# تأملات حول المسارات التقنية وتوجهات القيمة
# نماذج صنع القرار في ألعاب سيمسيتي

**Ding Meichen, Shen Guoqiang**

**ملخص :**منذ إنشائها، برزت ألعاب الفيديو في المدن مثل simcity كمنصات نشطة ممتازة بين الإنسان والحاسوب لمحاكاة التنمية الحضرية .يُعتقد أن المسارات التقنية الأساسية وتوجهات القيمة لهذه الألعاب تتوافق مع تلك الخاصة باتخاذ القرارات الحضرية الفعلية، على الرغم من أن الدراسات المنهجية لدعم ذلك نادرة .يحلل البحث نتائج المحاكاة من لعبتين تمثيليتين من سيمسيتي، سيمسيتي وهود، ويقارن الحلول المثلى لنماذج المدخلات والمخرجات على الكفاءة المكانية وتوازن الاقتصاد الدائري .تكشف الدراسة أنه في نفس الإطار الخوارزمي، تؤدي الوظائف الهدف المختلفة والعوامل ذات الصلة إلى اختلافات كبيرة في الهياكل والنتائج الخوارزمية .علاوة على ذلك، فإنه يشرح الاستخدام الحتمي لعقلانية الأداة في المسارات التقنية ويسلط الضوء على أهمية عقلانية القيمة في صنع القرار الحضري .أخيرا، يفكر البحث في التخطيط الحضري المدعوم بأحدث الذكاء الاصطناعي، وتوجهات القيمة الحضرية المتجسدة في التدخلات البشرية، والتحسينات الخوارزمية من خلال التعديلات، والمشاركة الديناميكية من قبل أصحاب المصلحة المتعددين .تهدف هذه العناصر إلى تعزيز التعاون بين الإنسان والآلة ونموذج صنع القرار الحضري الذي تقوده القيمة

**الكلمات الرئيسية:** ألعاب سيمسيتي؛ نماذج صنع القرار؛ خوارزميات تقنية؛ اتجاهات القيمة؛ التأملات والردود

**أصل البحث 1**

في الستينيات بدأت البيانات في المجتمع البشري تنمو بشكل متفجر .من البرق والتلفزيون إلى أجهزة الكمبيوتر والهواتف المحمولة من النصوص والرموز إلى الأصوات والصور ، اخترقت جميع أنواع المعلومات جميع مساحات حياة المواطنين بسرعة وحجم ، وتنوع متزايدين ، تسجل البصمة الرقمية للجميع وبناء عصر المعلومات مع البيانات المحملة بشكل زائد.[1]في مواجهة مليارات البيانات كل يوم ، من الواضح أن قدرة البشر على الحصول على البيانات وتحليلها غير قادرة على التعامل مع واحد من عشرة الذي اقترحه كين وآخرون .[2]كمثال نموذجي ، تغيرت قرارات التنمية الحضرية من (DSS) آلاف منها .اتخاذ نظام دعم القرار السلوك البشري التقليدي القائم على الحدس والخبرة إلى نموذج نظام "الإنسان والآلة "القائم على اتخاذ القرارات المتعلقة بالبيانات[3]في ذلك الوقت ، ولدت ألعاب الفيديو للتو وأصبحت شعبية بسرعة في جميع أنحاء العالم .اليوم ، أصبحت ألعاب الفيديو واحدة من أهم أشكال الترفيه للشباب اليوم ، وكان لها تأثير كبير على الاقتصاد والمجتمع والثقافة .جيسبر جول، باحث في نظرية ألعاب الفيديو[4]أكد المحاكاة في كتابه شبه الواقع :ألعاب الفيديو بين قوانين الواقع وعالم الخيال .كان يعتقد أن ألعاب لعبة محاكاة حضرية أنشأها ويل رايت ، SimCity .الفيديو هي قواعد اللعبة والتفاعلات بين الإنسان والحاسوب في عالم محاكاة في تخطيط فصول simcity لأول مرة في عام 1989 ، تجمع بين المدن وصنع القرار والمحاكاة والترفيه اللعبي .غابر [5]استخدم التدريس للسماح للطلاب بفهم كيفية عمل المدن كنظام من خلال اللعبة .منجم وآخرون .[6]استخدمه لمساعدة الطلاب على فهم كيفية تأثير إعدادات نظام صنع القرار على التخطيط الحضري .ووسنر [7]استخدم ألعاب المحاكاة الحضرية لتدريس المحاكاة وآخرون . [8] استخدمت ألعاب المحاكاة الحضرية لتدريس المحاكاة في إدارة المدن الذكية .العلماء wiseliفي العلوم السياسية، و وآخرون.[9] وجد أن استخدام ألعاب المحاكاة سيزيد من حماس الطلاب واهتمامهم بالتخطيط للتعلم . terzano الذين يمثلهم بدأت ألعاب المحاكاة الحضرية في أن تصبح مرحلة محاكاة وتدريس ممتازة لاتخاذ القرارات التفاعلية بين الإنسان والحاسوب بشأن التنمية الحضرية.

من تمكين التخطيط الحضري وجلب فرص وتحديات جديدة .باتي AI مما مكّن جيل جديد من ، chatgpt في عام 2023 ، ولدت ينغ الطويل وغيرها [11][اقترح نموذج بحثي للنموذج الحضري الكبير مدفوعًا بالبيانات واسعة النطاق، وو تشى تشيانغ ،[10] وأصبحت البيانات والخوارزميات أكثر أهمية .في الوقت الحاضر ، اقترح العديد من العلماء ، ai وآخرون [12]اقترح تطوير مدينة نماذج خوارزمية مختلفة لتقييم التنمية الحضرية من حيث الصناعة ، بدعم من البيانات ، بناءً على الأساليب الرياضية المكانية والاقتصادية .[13][التوظيف [14][السكان [15][، الأرض [16][، النقل [17][والبيئية [18-19] .في الوقت نفسه، فإن التحيز القيمي للبيانات التجريبية نفسها، فضلاً عن القيم والتفضيلات الإيديولوجية للفنيين الذين يحددون الخوارزمية، يثير قلقًا أيضًا[20-21]عندما يعمق تطبيق أدوات التخطيط الحضري تدريجياً إلى [22]تحديات الأخلاق والإنصاف والتوجه القيمي الاجتماعي وراء الخوارزمية وغيرها من القضايا التي تحتاج إلى استكشاف عاجل[23]بالنسبة لمعظم الناس ، فإن تكوين المعرفة لنماذج القرار الحضري غريب ومعقد ، وقواعد القرار وتوجه القيمة المخفية وراءه مجردة وصعبة الكشف ، خاصة في الوقت الذي يحتاج فيه انفجار المعلومات بشكل عاجل إلى نماذج خوارزمية مختلفة للتحليل الحسابي الطويل .لا تناقش التكنولوجيا والقيمة والناس والذكاء الاصطناعي في الروايات والدراما والأفلام والألعاب .معقدة مع الواقع مقارنة بنماذج اتخاذ القرار الحضرية المتعددة ، فإن نموذج القرار في لعبة المحاكاة الحضرية هو المرآة الحقيقية والقواعد الفنية ورغبة القيمة ، مما يعزز الصراع بين الشكل الحضري وحالة التشغيل واتجاه

اتخاذ القرار .قامت تكنولوجيا الألعاب ببناء مدينة محاكاة افتراضية متنامية، من خلال تعزيز "التوتر الدرامي "في صنع القرار، مما سمح للاعبين بمواجهة تأثير تنميتها الحضرية .يستخدم العلماء الأوروبيون والأمريكيون عمومًا سيمسيتي كمنصة تدريس محاكاة ، مما يسمح للطلاب بفهم تأثير القرارات على التنمية الحضرية ، لكنهم نادرًا ما ينعكسون في التوجه القيمي الضمني لنموذج اللعبة .على اتخاذ القرارات للمستخدمين

الزمن والعالم يتغير .بمعنى ما، يتأثر تطور المدن في الغالب برغبة الناس، أو نتيجة لعبة الشعوب .عندما يتم دمج ألعاب الفيديو مع الأنظمة الحضرية، فإن الأجهزة الإلكترونية المحدودة محاكاة الأفكار الشخصية لآلاف الجمهور، ولكن يمكن أن تستخدم نموذجًا لتبسيط التعقيد .لا يمكن لعملية التبسيط هذه إلا أن تعكس تفكير الناس الحالي حول المدينة، وهذه العملية تولد حتما سلسلة من القيم وتخنق إمكانيات التنمية الأخرى .لدرجة أن كل ميكانيكي ألعاب يعني أيضًا أيديولوجية تشير إلى كيفية نظر اللاعب إلى المدينة .تحاول هذه الورقة البدء من منظور لعبة محاكاة المدينة، واستكشاف نظرية التخطيط الحضري السائدة كلعبة تمثيلية، وتحليل قيمة قواعد القرار المختلفة، b l o c kh oo d و s i m c i t y وتأثير تغيير التوجه القيمي عليها، واختيار .المستقبل لتوجيه قيمة الخوارزمية الذكية وتوجيه اتجاه التفكير في الحالة ai لفهم وفهم نموذج اتخاذ القرار في مدينة

