# مسارات بناء نظام أماكن الإيواء الطارئ في مواجهة المخاطر المقترنة متعددة الأخطار: دراسة حالة بكين


## المؤلفون

لي شيانغ، شيا تشنهونغ، وانغ وي



## الملخص

في ظل تزايد تواتر الكوارث الشديدة وتعاظم تعقيد البنية المكانية الحضرية، تواجه نظم أماكن الإيواء الطارئ تحديات متعددة عند التعامل مع المخاطر المقترنة متعددة الأخطار، ومنها قصور القدرة على التكيف البنيوي، وضعف التنسيق الوظيفي، وتأخر آليات الاستجابة. غير أن معظم الدراسات القائمة تركز على سيناريوهات الخطر الواحد وتحسين اختيار مواقع المرافق، ولا تقدم فهما كافيا لآليات ضغط سلاسل الكوارث، ومنطق الاستجابة المكانية، ومسارات البناء النظامي. انطلاقا من خط تحليلي يقوم على "تحديد المخاطر - تشخيص البنية - إعادة بناء النظام"، تبني هذه الدراسة إطارا معرفيا متكاملا لنظام أماكن الإيواء الطارئ في سيناريوهات الاضطراب متعدد الأخطار، وتتخذ بكين حالة تطبيقية. تحدد الدراسة آليات الترابط في سلاسل الأخطار المتعددة وأنماط الضغط غير المتجانسة التي تولدها في الفضاء الحضري؛ وتشخص اختلالات الوظيفة والاستجابة في النظام القائم من حيث تصنيف الأنواع، والتكوين الهرمي، وآليات التشغيل، وذلك من منظور تعرض السكان وملاءمة الفضاء؛ ثم تقترح مسارا لإعادة البناء يشمل إعادة تشكيل أنواع الإيواء، والتنسيق الأمثل للتوزيع المكاني، وبناء آليات تشغيل مرنة. وتدمج هذه الاستراتيجيات مع معايير التخطيط والممارسات المحلية في بكين. وتهدف الدراسة إلى تقديم دعم نظري واستراتيجيات حوكمة مكانية للمدن فائقة الحجم في مواجهة التطور المركب لسلاسل الكوارث، ودفع نظام أماكن الإيواء الطارئ من التكوين الساكن للمرافق إلى بنية دينامية مرنة.



## الكلمات المفتاحية

المخاطر المقترنة متعددة الأخطار؛ نظام أماكن الإيواء الطارئ؛ آلية الاستجابة البنيوية؛ مسار إعادة بناء النظام


## مقدمة

مع استمرار تفاقم تغير المناخ وازدياد كثافة الفضاء الحضري، تتجه الكوارث الشديدة إلى مزيد من التواتر والتراكب النوعي والانتقال السلسلي، بما يعيد تشكيل نمط السلامة الحضرية التقليدي. فآثار التحفيز المتبادل بين الأخطار المتعددة تزداد قوة، وتجعل تأثيرات الكوارث أكثر غموضا وتوزيعها المكاني أكثر تباينا. وفي المدن الكبرى ذات الوظائف المختلطة والكثافة السكانية العالية، يتراكم "ضغط" الكوارث في المناطق ذات الهشاشة البنيوية، بما يختبر قدرة النظام الحضري على التحمل والضبط. ومن ثم يصبح نظام أماكن الإيواء الطارئ، بوصفه عقدة تربط بين الاستجابة للكوارث وإجلاء السكان واستعادة النظام، دعامة مهمة لبناء المرونة الحضرية.

في السنوات الأخيرة، صدرت في الصين وثائق سياسات ومعايير فنية متعددة، منها إرشادات تعزيز بناء أماكن الإيواء الطارئ الصادرة عن 12 وزارة وهيئة، والمعيار الوطني تصنيف وترتيب أماكن الإيواء الطارئ (GB/T 44013-2024)، والمعيار المحلي لبكين تصنيف وترتيب أماكن الإيواء الطارئ (DB11/T 2141-2023). وقد أوضحت هذه الوثائق منطق إعداد أماكن الإيواء العاجلة والقصيرة والطويلة الأمد من منظور دورة الإيواء والتنسيق المكاني، ودفعته من التوزيع الساكن إلى نظام متعدد الأهداف. غير أن نظام الإيواء الحالي، في ظل ترابط سلاسل الكوارث وتعقد الفضاء وتمايز الآليات، لا يزال يواجه ضعفا في التنسيق، وقصورا في الملاءمة المكانية، ومحدودية في القدرة على الاقتران البنيوي. لذلك تبرز الحاجة إلى بحث منهجي واستشرافي وموجه للممارسة.

أصبح نظام فضاءات الإيواء موضوعا رئيسيا في دراسات المدن المرنة. يؤكد Wei وآخرون [1] وHung وآخرون [2] أن المرونة لا تتمثل في قدرة النظام على الامتصاص والتعافي فقط، بل في التحول البنيوي والتكيف الوظيفي أيضا؛ ولذلك ينبغي النظر إلى فضاءات الطوارئ بوصفها وحدات أساسية ذات خصائص استجابة دينامية. ويرى Liu وآخرون [3] أن أماكن الإيواء يجب أن تتشكل عبر اقتران دينامي بين توزيع السكان ومسارات الوصول وقدرة الإخلاء، مع إدخال نماذج محاكاة الإخلاء وتقييم قابلية الوصول الشبكي. ومن منظور المخاطر النظامية، يشدد Ahmed و[4] Guyton على أن حالة الضغط واختلال الوظائف في بنية الإيواء يجب أن تكون محور الحوكمة. وقد بنى Ran وآخرون [5] نظام تقسيم للوقاية من الكوارث يستند إلى مستوى الخدمة ونصف قطر الموقع؛ واقترح Wang وآخرون [6] آلية تحويل متداخلة بين الوظيفة اليومية والوظيفة الطارئة؛ وحاول Zhu وآخرون [7] تقييم قدرة الإيواء ديناميا عبر محاكاة سيناريوهات الكوارث وتحليل البيانات الضخمة.

على الرغم من إسهام هذه الدراسات في بناء النظرية والمنهج والدليل التطبيقي، تبقى ثلاثة أوجه قصور. أولا، تركز أغلب البحوث على الاستجابة لخطر واحد أو على التكوين الساكن، وتفتقر إلى تحليل كلي لعلاقة "الضغط - الاستجابة - الضبط" في النظام الحضري

تحت ترابط سلاسل الكوارث [8]. ثانيا، ما زال الاهتمام منصبا على اختيار مواقع المرافق وتقييم القدرة، من دون نمذجة كافية لاختلال البنية الداخلية، وعدم تطابق الوظائف، وتجزؤ الآليات. ثالثا، لم يندمج نظام الإيواء بعد بفاعلية في إطار حوكمة المرونة، ويفتقر إلى منطق تكيف تنظيمي مع الاضطرابات المعقدة وتطور البنية المكانية.

تنطلق هذه الدراسة من خصوصية بكين. فمنذ أن أنشأت المدينة عام 2003 أول مكان إيواء طارئ في الصين، وهو مكان الإيواء الزلزالي في حديقة أطلال سور يوانيادو، تطور النظام خلال أكثر من عشرين عاما ليضم 1810 أماكن إيواء طارئ بمستويات وأنواع مختلفة. غير أن اتساع العينة لا يخفي المشكلات القائمة. فبكين، بوصفها مدينة فائقة الحجم تقع على الجناح الشمالي لحزام الزلازل في شمال الصين، تواجه تهديدات طويلة الأمد تشمل الزلازل والكوارث الجوية. وبسبب تعقيد التشغيل الحضري وهشاشته، قد يؤدي تراكب الكوارث إلى خسائر ودمار أكبر. ومن ثم تحتاج بكين إلى تخطيط شامل وتحسين لنظام الإيواء من منظور نظامي ومرن.

