The Effect of the Resilient Urban Form on the Resilience of City

The 1st Scientific Architectural Conference for Postgraduates' Researches 12 May, 2016

Dr. Mohammed Mahdi Hussein
Studies and Research Department, Baghdad Mayoralty/Baghdad
Email: mmhussein3000@yahoo.com

Received on: 18/3/2016 & Accepted on: 20/9/2016

ABSTRACT

Cities are complex systems, have always faced risks, and many cities that have existed for centuries have demonstrated their resilience in the face of resource shortages, natural hazards, conflicts and Wars.

This paper studies the concept of Resilient City and Effect of the resilient urban form on the resilience of city, where urban morphology plays a fundamental role in the resilience of the whole urban system. The problem of the research is identified in the absence of an integrated theoretical framework about a resilience attributes of urban form which Effect on the resilience of city.

The research addresses the problem by identifying a fundamental goal represented in revealing an integrated theoretical framework about the resilience attributes of urban form which effect on the resilience of city.

To achieve this goal it took the building of the theoretical framework, in the light of which we put forward the hypothesis of the research that reads: The urban form which accommodating of polycentric modular, positively influences a city's capacity to respond quickly and effectively to disturbances and Crisis cases.

The research, then, sought to test the validity of this hypothesis on Al-Rusafa Historical Center by using Space syntax approaches and draw conclusions the most important of it is that the failure of modular center does not lead to the failure of whole spatial system is an indication of the resilience urban system.

Keywords: Resilient cities, resilient urban form, Modularity, Diversity, redundancy.

أثر الشكل الحضري المرن في مرونة المدينة

الخلاصة:

المدن هي أنظمة معقدة في مواجهة دائمة مع المخاطر، والكثير من المدن التي وجدت منذ قرون قد أثبتت مرونتها في مواجهة نقص الموارد، والمخاطر الطبيعية، والصراعات والحروب.

يتناول البحث مفهوم المدينة المرنة وتأثير الشكل الحضري في مرونة المدينة، حيث تلعب المورفولوجيا الحضرية دوراً أساسيا في مرونة النظام الحضري كله. وتتحدد مشكلة البحث بغياب الاطار النظري المتكامل لسمات الشكل الحضري المرن المؤثر في مرونة المدينة. وقد عالج البحث المشكلة عن طريق تحديد هدف أساسي يتمثل في الكشف عن الاطار النظري المتكامل الذي يتضمن سمات مرونة الشكل الحضري كما ظهرت في نظريات التصميم الحضري.ولتحقيق هذا الهدف تم بناء الإطار النظري،وفي ضوئه طرحت فرضية البحث التي تنص على:الشكل الحضري القائم على مراكز متعددة منمطة يؤثر بشكل إيجابي على قدرة المدينة على الاستجابة بسرعة وفعالية اثناء حالات الاضطرابات والازمات.ثم سعى البحث لاختبار صحة هذه الفرضية على مركز الرصافة التاريخي من خلال منهجية تركيب الفضاء واستخلاص النتائج،واهمها:ان فشل مركز منمط لا يؤدي إلى فشل النظام الفضائي كله،هـــو مؤشرعلى مرونة النظام الحضري.

الكلمات المرشدة: المدن المرنة، الشكل الحضري المرن، النمطية، التنوع، التكرار الاحتياطي.

المقدمة

https://doi.org/10.30684/etj.34.10A.12
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

يعتبر مفهوم المدينة المرنة والمرونة الحضرية أحد أهم الخطابات المعاصرة في الساحة المعمارية والحضرية وذلك لما تتعرض له المدن من مخاطر عديدة أهمها التغييرات المناخية وتهديداتها الطبيعية وتهديدات الارهاب التي تحدث جميعها تغييرات غير متوقعة في المدينة والمكونات الحضرية ، حيث يمثل مفهوم المرونة الحضرية وفقاً للتغييرات الغير قابلة للتنبؤ نموذجاً جديداً للتفكير نتج عن تحول نموذج التنمية المستدامة. وينطلق البحث من أحد أبعاد التصميم الحضري المتمثل بالبعد المورفولوجي الذي يهتم بدراسة الشكل الحضري المرن وتأثيراته في مرونة المدينة وذلك من خلال مجموعة من الطروحات الاكثر أهمية في هذا المجال .

هدف البحث

يهدف البحث الى وضع اطار نظري متكامل للشكل الحضري المرن يتحدد من خلاله اهم السمات هذا الشكل في نظريات التصميم الحضري .

ولهذا فأن منهجية البحث ستكون كما يأتي

- التعريف بمفهوم المرونة لغويا واصطلاحيا .
- التعريف بمفهوم المرونة الحضرية والمدن المرنة وتوضيح الطروحات الحضرية المعاصرة .
- توضيح تأثير الشكل الحضري المرن في مرونة المدينة من خلال الطروحات المعاصرة في التصميم الحضري للشكل الحضري المرن .
- وضع اطار نظري لسمات الشكل الحضري المرن .
- دراسة تطبيقية لأحد سمات الشكل الحضري المرن في احد المناطق السكنية في مدينة بغداد المتمثلة بمركز الرصافة القديم بطريقة التحليل المورفولوجي المقارن لفترتين زمنيتين للنسيج القديم من خلال استخدام منهجية تركيب الفضاء .
- الوصول الى النتائج والاستنتاجات والتوصيات.

مفهوم المرونة

مصطلح resilience (مرونة) قد ادخل إلى اللغة الإنجليزية في وقت مبكر من القرن السابع عشر من خلال الفعل اللاتيني resilire ، وهو ما يعني (لينتعش to rebound)، (ليرتد to recoil) (الارتداد الى الحالة الطبيعية) [1].

وقد طرح (Crawford Holling 1973) لأول مرة مفهوم المرونة كمصطلح ايكولوجي وصفي ، يشير الى القدرة على التكيف مع البيئة [2]. يظهر مفهوم المرونة الآن على نحو متزايد في المواد العلمية، التي تغطي مواضيع من علم النفس الى الإدارة الستراتيجية.

ان أهم ما ساعد على ظهور مفهوم المدن المرنة في الواجهة هو التغير المناخي وتهديداته ومخاطره الطبيعية على المدن في نطاقات مكانية متعددة وخاصة بعد التحضر السريع في العالم من ٢٨.٣٪ في عام ١٩٥٠ إلى ٥٠٪ في عام ٢٠١٠، وتأثيراته البيئية بالاضافة تعرض المدن لمخاطر وتهديدات الارهاب [3]. حيث بدأت دراسة المرونة في التخطيط والتصميم الحضري بشكل جدي في أواخر عقد التسعينيات [4]. وتم إدخال مفهوم المدن مرنة لأول مرة من قبل (Godschalk, Picket et al).[5]،[6] حيث كان التركيز الرئيسي للدراسات المبكرة على التحسينات المادية والبنية التحتية للتخفيفMitigation من آثار التغيرات الخارجية والاضطرابات التي تحدث في النظام الحضري [7]، والاستجابة بشكل فعال وايجابي للمخاطر [8].

المرونة الحضرية والمدن المرنة

المرونة هو مصطلح ظهر نظريا لأول مرة في المجال الايكولوجي ثم انتقل الاهتمام وبنطاق أوسع في الدراسات الحضرية والتخطيط والتصميم الحضري في الآونة الأخيرة. ويعدها بعض المنظرين واحدة من أهم مواضيع الخطابات الحضرية المعاصرة الأوسع من التنمية المستدامة . [9]، [10]

وفي السياق الايكولوجي يشار الى المرونة على أنها القدرة الأساسية في النظام البيئي للحفاظ على الخدمات المرغوب فيها عند مواجهة مخاطر التغيرات البيئية والاستغلال البشري [11]. في تعريف آخر، المرونة هي قدرة النظم الايكولوجية والاجتماعية للحد من الاضطرابات والحفاظ على التغذية الاسترجاعية والعمليات والبنى الكامنة اللازمة للنظام [12].

وقد وصف Holling المرونة الحضرية، بقدرة المدينة على استيعاب الاضطرابات مع الحفاظ على وظائفها وبناها التحتية والفوقية. [13] وهو مماثل للمرونة الايكولوجية ، التي هي خاصية مرونة النظام لمواجهة التغيير والتعافي منه. ويمكن أن ينظر إلى المرونة، من حيث التقليل من الاضطرابات (أو التغيير) من خلال إجراءات تحضيرية للاستجابة للاضطرابات الحادة والمزمنة. وهو يمثل عملية مستمرة، مع الزمن لإعادة تشكيل وتنظيم ووضع استراتيجيات جديدة للتكيف [7].

