مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 12/05/2019 Revised 20/08/2019 Published online 17/11/2019

التحول الرقمي والحوسبة في هندسة العمارة والتخطيط الحضري نظرية التركيب المكاني (Space Syntax)

*فوزي عقيل و مصطفى زرقان
قسم العمارة والتخطيط العمراني– كلية الهندسة– جامعة المرقب، ليبيا
*للمراسلة: fawzi6664@gmail.com

الملخص إن التطور المذهل في الأجهزة والآلات والأنظمة الذكية سيؤدي لاختصار الوقت وخفض التكلفة وتحقيق مرونة وكفاءة أكثر للعملية الإنتاجية وقدرة كبيرة في مُعالجة البيانات والذكاء الصناعي ولا شك أن هذه المستجدات ستعمل على اتساع نطاق التطوير والتغيير وحدوث تحولات غير مسبوقة في الاقتصاد وسوق العمل والقطاع الصناعي و قطاعات الهندسة والبناء حيث يُمثل التحول الرقمي واحداً من أهم دوافع ومحفزات النمو في كبرى الشركات والدوائر الحكومية مما يفرض على الشركات سباقاً حاسماً لتطوير حلول مبتكرة، تضمن استمراريتها في دائرة المنافسة. يتمثل التحول الرقمي في العمارة و التخطيط العمراني في استخدام نماذج الكمبيوتر وأنظمة المعلومات للتخطيط والتصميم الحضريين والذي ظهر منذ الخمسينيات. لقد زادت قدرة هذه النماذج على التحليل وحل المشكلات بشكل كبير منذ ذلك الحين بفضل قدرة الأجهزة والبرامج على إدارة كميات كبيرة من البيانات وقد جلبت بداية العقد الأول من القرن العشرين تقنيات أفضل لتصور البيانات والمنتجات البرمجية سهلة الاستخدام ، وهي تستخدم هذه الأيام في تصميم ومعالجة الأنظمة الحضرية شديدة التعقيد.غالباً ما ينظر المهندسون المعماريون إلى التصميم الحضري على أنه خرائط ونسب لمساحات أرضية بينما تهمل في العادة العناصر الأخرى مثل : التصرفات البشرية وأشكال الحياة والمحادثة العامة والتنوع والمصادفة وطوبولوجيا شبكات الحركة ، الخ. تركز هذه الورقة على نظرية التركيب المكاني (Space Syntax) وتقنياتها المختلفة كأدوات مهمة لتحليل الفراغات الداخلية والخارجية واعطاء نتائج حسابية دقيقة لتلك البيئات .إن نظرية التركيب المكاني (Space Syntax) هي طريقة لوصف وتحليل العلاقات بين فراغات المناطق الحضرية والمباني مع عدم إهمال التصرفات البشرية ، وتُفهم الفراغات على أنها الأماكن المفتوحة مثل الشوارع والساحات والغرف والحقول ، وبين الجدران والأسوار وأي أشياء أخرى تقيد حركة المشاة أو المجال المرئي.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي ، الحوسبة ، هندسة العمارة والتخطيط الحضري ، نظرية التركيب المكاني، التصميم الحضري.

Digital Transformation and computing in Architecture and Urban Planning

*Fawzi M Agael, Mustafa A Zarigan
Department of architecture and Urban Planning, Engineering Faculty, Elmergib University, Libya
*Corresponding author: fawzi6664@gmail.com

Abstract In recent years, there has been a huge growth in the world of smart devices, machines and systems. They can assist us to shorten the time, reduce cost, improve flexibility and achieve optimum efficiency of the production process. This could lead to an increase in data processing capacity and artificial intelligence. In that sense, Digital transformation in Architecture has its roots back into the 1950s when computer models and information systems were first introduced in Architecture and Urban Planning. Recently, the ability of these models to analyze and solve problems has increased dramatically due to the ability of hardware and software to manage large amounts of data. Nowadays, digital transformation is using in the design and processing of complex urban systems. Urban design is often seen by architects as special formal typologies and floor area ratios, whereas important elements such as human behaviours, forms of life, diversity, the topology of the movement networks and many others are usually neglected. This paper aims to focus on the space syntax techniques as important tools for analyzing internal and external spaces. Space Syntax theory is a method for describing and analyzing the relationships between spaces of urban areas and buildings. In space syntax, the spaces are understood as voids such as streets, squares, rooms and fields, between walls, fences and other aspects that restrain pedestrian movement or the visual field.

Keywords: digital transformation, computing, architecture and urban planning, spatial structure theory, urban design.