تسعى هذه المقالة إلى بناء إطار بحثي متكامل يجمع بين تحديد ترابط الكوارث، وتشخيص البنية المكانية، وإعادة بناء المسارات النظامية، بحيث يدفع نظام أماكن الإيواء من تهيئة المرافق الساكنة إلى نظام مرن دينامي قادر على التعامل مع الاضطرابات المعقدة. وتتمحور الدراسة حول "المخاطر المقترنة متعددة الأخطار"، عبر منطق ثلاثي هو تحديد المخاطر، وتشخيص البنية، وإعادة بناء النظام. فهي تحدد أولا آليات الترابط بين الزلازل والعواصف المطرية وغيرها من الأخطار وأنماط الضغط غير المتجانسة التي تولدها في الفضاء الحضري؛ ثم تشخص اختناقات الاستجابة في الأنواع والتدرج وآليات التشغيل، بالاستناد إلى خصائص السكان الحساسة وملاءمة البنية المكانية؛ وأخيرا تقترح مسارا للبناء يشمل إعادة تشكيل منظومة الأنواع، وتنسيق التخطيط المكاني، وتحسين آليات التشغيل.

## 1. منطق تحديد المخاطر في نظام الإيواء تحت سيناريوهات الاقتران متعدد الأخطار

في ظل تراكب الأخطار والاضطرابات المركبة، يواجه نظام أماكن الإيواء الطارئ بنية ضغط متعددة الطبقات، تنشأ من دوافع الخطر الخارجية، والاستجابة البنيوية الداخلية، والفشل النظامي. وبكين، بوصفها مدينة فائقة الحجم ذات شكل مكاني معقد ومناطق وظيفية شديدة الترابط وأنواع متعددة من الكوارث، تقدم حالة ذات تمثيل وقيمة إرشادية على المستوى الوطني. ينطلق هذا القسم من آليات الكوارث لتحليل مسارات تأثير الأخطار المتعددة في النظام المكاني ومكونات الضغط، ثم يركز على العلاقة بين البنية المكانية وخصائص السكان، كاشفا منطق توليد التعرض النظامي، قبل تحديد أشكال اختلال التعرض وعدم تطابق الوظائف في نظام الإيواء.

### 1.1 تحديد سلاسل التسبب في الكوارث وآليات الفعل بين الأخطار المتعددة

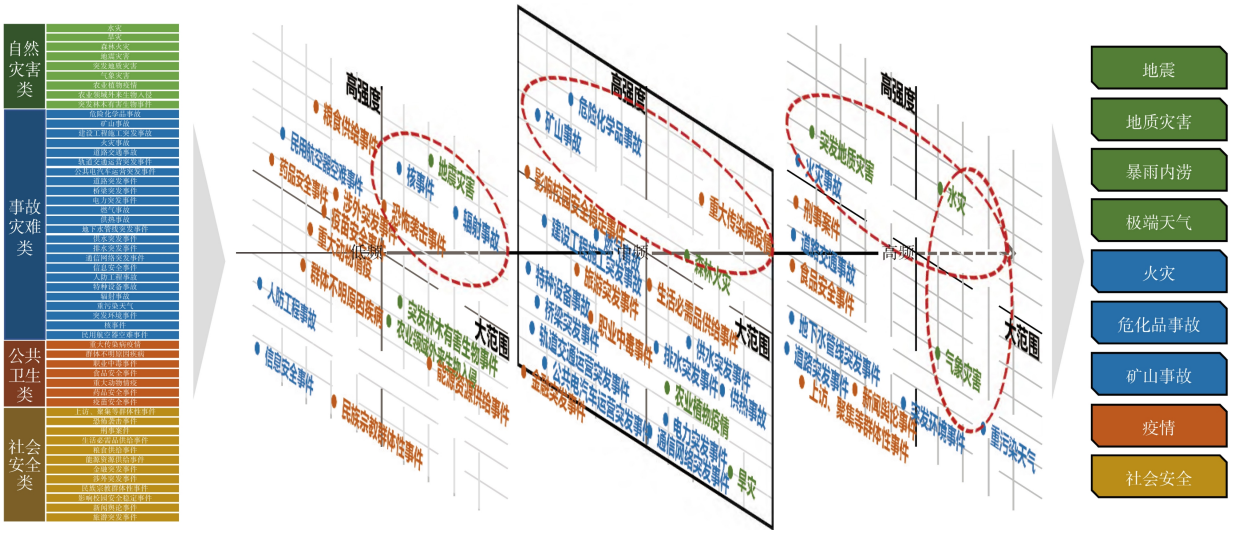
مع تزايد الأحداث المناخية المتطرفة وتعاظم اقتران الوظائف الحضرية، أصبح التطور المترابط بين الأخطار المتعددة متغيرا مهما يؤثر في استقرار نظام السلامة الحضرية. وخلافا لنمط الخطر المفرد، تتسم المخاطر المقترنة متعددة الأخطار بانتشار سلسلي واضح، يتجلى في تراكب الأخطار الفيزيائية، وتعطل النظم الوظيفية بصورة مترابطة، وتضخم التأثيرات في النظام الاجتماعي [9]. وتتميز بكين بتركيب جيولوجي معقد وتاريخ من الزلازل والأمطار الغزيرة والسيول الجبلية والكوارث الثانوية. كما أن تركز المناطق المبنية وكثافة استخدام الفضاءات تحت الأرض يجعلان سلاسل الكوارث ذات ترابط عال في البعدين الرأسي والأفقي.

استنادا إلى نموذج مصفوفة المخاطر، الذي يقيم الخطر بحسب شدة الكارثة وتواتر وقوعها، تفحص هذه الدراسة تسعة أنواع رئيسية من الأخطار: الزلازل، والفيضانات، والمخاطر الجيولوجية، والحرائق، والطقس المتطرف، والمواد الكيميائية الخطرة، وحوادث المناجم، وأحداث الأمن الاجتماعي، والأوبئة. وتبني الدراسة شبكة انتشار متعددة الأخطار [10]، وتحدد من خلال مراجعة الأدبيات ومبدأ سلسلة الأحداث مسارات الفعل في البعد المكاني (الشكل 1). فمن منظور تفاعل الأخطار، يمكن للزلازل أن تسبب انهيار المباني وتعطل النقل وحرائق ثانوية؛ ويمكن للفيضانات أن تشل المنشآت تحت الأرض وتزيد مخاطر تجمع السكان؛ كما تعزز الأوبئة هشاشة الأماكن العامة. وفي النمط الحضري الكثيف لبكين، تميل هذه التفاعلات إلى التراكب والتضخم في المدينة المركزية والمركز الفرعي، مشكلة عملية انتشار سلسلي على مستوى المدينة.

لذلك يمكن للأخطار المتعددة أن تظهر متزامنة أو متراكبة على مراحل، وتدفع البنية المكانية الحضرية إلى اضطرابات غير خطية. وتنتشر هذه الآليات المركبة مكانيا عبر مسارات انتقال الخطر، لتشكل "مناطق ضغط خطري مرتفع" حول مناطق الوظائف الحضرية الكثيفة، وعقد البنية التحتية، ومناطق تجمع السكان [11]. وبسبب اختلاف عناصر التسبب، وإيقاع الفعل، وبنية الانتشار بين الأخطار، تتجلى خصائصها في مرجع مكاني موحد عبر أوزان عوامل التأثير، وقوة التلازم، وأنماط الترابط السلسلي، بما يسمح بتعبير مركب وداخلي عن خصائص الكارثة في إطار المخاطر المركبة.

