قياس الوضوح الحضري للبيئة المبنية

Measuring urban clarity of the built environment

د. فوزي محمد علي عقيل
Fawzi Mohamed Agael
fawzi6664@gmail.com
قسم العمارة , كلية الهندسة , جامعة المرقب , ليبيا
Department of Architecture and urban planning, College of Engineering, Elmergib University, Libya
*Corresponding author email: fawzi6664@gmail.com

Received: 00 April 2018 / Accepted: 00 May 2018

الملخص

من وقت قصير جدا كانت كيفية قياس الفراغات العمرانية قضية غير محددة في النقاش العلمي , وقد اعتمدت في جلها على نظريات نتائجها في الغالب انتقائية تعتمد على متغيرات معقدة قلما تتوفر مجتمعة في آن واحد في البيئة المبنية والعنصر الإنساني معاً .

تهدف هذه الورقة إلى تناول مؤشر الوضوح "intelligibility" للفراغات العمرانية والبيئة المبنية والعلاقة بين قياس "integration" التكامل و "connectivity" الترابطية للفراغات من خلال التحليل المحوري axial line analysis , ومن وجهة نظر نظرية التركيب الفراغي أو (الحيز الفراغي) space syntax .

ويساعد هذا المؤشر "intelligibility " إلى سهولة فهم البيئة المبنية المحيطة , وهو أمر بالغ الأهمية لموضوع الملاحة الحضرية ويساعد في فهم إعادة التشكيل المكاني الحضري للبيئة المبنية وتسهيل فهمها للملاحظ .

الكلمات الدالة: الوضوح الحضري , الفراغات العمرانية , تكامل , ترابطية , تحليل محوري ,الملاحة الحضرية.

ABSTRACT

since a very short time, how to measure urban spaces was an undefined issue in the scientific debate. Most of them have relied on theories that their results often selective; they based on complex variables that are rarely available simultaneously in the built environment and the human element.

This paper aims to explain the "**intelligibility**" indicator of Urban Spaces, Built Environment and the relationship between **Global Integration** measurement and **Connectivity** measurement of spaces through the **Axial Line Analysis** from the point of view of **Space Syntax theory**.

This indicator helps to understand the surrounding Built Environment, which is critical to urban navigation and helps to understand the urban spatial restructuring of the Built Environment and facilitate its understanding of the observatory.

Key words: Urban clarity, Intelligibility, Urban spaces, Integration, Connectivity, Axial Analysis, Urban navigation.

1 مقدمة

لقد اهتم البحث العلمي بشكل كبير على معرفة مدى وضوح البيئة المبنية وكيف يؤثر هذا الوضوح سواء كان ايجابيا أو سلبيا على الصورة الذهنية للمستعمل وبالتالي على تحسين سلوكه . لقد جاء هذا الاهتمام لمحاولة استخدام هذا الوضوح وبشكل استباقي للتأثير على سلوك معين كتحسين التفاعل الاجتماعي او تناقص الجرائم على سبيل المثل.
التصميم الحضري والجغرافيا و علم النفس الحضري وعلم الاجتماع الحضري وعلوم الإنسان المختلفة وعلاقته ببيئته المبنية , كل هذه مجالات لها صلة عميقة ومهم جداً لها معرفة مدى وضوح البيئة التي يعيش فيها الإنسان ومدى تأثير نسبة وشكل هذا الوضوح عليها.
إن التحسن والتقدم في المناطق الحضرية القريبة من التغيرات الاجتماعية المختلفة قد وسع بشكل كبير من التصميم المتعدد الأوجه [**20**].
لقد ركز المعماري كيفن لينش (Kevin Lynch) في نظريته الصورة الذهنية للمدينة , في كتابه (The image of the city, 1960) على الجودة البصرية للمدينة الأمريكية, وخاصة جودتها المرئية المحددة ,وقد ظهر آنذاك مصطلح (Legibility) للتعبير عن مدى وضوح البيئة المبنية , ولا يعتبر الوضوح (Legibility) هو الخاصية الوحيدة لجمال المدينة , لكن له معنى هام جدا في البيئات المبنية ومقياسها وحجمها الحضري و مدى وضوحها أو تعقيدها .
إن بساطة إدراك منطقة ما وتأثير البيئة في توجيه المستخدم والملاحة الحضرية قد تمت مناقشتها بفكرة "الفهم" او الوضوح (Intelligibility) التي وضعها بيل هيلير (Bill Hillier) في كتاب نظريته الشهيرة الفضاء هو الآلة (Space is the machine, 1996) وفي الأبحاث المتعلقة بنظرية التركيب الفراغي (Space Syntax)
يتميز هذا المفهوم (Intelligibility) بأنه يعني درجة الوضوح التي نراها من الفراغات التي تشكل النظام أو البيئة المبنية .
في هذه الدراسة يتم توضيح أسلوب تحليل (هيلير) وقياسه للوضوح الحضري وتطبيق ذلك كل حالة دراسية متمثلة في مدينة الخمس ومقارنتها بأشهر المدن المدروسة.

