The Role of Connectivity in the Green Structures Integration of Cities

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

Dr. Wahda Shuker Mahmoud
Architecture engineering Department, University of Technology/ Baghdad.
Email: wahdahankawi@gmail.com
Nada AbdulMueen Hassan
Architecture engineering Department, University of Technology/ Baghdad.
Email: nadaabdulmueen@yahoo.com
Teba Abdullah Mohammed
Architecture engineering Department, University of Technology/ Baghdad.
Email: tebaam86@gmail.com

Received on: 15/3/2016 & Accepted on: 26/6/2016

ABSTRACT

The concept of green structures rises as a contemporary, eco - friendly approach to organize the relation between landscape resources, and their surroundings. The integration of green structures with the built environment is essential to activate its role in facing the different challenges of city centers by achieving ecological balance and offering opportunities to promote sustainable development of places and communities. The role of connectivity arises as one of the principles to ensure an integrated system of ecological areas and activate the potentials of green structures. **This research aims to define the connectivity as one of the basic principles to achieve integration of green structures.** The research concluded that the connectivity of green structures would be on two levels. Physical; which is related to the strategic spatial planning to find an integrated network for movement, to reach the second level, functional connectivity; which is related to the ecological process of connectivity and responses, these two types of connectivity anticipate in activating the potential green structures and create a responsive environment, adapted to the climate changes.

Keywords: Green structures, Integration of green structures, structural connectivity, functional connectivity

دور الترابطية في تكامل البنى الخضراء للمدن

الخلاصة:

برز مفهوم البنى الخضراء كتوجه معاصر صديق للبيئة في تطوير الارض وتنظيم العلاقة بين العناصر الطبيعية وشبه الطبيعية وربطها مع البيئة المبنية، ويشكل تكامل البنى الخضراء مع البيئة المبنية اساسا لتفعيل دور البنى الخضراء في مراكز المدن في مواجهة التحديات المختلفة عبر تحقيق التوازن الايكولوجي وتقديم مجموعة من الامكانات لتعزيز التطوير المستدام للاماكن والمجتمعات وصولا الى مراكز حيوية فاعلة، ويبرز دور الترابطية كأحد المبادئ لضمان ايجاد منظومة متكاملة من المناطق الايكولوجية وضمان تحقيق امكانات البنى الخضراء ضمن نطاق مكاني محدد. ويهدف البحث الحالي الى تعريف الترابطية كأحد المبادئ الاساسية في تحقيق تكامل البنى الخضراء. توصل البحث الى ان ترابط البنى الخضراء مع المحيط يكون ضمن مستويين الاول هيكلي/ فيزيائي يرتبط بالتخطيط المكاني الاستراتيجي لإيجاد منظومة متكاملة للحركة والنقل والتي تشكل المرحلة

https://doi.org/10.30684/etj.34.10A.4
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

الاولى لتحقيق المستوى الثاني/ الترابط الوظيفي والذي يرتبط بنظم الاتصال والاستجابة للعمليات الايكولوجية، لتساهم بشكل متكامل بتفعيل امكانات البنى الخضراء وايجاد بيئة مستجيبة للتغيرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: البنى الخضراء – تكامل البنى الخضراء – الترابطية الهيكلية – الترابطية الوظيفية.

المقدمة

يوفر تخطيط البنى الخضراء عمليات أكثر مرونة وتكاملية لتطوير المناطق الحضرية، التي تدعم وجود دور متوازن للمصادر الايكولوجية لفهم المجتمع لكيفية تداخل الفضاءات المفتوحة مع باقي البنى المبنية. ويعد تكامل الشبكات الايكولوجية والتأثيرات الانسانية والتوزيع الفضائي الذي تم تطويره ضمن ايكولوجية الفضاءات المفتوحة عنصر اساس لتطوير البنى الخضراء، ولتحقيق منافعها لابد من ادارتها وتصميمها كمنظومة مترابطة متعددة الوظائف، قادرة على تقديم تلك الخدمات الإيكولوجية وجودة فوائد الحياة المطلوبة من قبل المجتمعات التي تخدمها، وبالتالي تحقيق الاستدامة. ويبرز دور الترابط بين مصادر البنى الخضراء في تعزيز الفوائد للبنى الخضراء، وهي ترتبط بشكل مباشر بتحقيق التكامل في إطار البيئة الطبيعية وتكامل مصادر البنى الخضراء مع البيئة المبنية ومع المناطق الطبيعية الاخرى بشكل يضمن تحقيق تعددية الاستعمال ضمن البنية الحضرية وايجاد بيئة متكيفة ومستجيبة للتغيرات المختلفة، ولتحقيق هدف البحث في تعريف البنى الخضراء المتكاملة بشكل عام وعن الترابطية كأحد المبادئ الاساسية في تحقيق التكامل ضمن البنى الخضراء تم اعتماد المنهجية الاتية:

- تعريف البنى الخضراء واهم امكانيتها، ومبادئ تحقيق التكامل ضمن البنى الخضراء.
- التركيز على الترابطية كأحد المبادئ العامة واستعراض أبرز الدراسات المرتبطة بها، وبناء إطار نظري شمولي لمفهوم الترابطية كأحد مبادئ تحقيق التكامل في البنى الخضراء.
- استعراض صيغ التحقق في أحد المشاريع العالمية.

تعريف البنية الخضراء

تطرقت الادبيات الى مجموعة تعاريف لمفهوم البنية الخضراء باختلاف توجهاتها النظرية يمكن تلخيصها بالآتي:

- توجه للتخطيط / الاستراتيجي، الذي يحافظ على الوظائف البيئية على مستوى الفضاءات الخارجية جنبا إلى جنب مع استخدامات الأراضي متعددة الوظائف.
- نظام / شبكة من الفضاءات المفتوحة، التي تتألف من البنى الطبيعية والاصطناعية التي تقدم بصورة مباشرة أو غير مباشرة منافع متعددة للمجتمع وتدعم وتحسن الوظائف البيئية.
- توجه استراتيجي و / أو نهج إدارة، لتحسين واستدامة نظام متعدد الوظائف للبنى الخضراء الطبيعية والاصطناعية، التي توفر فوائد للمجتمع وتساهم في الحفاظ على وظائفه الإيكولوجية [١]
- تصف البنية الخضراء شبكة من المصادر الايكولوجية المترابطة التي توفر فوائد استدامة نمط الحياة ضمن ما يعرف بـ"خدمات النظام الإيكولوجي" للمجتمع [٢].
- يمكن تعريف البنية الخضراء بوصفها البنى الأساسية والتسهيلات اللازمة لضمان كفاءة أداء منطقة جغرافية معينة[٣]
- وتوصف البنية الخضراء بـ "النظام البيئي الطبيعي أو المبني، العناصر، والمفهوم الذي يشجع تخطيط استخدام الأراضي والممارسات التي تركز على الترابط لدعم الاستدامة وتمنح فوائد دعم الحياة إلى الطبيعة والناس".
- قدرة التكيف لمجموعة من المنتجات، التقنيات والممارسات التي تستخدم الانظمة الطبيعية، أو الأنظمة الهندسية التي تحاكي العمليات الطبيعية وترتبط بشكل اساس بالتنمية الصديقة للبيئة، واستراتيجيات النمو والحفاظ الذكي، وممارسات إدارة التخضير الحضري [٤]
- شبكة من المعالم الطبيعية وشبه الطبيعية، فضاءات خضراء، الأنهار والبحيرات التي تنظم العلاقة المكانية بين القرى، البلدان والمدن [٥]
- توجه لاستخدام الارض، يدخل ضمن مفهوم الخدمات الايكولوجية، يتعامل مع العناصر (من المناطق الحضرية الخضراء والجسور الى المناطق الطبيعية والممرات والانطقة الايكولوجية حيث تنشأ الموائل) كمصادر متعددة الوظائف ومترابطة بشكل واضح، فيركز توجه البنية الخضراء على بناء منظومات طبيعية مترابطة فضلا عن عمليات دمج الفضاءات الخضراء متعددة الوظائف في البيئة الحضرية. [٦]

وعليه يمكن القول ان البنية الخضراء نظام او شبكة من الفضاءات المفتوحة تتألف من الهياكل والتسهيلات المتصلة الطبيعية، شبه الطبيعية والاصطناعية، التي تضمن (دعم، تحسين والحفاظ على الوظائف البيئية وكفاءة الأداء، تحسين واستدامة النظام، عبر التركيز على الترابط ودعم تعددية الوظائف، تنظيم العلاقات الفضائية بين القرى، البلدان والمدن، وبين المناطق الطبيعية والاصطناعية)، وهي تدخل ضمن توجه

استراتيجي، تخطيطي، اداري لاستخدام الارض يصف مجموعة من المنتجات، الممارسات والتقنيات يركز على الترابط والتفاعل مع البيئة بشكل ايجابي، واعتماد استراتيجيات النمو والحفاظ الذكي، والتفاعل بين المجالين الأخضر والرمادي، ..الخ.