يمكن تحويل تحديد خصائص الترابط بين الأخطار إلى عملية تراكب طبقات مكانية وتحليل سلسلي. ومن أجل بناء خريطة نمط التأثير والترابط المركب في بكين، تستخدم الدراسة منصة ArcGIS لإجراء تراكب طبقات وتحليل سلسلة. أولا، تجمع بيانات تاريخية عن

الأخطار الرئيسية، مثل الزلازل والفيضانات والحرائق والطقس المتطرف وحوادث المواد الكيميائية الخطرة، مع عوامل تأثير مثل ميل التضاريس، وكثافة المباني، وتوزيع الفضاءات تحت الأرض، وكثافة السكان، وكثافة عقد البنية التحتية، وبيانات التعرض الاجتماعي الاقتصادي، لإنتاج طبقات شدة التأثير. ثانيا، تستخدم تحليل شبكة التلازم ونمذجة الانتشار السلسلي المدفوعين ببيانات متعددة المصادر. ومن خلال التنقيب النصي وإحصاء الكلمات المشتركة، تحدد الدراسة تواتر التلازم والارتباط الدلالي بين الأخطار، وتبني مصفوفة كمية لعلاقات التفاعل، وتحدد الأخطار المحفزة ومسارات الانتشار الرئيسية عبر مركزية الدرجة الموزونة ومركزية الوساطة [12]. وتقسم الروابط بين الأخطار إلى منخفضة التواتر (<10%)، ومتوسطة (10%-30%)، وعالية (>30%)، ثم تنتج خريطة توزيع مكاني للمخاطر المركبة عبر التحليل الموزون.




الشكل 1. مراحل التفاعل السلسلي وبنية التأثير النظامي لأنواع الكوارث المختلفة

يعرض الشكل أنواعا من الكوارث الطبيعية، والحوادث، وأحداث الصحة العامة، وأحداث الأمن الاجتماعي، ويربطها بأخطار مثل الفيضانات، والجفاف، وحرائق الغابات، والزلازل، والمخاطر الجيولوجية، والطقس المتطرف، والمواد الكيميائية الخطرة، وحوادث المناجم، وتعطل النقل والمرافق، والأمراض المعدية الكبرى، وسلامة الغذاء والدواء، والإرهاب، والأحداث الجماعية، وغيرها من مخاطر الأمن الحضري.

## 1.2 خصائص حساسية السكان الحضريين وتحليل الطلب على الإيواء

يشكل السكان الحامل المباشر لتأثيرات الكوارث. ومن ثم فإن نمط توزيعهم المكاني وخصائصهم الاجتماعية يمثلان أساس ضغط الاستجابة في نظام الإيواء. وفي سيناريوهات الاقتران متعدد الأخطار، لا يتحدد الطلب على الإيواء بحجم السكان أو كثافتهم فقط، بل هو نتيجة نظامية تقودها ثلاثة عناصر: قابلية الخطر للتسبب في الكارثة، وحساسية السكان، وفعالية الإنقاذ [13] (الشكل 2). يحدد توزيع مصادر الخطر شدة الفعل ونطاقه، وتحدد حساسية السكان درجة هشاشة الأفراد تجاه الكارثة، بينما تؤثر فعالية الإنقاذ في وصول الموارد في الوقت المناسب ودقة تفعيل الوظائف.

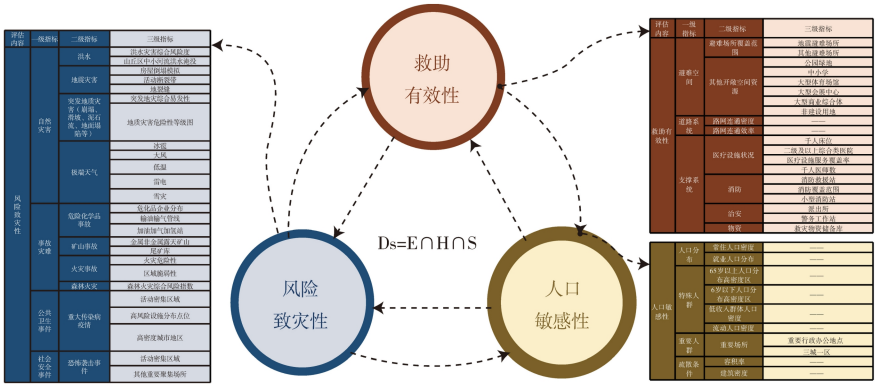
لضمان علمية النموذج وقابليته للتكرار، تستند مؤشرات الأبعاد الثلاثة إلى قاعدة بيانات أحداث الكوارث التاريخية في بكين، وبيانات التعداد الوطني السابع، ومعلومات البنية التحتية المكانية. وبعد التوحيد والاختبارات الإحصائية، تستخدم الدراسة تحليل المكونات الرئيسية لاستخراج العوامل المركبة وتحديد الأوزان، ثم تستخدم نموذج درجة التنسيق الاقتراني لكشف العلاقة التفاعلية بين التعرض للكوارث، وحساسية السكان، وفعالية الإنقاذ، وتشكيل نموذج كمي شامل لطلب الإيواء الحضري.

ونظرا إلى الاختلافات الكبيرة بين الكوارث في حجم الخسارة وآلية الفعل وطريقة الاحتماء، تتخذ الدراسة نوع الكارثة قيدا سابقا في تحديد الطلب، وتستخدم سيناريوهات متعددة لتصحيح التأثيرات المركبة لكل كارثة بصورة مختلفة، تفاديا لفقدان السيناريو عند الاعتماد على بيانات السكان والبنية التحتية وحدها. ويمكن، في حالة الزلازل والفيضانات والحرائق وحوادث المواد الكيميائية الخطرة، ضبط معاملات طلب سيناريوهية تعكس اختلاف شدة بدء الإيواء، ودورة الإيواء، وملاءمة الفضاء (الجدول 1).

في النمط المكاني لبكين، يظهر توزيع السكان وخصائص الحساسية الاجتماعية تمايزا واضحا. فالمدينة المركزية تضم عددا كبيرا من الأحياء القديمة وكبار السن، وبها مؤشر هشاشة اجتماعية مرتفع. أما مناطق الوظائف الجديدة مثل تونغتشو وبيتشوانغ فتضم نسبة

عالية من السكان المتنقلين والعمالة الكثيفة، ما يركز ضغط الاستجابة. وفي المدن الجديدة في السهل ومناطق الحفظ الإيكولوجي تكون الكثافة أقل، لكن قيود الوصول أشد. وبالاستناد إلى بيانات السكان المقيمين والمتحركين والفئات الهشة، مثل كبار السن والأطفال وذوي الدخل المنخفض، تبني الدراسة نموذج تقييم لحساسية السكان. وتبين النتائج أن كبار السن يتركزون في الأحياء القديمة والمدينة المركزية، وأن السكان المتحركين يتمركزون على طول خطوط السكك وفي مناطق اتصال المدينة بالضواحي، بما يشكل مناطق ضغط تجمع بين الكثافة العالية والحساسية العالية وضعف الضمان.

وعلى هذا الأساس، وبالاقتران مع خصائص الزلازل والحرائق والفيضانات والأوبئة، تبني الدراسة إطار مطابقة ثنائي الأبعاد بين "نوع الكارثة" و"دورة الإيواء". وتظهر الحسابات أنه في السيناريوهات القصوى قد يبلغ الحد الأقصى للسكان المحتاجين إلى الإيواء نحو 30% من السكان المخدومين، مع نمط مكاني يتمثل في ضغط عال في المركز وتذبذب في الأطراف. ويمكن لهذه الخريطة أن توفر أساسا كميا لتحديد المناطق ذات الأولوية، وتفصيل معايير إعداد المرافق، وصياغة استراتيجيات تعبئة الموارد.




