رياضية لإجراء حساب معقد في إطار نظري واضح. على سبيل المثال، Yu Yajuan وآخرون [29]شيد متكاملة نموذج التقييم للإقليم الصحة المكانية التي تجمع بين عضوية ثابتة الوظائف، طريقة محسنة لانحراف مربع ومسافة ايكلين مثقلة Wu Zhiqiang وآخرون [5] استخدموا الإسقاطات للتشخيص الايكولوجية الاقتصادي والفوائد الاجتماعية للاستخدام المكاني الإقليمي في الصين.
تدمج تكنولوجيا دعم القرارات العامة تكنولوجيا الحاسوب على أساس تصور البيانات ونموذج مهني لتشكيل نظم لدعم تخطيط التصورات [30-31]، بذلك توفير العلم والدعم الرشيد للتشخيص المكاني الإقليمي. [6] Klosterman, على سبيل المثال، طور نظام تشخيص القدرة على تحمل الأرض، وهو ما كان عليه. كما حققت تكنولوجيا دعم القرارات العامة إنجازات ملحوظة في مراحل التشخيص اللاحقة. Li Xia et al. [32] استخدموا الأوتوماتا الخلوية للتحليل آليات المساحة الإقليمية النمو إجمالا تصنف تكنولوجيا دعم القرارات العامة قرارات بديلة وفقاً لقواعد معينة وأهداف القرار، وهو إجراء يستند إلى تمثيل المعارف والتفكير [33].

2.1.3 المرحلة الثالثة: تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي
تُشكّل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المتعلمين الأقوياء من خلال الجمع بين المتعلمين الضعفاء بطرق مختلفة لإجراء حساب معقد التعلم والتفكير وهو يشمل أساسا التعلم الآلاتي، التعلم العميق وتعلم التعزيزات استخدامات التعلّم في الآلات وحلول النواتج كبيانات تدريبية، حساب رسم الخرائط بين المدخلات والنواتج، وقد استخدمت على نطاق واسع في تحديد المهام المكانية الإقليمية وتقييم استحقاقات الاستخدام [33]. تشمل الخوارزميات المشتركة أشجار القرار وأجهزة الدعم [27، 3436
التعلُّم العميق يَعتمدُ البنى الخفية المتعددة الطوابق واستراتيجية هرمية للتدريب التمهيدي تشمل التمييز الموروثات واستمارات الهجين بشكل فعال تعزيز السمات استخراج]٣٧[ولها تطبيقات واسعة في تجهيز الصور المكانية الإقليمية، تحليل التفاهم والتعريف [38]. تشمل الخوارزميات المشتركة شبكات المعتقدات العميقة والشبكات العصبية التصالحية [39]. ويؤدي التعلُّم في مجال الإنفاذ إلى تعظيم المكافأة التراكمية التي يحصل عليها وكيل من بيئته حتى يتسنى له أن يتعلم استراتيجية أمثل لتحقيق هدف ما. وهو يشدد بدرجة أكبر على استراتيجيات التعلم لحل مشاكل التشخيص المكاني الإقليمية، وعادة ما تستخدم الخوارزميات مثل التعلم الرباعي وطرق التصرّف والتصوير [40]. إجمالا تكنولوجيا الذكاء الاصطناعية غير خطية التعلم التكيفي ومتعدد الاتجاهات يمكنه التعامل مع السيناريوهات المعقدة ولديها إمكانيات كبيرة في التشخيص المكاني الإقليمي.

2.1.4 الفروق في قابلية التطبيق والآليات والقدرات الأساسية بين المراحل الثلاث
وتبين مقارنة المراحل الثلاث أن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تختلف اختلافاً جوهرياً في ظروف الانطباق، الآلية المنطقية (الجدول 1) ويمكنها أن تعوض على نحو أكثر فعالية عن النقص في العقلانية التقنية في التشخيص المكاني التقليدي ويرسي أساساً هاماً لبناء النموذج النظري للتشخيص المكاني الاصطناعي المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

2.2 قيود التحول الذكي في تقنيات التشخيص المكاني الإقليمي
وعلى الرغم من أن التكنولوجيات الذكية توفر دعما مفيدا للتشخيص المكاني الإقليمي، وما زال من الضروري التساؤل عما إذا كانت هذه التكنولوجيات تضاهي حقا خصائصها النظرية وما إذا كانت تعزز مهامها الأساسية. في الوقت الحاضر ويمكن تلخيص القيود المفروضة على التحول الذكي لتكنولوجيات التشخيص المكاني الإقليمية في أربعة جوانب.

2.2.1 القيد الأول: عدم كفاية الاهتمام بالخصائص الشبيهة بالحياة للفضاء

على المستوى الكلي وتتناول الدراسات الحالية للتشخيص المكاني الإقليمي أساسا النظم الإيكولوجية المكانية الإقليمية [29]، الأداء وتشخيص العقبة [41]. على المستوى الجزئي وهي تتناول أساسا الموقع الوظيفي [42]، الأماكن العامة المفتوحة [43] والتشخيص البيئي المجتمعي [44].
إجمالا وتركز معظم الدراسات على نظام تخطيطي معين، نظام فرعي أو مكاني وعلى الرغم من أن العلماء قد أجربوا تحليلاً حيوياً منهجياً للهيكل الوظيفي للتشخيص المكاني الإقليمي [1]، ولا تزال الأطر النظرية المنهجية الموجهة نحو خصائص الفضاء الشبيهة بالحياة غير كافية.
ولذلك، يجب أن يعود الأخذ بالذكاء الاصطناعي إلى التشخيص المكاني الإقليمي إلى الافتراض الفلسفي بأن الحيز الإقليمي هو هيئة معيشية معقدة تضم عمليات لا حصر لها والعناصر من أجل تعزيز الخصائص النظرية مثل القوانين الموضوعية التنسيق المتعدد، التطور الزمني والتكوين المتبادل للأشكال وتدفقات

2.2.2 القيد الثاني: عدم كفاية الاهتمام بالقوانين المكانية الموضوعية
وكثيراً ما تحسب تكنولوجيات التشخيص الكلاسيكية متوسط أو متوسط عينات الأدلة القابلة للمقارنة كقاعدة. تتغير هذه القاعدة مع المستوى العام لهيئات الأدلة في نفس الفترة ويقل تقييده بسبب التحيز الناجم عن قيمة موحدة تستند إلى التجربة. ومع ذلك، وكثيراً ما تفتقر عينات المدخلات إلى التفسير فيما يتعلق بعملية اتخاذ القرار وأساسه ونتيجة لذلك، ولا تزال المعايير التشخيصية الموجهة نحو القوانين المكانية الموضوعية غير موجودة، التي يمكن أن تؤدي إلى تشخيص مبالغ فيه أو أحكام مجزأة. الأسباب ثلاثة أضعاف. أولاً تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي لم تخدم بالكامل تعدين القوانين الموضوعية وصوغ معايير التقييم. ثانياً البحوث المتعلقة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي أولت اهتماما محدودا لمساعدة الناس على فهم عملية اتخاذ القرار وأساس كل عينة من عينات المدخلات [45]. ثالثاً جدير بالثقة موثوق وتقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن تفسيرها لم تطبق بالكامل على الآليات، الآثار واستراتيجيات التشخيص المكاني الإقليمي وتعظيمها.