عناصر البنيـــة الخضـــــراء

تضم عناصر البنية الخضراء عادة مجموعة من المصادر الطبيعية، الثقافية والتاريخية . يمكن تحديد ها وكما جاء في الدراسات بـ: مسار المشي/ مسار الدراجات/ الطرق؛ العازل الأخضر/ الحزام الأخضر؛ الشبكة الخضراء/ الطرق الخضراء/ المسارات الخضراء؛ الجدران الخضراء / القواطع خضراء؛ نباتات الفضاءات (الشوارع، الشجيرات، ... الخ)؛ وسائل جمع واستخدام الطاقة المتجددة / التسهيلات الموفرة للطاقة؛ المحميات الطبيعية / الغابات / المراعي (الأراضي العشبية)؛ المنتزهات / الحدائق / الساحات / الشواطئ / الواجهات النهرية؛ وسائل جمع وتخزين واستخدام مياه الامطار/ تسهيلات الترشيح؛ الوقاية من الكوارث الطبيعية والتخفيف منها/ الطرق المائية / الملامح المائية؛ الاراضي الرطبة / البرك / المستنقعات؛ أراضي العمل (الزراعة، استخراج الموارد الطبيعية، ...الخ)؛ السهول الفيضية؛ المنحدرات المعتدلة والحادة؛ موارد المياه الجوفية، ومناطق التغذية الخاصة بها؛ موائل الحياة البرية الهامة؛ الاراضي المفتوحة التي تضم الملامح الاثرية والتاريخية والثقافية [7] و [8]، **وعليه يمكن تصنيف عناصر البنى الخضراء الى عناصر خطية للحركة، المناطق المفتوحة الخضراء باختلاف مقاييسها، وكل الوسائل والتسهيلات المنشأة للتكيف والحد من تأثيرات التغيرات المناخية.**

وظائف - امكانات البنيـــة الخضـــــراء

توفر البنى الخضراء مجموعة من الفوائد للمجتمع المساهمة في الحفاظ على وظائفه البيئية، وقد اشار (Davies 2006) الى خمسة وظائف اساسية للبنية الخضراء هي: (١) إدارة موارد الأرض والموارد المائية المستدامة؛ (٢) التنوع البيولوجي الناتج عن اتصال الموائل مع بعضها وضمن عدة مقاييس للفضاءات الخارجية؛ (٣) الاستجمام والترفيه المتعلق بتوفير مسارات خضراء Greenways وطرق للمشاة يساهم في ايجاد بيئة صديقة للمشاة ودعم نمط حياة اكثر صحية؛ (٤) دراسة موارد الفضاءات الخارجية من النواحي الجمالية والوظيفية (٥) التنمية الإقليمية وتعزيز جودة البيئة ونوعية الحياة بشكل عام [9] كما اشارت الدراسات الى امكانية تقديم مجموعة من الوظائف عن طريق الاستثمار في البنية الخضراء، وامكانية استخدامها في معالجة التوسع والتجديد الحضري، التغير المناخي، حماية البيئة، تخضير البنية، وتقديم فوائد صحية واسعة النطاق كما ان تحويل الأراضي داخل وحول المراكز الحضرية المطورة سابقا، المتروكة والمهملة (brownfield) الى بنى خضراء يمكن ان يوفر فرصاً حقيقية لتحقيق منافع اجتماعية، وبيئية واقتصادية، لكون تخطيط البنية الخضراء جزءا من توجه للتنمية الحضرية يعنى بالدور المتساوي للموارد الإيكولوجية وضمان تفاعل الفضاءات الخارجية والبنى المبنية الأخرى [١٠] [١١] ؛ فمن الممكن أن تساهم البنية الخضراء في تحسين العمليات الإيكولوجية، وتشجيع استخدام الطاقة المتجددة والعمارة الخضراء، وتعزيز المجتمع. كما تظهر اهمية البنية الخضراء في صناعة المكان. ولتحقيق منافعها لابد من ادارتها وتصميمها كمورد متعددة الوظائف، لتكون قادرة على تقديم تلك الخدمات الإيكولوجية وجودة فوائد الحياة المطلوبة من قبل المجتمعات التي تخدمها، وبالتالي تحقيق الاستدامة.

يمكن تصنيف وظائف البنية الخضراء الى وظائف عامة ووظائف خاصة، تشمل الوظائف العامة: تعزيز الاستدامة من خلال تعزيز جودة البيئة ونوعية الحياة والمجتمع ومعالجة التوسع والتجديد الحضري وتنمية الاراضي، اضافة الى تشجيع العمارة الخضراء واستخدام الطاقة المتجددة وتخضير البنية التحتية وتحسين العمليات الإيكولوجية وما تتضمنه من عمليات صنع المكان.

وتشمل الوظائف الخاصة: الوظائف الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية والايكولوجية، لتشمل الوظائف الاقتصادية بدورها دعم الأنشطة الاقتصادية وإحياء الاقتصاد المحلي والإقليمي، الحد من تكلفة الهياكل الاساسية العامة، والتحكم بكلف الخدمات العامة، وزيادة قيمة العقارات. اما الوظائف الاجتماعية فتتمثل في تحسين الصحة العامة، وتعزيز الأنشطة المجتمعية من خلال توفير فرص التعليم البيئي والاستجمام، والجماليات الجيدة، والهوية الثقافية والتاريخية.

وأخيراً، تتضمن الوظائف البيئية والايكولوجية تحسين المناخ المحلي للحد من الاحتباس الحراري والتخفيف من تغير المناخ العالمي، وترشيح الملوثات للوقاية والتخفيف من الكوارث والحد من الضوضاء، إدارة و تجميع مياه الأمطار، توفير الطاقة، تعزيز التنوع البيولوجي، الحد من ضياع المناطق الطبيعية ومن تدهور جودة المياه، إنتاج الأطعمة / الموارد، والحد من تشظي الفضاءات المفتوحة [١٢] [١٣] [١٤] **يتضح مما سبق تعددية وظائف البنى الخضراء ضمن المستويات المختلفة، التي تبدأ على المستوى البيئي وتنعكس اثارها في المستويات**

الاخرى، ولتحقق فوائدها وامكانيتها لابد من التعامل معها بشكل متكامل كشبكة مترابطة ومصدر متعدد الوظائف، بالعلاقة مع محيطها الحضري والطبيعي وهذا ما سيتم تناوله في الفقرة القادمة.

تكامل البنيـــة الخضـــراء

تناولت المعرفة السابقة تكامل البنية الخضراء بأبعاد متعددة بهدف تحليل ودراسة البنية الخضراء وفق مبادئ تخطيطية، تصميمية، وتنفيذية من جهة وعلاقتها التكامل من جهة اخرى. وسوف يتم دراسة وتفحص جوانب تكامل البنية الخضراء من حيث أنماطها، مستوياتها، وأخيراً مقوماتها.

أنماط تكامل البنيـــة الخضـــراء

تتباين انماط التكامل في البنى الخضراء، اذ يرتبط النمط الاول بالمبادئ التوجيهية الرئيسية لتخطيط وإنشاء البنية الخضراء في الحاجة الى تخطيط استراتيجي لتوفير شبكة شاملة ومتكاملة ضمن النطاق الجغرافي ككل، من النطاق الاستراتيجي الاوسع الى الادارة المحلية المشتركة وصولا للتنمية الفردية؛ كما اشارت الدراسة الى حاجة البنى الخضراء الى وصف "متعدد الوظائف"، مؤكداً على التكامل والتفاعل بين الوظائف المختلفة ضمن موقع واحد وعبر شبكة البنية الخضراء بأكملها [١٥]، اذ يعد تكامل المواقع الطبيعية والروابط التي تصل المواقع فيما بينها المكون الرئيسي لهذه البنية، وتبنى هذه الروابط من مصفوفة الفضاءات الخارجية التي تحيط المواقع، وتخضع لتغييرات من خلال استخدام الإنسان للأرض، مؤكدا على اهمية الحفاظ على التماسك الايكولوجي لضمان ايجاد أنظمة إيكولوجية صحية، وضمان استمرار العناصر الوظيفية للأنظمة الإيكولوجية في التفاعل، فيما بينها ومع البيئة المادية [١٦]، اذ تعتمد شبكة البنى الخضراء على ربط كلاً من النظم الايكولوجية وعناصر الفضاءات المفتوحة من خلال نظام متكامل يضم كلا من: الشبكات والروابط والمواقع (Hubs – Links – Sites) [١٧]

- الشبكات: تشكل الاساس لشبكات البنى الخضراء، فهي تشكل وجهة حركة الحياة البرية خلال النظام كما انها توفر فضاءً لنمو الحياة البرية وازدهارها. وتتخذ اشكالا واحجاما مختلفة فقد تكون غابات على المستوى الوطني او الاقليمي، منتزهات محلية او اقليمية، الاراضي العامة والخاصة مثل المزارع.
- الروابط : ما يربط اجزاء البنى الخضراء مع بعض، اذ تشكل هذه الروابط اجزاءً اساسية للشبكة تساهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي، تتباين في مقاييسها لتشمل روابط الفضاءات المفتوحة – الممرات ضمن مناطق الحفاظ والتي قد تكون نهر او جدول او مسطح مائي فضلا عن الممرات الخضراء والمرتبطة المعدة لحركة المشاة والدراجات او الشرائط الطبيعية المحاذية للطرق.
- المواقع: اماكن محددة تكون منتزه صغير او حدائق المدارس الى غابات تجميع الامطار للمساكن الخاصة. فهي أصغر بكثير من الشبكات ومن الممكن ان لا تكون مرتبطة بشكل مباشر بالنظام الاكبر ومع ذلك فهي تشكل جزءا من النظام الايكولوجي.

يتضح مما تقدم، تباين أنماط تكامل البنية الخضراء من حيث: تكامل الاستراتيجيات والمبادئ التوجيهية والتكامل الجغرافي (على مستوى المواقع الفردية او شبكة البنية الخضراء على مستوى الكل)، التكامل الوظيفي الذي يركز على استمرار العناصر الوظيفية للأنظمة الإيكولوجية في التفاعل، فيما بينها ومع البيئة المادية وبالتالي ضمان خدمات الأنظمة الإيكولوجية بالرغم من خضوع البنية الخضراء لتغييرات من خلال استخدام الإنسان للأرض.