الشكل 2. نموذج اقتران ثلاثي الأبعاد لتحديد الطلب على الإيواء الحضري

يتكون النموذج من ثلاثة أبعاد: قابلية الخطر للتسبب في الكارثة، وحساسية السكان، وفعالية الإنقاذ. ويشمل البعد الأول الفيضانات والزلازل والمخاطر الجيولوجية والطقس المتطرف والمواد الكيميائية الخطرة وحوادث المناجم والحرائق وحرائق الغابات وأحداث الصحة العامة والأمن الاجتماعي. ويشمل البعد الثاني السكان المقيمين والعاملين وكبار السن والأطفال وذوي الدخل المنخفض والسكان المتنقلين والأماكن المهمة ونسبة المساحة الطابقية وكثافة المباني. ويشمل البعد الثالث تغطية أماكن الإيواء وموارد الفضاء المفتوح واتصال شبكة الطرق وكفاءتها والمرافق الطبية والإطفاء والشرطة ومخازن مواد الإغاثة.

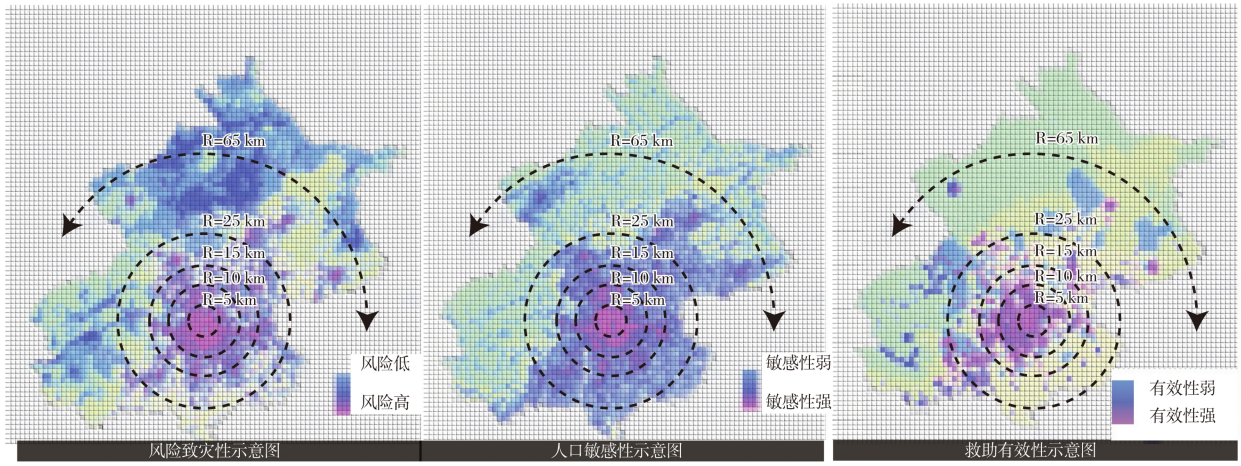
الجدول 1. مخطط توضيحي لتباين شدة بدء الإيواء ومتطلبات الفضاء في أنواع الكوارث الشائعة

| نوع الكارثة | شدة بدء الإيواء | الخصائص الرئيسية للطلب المكاني | اتجاه التصحيح |
|---|---|---|---|
| الزلزال | عالية | فضاء تجمع مفتوح وآمن. | وزن الطلب. |
| الفيضان | متوسطة | تجنب المناطق المنخفضة؛ ضمان الارتفاع الآمن وقدرة التصريف. | فعالية جزئية في المناطق المتأثرة. |
| الحريق | منخفضة (محلية) | مسافة فصل ضد الحريق وعزل الدخان. | تصحيح محلي. |
| حادث مواد كيميائية خطرة | متوسطة (محلية) | مسافة عزل آمنة وإغلاق وفق اتجاه الرياح. | تصحيح محلي. |
| الطقس المتطرف، مثل الحرارة أو تلوث الهواء | منخفضة | إيواء داخلي ونظام تهوية. | لا يشكل عادة طلبا مركزيا واسع النطاق. |

### 1.3 قدرة استجابة نظام الإيواء وتشخيص العرض والطلب المكاني

لا تعتمد قدرة الاستجابة في نظام الإيواء الطارئ على عدد المرافق وكثافة توزيعها فقط، بل تعتمد بصورة أهم على ملاءمتها المكانية لتوزيع السكان وخصائص الكوارث والعقد الوظيفية. وتستند أماكن الإيواء القائمة في بكين أساسا إلى مرافق عامة مثل المساحات الخضراء والحدائق والمدارس، مشكلة شبكة استجابة على ثلاثة مستويات: المدينة، والمنطقة، والشارع. غير أن النظام لا يزال يواجه في سيناريوهات الأخطار المتعددة اختلالا بنيويا وعدم توازن بين العرض والطلب.

ولكشف هذه الفروق المكانية، تبني الدراسة مؤشر مطابقة العرض والطلب في الإيواء بالاستناد إلى نصف قطر الخدمة، وكثافة السكان، وسعة المرافق. وتظهر النتائج فروقا ملحوظة بين مناطق بكين (الشكل 3). ففي منطقة الوظائف المركزية للعاصمة تبلغ النسبة 1:0.6، ما يدل على وفرة نسبية في العرض بل ووجود قدر من الفائض؛ وفي المدينة المركزية تبلغ 1:1.8، بما يعكس ضغطا عاليا بسبب الكثافة السكانية؛ وفي المركز الفرعي الحضري تبلغ 1:1.4، أي حالة متوسطة الشدة؛ وفي مناطق السهل متعددة النقاط تبلغ 1:1.3، وهي أكثر توازنا؛ أما مناطق الحفظ الإيكولوجي فتبلغ 1:1، أي توافقا أساسيا بين العرض والطلب. وبوجه عام، يظهر نظام الإيواء في بكين نمطا مكانيا يتمثل في "فائض في القلب - ضيق في المركز الفرعي - توازن في السهول - ملاءمة نسبية في الأطراف"، وهو ما يكشف فروقا بنيوية في توزيع الموارد بين المناطق الوظيفية والأقاليم، ويستدعي معالجة عدم التطابق عبر تخطيط أكثر عقلانية وآليات استجابة متعددة المستويات.




الشكل 3. الخصائص غير المتجانسة مكانيا لنظام الإيواء في بكين

يقارن الشكل بين ثلاث طبقات مكانية: قابلية الخطر للتسبب، وحساسية السكان، وفعالية الإنقاذ، موضحا ضغط الإيواء المتمايز الناتج عن تراكب المخاطر والسكان الحساسين وموارد الإنقاذ في بكين.

## 2. آلية الاستجابة البنيوية لنظام الإيواء تحت سيناريوهات الاقتران متعدد الأخطار

في مواجهة تراكب كوارث متعددة وتجمع حضري عالي الكثافة، تكشف بكين، بوصفها المركز السياسي الوطني ومدينة فائقة الحجم نموذجية، عن قيود بنيوية متعددة في إعداد أنواع الإيواء، والتخطيط المكاني، وآليات التشغيل. وتحد هذه القيود من قدرة النظام على دعم الاستجابة السريعة والنقل الآمن في السيناريوهات الدينامية. ومن ثم ينبغي تحليل المشكلات من ثلاثة أبعاد: مدى تكيف الوظائف مع طلب الكوارث، ومدى تغطية التخطيط للمناطق المهمة، ومدى كفاءة التنسيق الآلي.

### 2.1 تحليل الملاءمة الوظيفية لبنية أنواع الإيواء

في ظل تواتر المخاطر المركبة وتنوع طلب الإيواء، يتكون نظام الإيواء القائم في بكين أساسا من ثلاثة أنواع من الفضاءات: الإيواء العاجل، والإقامة المؤقتة، والإقامة الانتقالية، وتشكل معا منظومة وظيفية تغطي كامل دورة الكارثة. لكن تنوع الأخطار وتعقد سلاسل الكوارث يجعلان العلاقة بين التدرج الوظيفي وأنواع الأخطار غير ملائمة بما فيه الكفاية. فالكوارث المفاجئة مثل الزلازل والحرائق تتطلب سرعة وصول واستجابة عالية، في حين تعتمد الفيضانات والأوبئة، بوصفها كوارث أبطأ، على فضاءات أكثر حماية واستدامة. وغالبا ما يصعب الجمع بين هذين النوعين من الطلب في الفضاء الحضري.

