Port Said Engineering Research Journal
Faculty of Engineering – Port Said University
Volume (21) No.(2) September 2017 pp. 1:8

دراسة تنسيق المواقع للفراغات العمرانية السكنية المستدامة من منظور العمارة الخضراء

أ.د. مصطفى محمد عبد الحفيظ الأحول (١) ، د. م. حسام محمد عبد العزيز عمرو (٢) ، م. مروة جمعة السيد الأدهم (٣)

ملخص البحث:

يتناول البحث دراسة تحليلية لاستدامة تنسيق الموقع وكيفية تطبيقها بمبادئ وفكر العمارة الخضراء لمتطلبات المجتمعات العمرانية المغلقة حيث أنها أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة والمياه والموارد الطبيعية وذلك من خلال دراسة نظرية للفراغات العمرانية المستدامة ودراسة عناصر تنسيق المواقع المستدام مع دراسة مبادئ ومعايير العمارة الخضراء ونظم التقييم الأخضر العالمية ومن ثم طرح منهجية بتحليل مجموعة من المشاريع للنماذج العالمية الحاصلة على جوائز بيئية ولها الريادة في العمارة الخضراء ، ومن ثم عمل دراسة لتطبيق مبادئ العمارة الخضراء في تصميم الفراغات العمرانية المستدامة للمجتمعات السكنية المغلقة في مصر مما سيكون له بالغ الأثر في دفع عملية التصميم الاخضر المستدام والذى سينعكس على صحة الانسان للوصول الى معايير تحقق مبادى العمارة الخضراء داخل الفراغات العمرانية السكنية المستدامة وبناء علية تقوم الورقة البحثية بتوضيح حجم المشاكل التي تواجهها مصر في اطار محاور التنمية المستدامة ويتم ربط هذه المحاور بالركائز الأساسية المقدمة ببرامج تقييم استدامة التجمعات العمرانية العالمية منها **LEED** ، **BREEAM** ، **GPRS** ، **ESTIDAMA** ، ودور معالجة قضايا المياه والطاقة والمخلفات الصلبة والاكتفاء الذاتي في المجتمعات العمرانية الجديدة والتي تنعكس بدورها على المستوى البيئي والاقتصادي والاجتماعي وبالتالي زيادة العائد الاقتصادي والاستدامة العمرانية حيث تهدف الرسالة البحثية الى تطبيق أسس ومبادئ العمارة الخضراء كفكر مطروح لخلق منظومة متكاملة بين التصميم العمراني الأخضر وتنسيق الموقع للفراغ العمراني المستدام للتجمع السكنى للحفاظ على البيئة والتوازن مع الطبيعة لتحقيق بيئة مريحة للإنسان (التصميم الأخضر لتنسيق المواقع).

الكلمات الدالة: تنسيق المواقع /الفراغ العمراني المستدام /التصميم العمراني الأخضر/ المجتمعات العمرانية المغلقة/ كفاءة الطاقة/المياة/المخلفات الصلبة.

المقدمة:

ان الفكر الموجة لتصميم تنسيق المواقع يعتبر من الاتجاهات الحديثة للحفاظ على البيئة تحديدا من منظور العمارة الخضراء ومع تضخم مشكلات البيئة في الاوان الأخيرة وغياب فاعلية تنسيق الموقع ظهر الفكر المعماري الأخضر لوضع الفكرة التصميمية في إطار التوازن مع البيئة المحيطة بحيث يصبح تنسيق المواقع جزء لا يتجزأ من المبنى بهدف خلق منظومة متكاملة تحقق الاندماج بين تنسيق الموقع بالبيئة من منظور فكر العمارة الخضراء.

- ✓ وهذا البحث يسعى بالتركيز على التصميم العمراني الأخضر تحديدا في مجال تنسيق الموقع المستدام وعلاقته بالفراغ العمراني للمجتمعات السكنية حيث تدعو منظومة العمارة الخضراء لدعائم فكر معماري وبيئي جديد بصورة أكثر عمقا وفهما وارتباطا بالطبيعة بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي السلبي كما أنها تساهم في توفير بيئــة عمرانية آمنة ومريحــة.
- ✓ ومن هنا ظهر مفهوم التصميم الأخضر المستدام بالأبعاد والمبادئ والأسس والمعايير التصميمية المستدامة لرفع مستوى الوعي للمجتمعات العمرانية بالقضايا الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه التجمعات السكنية على المستوى المعماري والعمراني كمدخل للتطوير وللارتقاء بالتحليل البيئي وهو خير وسيلة للتحسين باستخدام اليات العمارة الخضراء للارتقاء بالبيئة لتوفير أسلوب حياة أفضل ونمط حياة مستداماً يتناسب مع التقنيات الخضراء.