المقدمة

كان القرن التاسع عشر فترة وصل فيها التحضر إلى مستويات غير مسبوقة من النمو. وصلت المساكن المكتظة والمرض والتلوث والضوضاء إلى مستويات جديدة وهو كابوس جماعي حث على إيجاد حلول على نطاق واسع. في السنوات الأولى من التخطيط الحضري الحديث تم تحديد هدفين رئيسيين هما تطهير المدينة وتحويلها إلى مكان صحي للعيش فيه وإصلاح المدينة

التي تعيش بنفسها وتوفير بنية تحتية حضرية عامة حديثة وأكثر فاعلية مقترنة بمساكن أفضل. لقد تم معالجة هذه الأهداف من خلال التحسينات المادية والبرامج الاجتماعية التي تهدف من نواح كثيرة إلى بناء مجتمع حضري جديد [1] [2]. اضطرت الدول والمهنيين، بمن فيهم المهندسون المعماريون والمهندسون والأطباء ، إلى التفكير في المستوطنات الحضرية بطريقة منهجية و تم ترجمة المدن إلى أرقام ورموز من خلال عمليات حسابية معقدة و تم إنتاج إحصائيات متعددة ومتنوعة. من خلال عمليات التعداد أجريت حسابات مفصلة للحالة الاجتماعية للطبقة العاملة. يمكن وصف الإطار المفاهيمي الذي تم تطويره خلال القرن التاسع عشر فيما يتعلق بالتخطيط الحضري على أنه طريقة منظمة بمراحل متتالية(تحديد المشكلة ، وجمع البيانات ، وتحليل البيانات ، وتوفير الحلول. بعد ذلك يتم تقديم خطة المدينة الناتجة إلى السلطات وعامة الناس في صورة رسومات تخطيطية وخرائط ووجهات نظر مفصلة للمشهد المستقبلي). يعد تخطيط المدينة أحد أكثر الأعمال أهمية وفقًا للمبادئ الفنية التي كتبها CamilloSitte (1843–1903) ونشرت في عام 1889 فقد كان Sitte مهندس معماري ومؤرخ نمساوي وقد اعتبر التخطيط الحديث عمليًا وصحيًا للغاية ،ويمكن العثور على أصداء هذه الأفكار في حركات Garden City and City Beautiful للمخطط ورجل الأعمال Ebenezer Howard(1850–1928) . تسمح التحليلات التكوينية التي تمثلها طريقة بناء الجملة بنمذجة مدينة تربط بين الحدس والعلوم ، ويمكن استخدامها لتصميم وتخطيط المدن وكذلك في البحث [2] فقد تم تطويرها بواسطة Bill Hillier وزملاؤه في كلية لندن الجامعية ، وقد تم تطبيقها في الدراسات الحضرية منذ الثمانينات. تتكون هذه الطريقة من حساب العلاقات المكانية التكوينية في البيئات المبنية ووفقًا لـــHillier يتطلب بناء الجملة أربعة عناصر في التحليلات الحضرية. أولاً : بناء جملة الفراغ يعني العمل باستخدام تعريف موجز للفراغ الحضري. ثانياً : يقدم مجموعة من التقنيات لتحليل المدن كشبكات فراغية مكونة من وضع وتجميع وتوجيه المباني. ثالثًا: تتضمن مجموعة من التقنيات لمراقبة كيفية ارتباط شبكات الفراغ هذه بالأنماط الوظيفية مثل الحركة واستخدام الأراضي وتمايز المناطق وأنماط الهجرة وحتى الرفاهية الاجتماعية والشعور بالضيق. رابعاً : بناءً على النتائج التجريبية الناشئة عن أول جانبين فإن بناء الجملة يجعل من الممكن تطوير مجموعة من النظريات حول كيفية ارتباط شبكات الفراغات الحضرية بشكل عام بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية والمعرفية التي تشكلها وكيف تتأثر من قبل مستخدمي الفراغ [4] يشمل مصطلح بناء جملة الفراغ مجموعة من النظريات والتقنيات لتحليل التكوينات المكانية. تم تصميمه في الأصل من قبل Bill Hillier & Julienne Hansonوزملاؤهما في كلية Bartlett جامعة كوليدج لندن في أواخر السبعينيات إلى أوائل الثمانينات كأداة لمساعدة المهندسين المعماريين على محاكاة الآثار الاجتماعية المحتملة لتصاميمهم و نشأت الفكرة مع Bill Hillier الأستاذ في كلية Bartlett للهندسة المعمارية جامعة كوليدج في لندن (UCL) و الذي أراد قبل 20 عاماً معرفة سبب عدم عمل الإسكان الاجتماعي في الستينيات والسبعينيات في المملكة المتحدة و لماذا الشعور بان المجتمع لم يتطور، لقد أراد أن يجد وسيلة لوصف وتحليل كيفية تفاعل مخططات الإسكان مع الفراغ المتاح فقام جنباً إلى جنب مع Julienne Hansonبكتابة كتاب بعنوان "المنطق الاجتماعي للفضاء" [5]. يستخدم بناء الجملة رسوماً بيانية للاتصال مستمدة من خريطة dxf لتحليل التركيب المورفولوجي المكاني ويستخدم المتغيرات المورفولوجية المحسوبة على هذا الأساس لوصف المساحات الحضرية كمياً[6] . من خلال تفصيل الموضوع وشرح المصطلحات الأساسية المستخدمة فيSpace Syntax يصبح من السهل فهم المتغيرات المختلفة وطريقتها. لقد أصبحت الموثوقية الرياضية في بناء جملة الفراغ قيد التدقيق مؤخراً بسبب عدد من المفارقات التي تنشأ تحت تكوينات هندسية معينة ، وقد سلط الضوء على هذه المفارقات من قبل Carlo Ratti في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، في تبادل أكاديمي مع Bill Hillier و Alan Pen . [4] كانت هناك أيضاً خطوات للعودة إلى الجمع بين بناء الجملة مع نماذج أكثر تقليدية لهندسة النقل ، وذلك باستخدام التقاطعات كنقطة بناء ورسم بياني للرؤية لربطها بواسطة مختلف الباحثين ، بما في ذلك Bin Jiang و Valerio Cutini و Mike Batty [7] .