في مركز بكين، على سبيل المثال، تعاني الأحياء السكنية القديمة نقصا في فضاءات الإيواء، كما أن بعض المدارس والحدائق، بسبب قدم إنشائها وضعف بنيتها التحتية، لا تفي بمتطلبات الحماية من الزلازل وتصريف الفيضانات معا. وفي مناطق الوظائف الجديدة مثل

تونغتشو وبيتشوانغ، أضيفت مساحات خضراء عامة وأماكن إيواء شاملة كثيرة، لكنها تفتقر في مستوى تحويل الوظيفة وضمان المواد إلى تصميم استجابة مركب للأخطار المتعددة. وينتج عن ذلك وضع تكون فيه الأماكن "مرئية" لكن وظيفتها "غائبة" عند اختلاف السيناريوهات. لذلك ينبغي دفع بنية الأنواع من التصنيف الإداري إلى منطق استجابة متكامل يقوم على "الكارثة - الدورة - الوظيفة".

### 2.2 تحليل التنسيق المكاني لبنية توزيع الإيواء

يحمل تخطيط فضاءات الإيواء وظائف إجلاء السكان وتجميع الموارد في مناطق المدينة المختلفة وقت الكارثة، وتؤثر عقلانية بنيته مباشرة في قدرة النظام على تحمل الضغط والاستجابة المترابطة. يتسم تخطيط بكين بوضوح بالنمط الحلقي الشعاعي، حيث تشكل سهول سفوح الجبال والمناطق الوظيفية العالية الكثافة ومناطق الحفظ الإيكولوجي الطرفية بنية حضرية متعددة الحلقات والقيود. وتجعل هذه البنية توازن توزيع أماكن الإيواء وقابلية الوصول إليها محكومين بقيود طبيعية واجتماعية متعددة.

تظهر نتائج تراكب توقعات السكان المحتاجين إلى الإيواء وتقييم القدرة الخدمية اختلالا مكانيا واضحا. فالمدينة المركزية كثيفة في عدد أماكن الإيواء، لكنها محدودة السعة وتواجه ضغطا كبيرا في الإخلاء. أما مركز تونغتشو الحضري والمدن الجديدة في السهل فيشهدان تركزا سريعا للسكان المحتاجين إلى الإيواء مع تأخر العرض. وتواجه مناطق الأطراف مثل فانغشان ومييون ضعفا في قابلية الوصول بسبب التضاريس والنقل. ويمثل نمط "ضغط عال في المركز - تأخر في الأطراف" مشكلة بنيوية نموذجية في بكين، خاصة في مناطق الاتصال الحضري الريفي، والمناطق الوظيفية المهمة، وتقاطعات ممرات النقل، حيث يؤدي انقطاع التخطيط وضعف المسارات وأحادية وظيفة المكان إلى صعوبة التجمع والاستجابة السريعة. وبوجه عام، يتسم توزيع أماكن الإيواء في بكين بكونه "كثيفا في المركز ومتناثرا في الأطراف"، مع انخفاض التوافق بين توزيع السكان ومستوى المخاطر وشروط الوصول.

### 2.3 تحليل استجابة آليات تشغيل الإيواء

تعد البنية التشغيلية لنظام الإيواء القاعدة العملية لتفعيل الفضاءات، وتعبئة الموارد، ونقل السكان. وتحدد درجة نظامية آليات الاستجابة وتنسيقها كفاءة الربط وقت الكارثة. وقد أنشأت بكين أوليا آلية تشغيل ثلاثية المستويات على أساس المدينة والمنطقة والشارع، لكن تداخل الاختصاصات، وتجزؤ نظم المعلومات، وتأخر التنسيق بين الإدارات لا تزال مشكلات شائعة، وتحد من القدرة على التحول السريع خلال تطور سلسلة الكوارث.

وبوصفها عاصمة، يجب أن تراعي بكين في تشغيل الإيواء الأمن السياسي، والسلامة العامة، والاستقرار الاجتماعي، بما يجعل تصميم الآلية أكثر تعقيدا من مدن أخرى. ففي أثناء الفعاليات الكبرى أو الطقس المتطرف أو أحداث الصحة العامة، لا يقتصر دور نظام الإيواء على إجلاء السكان، بل يشمل ضمان انسيابية النقل وسلامة المناطق المهمة، وهو ما يولد معضلة "الاستجابة متعددة الأهداف". لذلك ينبغي بناء نظام مسؤوليات موجه بحالة السيناريو، وتشكيل آلية تنظيم تجمع بين السلم والطوارئ. كما ينبغي الاعتماد على المنصات الرقمية لتشكيل حلقة تشغيل مغلقة من "الإحساس - التعبئة - الربط"، مع ضبط معاملات ضمان الخدمة السكانية لأنواع الإيواء العاجلة والقصيرة والطويلة، وربط بيانات الطقس والمياه والنقل والطاقة ديناميا.

## 3. مسارات إعادة بناء نظام الإيواء الموجهة إلى خصائص مخاطر المدن فائقة الحجم

في ظل الكوارث المركبة، تواجه بكين قصورا في تكيف نظام الإيواء وحواجز في تنظيمه وتشغيله. وبوصفها مدينة فائقة الحجم ومركزا سياسيا وطنيا، تتسم بكين بتضاريس معقدة، وكثافة سكانية عالية، وأنواع متعددة من الكوارث، ما يجعل بناء نظام الإيواء فيها ذا تمثيل وتعقيد خاصين. وبناء على تحديد المشكلات وتشخيص الاستجابة أعلاه، يقترح هذا القسم مسارا لإعادة البناء يدمج النوع والفضاء والآلية، ويركز على ثلاثة جوانب: إعادة بناء منظومة الأنواع المتكيفة مع الأخطار المتعددة، وتحسين الشبكة المكانية بحسب شروط المكان، وإعادة تشكيل النظام التشغيلي على أساس السيناريوهات [14-15].

### 3.1 إعادة بناء تكيفية لمنظومة أنواع الإيواء وفق خصائص الأخطار المتعددة

تختلف الأخطار في سلاسل التسبب، ونطاق التأثير المكاني، ومسارات لجوء السكان، ما يؤدي إلى تمايز بنيوي في سلوك الإيواء وطلب الفضاء. فالزلازل غالبا ما تسبب ضررا بنيويا إقليميا وتولد طلبا واسعا ومركزيا على الإخلاء العاجل؛ والفيضانات حساسة للارتفاع وتتذبذب في دورات قصيرة، مما ينتج انتقالا مؤقتا وموزعا يعتمد على فروق المنسوب؛ أما الحرائق وحوادث المواد الكيميائية فتنتشر غالبا محليا وتحتاج إلى عزل سريع ونقل قصير المدة. لذلك يجب بناء نظام تصنيف يستند إلى نوع الخطر، ودورة الاستجابة، ووظيفة الخدمة، وأن يتخذ السيناريو الكارثي أساسا لإعادة تشكيل منظومة الأنواع.

أولا، ينبغي إعادة بناء نظام التدرج والتصنيف وفق علاقة ثلاثية بين "نوع الكارثة - مدة الاستجابة - الطلب الوظيفي". فأماكن الإيواء العاجل تستجيب لأحداث مفاجئة عالية الشدة، وتؤكد الإجلاء المحلي القريب والقصير وسريع الاستجابة. وأماكن الإيواء القصير تناسب كوارث إقليمية متوسطة، وتتولى النقل المرحلي والإقامة المركزية وتجميع الموارد. أما أماكن الإيواء الطويل فتخدم التعافي بعد

الكارثة والنقل إلى خارج المنطقة، ويجب أن تمتلك قدرات دعم الحياة والخدمات الطبية وضمان المواد. وبالنظر إلى بنية بكين الثلاثية، أي المناطق المبنية العالية الكثافة، والسهل الواسع، والمناطق الإيكولوجية عند سفوح الجبال، ينبغي إدخال أوزان التقسيم الجغرافي في التدرج، بحيث تركز المدينة المركزية على فضاءات الاستجابة السريعة، بينما تعزز السهول والجبال وظائف الإقامة البديلة والدعم الاحتياطي.