المشكلة البحثية:

- ✓ غياب الوعي بالعلاقة التبادلية بين العملية التصميمية وتنسيق الموقع المستدام بإمكانيات التوافق مع البيئة المحيطة.
- ✓ أهمية وضع عملية تصميم تنسيق الموقع المستدام في نطاق المنهجية المتبعة للفكر المعماري الأخضر.
- ✓ الحاجة الى ايجاد منهجية علمية تحتوي على المعايير والاليات التي تساعد على تحقيق التصميم العمراني الأخضر المستدام للفراغات العمرانية.
- ✓ عدم التوافق بين التصميم العمراني مع متطلبات استدامة تنسيق الموقع في ظل العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتقنيات الحديثة.

[١] أ.د. مصطفى محمد عبد الحفيظ الأحول: أستاذ العمارة بقسم الهندسة المعمارية والتخطيط العمراني ، كلية الهندسة - جامعة بورسعيد
Whitehouse.egy@gmail.com
[٢] د. حسام محمد عبد العزيز عمرو : مدرس بقسم الهندسة المعمارية والتخطيط العمراني ، الأكاديمية الحديثة للهندسة والتكنولوجيا بالمعادي
Hosamoftah@yahoo.com
[٣] م. مروة جمعة السيد الأدهم
marwa.eladham@yahoo.com

١- مفهوم المجتمعات العمرانية المستدامة/ الخضراء [١]

المجتمعات العمرانية المستدامة هي المجتمعات التي تطبق مفهوم التنمية المستدامة وتضع مخططات بعيدة المدى تأخذ فى الإعتبار الموارد الإقتصادية والبيئية والعمرانية، وبحيث تضمن هذه المخططات تحقيق احتياجات الجيل الحالي فى الحصول على احتياجاتها، وذلك من خلال:

•الكفاءة الإقتصادية فى إستخدام وتنمية الموارد بما في ذلك السلع والخدمات والبيئة الطبيعية.

•العدالة الإجتماعية في توزيع عوائد التنمية وخاصة بالنسبة لتوفير إحتياجات فئات الدخل المنخفض.

أما المجتمعات العمرانية الخضراء فهي تلك المجتمعات التي تطبق معايير التصميم والتخطيط والتنمية العمرانية الصادرة عن مجلس العمارة الخضراء المحلى المسئول عن تقييم واعتماد المباني والمجتمعات الخضراء ومثال لأدوات التقييم للمجتمعات الخضراء

- LEED For Neighborhood– USGBC - USA

- BREEAM Communities – BRE – UK

- GPRS Communities – Green – Egypt

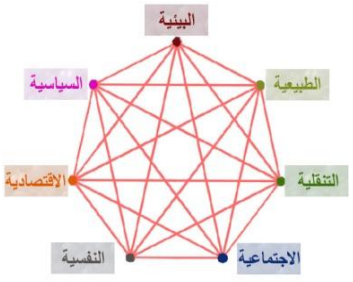
يتم تقييم مشروعات المجتمعات الخضراء طبقا لمدى تطبيقها لمعايير ومتطلبات العمارة الخضراء والمجتمع الأخضر خلال جميع مراحل تنفيذ المشروع بدأ من اختيار الموقع والتصميم والتخطيط الى مراحل التنفيذ والإدارة والتنفيذ، ويتم تحديد درجات التقييم كالتالي:

- معتمدة / فضية / ذهبية / بلاتينية – أو :برونزية / فضية / ذهبية

-إن تصميم وتخطيط التجمعات العمرانية المغلقة في إطار التصميم الأخضر المستدام هي منظومة شمولية يتم من خلالها توظيف جميع عناصر الموقع المحلية (البيئية والاجتماعية والاقتصادية) من أجل تحقيق الاستدامة وجودة الحياة، فإنه يمكن استنتاج أن جودة الحياة العمرانية تشير إلى التخطيط الحضري الذي يهدف إلى تحقيق تنمية مستدامة مع احترام جودة الحياة الفردية في شكل١.