وبناءاً على فكر المرونة، فقد تطورت المناهج المؤثرة بالبيئة الحضرية مـن التوجهات الحضرية الساكنة للاستدامة التي تحمل خاصية (الحماية والمحافظة المستمرة النظامية الممنهجة)، الى التوجه المرن المحدد بالخاصية الديناميكية الحضرية للمدن[14] (والذي يعتبره البعض هو تحول نموذج shifting paradigm الاستدامة الى نموذج المرونة). وذلك من خلال استراتيجيات تخطيط جديدة تنوي تجنب التغيير البنيوي ، التشظي، وعزل المستوطنات الناشئة طبيعياً [15]. والتغيرات في تدفقات الطاقة ودورات الغذاء [16]. كل هذه الظروف تؤدي إلى خفض المرونة وجعل النظم الحضرية أكثر عرضة للخطر. إذ ان المرونة الحضرية تسعى الى التصدي للصدمات (الزلازل والحرائق والفيضانات وغيرها) والكوارث الناتجة عن الارهاب، وظـغوطات (الزيادة السكانية ، نظم النقل العام غير الفعالة،والعنف المستشري،أو نقص الغذاء وأزمة المياه) .

حيث تطرح المرونة الحضرية كنموذج يجعل من المدينة أكثر قدرة على التكيف والتجاوب مع الأحداث السلبية، والتي يمكن لها أن توفر أفضل الوظائف الأساسية لسكانها.

ووفقاً لهذا النموذج طرح (Walker and Salt, 2006) تفكير المرونة Resilience thinking الذي اعتبره كـأنظمة تفكير ضرورية على الأقل بقدر التنمية المستدامة. حيث يرى حتمية ارتباط نظم تفكير المرونة بثلاثة مفاهيم:

(1. البشر يعيشون ويعملون في النظم الاجتماعية التي ترتبط ارتباطا وثيقا بالنظم الايكولوجية التي تعتبر جزءاً لا يتجزأ منها. والتغييرات في أحد مجالي النظام الاجتماعي أو البيئي، يؤثر لا محالة في المجال الآخر. (2. النظم الاجتماعية والإيكولوجية social-ecological systems هي أنظمة التكيف المعقدة التي لا تتغير في التنبؤ بها، خطياً، أو بطريقة تدريجية . أي أنظمة غير قابلة للتنبؤ بها Unpredictable System. (3. يوفر تفكير المرونة إطاراً لعرض "نظام اجتماعي ايكولوجي" كنظام واحد يعمل على العديد من المقاييس المترابطة بالزمان والمكان، بحيث يكون تركيزه على كيفية تغير النظام والتكيف مع الاضطرابات.

فالمرونة هي قدرة النظام على امتصاص الاضطراب، والخضوع للتغير مع الحفاظ على ذات (الوظيفة ، البنيه والتغذية المرتدة) الاساسية للنظام . وبعبارة أخرى، هي القدرة على الخضوع لبعض التغير دون عبور عتبة نظام مختلف، أي الابقاء على النظام لكن بهوية مختلفة.[17] .

وفي السنوات الأخيرة، بذلت جهود تنظيمية كبيرة نحو تعزيز المدن المرنة. وتـشمل هذه الجهود اختيار (١٠٠ مدينة مرنة ريادية) من قبل Rockefeller Foundation ، والمنتدى العالمي السنوي للصمود والتكيف في المناطق الحضرية (ICLEI)، وجعل المدن مرنــة Making Cities Resilient : وحملة "مدينتي تستعد 'My City is getting ready campaign " من قبل مكتب الأمم المتحدة للحد من مخاطر الكوارث (UNISDR)، ومركز للمدن المرنة.

بناء على تعاريف المرونة الانفة الذكر، فان الدراسات الإيكولوجية للمرونة أصبحت تهتم بفهم العلاقات التي تمكن الأنظمة الطبيعية من استعادة استقرارها في أعقاب التغيير، مع تصور الاستقرار في هذا السياق كحقيقة وعملية ممكنة وليست مطلقة.

وقد أنتجت أدبيات المرونة نموذجين من مقاييس المرونة: الأول: يعرف بـ "المرونة الهندسية" الذي يركز على فكرة "مقاومة الاضطرابات" حيث سرعة العودة الى التوازن الذي يستخدم لقياس خاصية مقاومة الاضطرابات" أما التعريف الثاني، الذي يعرف بأنه " المرونة الإيكولوجية"، ويركز على 'حجم الاضطراب الذي يمكن استيعابه قبل تغيير بنية النظام عن طريق المتغيرات والعمليات التي تحكم سلوك النظام [18]. ومنذ منتصف عقد التسعينيات ، فان عمليات التكيف التي ينطوي عليها التعريف الثاني قد اعتبر معظمها تنطبق على الدراسات المعاصرة "للايكولوجيا الحضرية" والتصميم الحضري، وغالبا ما تكون نوقشت في الأدبيات المرتبطة بها. [19]

المرونة الحضرية والتغير

تتضمن المرونة الحضرية مجموعة واسعة من الأساليب التي من خلالها يمكن للمدن ان تمتص وتستوعب الاضطرابات والتكيف مع التغيير. حيث تميل دراسات المرونة الحضرية الى الانقسام بين تلك التي تركز على التغيير الجذري في شكـــل صدمات المفاجئة(مثل الزلازل، الأعاصير، أو الهجمات الإرهابية).,[20] ،[21] ،[22] وتلك التي تستكشف عمليات التحول البطيئة في المجالات الاقتصادية والاجتماعية، والمجالات البيئية وتركز على كيفية استعادة المدن من الأحداث الصادمة[23]

وعادة ما تسعى الدراسات المتخصصة في المرونة الحضرية لتحديد خصائص النظم الحضرية التي تظهر أقل "قابلية للتأثر'vulnerability". بهدف تسليط الضوء على الدروس في "كيف يمكن للمدن أن تنجو من الصدمات المستقبلية وكيف يكون التخطيط ضمن سياقات من عدم اليقين وعدم التنبؤ الحالي". حيث ركزت العديد من الطروحات على النظر في خصائص التحولات الأكثر تدرجا التي تمكن المدن من الحفاظ أو (إعادة) تحقيق الاستقرار على المدى الطويل، لتحديد كيفية إدارة المدن من خلال علاقة بين التغير والاستقرار كعملية ديناميكية.[23]

التغيير يمكن أن يخلق تأثيرات عبر مجموعة متنوعة من المقاييس الفضائية والتنظيمات الاجتماعية، ويمكن أن يكون التأثير على مستوى الأحياء السكنية أو المدن أو الاقاليم أو مناطق العالم في حين أن آثار التغير يمكن أن تتركز في نطاق معين، وغالبا ما تمتد الى عدة مستويات بسبب وجود علاقات وتداخلات معقدة بينهما.

وهنالك تعقيد عميق في ارتباط الجانب الحضري والإقليمي بالانظمة الاجتماعية، الاقتصادية والثقافية والسياسية التي تجعل ترابط خصائصها بخصائص المرونة الحضرية عبر مقاييس مختلفة، حيث تتكشف المرونة الحضرية في سياق شبكات التفاعل المعقدة والديناميكية.[23]في بالمقابل، فقد أكدت المنظمة المؤتلفة لأبحاث المرونة على أربعة جوانب ذات تأثير مهم في حياة ووظيفة وأداء المدن وهي كما يأتي: 1- التدفقات الأيضية: 2- شبكات إدارة الحكم: 3- الديناميات الاجتماعية: 4- البيئة المبنية: وتشمل الأنماط الفيزيائية للشكل الحضري وعلاقات الترابطات الفضائية .[24]

الشكل الحضري المرن

يرى بعض الباحثين بان الشكل الحضري المرنResilient Urban Form عموما من جانبيه الاصطلاحي الاحصائي والمعياري يعرف (بالشكل الكثيف المتضام) الذي يشتمل على تنوع انماط المباني، والقائم على التناسق والمتانة للبنية التحتية للحركة، ويحتوي على الاستعمالات المتعدد الاغراض، ومرونة الفضاءات المفتوحة.[26] ،[25]

هذه الخصائص تخلق شروط لتحمل التغيير، الناتج عادة عن التغير البيئي والمناخي أو تهديدات الارهاب والتهديدات الحضرية الاخرى. ويؤكد الباحثين بان الكثافة (التضام) تمثل أهم خاصية لـــ "الشكل الحضري المرن" حيث أقل مستوى لاستخدام الطاقة، واقل انبعاثات للغاز المسببة للاحتباس الحراري وأقل تلويثاً للبيئة لقلة الطلب على وسائل التنقل، تخفيض الضغط على المناظر الطبيعية للتوسع لمواقع فضاءات حضرية جديدة والتوسع في استخدام أكثر لتكنولوجيات كفوءة ترتبط بـالشكل الحضري الكثيف المتضام .

مما تقدم فان الشكل الحضري المرن بالاضافة الى خصائصه الفيزيائية العمرانية ، فانه يرتبط بمتطلبات اجتماعية واقتصادية وبيئية أكثر تعقيداً حيث سيتم تناول الشكل الحضري المرن من خلال مقاييس تمثل سمات محددة لمرونة الشكل الحضري .