## تأثير التغيير النظري للتخطيط الحضري على نوع ألعاب المحاكاة الحضرية 2

### تغيير مفاهيم التخطيط مدفوعة بالأحداث والأفكار :من العقلانية المنهجية إلى الذكاء الرقمي 2.1

#### عقلانية النظام والتخطيط الحضري 2-1-1

يرتبط التخطيط الحضري والبناء في كل عصر ارتباطًا وثيقًا بالأحداث والاتجاهات الرئيسية للفكر في كل مرحلة . قبل القرن التاسع عشر، لم يتوقف المهندسون المعماريون والمخططون أبدًا عن استكشاف "المدينة المثالية ."تعتمد رؤى حضرية مستقبلية مثل "مدينة الحديقة "لهوارد ، و "مدينة الكوربوزييه المشعة "، و "مدينة برواكر "لرايت ، و الوظيفية "لسيام في الغالب على مفاهيم التخطيط المادي والاستناد إلى الشكل .[24-25]مع إعادة بناء المدن الغربية " بعد الحرب العالمية الثانية، نمت المدن في مختلف البلدان وتوسيع إلى المناطق الطبيعية والريفية الشاسعة بسرعة وحجم غير مسبوق . بدأ التخطيط الحضري الحديث في التركيز على الأهداف الاجتماعية والاقتصادية الحضرية والنظام المكاني .[26] استنادًا إلى مفهوم "العقلانية "لعلماء الاجتماع الألمان ، شكلت مدرسة فرانكفورت أداة مهمة لشرح مشاكل المجتمع الرأسمالي في ذلك الوقت-العقلانية الأدوية ، أي السعي لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة .[27]ولد نموذج التخطيط الشامل العقلاني في هذا السياق.[28] تتمثل الفكرة الأساسية لهذا النموذج في جمع البيانات المختلفة بشكل منهجي ، وتحليلها بشكل عقلاني بشكل شامل ، ثم صياغة خطط متعددة ، ثم مقارنتها لتعظيم الرفاه العام .هذا يتوافق مع نموذج كارل بوبر العلمي [29] : يجب استخدام الإجراءات العلمية المنطقية في التخطيط ، والمخططون محللون محايدون للقيمة ، والنتائج قابلة للتحقق والقياس . مكلوفلين [30]دفعه إلى قمة العقلانية واقترح نموذجًا للتخطيط العقلاني يعتمد على نهج النظام . منذ ذلك الحين، اقترح العديد من الخبراء والعلماء نماذج مختلفة لصنع القرار الرياضي الحضري في مجالات الاقتصاد والأراضي والنقل والصناعة . بعد الاتجاه النظري في الستينيات، جاي دبليو فورستر [31]قام شي جين بينغ بتدريس ديناميات النظام في معهد ميت ، وتحول انتباهه إلى المدن واقترح نموذجًا .للديناميات الحضرية .زرع عن غير قصد البذور النظرية لولادة ألعاب المحاكاة الحضرية

#### الإنسانية والذكاء الرقمي 2.1.2

العقل والإيمان هما حجر الزاوية في المجتمع الغربي . بمجرد أن تصبح أدوات لتحقيق الأهداف، يتم فصل عمليات التحليل والحساب العقلانية العلمية عن الواقع، وغالبًا ما يتم تجاهل عقلانية القيم ، ويتم النظر فقط في الغرض .محدودة بتكنولوجيا ذلك الوقت، عند تحليل المشكلات في الأنظمة المعقدة مثل المدن، غالبًا ما يتم تنفيذ قواعد التحسين بشكل صارم وصارم، دون النظر فيما إذا كان هناك معيار "مرض "ليحل محل المعيار "الأمثل"، مما يؤدي أيضًا إلى الاغتراب والتعبير للأشخاص في المجتمع الحضري[32]بعد ذلك ، طوال السبعينيات والثمانينيات ، اجتاحت الليبرالية والأفكار الموجهة نحو الناس التي هيمنت عليها ما بعد الحداثة .نظريات التخطيط ذات الصلة مثل الماركسية الحضرية[33]العدالة الحضرية[34]، السياقية[35]وتنشيط الأحياء[36] تم اقتراحها على التوالي، وحول علماء الاجتماع والمخططون الحضريون انتباههم إلى الاهتمام بالأشخاص وتشكيل الثقافة الروحية في المدن . في الوقت نفسه ، مع نشر أعمال مثل"الربيع الصامت " [37]و"حدود النمو "[38] وظهور مشاكل بيئية حضرية خطيرة بشكل متزايد، ومفاهيم مثل المدن المستدامة [39]البصمة البيئية[40]والنمو الذكي[41]تم أخذها على محمل الجد .في السنوات العشرين التي تلت ذلك الحين، أصبحت العيش في وئام مع الطبيعة، وبناء مدن خضراء منخفضة الكربون، وبيئية .وتحقيق التنمية المستدامة، القيم السائدة للتنمية الاجتماعية واستمرت حتى يومنا هذا

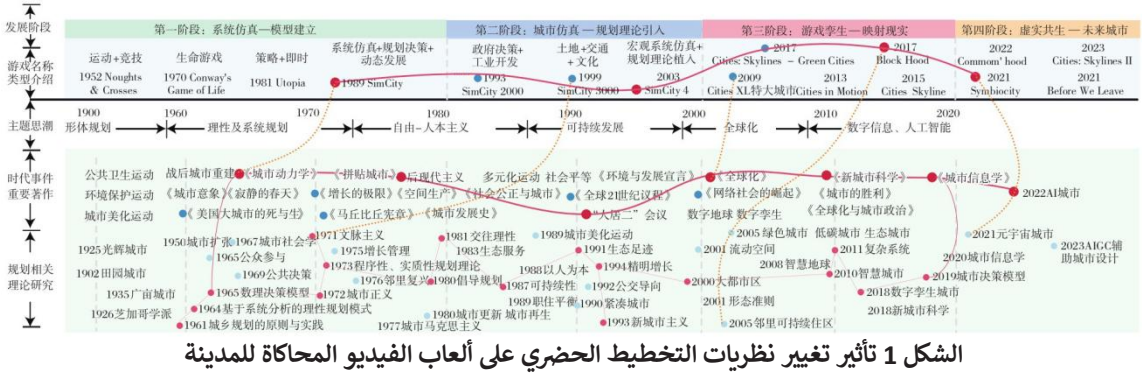
في القرن الحادي والعشرين ، مع عملية التحضر العالمي والتطور السريع لتكنولوجيا المعلومات ، لم تعد المدن نظمًا اجتماعيًا واقتصاديًا محليًا معزولًا ، ولكنها متكاملة في العقدة والمركز .[42]الشبكة الاقتصادية والثقافية العالمية . لقد غير استخدام أجهزة الكمبيوتر العلاقة بين الناس والمدن ، وأصبحت المدن التي تخترقها المعلومات مساحة متدفقة وغير محدودة . تم إعادة تعريف الحياة الحضرية، والعلم الحضري الجديد القائم على البيانات [44-43]مدفوعة بالمدن الذكية، والمدن التوأم والأنظمة التكيفية المعقدة تم استخدامها على نطاق واسع .في عام 2021،[45] المعلوماتية الحضرية )المعلوماتية الحضرية(، والتي تجمع بين النظريات الأساسية والتكنولوجيات وتطبيقات العلوم الحضرية، والأنظمة الحضرية والتطبيقات، والإدراك الحضري، والحوسبة الحضرية، والبنية التحتية للبيانات الحضرية الضخمة، حظيت باهتمام واسع من المجتمع الأكاديمي .في عام 2022 ، وكسر مدن الكون من الروايات ، ai في جميع المجالات .استكشاف نظرية مدينة ai ai تطوير تكنولوجيا chatgpt ستقود والأفلام والألعاب ، فهي تتحرك إلى العالم الحقيقي .[46]

## 2.2 أنواع الألعاب الموجهة نحو التكنولوجيا والقيمة :من محاكاة النظام إلى مواضيع متعددة

### 2.2.1 عقلانية النظام والمحاكاة الحضرية

كمثال ، تأثرت أنواع ألعاب الفيديو بالحياة noughts & crosses منذ الخمسينيات من القرن العشرين، مع أول لعبة الفيديو الحقيقية ، مع محتوى يركز على الرياضة والرماية وغيرها من الترفيه الرياضي .في الثمانينيات من القرن العشرين، ظهر نوع جديد من ألعاب الفيديو، لعبة الإله، بهدوء .سلسلة الحضارة التي صممها البريطاني بيتر مولينو على أساس العمليات التاريخية هي مثال نموذجي .النقطة الأساسية هي أن اللعبة نفسها هي إله يتنبأ بنتائج تصرفات اللاعبين ولكنه يسمح للاعبين بالحصول على إرادة حرة . يمكن فهم أن قواعد اللعبة التي يقدمها صانع اللعبة تحدد مسار تطوير اللعبة ، وبغض النظر عن كيفية اختيار اللاعب ، فإن النهاية يمكن التنبؤ بها .على هذا الأساس ، أعطى ويل رايت اللاعبين القدرة على وضع القواعد في اللعبة ، وفي عام 1989 أنشأ نوعًا simcity. مشتقًا من لعبة الإله-لعبة إله الإله ، وهي