مستويات تكامل البنيـــة الخضـــراء

هنالك عدة مستويات للبنى الخضراء يكمل احدهما الاخر وهي تتراوح من المستوى الاقليمي البيولوجي الاوسع الى مستوى الموقع المنفرد، اذ تحتفظ البنية الخضراء ضمن النطاق الإقليمي البيولوجي، بوظائف الأنظمة الإيكولوجية الأساسية، اما على مستوى النطاق الحضري تربط البنية الخضراء بالفضاءات المفتوحة لخدمة وتوجيه النمو الذكي. في حين على مستوى نطاق الموقع، فتدمج البنية الخضراء وظائف الأنظمة الإيكولوجية، وتجعل هذه العمليات واضحة وذات معنى، وعلى نطاق أصغر، فهي تساهم في التنمية المنخفضة التأثير وممارسات إدارة مياه الأمطار مثل حدائق المطر، والأرصفة النافذة، والأسطح الخضراء، والأشجار، وتجميع مياه الأمطار للاستخدامات غير الصالحة للشرب لتتكامل مع شبكة البنية الخضراء الأوسع.

ويقترح (Benedict and McMahon 2001) تطور تخطيط وتصميم البنية الخضراء في ثلاثة انطقة تتراوح بين النطاق الفردي الى النطاق المجتمع الى نطاق الولاية. في النطاق الفردي، يتم تصميم المشروع حول

مناطق البنية الخضراء القائمة، وفي نطاق المجتمع لتربط الممرات الخضراء المنتزهات والغابات القائمة. وعلى نطاق الولاية بأكملها، تربط الممرات المحمية الخضراء المنتزهات والغابات العامة الكبيرة مع الغابات والمحميات الوطنية الأكبر، في حين وصفت الجمعية الامريكية لمعماري الفضاءات المفتوحة (American Society of Landscape Architects) البنى الخضراء ضمن مستويين هما: الإقليمي والحضري، يشمل المستوى الإقليمي شبكات أنظمة المنتزهات المترابطة وممرات الحياة البرية، في حين يشمل المستوى الحضري المنتزهات والغابات الحضرية، وكذلك الأسطح والجدران الخضراء، وغيرها من التقنيات للحد من استهلاك الطاقة والفيضانات من مياه الأمطار [١٨].

يمكن مما سبق تحديد مستوى تخطيط، وتصميم البنية الخضراء من النطاق الوطني، الاقليمي، الحضري والموقع والاراضي الفردية؛ وتتباين اهمية ذلك في توجيه وتصميم التنمية من خلال وظائف الأنظمة الإيكولوجية وترابط شبكة - منظومة الفضاءات المفتوحة، ويعد التكامل بين هذه المستويات مبدأ لتخطيط، وتصميم، وتوجيه تنفيذ البنية الخضراء على المستوى الاستراتيجي، الاقليمي، الحضري، المحلي، والمواقع الفردية.

مقومات تكامل البنيـــة الخضـــراء

يعد تكامل الفضاءات الخضراء الحضرية مع البيئة المبنية من القضايا المهمة التي تضمن تحقيق وظائفها وذلك لكونها شبكة مترابطة من مدى واسع من عناصر الفضاءات المفتوحة التي تدعم استمرارية العمليات الايكولوجية الطبيعية، وحفظ المصادر الطبيعية وتعزيز نمط الحياة للساكنين [١٩] ، لضمان تفعيل امكانات البنى الخضراء، لابد من التعامل معها بصورة شمولية، وهذا يتطلب الاتصال بين البنى المجمعة وانماط الفضاءات الخضراء ويتطلب ايضا شراكة واسعة من تخصصات متعددة، وتكامل في مبادرات السياسة وبرامج التشغيل المختلفة [٢٠]

واشارت الدراسات الى ان نجاح البنى الخضراء يتطلب تكامل انشاء وإدارة الفضاءات الخضراء مع التركيز على تنمية الأراضى التقليدية وتخطيط البنية المبنية، ودراسة التوقيع الفضائي للاجزاء المكونة للبنية الخضراء، اذ تعتمد بعض الخدمات والتسهيلات على وجود ترابط بين الموقع والمستخدم، في حين تعتمد العناصر الاخرى مثل موائل الحياة البرية على العلاقات التبادلية للعناصر للاجزاء المكونة للفضاءات الخضراء.

واشار الفريق العامل في الاتحاد الأوروبي (The EU Working Group) الى دور استراتيجية البنية الخضراء في تعزيز التخطيط المكاني المتكامل عبر تحديد مناطق متعددة الوظائف وإدماج تدابير احياء الموئل في خطط وسياسات استخدام الأراضي، للمساهمة في اقتصاد أكثر استدامة يستند إلى النظم الإيكولوجية الصحية بتقديم المنافع والوظائف المتعددة، ويشكل تعدد الوظائف احد المقومات المهمة لتحقيق الاستفادة القصوى من عناصر البنى الخضراء، وهي الفضاءات الخضراء القائمة – والاستفادة منها في رفع جودة البنى الخضراء، ويتحقق التعدد في الوظائف من التدرج الهرمي (او التنوع اشبه بالفسيفساء) في الفضاءات الخضراء الذي يكون على المستوى الإقليمي وشبه الاقليمى مع الحفاظ على الجودة العالية في الفضاءات الخضراء الفردية. يتم تقوية العمل المشترك الكفوء للقطاعات المشتركة (أي قطاعات البيئة، الإسكان، الطرق السريعة، النقل، الصحة والتعليم)، عبردعم البنية الخضراء بوضع خطط متكاملة لاستعمالات الارض[21] [22]

كما تساهم الترابطية بين عناصر البنى الخضراء في زيادة فوائدها، سواءً كان الاتصال مرئيا او على المستوى الاوسع غير الملموس، مع التأكيد على دور الاتصال الفيزيائي اذ يساهم في تحسين فرص انتشار التنوع البيولوجي وتشجيع الاشكال المستدامة للحركة والتنقل. تساهم الروابط القوية بين عناصر ومكونات البنى الخضراء في ايجاد شبكة من البنى الخضراء التي تشجع الربط بين الافراد والطبيعة وبين العناصر الطبيعية نفسها. [23]

يمكن مما سبق تلخيص مقومات تكامل البنى الخضراء بوجود ادارة شاملة وشراكة متعددة من التخصصات المختلفة، بشكل يضمن الترابط بين المواقع والبنى المجمعة وانماط الفضاءات الخضراء، كما تؤكد على التخطيط المكاني المتكامل / ربط المصادر مع بعضها ومع المستخدم وادماج البنى الخضراء في خطط وسياسات استخدام الاراضي، وتعدد الوظائف/ التدرج الهرمي في الفضاءات الخضراء، والترابط باشكاله المختلفة الذي يدعم تعددية الوظائف وتكيف الكائنات الحية وبناء الروابط بين الافراد والطبيعة ويساهم في ازدهار المجتمع على المستوى الاوسع.

تبرز الترابطية كأهم المقومات لتحقيق تكامل البنى الخضراء بما يحقق تعدد الوظائف من جانب، وتحقيق مستويات وانماط التكامل من جانب أخر. ولكون التخطيط المكاني، الادارة الشاملة والشراكة المتعددة خارج نطاق اختصاص البحث – التصميم الحضري، سيتم التركيز في الفقرات اللاحقة على الترابط كاحد المبادئ او

المقومات لتحقيق التكامل في البنى الخضراء من خلال استعراض ابرز الدراسات المرتبطة بها بهدف بناء الاطار النظري الشمولي لمفهوم الترابط.

الترابطية في البنية الخضراء

تعد الترابطية من المبادئ التوجيهية الرئيسية لتخطيط وإنشاء البنية الخضراء، وتتمثل بإيجاد الروابط بين مكونات البنية الخضراء، وانشاء الروابط بين الناس والطبيعة [٢٤]، اذ ان الهدف من خطة البنية الخضراء خلق شبكة من المناطق الايكولوجية ضمن جزء معين يعمل كنظام ايكولوجي او محمية طبيعية، ويعد الترابط الاستراتيجي لمكونات النظم الايكولوجية مهم لادامة الخدمات للنظم الطبيعية والحفاظ على الاستمرارية والتنوع البيولوجي، كما يؤكد الترابط على توفير الروابط والتكامل بين البرامج والكوادر والمنظمات المختلفة والاعمال الخاصة المشتركة في عملية التخطيط، والترابط بين الفعاليات ضمن المجتمع وخارجه، وهذا يتضمن الجمع بين الاشخاص والبرامج وادراجه ضمن فعاليات مختلفة للتخطيط والحفاظ ، بشكل يضمن التعامل مع الفضاءات المفتوحة الطبيعية كجزء ايكولوجي متكامل [٢٥]. عليه فان الترابطية من المبادئ الرئيسية لتكامل البنية الخضراء الذي يشمل الترابط بين مكونات البنية الخضراء من جهة، وبين الناس والطبيعة من جهة اخرى لتلبية مجموعة متنوعة الاحتياجات الإيكولوجية، المناخية والاجتماعية، ويتحقق في انماط وضمن مستويات مختلفة.