مقاييس الشكل الحضري المرن

تسعى طروحات التصميم الحضري للكشف عن بعض سمات المرونة الاساسية للشكل الحضري التي اعتبرها البعض سمات أساسية للمورفولوجيا الحضرية الأكثر صموداً ومرورنة عبر الزمن . حيث يجعل من هذه المرونة يمكن ان تحدد فقط من خلال اعتبار الشكل الحضري الشيء الذي يجسد ويحدد "العمليات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية.

تتفق عدة طروحات في مجال التصميم الحضري في تحديد مقـاييس للشكـــل الحضري المـــــرن. إذ يرى Jones and Mac Donald (2004) ان التغير يحدث في محاور أكثر تنوعا من المناخ والبيئة، حيث يشتمل، على سبيل المثال، التغير الاجتماعي والسياسي والاقتصادي ، ومن ثم عدة جوانب للشكل الحضري، بما في ذلك "نمط البناء"، تخطيط الشوارع، وتشكيل الفضاءات المفتوحة. مما يساعد على ان يكون لـــ (تنظيم وتوزيع استعمالات الأراضي الحضرية والبنية التحتية للنقل)الأهمية الاساسية لخلق القدرة على التكيف مع التغيير.[27]

ويرى (Moudon (1986 ان شكل ونمط قطعة الارض Plot area هي الخلية الأساسية للنسيج الحي الذي يحدد نمط تحبب النسيج الحضري للمدينة ويحدد حجمها " وان تعدد الأحجام الصغيرة لقطع الاراضي يساعد على إنتاج أحجام أكثر تنوعا، وبيئات حضرية أكثر مرونة. حيث يمكن ضمان تعدد القرارات عند توزيع الملكيات (في أيادي كثيرة من الناس) . وبالتالي ضمان التنوع في نتاجات البيئة الحضرية. كما أن بيئات المدينة الناجحة هي أماكن قادرة على استيعاب "الاحتياجات المتغيرة" والرغبات " للسكان دون تغيير كبير في النسيج الحضري وهو ما يساعد على تحقيق مرونة الشكل الحضري . حيث تمتلك العناصر المرنة القدرة على جمع وظائف واستعمالات متنوعة ، فضلا عن نوع المعاني، ليكون متاحاً لخيارات بيئية وفضائية متنوعة دون وقوع اضطرابات كبيرة في بنية هذا الفضاء. فالمرونة تحقق التوازن بين الاستمرارية والتغيير في الفضاء". وكذلك في ابقاء المباني على قيد الحياة فقط (في حالة عدم وجود ضوابط الحفاظ) إذا كانت قادرة على التكيف مع الاستخدامات الجديدة أو المتطلبات المعاصرة للاستعمالات الحالية. بالتالي يعتبرMoudon ان الحفاظ على مرونة النسيج الحضري في حالة تنوع قطع الاراضي مع زيادة نسبة الصغيرة منها وتنوع انماطها وتنوع الملكية (عدد مالكين) [28]

كما تناول منظرين اخرين تأثير التنوع Diversity كأحد مقاييس المرونة للشكل الحضري كما في طروحات (Jane Jacobs 1993) التي ترى أهمية (الاستعمال المختلط المتعدد، البلوكات القصيرة التي تؤدي الى التقاطعات الكثيفة والتي تعطي المشاة العديد من الفرص للتفاعل، تنوع اعمار المباني وتنوع تشكيلاتها وأخيراً كثافة المباني المتجمعة وكثافة المستعملين) العناصر الاربعة الأساسية للمرونة[29] ، كذلك أكدت طروحات كل من Dovey and Polakit ; 2006؛Ramirez-Lovering 2008 على أهمية التنوعDiversity من الناحية الوظيفية لتحقيق مرونة الشكل الحضري. [30]، [31]

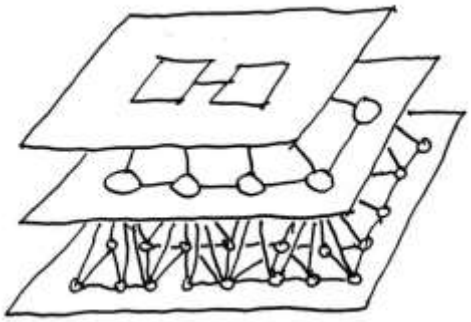
كذلك طرح (McGrath et al.2007) فكرة اللاتجانس أو التنوع الفضائي Spatial heterogeneity لتحقيق المرونة في الشكل الحضري من خلال الاحجام والاشكال والانماط الفضائية المتباية في منطقة حضرية محددة . كذلك يعني التنوع الفضائي أنه يجب ان لا تتأثر كل الموجودات أو النظم الحضرية بحدثا جغرافياً واحداً مثل الفيضانات، أي ان التنوع يحقق توزيع الموجودات عبر المدينة، أو حتى خارج المدينة. فهنالك ترابط كبير وواضح بين التنوع والتكامل .[32]

ويرى (Harold Foster,1997) مرونة النظم الاجتماعية تكون متوافقة مع تنوع نظم القيم ، التي يمكن أن تلبي أهداف متعددة في نفس الوقت، وكأنه خزان متعددة الأغراض، بما تحقق توزيع المنافع والتكاليف بصورة عادلة، وسخية في تعويض الخاسرين، ومستوى عالي من الوصولية (سهولة الوصول) Accessibility. وهو ما يؤثر في الشكل الحضري المرن .[33]

كما ذكرت طروحات التصميم الحضري مفهوماً آخراً يمثل مقياساً للشكل الحضري المرن المرتبط بالتنوع وهو التكرار الاحتياطي Redundancy :الذي يشير إلى القدرة الاحتياطية التي تم إنشاؤها عمدا داخل النظم حتى يمكن أن تستوعب الانقطاع، أو الضغوط الشديدة أو الطفرات في الطلب. و يتضمن وجود طرق تكرار لتحقيق حاجة معينة أو تلبية وظيفة معينة. ومن الأمثلة على ذلك شبكات البنية التحتية وتوزيع احتياطيات الموارد. وينبغي أن يكون فيها التكرار الاحتياطي مقصودا، وفعالاً من حيث التكلفة . حيث ان الأخذ بعين الاعتبار المخاطر وعدم اليقين في المستقبل، التي تستند اليها المرونة تعتمد على التكرار الاحتياطي .

ويرى Michael Mehaffy & Nikos A. Salingaros ان المدينة المرنة تتضمن توزيع واسع متعدد المقاييس من المستوى الاقليمي الى مستوى التحبب الدقيق للنسيج الحضري ، إذ ان الشبكات المترابطة بينياً وذات تنوع وتكرار يمكن لها التغير محلياً وكذلك يمكن لها الاستجابة

لحاجات التغيير الحضري. [34]



شكل (١) توزيع العناصر مترابطة عبر عدة المقاييس.
المصدر Mehaffy & Salingaros 2013

كذلك يرى (Healey 1997)، ان المؤسسات ايضاً تشتمل التكرار الاحتياطي في هياكلها الإدارية، إذ يحدث فيها تداخل الاصول بمزج الملكية العامة والخاصة، وبما يساعد في تحسين مرونة النظم الاجتماعية الإيكولوجية المترابطة، وبالتالي تبني الترتيب والتنظيم المؤسسي الذي يعزز وجود وعي قوي واستجابة لتأثيرات "متعددة المقاييس".[35] وترى Juliet (Davis et.al.,2013 ان التوجهات البعيدة المدى هي المفتاح لخلق مرونة الشكل الحضري، حيث يكون أكثر فعالية عند تكامل الشكل ونمط الادارة الحضرية بما يؤمن نوعية الحياة للسكان. حيث ان التصميم والتخطيط الحضري ضمن مقياس محدد يمكن أن يسهل إنشاء مناطق متماسكة للشكل الحضري المرن [36] .

وفي كتابه "Public Place Urban Space, The Dimensions of Urban Design" طرح (Matthew Carmona,2003) مفهوم "مرونة الشكل الحضري" الذي اكد على مفهوم المرونة resilience وجعله مرتبطاً بالمتانة robustness. وكذلك بالتنمية البعيدة المدى (a long life for development) واعتباره جزءاً اساسياً لمبادئ التصميم المستدام. حيث أشار الى العناصر المرنة للشكل الحضري resilient elements بكونها العناصر المحددة للمورفولوجيا الحضرية وهي العناصر الاكثر ثباتاً في الشكل الحضري وتتضمن (١- انماط الشوارع ،٢- استعمالات الارض ،٣-هياكل المباني، ٤- وانماط قطع الاراضي).-[37]

وقد تناول(Lister 2007) مقياساً آخر لمرونة الشكل الحضري وهو نظام التنميط (نظام الوحدات التركيبية المنمطة) Modular systemأو ما يطلق عليه التنميط Modularity والذي يتضمن التكرار الاحتياطي المدمج أو الوحدات الفائضة عن الحاجة المدمجة (a built-in redundancy) .[38].