وفقا لمقالة 2006 في نيويورك[47]ولد ويل رايت ونشأ في الستينيات من القرن الماضي ، وكان مستوحى من الديناميات الحضرية ، والتي تعتمد على عقلانية النظرية الديناميكية للأنظمة الحضرية ، ولعبة الحياة ، التي تعتمد على مبدأ الآلات الخلوية))) .رايت وجد مباراة مثالية بين المدن الحقيقية وألعاب الفيديو قام بتطبيق نظرية النظام وعلم التحكم الذاتي على الألعاب ، واستخدم مزايا محاكاة الكمبيوتر لمحاكاة تطور الفضاء الحضري الناجم عن محفزات صنع القرار ، مما يسمح للاعبين بتجربة تأثير القرارات على المدينة بالطريقة الأكثر بديهية وأسرع .يصبح اللاعبون آلهة يخلقون ويديرون هذه المدينة حقبة جديدة من ألعاب المحاكاة الحضرية[48]في الواقع ، تأثر ولادة simcity المتطورة ديناميكيًا .في عام 1989، فتح إطلاق وتطوير ألعاب المحاكاة الحضرية دائمًا بعمق بالمدن الحقيقية ونظريات التخطيط الخاصة بها ، كما هو موضح في الشكل 1 . المرحلة الأولى من تطوير لعبة المحاكاة الحضرية، وهي إنشاء نماذج المحاكاة الحضرية . simcity تمثل الإصدار الأول من بالاستفادة من نظرية عقلانية النظام وتكنولوجيا المحاكاة الكمبيوتر، تقسم اللعبة المدينة إلى عناصر مثل المباني والبنية التحتية والموارد والبيئة .إنها مثل الآلات، مع تقسيم واضح للعمل وتتم تنظيمها وتشغيلها بترتيب محدد .مثل مدينة حقيقية، اللعبة ليس لها نهاية ولا قصة محددة، فقط هدف متطور باستمرار .يحتاج اللاعبون فقط إلى اتباع هذا الهدف وتوفير طرق تخطيط فورية استنادًا إلى بيانات المعلومات المختلفة التي يتم تغذيتها في الوقت الفعلي في واجهة اللعبة للتحكم في النظام المعقد للمدينة وتوجيهه.




**الشكل 1 تأثير تغيير نظريات التخطيط الحضري على ألعاب الفيديو المحاكاة للمدينة**

### 2.2.2 الواقع الافتراضي والموضوعات المتعددة

المرحلة الثانية من ألعاب محاكاة المدينة هي تقديم مفاهيم تخطيط المدينة الحقيقية . من أجل مساعدة

في simcity2000 اللاعبين على الحصول على تجربة أكثر واقعية في تخطيط المدن في المدينة الافتراضية، أضافت في عام 1999، تمت إضافة موارد الأراضي simcity3000 عام 1993 نماذج إدارة السياسات والتنمية الصناعية .في وأنظمة النقل والتشكيل الثقافي وغيرها من الأقسام، والتي تم دمجها بعمق مع نظريات الصناعة والأراضي والنقل simcity4 والثقافة وغيرها من النظريات التي تم التأكيد عليها في تخطيط المدينة الحقيقي .حتى عام 2003، أدركت بشكل أساسي محاكاة النظام الكلي الحضري من أعلى إلى أسفل وملاحظات بيانات مفهوم التخطيط من أسفل إلى أعلى جنبًا إلى جنب مع واجهة محاكاة أكثر واقعية وسلاسة-البيئة الحضرية الحقيقية والتضاريس والمناخ، وأنشأت واحدة ، من الأعمال البارزة لألعاب محاكاة المدينة .منذ ذلك الحين، بدأت المرحلة الثالثة من ألعاب محاكاة المدينة في تحقيق النمو والتفكير المتزامنين مع العالم الحقيقي .وقد أدت التنمية المستدامة واتجاهات العولمة إلى أشكال حضرية مثل التجمعات الحضرية والمناطق الحضرية .مفاهيم التعاون الإقليمي والمدن المدمجة والنمو الذكي والحافلات الموجهة في المدن الحقيقية ليست فقط أطلقت شي جين بينغ موجة جديدة من التنمية الحضرية في جميع أنحاء العالم ، في عام 2009 xl ولكنها جلبت أيضًا موضوعات جديدة لألعاب محاكاة المدينة .على سبيل المثال، توفر المدن للاعبين خريطة كبيرة بما يكفي لتحقيق التوسع والتنمية الحضريين، وإنشاء التبادلات التجارية بين المدن، وما إلى ذلك؛ تركز المدن التي كانت تعمل في عام 2013 على تأثير إنشاء شبكات النقل العام الحضري على التنمية الحضرية؛ المدن :الأفق في عام 2015 عبارة عن مزيج من أنظمة الفضاء والنقل ثلاثية الأبعاد الحضرية )السفن والطائرات والمسارات والجسور وما إلى ذلك(؛ المدن :الأفق-المدن الخضراء وغطاء محرك الأقراص في عام 2017، حيث يدمج الأول مفاهيم المدن الخضراء والمنخفضة الكربون والمدينة البيئية في موضوع اللعبة، ويأخذ الأخير الاقتصاد الدائري su وانبعاثات الكربون والحي

مع تطور المعلومات الرقمية وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، فإن مواضيع ألعاب المحاكاة الحضرية في المرحلة الرابعة ليست متنوعة ومفتوحة فحسب، بل تظهر أيضًا التفكير في العالم المستقبلي وتكامله مع الحياة الحقيقية . على سبيل المثال :يجمع فروست بانك في عام 2018 بين يوم القيامة والستيمبانك والمناخ القاسي والبناء الحضري؛ في عام 2022 على الإدارة hood قبل أن نغادر في عام 2021، نقوم بتنفيذ البناء الحضري على كوكب بري .كومم يركز الاقتصادية والمجتمعات الرأسية المستقبلية .المدن :أفقات السماء الثاني في عام 2023 تقدم مفهوم عالم مفتوح، مع التأكيد على إنشاء مدن غير مسبوقة .بالإضافة إلى ذلك ، يتم أيضًا استكشاف أنشطة العالم الحقيقي مثل الإبداع لبناء nft + vr الحضري والترفيه الاجتماعي والمعاملات التجارية في المساحات الحضرية الافتراضية ، واستخدام تقنية تنتقل ألعاب .ucl 12 من قبل مجموعة أبحاث "Symbiocity" مدينة ما يلي الكون ، مثل مشروع تطوير اللعبة المحاكاة الحضرية من المحاكاة والتوأمة إلى التعايش الافتراضي والحقيقي.

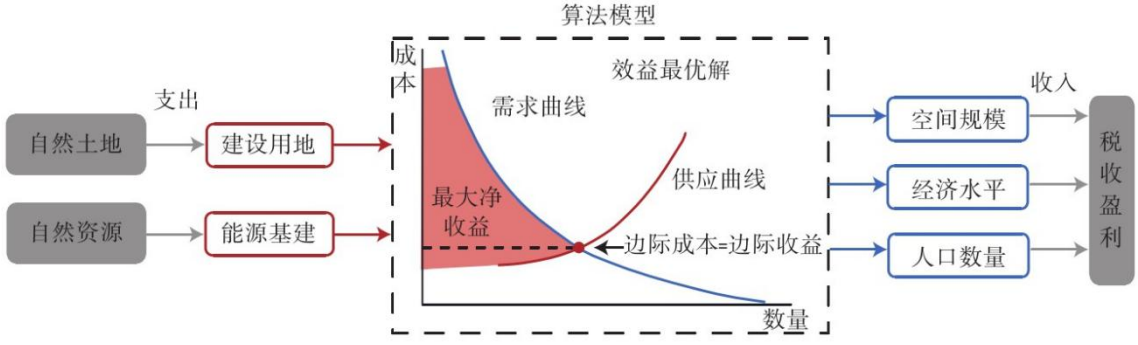
## لعبة محاكاة المدينة :اتجاه القيمة القائم على مسار تكنولوجيا نموذج المدخلات والمخرجات 3

تسترشد ألعاب المحاكاة الحضرية بنظرية النظام الديناميكية الحضرية .يختارون نماذج حضرية حقيقية لتبسيطها ويستخدمون المسارات التقنية المشتركة لاتخاذ القرارات الحضرية كقواعد تقنية للعبة لتحقيق بناء محاكاة المدن الافتراضية .تنقسم المسارات التقنية لنماذج صنع القرار الحضري بشكل أساسي إلى فئتين :المحاكاة الكلية من أعلى إلى أسفل والمحاكاة الجزئية من أسفل إلى أعلى [49]الأول هو في الغالب نماذج التفاعل المكاني )نماذج الجاذبية، نماذج نظرية الانتروبيا القصوى ( ونماذج الاقتصاد المكاني )نماذج الإيجار ألونسو، نماذج الاختيار المنفصلة، نماذج والنماذج القائمة على (CA) المدخلات والمخرجات المكانية، وما إلى ذلك(، بينما تشمل الأخيرة الأوتوماتيكية الخلوية الوكيل [50] .سمة نموذج اتخاذ القرار في اللعبة هي ظاهرة البيانات الحضرية في ظل تشغيل القواعد الفنية .المدينة التي تخضع لقيود القواعد لديها مسار تطوير لا مفر منه ، وكل ما يتعين على اللاعبين القيام به هو اتخاذ خيارات في عدد لا يحصى من العقد .يعد نموذج الاقتصاد المكاني الكلي من أعلى إلى أسفل-نموذج المدخلات والمخرجات المكانية )نموذج المدخلات والمخرجات المكانية (كلاسيكيًا وبارزًا بشكل خاص كنموذج صنع القرار ينطوي على القواعد الفنية .كممثلين للتحليل والتفسير block hoodو simcity في ألعاب المحاكاة الحضرية .تستخدم هذه المقالة