انماط الترابط للبنى الخضـــراء

اشارت الدراسات الى عدة انماط لترابطات البنى الخضراء مع بعضها ومع محيطها، ومنها ترابط وتكامل الفضاءات الحضرية الخضراء مع البيئة المبنية المحيطة بها، اذ يؤكد هذا النمط من الترابط على التعامل مع الفضاءات الخضراء سواء كانت متصلة أو غير متصلة كوسائط لتوفير التسهيلات والخدمات للمستعملين مع التأكيد على دعم المجتمع المحلي للفعاليات ضمنها [٢٦] ، حيث تمثل البنى الخضراء مفهوم مكاني متكامل، لاتتحقق امكانياتها الا عند تكاملها ضمن مشاريع التطوير للاراضي التقليدية وتخطيط البنى الخضراء [٢٧]، ويؤكد النمط الثاني من الترابط على ربط البنى الخضراء مع خطط التطوير على المستوى التصميمي والتخطيطي فعلى سبيل المثال، لضمان ادماج البنى الخضراء ضمن خطط التطوير في كل المقاييس ولإجراء اتصالات وتحركات أسهل، لابد من التفكير في كيفية تكامل المخطط مع الطرق، المسارات الموجودة وتطوير المحيط، وهذا يعني خلق فرص لسهولة الوصول إلى الشبكة الخضراء بما في ذلك مداخل الوصول في الأماكن الصحيحة و المسارات المناسبة، ويشمل التوقيع الملائم للمباني بشكل يؤمن سهولة الوصول إلى الشبكة الخضراء. [٢٨]، والنمط الاخر هو الترابط مع البنى التحتية الحضرية، اذ يعمل ادماجها على تحقيق التكامل وتعزيز الخدمات التي تؤديها البنى التحتية الرمادية، مثل النقل، إمدادات الطاقة، المياه، وأنظمة إدارة النفايات ... الخ؛ فعلى سبيل المثال، يمكن ان تلعب البنية الخضراء دورا مركزيا في التقليل من الفيضانات عبر توفير مخططات الصرف الصحي المستدامة والسطوح الخضراء ضمن تصاميم المباني؛ ولضمان ادماج البنى الخضراء مع البنى الرمادية، لابد من ادخال البنى الخضراء ضمن خطط التطوير لكل منطقة وان تكون مصممة لتكمل خدمات البنى التحتية الاخرى من ناحية الاستجابة للخصائص الهيدرولوجية الطبيعية ومنظومات تصريف مياه الامطار للموقع والمنطقة بأكملها [٢٩]، بشكل يضمن تكامل استراتيجية البنية الخضراء مع شبكات البنية التحتية الأخرى، مثل الطرق، الممرات، المتنزهات، التسهيلات الرياضية والمجتمعية، البنية التحتية لمياه الأمطار، لضمان أن تكون جميع أنواع البنى التحتية مصممة، مشيدة وتتم ادارتها وفقا لمبادئ البنية الخضراء [٣٠].ومن ابرز النماذج على الترابط بين البنى الخضراء والبنى التحتية الحضرية:

- الترابط بين الفضاءات المفتوحة وادارة المياه، تشكل الفضاءات المفتوحة والمناطق الرطبة والممرات المائية اهمية كبرى لقيمتها البيئية والترفيهية، الممرات البيئية لا تدعم حركة المشاة فحسب وتدعم حركة الكائنات الحية
- ممرات وشبكات الحركة: تدعم الطرق مجموعة من الخدمات للمشاة والنقل العام والخاص ومن المكن ان تتكامل البنى الخضراء مع الشوارع عبر شكل من الحركة الطبيعية وزراعة حافات الطرق لتوفير بيئة مصغرة تدعم المشاة.
- وهنالك الترابط مع المناطق الريفية، الذي يركز على اهمية ربط السكان ضمن المناطق الحضرية والريفية وتوفير مدى واسع من الاختيارات، ودعم امكانية وصول المباشرة عبر ربط المصادر المختلفة من خلال الفضاءات المفتوحة الريفية على المستوى الاوسع، بالإضافة الى ضرورة وجود الطرق التي تشكل جزءا من منظومة متماسكة ومتكاملة تمتاز بالوضوحية وسهولة التوجيه وقابلية التكيف للظروف المتغيرة[٣١]، كما ان هنالك نمط الترابط بين عناصر البنى الخضراء، الذي يتحقق عبر ايجاد منظومة من الترابطات الايكولوجية،

التي تسمح بزيادة التنوع البيولوجي، وتظهر اهميتها للمجتمع بزيادة الوعي البيئي والاحساس بالانتماء، وتعزيز الحفاظ واستعادة الروابط بين مكونات البنى الخضراء [٣٢] .

انواع الترابطية وصيغها

بشكل عام، تعني الترابطية ضمن البنى الخضراء الترابطات البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي تؤثر في مستويات متعددة ومتناقضة، الا ان الدور الرابط للبنى الخضراء يظهر ضمن مستويين، الاول توفير منهج عملي للربط الفيزيائي مع مختلف الفضاءات المفتوحة، والثاني توفير وسط للحدود المتقاطعة والمشتركة للمؤسسات المتعددة وايجاد بيئة مستجيبة[٣٣].

صنفت الدراسات الترابطية بشكل عام الى نوعين (هيكلي ووظيفي)، يشير الترابط الهيكلي او الفيزيائية الى العلاقات الفيزيائية بين اجزاء الموائل المختلفة دون اخذ الاستجابة السلوكية بنظر الاعتبار، فهو معني بالترابطات بين عناصر الهيكل المكاني للفضاءات المفتوحة، في حين يتعامل الترابط الوظيفي مع الفضاءات المفتوحة وانواع الكائنات المختلفة على حدٍ سواء، إذ يصف الترابط الوظيفي مدى سهولة وصول الافراد ضمن الفضاءات المفتوحة كوظيفة تستجيب لسلوكيات الكائنات الحية ضمن عناصر الفضاءات المفتوحة والتنظيم المكاني للفضاءات المفتوحة ككل، كما تصف الترابطية الوظيفية التأثير المجتمع لكل من هيكل الفضاءات الطبيعية – استعمال الكائنات، قدرتها على الحركة بشكلٍ امن ضمن عناصر الفضاءات المفتوحة المختلفة وعلاقتها بمستوى الحركة بين اجزاء الموائل ضمن الفضاءات المفتوحة، كما تعتمد على الخصائص المميزة للأنواع المحددة وامكانية التداخل والتفاعل بين الحركة للكائنات الحية وهيكل الفضاءات المفتوحة [٣٤].

لذا فالترابطية هي نتاج للترابط الوظيفي والترابط الفضائي – الهيكلي، بمعنى انها ترتبط بتأثير هيكل الفضاءات المفتوحة الفيزيائي والاستعمال الفعلي لتلك المواقع للأنواع المختلفة. وعند تطبيقها ضمن المناطق المحمية فان المقاييس لا يشترط ان تربط المواقع المنفصلة بهياكل فيزيائية (مثل المسارات ذات الطبيعة المتشابهة) وانما تركز على وجود الترابطات الوظيفية الملائمة بين المواقع المختلفة (المسافات الترابطية خلال المواقع Inter-Site و/ او نفاذية الفضاءات المفتوحة) وعلى اساس انواع الترابط من الممكن تعريف منظومتين من الشبكات كمكونات اساسية للبنى الخضراء، التي تضم كلاً من: [٣٥].

- **منظومة الحركة المستدامة** التي تركز على توفير فرصاً أفضل للحركة المستدامة للمقاصد المختلفة وباقي عناصر البنى الخضراء)، وهي توفر شبكة من الروابط الفيزيائية الاستراتيجية التي تتدرج من المستوى الاقليمي الاوسع الى المستوى المحلي، وتدخل ضمنها كلاً من:
  - الممرات الخضراء: تضم شبكة مستمرة من المماشي، ممرات الدراجات، الارصفة المحيطة والتي تشكل الطرق البرية من خلال المناطق الريفية المفتوحة، توفر هذه الطرق ربط على المستوى الثقافي والبصري بين المناطق المختلفة (البلدات – القرى – الفضاءات المفتوحة – المصادر المهمة الاخرى)، كما انها تربط المناطق الحضرية الاساسية والمستقرات مع المصادر الاساسية والوجهات ضمن المنطقة الاوسع.
  - الممرات المائية/ تعمل الممرات الزرقاء باسلوب مشابه للممرات الخضراء الا ان تلك المسارات تعرف من خلال مسارات الانهار والتي تتضمن اجزاءً ذات توجيه نظامي وامتدادات مضافة (بتدخل انساني) للقنوات، وهي توفر المسارات الثنائية والمماشي بمحاذاة ضفتي النهر فرصا مشابهة لحركة المشاة والدراجات. تمتلك تلك المماشي اهمية أكبر لقربها من الماء وبعض المناطق المهمة من الاراضي الرطبة والموائل المائية، كما توفر تلك الممرات فرصا اضافية للتنقل (النقل المائي) والذي يخدم الامتدادات العامة لمنظومة الحركة. كما تمثل القنوات مصدرا ترفيهيا بحد ذاتها وموقعا للرياضات المختلفة، ولهذا فان تضمين الممرات الزرقاء مهم كأحد العناصر المهمة ضمن منظومة الحركة المستدامة.