ما هو التحول الرقمي؟

على مدار تاريخ الهندسة المعمارية البريطانية ، حولت التكنولوجيا مراراً وتكراراً ما يمكن أن يخلقه المهندسون المعماريون وكيف. ولكن منذ الثورة الرقمية ، شهدت هذه المهنة تغيراً سريعاً ، بدءاً من اعتماد التصميم ثنائي الأبعاد ، ثم التصميم ثلاثي الأبعاد بمساعدة الكمبيوتر ، والانتقال إلى BIM ، وفي المستقبل القريب ، إنترنت الأشياء . يصف التحول الرقمي كيف تسمح لنا التكنولوجيا الرقمية بإنشاء ما لا يمكن إنشاؤه من قبل لتصميم أنواع جديدة من المباني و تحويل المدن لمواجهة تحديات التوسع الحضري والاستدامة و سيساعد على إنشاء

مباني وأماكن أفضل وتحسين نتائج العملاء. إنه أكثر من مجرد اعتماد مجموعة من التقنيات. بل إنه تحول أساسي في الثقافة ، تدعمه وتسهله التكنولوجيا. إن مصطلح التحول الرقمي غير مألوف بالنسبة للمهندسين المعماريين ومحترفي البيئة المبنية ، ولكن مجتمع الهندسة المعمارية والتصميم يتبنى التحول الرقمي والفرص التي يوفرها. لذلك فان التحول الرقمي هو عملية متغيرة للتغيير والتجديد ، وليس طريقًا إلى وجهة محددة.

مفهوم التحول الرقمي

يُعرف التحول الرقمي بأنه عملية انتقال القطاعات الحكومية أو الشركات إلى نموذج عمل يعتمد على التقنيات الرقمية في ابتكار المنتجات والخدمات، وتوفير قنوات جديدة من العائدات التي تزيد من قيمة منتجاتها.

فوائد التحول الرقمي

التحول الرقمي له فوائد عديدة ومتنوعة ليس فقط للعملاء والجمهور ولكن للمؤسسات الحكومية والشركات أيضاً منها أنه يوفر التكلفة والجهد بشكل كبير ويُحسن الكفاءة التشغيلية وينظمها، ويعمل على تحسين الجودة وتبسيط الإجراءات للحصول على الخدمات المقدمة للمستفيدين. كما يخلق فرص لتقديم خدمات مبتكرة وإبداعية بعيداً عن الطرق التقليدية في تقديم الخدمات ويساعد التحول الرقمي المؤسسات الحكومية والشركات على التوسع والانتشار في نطاق أوسع والوصول إلى شريحة أكبر من العملاء والجمهور.