ثانيا، ينبغي توسيع إطار الأنواع إلى تصنيف مركب يشمل "الشامل - المتخصص - المحدد". فالأماكن الشاملة ينبغي أن تواجه أساسا الزلازل مع مراعاة حوادث المواد الكيميائية والحرائق وحوادث المناجم والهجمات الإرهابية وغيرها. ويمكن تقسيم الأماكن المتخصصة بحسب طلب الإيواء في أثناء الكارثة إلى إيواء للفيضانات، والطقس المتطرف، والمخاطر الجيولوجية المفاجئة، وحرائق الغابات، والأوبئة الكبرى. أما الأماكن المحددة فهي التي تقدم خدمات لكبار السن والرضع والحوامل وذوي الإعاقة والمصابين والمرضى، وينبغي أن تستوفي متطلبات التصميم الميسر، بما يعكس شمولية العاصمة وقدرتها على الضمان الدقيق.

أخيرا، ينبغي بناء نظام اقتران دينامي بين تدرج الأنواع وآليات التشغيل. تملك بكين أساسا جيدا في تدريبات الوقاية من الكوارث ومحاكاة الكوارث ومخزونات المواد، ويمكن استخدام منصة "دماغ المدينة" لبناء آلية مطابقة دينامية بين النوع وحالة الكارثة، بمنطق "استعداد عادي - تحويل وقت الكارثة - إعادة استخدام بعد الكارثة". ومن خلال التهيئة المسبقة والتدريب السيناريوهي، يمكن تعزيز قدرة التحويل الطارئ والمرونة التشغيلية، على أن تدعمها المعايير القانونية والأدلة الفنية وآليات التقييم.

## 3.2 تحسين تخطيط فضاءات الإيواء على أساس الربط التعاوني

بوصفها دعامة لحوكمة المرونة، تظهر موارد الإيواء في بكين اختلالا حلقيا يتمثل في "تمركز في المركز وضعف في الأطراف". ولإنشاء نظام مكاني قادر على التعبئة المرنة والتنسيق بين المناطق، ينبغي تحسين التخطيط من ثلاثة أبعاد: تنسيق الحلقات، وربط الحلقات المزدوجة، والتكامل الحضري الريفي، بما يدفع الانتقال من التقسيم الإداري إلى الربط الشبكي.

في بعد التنظيم الحلقي، ينبغي بناء نظام دعم متعدد المستويات يتكون من المدينة المركزية، والمركز الفرعي الحضري، والمدن الجديدة في السهل، والمناطق العابرة للحدود. وفي منطقة الوظائف المركزية للعاصمة، ينبغي ضمان أماكن الإيواء العاجل وفقا للوظيفة والطلب والموارد المتاحة، وأن يتم التخطيط على أساس 1.7-1.8 ضعف السكان المخططين، مع تنسيق طلبات الإيواء القصيرة والطويلة التي لا يمكن للموارد المحلية دعمها بالكامل داخل المدينة المركزية. وفي المركز الفرعي والمدن الجديدة في السهل، ينبغي توضيح مهام النقل المتوسط والإقامة البديلة، واستثمار تأثيرات العزل في محاور النقل والمساحات الخضراء. وفي عقد المناطق العابرة للحدود مثل تونغتشو وبينغقو وتشانغبينغ، يمكن بناء آليات ربط إقليمية لتشكيل بنية دعم رئيسية ومساندة.

في بعد الشبكة، ينبغي دمج المساحات الخضراء الواسعة وممرات النقل وعقد الطوارئ لبناء شبكة ثلاثية تضم الممرات الإيكولوجية، ومحاور النقل، وعقد الطوارئ. ويمكن للمنطقتين الخضراوين العازلتين الأولى والثانية أن تؤديا وظيفة انتقال الضغط. كما يمكن تطوير عقد النقل والمساحات العازلة الخضراء في فنغتاي وتشاويانغ وتشانغبينغ إلى ممرات مزدوجة الوظيفة "إيكولوجية - طوارئ"، مع توزيع أماكن إيواء طويلة الأمد وعقد لوجستية عابرة للمناطق. وبالاعتماد على محاور السكك والطرق، ينبغي بناء قناة استجابة ثلاثية تتمثل في الإيواء المحلي، والإخلاء القريب، والإقامة خارج المنطقة، لتعزيز قابلية الوصول ونفاذية المواد.

في بعد التكامل الحضري الريفي، ينبغي أن تمتد أماكن الإيواء بنظام إلى مناطق اتصال المدينة بالريف، وعقد البلدات والقرى، وأودية المناطق الجبلية. تتميز تضاريس بكين بصورة "ثلاثة جبال وخمسة حدائق تحيط بمدينة"، وتشكل المناطق الجبلية نحو ثلثي المساحة، بما يجعل التدرج المكاني واضحا. لذلك ينبغي بناء نظام مركب للمدينة المركزية، والسهل الداخلي، والأطراف الجبلية. ففي المركز، يجب تعزيز الإيواء المحلي والإخلاء السريع في المناطق المبنية الكثيفة بالاعتماد على حدائق الأحياء، والمرافق الثقافية والرياضية، والفضاءات تحت الأرض. وفي السهل، ينبغي استخدام مزايا تونغتشو وييتشوانغ وشوني في النقل والفضاء لاعتماد توزيع عنقودي وشبكي مدمج. وفي الأطراف الجبلية مثل يانتشينغ وفانغشان ومييون، ينبغي اعتماد توزيع موزع بحسب التضاريس والطرق لضمان الوصول في المناطق عالية المخاطر.

كما يمكن إدماج نصف قطر الخدمة، وزمن الوصول، ومساحة الضمان للفرد، وعدد الممرات في تقييم التحسين المكاني والتخطيط القانوني وتقييم المخاطر، بما يدفع نمط التخطيط من التراكب الساكن إلى الاقتران الدينامي، ومن التقسيم الإداري إلى التنسيق الوظيفي.

## 3.3 إعادة بناء نظام آليات تشغيل الإيواء على أساس تحويل السيناريوهات

في ظل تواتر الاضطرابات متعددة الأخطار وارتفاع ضغط تشغيل المدينة فائقة الحجم، يحتاج نظام الإيواء في بكين إلى التحول من "تحديد ساكن - استجابة واحدة" إلى "تحويل دينامي - تكيف متعدد". وتقترح الدراسة آلية ربط متدرجة للسيناريوهات متعددة

الكوارث وفق خصائص بكين، تقوم على حلقة تشغيل مغلقة: الإحساس، والتحديد، والاستجابة، والتغذية الراجعة، وتشكل نظاما مرنا مدفوعا بالرقمنة ومتعدد الإدارات.