وتتباين صيغ الترابط، فنجد الى جانب الترابط الفيزيائي المباشر، دور التقارب الذي يكون كافيا تكامل الفضاءات الخضراء الفردية وظيفياً مثل حديقة خاصة في شبكة واسعة، وتمكين الأنواع (الكائنات الحية) من التحرك والمساعدة على الحد من آثار تغير المناخ [٣٦]، وقد تكون التشظية في بعض المواقع الحساسة ذات تأثير ايجابي في تأمين وظيفة الأنظمة الإيكولوجية اذ تساهم التشظية في تحقيق الاستقرار والحماية للمجتمعات للنشوء والنمو (الانواع المختلفة من الكائنات الحية). اذ من الممكن ان تفصل من الكائنات الاعلى اذا ربطت مع الشبكة الاوسع، كما تشير الى نظرية البحث عن الدور المنفعي لنظم الشبكات الاوسع كعامل ايجابي للمجتمعات الاصغر. ويعد الاختزال من العناصر الأساسية للنظم المعزولة التي يمكن أن تؤدي إلى حالة من التوازن بين الموارد البيئية والسكان المقيمين ضمنها، وعليه يظهر العزل كالفكرة الاساسية لدعم العمليات المختلفة فهو العلاقة بين الفضاءات المفتوحة والمجتمعات الداعمة ضمن المنطقة المعزولة. [٣٧]

- **شبكة التنوع البيولوجي** Biodiversity Network والتي نجدها بشكل اساس ضمن المناطق التي تضم مصادر التنوع البيولوجي، تستند الى الترابط الوظيفي وتلعب دورا مهما في تحقيق تعددية الوظائف من خلال توسيع منطقة المحمية – تعزيز الترابطية – وفرص استمرار الانواع المختلفة وبالتالي تحسين القدرة على التكيف مع التغيرات المستقبلية (كالتغيرات المناخية مثلا)، وينعكس الترابط الوظيفي ضمن الشبكات المؤلفة من موائل طبيعية، اذ تشكل شبكات الموائل الطبيعية مصدرا مهما في الحفاظ على التنوع البيولوجي، فمن الممكن ان تربط المواقع المهمة بتنوعها البيولوجي وتوفر ممرات للهجرة والتبادل الاحيائي للانواع المختلفة ضمن النطاق البيئي الاوسع، ولضمان استدامة هذه الشبكات لابد من تجنب العزل والتشظي للموائل الطبيعية ضمن سياسات التخطيط ، وحمايتها خلال عمليات التطوير وتقويتها واعادة تكاملها قدر الإمكان.

وعلى الرغم من انفصال هاتين الشبكتين فيزيائيا الا ان هنالك درجة عالية من التراكب والعلاقة التبادلية بينهما واظهرت العديد من الحالات وجود انسجام بينهما، وتشكل مع بعضها نظام استراتيجي من ممرات البنى الخضراء على المستوى الاقليمي والمحلي، وهنا تظهر الفرص لخلق تجارب مميزة غنية ومتنوعة ضمن الفضاءات المفتوحة والتوصل الى تعددية الوظائف للبنى الخضراء [٣٨].

مقومات الترابطية

اشارت الدراسات الى مجموعة من المفاهيم والمبادئ الاساسية لتحقيق الترابطية، ومن ابرزها بناء الاتصال على مستوى الفضاءات المفتوحة، بربط مناطق الحفاظ والممرات، والأخذ في الاعتبار توافق العوامل الثقافية و / أو الاقتصادية والاجتماعية البشرية مع احتياجات الحياة البرية، والتعامل مع الشبكات الايكولوجية كنظم مترابطة من عناصر الفضاءات المفتوحة الطبيعية أو شبه الطبيعية التي يتم تصنيفها وإدارتها بهدف حفظ أو استعادة الوظائف الإيكولوجية كوسيلة لحفظ التنوع البيولوجي مع ايجاد فرص ملائمة لاستخدام الموارد الطبيعية.

تعد النفاذية من المقومات المهمة للترابطية والمتمثلة بالدرجة التي تسمح فيها الفضاءات المفتوحة الاقليمية بما فيها من أنواع الغطاء النباتي الطبيعي، وشبه الطبيعي والمنشأ بفعل الانسان، لحركة الحياة البرية والمحافظة على العمليات الإيكولوجية، ويتم دعم النفاذية على مستوى الفضاءات المفتوحة عبر خلق مناطق انتقالية (Buffer Zones) التي تساهم في توزيع الانواع وتسهيل حركتها عبر تقديم الاستخدامات الصديقة للحياة البرية وادارة الغابات وتخطيطها بما يدعم الزراعة المستدامة [٣٩] [٤٠]

ويعد تقوية التماسك الايكولوجي من المقومات المهمة لضمان تحقيق دور الترابطية في تفعيل امكانات البنى الخضراء، ونعني به الحفاظ على التنوع البيولوجي على مستوى اوسع من حدود المنطقة المحمية والسعي لإشراك المقياس الفضائي للعمليات الايكولوجية وتأثير الفعاليات الانسانية خارج المناطق المحمية والمساهمة في حفظ الفضاءات المفتوحة غير المحمية التي يسيطر عليها الانسان، ويتم دعم التماسك من خلال ربط الاماكن المحمية وتكاملها مع الفضاءات المفتوحة على المستوى الاوسع، كما من الممكن زيادة التماسك والحد من التشظي عبر ادخال الاسيجة والاحزمة الخضراء التي تمثل محميات للحياة البرية المحيطة بالحقول والمسطحات المائية، وتعد الشبكات الايكولوجية من العناصر المهمة لدعم التماسك الايكولوجي وربط الملامح الايكولوجية المختلفة لتكون الشبكات الاوسع، فمن الممكن ان تعتمد الشبكات الايكولوجية لربط العناصر الايكولوجية (لتوفر الفرص للحركة الايكولوجية والانسانية – التنوع البيولوجي – تعزيز قدرة الحفاظ وثبات النظم الايكولوجية من خلال ايجاد مصادر اضافية)، ويلعب النقل دورا مهماً ضمن الشبكات الايكولوجية، في ربط الاجزاء المتشظية، وزيادة قدرة المجتمعات الانسانية والبيئية على الانتقال بحرية خلال هذه الانظمة، وترتبط زيادة امكانية الوصول للاستدامة من خلال كون الشبكات الاكبر توفر منافعا اكثر بسبب التنوع الفضائي لعناصر الفضاءات المفتوحة التي من الممكن الوصول اليها[٤١].

كما تعد الادارة الملائمة للأرض من مقومات تحقيق الترابطية، وتعتمد الادارة المتكاملة لانشاء البنى الخضراء على اعتماد مستوى استراتيجي من التخطيط المكاني والذي يسمح بإيجاد علاقات مكانية بين الاستعمالات المختلفة والتي يمكن استثمارها على المستوى الجغرافي الاوسع (اقليم – مدينة) وعلى المستوى الاستراتيجي عبر اشراك جهات متعددة والتي من الممكن ان تتخذ اجراءات لأولويات استخدامات الارض باسلوب متكامل، وعلى مستوى الموقع من خلال دراسة توقيع المباني ومداخلها في الاماكن الملائمة وبما لا يتعارض مع امكانية الوصول، كما يركز التخطيط المكاني الاستراتيجي على توجيه مشاريع البنى الخضراء ضمن خطط التخطيط المكاني بعيدا عن المواقع الحساسة للتقليل من خطر التشظي في الموائل الطبيعية) واعادة تأهيل المواقع الصناعية المهملة وتحويلها الى جزء من منظومة البنى الخضراء كما انه يوفر طرقا لإعادة ربط المناطق الطبيعية مكانيا عبر تشجيع مشاريع استعادة الموائل في الاماكن المهمة استراتيجيا او بتكامل عناصر الاتصال الايكولوجي (مثل القنوات الايكولوجية والممرات الطبيعية من الاحجار) وادخالها ضمن خطط التنمية الجديدة [٤٢] [٤٣]

الدراسة العملية

اعتمد البحث اسلوب الدراسة التحليلية الوصفية لتحقيق هدف البحث، بدراسة احد المشاريع العالمية التي حققت مفهوم الترابطية ضمن المستوى الحضري والمحلي والربط مع المناطق الريفية.

وصف المشروع

تم انتخاب مشروع تطوير البنى الخضراء في (CREWE) في إنكلترا، يشكل اعتماد شبكة شمولية ومترابطة من البنى الخضراء الامكانية الموجهة لتحقيق النهضة الاقتصادية واعادة الاحياء المورفولوجي، تضم المدينة شبكة قائمة من مصادر البنى الخضراء المترابطة (والمتمثلة بكلٍ من ممر (Valley Brook corridor)، ومنتزه (Queen's Park) ومنتزه (Crewe Green Business Park)، التي مثلت النواة الاساسية للترابط، واكدت خطة التطوير في زيادة الترابطية والتوسيع مستقبلاً.

تساعد خطة عمل البنية الخضراء (Crewe GI Action Plan) في معالجة بعض التحديات المعاصرة من خلالها في إطار مشاريع التنمية الجديدة والقائمة وتمكين الناس من الوصول إلى الفضاءات الخضراء بسهولة اكبر من خلال سلسلة من المسارات الخطية المتصلة، واعادة تأهيل الممرات المائية لتوفير فرص للفعاليات الترفيهية، ولتوفر بمجموعها محيطا لبناء ممرات مترابطة مع الطبيعة، وتشكل المناطق الريفية المحيطة مصدرا اخر من مصادر البنى الخضراء الداخلة ضمن خطة التطوير الساعية لإعادة ربطها واستعادة هويتها لتوفير مشهد مميز.

وكما أشرنا فان لـ (CREWE)عدد من مصادر البنى الخضراء القائمة، ولكن بالرغم من ذلك لا تزال هناك حاجة الى مناطق، وفي ضوء النمو المتوقع للمدينة هناك فرصة كبيرة لشبكة أكثر شمولا ومتصلة من البنى الخضراء التي يمكن أن توفر الكثير المنافع الاجتماعية والاقتصادية والبيئية [٤٤].

اكدت خطة التطوير للبنى الخضراء على تحقيق الاهداف الاتية:

–توفير وتعزيز البنية الخضراء في المدينة، وبشكل خاص في التنمية الجديدة.

–توفير شبكة البنية الخضراء متعددة الوظائف ومتصلة في المدينة.

–تطوير فرص للمشي وركوب الدراجات لتحسين الترفيه والاستجمام، التنقل والروابط بين المناطق الحضرية والريفية. واستعادة طابع الفضاءات الخارجية في المناطق الريفية وتحسين الوصول.

–تعزيز وتحسين البنية الخضراء على طول ممرات المياه الثلاثة

–تحسين فرص الوصول إلى الأنشطة الصحية.