المنطق الاجتماعي للفراغ

تم نشر "المنطق الاجتماعي للفراغ" في عام 1984، وقد أجرى Bill Hillier وزملاؤه في جامعة كوليدج في لندن أبحاثًا حول مميزات الفراغ في شكل وأداء المباني والمدن والنتيجة الرئيسية المستهدفة لهذا الطرح هي مفهوم "التركيب المكاني" وهي ما يفسر على أنها العلاقات التي تأخذ في الاعتبار العلاقات الأخرى في الإجمال . لقد تم تطوير تقنيات جديدة وتطبيقها على مجموعة واسعة من المشكلات المعمارية والحضرية ويهدف هذا الكتاب إلى توضيح كيف يقود هذا الطرح إلى نوع جديد من نظريات الهندسة المعمارية التحليلية التي يتقدم فيها الفهم والتصميم معًا و يؤشر نجاح الأفكار التكوينية في تسليط الضوء على المنطق المكاني للمباني والمدن أنه قد يكون من الممكن توسيع نطاق هذه الأفكار لتشمل مجالات أخرى من العلوم الإنسانية حيث يكون لمشاكل التكوين والنمط أهمية كبرى. في حين أن فهم الجوانب الجمالية والثقافية للتكوين المادي هو أكثر واقعية إلا أن التكوين المكاني يمكن أن يكون غير مفهوم بطريقة أو بأخرى لأن تجربة الفراغ ككائن واحد لا يمكن تحقيقها إلا من خلال الشكل الفعلي للحركة[6] . لا ينبغي التقليل من أهمية الفراغ حيث أن المساحة الفارغة المتبقية بين المباني تدعم من خلال هذا الترتيب للفضاء بعض التفاعلات الاجتماعية – المادية مثل إمكانية الحركة. لقد أثبتت هذه المقاييس وجود تنبؤات جيدة لنمط الحركة وكثافة النشاط من خلال الدراسات السابقة [8]. في مستوى أكثر تعمقاً يمكن أيضاً ربط مجموعة من هذه المقاييس ببعض الظواهر الاجتماعية الأخرى مثل السلامة والتواجد المشترك والتي يدعمها جميعها عدد كبير من الدراسات التجريبية [6]. يركز بناء جملة الفراغ في البداية على مسألة حركة المشاة في المدن [10][9]، ولكن الدراسات اللاحقة وجدت أن التدابير الطوبولوجية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالأنشطة الاجتماعية [11] و يمكن أن يفسر هذا الشرط العلاقة بين سلوك الإنسان في الفراغ والشكل نفسه [6] ،وقد حللت الدراسات العلاقة بين المستوطنات البشرية والأنشطة باستخدام العقد الضخمة في الشوارع والمدن المحددة بطريقة طبيعية [12].

الفراغ آلة

من خلال تصميم الفراغ تخلق الهندسة المعمارية مجتمعاً افتراضياً بهيكل معين وكثافة معينة. هذا هو ما تفعله الهندسة المعمارية وما يمكن ان تقوم به. وإذا تم تصميم الفضاء بشكل خاطئ فعندئذ لا يمكن تحقيق أنماط طبيعية من التعايش الاجتماعي في الفضاء وفي مثل هذه الظروف يكون الفراغ فعلا (فارغا) خاليا في أحسن الأحوال ، وفي أسوأ الحالات سيكون استعماله سيء ليكون عنصرا سلبيا . في مجالات البحوث المعمارية والتخطيط العمراني وما يتعلق بالعمران من قياسات اجتماعية لا تزال نظرية المنظور المعماري لـــBill Hillier حول بناء التركيب الفراغي (جملة الفراغ) واحدة من أكثر الجهود الرقمية المجزية لفهم الطرق التي يرتبط بها الناس والبيئة المادية . وقد وضع Hillier نظرية جديدة للفضاء باعتباره مشهد من الحياة الاجتماعية ، تتعلق أسباب الأهمية المتزايدة لبناء (جملة الفراغ) لقوة العلاقة الثابتة بشكل قاطع بين الحجة المفاهيمية وتأكيد العالم الحقيقي والذي يمثل ارتباط فعال للغاية بين النظرية والتطبيق ، حيث يمكن بسهولة ترجمة الأفكار إلى تطبيق عملي. من شبه المؤكد أن الإجراءات الكمية التي تنشأ من عالم من الخبرة البيئية والمعمارية هي على عكس العديد من الأساليب والصور الشخصية و الانتقائية الأخرى . فهي تصور في هيكل العالم الواقعي وهو ما يمثل ترجمة إبداعية لهذه التدابير الكمية وتحويلها إلى عروض رسومية و رسومات حية تتيح حتى لغير المتخصصين رؤية الأنماط والروابط المكانية والبيئية بسهولة وسرعة . ولعل الأهم من ذلك

، أن التوضيح القوي هو أن الطريقة المركزية التي تساهم بها البيئة المادية في حياة الإنسان هي من خلال النمط المكاني بشكل أكثر تحديداً ، من خلال ما يسميه Hillier (التكوين) و هو الطريقة التي ترتبط بها الأجزاء بكاملها مكانيا وتساعد على توليد مجال واحد محتمل للسلوك والإجراءات المكانية والبيئية. لأنه إذا كنا نرغب في اعتبار البيئات المبنية كنظم منظمة ، فإن طبيعتها الأساسية هي تكوينية ، وذلك أساساً لأنه من خلال التكوينات المكانية يتم التعبير عن الأغراض الاجتماعية التي تم إنشاء البيئة المبنية من أجلها . في Space Is the Machine ، استخدم Hillier التكوين المكاني كمبدأ مميز لتوفير نظرية شاملة للهندسة المعمارية والتصميم الحضري. وقد درس في البداية جوهر الهندسة المعمارية ، الذي يجادل هو استخدام الفهم المستنير لتوفير الملاءمة بين الاحتياجات البشرية والجوانب غير الخطية للبيئة – الأكثر مركزية ، التكوين المكاني. ثم انتقل للنظر في العلاقات بين التكوين المكاني والحياة البشرية و من خلال دراسة الشبكة المشوهة للمدن التقليدية ؛ بعد ذلك ، العقارات السكنية بعد الحرب ؛ وأخيرا ، البنية الداخلية. وقد درس الطريقة التي يؤدي بها التكوين المكاني للأحياء الحضرية التقليدية إلى طرق مختلفة للتنقل ، والالتقاء ، والشعور بالأمان في هذه الأماكن ، لقد قدم Hillier إسهاماً كبيراً في فهم كيف انه من المهم جدا للعالمين المادي والإنساني الحفاظ على بعضها البعض للاستمرار . لقد اعتمد Hillier على الأنظمة لتحديد القوانين المكانية المحلية إلى الشاملة الأوسع نطاقًا و التي تصف العلاقة بين الحياة البشرية والتكوينات المعمارية والحضرية. محاولا بذلك التوليف النظري ليخلص أنداك إلى أن المهندس المعماري كعالم ونظري يسعى إلى وضع قوانين للمواد الرسمية المكانية.