2.2.3 القيد الثالث: قصور الذكاء الهجين القائم على الأدلة
ويمكن تلخيص التشخيص المكاني الإقليمي الحالي إلى نمطين: بيانات المدخلات البشرية والآلات تنفذ بشكل سلبي؛ أو يتجاهل الوعي البشري والآلات تولد النواتج مباشرة. والأساليب التي تستخدمها نماذج الذكاء الاصطناعي هي بالأساس أساليب تجريبية (ب) الأساليب القائمة على التغذية المرتدة، مثل التصنيف، التوجيه والمحاكمة والخطأ وهي غير كاملة من الناحية المنهجية للتشخيص المكاني الإقليمي وتعتمد اعتماداً كبيراً على التجارب المماثلة السابقة وشروح البيانات البشرية. لا يمكن في كثير من الأحيان تعميم الذكاء الاصطناعي التي يحفزونها إلا على نطاقات متشابهة محدودة أي التعميم المحلي، ومن الصعب توسيعها لتشمل جميع المجالات، أي التعميم العالمي. ولذلك، فإن مقاومتها للظروف المتغيرة محدودة. يلزم التعاون في مجال الاتصال البشري عند توليد البيانات، تطوير الخوارزميات وتقييم النتائج.

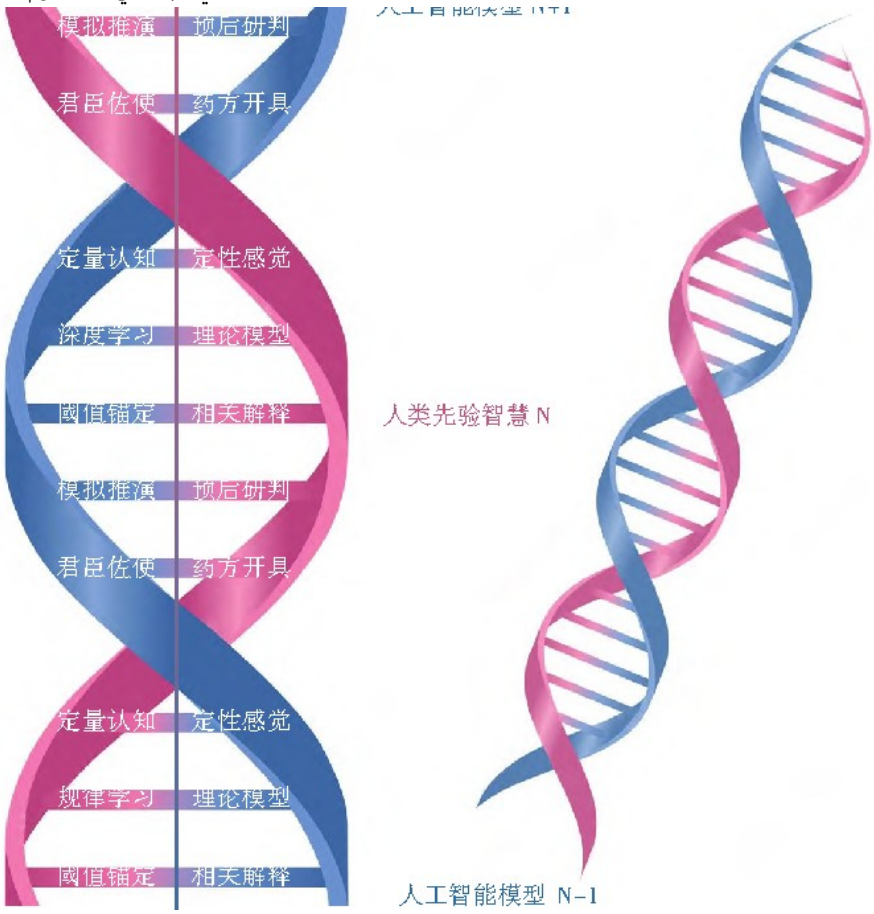
2.2.4 القيد الرابع: غياب إطار تقني مغلق الحلقة موجه بالمهام
من ناحية الدراسات الحالية للتشخيص المكاني الإقليمي مجزأة و متفرقين وغالبا ما يحققون تقدما كبيرا في مشاكل محددة في نظام معين، غير أنه يفتقر إلى إطار شامل للنظم التقنية. من ناحية أخرى وكثيراً ما تركز تكنولوجيات التشخيص على تحسين خوارزمياتها، الطاقة الحاسوبية والبيانات، وإذ تفتقر إلى الأطر التقنية الموجهة نحو المهام الرئيسية للتشخيص المكاني الإقليمي، بما في ذلك الشعور تعلم الأدلة استنتاج تفسيري الحكم العلني و صنع الوصفات الطبية والأسباب هي أيضا ثلاثة أسباب. أولاً ولا يركز الهدف التقني على خدمة المهام الأساسية للتشخيص المكاني الإقليمي. ثانياً فهم الممارسين في مجال التخطيط المكاني فهما محدودا للنموذج النظري وأساليب التفكير في التشخيص المكاني الإقليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي. ثالثاً ولم يتم حتى الآن مطابقة الخوارزميات ذات الصلة بدقة مع مهام التشخيص الأساسية.

3 النموذج النظري وبنية النموذج للتشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

3.1 نموذج الحلزون المزدوج للتشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي
في التشخيص المكاني الإقليمي وينبغي أن يتبع تدخل الذكاء الاصطناعي أربعة مبادئ.
المبدأ 1 هو ذكاء اصطناعي مركزي للبيانات. استنادا إلى المعارف السابقة، تحول التركيز نحو تعزيز وإثراء البيانات الفعالة لتدريب الخوارزميات.
المبدأ 2 هو ذكاء اصطناعي محوري بإسقاط المعلومات الاصطناعية ذات الصلة أو العلاقات السببية إنه يحسّن التفسير القوة وقابلية التكيف ويحد من التحيّز الاصطناعي المنهجي.
المبدأ 3 هو الذكاء الاصطناعي مركز التطبيقات وهو يتطلب فهما واضحا للكيفية التي يتخذ بها التخطيط المكاني الإقليمي القرارات وكيف يمكن للتشخيص المكاني الإقليمي أن يحسن العقلانية العلمية للتخطيط.
المبدأ 4 هو ذكاء اصطناعي محوره الإنسان والغرض منه هو تمكين صنع القرار الإنساني، لا تستبدله