2 معنى الوضوح "intelligibility" :

تم تقديم فكرة الوضوح أو الفهم لأول مرة من قبل Bill Hillier, Hanson [**6**] وقد تم تقييم هذا المصطلح كإجراء من الدرجة الثانية , وهو ناتج من العلاقة بين مقياسي الترابطية (Connectivity) مع قيم التكامل الشامل (Global Integration) للخطوط الحورية للتكوين المكاني .
وقد فرض (Hillier) أن العلاقة بين الخطوط المحورية للشبكة ستكون واضحة وان الاعدادات المكانية منطقية وغير مستغربة بالنسبة للمتجول على الأقدام أو راكب المركبة على حد سواء .
إن خاصية الوضوح أو الفهم (Intelligibility) في الشبكة تعنى ما يمكن أن نراه من الفراغات التي تشكل الإطار الذي يرتبط به عدد الفراغات المختلفة وهو دليل واضح لما نستطيع رويته, وهو يمثل مزيج كل فراغ في إطار الفراغات ككل [**9**],[**11**] لتوضح خاصية الشمولية (Global) وأجزاء من التميز المكاني الذي يتعلق بالطريق واكتشاف الطريق و الحركة والمرجعية المكانية والذاكرة والعلاقات المكانية . إن أغلبية الدراسات الحالية أكدت أن الوضوح أو الفهم (Intelligibility)هو خاصية مرتبطة بسمات فهم الفراغات والاستخدام المكاني وتضمن إمكانية التبوء بنظام الفراغات .

3 التركيب الفراغي space syntax :

تعتبر نظرية التركيب الفراغي (space syntax) فرضية كبيرة وأداة دقيقة لتحليل كيف تؤثر الفراغات على التنمية البشرية من خلال قياس التكوين المكاني (spatial configuration) [6] ,كما أصبحت لغة الكمبيوتر مهمة جدا لوصف النمط المكاني للحيز الحضري .

تنقسم الفراغات الحضرية إلى فئتين من منظور الحركة البشرية ; فراغات مغلقة وفراغات حرة وتتكون الفراغات المغلقة من عوائق مكانية مثل الأبنية وفي هذه الفراغات لا يستطيع الأشخاص التنقل بحرية من موقع إلى آخر , على عكس ذلك المساحات الحرة هي جزء من الحيز الفراغي الحضري حيث يمكن للناس حرية وسهولة الحركة.

تعني هذه النظرية بدراسة المساحات الحرة , والفراغ هنا ليس كائن يقاس بالمسافات الأقليدية . [11] , وتركز النظرية على العلاقة الطوبولوجية للفراغات بما في ذلك الترابطية بين الفراغات والتفاعلية وليس المسافات الطبيعية.

في دراسة التركيب الفراغي تتمثل المنهجية الأساسية في تقسيم المساحة حسب الحجم والقدرة البصرية البشرية ومن هذه النقطة ينقسم الفراغ إلى مساحة واسعة النطاق وقليلة الحجم. [17] ,[26]

إن مقياس المساحة الواسعة مثل المدينة الكاملة تتعدى القدرة البصرية للإنسان , ولا يمكن رؤيتها من وجهة نظر فردية في حين ان مساحة صغيرة الحجم مثل جزء من حجرة هي اكبر من حجم الإنسان إلا انه يمكنه فهمها بشكل أسرع ومميز [18] .