ويرى (Allan, P. & Bryant, M. 2013) ان وظيفة "الاقليم" "ككل" (على المستوى الاقليمي) تعتمد على التباين الوظيفي لأجزائه. إذ ان البنية الحضرية المنمطة (المركبة من الوحدات).تتضمن تعدد المراكز المنمطة ، وكل مركز داخل التجمعات الحضرية لديه درجة من التماسك الداخلي والاتصالية connectivity ،مع ضعف الربط بين المراكز ، فإذا كانت المدينة مرنة، فإن كل مركز يمتاز بدرجة عالية من الاستقلالية مما يجعلها "آمنة للفشل "safe to fail"[1]، للتعويض عن ضعف الاتصال بين " مراكزها الفرعية". حيث ان أنظمة التنميط هي سمة اخرى لمرونة الشكل الحضري التي تمتاز بكونها ذات ابعاد فضائية. فالوحدات النمطية المفردة هي آمنة للفشل وذلك لأنها يمكن أن تفشل دون التأثير في البنية والوظيفة الكـــــلية. [39]

كذلك فان الشكل الحضري المتعدد المراكز حسب رأي(Batty 2001) يسمح للوحدات المنمطة المفردة individual modules بالحفاظ على الأداء الوظيفي، مما يحقق مرونة شبكة flexibility of the grid العمارة والمدينة.[40]. ويكون الترابط ضعيفاً عندما تفشل الوحدات المنمطة المفردة، مما يجعل النظام ككل يمتلك الفرصة للتنظيم الذاتي self-organise. كما ان تعدد المراكز ينعكس في الازمات في اقامة نظام هيئات متعدد الإدارة التي تتفاعل لتقديم وتطبيق قواعد سياسة محددة داخل موقع محدد، لتحقيق العمل الجماعي في مواجهة الاضطراب والتغيير. حيث تكون المؤسسات المتداخلة على النقيض من الاستراتيجيات الأحادية المركز. [41]

ويرى(Oliver 2000) ان المجتمعات الصغيرة هي وحدات نمطية ذات هوية واضحة و"حدود واضحة" ، فقد لوحظ أنها تبدي درجة عالية نسبيا من رأس المال الاجتماعيsocial capital. إذ طرح الباحثون مفهوماً آخر يعد مؤثراً في الشكل الحضري المرن وهو رأس المال الاجتماعي والتعاون Social Capital & Collaborative، فقدرة الناس على

[1] **Safe to fail** كونه نظام "آمن من الفشل" لا يعني أن الفشل مستحيل أو غير محتمل، ولكن بدلا من ذلك أن تصميم النظام يمنع أو يخفف عواقب غير آمنة لفشل النظام. أي قدرة نظام ما على التعويض تلقائيا وبشكل آمن للفشل، على سبيل المثال ميكانيكياً أو مصدر الطاقة أو غيرها من الانظمة.المصدر https://en.wikipedia.org/wiki/Fail-safe

الاستجابة سوية "للتغير" الناتج عن الاضطرابات، يعتمد على رأس المال الاجتماعي والتعاون Collaborative لاتاحة عدة فرص وحوافز لمشاركة واسعة لأصحاب المصالح.[42]

كما طرح (Walker and Salt 2006) مفهومين آخرين لمرونة الشكل الحضري الذين يعزز أحدهما الاخر وهما وجود رأس المال الاجتماعي و التغذية المرتدة الاسترجاعية " الذين يرتبطان في بينهما لتعزيز الاستجابة التكيفية. وترتبط التغذية الاسترجاعية المحكمة Tight feedbacks بالقدرة على التكيف والتنظيم الذاتي . (self-adapt & self-organise) [17]

كما تلعب الشبكات الاجتماعية دورا رئيسيا في تحديد احكام التغذية الاسترجاعية. إلا ان الادارة المركزية والعولمة يمكن أن تضعف التغذية الاسترجاعية. حيث امكانية التكيف واعادة تنظيم الأجزاء تتم من خلال الاستجابة للاحتياجات وفقاً للمقاييس الفضائية والزمانية المختلفة المتغيرة، أي المقدرة على "التنظيم الذاتي" الذي يستند الى الشكل الحضري المتعدد المراكز أكثر من الاحادي المركز[40]. بحيث يبدأ التكيف والتنظيم الذاتي محلياً وليس شمولياً من خلال الفعل الاجتماعي في التصميم من الاسفل الى الاعلى ، مما يتطلب التركيز على التعلم والتجريب، والابتكار Innovation وبالتالي يستند التغيير والتطوير الى قواعد توضع محليا . والذي يعتبر بحد ذاته تدخلا استراتيجياً[43]

كما طرح (Godschalk,2003) بالاضافة الى(Mehaffy & N. A. Salingaros 2013). مفهوماً آخر لتحقيق الشكل الحضري المرن وهو بنية الشبكة المترابطة بينياً Interconnected network structure حيث ان الأنظمة المرنة لديها بنية شبكة مترابطة بينياً كما في المدينة المرنة يمكن ان تكون شبكات مترابطة بينياً في المسارات والعلاقات. كذلك الترابطية البينية interdependence لمركبات النظام المتكاملة لدعم بعضها البعض. [34] ،[44]

وقد طرح بعض الباحثين مفهوماً آخر يؤثر في الشكل الحضري سواءً في الانتشار الحضري أو النمو المتمركز للمدينة وهو مفهوم خدمات النظام الايكولوجي Ecosystem Services، وهو ما أطلق عليه(Mostafavi and Doherty 2010) بالتحضر الايكولوجي Ecological urbanism حيث تتضمن المدن المرنة خدمات لاسعرية للأنظمة الايكولوجية التي تدخل في تقييمات ومقترحات التنمية. مثال ذلك التلقيح ، وتنقية المياه، دورة التغذية، وخدمات اخرى قد حددها تقييم الألفية للنظم الإيكولوجية.[45]

ويعتبر مفهوم قابلية التغيير Variability أحد مقاييس مرونة الشكل الحضري من خلال تبني التغير بدلا من محاولة التحكم أو الحد منه. كما في الهندسة الايكولوجية Ecological engineering التي تختلف عن فروع الهندسة الاخرى بكونها تأسست على أخلاقيات كامنة في الحفاظ على النظام الإيكولوجي العالمي الذي يعتبر ذو أهمية رئيسية، كذلك يمثل علم البيئة للهندسة البيئية كقاعدة العلوم الأساسية. اي العمل ضمن القيود المفروضة على مدونة قواعد السلوك التي تتطلب ان يكون هدف التصاميم بالاساس تحسين رفاهية الإنسان، وفي الوقت نفسه الحماية والحفاظ على البيئة الطبيعية التي نعيش فيها. والتي تعتمد بالدرجة الاساس في ممارساتها على استيعاب التباين وعدم القدرة على التنبوء من المنظومات الحية.[46]

مستخلص الاطار النظري

ومما تقدم من طروحات نظرية تمثل إطاراً نظرياً للبحث في مجال الشكل الحضري المرن الذي تضمن مجموعة مؤثرات للشكل الحضري التي تؤثر بدورها في مرونة المدينة في حالات التغير غير القابل للتنبؤ . وقد توصل البحث الى تبني ثمانية سمات للشكل الحضري التي تمثل مقاييساً للشكل الحضري المرن المؤثر في جعل المدينة مرنة وهي كما في جدول(١) الذي يتضمن مستخلص الاطار النظري الذي يتضمن (سمات) ومقاييس مرونة الشكل الحضري كما تظهر في نظريات التصميم الحضري.

جدول(١) مستخلص الاطار النظري يتضمن سمات مرونة الشكل الحضري كما تظهر في نظرية التصميم الحضري.

Attributes السمات	Resilience definition تعريف المرونة	Evidence of attributes in urban theory أدلة سمات المرونة في النظرية الحضرية
Diversity & redundancy **التنوع والتكرار الاحتياطي**	- مصدر كبير للخيارات المستقبلية لمزيد من التنوع. - قدرة افضل للنظام على التكيف مع مجموعة واسعة من الظروف المختلفة وغير متوقعة أحيانا. - مرونة النظم تكون متوافقة مع تنوع القيم ، ويمكن أن تلبي أهداف متعددة في نفس الوقت. - التنوع الوظيفي، يعني طرق متعددة لتلبية حاجة معينة. - التنوع من حيث منطقة التأثير : ويعني التنوع االفضائي أنه يجب ان لا تتأثر كل	-الاستعمال المختلط، بلوكات قصيرة، تنوع اعمار وكثافة المباني المتجمعة (Jacobs 1993) -التنوع الفضائي (McGrath et al,2007), -التنوع الوظيفي. (Mathur 1999; Dovey and Polakit 2006؛ Ramirez-Lovering 2008; Anderson 1978) M .Mehaffy & N. A. Salingaros 2013