3.2 الإطار الماسي للتشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

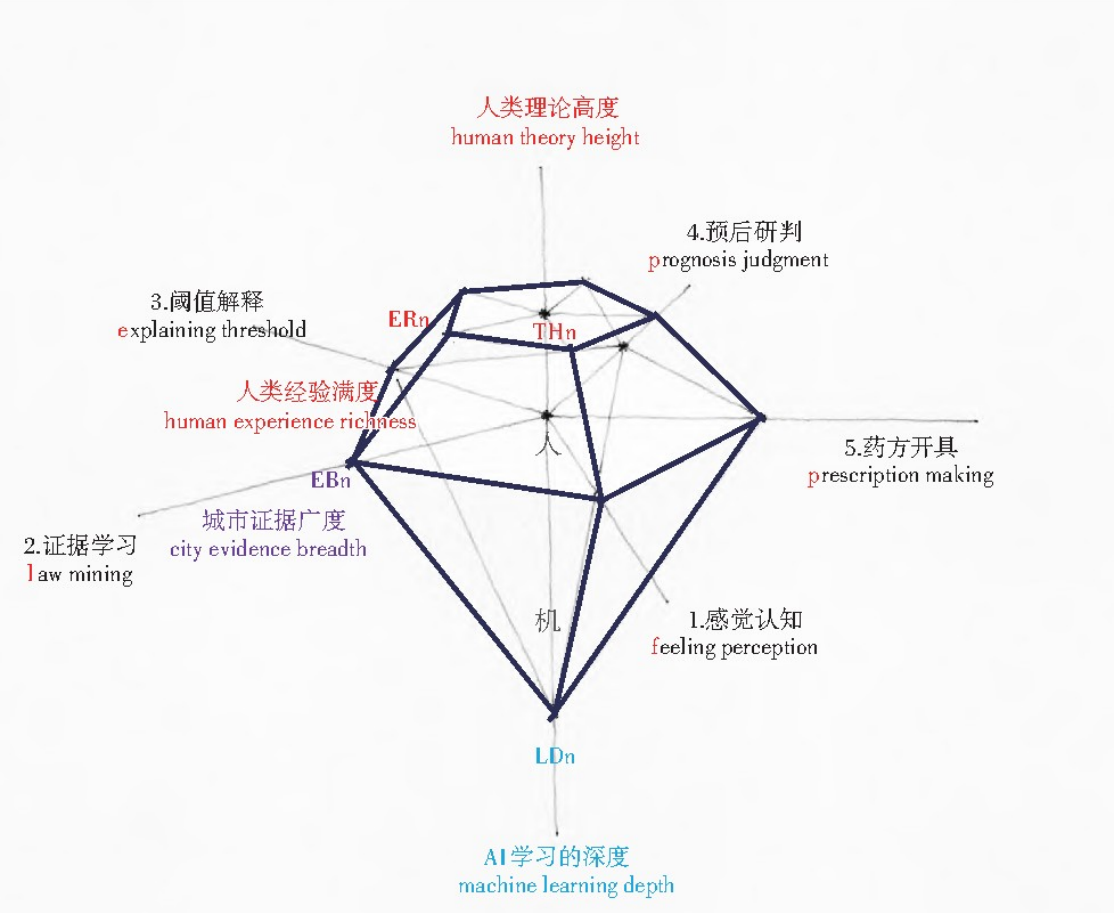
في الدراسات الحالية، وعادة ما تُدمج تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مجال البحوث المتعلقة بالتكنولوجيات الجديدة للتخطيط المكاني الإقليمي، وفي حين لم يتم بعد تشكيل نظرية مكرسة للتشخيص المكاني الإقليمي الذكي. وتقترح هذه الدراسة نموذج دوال - هيلكس للتشخيص المكاني الإقليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي (فيغ). 1).



الشكل 1 نموذج الحلزون المزدوج للتشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

بالتحديد ويستغرق التشخيص المكاني الإقليمي الذكي حيزا إقليميا كهيئة معيشية معقدة كفكرة توجيهية لها والقوانين الموضوعية للتنمية المكانية الإقليمية والتطور أساسا أساسيا. إنها تعطي كل قوة الحكمة البشرية السابقة ونماذج الذكاء الاصطناعية في المراحل الخمس الرئيسية من الشعور تعلم الأدلة استنتاج تفسيري الحكم العلني و صنع الوصفات الطبية من خلال تحسين الهجينات هو يُحدّدُ الطبيعيَ الحالة الصحية التي توجد فيها الأشكال والتدفقات تشكل بعضها البعض، الدرجة وأسباب الانحراف عن هذه الولاية والألم يبعد عن القوانين الموضوعية ثم تخصص موارد محدودة لنقاط الألم هذه، وبالتالي السعي إلى وحدة الطبيعة و بيئات مبنية الوئام بين عناصر النظام المتعددة استدامة الاستمرارية الحضارية والابتكار.

3.3 البنية العامة للنموذج في التشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي



الشكل 2 الإطار الماسي للتشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

استنادا إلى نموذج دوال - هيليكس للتشخيص المكاني الإقليمي الذكي، هذه الدراسة تتضمن حكمة الإنسان المسبقة ونماذج الذكاء الاصطناعي في المراحل الرئيسية الخمس للتشخيص المكاني الإقليمي ويبني نموذجاً للماس من البشر في الداخل من أجل التشخيص الهجين المحسن للأذكياء كما يظهر في (فيغ) 2 يتكون النموذج من إحباط جزئي يمثل حكمة الإنسان المسبقة وهرم من البطاريق يمثل نماذج ذكاء اصطناعي ويشير حجمها المشترك إلى الأداء العام لنموذج التشخيص الذكي المحسن المحسن للحيز الإقليمي.

4 التحولات في أساليب الإدراك والعمل بعد إدخال الذكاء الاصطناعي إلى التشخيص المكاني الإقليمي

4.1 من السلبية أحادية الاتجاه إلى المبادرة الجماعية

وطريقة التفكير السلبي ذات الاتجاه الواحد تتضمن مقصدين. أولاً العلاج من ألم الرأس في اتجاه واحد بمعالجة الرأس وألم القدم بمعالجته ينكر تأثير أنظمة أخرى خارج النظام ويناقش النظام في حد ذاته فقط [46]. ثانياً السلبية تعني أن التشخيص يعتمد على الإرادة الشخصية عادات الخبرة والأفضليات ومعالجتها وإضفاء الطابع الرسمي على تحليل الحالة كتشخيص مكاني إقليمي. وكثيرا ما ينتهي هذا التشخيص بسرعة ويصبح التحليل من أجله [8].

بعد تدخل الذكاء الصناعي وتنتقل طريقة التفكير في التشخيص المكاني الإقليمي إلى مبادرة جماعية. بالمقارنة مع طريقة واحدة طريقة جماعية تتطلب مسارات تفكير متعددة النظم والتنسيق فيما بينها. مقارنةً بالنفي تعتمد المبادرة على قدرات الذكاء الاصطناعي للتصور المتعدد المصادر تعلم عميق المنطق الصارم تعليقات حساسة دعم اتخاذ القرارات لإجراء فحص صحي نشط لخصائص التنمية المكانية الإقليمية)٤٧([ولذلك يعتبر التشخيص المكاني مهمة هامة مثل التخطيط المكاني.