### الحل الأمثل للإيرادات والنفقات الموجهة نحو المنافع 3-1

كمثال، يمكن للاعبين تنفيذ بناء تقسيم المناطق simcity كما هو موضح في الشكل 2، مع أخذ سلسلة وتخطيط الطرق وترقية المباني على المستوى التشغيلي، واستخدام مختلف قرارات التخطيط الحضري والإدارة لتحقيق التنمية الحضرية .يستخدم نموذج صنع القرار نموذج الإنفاق والدخل كمسار تقني ، وتوجهه القيمة هو الحل الأمثل القائم على الفوائد .من منظور الإدارة الحضرية ، فإن منطق صنع القرار المخفي وراء قواعد اللعبة واضح: استخدام الموارد الطبيعية كمصدر للإنفاق ، وتعظيم قيمتها الاقتصادية للبناء الحضري ؛ تحقيق النمو السكاني والازدهار الاقتصادي من خلال التكوين الأمثل للبناء مثل التخطيط الوظيفي وشبكة النقل ؛ وأخيرا، تحقيق الإيرادات الضريبية وزيادة الأرباح ودخل الثروة

الحضرية. عندما تنمو الثروة، يتم استخدام المزيد من الأموال لتحسين كفاءة الإنفاق على الموارد الطبيعية، وبناء مدن أكبر، وجمع المزيد من الناس، وتحقيق أنشطة اقتصادية أوسع نطاق، وجمع ثروة يجب أن يكون القرار الأمثل ، simcity متنامية، وتتكرر هذه الدورة. تحت إشراف القواعد الفنية لشركة هو الطريقة الأكثر ربحية ، والتي ستكونيجعل اللاعبين يميلون إلى تطوير مدن كبيرة عالية الكثافة. يبدو أن اللعبة ليس لديها أهداف إنجاز واضحة، لكنها تعطي اللاعبين سرًا اتجاهًا تطويريًا محددًا. المشكلة الأكثر أهمية في هذا النوع من اللعبة هي أنه لن يكون هناك موارد طبيعية يتم إنفاقها باستمرار ، ولن يكون هناك دخل مستمر للثروة والمدن التي تتطور باستمرار. هذا هو أيضًا التحدي الذي يواجهه معظم في هذا المسار المضارب والمخرجات المكانية .simcity اللاعبين في المراحل اللاحقة من سلسلة ألعاب الموجهة نحو رأس المال، فإن جوهر قرار اللاعب هو الفضاء الحضري، أي مزيـج تكوين الأراضي السكنية والتجارية والصناعية. أصبح الفضاء الطبيعي هدفًا للإهمال والإنفاق. مصدر الدخل، نحن



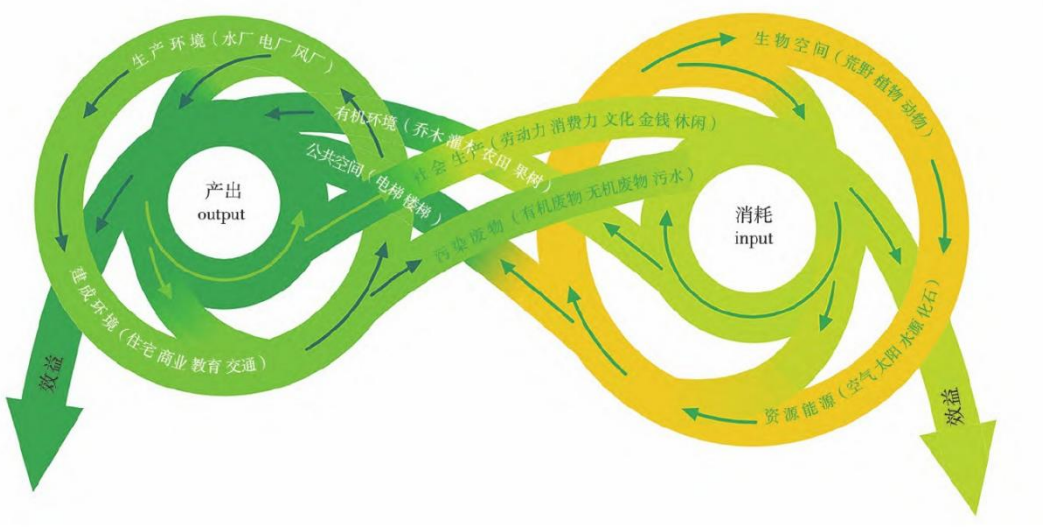

**الشكل 2 مسار التطوير التكنولوجي في ظل الحل الأمثل لنموذج الإنتاج-الإخراج**

على الرغم من أن معظم ألعاب المحاكاة الحضرية مختلفة في الموضوع والتركيز ، إلا أن المسار التقني لنماذج صنع القرار وتوجه القيمة متشابهة. على سبيل المثال، في المدن: الأفق، هناك محادثة بين المواطنين في مترو الأنفاق" : أنت لا تأخذ الحافلة في رحلة ، تأخذ الحافلة للذهاب إلى مكان ما، ما هي وجهتك؟" " إنه الشاطئ". عندما تكون القيمة الوحيدة لرحلة الشخص هي الوجهة، يصبح ضغط وقت التنقل قرارًا طبيعيًا. يبدو أن اللاعبين يتمتعون بحرية كبيرة في اتخاذ قرارات مختلفة، ولكن في الواقع يتم توجيههم إلى قواعد اللعبة "الأفضل أو المثلى." أسرع طريقة للوصول إلى الوجهة هي أفضل طريقة لتصميم حركة المرور، ومزيـج المباني الأكثر ربحية هو أفضل خطة تقسيم المناطق الوظيفية... لقد تسلل التفكير في الاهتمام فقط بالنتائج وتجاهل العملية إلى كل ركن من أركان اللعبة. قام مطورو عن غير قصد simcity الألعاب بزرع بذرة غير مرئية ذات قيمة لسلسلة ألعاب.

### 3.2 استهلاك الناتج الموجهة نحو الدورة هو الحل الأكثر توازنا

خذ لعبة محاكاة غطاء محرك الأقراص التي أطلقت في عام 2017 كمثال [51]. لا يزال المسار التقني لنموذج صنع القرار هو نموذج المدخلات والمخرجات ، لكن اتجاه القيمة يعتمد على حل توازن الإنتاج والاستهلاك للاقتصاد الدائري. لم تعد هناك أرض شاسعة في مساحة اللعبة، ولا يمكن للمدينة التطور عموديًا إلا على أرض محدودة. تتمثل النقطة الأساسية للمسار التقني لـ في تحقيق التوازن بين احتياجات المدينة واستدامة البيئة، والنظر إلى المدينة block Hood والطبيعة كنظام بيئي كامل، مع أخذ كل مكون ما يحتاجه ويتعايش في وئام. كما هو موضح في الشكل 3، تتكون المدينة في اللعبة بشكل أساسي من أربعة أنواع من المساحات: البيئة العضوية، وبيئة الإنتاج والبيئة المبنية والمساحة العامة. يتطلب بنائها استهلاك أربعة أنواع من الموارد: الموارد والطاقة، والمساحة البيولوجية، والتلوث والنفايات، والإنتاج الاجتماعي. سيستهلك توليد أنواع مختلفة من المساحات أنواعًا متعددة من الموارد وينتج أيضًا أنواعًا أخرى من الموارد. على سبيل المثال: زراعة شبكة واحدة من الأشجار يستهلك شبكتين من المياه النظيفة، ولكنها تنتج شبكة واحدة من الهواء النقي ؛ بناء شبكة واحدة من السكن يستهلك شبكة واحدة من الهواء النقي وثلاث شبكات من الكهرباء والليزورالفضاء ، ولكن تنتج شبكتين من العمالة وشبكة واحدة من النفايات العضوية ؛ وهلم جرا. إنها مثل محطة عبور ، تدرك إنتاج واستهلاك الموارد البيئية. سوف تتغير مؤشرات الاستهلاك والإنتاج لكل مساحة أيضًا وفقًا لنوعها وحجمها وارتفاعها. يجب

بناء جميع أنواع البناء الفضائي على أساس تلبية مؤشرات الاستهلاك، وبعد الانتهاء، يمكن زيادة الناتج على المؤشرات المقابلة الأخرى. كل نوع من المساحات في نموذج اللعبة له وظائف وتأثيرات فريدة على البيئة. يحتاج اللاعبون إلى دمج هذه الكتل معًا لبناء نظام بيئي كامل، والانتباه إلى التفاعل بين كل مكون. إذا كان الجمع جيدًا ، فستصبح المدينة غنية وسلمية. إذا كان




**الشكل 3 مسار التطوير التكنولوجي في ظل التوازن الأمثل نموذج المدخلات والمخرجات**

في المسار التقني للإنتاج والاستهلاك الموجهة نحو الدورة، يسعى نموذج المدخلات والمخرجات إلى حل متوازن. في النظام البيئي بأكمله، أي كائن له مزايا وعيوب. ما نحتاج إلى النظر فيه هو كيفية إنشاء نظام دائري ومتوازن يلعب فيه كل مورد دوره ويوفر حجر الزاوية المتوازن للبناء الحضري من الأسفل إلى الأعلى. لم يعد اللاعبون ينهبون الطبيعة ويحلون باستمرار المشاكل الناجمة عن التوسع الحضري، بل يقاتلون ضد التوازن ويتطور في المواجهة. على الرغم من أن معدل التنمية سيكون بطيئًا ، إلا أن هناك المزيد من العوامل التي يجب مراعاتها ، ولا يمكن إهدار رغباتك الخاصة حسب الرغبة ، فهي تطور مستقر ومستمر وتدريجي. من الواضح أن مطوري الألعاب يتأثر بموضوع التنمية المستدامة والتخطيط الحضري العالمي في التسعينيات والحديثات ، مما يعكس العودة العقلانية لألعاب المحاكاة الحضرية إلى القيم الحضرية.