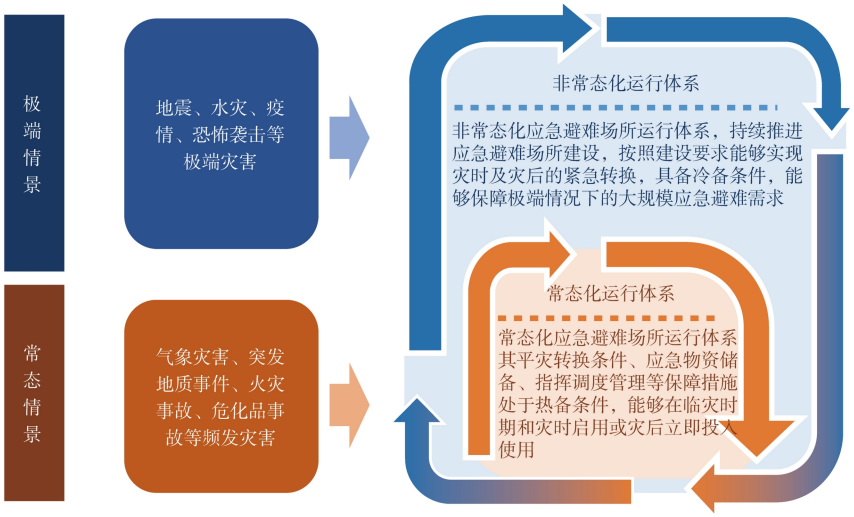
أولا، ينبغي تحسين آلية تشغيل مزدوجة بين الحالة العادية وغير العادية، بما يتيح التحول المؤسسي والتبديل الوظيفي (الشكل 4). في مرحلة التشغيل العادي، وبالاعتماد على نظام معلومات قيادة الطوارئ ومنصة التوأم الرقمي لتشغيل المدينة، ينبغي التركيز على إدارة الاحتياطي، ومراقبة المخاطر، وتعبئة الموارد، والتدريب والتمارين. وينبغي دمج بيانات الطقس والمياه والنقل والسكان والطاقة ومرافق الإيواء، وتحديد معايير التفعيل وقواعد الضبط وحدود المسؤولية، لتحقيق إدارة دينامية للرصد والاحتياطي. أما في مرحلة التشغيل غير العادي، فينبغي تحسين تقسيم مستويات الاستجابة، وإجراءات توجيه المسارات، وآليات نشر المعلومات. ويمكن في وقت الكارثة تفعيل نمط استجابة من أربعة مستويات: أحمر، وبرتقالي، وأصفر، وأزرق، بحسب نوع الكارثة ونطاق تأثيرها، مع استخدام وحدات الاستدلال الذكية لتوليد خطط الإخلاء وتخصيص الموارد بسرعة.

ثانيا، ينبغي تعزيز آلية دمج الوظائف بين الفضاءات الداخلية والخارجية. ففي المدينة المركزية، يجب تفعيل الفضاءات الداخلية الآمنة أولا، مثل القاعات الثقافية والرياضية، والمراكز التجارية تحت الأرض، وممرات المترو، لتعزيز الحماية من الزلازل والأمطار الغزيرة وتلوث الهواء. وفي السهول ومناطق الحفظ الإيكولوجي، ينبغي أن تؤدي الفضاءات المفتوحة وشبه المفتوحة وظيفة التحويل والتخفيف، مشكلة نمطا تشغيليا متنوع الفضاء ومتكامل الوظائف. كما يمكن للمباني العالية ونظام الدفاع المدني أن يعززا الاستجابة ثلاثية الأبعاد عبر آلية "إيواء عمودي - تخفيف تحت الأرض". وينبغي استخدام أطراف إنترنت الأشياء لرصد كثافة الأشخاص، وإمداد الطاقة، وسلاسة الممرات في الوقت الحقيقي، بما يدعم التفعيل الديناميي والتعبئة التلقائية.

ثالثا، ينبغي إنشاء آلية تحويل للموارد العامة ذات الاستخدام العادي والطارئ، لتوسيع وظائف الموارد القائمة. وبالنسبة إلى الحدائق، وملاعب المدارس، وساحات الأحياء وغيرها من الأماكن اليومية، يجب وضع قائمة ثلاثية العناصر تشمل شروط التحويل، وإجراءات التفعيل، والموارد الداعمة، لضمان التحول السريع في الهوية والوظيفة عند وقوع الكارثة وتحقيق الاستخدام المزدوج "خدمة الناس في السلم، وإيواءهم في الطوارئ". كما ينبغي استثمار مزايا المركز الفرعي لبكين والمدن الجديدة في السهل في القدرة الاستيعابية، وتحسين الربط بين المناطق والاستجابة بحسب الزمن، لتشكيل نظام تنسيق متعدد المستويات: إخلاء من المركز، واستقبال في المركز الفرعي، ودعم من الأطراف.

أخيرا، ينبغي إدماج فضاءات الإيواء في المباني العالية ومشروعات الدفاع المدني الحضري بصورة منهجية لبناء شبكة دعم طارئ ثلاثية الأبعاد. ففي المناطق الوظيفية المركزية والأحياء عالية الكثافة، ينبغي تعميم طوابق الإيواء ومنصات الهروب في المباني العالية وربطها بممرات المترو ومواقف السيارات تحت الأرض، لتشكيل شبكة "تجمع سريع فوق الأرض - تخفيف آمن تحت الأرض"، بما يعزز فائض الفضاء ومرونة التشغيل في السيناريوهات القصوى.

وبصورة عامة، يمكن لبكين، عبر الربط متعدد الأبعاد بين التحويل العادي وغير العادي، والداخل والخارج، والاستخدام العادي والطارئ، وإيواء المباني العالية والدفاع المدني، أن تحقق تعبئة فعالة، وإمدادا دقيقا للموارد، وتشغيلا مغلق الحلقة في سيناريوهات الاقتران متعدد الأخطار، وأن تدفع آلية الإيواء من الاستجابة السلبية إلى الحوكمة الاستباقية.



الشكل 4. آلية التحويل بين التشغيل العادي وغير العادي لفضاءات الإيواء الطارئ
يميز الشكل بين نظام تشغيل غير عادي يبقى في حالة استعداد بارد لتلبية طلبات الإيواء واسعة النطاق في الظروف القصوى، ونظام تشغيل عادي تبقى شروط تحويله واحتياطياته وإجراءات قيادته في حالة استعداد ساخن ليستخدم قبل الكارثة أو أثناءها أو بعدها مباشرة.

## 4. الخلاصة وآفاق البحث

### 4.1 النتائج الرئيسية

اتخذت هذه الدراسة بكين حالة نموذجية، ودرست مرونة استجابة نظام الإيواء الطارئ الحضري تحت الاقتران متعدد الأخطار. وقد نظمت منطق الطلب والمشكلات الواقعية في تكيف النظام مع الكوارث، ونقل السكان، ومطابقة الموارد، واقترحت مسارات تحسين ضمن إطار تحديد متعدد الأبعاد وإعادة بناء آليات. ويمكن تلخيص النتائج فيما يأتي.

أولا، تحتاج منطقية تطور نظام الإيواء إلى تحديث نموذجي موجه للتكيف متعدد الأخطار. ففي مواجهة تعقد مخاطر الكوارث وتطرفها، لا يستطيع النظام التقليدي القائم على خطر واحد وتكوين ساكن التكيف مع بيئة اضطراب عالية الشدة. وبوصفها مدينة فائقة الحجم، تحتاج بكين إلى تمديد نظامها من "طوارئ ما بعد الكارثة" إلى منظومة كاملة تشمل الاستعداد قبل الكارثة، والنقل أثناءها، والتعافي بعدها.

ثانيا، توجد فجوة واضحة في مطابقة البنية الوظيفية لنظام الإيواء. فالتكوين الحالي لأنواع الإيواء في بكين لا يغطي وظائف الكوارث بما يكفي، كما أن آلية التحول الزمني غير سلسة. ويظهر التخطيط المكاني توزيعا غير متوازن وبؤرا هامشية عمياء، بينما تواجه آلية التشغيل تجزؤا في المسؤوليات وعدم اكتمال حلقة الاستجابة. وهذه الأبعاد الثلاثة تقيد المرونة الكلية للنظام.