–تحسين الارتباطات والاتصالات بين مصادر البنى الخضراء الرئيسية.

–تحسين نوعية وصول المشاة والدراجات بين محطة السكك الحديدية ومركز المدينة.

–تحسين قيمة التنوع البيولوجي من البنية الخضراء القائمة والجديدة.

وتوضح الفقرات اللاحقة تحليل المشروع وفقا لمتغيرات مفردات الاطار النظري، الموضحة في الجدول (٢)، التي تشمل كل من أنماط، أنواع ومقومات الترابطية وضمن مستوى الترابط - الحضري تحديدا.

جدول (٢): مفردات الإطار النظري لـ ترابطية البنى الخضراء/ (الباحثون)

المفردات الرئيسية	المتغيرات	القيم الممكنة
انماط الترابطية	بين العناصر	الممرات والمسارات الايكولوجية الطبيعية
		شبكات المحميات الطبيعية
		الفضاءات المفتوحة الاخرى
	الترابطية بين برامج واستراتيجيات التطوير الحضري	
	الترابط مع البيئة المبنية	وسائط لتوفير التسهيلات والخدمات للمجتمع
		دعم المجتمع للفعاليات ضمنها
		الارتباط مع الفعاليات ووظائف المنطقة.
	بين البنى الخضراء والبنى التحتية الرمادية	الترابط بين الفضاءات المفتوحة وادارة المياه/ استغلال الممرات المائية والمناطق الرطبة والتسهيلات الموجودة ضمن الفضاءات المفتوحة لتصريف وجمع مياه الامطار
		تكامل مصادر البنى الخضراء مع منظومة الطرق/ الممرات الخضراء وادخال الاحزمة الخضراء على حافات الطرق.
		الخدمات والتسهيلات الاجتماعية والترفيهية (المنتزهات، المناطق المعدة

		للأنشطة)	
	الترابط بين المناطق الحضرية والريفية		
انواع الترابط	الترابط الفيزيائي (الهيكلي)/ منظومة الحركة المستدامة	شبكة هرمية تنتقل من المستوى الاقليمي، الحضري، المحلي تضم الممرات الخضراء والمائية والروابط كممرات وفضاءات مفتوحة.	الاتصال الفيزيائي المباشر
			التقارب بين عناصر البنى الخضراء بشكل يدعم استمرارية التنوع البيولوجي
			العزل المدروس الهادف لتحقيق الاستقرار.
	الترابط الوظيفي/ شبكة التنوع البيولوجي – سهولة الوصول كوظيفة تستجيب لسلوكيات الكائنات الحية.		المسافات الترابطية خلال المواقع
			مقدار النفاذية للفضاءات المفتوحة.
مستويات الترابط	المستوى الاقليمي		
	المستوى الحضري		
	مستوى المواقع المنفردة		

مقومات الترابطية	زيادة التماسك الايكولوجي	ربط الاماكن المحمية وتكاملها مع الفضاءات المفتوحة على المستوى الاوسع.	
		ادخال الاسيجة الخضراء والاحزمة التي تمثل محميات للحياة البرية والمسطحات المائية.	
	تعزيز النفاذية للفضاءات المفتوحة	خلق مناطق انتقالية	
		تعزيز النفاذية للفضاءات المفتوحة للمساهمة في توزيع الانواع وحركتها	تقديم الاستخدامات الصديقة للحياة البرية
			مخططات بيئة الغابات التي تدعم الزراعة المستدامة.
	بناء الاتصال في النظم الايكولوجية	التكيف والتوافق، الاخذ بالاعتبار التوافق بين الحاجات الاجتماعية والعوامل الثقافية والاقتصادية وبين احتياجات الحياة البرية	
		ربط مناطق الحفاظ والممرات	
	توفير مدى واسع من الاختيارات للحركة / توفير الفرص للحركة الايكولوجية والانسانية		
	التخطيط المكاني الاستراتيجي	ايجاد علاقات ترابطية مكانية بين الاستعمالات المختلفة وعلى المستويين الاقليمي والاستراتيجي	
		توقيع المداخل في الاماكن الملائمة	
		توقيع المباني بشكل لا يتعارض مع امكانية الوصول	
		توجيه مشاريع البنى الخضراء ضمن خطط التخطيط المكاني بعيدا عن المواقع الحساسة	
		اعادة تأهيل المواقع الصناعية المهملة وتحويلها الى جزء من منظومة البنى الخضراء	
		اعادة ربط المناطق الطبيعية مكانيا	تشجيع استعادة الموائل في الاماكن استراتيجيا
			تكامل عناصر الاتصال والترابط الايكولوجي (مثل القنوات الايكولوجية والممرات الطبيعية من الاحجار) وادخالها ضمن خطط التنمية الجديدة.

تحليل المشروع: والتي تتضمن المؤشرات الاتية [٤٥]

اولا: انماط الترابطية ومقومات تحققها

يحقق المشروع الارتباط مع المناطق الريفية، ضمن خطة التطوير التي اكدت على ربط مواقع الحياة البرية المحلية (Old Covert and Hinging Bank Cover)؛ بالقرب من (Gresty Brook)؛ و (Quaker's Coppice) بالقرب من (Valley Brook and West Street) إلى الشمال الغربي من المدينة . والى الشمال الشرقي (Sandbach Flashes)، وهو موقع ذو اهمية علمية خاصة وتحاط تلك المواقع بالمناطق الريفية والكثير من الأراضي ذات الاستخدام الزراعي.

وبرز نمط الترابط الثاني ضمن خطط التطوير، في خطة ادخال عناصر البنى الخضراء ضمن كلٍ من مشاريع الاسكان القائمة وضمن خطط التطوير لمشاريع الاسكان المستقبلية، عبر ادخال مناطق مفتوحة وممرات تؤمن التنوع البيولوجي وحركة المشاة والدراجات تمهيدا لربطها مع المواقع الاخرى.
تعزيز الترابط مع البيئة الحضرية، ضمن خطة توسيع الفضاءات المفتوحة المحيطة بالمستشفى العام للمنطقة وجعله جزءا من منظومة البنى الخضراء على المستوى ليوفر روابط خضراء مع المركز، ويؤمن عدد من الوظائف المتنوعة للمجتمع.
تتضمن (Crew Business Park GI) سلسلة من مسارات مترابطة خلال وحول الموقع. اتصالات للمشاة، التي ليس لها قيود على ركوب الدراجات، تتم مع مجمعات السكن للجامعة المجاورة والنادي الصحي وبوابة الجامعة و (Quakers' Coppice)، وهناك ارتباطات من المماشي الجنوبية نحو المناطق الريفية المفتوحة.
كما برز ضمن خطة التطوير الترابط مع البنى التحتية الرمادية ايجاد روابط خضراء ضمن مركز المدينة وذلك بزراعة الشوارع ضمن مراحل، وكما موضح في الشكل (1)، والتي يترابط دورها مع منظومة ادارة مياه الفيضانات والنقل، اذ تساهم في التقليل من اثر الفيضانات والامطار شتاءا وتعمل على تلطيف الجو صيفا فضلا عن دعمها لاشكال النقل المستدامة.

الشكل (1): ربط البنى الخضراء مع البنى التحتية الرمادية/ (The Environment Partnership, 2013, p.17)