**نموذج القرار الحضري :أداة المسار التقني وقيمة الاختلافات في الخوارزمية 4**

على الرغم من أن نماذج صنع القرار الحضري لها أوجه تشابه واختلاف في النظريات الأساسية وأساليب النمذجة إلا أنها تعتمد بشكل عام على صيغ وظيفية مدعومة بالاقتصاد والجغرافيا وعلم الاجتماع والإحصاء. مع نموذج ، المدخلات والمخرجات الذي اقترحه الاقتصادي واسيلي ليونتيف في الثلاثينيات من القرن الماضي، وفر طريقة جديدة للناس لفهم قوانين السلوك الاقتصادي من منظور كلي وشرح التوزيع المكاني للأنشطة الاقتصادية. الأساس النظري والأدوات التحليلية [52] .يأتي أساس اتخاذ القرار لعبتين محاكاة حضريتين من نموذج المدخلات والمخرجات المكانية . على نفس الخوارزمية الرياضية، ستؤدي الوظائف الهدف المختلفة والعوامل الإضافية إلى اختلافات كبيرة في النتائج.

**اختلافات الخوارزمية بناءً على مسار تكنولوجيا نموذج المدخلات والمخرجات 4.1**

من منظور خوارزميات نموذج صنع القرار الحضري الحقيقي ، يميل الأول أكثر إلى إنشاء نموذج مدخلات ومخرجات يعتمد على الحل الأمثل للفوائد المكانية ، بينما يعد الأخير نموذجًا مدخلات ومخرجات يعتمد على حل توازن الاقتصاد الدائري. الأول هو نموذج مدخلات ومخرجات الحل الأمثل مع الفوائد المكانية كهدف، والجوهر هو أخذ الأبعاد المكانية وتكاليف النقل في الاعتبار؛ والآخر هو خوارزمية حل متوازنة تستند إلى نموذج المدخلات والمخرجات يسترشد بالاقتصاد الدائري ، والتي تحتاج إلى النظر في المبادئ الأساسية للاقتصاد الدائري :تقليل مدخلات الموارد ، وزيادة إعادة التدوير وإعادة الاستخدام ، وتقليل النفايات.

قارن خطوات البناء الأساسية والتعبيرات الرياضية ذات الصلة للنموذجين المبسطين:
الرمز المحدد (1):

X: مصفوفة الناتج الإجمالي، التي تمثل الناتج الإجمالي لكل منطقة )أو صناعة(؛
A: مصفوفة معامل الاستهلاك المباشر، التي تمثل التفاعل الاقتصادي المباشر بين كل منطقة )أو صناعة(؛
Y: مصفوفة الطلب النهائي، التي تشير إلى الطلب الاستهلاكي النهائي لكل منطقة.
الوظيفة الإضافية لنموذج المنفعة المكانية الأمثل هي:
T: مصفوفة تكلفة النقل، التي تمثل تكلفة النقل الوحدوية بين المناطق؛
S: مصفوفة المنفعة المكانية، التي تشير إلى الميزة أو الفائدة المكانية لكل منطقة.
الوظائف الإضافية لنموذج التوازن الأكثر للاقتصاد الدائري هي:
R: مصفوفة الاسترداد وإعادة الاستخدام، حيث يمثل $r_{ij}$ مقدار الموارد التي تستردها الصناعة i وتستخدمها من الصناعة j؛
E: مصفوفة التأثير البيئي التي تقيس تأثير كل صناعة على البيئة.
نموذج البناء (2):
معادلة الإدخال والمخرجات الأساسية: X = AX+ Y
معادلة الحل الأمثل للفائدة المكانية: X= (A + T) X + SY
معادلة توازن الاقتصاد الدائري: X= (A-R) X + Y
الوظيفة الهدف (3):
أقصى قدر من :sتعظيم الفوائد المكانية؛ تقليل تكلفة النقل :tالعاشر دقيقة العاشر
eأقصى تقليل الأثر البيئي :rتعظيم كفاءة إعادة استخدام الموارد؛ العاشر دقيقة العاشر

## 4.2 ضرورة العقلانية الأدوية وأهمية العقلانية القيمة

في نفس المسار التقني، سيتغير هيكل الخوارزمية لنماذج صنع القرار الحضري بسبب الاختلافات في العوامل الإضافية والوظائف الموضوعية .على سبيل المثال، يركز نموذج الفوائد المكانية على التكلفة والفوائد، بينما يركز نموذج التوازن الدائري على إعادة تدوير الموارد .الفرق في اتجاه القيمة يحدد الفرق في الخوارزميات .عند حل الوظيفة الهدف ، تمثل العوامل الإضافية تركيز حساب القرار ، ولا تزال النتيجة المستهدفة هي القيمة القصوى أو الحد الأدنى .وهذا يدل أيضًا على أن العقلانية الأداة التي يمثلها الغرض موجودة دائمًا في نماذج صنع القرار الحضري .تم اقتراح مفاهيم العقلانية الأداة وعقلانية القيمة من قبل ماكس وبر[53]كلاهما جانبان لا ينفصل عنهما وهامان من العقلانية البشرية .يشير ما يسمى بالعقلانية الأداة إلى ما إذا كانت الوسائل المختارة هي الأكثر كفاءة ، بأقل تكلفة وأكبر فائدة.[54]في مواجهة الأشياء الطبيعية ذات القوانين الموضوعية ، مثل تغير المناخ وخلافة النباتات وغيرها من نماذج صنع القرار الحضري التنبؤية ، لديها آفاق تطبيق واسعة للغاية .ومع ذلك، في عملية صنع القرار الحضري التي تهيمن عليها العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وغيرها من العوامل البشرية، تصبح عقلانية القيمة التي تمثلها عوامل إضافية مهمة للغاية .ما يسمى بـ"عقلانية القيمة"يعني أن الفاعل يولي اهتمامه للقيمة التي يمكن أن يمثلها السلوك نفسه، أي ما إذا كان يمكن أن يحقق العدالة الاجتماعية والعدالة والولاء والشرف وما إلى ذلك، وحتى لا يهتم بالعواقب، بدلاً من التركيز على نتائج السلوك المختار .يوجه العقلانية الآلية البشر "كيفية القيام بذلك "في عملية فهم العالم وتحويله ، بينما تخبر عقلانية القيمة البشر "لماذا يفعلون ذلك ."يمكن للوحدة العضوية للاثنين توجيه أنشطة ممارسة الإنتاج بشكل فعال التي تلبي الاحتياجات البشرية[55]في الحياة اليومية للمدينة ، فإن احتياجات المواطنين ليست مجرد غرائز البقاء الأساسية مثل الحيوانات ، ولكن الأهم من ذلك ، قيمة الوجود .وبالمثل، في عملية التنمية الحضرية، فإن الفوائد المكانية والتكاليف الاقتصادية ليست الأهداف الوحيدة .الطبيعة والثقافة والناس أنفسهم أكثر أهمية.