4.2 من تحديد التدفق بالشكل إلى التشكيل المتبادل بين الأشكال والتدفقات

طريقة التفكير في التدفق الشكلي تأخذ شكل مكاني مادي كهدف تشخيصي رئيسي تعتبر التدفقات تذييلا للشكل المادي ويولي اهتماما محدودا للتدفقات نفسها. التكوين المتبادل للأشكال وتُعتبر التدفقات في الفضاء الإقليمي مصدر الأشكال. إذا لم يتوافق شكل مع قوانين الطلب على التدفقات، أصبحت التدفقات مجمدة وتتأثر صحة الحيز الإقليمي. ولذلك ينبغي للتشخيص المكاني الإقليمي تشخيص الحالة الصحية للتدفقات

ويحكم على ما إذا كانت النماذج مطابقة لقوانين الطلب على التدفقات، بحيث يمكن للاستمارات أن تتبع التدفقات بشكل أفضل (أ) ضمان التداول السلس [1].

4.3 من التشخيص القائم على الخبرة إلى التشخيص الموجه بالقوانين

والتشخيص الموجه نحو التجربة له سمتان. أولاً إنه خطي وكثيرا ما يستند التشخيص المكاني التقليدي للأراضي إلى الخبرة السابقة وتعتمد على مسارات التعليل جعل من الصعب التكيف مع التعقيد غير الخطي للفضاء الإقليمي. ثانياً إنها صلبة ويميل التشخيص التقليدي إلى توقع نتائج تتفق مع المعارف القائمة وتجربة ومن ثم فهو ينطوي على الذاتية المتأصلة.

بعد إدخال الذكاء الاصطناعي إلى التشخيص المكاني الإقليمي، التفكير التغييرات نحو القانون التشخيص طريقتان أولاً عادة أخذ العينات العشوائية وتفتت الخبرة المكتسبة على أساس الإرادة الشخصية واستعيض عنه بكشف التنمية المكانية الإقليمية قوانين التطور وتشخيص الانحرافات عن تلك القوانين ثانياً والاستعاضة عن الاستخدام البسيط لقيم البيانات المرتفعة أو المنخفضة بوصفها معايير تقييم جيدة أو سيئة بمفهوم الجرعة الفعالة الصيدلانية. وهذا يوضح الجرعة الفعالة الدنيا الجرعة القصوى المسموح بها لتصويب القانون ويخصص موارد محدودة لنقاط الألم التي تنطوي على انحرافات خطيرة عن القوانين.

4.4 من تشخيص الحالة إلى التشخيص الاستشرافي

يشير تشخيص الدولة إلى استخدام بعض التحليلات وطرق الامتحان لفهم وتقييم حالة التشغيل وحالة التنمية في حيز إقليمي محدد، المشاكل وتحديد أسبابهم وهو يشمل تشخيص التاريخ والحالات الراهنة [1].

من وجهة النظر الكلاسيكية أن الحكم الرشيد يعالج المرض قبل أن يظهر و اضطراب قبل حدوثه في الطب ويستخدم التشخيص للتنبؤ بالتطور المحتمل أو المتوقع للأمراض، ما إذا كانت هناك علامات والأعراض ستتحسن أسوء أو ظل مستقراً على مر الزمن وإمكانية حدوث مضاعفات والمشاكل الصحية ذات الصلة]٤٨[. ويواجه التشخيص المكاني الإقليمي شرطا مماثلا. ولا يمكن أن يعرف إلا الماضي القريب دون فهم المستقبل. ولذلك، فإن التشخيص هو حاجة ملحة وصعوبة تقنية رئيسية في التخطيط. تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي يمكن أن تحاكي والتنبؤ بدول المستقبل المحتملة المشاكل المحتملة للحيز الإقليمي على أساس قوانينه الموضوعية للتنمية و التطور قد يساعد على حل المشاكل قبل حدوثها ونُقل التشخيص المكاني الإقليمي من تشخيص الدولة إلى التشخيص التشخيصي.

4.5 من الفصل بين الإنسان والآلة إلى الذكاء التعاوني بين الإنسان والآلة

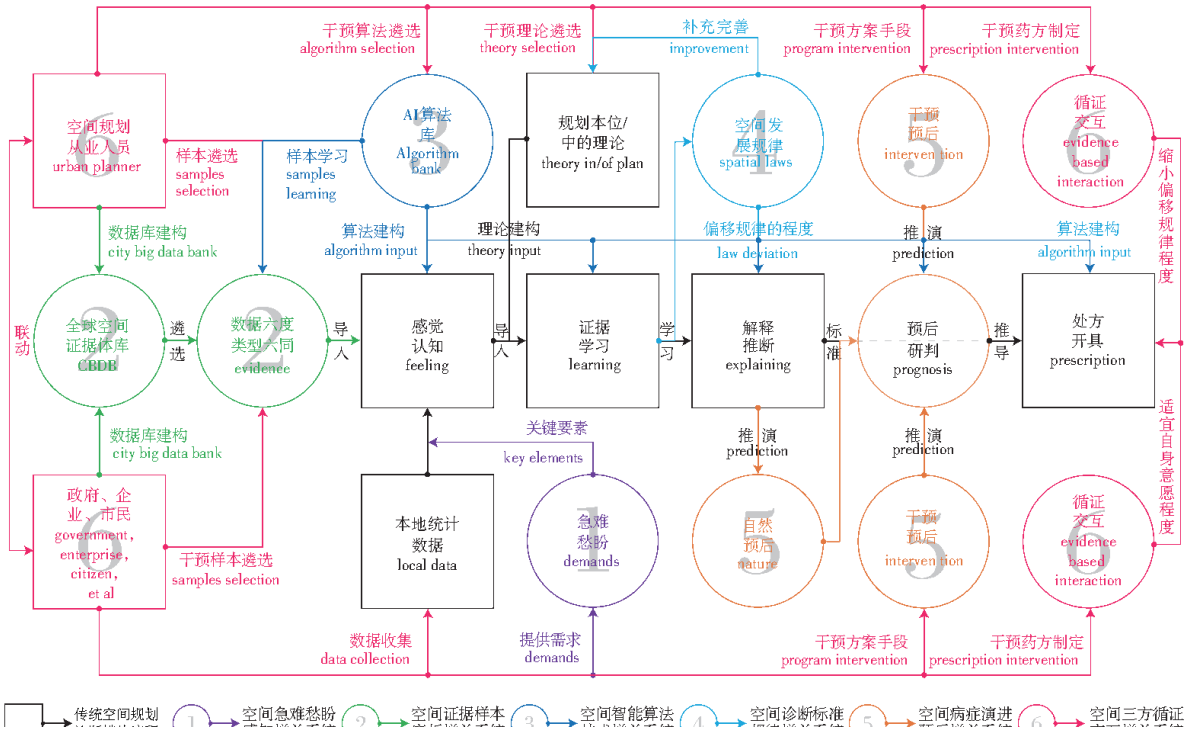
ويحتوي الفصل بين الإنسان والملاحة أيضا على مقصدين. أولاً التشخيص المكاني الإقليمي يعتمد كلياً على المعرفة البشرية السابقة ويُستخدم الاختيار الذاتي لاختيار القضايا والبيانات التي تتحقق من التجارب السابقة ومشاكل مكانية سابقة ثانياً التشخيص يعتمد كلياً على نماذج الذكاء الاصطناعية في الوقت الحاضر لا تزال نماذج الذكاء الاصطناعي غير كاملة من الناحية المنهجية للتشخيص المكاني الإقليمي وتعتمد اعتماداً كبيراً على التجارب المماثلة السابقة وشروح الإنسان فاستخباراتهم المحاكاة لا تحقق في كثير من الأحيان سوى التعميم المحلي وليس العالمي، وقدرتها على مقاومة التدخل في ظل الظروف المتغيرة محدودة [49].