- يعتبر وصف نوعية الحياة الحضرية العمرانية معقد وليس خطي، وهو متعدد التخصصات والأبعاد ولفهم هذا المفهوم ينبغي للمرء أن يدرس كل العلاقات الشبكية والديناميكية التي تربط كل هذه المفاهيم، وتختلف هذه العلاقات وفق مكان المجتمع في شكل ٢ يحتوي على سبعة أبعاد تؤخذ في عين الاعتبار عند تقييم نوعية وجودة الحياة العمرانية[٢].

شكل (١): الفكر العام لجودة الحياة العمرانية
(El Ariane, 2012)



شكل (٢): الأبعاد السبعة لجودة الحياة العمرانية
(El Ariane, 2012)

جدول(١) يوضح خصائص المجتمعات العمرانية الخضراء [٣]

خصائص المجتمعات العمرانية الخضراء		
الخصائص البيئية	**الخصائص الاقتصادية**	**الخصائص الاجتماعية**
- تطبيق النظم والقوانين البيئية. - منع التلوث البيئي وتقليل المخلفات إلى الحد الأدنى. - الحفاظ على الموارد الطبيعية وترشيد استخدامها بأسلوب مستدام.	- دعم التنوع الاقتصادي والتشغيل المستدام. - الأخذ في الاعتبار المسئولية الاجتماعية لقطاع الأعمال. - توفير الإسكان الملائم المستدام لكافة فئات المجتمع بما فيهم محدودي الدخل.	- احتواء السكان من مختلف فئات المجتمع. - توفير مرافق ذات كفاءة ومستدامة (شبكات مياه، صرف، كهرباء، طرق) تقلل من التأثيرات الضارة على السكان أو البيئة. - ضمان توفير تعليم ورعاية صحية جيدة.

٢- المجتمعات العمرانية المغلقة الخضراء وأبعاد الاستدامة

٢-١ الأبعاد العمرانية والبيئية

إن طبيعة العمران الحصرية والمنعزلة داخل الأسوار والبوابات تتسبب في ظهور اتجاه جديد في النسيج العمراني، وبالرغم مساهمة تلك التجمعات في زيادة تعمير الضواحي إلا أن الباحثين يعتبرونها هي المتسببة في ازدياد ظاهرة الزحف العمراني نحو الأراضي المعروف بها urban expansion ، مما قد يؤثر سلبا اتزان النظام الإيكولوجي نتيجة ازياد الأنشطة البنائية في تلك المناطق وأيضا يتسبب في الافراط في استهلاك مصادر الطاقة والمياه[٤]، ويخلق شبكة من الطرق السريعة داخلها تفتقد لعناصر التنسيق الملائمة للحياة ويقلل من الفراغات المفتوحة التي يستفيد منها الطبقات الأقل دخلا ، ويتسبب في إعاقة سيارات مرور الإنقاذ في حالات الطوارئ [٥] .

٢-٢ الأبعاد الاجتماعية

يؤكد العديد من الباحثين Legoix,2007- Low,2005- Landman,2000- Doenges,2000- Bellet,2007 أن التجمعات السكنية المغلقة تجث أثرا اجتماعيا مدمرا على المدى البعيد في انها تزيد من الانعزال الاجتماعي بين الطبقات المختلفة ، حيث أن خصخصة الفراغات العامة وتقييد الوصول لبعض الخدمات ، كما أن انتشار التجمعات السكنية المغلقة في بعض المدن التي تعانى من انتشار وارتفاع معدل الجرائم، وتكون النتيجة أن يتحول العمران الى جزر منعزلة فلا يوجد مجتمع ولا مدينة أنما لأسوار وبوابات ولا شيء اخر.

٢-٣ الأبعاد الاقتصادية

تحدث التجمعات السكنية المغلقة تأثيرا مزدوجا داخل وخارج التجمع، فالأملاك داخل التجمع دائما ما ترتفع قيمتها المالية وخصوصا داخل الأسوار وخاصة عندما يتمتع التجمع بمزايا حصرية وذلك على المدى القصير، أما على المدى البعيد وبمرور الوقت قد تشكل عبأ ماليا متزايد على السكان بسبب ارتفاع تكلفة الصيانة والإدارة ، وتؤثر التجمعات السكنية المغلقة أيضا على القيمة العقارية للعمران المحيط تأثيرات مختلفة باختلاف المستوى المحلى والإقليمي ، ففي بعض السياقات تساهم التجمعات السكنية المغلقة في رفع قيمة الممتلكات المجاورة لها، وفى سياقات أخرى يكون الوضع متغيرا وخاصة في المناطق التي يزداد بها معدل وقوع الجرائم [٦].