يمكن دراسة الفراغات الواسعة من خلال تقسيمها إلى عدد محدود من الفراغات, وقد اقترحت نظرية التركيب الفراغي لأول مرة بواسطة (Hanson & Hillier) في كتاب المنطق الاجتماعي للفراغ (Social logic of space) بان يقوم بتحليل فراغات حرة مقسمة إلى أجزاء صغيرة الحجم ليكون كل جزء واضحا من نقطة مراقبة منفصلة. [9]

لقد تم تطوير تقنيات نظرية التركيب الفراغي بغرض البحث في العلاقة بين الفراغ والسلوك البشري , حيث يوفر الفراغ الشروط المادية اللازمة للعلاقات الاجتماعية , وتستخدم بنية الفراغ كمنهجية لقياس إمكانية الوصول النسبي لاماكن أفضل في إطار مكاني عن طريق تقسيمها إلى "فراغات مستقلة ولكن مرتبطة" .[6] ,[2] وتتبنى هذه النظرية هذا النهج لدراسة إلى أي مدى تتشابه السمات المكانية والاجتماعية للفراغات , وهي تدقق في الخصائص الطوبولوجية للمجموعة الحضرية التي تتضح من شبكات الشوارع الحضرية, ويقارن ذلك أيضا بحركة المشاة والمركبات, وتقدم النماذج العلمية بعيدة المدى بطوبولوجيا الطرق الحضرية التي تم ترتيبها وتحليلها ودعمها من خلال المعلومات التجريبية نتائج معمقة عن المعرفة في الأمثلة العلمية والمناطق الحضرية. [14]

1.3 التحليل ببرنامج Depthmap :

يهدف هذا التحليل إلى فهم العلاقة الأساسية بين كل من الفراغات المفتوحة الرئيسية والنمط المكاني وقد تم بناء نظرية التركيب الفراغي بشكل أساسي على فرضية المنطق الاجتماعي للفراغ الذي يقدم نظرة عامة حول كيفية تحديد الأفراد مع الفراغ في البيئات المبنية و تأثير الفراغ على السلوك الاجتماعي والعلاقات الاجتماعية وتكون الإجراءات على النحو التالي :-

- رسم خريطة الحالة المدروسة (أطول واقل الخطوط المحورية) للحصول على الخريطة المحورية Axial map بواسطة برنامج Auto cad .
- تصدير الملف بصيغة DXf إلى برنامج UCL Depthmap .
- تحليل الخرائط المحورية للحصول على القياسات والعلاقات المهمة .

1.1.3 التكامل (Integration) :

تتغير قيمة تكامل الخط وفقا لعدد المستويات التي تم اعتبارها في القياس إذا قمنا بحساب مدى عمق أو ضحالة كل خط من جميع الخطوط الأخرى, فإننا نسمي هذا التكامل , (تكامل شامل) (global Integration) في حين أن حساب مدى عمق أو ضحالة كل خط من جميع خطوط الشبكة حتى ثلاثة مستويات فقط يسمى (تكامل R3) أو (Radins3) أو (التكامل المحلي)(Local Integration) وإذا كان فقط على بعد مستوى واحد من كل خط من الشبكة فإذا هذا يسمى الترابطية أو الاتصالية (Connectivity) لخط (عدد الخطوط المرتبطة به مباشرة) لذا فإذا تحديد نوع التكامل تعتمد على نصف القطر R [11].

2.1.3 التكامل المحلي (Local Integration) :

يمثل هذا النوع من التكامل إمكانية الوصول والترابط ضمن جزء من النظام المكاني بأكمله , يتم احتساب هذه القيمة فقط عدة خطوات بشكل فراغ معين , عادة في حدود 3 خطوات عمق (R3) , وقد أشارت الأبحاث السابقة إلى أن التكامل المحلي يمكن تفسيره من خلال التسلسل الهرمي لإمكانية الوصول والحركة المحلية للمشاة.
يتميز التكامل المحلي (Local Integration) المتوسطي بتقديرات المزج للخطوط المحورية في نصف القطر 3 (الجذر إضافة إلى خطوتين طوبولوجيتين من الجذر) يمكن استخدامها لتظهر صورة مركزية للتكامل.

2.1.3 التكامل الشامل (Global integration) :

يشير التكامل الشامل إلى إمكانية الوصول والاتصال لكل فراغات الإطار المكاني كاملا والفراغ الذي يمكن الوصول إليه بشكل أكثر من الفراغات الأخرى يكون الفراغ الأكثر تكاملا . ويشكل أكثر وضوحا هناك فراغ ذو قيمة تكامل عالية يتمتع بفرصة جيدة ليصبح مكانا للتجمعات والتفاعل الاجتماعي بين الأشخاص.
يتميز التكامل الشامل المحوري بقيم التكامل للخطوط المحورية في دائرة نصف قطرها لانهاية له والتي يمكن استخدامها لتظهر صورة لأسلوب التكامل في أكبر مقياس .