ولذلك ينبغي أن يدمج التشخيص المكاني الإقليمي المعارف البشرية السابقة ونماذج الذكاء الاصطناعي والتحرك نحو الذكاء التعاوني للبشر ويعبر عن ذلك من خلال التعزيز الهجيني للذخيرة البشرية، التحسين الروحي والنسيج المتكرر يمتلك البشر قدرات بناء نظرية قوية و الحكم الاسترشادي للاضطرابات المكانية الإقليمية في حين يمكن للاستخبارات الاصطناعية أن تكشف كميا عن القوانين الموضوعية للتنمية المكانية الإقليمية و التطور تحديد ولايات الانحراف، درجة الحرارة والأسباب الرئيسية، و من منظور الوصفات المركبه التنبؤ بموقف العوامل الرئيسية وآثارها مجتمعة في وصفة طبية من أجل وضع خطة علاج منسقة.

5 أنظمة تعزيز أساليب العمل في التشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

进行国土空间诊断，主观挑选能够验证

府、企业、市民等多方利益相关者的需



الشكل 3 ستة أنظمة لتعزيز أساليب العمل في التشخيص المكاني الإقليمي بمساعدة الذكاء الاصطناعي

في التشخيص المكاني الإقليمي التقليدي التدفق الأساسي للعمل هو أن يُدخل بشكل ثابت وبيانات الأفرقة المنخفضة التردد، (ب) إجراء عملية تعلم الأدلة من خلال إجراء حسابي محدد؛ وبعد ذلك الحكم على المشاكل المكانية الإقليمية. واستجابة لأوجه القصور في هذه العملية، وسيشمل التشخيص المكاني الإقليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي ستة نظم لتعزيز أساليب العمل (فيغ). 3، وقد طُبقت بالفعل على نحو فعال في العديد من مشاريع التشخيص المكاني الإقليمية في الصين.

5.1 نظام تعزيز إدراك الاحتياجات المكانية العاجلة

ويفهم التشخيص المكاني الإقليمي التقليدي عادة الشواغل الملحة لأصحاب المصلحة المتعددين من خلال المقابلات والتصنيف اليدوي والتلخيص. في الممارسة العملية، ومع ذلك، وكثيراً ما تكون المراكز السردية لهذه المصادر مختلفة. إدخال الذكاء الاصطناعي تكنولوجيا المعلومات يجعلها ممكن تصور الاحتياجات الحكومات المؤسسات المواطنون وأصحاب المصلحة الآخرين على نحو أكثر شمولا وبكفاءة من البيانات الشاملة لوسائط الإعلام بما في ذلك الصور نصوص أشرطة فيديو وصوت

5.2 نظام تعزيز خط الأساس لعينات الأدلة المكانية

لدى مصرف عينة من الأدلة المكانية العالمية خصائص ستة أبعاد للبيانات وستة تشابهات تشير أبعاد البيانات الست إلى التحسين المستمر وتوسيع البعد الخبز صفعة الجمبري التردد وسرعة البيانات المتباينة المتعددة المصادر. وتتيح هذه التحسينات الكشف عن قوانين التنمية المكانية الإقليمية والتطور أكثر دقة وبناء بنك عالمي واسع النطاق لعينة من الأدلة المكانية الإقليمية.

وتشير أوجه الشبه الست إلى التشابه في الفضاء الإقليمي، مساحة التضاريس الفضاء الفضاء المورفي حيز الممتلكات والحيز المسرحي [10]. وكثيرا ما يظهر الطب السريري اختلافات كبيرة بين البالغين والأطفال الرجال والمرأة والشباب والمسنون وبالمثل، المساحة الإقليمية هي جسم معقد. إنه مبشر عزيزتي التنمية، الطفرة التجديد الانخفاض والتطور ليس فقط تحركات مادية من بسيطة إلى معقدة اضطراب النظام وأقل إلى مستويات أعلى. كما أنها تظهر خصائص مختلفة للحياة حسب المنطقة، التضاريس الجدول المورفولوجيا الممتلكات ومسرح ومن ثم، فإن الدراسة المنهجية لخصائص الحياة المتشابهة هي أساس رئيسي لوضع معايير مرجعية للتشخيص المكاني الإقليمي من الناحية العلمية [50].

5.3 نظام تعزيز التقنيات لخوارزميات الذكاء المكاني

في التشخيص المكاني الإقليمي يمكن إعادة تنظيم خوارزميات الذكاء الاصطناعي على خمسة مستويات على وجه التحديد الشعور تعلم الأدلة استنتاج تفسيري الحكم العلني وصناعة الوصفات الطبية يُشكّلُ a نظام تحسين خوارزميةِ FLEPP.

يتطلب المستوى 1 خوارزميات استخبارات اصطناعية لادراك خصائص المرحلة الإنمائية للفضاء الإقليمي وآثار التخطيط على التنفيذ. ومن الأمثلة على ذلك خوارزميات زيادة البيانات مثل أجهزة التكوين الآلي المختلفة ونماذج الانتشار خوارزميات الحد من البُعد، مثل أجهزة التكوين الآلي والشبكات العصبية المستوى 2 يتطلب خوارزميات استخبارات اصطناعية لتعلم القوانين الموضوعية للتنمية المكانية الإقليمية و التطور (ب) استخدام أساليب مثل التكتلات الطيفية، آلات التدرج تعلم بايزي والشبكات العصبية المستوى 3 يتطلب خوارزميات استخبارات اصطناعية لتحديد درجة الانحراف عن القوانين الموضوعية وتستنتج أسباب الانحراف استخدام خوارزميات تشخيصية نموذجية عالمية من قبيل قطع التبعية الجزئية والمقاييس النمطيّة المحلية، مثل النهج التحليلي الموحد، لتحديد سمات هامة وشرح آثار العتبة

المستوى 4 يتطلب خوارزميات استخبارات اصطناعية للحكم على قصير (أ) الآثار الطويلة الأجل بعد الاسترداد الذاتي المكاني أو التدخل؛ بما في ذلك التعافي أو التقدم. تعلم القرار الشبكات العصبية ويمكن استخدام شبكات المحاكاة الوراثية في المحاكاة والتنبؤ المستوى 5 يتطلب خوارزميات استخبارات اصطناعية لتكملة وتنقيح الاسترداد الذاتي المكاني أو التخطيط للتدخل. تعزيز التعلم على أساس وظائف القيمة أو مستويات السياسات، بما في ذلك الأطر الناشطة - الشرعية ويمكن استخدامه لتحديد الحافظة المثلى لاستراتيجيات التخطيط المكاني الإقليمية.