٣- المجتمعات العمرانية الخاصة الخضراء بالولايات المتحدة

الولايات المتحدة بها أكبر عدد مجتمعات عمرانية خاصة على مستوى العالم والتي وصل عددها الى حوالى 323,6ألف مجتمع خاص يقطن بها 63,4 مليون نسمة في نهاية[٧] 2012 ، وبها كذلك أكبر عدد من المجتمعات العمرانية المغلقة الخضراء التي تم تشيدها في السنوات الأخيرة وسوف نتناول فيما يلى عرض موجز لعدد من مشروعات المجتمعات العمرانية الخاصة الخضراء.

٣-١ مشروع Highpoint مدينة Seattle ، الولايات المتحدة

التعريف بالمجتمع العمراني (الهدف من المشروع – الموقع – المساحة – عدد الوحدات – الجوائز التي حصل عليها – المعايير التخطيطية)

الهدف من المشروع: خلق مجتمع عمراني أخضر بتحقيق أهداف بيئية واجتماعية واقتصادية [8].

الموقع: تقع في غرب مدينة سياتل في الولايات المتحدة الأمريكية.

المساحة: ١٢٠ فدان.

عدد الوحدات: ١٦٠٠ وحدة سكنية بأنماط مختلفة لتلائم مختلف فئات الدخل يوفر كل أسباب الراحة وتوفر الخدمات والمرافق العامة مثل مكتبة عامة جديدة، والعيادات الصحية، مركز تجارى والحدائق العامة التي ترتبط بها الحق ودية للمشاة من الطرق لتشجيع المشي.

شكل (٣): أشكال مختلفة من الوحدات السكنية High point مدينة سياتل

الجوائز التي حصل عليها: أول مشروع مجتمع أخضر يقام في مدينة ستايل وقد حصل على عدة جوائز بيئية.

المعايير التخطيطية: يجمع المشروع بين الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية حيث تم تحويل موقع مهجور الى بيئة عمرانية مستدامة [٩]، بنى المشروع على مرحلتين المرحلة الأولى في يونيو ٢٠٠٣م حتى اكتمل المشروع بالمرحلة الثانية ٢٠٠٩م.

شكل (٤): التطور التخطيطي لمشروع High point سياتل

٤- المجتمعات العمرانية الخضراء في كندا.

تم رصد ٣١٤ تجمع عمراني مغلق عام ٢٠٠٤م حيث يوجد ١٥ تجمع فقط لهم حراس الأكثر في أونتاريو و١٥ آخرين استخدموا المراقبة بالفيديو من خلال دوائر خاصة [١٠].

جدول(٢): المجتمعات العمرانية المغلقة في كندا [١١]

مقاطعة	المشاريع المغلقة	٥٠٠ وحدة سكنية أو أكثر	مشاريع بها حراس أمنية	مشاريع بها مراقبة بالفيديو
كولومبيا البريطانية British Columbia	٢٢٨	٣	٥	٥
ألبرتا Alberta	٢١	٣	١	٢
ساسكاتشوان Saskatchewan	٨	-	-	-
مانيتوبا Manitoba	١	-	-	١
أونتاريو Ontario	٤٩	٨	٩	٥
نوفا سكوتيا Nova Scotia	٧	-	-	٢
أجمالي كندا	٣١٤	١٤	١٥	١٥

٤-١ مشروع Currie Barracks مدينة كالجاري، كندا.

التعريف بالمجتمع العمراني (الهدف من المشروع – الموقع – المساحة – عدد الوحدات – الجوائز التي حصل عليها – المعايير التخطيطية)

الهدف من المشروع:

اعتماد صياغة مشروع Currie Barracks مدينة كالجاري على نقطتين أساسيتين وهما [١٢] :

- الحفاظ على البيئة والحياة الطبيعية التي تتميز بها المدينة واستغلال الموارد البيئية بطريقة سليمة للمحافظة على تلك الموارد.
- إعلاء روح الجماعة والحياة الاجتماعية السليمة مما يخلق مجتمع محافظ على الثقافة وكذلك احترام عادات وتقاليد الشعب المختلفة.