	الموجودات أو النظم الحضرية بحدثا جغرافياً واحداً مثل الفيضانات. -التنوع يحقق توزيع الموجودات عبر المدينة، أو حتى خارج المدينة. فهنالك ترابط كبير وواضح بين التنوع والتكامل . - التكرار الاحتياطي هو القدرة الاحتياطية التي تم إنشاؤها عمدا داخل النظم حتى يمكن أن تستوعب الانقطاع، أو الضغوط الشديدة أو طفرات في الطلب. - توزيع واسع متعدد المقاييس من المستوى الاقليمي الى مستوى التحبب الدقيق للنسيج الحضري ، - الشبكات المترابطة بينياً وذات تنوع وتكرار يمكن لها التغير محلياً وكذلك يمكن لها الاستجابة لحاجات التغيير الحضري. - المؤسسات التي تشمل التكرار الاحتياطي في هياكلها الإدارية. - تداخل الحقوق ومزج الملكية العامة والخاصة يساعد في تحسين مرونة النظم الاجتماعية الإيكولوجية المترابطة - الترتيب والتنظيم المؤسسي الذي يعزز وجود وعي قوي واستجابة للتأثيرات "متعددة المقاييس". التنوع الفيزيائي	Harold Foster,1997 .Godschalk, D.,2003; -(Healey 1997) ، - توزيع واسع متعدد المقاييس من المستوى الاقليمي الى مستوى التحبب الدقيق للنسيج M. Mehaffy and N. A. Salingaros 2013 • تنوع أحجام وانماط قطع الاراضي، تنوع الخدمات الاجتماعية، و تنوع حيازة الاراضي ، تنوع قيم العقارات . Davis J. et.al. ,2013
Modularity & Promote polycentric governance تنميط الوحدات التركيبية، وتبني الحكم المتعدد المراكز	- يسمح للوحدات النمطية المفردة للحفاظ على الأداء الوظيفي - يكون الارتباط فضفاض عندما تفشل وحدات النمطية المفردة - النظام ككل لديه فرصة للتنظيم الذاتي. -تعدد المراكز، ونظام هيئات الإدارة المتعددة التي تتفاعل لتقديم وتطبيق قواعد داخل مجال أو موقع لسياسة محددة، لتحقيق العمل الجماعي في مواجهة الاضطراب والتغيير.	- الشكل الحضري المتعدد المراكز (Batty 2001;Kloosterman and Musterd 2001)، - مرونة شبكة العمارة والمدينة Ramirez-Lovering 2008; Moudon 1989؛ Sadler 2005
		- المؤسسات المتداخلة nested institutions - على النقيض من أكثر الاستراتيجيات الأحادية المركز، monocentric strategies، S. H. Simonsen,2015
Innovation الابتكار	التركيز على التعلم والتجريب، حيث يستند التغيير والتطوير الى قواعد توضع محليـا .	مثل التدخل الاستراتيجي المؤثر في الشكل الحضري (Dodds 2008; de Sola-Morales 1999؛ Descombes 1999)
Tight feedbacks . selfadapt & "selforganise التغذية الاسترجاعية المحكمة والقدرة على التكيف	- الشبكات الاجتماعية تلعب دورا رئيسيا في تحديد احكام التغذية الاسترجاعية . والادارة المركزية والعولمة يمكن أن تضعف التغذية الاسترجاعية. - امكانية التكيف واعادة تنظيم الأجزاء استجابة للاحتياجات على المقاييس الفضائية والزمانية المختلفة المتغيرة، أي المقدرة على "التنظيم الذاتي".	التنوع (Jacobs 1993)
		الشكل الحضري المتعدد المراكز (Batty 2001)،
		قدرة النظام على الانتظام الذاتي de Sola-Morales 1999؛Descombes 1999
		الفعل الاجتماعي في التصميم من الاسفل الى الاعلى Dodds 2008

والتنظيم الذاتي		التكيف والتنظيم الذاتي "Self-organise & Self-adapt - Mehaffy & Salingaros 2013 - Godschalk,2003
Interconnected network structure & accessibility بنية الشبكة المترابطة بينياً	الأنظمة لديها بنية شبكة مترابطة بينياً وفي المدينة المرنة يمكن ان تكون شبكات مترابطة بينياً في المسارات والعلاقات . - تحقيق مفهوم الوصولية للنقل العام والفضاءات الخضراء .	- الترابط البيني Mehaffy & Salingaros - 2013
		الترابطية البينية interdependence لمركبات النظام المتكاملة لدعم بعضها البعض. Godschalk,2003
Ecosystem Services خدمات النظام الايكولوجي	- المدن المرنة تتضمن خدمات لاسعرية للأنظمة الايكولوجية التي تدخل في تقييمات ومقترحات التنمية. مثال ذلك التلقيح،وتنقية المياه، دورة التغذية، والعديد من الآخرين التي حددتها تقييم الألفية للنظم الإيكولوجية.	التحضر الايكولوجي Mostafavi and Doherty 2010 - الكثافة والانتشار والنمو الحضري (Bolund and Hunhammar (1999
Social Capital & Collaborative رأس المال الاجتماعي والتعاون	- قدرة الناس على الاستجابة سوية "للتغير" الناتج عن اضطرابات، يعتمد على رأس المال الاجتماعي - التعاونCollaborative- اتاحة عدة فرص وحوافز لمشاركة واسعة لأصحاب المصالح	- أماكن صغيرة مع حدود محددة (Oliver 2000; Onyx and (Putnam 1995؛Bullen 2000)،
		- حياة الرصيف العامة، والتنوع ومجالات الاتصال العام (Jacobs 1993)
		تشجيع تقليل رقابة السلطات (Dodds (2008
		المحلات السكنية الغير رتيبة (Jacobs 1993; Oliver 2001; (Putnam 1995)،
		البنية التحتية المؤسسية (Temkin and Rohe 1998)
		تعاون أصحاب المصالح Godschalk,2003 .
Variability قابلية التغيير	- تبني التغير بدلا من محاولة التحكم أو الحد منه.	الهندسة الايكولوجية Ecological engineering Bergen, Bolton, and Fridley 2001
		التكرار الاحتياطي redundancy (Batty 2001)،
		قدرة النظام على الانتظام الذاتي (Graham and Marvin 2001)

الدراسة العملية

معايير اختيار منطقة الدراسة

تمثلت معايير اختيار منطقة الدراسة بالآتي :

- ان تكون المنطقة المختارة للدراسة منطقة لها نظام حضري ذي سمات مورفولوجية مميزة وقد حصل تغير في هذا النظام الا انه استطاع الانتعاش من خلال قدرته على الصمود والتكيف والتجاوب مع الأحداث السلبية التي يمكن تحديدها من خلال عناصر الشكل الحضري ألأساسية، من خلال :

١- التغير في أحجام ونمط قطع الاراضي .

٢- التغير في الاستعاملات الارض الحضرية .

٣- التغير في أنماط الشوارع .
٤- تغير أنماط وهياكل المباني .

شكل (٢) حدود منطقة الدراسة ضمن النسيج القديم لمركز الرصافة التاريخي

منطقة الدراسة

مركز الرصافة احد المراكز التاريخية القديمة في مدينة بغداد، الذي تشكل نسيجه الحضري العضوي المتضام خلال عدة قرون، من خلايا تتمثل بالبيوت التقليدية المتجهة الى الداخل(الى فنائها الوسطي). حيث تنتظم هذه الخلايا في نظام حضري فضائي يمتلك خصائص المدن الاسلامية .

الحدود الزمنية للبحث:

واستناداً لمنهجية البحث، سيتم اعتماد التحليل المورفولوجي المرحلي المقارن، الذي يتضمن التحليل المورفولوجي لمرحلتين أساسيتين أثرت في البنية الفضائية الحضرية لمركز الرصافة التاريخي هما:

المرحلة المورفولوجية الاولى

المنطقة المحددة ضمن مركز الرصافة التاريخي في عقد الثمانيات القرن الماضي قبل حصول الفجوات .يتضمن التحليل المورفولوجي لهذه المرحلة تحليلاً لخصائص العناصر المورفولوجية للمركز التاريخي وهي ما يأتي :

1-أحجام الخلايا(تحبب النسيج الحضري) وأنماط قطع الاراضي.

بالنسبة للخلايا السكنية فمعظمها ذات أنماط قطع أراضي (Plot)غير نظامية من حيث الشكل تتراوح بين مساحاتها بين ٥٠-٣٥٠ متر مربع . أما الشواخص المعمارية فتختلف أحجامها.

2- انماط الفضاء الحضري محاور الحركة المتعرجة: التي تكون ذات أشكال متعرجة. تستند في تصنيفها حسب التدرج الفضائي بين الخاص والعام وهي (تدرج محاور الحركة السكنية المغلقة النهايات بأبعاد لا تزيد عن أربعة أمتار، والسكنية المفتوحة النهايات التي تسمح بالحركة العابرة والتي لاتزيد عن ستة أمتار، والمحاور ذات الاستعمال المختلط التجاري-الثقافي-الديني التي لا يزيد عرضها عن عشرة أمتار) .