3.1.3 الاتصالية أو الترابطية (Connectivity) :

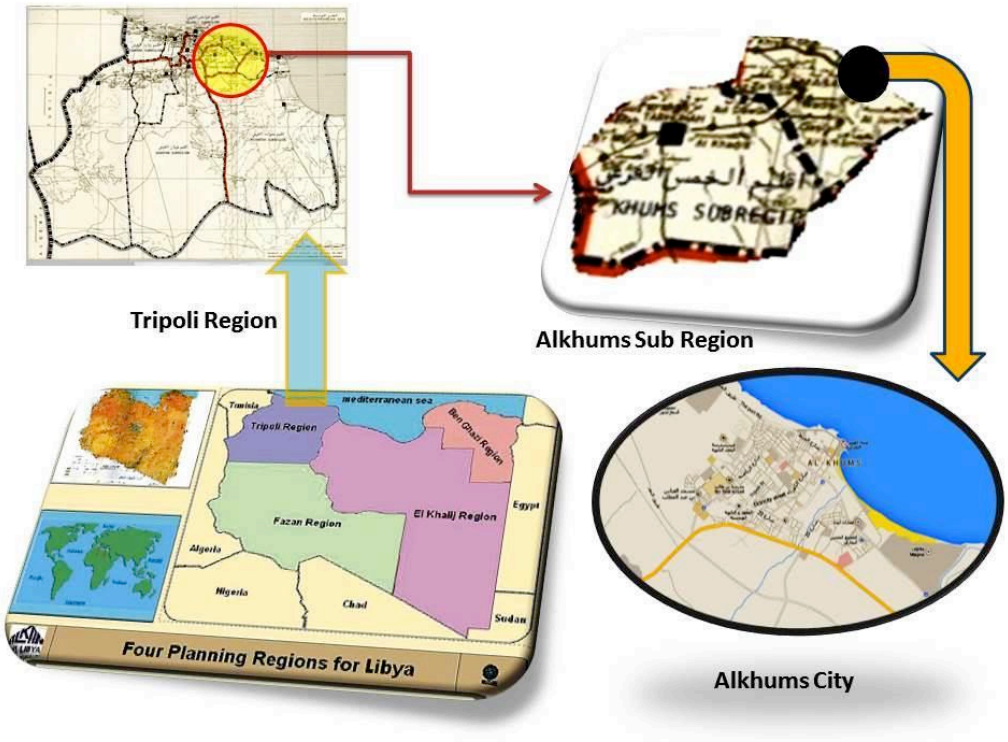
هو خاصية للخط (الفراغ) الذي يمكن رؤيته من الخط (الفراغ) الآخر,في حين أن التكامل الشامل لا يمكن رؤيته من الخط (الفراغ) الملاصق لأنه يتطلب معرفة النظام ككل , فإن الاتصالية تعتبر العلاقة بين كل خط وكل الخطوط الأخرى بغض النظر عن كيفية استمراريتها إلى ابعد الحدود لذلك هو مقياس شامل (Global).

3.1.3 قياس الوضوح (Intelligibility) :

يوضح هذا المصطلح العلاقة المتبادلة بين مقياسيين مهمين جدا هما التكامل الشامل والاتصالية أو الترابطية (Global integration \ Connectivity) وهو يشير إلى الفراغات الأكثر وضوحا أو فهما (أسهل لتصميمات الأشكال المكانية إذا كانت العلاقات عالية) و يتم عرض هذا المؤشر في مخطط تشتت مع خطوط انحدار تظهر العلاقة بين قيم التكامل الشامل (Global Integration) والاتصالية او الترابطية (Connectivity)

4 حالة الدراسة ومناقشة نتائجها (مدينة الخمس) :

تقع المدينة ضمن إقليم طرابلس الرئيسي في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا . ولها موقع رئيسي مهم كميناء بحري , وتعتبر مدينة الخمس عاصمة لإقليم الخمس الفرعي.
المدينة لها جذور فينيقية ورومانية متمثلة في آثار مدينة لبدة الكبرى والتي تقع ضمن مخطط مدينة الخمس وفي الجزء الشرقي منه.
مدينة الخمس الحديثة أسسها العثمانيون كحامية عثمانية وميناء رئيسي لتصدير نبات الحلفاء .هناك القليل من المباني العثمانية والإيطالية التي بقيت إلى الآن من تلك الحقبتين .الشكل (1)