ثالثا، يجب أن يلتزم تحسين النظام بمسار متكامل بين "النوع - الفضاء - الآلية". فعلى المستوى الوظيفي، ينبغي إعادة تشكيل أنواع الإيواء باتجاه التكيف متعدد الأخطار، لتحقيق تغطية الدورات ومطابقة دقيقة للفئات المخدومة. وعلى المستوى المكاني، ينبغي بناء نظام اقتران مناطقي قائم على تنسيق التخطيط، وتعزيز التكامل الشبكي متعدد المقاييس والعقد والمناطق. وعلى مستوى الآليات، ينبغي دفع الربط التعاوني وإعادة بناء المرونة عبر تشغيل ديناميي واضح المسؤوليات ومترابط البيانات ومغلق الاستجابة.

رابعا، يشكل خط "تحديد البنية - تشخيص الاستجابة - إعادة تشكيل النظام" المنطق البحثي الأساسي. فمن خلال تحديد البنية الأساسية لنظام الإيواء الحضري، وتحليل صعوبات استجابته تحت اضطرابات الكوارث المركبة، ثم اقتراح مسار "إعادة تشكيل النظام - تحسين الفضاء - إعادة بناء الآلية"، تقدم الدراسة سلسلة بحثية كاملة من تحديد المشكلة إلى إعادة بناء النظام، بما يحمل قيمة نظرية وتطبيقية واضحة.

### 4.2 آفاق البحث

تبني هذه الدراسة إطارا لتحليل نظام أماكن الإيواء الطارئ الحضري في سيناريوهات الاقتران متعدد الأخطار، وتقدم مقترحات مسارية موجهة. غير أن قيود توافر البيانات وقابلية التحقق العملي تترك عددا من القضايا بحاجة إلى تعميق.

أولا، لا يزال الاقتران العميق لمنطق الاستجابة بين الأخطار بحاجة إلى توسيع. فما زالت علاقات الانتقال بين الكوارث، وآليات التراكب، وتأثيراتها في تعبئة موارد الإيواء تفتقر إلى نمذجة دقيقة. ويمكن للدراسات اللاحقة إدخال نماذج تطور سلاسل الكوارث وتقنيات المحاكاة الحضرية الدينامية، لتوسيع البحث من الاضطراب المركب إلى محاكاة الاستراتيجيات.

ثانيا، لا تزال آلية التعبئة الدينامية للتكوين المكاني لموارد الإيواء غير ناضجة. فقد ناقشت هذه الدراسة تحسين التخطيط أساسا من منظور نمط مكاني ساكن. وينبغي مستقبلا دمج بيانات التوزيع السكاني اللحظي، وقابلية الوصول المروري، وتوقعات الكارثة، لبناء منصة مطابقة موارد الإيواء ذات قدرة تعبئة في الوقت الحقيقي، بما يحقق استجابة مرنة وتطورا ديناميا للفضاءات.

ثالثا، تحتاج آلية الحوكمة التعاونية متعددة الفاعلين إلى مزيد من التحقق التجريبي. ففي التشغيل الفعلي، يتطلب نظام الإيواء تعاون الحكومة، والشوارع الإدارية، والمجتمعات المحلية، والمؤسسات العامة والخاصة. وتعد كيفية إدراج آليات قابلة للتنفيذ من "البناء المشترك - الحوكمة المشتركة - الإدارة المشتركة" في التصميم المؤسسي قضية أساسية لتفعيل النظام مستقبلا، كما أنها جزء مهم من بناء المدينة المرنة.

## الملاحظات

[1] يضع النص الأصلي الرمز ① عند الإشارة إلى مبدأ سلسلة الأحداث، لكن النص المستخرج من ملف PDF لا يتضمن ملاحظة تفسيرية مستقلة.

## المراجع


[1] WEI Y X, JIN L Z, XU M W, et al. إرشادات تخطيط أماكن الإيواء الطارئ والفضاءات المفتوحة في الصين: دروس من الخبرات والتجارب العالمية2020 ,International Journal of Disaster Risk Reduction. [J], 51: 101813.

[2] HUNG C H, HUNG H C, HSU M C. ربط تفاعل المرونة والهشاشة والتكيف بالتغيرات طويلة الأمد في الفضاءات الحضرية الكبرى لإدارة مخاطر الكوارث المرتبطة بالمناخ2024 ,Climate Risk Management. [J], 44: 100618.

[3] LIU B, LI Y B, ZHANG Y, et al. طريقة قرار متعددة المعايير لاختيار مواقع أماكن الإيواء الطارئ مع مراعاة مخاطر الفيضانات: دراسة حالة في تشوهاي، الصين2025 ,Cleaner Engineering and Technology. [J], 24: 100892.

[4] AHMED I, GUYTON S T. مسار تعافي المأوى للناجين من إعصار يولاندا: مراجعة تركيبية نقدية[J]. Progress in Disaster Science, 2024, 24: 100378.

[5] RAN Jing, LIU Xiangyi, HE Lei, et al. تحديد مناطق الوقاية من الكوارث في المناطق الحضرية المركزية على أساس دائرة الحياة المجتمعية: دراسة حالة في مقاطعة هوايوان، هونان2024 ,Planners. [J], 40(9): 98-106.

[6] WANG Yixin, ZHANG Shuo, LIU Delin. دراسة التقسيم المكاني لأماكن الإيواء الحضرية ذات الاستخدام العادي والطارئ: حالة المنطقة الحضرية الرئيسية في لويانغ2025 ,City and Disaster Reduction. [J](3): 42-50.

[7] ZHU Anfeng, FAN Xiufang, DU Wenrui, et al. تقييم شامل لقدرة أماكن الإيواء الطارئ على الوقاية من الكوارث والحد منها من منظور المرونة: حالة حي أوهاي في ونزهو2024 ,China Safety Science Journal. [J], 34(5): 223-230.

[8] DAI Shenzhi, LIU Tingting, GAO Xiaoyu, et al. نظام إعداد تخطيط الوقاية من الكوارث والحد منها في الفضاء الإقليمي وآلية تنفيذه2023 ,Urban Planning Forum. [J](1): 48-53.

[9] WANG Wei, XIA Chenhong, MA Donghui, et al. طريقة تقييم شامل للمخاطر متعددة الأخطار في ظل آلية تحفيز مقترنة2019 ,China Safety Science Journal. [J], 29(3): 161-167.

[10] WANG Wei, QU Zinuo, GUO Xiaodong, et al. إطار ومنهج بناء شبكات الترابط والسلاسل للأخطار الحضرية المتعددة2023 ,Journal of Safety Science and Technology. [J], 19(11): 5-12.

[11] WANG Wei, ZHUANG Yuanyuan, ZHANG Luemiao, et al. تحسين تخطيط أماكن الإيواء الطارئ الحضرية في سيناريوهات الكوارث المركبة2025 ,Journal of Beijing University of Technology. [J], 51(4): 375-385.

[12] YANG Bing, HE Yong, ZHAO Dan. تقييم شامل للمخاطر الحضرية متعددة الأخطار: دراسة حالة في بكين[C]//المشاركة والجودة: وقائع المؤتمر السنوي للتخطيط الحضري في الصين 2018 (01 السلامة الحضرية وتخطيط الوقاية من الكوارث). Urban Planning Society of China; Hangzhou Municipal People's Government, 2018.

[13] WEI Miling, WANG Wei, RONG Qingwen, et al. نموذج تقييم مخاطر الإجلاء إلى الملاجئ في الكوارث المركبة مع مراعاة عدم اليقين2023 ,China Safety Science Journal. [J], 33(7): 203-212.

[14] YANG Xuanmei. مرونة الفضاء الإقليمي: إطار مفاهيمي ومسارات تنفيذ2021 ,Urban Planning Forum. [J](3): 112-118.

[15] PENG Chong, ZUO Peiwen, LI Yuewen, et al. اقتران المخاطر المتعددة في الفضاء الحضري والاستجابات التخطيطية المرنة2024 ,Urban Planning Forum. [J](5): 88-97.


ترجمة بمساعدة الذكاء الاصطناعي