3- انماط فضاءات التجمع (الفضوات) ذات الاشكال الغير نظامية :حيث تتراوح مساحاتها بين بين ١٠٠-١٥٠٠متر مربع.

المرحلة المورفولوجية الثانية

المرحلة الثانية : المنطقة المحددة ضمن مركز الرصافة التاريخي في الوقت الراهن (بعد اجراءات البلدية) .

حيث تحولت الفضوات والساحات التي تتراوح مساحاتها بين (500-2000m2) متر مربع (الناتجة عن تهديم أجزاء من النسيج) الى ساحات للباعة المتجولين تم تنظيمها من قبل أمانة بغداد لتعزيز الوضع الاقتصادي بتوفير فرص عمل تجارية للفئآت الواطئة الدخل، حيث تم اعتماد وحدات منمطة لمواقع الباعة المتجولين تتراوح أبعاد وحداتها المنمطة modular بين(5x10 m, 3x6 m and 4x8 m) تم تجميعها نظامياً وبنمط شبكي.

القياس:

تم اعتماد الوحدات المنمطة modular كأحد مقاييس مرونة الشكل الحضري (في المرحلة المورفولوجية الثانية)، ويتضمن قياس تأثير استخدام الوحدات المنمطة modular بعد تجميعها كمراكز في مواقع الفضوات (الفجوات في النسيج الحضري القديم) والتي اعتبرها البحث كمراكز متعددة ضمن منطقة محددة من النسيج الحضري التاريخي والمحصورة بين ساحة الوثبة وساحة الامين وبين شارع الخلفاء وشارع الكفاح.

- مع ملاحظة كون البحث تجريبي فقد تم تعديل النماذج المراكز المنمطة غير النظامية لجعلها نظامية من اجل احتساب تأثير الـModule

طريقة التحليل

تم استخدام منهجية تركيب الفضاء Space Syntax للتحليل التشكيلي للفضاء باستخدام برنامج-UCL Depthmap 10 Version 10.08.00r هو برنامج تطبيقي لإجراء التحليل البصري والحركي للنظم المعمارية والحضرية. الذي يأخذ المدخلات في شكل نظام مخطط Graph، الذي يسمح ببناء خريطة مواقع "متكاملة بصريا" داخلها.

وتتضمن طريقة التحليل نوعين من التحليل الذي يجري تزامنياً هما:
1- القياس الكمي : وهو التحليل العددي numerical.:
2- التحليل المورفولوجي: وهو التحليل الوصفي: descriptive (الشكلي الفيمينولوجي المقارن) للمخططات المحورية والمقطعية.
وسيتم اجراء التحليل التشكيلي للمدن من خلال نوعين من الخرائط المحورية التوبولوجية axial map ، (Choice، Integration [HH]، Integration [HH]R3) أما الخرائط المقطية Segmental map فتتضمن مقياسين (T1024Choice، T1024 Integration، T1024 Integration)

نتائج القياس

1- ارتفاع قيم مقاييس (Choice، Integration [HH]، Integration [HH]R3)
في خرائط التحليل التوبولوجي axial map. في المرحلة الثانية بعد استخدام الـ Modular المراكز المتعددة .
كما موضحة في الجدول(٢)، والشكل (٣)
2- تشير نتائج التحليل ارتفاع قيم مقايس (T1024Choice، T1024 Integration، T1024 Integration)
في خرائط التحليل المقطية Segmental map في المرحلة الثانية بعد استخدام الـModular المراكز المتعددة كما موضحة في الجدول (٢)، والشكل (٣)
3- تشير نتائج تحليل في الشكل (٤) علاقة الارتباط بين مؤشرين:
الاول: معامل ارتباط الوضوحية في البنية الفضائية ، حيث يلاحظ انخفاض قيمة عامل الارتباط الوضوحية Intelligibility = 0.6013 بينما قيمة (الوضوحية) في المرحلة الاولى Intelligibility = 0.7975 ، هذه القيمة تعبر عدم وضوحية الشبكة الفضائية للمدينة نتيجة لانخفاض التمايز الفضائي، أي عدم وضوح المركزية الفضائية شكلياً وفضائياً ، بسبب استخدام مراكز المنمطة للوحدات Modular.
الثاني : معامل ارتباط علاقة التكامل Integration T1024 في المخططات المقطعية مع الطول المقطعي Segment length حيث يلاحظ انخفاض قيم معامل الارتباط في المرحلة الثانية الذي بلغ R =0.023 عن المرحلة الاولى الذي بلغ R=0.080

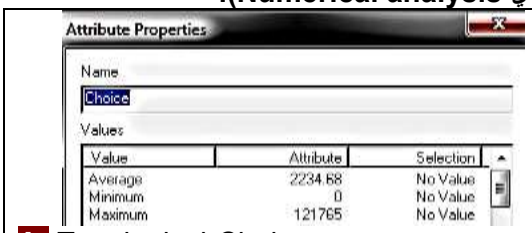
تحليل النتائج

1 - تشير النتائج الى ارتفاع قيم مقاييس (Choice، Integration [HH]، Integration [HH]R3)
في المرحلة الثانية الناتج عن قيم التكامل المتري (تكامل متري موضعي ينتج عن البلوكات المنمطة الاقل حجماً التي تشكل مراكزاً)الذي يحقق المركزية الحية(التي تتطلب وحسب رأي Hillier أن تكون مؤثرة مورفولوجياً من خلال الشكل الشبكي الكثيف وذات وصولية بينية عالية ضمن كل مركز)، ووصولية ضعيفة بين المراكز.
2- تشير النتائج الى ارتفاع قيم مقياس التكامل الموضعي (Integration [HH]R3) مقابل التكامل الشمولي وهو ما يؤشر أهمية المراكز كوحدات نمطية ذات طبيعة فردية individual Modular لها نظام فضائي خاص بها تقريباً اعتماداً على الوحدات المنمطة.
3- تشير نتائج تحليل معامل الارتباط(شكل ٤) ان انخفاض القيم في المرحلة الثانية يمثل مؤشر واضح على كثافة الشبكات الفضائية المنمطة (الشبكية) للمراكز (الفضوات) ، حيث يمكن للنظام الفضائي الاستغناء من هذه المراكز في حالة تعرضها الى اضطرابات ، كما يلاحظ ضعف الاتصالية بين المراكز (مما يجعل منها individual Modular) مقابل قوة النظام الفضائي لمنطقة الدراسة على التنظيم الذاتي. بمعزل عن أي من مراكزها وهو ما يحقق مرونة النظام الفضائي .

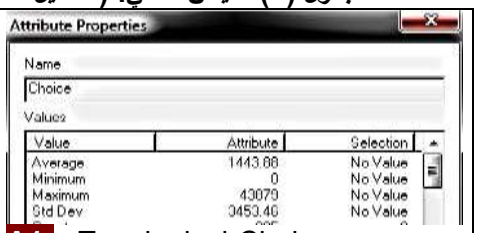
الاستنتاجات والتوصيات:

1- من خلال نتائج التحليل المورفولوجي (للشكل الحضري) لمنطقة الدراسة ، يتضح ان الشكل الحضري القائم على مراكز متعددة منمطة يؤثر بشكل إيجابي في قدرة المدينة على الاستجابة بسرعة وفعالية اثناء حالات الاضطرابات حيث تحول الفضوات الى مراكز (نمطية) للفعاليات التجارية بدلاً من المحاور التجارية التاريخية في المرحلة المورفولوجية الأولى التي سجلت قيم أدنى للمقاييس (Choice، Integration [HH]، Integration [HH]R3) ، من المرحلة الثانية التي بدأت بالتحول المورفولوجي في عقد التسعينيات الى يومنا هذا، وهو ما يمثل استجابة الشكل الحضري المرن للظروف والاضطرابات الاقتصادية(الناتجة عن مرحلة الحصار وعدم الاستقرار الامني الحالي) الذي انتج مراكزاً نمطية متضمنة تجمعات للباعة المتجولين في مركز الرصافة التاريخي .
2- ان مرونة الشكل الحضري تتحقق من خلال الامكانية المتاحة للنظام الفضائي بالاستغناء عن مراكزها المنمطة في حالة تعرضها الى اضطرابات التي تكون آمنة للفشل ، أي لا يؤدي فشل المركز المنمط الى فشل النظام بأكمله وهو ما يحقق مرونة النظام الفضائي.
3- النظم غير متجانسة (المتنوعة) التي تمتلك خاصية الوحدات المنطمة للعلاقة بين المكونات تميل إلى أداء مرونة نظامية ممنهجة وتمتلك القدرة على التكيف مع التغيرات. (بدلا من تأثير قطع الدومينو لنظام ترتبط كل مكوناته ارتباطا وثيقا وأقل تنوعا).
4- توصي الدراسة بامكانية اعتماد النظام المراكز المتعددة النمطية في معالجة مشاكل فجوات النسيج الناتجة من اندثار اجزاء كبيرة من النسيج الحضري التاريخي في العديد من المراكز التاريخية في المدن العراقية.