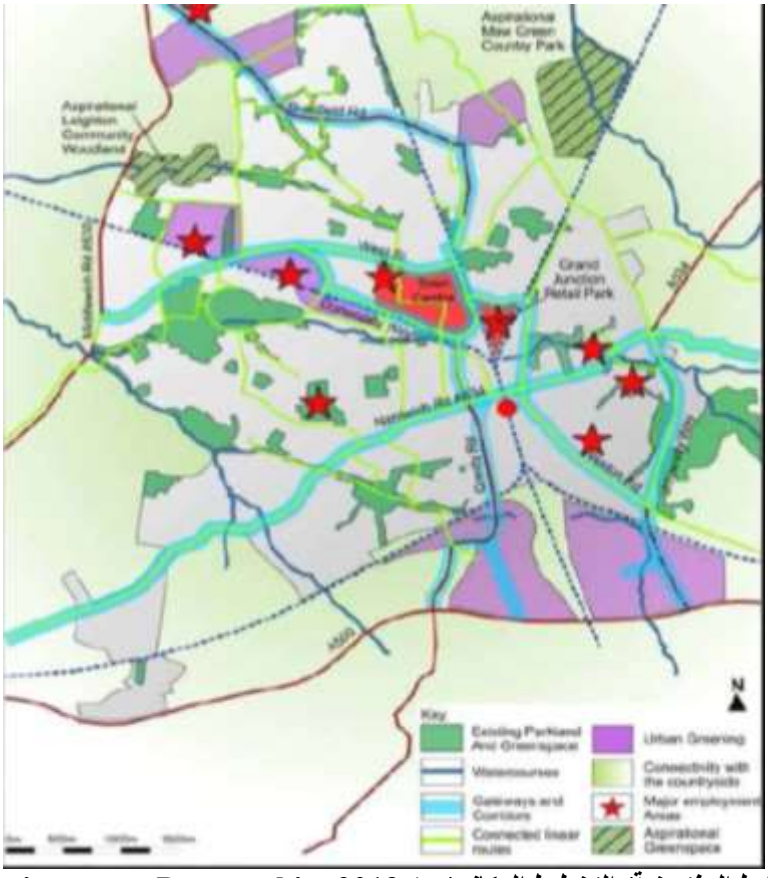
ثانيا: مقومات الترابطية

يمكن ملاحظة مقومات الترابطية في المشروع على مستوى التخطيط المكاني الاستراتيجي، فقد تم التأكيد على اعادة تأهيل المداخل ومقتربات الطرق وذلك بتشجيع زراعتها واعادة تأهيل المواقع المهملة وغير المطورة، وكذا الحال فيما يخص مداخل ومقتربات القنوات المائية.
وفيما يخص منظومة الطرق، تخدم منطقة (CREWE)عدد من سكك القطار، التي تشكل في الوقت الحاضر تحديا للحركة عبر المدينة، اذ تقطع كلا من محطة القطار، الحرم الجامعي والمنتزهات الخدمية بسكة القطار ومنظومة الطرق وللتقليل من القطع الحاصل واعادة الترابط الوظيفي للمنطقة عرفت سياسة التطوير عددا من الروابط المعدة لحركة المشاة والدراجات وبالتحديد بين العقد الرئيسية للفعاليات، لاحظ الشكل (2).
وتضمنت الخطة تأكيدا على تكامل عناصر الاتصال والترابط الايكولوجي عبر، تعزيز الواجهات المائية وامكانية الوصول للممرات المائية ضمن مواقع محددة، والتي توفر بدورها مصدرا محليا وجذب اجتماعي ومحيط للاستثمار، وتعزيز مشاريع استعادة الممرات والجداول المائية خلق جداول طبيعية لاستيعاب مياه الفيضانات ويصبح اكثر ملائمة عند توفر الارض المناسبة لمشروع الاستعادة، وتشجيع البرك المائية والتركيز على ادخالها وربطها مع الفضاءات المفتوحة المحيطة على المستوى الاوسع ضمن خطط التطوير

كما تضمنت بناء الاتصال في النظم الايكولوجية ودعم الفضاءات الخضراء في البيئة الحضرية من خلال التأكيد على استعادة المواقع والمنتزهات الحضرية كاماكن ثقافية معدة للترفيه والتفاعل الاجتماعي، وبذا يحقق التوافق بين متطلبات المجتمع وحاجات البيئة المحيطة، وتضمنت النقطة الثانية ربط الممرات ومناطق الحفاظ اذ تم اختيار مواقع استراتيجية لربط السكان مع البيئة الطبيعية من خلال الفضاءات الخضراء الطبيعية والتي تعمل بنفس الوقت على دعم الترابط الوظيفي بايجاد فضاءات ترفيهية واجتماعية ولممارسة النشاطات الخدمية الاخرى.
وفيما يخص التكيف فقد تصميم تخطيط المنتزه للتوافق مع المعالم والملامح الطبيعية مثل وادي (Valley Brook) والأشجار الموجودة والاحزمة الخضراء القائمة وأنه يرتبط مع (Quaker's Coppice) المجاورة - الغابات وموقع الحياة البرية المحلية. وعليه وفرت الحديقة بيئة ذات جودة عالية، وشكل هذا المنتزه حافزا لاعادة هيكلة وتوسيع الحرم للجامعة المجاورة (MMU Campus).
وقد تنقطع استمرارية الممرات المائية ضمن بعض المواقع وتتحول فيه الممرات الى قنوات تحت الارض. لذا يفضل الحفاظ على استمرارية الممرات المائية لزيادة فرص التنوع البيولوجي واختبارها بشكل افضل من قبل الاشخاص، ولابد من تخطيطها لتدعم امكانية الوصول للاشخاص والدراجات ليكون هنالك مراقبة طبيعية للفضاءات.
تم تعزيز التفاعل مع البنى الخضراء من خلال التشجيع على الزراعة المستدامة لما يعرف (Kitchen Garden) للعناصر التي يحتاجها الفرد، اذ تم توفير (١٤) موقع للسكان لاستغلالها لغرض الزراعة، وسيتم زيادة العدد ضمن خطط التطوير.
كما تم اعادة تأهيل المواقع الصناعية القديمة وادخالها ضمن شبكة البنى الخضراء اذ تخترقه عددا من الممرات الطبيعية التي تقود الى الجزء الريفي، وضمت تسهيلات سهولة الوصول توفير جسر للمشاة وبوابة ذاتية الغلق المعدة للمقعدين لتمهيد وصولهم الى الموقع.
وفيما يخص التخطيط للاماكن الحساسة فقد برزت هذه النقطة ضمن منتزه (Crewe Business Park) اذ تم خلق طريق دائري للسيطرة على الحركة في المناطق التي تحتاج الى حماية للانواع ضمنها.

ثالثا: انواع الترابط

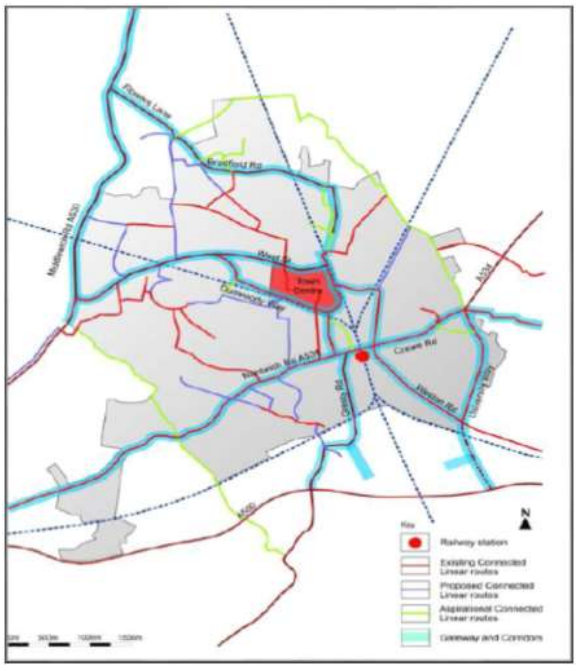
ظهرت على المستوى الوظيفي في المشروع فرص للمشي وركوب الدراجات لتحسين الترفيه والاستجمام، والتي تساهم في تحسين قيمة التنوع البيولوجي لعناصر البنى الخضراء القائمة والجديدة، كما ساهمت تلك البنى في الحفاظ على الهوية الثقافية للمنطقة، من خلال اعادة تأهيل عدد من المنتزهات ومنها موقع (Crewe Green Business Park) الذي يعود للعام ١٩٨٠. اذ كان الهدف الرئيسي للمنتزه تطوير المنطقة والاستجابة للتغيرات الاقتصادية الحاصلة في المنطقة من الصناعات الثقيلة إلى التكنولوجيا العالية والقطاعات الخدمية، كما يظهر المنتزه دور الاستثمار في البنى الخضراء لتحقيق فوائد مالية، وبنفس الوقت خلق فضاءات للتنوع البيولوجي، ويضم كلا من وظائف الترفيه والتخفيف من آثار تغير المناخ ليشكل نموذجا للبنى الخضراء متعددة الوظائف.
فضلا عن استقطاب الشركات الكبيرة الى المنطقة، تهدف الإدارة أيضا الى الحفاظ على الروابط مع المجتمع المحلي عبر تحويله لموقع للسير والتمتع بالفضاءات المفتوحة والتنزه في جميع أنحاء (Business Park)، كما يتم تنظيم زيارات المدارس المحلية، والسماح بتفاعل المجتمع مع تلك الفضاءات، اذ صمم الطلاب احدى الدوارات المتنزه (Park's Roundabouts).
اما على مستوى الترابط الفيزيائي، فقد تضمنت الخطة تعزيز الشوارع الخطية الرابطة والتي تتضمن طرق الدرجات والمشاة، وخلق شبكة متماسكة ومترابطة تمكن الاشخاص من الوصول الى الاماكن التي تتضمن الفعاليات المختلفة بدون استخدام السيارة. وهنالك بعض الاعتبارات التصميمية والتخطيطية والتي تتمثل بتوفير الارض المنبسطة والمساحات الملائمة للحركة لضمان تشجيع حركة الدراجات لاستخدام اشكال أكثر استدامة من النقل ولتساهم في مواجهة مشاكل الحركة. ومن خطط الترابط الفيزيائي خطة (Connect2 Cycle Way from Crewe to Nantwitch) التي اعتمدت على النقل المستدام والذي يربط بين منتزه (Queens) وضفة النهر في (Nanwitch)، لاحظ الشكل (3)
وكذلك الممرات المائية: تلعب الممرات المائية دورا مهما في النمو والتخطيط التاريخي للمدن ومحيطها، وهي عناصر ايجابية ضمن المدينة اذ تشكل موقعا مناسباً للتطوير – تعزيز التنوع البيولوجي – التحكم بالفيضانات – تقليل اضرار التغير المناخي).



الشكل (2): منظومة الترابط المفترضة/ التخطيط المكاني/ (The Environment Partnership, 2013, p.15)

الاستنتاجات:

- وفرت الطروحات قاعدة أساسية استثمرت لتوضيح الجوانب المعرفية لتكامل البنى الخضراء بصورة عامة، ولبناء إطار نظري يوضح الترابطية أحد المبادئ الاساسية في تحقيق التكامل ضمن البنى الخضراء بصورة خاصة ، حيث تناول الإطار النظري أهم مؤشرات الترابطية وقيمه الهيكلية والوظيفية.
- البنية الخضراء كـ توجه استراتيجي، تخطيطي، اداري يصف مجموعة من المنتجات، الممارسات والتقنيات يركز على الترابط والتفاعل مع البيئة بشكل ايجابي، واعتماد استراتيجيات النمو والحفاظ الذكي، تفاعل المجال الأخضر/ الرمادي...الخ. فهي نظام او شبكة من الفضاءات المفتوحة تتألف من الهياكل والتسهيلات المتصلة الطبيعية، شبه الطبيعية والاصطناعية، التي تضمن (دعم، تحسين والحفاظ على الوظائف البيئية وكفاءة الأداء، تحسين واستدامة النظام، عبر التركيز على الترابط ودعم تعددية الوظائف، تنظيم العلاقات الفضائية بين القرى، البلدان والمدن، وبين المناطق الطبيعية والاصطناعية).
- تشمل الوظائف العامة للبنية الخضراء تعزيز الاستدامة، جودة البيئة، نوعية الحياة والمجتمع؛ معالجة التوسع والتجديد الحضري وتنمية الاراضي؛ تشجيع العمارة الخضراء واستخدام الطاقة المتجددة؛ تخضير البنية التحتية؛ وتحسين العمليات الإيكولوجية؛ وصنع المكان.
- تصنف الوظائف الخاصة للبنية الخضراء: الوظائف الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية والايكولوجية. وتكون تعددية وظائف البنى الخضراء ضمن المستويات المختلفة، التي تبدأ بالمستوى البيئي وتنعكس اثارها في المستويات الاخرى، ولتحقق فوائدها وامكانيتها لابد من التعامل معها بشكل متكامل كشبكة مترابطة ومصدر متعدد الوظائف، بالعلاقة مع محيطها الحضري والطبيعي.