الشكل (1) : موقع مدينة الخمس

1.4 التحليل المحوري لمدينة الخمس النتائج و المناقشة :-

من الواضح ان المدينة هي حاوية الأنشطة البشرية المختلفة وهي بالتالي تحوي العديد من سلوكيات البشر في فراغاتها المختلفة (أماكن للأكل , السكن , تجمعات ,اتصال مع الآخرين و مشي) هناك أيضا اتصال طبيعي بين فراغاتها , ويمكن استخدام الفراغ في العلاقة بين تكوين الأفراد وتكوين الفراغ. هذا التكوين هو ما وضحه هيلير

(Hillier) في كتابه (الفراغ هو الآلة) (Space is the machine) كمجموعة من العلاقات المترابطة التي يتم تحديد كل منها خلال علاقتها بالآخرين . (Hillier 1996)

1.1.4 قيمة الترابطية (C) لمدينة الخمس (Connectivity) :

لقد بلغت قيمة الترابطية (connectivity) في مدينة الخمس من خلال التحليل المحوري (Axial line Analysis) "3.745"وهو رقم ضمن حدود المتوسط للمدن الأوروبية والإنجليزية , وتؤكد هذه القيمة أن نظام الكتل والشوارع المفتوحة يسيطر على مخطط المدينة . الشكل (2)

الشكل (2) : قيمة الترابطية (C) لمدينة الخمس (Connectivity)

2.1.4 قيمة التكامل المحلي (R3) (local integration) لمدينة الخمس :

تم حساب هذا القياس أساس 3 خطوات عمق R3 وقد كانت قيمة التكامل المحلي "1.842" وهو رقم أعلى قليلا من متوسط القيمة للمدن العربية, هذه القيمة تؤشر أن المدينة ذات شوارع مباشرة ومتصلة ومن خلال هذا المؤشر يبدو أن الفراغات الأكثر تكاملا محليا شبيهة جدا بالفراغات الأكثر تكاملا على المستوى الشامل.
ومن خلال التحليل كان شارع 17فبراير وشارع طرابلس وشارع 20 الأعلى تكاملا, وأن أفضل الخيارات للوصول إلى المدينة من خلال استعمال شارعي 17 فبراير وشارع طرابلس . الشكل (2)

ا

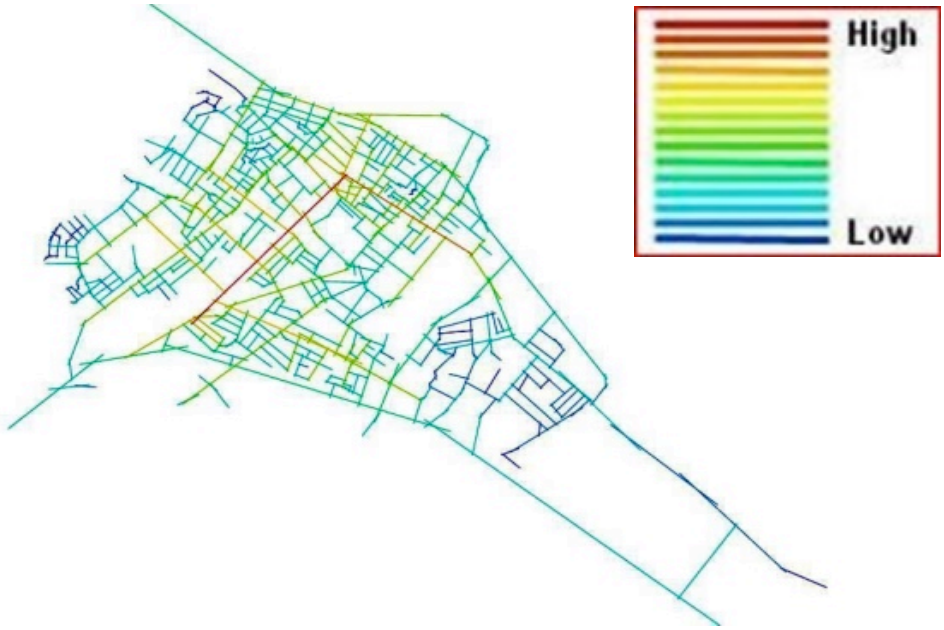
الشكل (2) :قيمة التكامل المحلي لمدينة الخمس (R3) (local integration)

3.1.4 قيمة التكامل الشامل (Rn) (global integration) لمدينة الخمس:

استنادا للتحليل المحوري والخريطة المحورية لمدينة الخمس فقد تبين أن قيمة التكامل الشامل Rn يقترب من متوسط المدن الأمريكية وقد بلغت قيمته "1.293" والفراغات الأكثر تكاملا تمثلت في جزيرة الدوران والشوارع الرئيسية والطرفية المتصلة بها , وقد كانت أيضا أكثر الشوارع تكاملا هي شارعي 17 فبراير وشارع طرابلس والشوارع المتصلة بهما , هناك أيضا شوارع سجلت قيما عالية مثل شارع الحاراتي. الشكل (3)

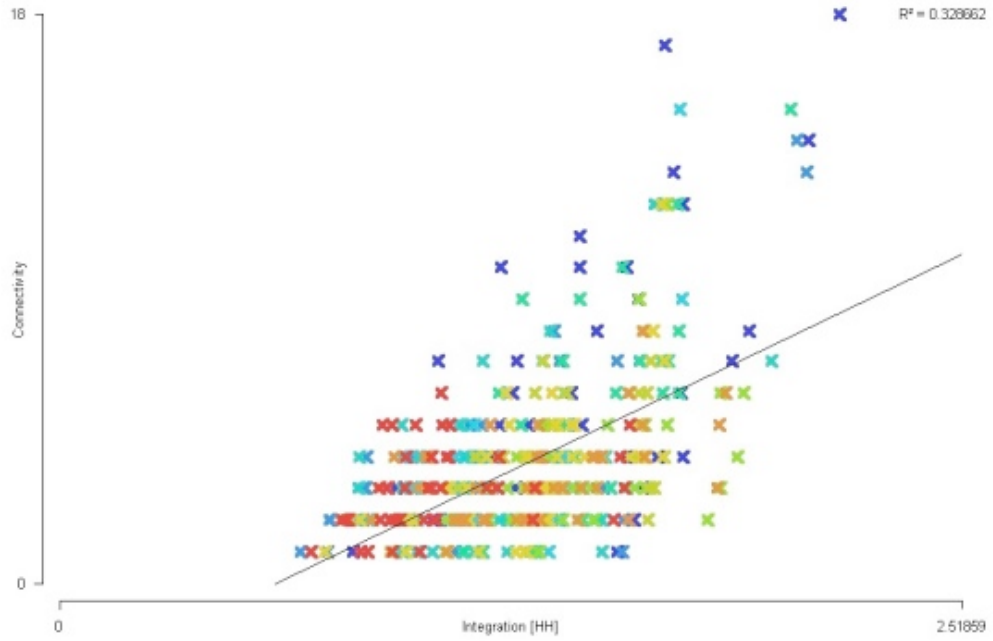
4.1.4 قيمة الوضوح أو سهولة الفهم Rn vs C (intelligibility) لمدينة الخمس :

من المميزات المهمة والمثيرة للاهتمام لمدينة الخمس هي مؤشر الوضوح وسرعة فهم المدينة (Intelligibility) بلغ هذا المؤشر قيمة (0.3286) الشكل (4) وهي تعتبر قيمة عالية جدا أكثر من العديد من المدن الجدول (1)
وتعني هذه القيمة أن المراقب أو المتجول في المدينة يستطيع فهم جميع فراغات المدينة من خلال حركته ورؤيته لفراغات قليلة جدا ومحدودة ,أي أن المدينة وفراغاتها تساعد الزائر والمتجول على سرعة الفهم لفراغاتها. وبالتالي فإن البنية المكانية لمدينة الخمس لا تحتاج إلى الكثير من الخطوات لفهم أجزاء المدينة بالكامل . وتعتبر العلاقة بين الترابطية Connectivity والتكامل الشامل Global Integration مؤشرا أساسيا لمدى وضوح النظام الحضري لمستخدميه . ويطلق على ناتج هذه العلاقة بين Rn vs C مصطلح الوضوح وسرعة الفهم Intelligibility وهذا المؤشر هو واحد من عدة مقاييس ومؤشرات أخرى أَصبح من السهل إيجادها وقياسها من خلال التحاليل المختلفة لنظرية التكوين المكاني Space Syntax وبواسطة برنامج التحليل Dephtmap.



الشكل (3):قيمة التكامل الشامل لمدينة الخمس (Rn) (global integration)

إن المناطق الحضرية لمدينة الخمس تتمتع بقيم عالية لمؤشر الوضوح وسهولة الفهم , ويظهر تحليل التكامل الشامل Rn والمحلي R3 لمدينة الخمس أن الطرق الرئيسية المركزية قوية وهي ما يميزها في خريطة التحليل المحوري بألوان قوية وهذا يعني أن الهياكل المكانية وفراغات المدينة تدعم سرعة فهم مستخدميها مما يساعد على الوصول إلى كل الأماكن بسهولة أكثر, وهذه ميزة تخدم الزوار وتسهل من حركتهم , خاصة أن المدينة وجهة سياحية للزوار من كل الجنسيات.