5.4 نظام تعزيز معايير التشخيص المكاني القائمة على القوانين

تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لها خصائص رابطة النظام التفكير العميق والتفكير الإيكولوجي ويمكنها أن تلغي القوانين التطوّرية للتنمية المكانية الإقليمية من خلال التعلم العميق ووضع معايير التشخيص على هذا الأساس. ويشمل الحيز الإقليمي الربط الإقليمي، البيئة الإيكولوجية، الصناعة الاقتصادية العلم وديناميات الابتكار السكان الاجتماعيون الثقافة التاريخية تدفقات النقل، المورفولوجيا والوظيفة والصحة الاستجمام والاستدامة [51-52]. إنه ينفذ أفكار الوحدة بين البشر والطبيعة وئام النظام والاستدامة بين الأجيال، وتستجيب لثلاثة اضطرابات رئيسية: غير لائق التضارب بين الطبيعة (ب) البيئات المبنية؛ عدم الانسجام - عدم التوازن بين عناصر النظام المتعددة؛ وعدم الاستمرارية أي الفصل بين استمرار الحضارة [10]. وتشكل هذه الأفكار نظام تعزيز القانون في مجال التشخيص المكاني الإقليمي.

“感觉认知（feeling）—证据学习（learn-　　（演员—评论家框架）确定国土空间规划　　律簇群；③空间康乐永续规律簇群。

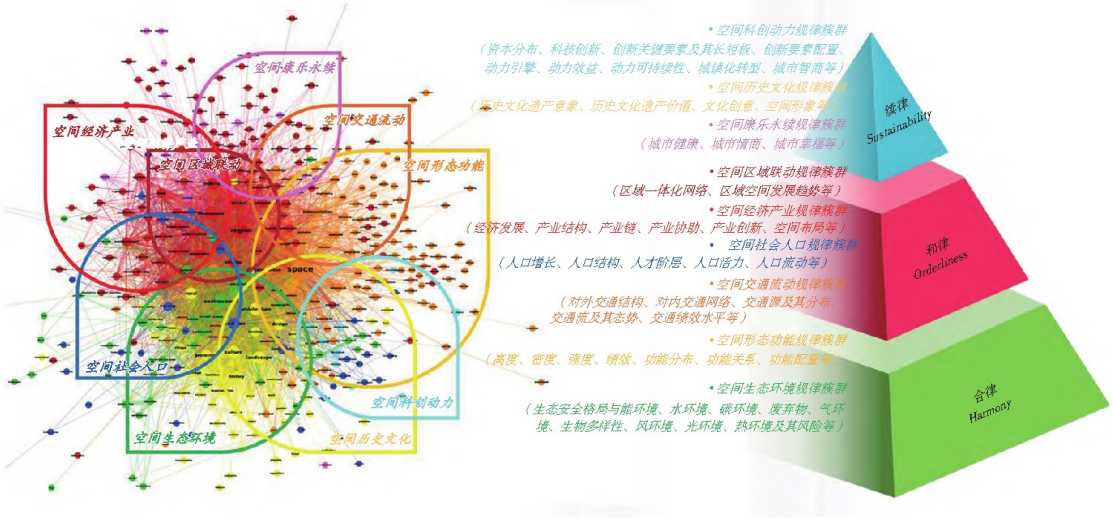


图4　国土空间智能诊断的“HOS”规律增益系统

Fig.4　The "HOS" law gain system of AI-assisted territorial spatial diagnosis

الشكل 4 نظام تعزيز قانون HOS للتشخيص المكاني الإقليمي

(1) يشمل القانون المكاني المتعلق بالملاءمة مجموعة القوانين المكانية البيئية. (2) يشمل قانون الوئام المكاني مجموعات من القوانين المتعلقة بالصناعة الاقتصادية المكانية، السكان الاجتماعيون المكانيون تدفقات النقل المكاني المورف المكاني والوظيفة والربط الإقليمي المكاني. (3)

يشمل قانون الاستمرارية المكاني مجموعات من القوانين المتعلقة بالعلوم المكانية وديناميات الابتكار الثقافة التاريخية المكانية والصحة المكانية الاستجمام والاستدامة.

5.5 نظام التعزيز الاستشرافي لتطور الاضطرابات المكانية

في الطب ويشير التشخيص إلى التنبؤ القائم على الخبرة بتطوير الأمراض. يمكن تقسيمه إلى تشخيص طبيعي والتدخل التي تتنبأ على التوالي بعملية التنمية وعواقب الإصابة بمرض أو تدخل طبي أو بدونه.

وبالمثل، ويضيف التشخيص المكاني الإقليمي بعد إدخال المعلومات الاستخبارية الاصطناعية نظاما للتحسين المغناطيسي لتطور الاضطرابات المكانية. ويمكن أيضا تقسيمها إلى تشخيص طبيعي والتدخل في ظروف مع أو بدون تخطيط التدخل هذا النظام محاكاة وتتوقع عملية التنمية (ب) الآثار المترتبة على اضطراب مكاني إقليمي معين على أساس القوانين الموضوعية للتنمية المكانية الإقليمية والتطور [53].

التشخيص نظام التعزيز ينبغي أن يدفع إيلاء اهتمام خاص إلى آلية المرونة للمجال الإقليمي الفضاء إذا كان للآلية أثر إيجابي، وينبغي أن يعمل التخطيط معها؛ إذا كان له تأثير سلبي، وينبغي أن يؤدي التخطيط إلى تحسينه في ضوء الاتجاه [13]. إن احترام قوانين الاسترداد الذاتي للحيز الإقليمي سيقلل من تكاليف التخطيط، وهو أيضا أحد أسس التشخيص المكاني الإقليمي.

5.6 نظام التعزيز التفاعلي للأدلة الثلاثية

يضيف التشخيص المكاني الإقليمي الذكي نظاما ثلاثيا لتعزيز التفاعل يستند إلى القوانين الموضوعية للتنمية المكانية الإقليمية و التطور الخبرة العملية لممارسي التخطيط المكاني والشواغل العاجلة لأصحاب المصلحة المتعددين. وهو تعاوني صياغة التشخيص الأساليب وخطط العلاج للاضطرابات المكانية الإقليمية تحقيق التشخيص الأمثل وآثار العلاج. ويتجلى التفاعل الثلاثي القائم على الأدلة بصورة رئيسية في ستة جوانب.