بناء جملة الفراغ (نظرية التركيب الفراغي)space syntax

تم تصميم التركيب الفراغي لأول مرة بواسطة مجموعة من الباحثين في جامعة لندن الجامعية خلال أواخر السبعينيات و تم تقديم مفاهيمها وتقنياتها في كتاب "المنطق الاجتماعي للفضاء" [5]. واعتمد نموذجهم على تطبيق لنظرية الرسوم البيانية لتحليل التكوين المكاني للفراغات الحضرية وربطها بمستوى استخدامها [7]. يتمثل المنهج النظري لبناء الجملة في النظر في العلاقات بين الفراغات وإمكاناتها "لتجسيد أو نقل الأفكار الاجتماعية" وتوفير مقياس قابل للقياس رياضيا من (الفصل إلى التكامل الى الرابطبية...الخ) ومنصة لتحليل المستوى الاجتماعي للتفاعل في مساحة محددة [13] [5]. تنشئ Space syntax نوعا من "الهندسة الاجتماعية" فحركة الإنسان هو عنصر اساسي (الممرات والشوارع) في حين يحدث التفاعل الاجتماعي في الفراغات المحدبة (الغرف ، الساحات) ، وفي أي تكوين من الممكن تحديد الحقول المرئية (isovist) [13]. في سياق الفراغ يتم تصميم البيئة الحضرية على المستوى المعرفي فعلى سبيل المثال يتم تمثيل الفراغات المفتوحة بالشوارع وفقًا "لخطوط الرؤية" أو الخطوط المحورية والعقد في النظام الحضري حيث تتقاطع هذه الخطوط و يمكن بعد ذلك قياس هذه الشبكة من الخطوط والعقد وتصنيفها على أنها أقل تكاملاً أو أكثر في النظام الحضري [14]. مفاهيم تركيب الفراغ هي(التصور البشري للفضاء أو "رؤية الفراغ" و التحليل المكاني الذي يسمح بتصنيف الفراغات إلى ثلاثة أنواع رئيسية (الفراغات الخطية ، المساحات المحدبة والحقول المرئية وتتمثل عناصر التحليل المكاني في التوصيلية وقيمة التحكم والتكامل[7]. لفقد تم انتقاد بناء جملة الفراغ بسبب عدم اتساقه في تمثيل الفراغات الحضرية[15]. وأشاد بتقديم بدائل مستوحاة لتحليل التكوين المكاني [16]. بناء جملة الفراغ هو نظرية ومجموعة من الأدوات التحليلية والكمية والوصفية لتحليل التكوينات المكانية في أشكالها المختلفة من المباني والمدن والفراغات الداخلية أو المناظر الطبيعية[6][5] . إن الاهتمام الرئيسي في بناء جملة الفراغ هو العلاقة بين البشر والمساحات المأهولة، و يُعتقد أن الخصائص المميزة للمجتمعات موجودة داخل الأنظمة المكانية ويتم نقل معرفتها عبر الفراغ نفسه ، ومن خلال تنظيم الفراغات [17] و يسمي Space Syntax هذه الخاصية او القياس الرابطية وهي التي يتسم بها السلوك البشري ، وبالتالي فهي تحتوي على المعرفة الاجتماعية. ان الهدف من البحث في بناء جملة الفراغ هو تطوير استراتيجيات وصف التكوين للفراغات المأهولة بالسكان بحيث يمكن توضيح المعنى الاجتماعي الأساسي وهذا بدوره يمكن أن يسمح بنظريات ثانوية أو في كثير من الأحيان تفسيرات عملية يتم تطويرها فيما يتعلق بآثار التكوين المكاني على المتغيرات الاجتماعية أو الثقافية المختلفة. يتمثل أحد الموضوعات ذات الصلة في أبحاث بناء الجملة في فهم الفراغ المُكوّن نفسه لا سيما عمليته التكوينية ومعناه الاجتماعي. [18] باختصار إن بناء الجملة عبارة عن محاولة لتشكيل نظرية تكوينية في الهندسة المعمارية من خلال توليد فهم نظري لكيفية تكوين الأشخاص واستخدامهم للتكوينات المكانية وتقديمها بشكل رقمي حسابي مع رسومات مقروءة لونيا، وبعبارة أخرى ، محاولة لتحديد كيف تعبر التكوينات المكانية عن معنى اجتماعي أو ثقافي وكيف تشكل التكوينات المكانية توليد التفاعلات الاجتماعية في البيئات