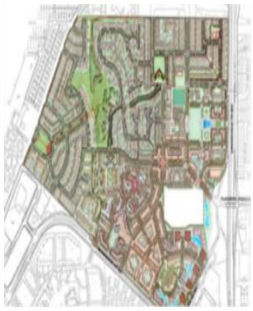
الموقع: تقع مدينة كالجاري في الجزء الجنوبي من مقاطعة ألبرتا بينما يقع المشروع على بعد ٣ أميال من مركز مدينة.

المساحة: ٢٠٠ فدان.

عدد الوحدات: ١٦ وحدة سكنية / فدان بأنماط مختلفة لتلائم مختلف فئات الدخل يوفر كل أسباب الراحة بين توفير السكن والتعليم والترفيه

شكل(٥): أشكال مختلفة من الوحدات السكنية مشروع Currie Barracks مدينة كالجاري

الجوائز التي حصل عليها: أول مشروع في كندا يحصل على الشهادة الذهبية طبقا لمعايير تخطيط وتصميم المجتمعات الخضراء الأمريكية LEED-ND [١٣].



المعايير التخطيطية: تعتبر مدينة كالجاري من أوائل المدن المطبقة لقواعد وأسس التنمية المستدامة وتطبق المدينة الأسس بطريقة فريدة ومتميزة تجعلها مثال يحتذى به في التخطيط العمراني المستدام، المخطط يجمع بين توفير السكن والتعليم والترفيه والعمل.

شكل (٦): التطور التخطيطي لمشروع Currie Barracks مدينة كالجارى

٥- المجتمعات العمرانية الخضراء في دول أوربا.

٥-١ مشروع Solar city، Austria مدينة لينز، النمسا.

التعريف بالمجتمع العمراني (الهدف من المشروع – الموقع – المساحة – عدد الوحدات – الجوائز التي حصل عليها – المعايير التخطيطية)

الهدف من المشروع:
اعتماد صياغة مشروع Solar city [١٤] مدينة لينز على نقاط رئيسية وهي:
-تنفيذ حلول مبتكرة لتوفير المياه معالجة مياه الصرف الصحي معا لحد من البنية التحتية
-إنشاء نهج كلي للصرف الصحي واستخدام المواد الغذائية الواردة في البراز أو في مياه الصرف الصحي الزراعة.
تصميم المناطق السكنية والمباني الفردية وفقا لمبادئ العمارة الشمسية والاستفادة من الطاقة الشمسية الإيجابية والسلبية والاستفادة من الطاقات المتجددة.

الموقع: تقع لينز في شمال النمسا وتم إطلاق هذا الاسم عليها لاعتمادها على الطاقة الشمسية في كثير من تطبيقات الحياة بها.
المساحة: تستوعب ٢٥,٠٠٠ نسمة

عدد الوحدات: ١٢٩٤ وحدة سكنية بأنماط مختلفة لتلائم مختلف فئات الدخل يوفر كل أسباب الراحة وتوفر الخدمات والمرافق العامة، وتتكون العمائر السكانية من ٢-٤ طوابق.

شكل (٧): أشكال مختلفة من الوحدات السكنية مشروع solar city

الجوائز التي حصل عليها: تلقى المشروع جائزة الابتكار الفائز لأوروبا الإقليمي فئة"المشروعات الصغيرة "من قبل جمعية الدولي للمياه.

المعايير التخطيطية: مشروع Solar city هو خير مثال على التخطيط للمستقبل لمدينة لينز حيث تم مراعاة تقنيات توفير الطاقة وحساب الطاقة المستنفذة في المبانى وحتى في وسائل المواصلات لحساب ما هو أوفر فى الطاقة ولأول مرة تم بناء حي كامل [١٥] في الاقتصادي منخفض الطاقة وفقا لمعايير بيئية حيث تم تم بناء حي كامل في منخفض الطاقة اقتصاديا وفقا لمعايير بيئية محددة وهذا ينطبق على المساكن وكذلك البنية التحتية الحضرية.