(1) ممارسو التخطيط المكاني ويمكن لأصحاب المصلحة المتعددين أن يتدخلوا في اختيار النظام المرجعي لعينات الأدلة المكانية وفقاً لنوع التشابهات الستة للفضاء. (2) يمكن أن تتدخل في بناء نماذج نظرية تشخيصية وفقا لنظرية التخطيط ونظرية التخطيط.)٣(يمكنهم التدخل في اختيار النماذج التقنية التشخيصية وفقا للدقة، الكفاءة قوي الترجمة الشفوية وقدرة التعميم لمختلف خوارزميات الذكاء الاصطناعي. (4) قوانين التنمية المكانية الإقليمية (ب) زيادة تحسين برنامج العمل العالمي وTIP وزيادة تعزيز الخبرة العملية للممارسين في مجال التخطيط المكاني. (5) ممارسو التخطيط المكاني ويمكن لأصحاب المصلحة المتعددين التدخل في خطط التخطيط المكاني وتحفيز العملية وعواقب الاضطرابات المكانية الإقليمية. (6) اتباع مبادئ التقليل إلى أدنى حد من درجة الانحراف عن القوانين (و) تحقيق أقصى قدر من ملاءمة أفضليات أصحاب المصلحة، ممارسو التخطيط المكاني مشاركة أصحاب المصلحة المتعددين في صياغة الوقاية وخطط علاج الاضطرابات المكانية الإقليمية في منطق متناسق للتقادم.

6 الخاتمة

تعزيز التكامل العميق لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والتشخيص المكاني الإقليمي ضرورة ملحة لتعزيز الخصائص النظرية للتشخيص المكاني الإقليمي الموجه نحو القوانين الموضوعية؛ التنسيق المتعدد، التطور الزمني والتكوين المتبادل للأشكال وتدفقات إذ يسترشد بفكرة أن الفضاء الإقليمي هو هيئة معيشية معقدة وقائمة على القوانين الموضوعية للتنمية المكانية الإقليمية و التطور هذه الدراسة تبنى نموذج دوال هيليكس (أ) هيكل الماس للتشخيص المكاني الإقليمي بعد إدخال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من منظور المبادئ؛ النظرية ونماذج على هذا الأساس وتوضح الدراسة خمسة اتجاهات للتغيير في أساليب التفكير بعد إدخال الذكاء الاصطناعي في التشخيص المكاني الإقليمي: من سلبي إلى مبادرة جماعية من التدفق المحدد الشكل إلى التكوين المتبادل للأشكال وتدفقات من توجيه الخبرة إلى توجه القانون مِنْ تشخيصِ الولايةِ إلى التشخيصِ الإدراكيِ، ومن انفصال الإنسان إلى الذكاء التعاوني للبشر كما تقترح ستة نظم لتعزيز أساليب العمل، أي إدراك الشواغل العاجلة، خط الأساس لعينات الأدلة تكنولوجيا الخوارزميات الذكية قوانين التشخيص تشخيص تطور الاضطرابات والتفاعل الثلاثي القائم على الأدلة. ومن المتوقع أن تعالج هذه النظم المشاكل وأعراض التشخيص المكاني الإقليمي التقليدي، زيادة تحسين العقلانية العلمية للتخطيط المكاني الإقليمي وتعزيز التنمية المستدامة للفضاء الإقليمي.

صاحبا البلاغ شكراً مستعرضون مجهولون لهم اقتراحات والتعليقات وشكر مكتب تحرير منتدى التخطيط الحضري على ما قدمه من مساعدة خلال عملية النشر.

الحواشي

واحد من ناحية خلال ممارسة مراحل العمل الخمس للتشخيص المكاني الإقليمي، ويمكن للممارسين أن يتواصلوا في تعليم هيئات الأدلة في مجال الإنسان (EBn)، وبالتالي تحسين الطول النظري (الثالث) وثراء الاختبار (ERn) للتشخيص المكاني الإقليمي. بشكل عام ثراء الفرد من الناحية العملية لا يتجاوز نطاق الأدلة من المجموعة الكاملة (أيرن) ومن ثم فإن الحكمة البشرية المسبقة تعزز بشكل شامل. من ناحية أخرى ويمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي أن تُجري باستمرار التعلم الآلاتي من هيئات الأدلة (EBn)، :: تحسين تطبيق المعارف المستمدة من الأدلة

المحدودة على الحالات الجديدة، ويعزز بشكل شامل قدرة النموذج على التعميم. (التحسين المستمر لـ (ثين ERn، EBn ومن ثم يمكن للرابطة أن تعزز الأداء العام للنموذج.
http://www.wupen.org/lectures/190?lesson=446 (2)

المراجع

[1] **叶**锺**楠**, **吴志强**. **城市**诊**断的概念、思想基**础**和**发**展思考**[J]. **城市划**, 2022, 46(1): 53-59.
[2] **中国自然**资**源**报. 新版《国土空间规划城市体检评估规程》发布[EB/OL]. (2025-05-19) [2025-07-25]. https://www.mnr.gov.cn/dt/ywbb/202505/t20250519_2884504.html.
[3] **石**晓**冬**, **王吉力**, 杨**明**. **北京城市**总**体**规**划**实**施**评**估机制的回**顾**与新探索**[J]. **城市**规**划学刊**, 2019(3): 66-73.
[4] **伍江**, **王信**, 陈烨, **等**. 超大城市城市体检的挑战与上海实践[J]. **城市**规**划学刊**, 2022(4): 28-34.
[5] **吴志强**, 刘晓畅, 赵刚, **等**. **空效益向替代**: **城市治理关**键评**价指**标[J]. **城市**规**划学刊**, 2021(5): 15-22.
[6] KLOSTERMAN R E. The what if? collaborative planning support system[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 1999, 26(3): 393-408.
[7] **吴志强**, **甘惟**, **刘朝**, **等**. AI **城市**: **理与模型架构**[J]. **城市**规**划学刊**, 2022(5): 17-23.
[8] 张庭伟. **复**杂**性理**论**及人工智能在**规**划中的**应**用**[J]. **城市**规**划学刊**, 2017(6): 9-15.
[9] **肖**飞, **吴洪涛**, **郭文**华, **等**. **自然**资**源行**业**大模型建**设**框架与典型**场**景研究**[J]. **自然**资**源信息化**, 2024(6): 54-62.
[10] **吴志强**. 论新时代城市规划及其生态理性内核[J]. **城市**规**划学刊**, 2018(3): 19-23.
[11] 钮**心毅**, **林**诗**佳**, **桑田**, **等**. **数字化**规**划技**术: **数据与知**[J]. **城市**规**划学刊**, 2024(2): 18-24.
[12] **吴志强**, **李欣**. **城市**规**划**设计**的永**续**理性**[J]. **南方建筑**, 2016(5): 4-9.
[13] **吴志强**. **国土空**间规**划原理**[M]. **上海**: **同**济**大学出版社**, 2022.
[14] **万学**红, 卢**雪峰**. 诊断学[M]. **北京**: 人民卫生出版社, 2018.
[15] 季聪华, **刘**姗, 张颖, **等**. **基于**诊疗**大数据研究的循**证**医学**证**据等**级**思考**[J]. **中**华**中医**药杂**志**, 2019, 34(12): 5540-5542.
[16] **新社**. **中央城市工作会**议**在北京**举**行** 习**近平**发**表重要**讲话[EB/OL]. (2025-07-12) [2025-07-25]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202507/content_7032083.htm.
[17] MAYER-SCHÖNBERGER V, CUKIER K. Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think[M]. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
[18] **夏征**农, 陈至立. **大辞海**[M]. **上海**: **上海辞出版社**, 2016.
[19] BATTY M. Understanding cities with cellular automata, agent-based models, and fractals[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.
[20] **吴志强**. 人工智能辅助城市规划[J]. 时**代建筑**, 2018(1): 6-11.
[21] 张磊. 证实**抑或**证伪? 经验**科学**证实**的困**难**与**证伪**的局限**[J]. 山东师范大学学报(人文社会科学版), 2012, 57(3): 148-153.
[22] 张浩. **城市**规**划范式的**转变: **从定性**规**划向定性与定量相**结**合的**过**渡**[J]. **美与**时**代**(**城市版**), 2017(8): 24-25.
[23] RATTI C, FRENCHMAN D, PULSELLI R M, et al. Mobile landscapes: using location data from cell phones for urban analysis[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 2006, 33(5): 727-748.
[24] SHOVAL N. Tracking technologies and urban analysis[J]. Cities, 2008, 25(1): 21-28.
[25] LIU L, ANDRIS C, RATTI C. Uncovering cabdrivers' behavior patterns from their digital traces[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2010, 34(6): 541-548.
[26] 龙**瀛**, 张宇, **崔承印**. 利用公交刷卡数据分析北京职住关系和通勤出行[J]. **地理学**报, 2012, 67(10): 1339-1352.