المبنية . تظهر مجموعة كبيرة ومتنوعة من الأبحاث والمطبوعات أن بناء الجملة تعمل على البيئات الحقيقية وتحاول تحديد الطبيعة الجوهرية للبيئات التي من صنع الإنسان ومن خلال تطوير تقنيات متسقة لتمثيل وتحليل الأنماط المكانية و تحاول أعمال بناء الجملة الحديثة محاكاة مقترحات التصميم المكاني والتوصل إلى أساس للتنبؤ بكيفية عملها. إن أبحاث بناء الجملة في مجال الفراغ قائمة على السبب وأكثر صرامة من معظمها لكنها أدت بشكل فعال إلى دراسة الحدس المعماري من خلال إبداعاته في الممارسة العملية ليستمر التصميم عن طريق خلط الحدس والعقل [5].

منهجية نظرية التركيب الفراغي(SS)

ترى نظرية SS أن التكوين الحضري له تأثير كبير على النمط المكاني للأنشطة التي تحدث في المدينة. تستكشف هذه الدراسة الاستخدام المحتمل لـــ SS كاداة رياضية دقيقة لتحليل الارتباط المحتمل للخصائص التكوينية للفراغ العمراني. وبالتالي من الأهمية بمكان أن نكون واضحين فيما يتعلق بالمعنى المقصود بـــ "التكوين الحضري" و "البيئة المبنية".

استناداً إلى مجموعة العمل النظرية والمنهجية التي تم تطويرها حول SS ، يتم تحديد "التكوين الحضري" بوضوح ويمكن تعريفه على أنه إجمالي شبكة الطرق المفهومة من منظور ي (طوبولوجي). لتشغيل مفهوم التكوين الحضري وتحديد ميزات التكوين ذات الصلة وقياسها ، ننتقل إلى الأسلوب التقليدي لمعالجة البيانات من دراسات التكوين المعروفة باسم المحورية. يتضمن تطبيق هذه التقنية في البداية إلى التمثيل البياني لشبكة الشوارع الحضرية استناداً إلى معلومات رسم الخرائط لكل منطقة تمت دراستها. يجب تحقيق هذا التمثيل الخطي للفضاء باستخدام أصغر عدد ممكن من الخطوط المستقيمة على الشوارع الحالية. من الخريطة المحورية ، يمكن أيضاً إنشاء "خريطة مقطوعة" ، تقسم كل خط محوري عند التقاطعات ، مما يسمح بتحليل مقاطع الشوارع. بعد ذلك ، يتم تقديم الخرائط المحورية والقطاعية المشيدة إلى تحليل برنامج Depthmap لحساب مصفوفة الاتصال ومقاييس التكوين و تحليل العمق و الرابطية وتكامل الفراغات من أجل بناء الخرائط المحورية والقطاعية الخاصة به والحصول على خصائصه المختلفة باستخدام مؤشرات التكوين.

التطبيقات

من مكونات نظرية التركيب الفراغي يعتقد أنه من الممكن تحديد ووصف مدى سهولة التنقل في أي فراغ ، وهو مفيد لتصميم المتاحف والمطارات والمستشفيات وغيرها من الأماكن التي يمثل فيها تحديد مسارات الطريق مشكلة كبيرة. تم تطبيق بناء جملة الفراغ أيضاً للتنبؤ بالارتباط بين المخططات المكانية والآثار الاجتماعية مثل الجريمة وتدفق حركة المرور والمبيعات لكل وحدة مساحة وما إلى ذلك.