شكل(٨): التطور التخطيطي لمشروع Solar city لينز

٦ - التنمية المستدامة وأدوات التقييم

بعد أن قامت الاتجاهات الحديثة في التنمية العمرانية مثل New Urbanism، Smart Growth [١٦] بوضع المبادئ التصميمية للمجتمعات العمرانية ظهر الاحتياج الى تحديد المعايير لتحقيق بيئة مستدامة وكيفية تقييمها، وبناء علية ظهرت أدوات كثيرة لتقييم الأثر البيئي للمباني والمجتمعات العمرانية التي شهدت نجاح كبير وانتشار على المستوى المحلى والعالمي. ومن ضمن هذه الأدوات LEED وهي أداة تقييم طرحت من خلال الولايات المتحدة الأمريكية وBREEAM التابع للمملكة المتحدة وGPRS التابع لجمهورية مصر العربية وذلك لخلق مجتمع مستدام عن طريق المحاور الأربعة البيئية والاقتصادية والثقافية والاجتماعية.

- **LEED for Neighborhood Development** :
يتناول نظام الليد سبعة مجالات وهى الموقع المستدام ، كفاءة استخدام المياه الطاقة ، الموارد ، جودة البيئة ، الابتكار والتصميم ، واخيرا الاولويات الاقليمية تتناول هذه المجالات المحاور الثلاثة الاقتصاد والبيئة والعدالة الاجتماعية والاقتصادية هدف هذه المجالات التأكيد على تمكين أي فرد يسكن أو يعمل في مجتمع معين أن يجنى فوائد التنمية المستدامة.[١٧]

- **BREEAM for Community**: ويتناول نظام البرايم ٩ مجالات وهى الادارة ، الصحة ، الطاقة المواصلات ، المياه ، المواد ،النفايات ، استعمالات الأراضي ، الايكولوجيا ، التلوث تتناول هذه المجالات للحصول على عمران مستدام وتغيير السياسات التخطيطية التي لها تأثر على المشاريع التنموية في البيئة المبنية [١٨].

- **GPRS for Egyptian green building:** ويتناول النظام المصري ٧ مجالات وهى الموقع المستدام ، كفاءة استخدام الطاقة ، كفاءة استخدام المياه، المواد والموارد، جودة البيئة الداخلية، الإدارة، الابتكار والقيمة المضافة، و تتناول هذه المجالات للحصول على عمران مستدام وتغيير السياسات التخطيطية التي لها تأثر على المشاريع التنموية في البيئة المبنية [١٩].

- **Estidama for Sustainable and Communities:**
ويتناول نظام استدامة ٧ مجالات الا وهي عملية التطوير المتكامل، المنظومة الطبيعية، المجتمع الحيوي، المياه، الطاقة المتجددة، إدارة المواد، الابتكار [٢٠].

كما هو واضح من الأربع أدوات تقييم الليد والبريام والهرم الأخضر والاستدامة ان قضية المياه والطاقة والمخلفات الصلبة وحسن استغلال الموارد وخاصة المحلية هدف مشترك اتفقت عليه الثلاث ادوات وذلك لخلق مجتمع مستدام عن طريق المحاور الأربعة البيئية والاقتصادية والثقافية والاجتماعية، ويوضح جدول (٣) أهم النقاط التي تناولتها أدوات التقييم السابق ذكرها من وجهة نظر الثلاث قضايا البيئية موضوع الدراسة الطاقة، المياه، المخلفات الصلبة أي كيف ساهمت هذه النظم في معالجة هذه القضايا.