الشكل (4) : Rn vs C قيمة الوضوح أو سهولة الفهم لمدينة الخمس (Intelligibility)

الجدول (1): مقارنة لأهم قيم التحليل المحوري لمدينة الخمس واهم المدن المدروسة

Cities	Cases	Axial size	Connectivity C	Local integration R3	Global integration Rn	Intelligibility Rn / c	Synergy Rn /R3
U.S Cities	12	5420	5.835	2.956	1.61	0.224	0.559
Euro Cities	15	5030	4.609	2.254	0.918	0.137	0.266
English Cities	13	4440	3.713	2.148	0.720	0.124	0.232
Arabic Cities	18	840	2.975	1.619	0.650	0.231	0.160
Libyan Cities	6	1416	3.53	3.53	0.904	0.192	0.369
Ghadames City	1	744	2.7	2.7	0.558	0.122	0.227
						prepared by Alagori farag 2002	
Khums city	1	486	3.745	1.842	1.293	0.3286	0.7128

***Sources**: Blue part: Alagori farag ,2002 based Bill Hillier, theory of the city as object.& Orange part: prepared by researcher based empirical work, 2017.*

الخلاصة :

إن أهم عامل لتسهل الحركة وسرعة الفهم هي فهم التركيب الفراغي وارتباطه بباقي الفراغات , في هذه الورقة تم التركيز على التكوين المكاني للفراغات من كونه قواعد مكانية مخفية لم يكن يسهل قياسها ومعرفة قيمها, إلى فراغات وتكوينات مكانية يسهل قياسها ومقارنتها مع قراءات أخرى , واستنتاج الفروقات بينها بأرقام دقيقة ومحددة جدا, وتساعد هذه القراءات والأرقام والمقاييس والمؤشرات إلى سهولة تطوير نهج إنساني نحو التصميم المكاني للبيئات المبنية الحضرية الناشئة في البلد.
هناك مؤشرات ومقاييس أخرى طرحتها النظرية تعطي تحاليل أكثر تفصيلا ولمقاييس مختلفة للفراغات تبدأ من فراغ المنزل إلى الساحات والميادين إلى فراغات المدينة ككل . لذلك من الضروري تعزيز الدراسة لمدن أخرى لمقارنة وتحليل الهياكل المكانية للمدن, وفهم البيئة المبنية الحضرية لها. وقد بينت هذه الدراسة أنه أصبح من الممكن قياس وضوح البيئات المبنية للمدن والفراغات لغرض سهولة التعرف عليها خاصة من قبل الزوار ومساعدتهم في إيجاد طرق لوجهاتهم المختلفة داخل الهياكل المكانية الحضرية , كما أن هذه المقدرة على قياس الهياكل المكانية على المستوى الأكاديمي ساعد كثيرا على التخلص من إشكالية الانتقائية (Selective) التي كانت تواجه الباحث عند قياسه للوضوح الحضري من خلال نظرية الصورة الذهنية للمدينة (The Image of The City) والخرائط الذهنية (Mental Map) لكيفن لنش Kevin Lynch لوحدها , والتي كانت تعتمد على الكثير من التعقيدات كمدى جودة البيئة المرئية أو رداءتها ومدى وضوح أو رداءة العناصر المرئية والتي غالبا ما تكون انتقائية لاعتمادها على عمر وجنس ومزاج الأشخاص وحالة البيئة أثناء المقابلات مما يعطي نتائج مختلفة صعبة في تحليلها وغير واضحة أو محددة لاعتمادها على خصائص بيئية وإنسانية مختلفة.وأصبح ممكنا تطبيق النظريتين معا والاعتماد على المقارنة وتكامل نتائجهما كلتاهما للوصول لنتائج أفضل.

شكر وعرفان:

اود أن اشكر مشرفتي الدكتورة أوزلام أوزير لأن هذه الورقة تعبر عن جزء من اجزاء رسالتي لنيل درجة الدكتوراه. أطروحة في العمارة والتخطيط الحضري,جامعة اوكان تركيا .

:Acknowledgment

I wish to thank my supervisor Dr. Ozlem Ozer because this paper is a part of my Ph.D. thesis in Architecture and urban planning , Okan University, Istanbul, Turkey.