النتائج والمناقشة

تعد عملية الرقمنة على نطاق واسع في مختلف قطاعات المجتمع والاقتصاد واحدة من الاتجاهات التكنولوجية الرئيسية في عصرنا. بالإضافة إلى التحول الرقمي ، يجب أن نفهم دور التكنولوجيا ونشكلها بشكل أفضل في حياتنا الشخصية وحياتنا العملية. في الواقع ، كيف تؤثر هذه التحولات الرقمية على المدن والحياة الحضرية لا تزال غير مفهومة جيداً. لقد مكنت التطورات التكنولوجية دورات الابتكار والإنتاج الأقصر من أي وقت مضى ،ولكن هذه الدورات السريعة بشكل متزايد تعقد العمليات الطويلة الأمد الأبطأ المتعلقة بالبنية التحتية الحضرية وتخطيط المدن. في العديد من الحالات ، يتم تنفيذ عمليات التخطيط وصنع القرار من خلال استخدام الإجراءات والأدوات التقليدية المنظمة بقوة والتي تكافح من أجل مواكبة المشكلات المعقدة التي تواجه المجتمع حالياً ، والناجمة عن التغير السريع في الاقتصاد والمجتمع. توفر الأدوات والطرق الرقمية إمكانات كبيرة للتنمية الفعالة القائمة على الاحتياجات والموجهة نحو الأهداف والتخطيط المستدام. ويكمن التركيز البحثي في تطوير الأدوات الرقمية لدعم المواطنين والمخططين وصناع القرار بهدف خلق تآزر وتعاون عبر عمليات معقدة وديناميكية في سياق التحول الرقمي. أحد التحديات الرئيسية هو الربط بين التوقعات والمصالح والمواطنين وصناع القرار واللاعبين في السوق على خلفية التحديات العالمية والتنوع المحلي. تلعب التقنيات الرقمية دوراً رئيسياً: من أجل تعزيز التحالفات بين أصحاب المصلحة و من الضروري جمع أنواع مختلفة من المعرفة وتقييم هذه المعرفة وإدماجها لاحقاً في عمليات دعم اتخاذ القرار والتخطيط وتشكل هذه المعرفة الجماعية الأساس للتفاهم المتبادل وتحديد المصالح المختلفة وتوحيد الائتلافات. تطبيقات التقنيات الرقمية لها أهمية كبيرة للعمليات التي تربط المعرفة الرسمية والعقلانية بالمعرفة غير الرسمية والضمنية. يهدف اتجاهنا إلى دعم إنشاء المعرفة من أجل إدارة أكثر ذكاءً واستدامة للمناطق الحضرية استناداً إلى تجربة المواطنين و يمكن لهذه المعرفة أن تدعم اتخاذ القرارات للمخططين وصناع القرار وردود الفعل على تنوع المدن المتزايد وغيرها من علامات التغيير في مرحلة مبكرة.

استنتاج

عملية التصميم في الهندسة المعمارية ليست عملية منهجية أو إجرائية. إنها بالأحرى عملية صنع واكتشاف تتواصل عن طريق إنشاء أفكار التصميم واختبارها. من خلال مراعاة قيود التصميم ، يستخدم المهندسون المعماريون مجموعة كبيرة ومتنوعة من المعرفة القائمة على العلوم بالإضافة إلى تجاربهم ومعتقداتهم الفردية في هذه العملية. الطريقة التي يجمع بها المهندس المعماري هذه المعرفة أو وما هي أولوياته أو كيف يقيمها هي ذاتية بالكامل. بناء جملة الفراغ موضوع هذه الدراسة هو منهج علمي للبحوث القائمة على فهم وتقييم الفراغ المعماري و البحث عن العلاقة بين بناء الفراغ ونشاط التصميم و تُنشئ وسيلة بديلة لتفسير وتصور فراغات حضرية لتوضيح إمكانياتها و أنماطها وتجعل الجوانب غير الملموسة للأداء الحضري أكثر واقعية كما يتم التحقق من الفراغات في مقياس البناء توفر النظرية بيانات مهمة لفريق التصميم حول الفراغات العمرانية. وتظهر هذه البيانات من التفاعل بين المستخدم والفراغ كسياق للتواصل الاجتماعي وتوضيح الجوانب الضمنية من فراغاته وثقافته كما أنها تساعد المصممين على توضيح مبادئهم التوجيهية لتحسين البيئة المبنية واختبار مقترحاتهم من حيث أدائها. يوفر بناء جملة الفراغ أداة إعلامية للطلاب على حد سواء لتصور وانتقاد الفراغ في تعليم التصميم و الانتقال من الأفكار المجردة إلى المساحات المصممة . لذلك فانه يمكن تلخيص دور بناء الجملة في التصميم المعماري كما يلي: في الحوار بين المهندس المعماري والفراغ المصمم ، يقدم بناء جملة الفراغ كلغة للتفكير والتحدث عن الفراغ . هذه اللغة المهندسون المعماريون غير معتادون على استعمالهاكذلك هي أكثر علمية وأكثر رياضية. ومع ذلك فمن المهم أنه يجعل الخصائص غير الخطية للفراغ خطية ويضع الفراغات في نقاش أكثر شمولاً. ايضا بناء جملة الفراغ يحمل المعرفة القائمة على العلم والحوسبة في عملية التصميم وهي تنشئ صلة بين البحث والتصميم وبهذه الطريقة تشكل جوهر التصميم القائم على الأدلة. علاوة على ذلك إذا كان التصميم نشاطًا تم تعلمه من خلال الابتكار والاختبار ، فإن بناء جملة الفراغ يساهم في هذه العملية من خلال توفير أدوات للمهندسين المعماريين لاستكشاف أفكارهم و فهم الآثار المحتملة لمقترحاتهم وكذلك لإظهار كيف ستعمل تصاميمهم . ان النقطة اللافتة للنظر هي أن بناء الجملة في الفراغ يعطي فرصة للمهندس المعماري لتقييم تصميماته ليس فقط ككيان مادي وثابت ولكن ككائن حي يعيشه سكانه و يختلف هذا النوع من التقييم الذي يعتمد على التفاعل بين البشر والفراغات المصممة عن تلك التي تختبر فقط أو تشير إلى أداء الفراغ مقابل عدد من المعايير مثل التكلفة واستهلاك الطاقة .. إلخ. هنا يجب توضيح أن بناء جملة الفراغ هي مجرد طريقة واحدة للتفكير في الفراغ من خلال التركيز على تنظيم الفراغات وأنماط الحركة ومعانيها الاجتماعية. إذا اعتقدنا أن المهندس المعماري هو الشخص الذي لديه تصور شامل حول الكائن البشري والفراغات المأهولة يجب عليه إذا أن يكون على بينة من الأدوات المختلفة وموارد المعرفة وأن يكون لديه القدرة على استخدامها لقيادة تصميمه بشكل مميز وملهم .