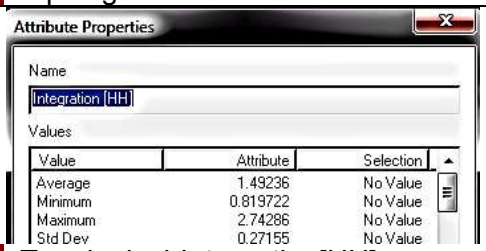
جدول (٢) القياس الكمي: (التحليل العددي Numerical analysis).



A- Topological-Choice

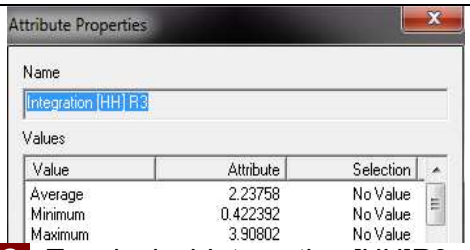


A1- Topological-Choice

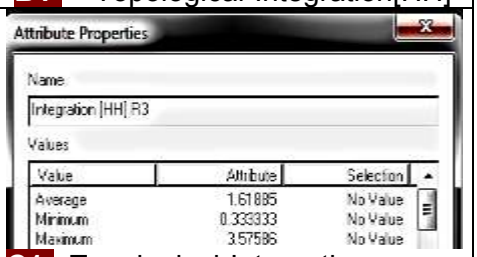


B- Topological-Integration[HH]

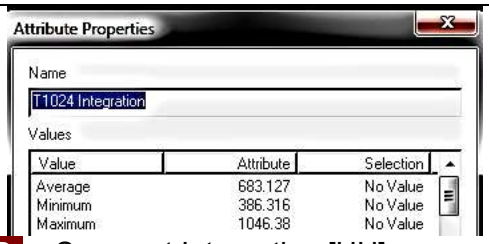
B1- Topological-Integration[HH]



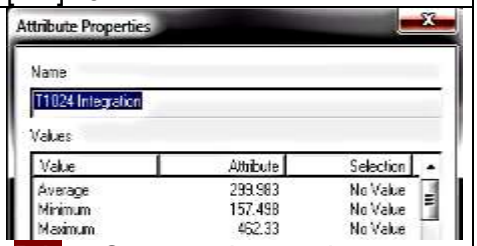
C- Topological-Integration [HH]R3



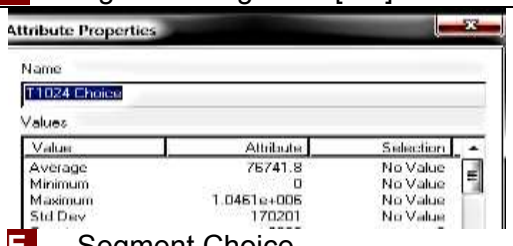
C1- Topological-Integration [HH]R3



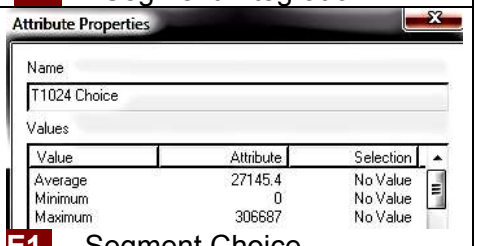
D- Segment Integration [HH]



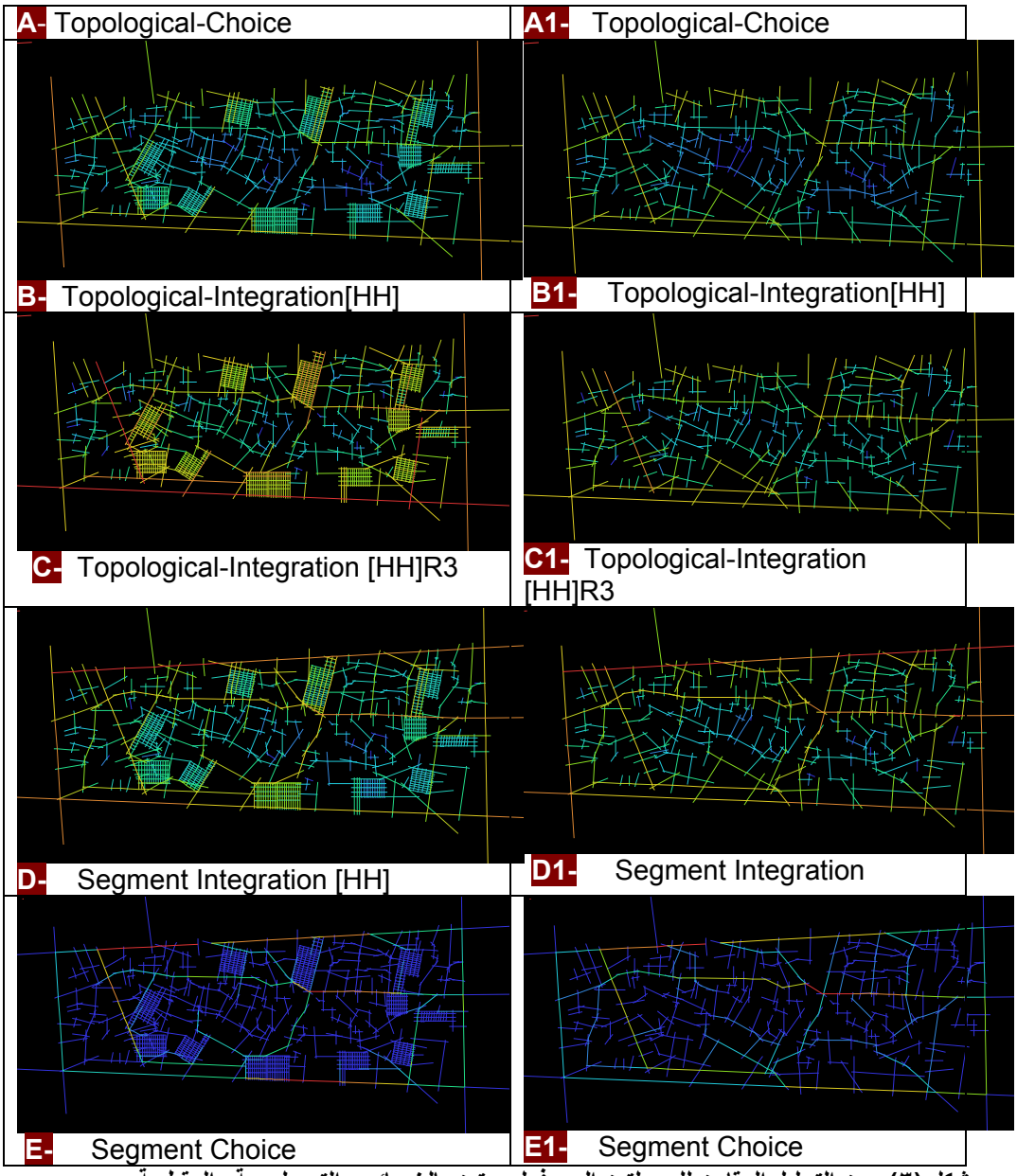
D1- Segment Integration



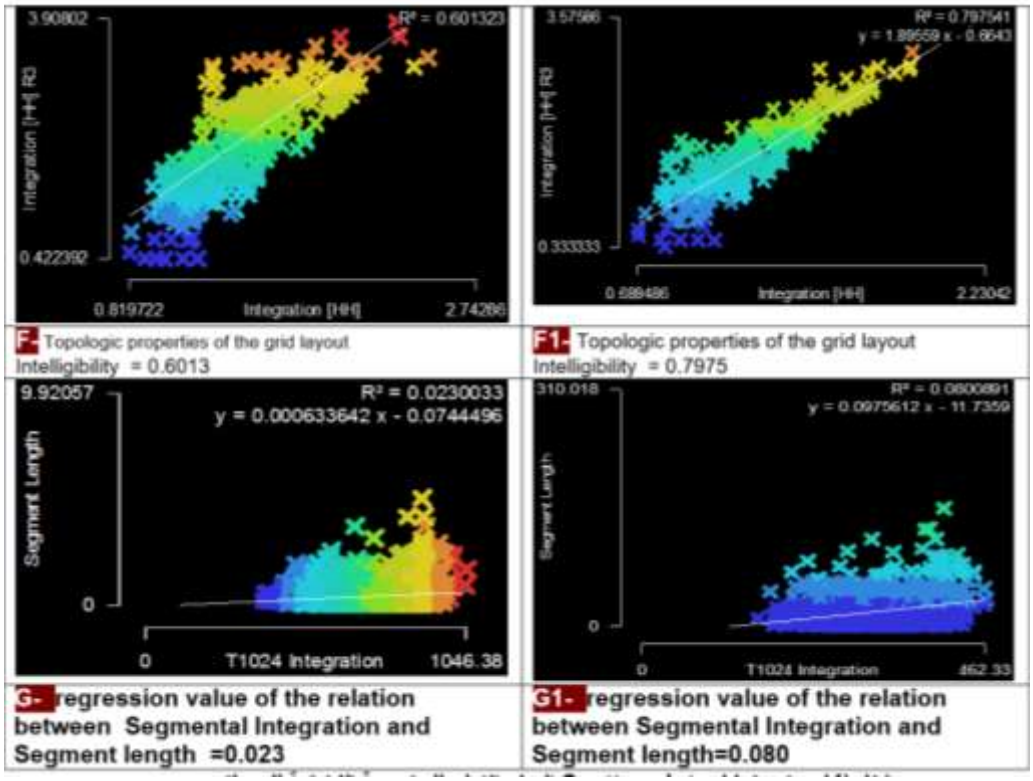
E- Segment Choice



E1- Segment Choice



شكل (٣) يبن التحليل المقارن للمرحلتين المورفولوجيتين بالخصائص التوبولوجية والمقطعية