الشكل (3): تحسين الترابط/ المصدر: (The Environment Partnership, 2013, p.21)

- تحدد الجوانب المعرفة لتكامل البنى الخضراء بـ: أنماط تكامل البنى الخضـراء الجغرافية، والوظيفية؛ مستويات تكامل البنى الخضـراء في/ و بين المستويات الاستراتيجية، الاقليمية، الحضرية، المحلية، الاحياء، والأراضي والمواقع الفردية؛ ومقومات تكامل البنى الخضـراء وذلك بوجود ادارة شاملة وشراكة متعددة من التخصصات المختلفة، التخطيط المكاني المتكامل / ربط المصادر مع بعضها ومع المستخدم، تعدد الوظائف/ التدرج الهرمي في الفضاءات الخضراء، والترابطية باشكالها المختلفة التي تدعم تعددية الوظائف وتكيف الكائنات الحية وبناء الروابط بين الافراد والطبيعة.
- تناقش قضايا تعدد الوظائف، الاتصال بين العناصر البيئية المختلفة، ومفهوم الموارد الهامة استراتيجيا التي تحمل القيم الأساسية في تعزيز الوصول والاتصال وتكامل اجزاء الأراضي الكبيرة ودعم الشبكات كأفكار مركزية في تطوير البنية الخضراء.
- الترابط بين البنى الخضراء والمبنية يكون ضمن مستويين الاول بالعلاقة مع الترابط الهيكلي بالعلاقة مع منظومة الحركة والنقل، اما الترابط الوظيفي فهو يكون بالعلاقة بالاستجابة للعمليات الايكولوجية والتغيرات الحاصلة في البيئة.
- يعد الترابط او الاتصال الهيكلي/ الفيزيائي الخطوة الاولى التي تقود لايجاد بنى متكيفة ومستجيبة للتغيرات المناخية والاجتماعية وحتى الاقتصادية (كما هو الحال في مواجهة الفيضانات)، كما انها تعد الممهد لخلق التماسك الايكولوجي الذي يشجع التنقلات للانواع المختلفة وانتشار التنوع البيولوجي وربط المواقع مع الممرات الصديقة للمشاة. وبالتالي، لابد ان تحقق البنية الخضراء الاتصال المادي والوظيفي بين المواقع على المستويات الاستراتيجية والمحلية.
- اتضح دور الترابطية في تعزيز ربط الفعاليات الاساسية للمنطقة، والذي يتم تحقيقه من خلال الادارة الشاملة لادارة وتوسعة البنى الخضراء وادماجها ضمن عملية التخطيط، والذي ينعكس بدوره في تحقيق تعددية الوظائف وتكامل البنى الخضراء ضمن المدن.
- يرتبط التخطيط الاستراتيجي المكاني بضمان سهولة الوصول وتحسين الترابط على المستوى الهيكلي/ الفيزيائي والتي تعد الخطوة الاولى التي تقود لتحقيق الترابط على المستوى الوظيفي الذي يرتبط بدوره بمدى تحقق النفاذية خلال المواقع وبناء الاتصال في النظم الايكولوجية ودعم الفضاءات الخضراء في البيئة الحضرية.

المصادر

[1] Atecma & et al, **"Towards a European Green Infrastructure- Natura 2000 preparatory actions, Lot 3: Developing new concepts for integration of Natura 2000 network into a broader countryside"**,
[2] Atecma (Spain, project lead), RIKS (Netherlands), TERSYN (France), EEZA-SCIC (Spain) and Ecosystems (Brussels), 2015, , p.4 http://ec.europa.eu/environment/
[3] MBRC, **"Draft Green Infrastructure Strategy :2013 – 2031"**, Moreton Bay Regional Council (MBRC), 2013, p.3 https://www.moretonbay.qld.gov.au/
[4] Forest Research, **"Benefits of green infrastructure- Report to Defra and CLG"**, Forest Research, Farnham, 2010, p.9 http://www.forestry.gov.uk/
[5] Meiklejohn, Katie & et al, **"Habitat Corridors & Landscape Connectivity: Clarifying the Terminology, centre for large landscape conservation,** a project of the wild foundation on web site. www.climateconservation.org, p.816
[6] Landscape Institute Position Statement, **"Green Infrastructure: An integrated approach to land use"**, Landscape Institute, London, 2013, p.1 http://www.landscapeinstitute.org/
[7] European Environment Agency (EEA), **"Green infrastructure and territorial cohesion: The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems"**, EEA, Copenhagen, 2011, p.32 http://www.greeninfranet.org/
[8] M'Ikiugu, Martin Mwirigi & et al, **"Green Infrastructure Gauge: A tool for evaluating green infrastructure inclusion in existing and future urban areas"**, Procedia - Social and Behavioral Sciences 68 (2012) p.817&822, Elsevier Ltd. http://ac.els-cdn.com/
[9] Wencel, Matthew, **"Planning for Green Infrastructure in Anderson Township, Ohio"**, A thesis submitted to the Graduate School of the University of Cincinnati in partial fulfillment of the requirements for the degree of the Master of Community Planning in the School of Planning of the College of Design, Architecture, Art, and Planning, USA 2011. p 30 – 31 https://etd.ohiolink.edu/
[10] ibid, p.15
[11] Forest Research, 2010, opc, p.7
[12] Mell, Ian C., **"Establishing the rationale for green infrastructure investment in Indian cities: is the mainstreaming of urban greening an expanding or diminishing reality?"**, AIMS Environmental Science, Volume 2, Issue 2, 134-153, 2015, , p.135, 142 http://www.aimspress.com/
[13] M'Ikiugu & et al, 2012, opc, p.819 , 816
[14] Wencel, 2011, opc, p14
[15] Forest Research, 2010, opc, p.6-8
[16] tcpa & Wildlife Trusts , **"planning for a healthy environment – good practice guidance for green infrastructure and biodiversity"**, Town and Country Planning Association (tcpa) and The Wildlife Trusts, London, July 2012, ,p.٥,10 http://www.wildlifetrusts.org/
[17] Atecma & et al, opc, 2015, p.187
[18] Northern Michigon Council Of Governments, **"planning with green infrastructure, an implementation resource of the new designs for growth guidebook"**p.6.
[19] Wencel, 2011, opc. p.10

[20] Forest Research, 2010, opc, p.9
[21] tcpa & Wildlife Trusts , July 2012, opc. p.10 , 11
[22] Forest Research, 2010, opc, p.9, 132
[23] European Commission, **"The Multifunctionality of Green Infrastructure"**, Science for Environment Policy | In-depth Reports, the European Commission's Directorate-General Environment, 2012, p.1,132 http://ec.europa.eu/environment/
[24] European Environment Agency (EEA), 2011, opc, p.35
[25] MBRC, 2013, opc, p.13
[26] Northern Michigon Council Of Governments, opc. p.8-9
[27] Forest Research, 2010, opc, p.9
[28] European Commission, 2012, opc, p.31
[29] APS Group Scotland, **"Green Infrastructure: Design and Placemaking"**, Edinburgh, The Scottish Government, Crown copyright 2011, p.iii-2, http://www.gov.scot/resource/doc/362219/0122541.pdf
[30] tcpa & Wildlife Trusts, 2012, opc, p.10
[31] MBRC, 2013, opc, p.11
[32] Northampton shire Green Infrastructure Strategy, **Green infrastructure, making the connection**, 2014, p14, http://www.rnrpenvironmentalcharacter.org.uk/
[33] European Environment Agency (EEA), 2011, opc, pp.24-26
[34] Mell, Ian C., **"Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning"**, Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy, School of Architecture, Planning and Landscape, Newcastle University, 2010, p.20 https://theses.ncl.ac.uk/dspace/bitstream/10443/914/1/Mell10.pdf
[35] Meiklejohn & et al, opc. pp.1-3
[36] Estreguil, Christine & et al, **"Connectivity of Natura 2000 Forest Sites",** European commission, 2013, p.6, p18
[37] tcpa & Wildlife Trusts, 2012, opc, p.11
[38] Mell, 2010, opc, p.54
[39] Northamptonshire Green Infrastructure Strategy, 2014, opc, p٥١-٤٩
[40] Meiklejohn & et al, opc, p.1-3
[41] Estreguil & et al, 2013, opc, p.18
[42] Mell, 2010, opc, p.54
[43] European commission, **"green infrastructure"**, 2010, p.1&3 http://ec.europa.eu/environment/
[44] APS Group Scotland, 2011, opc, p2.
[45] The Environment Partnership, **"Green Infrastructure Action Plan For Crewe"**, Warrington, uk, 2013, p.2,p.4,p.14 http://www.tep.uk.com/
[46] ibid, p.1-30