## 5 إلهام من بناء نموذج صنع القرار الحضري :التعاون بين الإنسان والآلة وتوجيه القيمة

### 5.1 التوجيه الاصطناعي للقيم السائدة

يمكن تقليل حياتنا الحضرية اليومية إلى سلسلة من الآثار الرقمية الإلكترونية في المسار التقني لنموذج صنع القرار الذكي، والتي لا علاقة لها بـ "الذات الحقيقية "للناس .في الواقع، لا يمكن لبيانات الشعبية البسيطة أن تعكس بدقة القيمة الحقيقية للتجربة الحضرية .على العكس من ذلك ، بسبب جمع البيانات وإحصائياتها ، ستتآكل تعليمات نموذج صنع القرار تدريجياً وتهيمن على الحياة الحضرية للناس .كارل ماركس[56] أشار شي جين بينغ إلى أن"التكنولوجيا ، باعتبارها تطوير القوة الأساسية للإنسان ، تحتوي على الصفات الممتازة للإنسان ومتابعة القيمة .يجب توحيد قيمة التكنولوجيا مع القيم الإنسانية والقيم الثقافية ، وتحقيق الحرية الإنسانية في النهاية ."الخوارزمية الذكية وراء نموذج صنع القرار الحضري تمكن الحوكمة الحضرية وتوجيه التنمية .يجب أن تهيمن عليه احتياجات القيمة الشمولية، واستخدام التكنولوجيا والبيانات كأدوات، وتحديد القضية الأساسية المتمثلة في "من يخدمه صنع القرار الحضري"، ووضع أساس متين للقيمة السائدة للخوارزمية .تتكون احتياجات القيمة الشاملة من الخصائص المشتركة للناس ، والتي تتجلى بشكل أساسي في توجيه القيمة السائد ، والرعاية الاجتماعية والإنسانية ، والمصالح الاجتماعية المشتركة والتوافق الأساسي .يستخدم نموذج صنع القرار الحضري قوة الخوارزميات لجمع وتصور بيانات الإدراك الحضري بكفاءة، لكن الخوارزمية لا تزال بحاجة إلى تحسين قدرتها على فهم علم النفس الاجتماعي العميق للناس .لذلك، يوصى بإضافة توجيه بشري

دوري أثناء تشغيل وحساب نموذج صنع القرار، وإجراء أوزان معينة للحكم على القرارات التي اتخذتها مؤسسة إنتخوارزمية غير متوافقة .يجب استخدام نموذج صنع القرار الحضري كأداة مساعدة في عملية التخطيط والإدارة الحضرية ، وإعطاء دور كامل للذاتية والمبادرة للناس ، وتعكس القيم العامة للمجتمع في شكل نموذج صنع القرار التعاوني بين الإنسان والآلة

### 5.2 الإشراف على برامج الخوارزمية وتصحيحها

في ألعاب المحاكاة الحضرية، لا يزال لدينا حكمنا واختيارنا الخاص عندما نواجه الخيار الأفضل والأمثل، لكن الذكاء الاصطناعي القائم على خوارزميات المحولات لم يعد يتطلب الكثير من التدخل البشري ، ويتم تحديد متطلبات المحتوى والكفاءة المتولدة تمامًا من خلال السياق .لذلك، بمجرد ظهور الاتجاه الخاطئ خلال عملية التدريب الأولي أو التعلم عبر الإنترنت، فإنه سيذهب تمامًا في الاتجاه "الخاطئ "ولن يعود إلى الوراء .تولد نماذج الخوارزمية الذكية القرارات من خلال التعلم المستقل للبيانات، وفي التطبيقات، تصبح "سلطة الخوارزمية "وتوجيه الممارسة البشرية وتحديد صحة المعلومات .في الوقت نفسه ، نظرًا لأن المسؤولية الأخلاقية لنموذج صنع القرار الحضري غير مركزية ، فإن الخوارزميات والبيانات في النموذج لها مسؤوليات مختلفة ، ولا يمكن لأي فرد مستقل تحمل عواقب أخطاء نموذج صنع القرار .لذلك ، قبل أن يتمكن النموذج الحالي من تشكيل مستوى ذكي قوي مع إدراك ومنطق متسق ذاتيًا se نموذج واستخدام بيانات التدريبm نحتاج إلى النظر في آلية الإشراف والتصحيح لبرنامج الخوارزمية عند تحديد ،

### 5.3 المشاركة الديناميكية لمواضيع متعددة

لا تتمتع البيانات التي تم جمعها بواسطة نموذج صنع القرار الحضري بإنصاف كامل في المعلومات ، ومن الضروري النظر في فجوات البيانات الناجمة عن التنمية أو القضايا الكمية في بعض المناطق أو المجموعات .الغرض من تحليل البيانات هو اتخاذ القرارات بشكل أكثر شمولًا، ولكن في بعض الأحيان يكون المستفيدون من القرار في الغالب كائنات تحتوي على بيانات، وكائنات تحتوي على المزيد من البيانات .لذلك، من الصعب تجنب نماذج صنع القرار الحضري القائمة على البيانات والخوارزميات التحيز والتمييز في التحليل والخدمات .من ناحية أخرى ، تتغير البيانات في عصر المعلومات بسرعة ، ولا يمكن إلا لمشاركة المعلومات واتخاذ القرارات بالعملية الكاملة والديناميكية للمشاركين ضمان شمولية تحليل القرار .الغرض من التعاون بين الإنسان والآلة هو تحقيق الشمول والانفتاح لنموذج صنع القرار .فكر في إنشاء موانئ مفتوحة في نموذج صنع القرار ، مثل ألعاب المحاكاة الحضرية ، حتى يتمكن جميع أنواع المواطنين من المشاركة في التواصل التفاعلي مع نموذج صنع القرار الحضري في أي وقت ، وبالتالي تحقيق تمكين الجميع في التنمية الحضرية.

## 6. الاستنتاج

تطور التاريخ يشبه دائرة في بعض الأحيان .في الستينيات من القرن العشرين، تم تنفيذ مفهوم الأنظمة المعقدة ونماذج صنع القرار الحضري في التنمية الحضرية بناءً على مفهوم التخطيط الحضري العقلاني .مع صحوة الإنسانية وقيود التكنولوجيا، لم يتم ذكرها لفترة طويلة .لقد وفر التطور السريع لتكنولوجيا الكمبيوتر وانخفاض التكلفة الهامشية للمعلومات الرقمية مرحلة وفرصة ممتازة لنموذج صنع القرار في المدينة الذكية .الصناعة في صعود من حيث التطور التكنولوجي والمجتمع الأكاديمي في عملية استكشاف نموذج صنع القرار في المدينة الذكية .في هذه العملية ، تستحق استمرار وإعادة بناء نظام التخطيط الحضري الحالي من خلال الخوارزميات ، والتفاعل المعقد بين الخوارزميات والأشخاص ، وما إلى ذلك الاهتمام .مثل لعبة محاكاة المدينة ، ستغير الخوارزميات حقًا المدينة المستقبلية التي نعيش فيها ، وحتى تلعب دورًا مهمًا في عملية التفاعل بين الناس والمجتمع .يجب أن ندرك بوضوح ضرورة عقلانيتها الأدوية وأهمية عقلانيتها القيمة، بل يجب أن نتعاوناستكشاف نموذج التعايش التآزري بين الأشخاص ونماذج الخوارزمية باستمرار .ولكن بغض النظر عن النتيجة النهائية ، لقد دخلنا الآن حقبة حيث الخوارزميات الذكية قوية بما يكفي لجذب الانتباه

## مراجع


[1] MARCUS A, WANG W T, et al. Design, user experience, and usability: designing interactions[C]. 7th International Conference, DUXU 2018, held as part of HCI International 2018. Las Vegas, NV, USA, 2018.

[2] KEEN P G, SCOTT MORTON M S. Decision support system: an organizational perspective[M]. Reading, MA: Addision Wesley, 1978.

[3] MARDANIA,ZAVADSKASEK, KHALIFAH Z, et al. A review of multi- criteria decision-making applications to solve energy management problems: two decades from 1995 to 2015[J].

Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2017, 71(5): 216-256.

[4] JESPER J. Half-real:video games between real rules and fictional world[M]. The MIT Press, 2006.

[5] GABER J. Simulating planning: SimCity as a pedagogical tool[J]. Journal of Planning Education and Research, 2007, 27(2): 113-21.

[6] MINNERY J, SEARLE G. Toying with the city? using the computer game SimCity4 in planning education[J]. Planning, Practice and Research, 2014,29 (1): 41-55.

[7] WOESSNER M. Teaching with SimCity: using sophisticated gaming simulations to teach concepts in introductory American government[J]. Political Science & Politics, 2015,48 (2): 358-63.

[8] WISELID,TANUSETIAWANR, PURNOMO F. Simulation game as a reference to smart city management[C]. Inter▪ national Conference on Computer Science and Computational Intelligence, 2017,116: 468-475.

[9] TERZANO K, MORCKEL V. SimCity in the community planning classroom: effects on student knowledge, interests, and perceptions of the discipline of planning[J]. Journal of Planning Education and Re▪ search, 2017,37(1): 105-95.

[10] BATTY M. Building a science of cities[J]. Cities, 2012,29:9-16.

[11] 龙瀛, 吴康, 王江浩, 等. 大模型: 城市和区域研究的新范式[J]. 城市规划学刊, 2014,(6): 52-60.

[12] 吴志强, 甘惟, 刘朝晖, 等. AI城市: 理论与模型架构[J]. 城市规划学刊, 2022(5): 17-23.

[13] 方创琳.“中国城镇产业布局分析与决策支持系统”开发研究成果[J]. 地理研究, 2011, 30(4): 770.

[14] 王亚如. 基于决策树算法的大学生就业预测模型及应用研究[D]. 华中师范大学, 2018.

[15] 王晓军, 陈惠民, 赵晓月. 我国男女两性老龄人口死亡率联合建模与预测[J]. 统计研究, 2021, 38(10): 151-160.

[16] LIANG X, GUAN Q F, CLARKE C K, et al. Understanding the drivers of sustain▪ able land expansion using a patch generating land use simulation (PLUS) model: a case study in Wuhan, China[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2021, 85(1): 101569.

[17] WANG J, ZHANG J P, XIONG N N, et al. Spatial and temporal variation, simulation and prediction of land use in ecological conservation area of Western Beijing[J]. Remote Sensing, 2022, 14(6): 1452.

[18] WANG H, ZHANG C, YAO X, et al. Scenario simulation of the trade off between ecological land and farmland in black soil region of Northeast China[J]. Land Use Policy, 2022, 114(3): 105991.