خاتمة

يوفر التحول الرقمي فرصاً ضخمة للمؤسسات الحكومية والشركات الخاصة على مختلف الجوانب من أهمها تحقيق أهداف المؤسسات والوصول بها لرؤيتها الاستراتيجية بإمكانيات أقل من المهدورة في الوقت الحالي أو ما قبل التحول الرقمي. التحول الرقمي سيساعد المؤسسات على تحسين مسارها واستخدام موادها بكفاءة أعلى وأمثل كما أنه سيفتح فرصا أكبر بعد فتح الحوار بين القطاعين العام والخاص والشراكة بينهما. إن الوعي بحتمية هذه النقلة والعمل بشكل جماعي يساهم بشكل رئيسي في نمو هذه القطاعات وازدهارها والتي ستنعكس إيجابا على تقدم الدول لتكون أكثر إدراكاً ومرونة في العمل وقدرة اكبر على التنبؤ والتخطيط للمستقبل.

قائمة المراجع

[1]- Hall, P. 1988. Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century Oxford: Blackwell Publishing.

[2]- Chery, G.E. 1996. Town Planning in Britain Since 1900: The Rise and Fall of the Planning.

[3]- Heywood, A. 2011. Global Politics. Global Politics Palgrave Macmillan.

[4]- Hillier, B., and Penn, A. 2004. Rejoinder to Carlo Ratti. Environment and Planning B– Planning and Design. 31(4): 501-511.

[5]- Hillier, B., and Hanson, J. 1984. The Social Logic of Space. Cambridge University Press، Cambridge.

[6]- Hillier, B. 1999. Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture. Cambridge University Press.Basiouni, G.F., Khalid, M., and Haresign, W. Effect of bovine follicular fluid treatment and progesterone priming on luteal function in, 1996. GnRH-treated seasonally anoestrous ewes. Animal Science. 62(3): 443-450

[7]- Batty, M., and Dodge, M., and Jiang, B. and Hudson-Smith, A. 1998 GIS and Urban Design, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), London, UCL.

[8]- Hillier, B., and Yang, T. and Turner, A. 2012 Normalizing Least Angle Choice in Depthmap and How It Opens up New Perspectives on the Global and Local Analysis of City Space. Journal of Space Syntax, 3: 155-193.

[9]- Hillier, B., and Penn, A., and Hanson, J. and Grajewski, T., and Xu, J. 1993 Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. Environment and Planning B: Planning and Design20:29-66.

[10]- Omer, I., and Kaplan, N. 2017. Using space syntax and agent-based approaches for modeling pedestrian volume at the urban scale. Computers, Environment and Urban Systems, 64: 57-67.

[11]- Omer, I., and Jiang, B. 2015. Can cognitive inferences be made from aggregate traffic flow data?. Computers. Environments and Urban Systems, 54: 219-229.

[12]- Long, Y., and Zhai, W., and Shen, Y., and Ye, X. 2018 Understanding uneven urban expansion with natural cities using open data – Landscape and Urban Planning.

[13]- Hillier, B., and Vaughan, L. 2007. The city as one thing. Progress in Planning, 67: 205– 230.

[14]- Jiang, B., and Claramunt, C. 2002 ،Integration of space syntax into GIS: new perspectives for urban morphology, Transactions in GIS. 6(3):295 309.

[15]- Ratti, C. 2004. Urban texture and Space syntax: some inconsistencies. Environment and Planning B - Planning and Design. 31.

[16]- Sevtsuk, A., and Mekonnen, M. 2012. Urban Network Analysis Toolbox, International Journal of Geomatics and Spatial Analysis. 22 :287–305(2).

[17]- Dursun, P., Saglamer, G., 2003. Spatial Analysis of Different Home Environments in the City of Trabzon, J. Hanson (Ed.), Proceedings، 4th International Space Syntax Symposium، University Collage London.2:18-54

[18]- Hanson, J. 2001. Morphology and Design، J. Peponis, J. Wineman, S. Bafna (Eds.). Proceedings, 3rd International Space Syntax Symposium, Georgia Institute of Technology، Atlanta.6:1-18.