شكل (٤) يوضح تحليل Scatter plots الصف الاعلى للوضوحية الفضائية للمرحلتين الصف الاسفل يوضح علاقة التكامل مع الطول المقطعي

REFERENCES

[1] Adelaide, S. Torrens Resilience Institute, 2009, Available from http://www.torrensresilience.org/origins-of-the-term.
[2] Holling, C.S. "Resilience and stability of ecological systems," Annual Review of Ecology and Systematics, 4, p. 1-23. , 1973
[3] Bank, W. *World Bank Database*, 2011, Available from http://data.worldbank.org/
[4] Mileti, D. Disasters by Design, Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 1999.
[5] Godschalk, D. R. "Urban hazard mitigation: Creating resilient cities," *Natural Hazards Review*, 4(3), p. 136-143. , 2003
[6] Pickett, S., Cadenasso, M., and Grove, J. "Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms," *Landscape and Urban Planning*,69(4), p. 369-384. , 2004
[7] Lu, P. and Stead, D. "Understanding the notion of resilience in spatial planning: a case study of Rotterdam, The Netherlands," *Cities*, 35, p. 200–212. , 2013
[8] Giddens, A. "The politics of adaptation," In: The Politics of Climate Change, Giddens, A., Cambridge: Polity Press, pp. 163-181. , 2009
[9] -Brand, F. S. & Jax, K. "Focusing the Meaning(s) of Resilience: Resilience as a Descriptive Concept and a Boundary Object". *Ecology and Society,* 12(1), p. 23.,2007
[10] -Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L.,Holling, C., Walker, B., et al. "Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations.", A Journal of the Human Environment, 31(5), pp. 437- 440. 2002

[11] Folke, C., Carpenter, S., and Walker, B. “Regime shifts resilience and biodiversity in ecosystem management,” Annual Review in Ecology Evolution and Systematics, 35, p. 557-581. 2004
[12] Adjer, W., Hoghes, T., Folke, C., Carpenter, S., and Rockstorm, J. “Social ecological resilience to disasters,” Science,309(5737), p.1036-1039. 2005
[13] Holling, C. S. “Understanding the complexity of economic social and ecological systems,” *Ecosystems*, 4, p. 390- 405. , 2001
[14] Stumpp, E.M. “New in town? On resilience and resilient cities,” *Cities*, , p. 164-166. 2013
[15] Marzuff, J.M. “Worldwide urbanization and its effects on birds,” In Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World, J.M. Marzluff, R. Bowman, and Donnelly, R., Eds. Kluwer: Academic Publishers, 2001
[16] Grimm, N., Grove, J. M., Pickett, S. T., and Redman, C. L. “Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems,” , BioScience, , 50(7), p. 571– 584. 2000
[17] Walker, B., Salt.D. Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World. Washington: Island Press.2006
[18] Holling, C. S. "Engineering Resilience versus Ecological Resilience." In P. C. Schulze (ed.), Engineering within Ecological Constraints Washington DC: National Academy Press, pp. 31-44. 1996
[19]-Wu, J.; Wu, T. "Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability". In Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities؛ Pickett, S.T.A., Cadenasso, M.L., McGrath, B. Eds; Springer:New York, NY, USA,؛ pp. 211–229. 2013
[20] Coaffee, J. ,Terrorism, Risk and the Global City:towards Urban Resilience. Farnham: Ashgate.2009
[21] Pelling, M. The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience. London: Earthscan Publications. 2003
[22] Clark, G., Evans, G. & Nemecek, S. Resilient Cities:Surviving in a New World. ULI Urban Investment Network Report. London: Urban Land Institute.2010
[23]-Müller, B. , Urban and Regional Resilience: A New Catchword or a Consistent Concept for Research and Practice? In Müller, B. (Ed.), German Annual of Spatial Research and Policy. Berlin Heidelberg: Springer- Verlag.2010
[24] Resilience Alliance A Research Prospectus for Urban Resilience, A Resilience Alliance Initiative for Transitioning Urban Systems towards Sustainable Futures. 2007
[25] Bramley, G., Dempsey, N., Power, S. & Brown, C. What Is ‘Social Sustainability’, and How Do Our Existing Urban Forms Perform in Nurturing It? Paper presented at the Planning Research Conference, London,April,2006.- Available-from: http://www.city-form.org/uk/pdfs/Pubs_Bramleyetal06.pdf
[26]Williams, K., Burton, E. & Jenks, M. (eds.) Achieving Sustainable Urban Form. London: Spon Press Taylor & Francis Group. 2000
[27] Jones, C. & MacDonald, C *Sustainable Urban Form and Real Estate Markets.* Paper presented at the Annual European Real Estate Conference, Milan, June 2004. Available from www.city-form.org/uk/pdfs/Pubs_JonesMacDonald04.pdf
[28] Moudon, A.V. Built for Change:Neighborhood Architecture in San Francisco. Cambridge, MA: MIT Press.1986
[29] Jacobs J. "The Death and Life of Great American Cities". ,New york ,Modern Library 1St publish in 1961
[30] Dovey, K., and K. Polakit. K. Urban Slippage: Smooth and Striated Streetscapes in Bangkok.In:Loose Space: Possibility and Diversity in Urban Life, edited by K. A. Franck, and Q. Stevens, 113–131.New York: Routledge.2006
[31] Ramirez-L. D., Opportunistic Urbanism. Melbourne: Rmit University Press.Sadler, S. 2008.

[32] McGrath, B., V. Marshall, M. L. Cadenasso, J. M. Grove, S. T. A. Pickett, R. Plunz, and J. Towers, eds. Designing Urban Patch Dynamics. New York: Columbia University Graduate School of Architecture, Planning and Preservation. ,1997
[33] Foster, H. D.. The Ozymandias principles: Thirty-one strategies for surviving change, UBC Press, Victoria, Canada.1997
[34] Mehaffy M. and Salingaros N.A. Toward Resilient Architectures: Biology Lessons Point of View . Metropolis Blog, Point of View, Mar 22, 2013, http://www.metropolismag.com
[35] Healey, P. & Williams, R.. European Urban Planning Systems: Diversity and Convergence. *Urban Studies,*30(4/5), pp. 701-720, 1993
[36] Juliet, Davis et.al. , Evolving Cities ,Exploring the Relations Between Urban Form Resilience and the Governance of Urban Form, London School of Economics and Political Science, 2013
[37] Carmona, M.,Tiesdell, S.,Heath, T., and Oc,T., Public Place-Urban Space,The Dimensions of Urban Design Published by Architectural Press, 2003
[38] Lister, N. M.. "Sustainable Large Parks: Ecological Design or Designer Ecology?" In Large Parks, edited by J. Czerniak, and G. Hargreaves, 35–58. New York: Princeton Architectural Press., 2007
[39] Allan, P. , Bryant, M. , The Influence of Urban Morphology on the Resilience of Cities following an Earthquake. Journal of Urban Design, Journal of Urban Design, Vol. 18, No. 2, 242–262 ,2013
[40] Batty, M. "Poly nucleated Urban Landscapes." Urban Studies 38 (4): 635–655., 2001
[41] Simonsen,S.H -Applying Resilience Thinking -Seven Principles for Building Resilience in Social-Ecological Systems- Stockholm Resilience Centre- Stockholm University , 2015
[42] Oliver, J.. "City Size and Civic Involvement in Metropolitan America." American Political Science Review 94 (2): 361–373. 2000
[43] Dodds, M. 2008. "Opportunistic Architectures." In Opportunistic Urbanism, edited by D. Ramirez-Lovering, 125–128. Melbourne: RMIT University Press.
[44] Godschalk, D. R. "Urban hazard mitigation: Creating resilient cities". Natural-Hazards-Review4(3)136-143, 2003.
http://www.tc.umn.edu/~blume013/Godschalk_urb_haz_mit2003.pdf
[45] Mostafavi M, Gareth D.- *Ecological Urbanism* ; Harvard University Graduate School of Design,Lars Müller Publishers, 2010
[46] Bergen, S., Bolton S., Fridley J.. "Design Principles for Ecological Engineering." Ecologic