[19] GAO L, TAO F, LIU R, et al. Multi-scenario simulation and ecological risk analysis of land use based on the PLUS model: a case study of Nanjing[J]. Sustainable Cities and Society, 2022, 85(10): 104055.

[20] BABUTA A, OSWALD M. Data analytics and algorithmic bias in policing[M]. Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, 2019.

[21] ENSIGN D, FRIEDLER S A, NEVILLES, et al. Runaway feedback loops in predictive policing. conference on fairness, accountability and transparency[C]. New York City, NY, USA, 2018.

[22] 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.

[23] HERZOG O, 潘海啸, 邓智团, 等. 新一代人工智能赋能城市规划: 机遇与挑战 [J].城市规划学刊, 2023(4): 1-11.

[24] 仇保兴. 19 世纪以来西方城市规划理论演变的六次转折[J]. 规划师, 2003(11): 5-10.

[25] 张京祥. 西方城市规划思想史纲[M]. 东南大学出版社, 2005.

[26] 于文波, 刘晓霞, 王竹. 美国城市蔓延之后的规划运动及其启示[J]. 人文地理, 2004(4): 55-58.
[27] WEBER M. Economy and society: an out‐ line of interpretive sociology[M]. Univesity of California Press, 1978.
[28] INNES J E, BOOHER D E. A turning point for planning theory? overcoming dividingdiscourses[J]. Planning Theory, 2015, 14(2): 195-213.
[29] 张华夏. 波普尔的证伪主义和进化认识论[J]. 自然辩证法研究, 2003(3): 10-13.
[30] MCLOUGHLIN J B. Urban and regional planning: a systems approach[M]. London: Faber and Faber, 1969.
[31] FORRESTER J W. Urban dynamics[M]. The MIT Press, 1969.
[32] 李强, 张鲸. 理性与西方城市规划理论[J].城市发展研究, 2019, 26(4): 17-24.
[33] KIPFER S. Urbanization, everyday life and the survival of capitalism: Lefebvre, gramsci and the problematic of hegemony [J]. Capitalism, Nature, Socialism, 2002, 2(13):117-149.
[34] HARVEY D. Social justice and the city [M]. University of Georgia Press, 2010.
[35] 孙俊桥. 走向新文脉主义[D]. 重庆大学,2010.
[36] RUPP L A, ZIMMERMAN M A, SLY K W, et al. Community ‐ engaged neighbor‐ hood revitalization and empowerment: busy streets theory in action[J]. American Journal of Community Psychology, 2020, 65(1-2): 90-106.
[37] 蕾切尔·卡逊. 寂静的春天[M]. 吕瑞兰, 李长生, 译. 上海译文出版社, 2007.
[38] 德内拉·梅多斯, 乔根·兰德斯, 丹尼斯·梅多斯. 增长的极限[M]. 李涛, 王智勇, 译.机械工业出版社, 2013.
[39] YIGITCANLAR T, KAMRUZZAMAN M, FOTH M, et al. Can cities become smart without being sustainable? a systematic review of the literature[J]. Sustainable Cities and Society, 2019, 45(2): 348-365.
[40] DANISH W Z. Investigation of the ecological footprint's driving factors: what we learn from the experience of emerging economies[J]. Sustainable Cities and Society, 2019, 49(8): 101626-101633.
[41] 唐相龙.“精明增长”研究综述[J]. 城市问题, 2009(8): 98-102.
[42] 曼纽尔·卡斯特. 网络社会: 跨文化的视角[M]. 周凯, 译 . 社会科学文献出版社,2009.
[43] BATTY M, AXHAUSEN K W, GIANNOTTI F, et al. Smart cities of the future[J]. The European Physical Journal Special Topics, 2012, 214(12): 481-518.
[44] BATTY M. The new science of cities[M]. MIT Press, 2013.
[45] SHI W Z, GOODCHILD M F, BATTYM, et al. Urban informatics[M]. Singapore: Springer, 2021.
[46] 邓智团. 元宇宙与城市发展: 逻辑阐释与规划应对[J]. 城市规划学刊, 2022(3): 44-49.
[47] SEABROOK J. Game master [EB/OL].2006-11-06. https://www.newyorker.com/magazine/2006/11/06/game-master
[48] GAMER_南桥. 城市: 天际线1200W销量的背后, 40 年城市模拟营造游戏的重要里程碑和发展史[EB/OL]. 2022-12-01. https://www.bilibili.com/video/BV1gM411676K/?spm_id_from=333.788.top_right_bar_window_custom_collection. content. click&vd_source=23506254933e35e232600552708ff985
[49] 万励, 金鹰. 国外应用城市模型发展回顾与新型空间政策模型综述[J]. 城市规划学刊, 2014(1): 81-91.
[50] 龙瀛, 张雨洋. 城市模型研究展望[J]. 城市与区域规划研究, 2021, 13(1): 1-17.
[51] SANCHEZ J. Block'hood-developing an architectural simulation video game[C]. Real time ‐ proceedings of the 33rd eCAADe Conference, 2015,(1):88-97.
[52] ISARD W. Interregional and regional in‐ put-output analysis: a model of a space-economy[J]. The Review of Economics and Statistics, 1951,33(4):318-328.
[53] 王锟. 工具理性和价值理性: 理解韦伯的社会学思想[J]. 甘肃社会科学, 2005(1):120-

122.
[54] 陈振明. 工具理性批判: 从韦伯、卢卡奇到法兰克福学派[J]. 求是学刊, 1996(4): 3-8.
[55] MURRAY D. A critical analysis of communicative rationality as a theoretical underpinning for collaborative approaches to integrated resource and environmental management[D]. Griffith University, 2006.
[56] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. 马克思恩格斯全集: 第3 卷. 1842 年 11 月—1844 年8 月[M]. 北京: 人民出版社, 1998.

**[1] ماركوس أ، وانغ و ت، وآخرون. التصميم وتجربة المستخدم وقابلية الاستخدام: تصميم التفاعلات [C]. HCI International 2018 ، المنعقد كجزء من مؤتمرDUXU 2018المؤتمر الدولي السابع، لاس فيغاس، نيفادا، الولايات المتحدة، 2018.**
**[2] ريدينغ، ماساتشوستس: أديسون [M]. كين ب ج، سكوت مورتون م س. نظام دعم القرار: منظور تنظيمي ويسلي، 1978.**
**[3] مرداني أ، زافادسكاس، خليفة ز، وآخرون. مراجعة تطبيقات اتخاذ القرار متعدد المعايير لحل مشكلات إدارة المراجعات المتجددة والمستدامة للطاقة، 2017، 71(5): 216-256 .[J] الطاقة: عقدان من 1995 إلى 2015.**
**[4] جيسبر ج. نصف حقيقي: ألعاب الفيديو بين القواعد الحقيقية والعالم الخيالي [M]. مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2006.**
**[5] جابر ج. محاكاة التخطيط كأداة تعليمية SimCity [J]. مجلة تعليم وبحوث التخطيط، 2007، 27(2): 21-113.**
**[6] مينيري ج، سيرل ج. اللعب مع المدينة؟ استخدام لعبة الكمبيوتر SimCity4 في تعليم التخطيط [J]. التخطيط، الممارسة والبحث، 2014، 29(1): 41-55.**
**[7] ووسنر م. التعليم باستخدام SimCity: استخدام محاكاة الألعاب المتطورة لتدريس المفاهيم في مدخلات العلوم السياسية والسياسات، 2015، 48(2): 358-63 .[J] الحكومة الأمريكية.**
**[8] ويسيلد، تانوسيتياوان ر، بورنومو ف. لعبة المحاكاة كمرجع لإدارة المدينة الذكية [C]. المؤتمر الدولي لعلوم الكمبيوتر والذكاء الحسابي، 2017، 116: 468-475.**
**[9] تيرزانو ك، موركل ف. في فصول تخطيط المجتمع: الآثار على معرفة الطلاب واهتماماتهم وإدراكهم SimCity [J]. مجلة تعليم وبحوث التخطيط، 2017، 37(1): 95-105 لمجال التخطيط.**
**[10] باتي م. بناء علم للمدن [J]. المدن، 2012، 9:29-16.**
**[11] لونغ ييننغ، وو كانغ، وانغ جيانغ هاو، وآخرون. النماذج الكبيرة: نموذج جديد لدراسات المدن والأقاليم [J]. مجلة التخطيط الحضري، 2014، (6): 52-60.**
**[12] وو تشي تشيانغ، جان وي، ليو تشاو هوي، وآخرون. المدينة الذكية بالذكاء الاصطناعي: النظرية والإطار النموذجي [J]. مجلة التخطيط الحضري، 2022(5): 17-23.**
**[13] "فانغ تشوانغ لين. نتائج بحث "تحليل وتطوير نظام دعم اتخاذ القرار لتخطيط الصناعة الحضرية الصينية [J]. أبحاث الجغرافيا، 2011، 30(4): 770.**
**[14] وانغ يا رو. دراسة وتطبيق نموذج التنبؤ بتوظيف الطلاب الجامعيين بناءً على خوارزمية شجرة القرار [D]. جامعة وسط الصين للمعلمين، 2018.**
**[15] وانغ شياو جون، تشين هوي مين، تشاو شياو يوي. النمذجة المشتركة والتنبؤ بمعدلات الوفيات للسكان المسنين من الجنسين في الصين [J]. أبحاث الإحصاء، 2021، 38(10): 151-160.**
**[16] ليانغ شياو، قوان تشيو فانغ، كلارك سي ك، وآخرون. فهم محركات التوسع المستدام للأراضي باستخدام نموذج محاكاة استخدام الأراضي (PLUS): دراسة حالة في ووهان، الصين [J]. أجهزة الكمبيوتر، البيئة والنظم الحضرية، 2021، 85(1): 101569.**
**[17] وانغ جين، تشانغ جيان بينغ، شيونغ نان نان، وآخرون. التغير الزماني والمكاني، المحاكاة والتنبؤ باستخدام الأراضي في منطقة الحفظ البيئي في غرب بكين [J]. الاستشعار عن بعد، 2022، 14(6): 1452.**
**[18] وانغ هاو، تشانغ تشاو، ياو شياو، وآخرون. محاكاة السيناريو للتوازن بين الأراضي البيئية والأراضي الزراعية في منطقة التربة السوداء في شمال شرق الصين [J]. سياسة استخدام الأراضي، 2022، 114(3): 105991.**
**[19] جاو لي، تاو فنغ، ليو رو، وآخرون. محاكاة السيناريوهات المتعددة وتحليل المخاطر البيئية لاستخدام الأراضي بناءً على نموذج PLUS: دراسة حالة في نانجينغ [J]. المدن والمجتمعات المستدامة، 2022، 85(10): 104055.**
**[20] بابوتا أ، أوزوالد م. تحليل البيانات والتحيز الخوارزمي في الشرطة [M]. معهد الخدمات الملكية المتحدة للدراسات الدفاعية والأمنية، 2019.**
**[21] إنسين د، فريدلر س أ، نيفيل س، وآخرون. حلقات التغذية الراجعة الخارجة عن السيطرة في التنبؤ**