[27] LIU X C, QIAO R L, ZHANG X N. Dissecting the nonlinear economic implications of urban extreme thermo-environment using a Monte Carlo simulation-based ensemble learning model[J]. Habitat International, 2025, 156: 103274. DOI: 10.1016/j.habitatint.2025.103274.
[28] **王**劲**峰**, **葛咏**, **李**连发, **等**. **地理学**时**空数据分析方法**[J]. **地理学**报, 2014, 69(9): 1326-1345.
[29] **郁**亚**娟**, **郭成**, **刘永**, **等**. **城市病**诊**断与城市生**态**系**统**健康**评**价**[J]. **生**态**学**报, 2008(4): 1736-1747.
[30] GEERTMAN S, STILLWELL J. Planning support systems: an inventory of current practice[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2004, 28(4): 291-310.
[31] 钮心毅. 规划支持系统: **一种运用**计**算机**辅**助**规**划的新方法**[J]. **城市**规**划学刊**, 2006(2): 96-101.
[32] **黎夏**, **叶嘉安**. **基于神**经**网**络**的元胞自**动**机及模**拟**复**杂**土地利用系**统[J]. **地理研究**, 2005(1): 19-27.
[33] **甘惟**, **吴志强**, **王元楷**, **等**. AIGC 辅助城市设计的理论模型建构[J]. **城市**规**划学刊**, 2023(2): 12-18.
[34] **王德**, **王**灿, 谢栋灿, **等**. **基于手机信令数据的上海市不同等商中心商圈的比**: **以南京**东**路、五角**场**、鞍山路例** [J]. **城市**规**划学刊**, 2015(3): 50-60.
[35] WU Z Q, QIAO R L, ZHAO S, et al. Nonlinear forces in urban thermal environment using Bayesian optimization-based ensemble learning[J]. Science of the Total Environment, 2022, 838(3): 156348.
[36] LIU X C, QIAO R L, WU Z Q, et al. Unveiling the spatially varied nonlinear effects of urban built environment on housing prices using an interpretable ensemble learning model[J]. Applied Geography, 2024, 173: 103458.
[37] LIU X C, LIU Z Y, ZHU Z L, et al. Decoupling the multi-drivers of urban extreme heat environment in urban agglomerations using ensemble learning[J]. Building and Environment, 2024, 258: 111618.
[38] 谢永杰, 智贺宁. **基于机器**视觉**的**图**像**识**别技**术**研究**综**述**[J]. **科学技**术创**新**, 2018(7): 74-75.
[39] 周飞燕, **金林**鹏, **董**军. 卷积神经网络研究综述[J]. 计算机学报, 2017, 40(6): 1229-1251.
[40] **万里**鹏, 兰**旭光**, 张翰博, **等**. 深度强化学习理论及其应用综述[J]. **模式**识**别与人工智能**, 2019, 32(1): 67-81.
[41] **吴一凡**, 雷国平, **路昌**, **等**. **基于改** TOPSIS **模型的大**庆**市城市土地利用**绩**效**评**价及障碍度**诊**断**[J]. **水土保**持研究, 2015, 22(4): 85-90.
[42] **白光**润. **城市商**业**区位**诊**断研究**[J]. **上海**师**范大学学**报(**自然科学版**), 2006(3): 74-80.
[43] 陆**路**, **刘静**, **周旋**. **城市公共开放空意度合断模型**[J]. 西安建筑科技大学学报(**自然科学版**), 2015, 47(6): 915-919.
[44] 杨谦柔, 张世典. 可持续都市住区环境诊断模式之研究[J]. **城市**发**展研究**, 2008, 15(6): 43-48.
[45] BAEHRENS D, SCHROETER T, HARMELING S, et al. How to explain individual classification decisions[J]. Journal of Machine Learning Research, 2010, 11: 1803-1831.
[46] **林家彬**. 我国“城市病”的体制性成因与对策研究[J]. **城市**规**划学刊**, 2012(3): 16-22.
[47] **石**晓**冬**, 杨明, **金忠民**, **等**. **更有效的城市体**检评**估**[J]. **城市**规**划**, 2020, 44(3): 65-73.
[48] CROFT P, ALTMAN D G, DEEKS J J, et al. The science of clinical practice: disease diagnosis or patient prognosis? evidence about "what is likely to happen" should shape clinical practice[J]. BMC Medicine, 2015, 13(1): 20.
[49] **段**伟**文**. 人工智能时代的价值审度与伦理调适[J]. **中国人民大学学**报, 2017, 31(6): 98-108.
[50] **朱勍**. **城市研究中生命**视**角的引入**[J]. **城市**规**划学刊**, 2008(2): 24-30.
[51] **刘**晓畅. **改革开放** 40 年来中国城乡规划研究领域演进[J]. **城市**发**展研究**, 2021, 28(1): 6-12.
[52] **吴志强**, **刘**晓畅. **改革开放** 40 **年来中国城**乡规**划知**识**网**络**演**进[J]. **城市划学刊**, 2018(5): 11-18.
[53] **吴志强**, **刘**晓畅, **刘琦**, **等**. **基于水**资**源**约**束的我国城市**发**展策略研究**[J]. **中国工程科学**, 2022, 24(5): 75-88.

ترجمة بمساعدة الذكاء الاصطناعي