References المراجع:

[1] Bandura, Albert. 1989. Social cognitive theory . Greenwich : Stanford University,JAI Press, 1989.

[2] Batty M, M and Rana , S. 2002. Reformulating space syntax: the automatic definition and generation of axial lines and axial maps. Center for Advanced Spatial Analysis, University College, London. WP58, 2002.

[3] Das, D. (2008). Urban quality of life: A case study of Guwahati, Springer Science+Business Media B.V., Soc Indic Res. 88, 297–310.

[4] Egenhofer , M. J and Mark, D. M. 1995. Naive Geography, in: Spatial Information Theory: A Theoretical Basis for GIS, edited by A. U. Frank and W. Kuhn. Berlin : Springer-Verlag, 1995.

[5] Gifford, R. (2002). Environmental Psychology: Principles and Practice (3rd ed.). Toronto,Canada: Optimal Books.

[6] Hillier , B, Hanson, J and Peponis, J. 1987. The syntactic analysis of settlements. Architecture et Comportement/Architecture and Behavior. vol. 3, , 1987, Vol. no. 3.

[7] Hillier, B. 2002. A theory of the cityas object: or, how spatial laws mediate the social construction of urban space . Urban Design International . Vol. 7, 2002.

[8] Hillier, B and A , Penn. 1992. Dense Civilisations: the Shape of Cities in the 21st Century. Applied Energy. 43, 1992.

[9] Hillier, B and Hanson, J. 1984. The social logic of space. . Cambridge : Cambridge University Press, 1984.

[10] Hillier, B. 2011. Is architectural form meaningless? A configurational theory of generic meaning in architecture, and its limits. The Journal of Space Syntax. Vol.2, 2011, Vol. 2.

[11] Hillier, B. 1996 . Space is the machine: configurational theory of architecture. Cambridge : Cambridge University Press, 1996 .

[12] Hillier, B. 1999. The common language of space: a way of looking at the social, economic and environmental functioning of cities on a common basis. Journal of Environmental Sciences. Vol. 11 , 1999, Vol. 3.

[13] Hillier, B. 2012. The genetic code for cities:Is it simpler than we think? London : Springer, 2012.

[14] Hillier, B, et al. 1993. Natural movement; or, configuration and attraction in urban space use. Environment and Planning B: Planning and Design. Vol. 20, 1993.

[15] Jiang B, B, Claramunt , C and Klarqvist , B. 2000. An integration of space syntax into GIS for modeling urban spaces. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. 2, 2000.

[16] Jiang , B. 2007.Ranking spaces for predicitng human movement in an urban environment. s.l. : Preprint, arxiv, 2007.

[17] Jiang , B. 2006. Ranking spaces for predicting human movement in an urban environment. International Journal of Geographical Information Science. 2006..

[18] Jiang, B and Liu, C. 2009. Street-based topological representations and analyses for predicting traffic flow in GIS. International Journal of Geographical Information Science. 23, 2009, Vol. 9.

[19] Johnston R .J. et. al. (2000). The dictionary of human geography. Oxford: Blackwell.

[20] Karimi, K. 2012. A configurational approach to analytical urban design: Space syntax methodology. Urban Design International. 17, 2012, Vol. 4.

[21] Lang, J. (1994). Urban Design: the American experience. New York: John Wiley & Sons, Inc.

[22] Laurens J. M. (2012). Changing behavior and environment in a community-based Program of the Riverside Community. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 36, 372 – 382.

[23] Masoudi K, 2011. Urban public area. the place of social interaction. Municipalities, 26: 34-45.

[24] Mehta, V. (2013). The street : a quintessential social public space. Abingdon, Oxon ; New York, NY:Routledge .

[25] Moeini, M. (2012). Attitudes to urban walking in Tehran. Journal of E&PB.

[26] Montello, D. R. 1993. Scale and Multiple Psychologies of Space, in: Spatial Information Theory. Berlin : Springer-Verlag, 1993.

[27] Rapoport, Amos. 1990. The Meaning of the Built Environment: A Nonverbal Communication Approach. Tucson, Arizona : Published by University of Arizona Press, 1990. ISBN 10: 0816511764 / ISBN 13: 9780816511761.

[28] Rapoport, Amos. 2003. Culture, Architecture, and Design. Barcelona : s.n., 2003. ISBN: 84-8301-680-X.

[29] Whyte, W. H. (1980). The social life of small urban spaces. Washington, D.C.: Conservation Foundation.