.مدينة نيويورك، نيويورك، الولايات المتحدة، 2018 .[C] الشرطي. مؤتمر العدالة، المساءلة والشفافية
[22] المساعد في التصميم AIGC جان وي، وو تشي تشيانغ، وانغ يوان كاي، وآخرون. بناء النموذج النظري لـ
.مجلة التخطيط الحضري، 2023(2): 12-18 .[J] الحضري
[23] هيرزوغ أ، بان هايشياو، دنغ تشي توان، وآخرون. تمكين التخطيط الحضري بالذكاء الاصطناعي الجديد:
.مجلة التخطيط الحضري، 2023(4): 1-11 .[J] الفرص والتحديات
[24] تشيو باو شينغ. التحولات الستة في نظريات التخطيط الحضري الغربي منذ القرن التاسع عشر .[J]
.المخططون، 2003(11): 5-10
[25] دار نشر جامعة جنوب شرق، .[M] تشانغ جينغ شيانغ. مختصر تاريخ أفكار التخطيط الحضري الغربي
2005.
[26] يو ون بو، ليو شياو شيا، وانغ تشو. حركة التخطيط في أمريكا بعد الامتداد الحضري واستنتاجاتها .[J]
.الجغرافيا الإنسانية، 2004(4): 55-58
[27] .جامعة كاليفورنيا، 1978 .[M] ويبر م. الاقتصاد والمجتمع: مخطط السوسيولوجيا التفسيرية
[28] نظرية .[J] إينيس ج إ، بوهر د إ. نقطة تحول في نظرية التخطيط؟ التغلب على الخطابات المنقسمة
.التخطيط، 2015، 14(2): 195-213
[29] أبحاث الجدل الطبيعي، 2003(3): .[J] تشانغ هوا شيا. رفض بوبرية الاستنتاج ونظرية المعرفة التطورية
13-10.
[30] .لندن: فابر وفابر، 1969 .[M] ماكلوجلين ج ب. التخطيط الحضري والإقليمي: منهج الأنظمة
[31] .معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 1969 .[M] فورستر ج و. ديناميكيات المدن
[32] أبحاث التنمية الحضرية، .[J] لي تشيانغ، تشانغ جينغ. العقلانية ونظريات التخطيط الحضري الغربي
.2019، 26(4): 17-24
[33] الرأسمالية، .[J] كيبفر س. التحضر والحياة اليومية وبقاء الرأسمالية: ليفيفر وغرامشي ومشكلة الهيمنة
.الطبيعة، الاشتراكية، 2002، 2(13):117-149
[34] .جامعة جورجيا، 2010 .[M] هارفي د. العدالة الاجتماعية والمدينة
[35] .جامعة تشونغتشينغ، 2010 .[D] صن جون تشياو. نحو سياق جديد
[36] روب ل أ، زيمرمان م أ، سلاي ك و، وآخرون. إحياء الأحياء والمشاركة المجتمعية: نظرية الشوارع
.مجلة علم النفس المجتمعي الأمريكي، 2020، 65(1-2): 90-106 .[J] المزدحمة في العمل
[37] .ترجمة لو رويلان، لي تشانغ شينغ. دار نشر شنغهاي للترجمة، 2007 .[M] راشيل كارسون. الربيع الصامت
[38] ترجمة لي تاو، وانغ تشي يونغ. دار نشر .[M] دونيلا ميدوز، يورغن راندیرز، دينيس ميدوز. حدود النمو
.الصناعة الميكانيكية، 2013
[39] ييجيكانلار ت، كامروزامان م، فوث م، وآخرون. هل يمكن للمدن أن تصبح ذكية دون أن تكون مستدامة؟
.المدن والمجتمعات المستدامة، 2019، 45(2): 348-365 .[J] مراجعة منهجية للأدبيات
[40] دنماركي د. تحقيق في عوامل قيادة البصمة البيئية: ما الذي نتعلمه من تجربة الاقتصادات الناشئة؟ .[J]
.المدن والمجتمعات المستدامة، 2019، 49(8): 101626-101633
[41] .قضايا المدن، 2009(8): 98-102 .[J] "تانغ شيانغ لونغ. مراجعة بحثية عن "النمو الذكي
[42] ترجمة زو كاي. دار النشر للعلوم .[M] مانويل كاستيل. المجتمع الشبكي: منظور متعدد الثقافات
.الاجتماعية، 2009
[43] مجلة المواضيع الخاصة بالمجلة .[J] باتي م، أكساوسن ك و، جيانوتي ف، وآخرون. مدن المستقبل الذكية
.الأوروبية للفيزياء، 2012، 214(12): 481-518
[44] .معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2013 .[M] باتي م. علم جديد للمدن
[45] .سنغافورة: سبرنجر، 2021 .[M] شي و ز، جودتشايلد م ف، باتي م، وآخرون. المعلوماتية الحضرية
[46] مجلة التخطيط .[J] دنغ تشي توان. الميتافيرس والتنمية الحضرية: تفسير المنطق والاستجابة التخطيطية
.الحضري، 2022(3): 44-49
[47] سيبروك ج. سيد الألعاب [EB/OL]. 2006-11-06.
https://www.newyorker.com/magazine/2006/11/06/game-master
[48] ، و40 عامًا من City Skylines نانكياو. المدن: المعلم الرئيسي وراء بيع 12 مليون نسخة من_GAMER
التطور التاريخي للألعاب المحاكاة الحضرية [EB/OL]. 2022-12-01.
https://www.bilibili.com/video/BV1gM411676K/?spm_id_from=333.788.top_right_bar_window_custom_collection.content.click&vd_source=23506254933e35e232600552708ff985
[49] وان لي، جين يينغ. مراجعة تطوير نماذج المدن في الخارج واستعراض النماذج الجديدة لسياسات الفضاء
.مجلة التخطيط الحضري، 2014(1): 81-91 .[J]

[50] لونغ يينغ، زانغ يو يانغ. آفاق البحث في النماذج الحضرية [J]. أبحاث التخطيط الحضري والإقليمي، 2021، 13(1): 1-17.
[51] سانشيز ج. Block'hood- تطوير لعبة فيديو محاكاة معمارية [C]. 33 في الوقت الحقيقي - وقائع المؤتمر eCAADe، 2015، (1): 88-97.
[52] إيسارد و. تحليل المدخلات والمخرجات الإقليمية والبين إقليمية: نموذج لاقتصاد مكاني [J]. مراجعة الاقتصاد والإحصاء، 1951، 33(4): 318-328.
[53] وانغ كون. العقلانية الأداتية والعقلانية القيمية: فهم فكر ماكس فيبر السوسيولوجي [J]. العلوم الاجتماعية في قانسو، 2005(1): 120-122.
[54] تشن تشين مينغ. نقد العقلانية الأداتية: من فيبر، لوكاش إلى مدرسة فرانكفورت [J]. مجلة البحث عن الحقيقة، 1996(4): 3-8.
[55] موراي د. تحليل نقدي للعقلانية التواصلية كأساس نظري لنهج تعاونية لإدارة الموارد والبيئة [D]. جامعة غريفيث، 2006.
[56] مكتب تحرير أعمال ماركس وإنجلز ولينين وستالين التابع للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني. الأعمال الكاملة لماركس وإنجلز: المجلد الثالث. نوفمبر 1842 - أغسطس 1844 [M]. 1998، بكين: دار نشر الشعب.