٦-١ مقارنة محددات التقييم الأجنبية ومحددات التقييم بمصر والاستدامة

جدول (٣): مقارنة نظم التقييم المختلفة بناء على الثلاث محاور الأساسية

	LEED	BREEAM	GPRS	ESTIDAMA
الطاقة	• اختيار المواقع التي تكون قريبة من وسائل المواصلات لتقليل الاعتماد على السيارات الخاصة • توفير مسارات للمشاة أمنة ومريحة ومظللة • زيادة الاتصالية بين الشوارع مما يشجع السكان على المشي • كفاءة الطاقة في البيئة الأساسية (إضاءة الشوارع شفط المياه) • الاعتبارات البيئية والتصميمية لإضاءة الفراغات الخارجية. • تخزين وتجميع المواد وإعادة استخدامها. • إدارة فضلات الانشاء • تحديد النظام الأمثل والأوفر للطاقة، لإضافة استخدام الطاقة المتجددة والطاقة الخضراء.	• تصميم يعمل على الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري • الكفاءة الكلية للمشروع من خلال كفاءة استخدام وادارة الطاقة • توفير أدوات قياس لمراقبة استهلاك الطاقة • استخدام مواد بناء محلية في المباني والبيئة الأساسية • كفاءة إضاءة الشوارع والحد من التلوث الضوئي • زيادة الاتصالية بين الشوارع • اختيار مواقع للتنمية بالقرب من وسائل مواصلات قائمة • توفير وسائل مواصلات متنوعة ومريحة وأمنة مع توفير محطات مناسبة • توفير سيارات تعمل بالكهرباء بدل من الوقود الحيوي.	• تحقيق المقاومة الحرارية المثلى. • ترشيد استخدام الطاقة بمعدات تسخين المياه التي تستخدم الطاقة الكهربائية. • اختيار مواد ذات مقاومة عالية للرطوبة والمياه وصديقة للبيئة. • توفير منظومة إضاءة فراغات خارجية ذات كفاءة في استخدام الطاقة • تحديد مصادر الطاقة المتجددة للاستفادة بالموقع. • الاعتماد على المواد المحلية الصديقة للبيئة • إدراك تأثير الابتكار والابداع في تحسين الأداء التصميمي. • التخطيط والتصميم الجيد للموقع • استخدام الطاقة المتجددة لتحقيق أقل تأثير على البيئة.	• توفير الراحة الحرارية بالفراغات العمرانية العامة • توفير مباني خضراء ذات كفاءة في استخدام الطاقة • تشجع الناس على استخدام المواصلات العامة عن طريق توفير مناطق للانتظار مظلله وتربط هذه المحطات ممرات مشاه مظلله وتتمتع بالراحة الحرارية • توفير ممرات المشاة آمنة ذات راحة حرارية • تحسين المناخ الخارجي عن طريق التوجيه توزيع المباني وارتفاعاتها وتوفير الحزام الأخضر لحماية المنطقة من الرياح المحملة بالأتربة • تقليل درجة حرارة الفراغات العمرانية عن طريق استخدام مواد مناسبة وأماكن مظلله • توفير مصادر متجددة للطاقة في الموقع وخارجه
المياه	• الكفاءة فى استخدام مياه رى الحدائق وعدم استخدام مياه الصالحة للشرب • اعادة استخدام المياه • الابتكار في تكنولوجيات مياة الصرف.	• ترشيد استهلاك المياه وخاصة المياه الصالحة للشرب • توفير أدوات قياس لمراقبة استهلاك المياه • الحفاظ على مصادر المياه من التلوث الناتج من عملية التنمية	• استخدام أقل معدل في استهلاك المياه. • أعادة استخدام المياة الرمادية. • الابتكار في تكنولوجيا مياه الصرف. • جودة الأعمال الصحية لصرف الأمطار. • الاختيار الأمثل للخزانات.	• ترشيد استهلاك المياه المستخدمة في الحدائق العامة عن طريق اختيار النباتات المناسبة. • استخدام تقنيات حديثة للري • الادارة المثلى لمياه الري استخدام المياه المعاد تدويرها.
المخلفات الصلبة	• استخدام المواد المعاد تدويرها فى البنية الأساسية مثل رصف الشوارع ومسارات المشاة • ادارة المخلفات واعادة تدويرها لتقليل الملقى منها فى المدافن الصحية	• تقليل الهالك من مواد البناء • توفير خدمات لإعادة تدوير القمامة	• تدوير المخلفات وحماية الموقع والبيئة المحيطة. • استخدام وإعادة تشغيل المياه المستعملة وإعادة تدوير مواد البناء المصنعة • تصنيف صناديق المخلفات بالموقع لإعادة تدويرها.	• الإدارة المثلى للمخلفات مع توفير أماكن لتجميع المخلفات الطبيعية • استخدام المواد المعاد تدويرها في البنية التحتية وفرش الفراغات العامة

كما هو واضح من الأربع أدوات تقييم الليد والبريام والهرم الأخضر والاستدامة ان قضية المياه والطاقة والمخلفات الصلبة وحسن استغلال الموارد وخاصة المحلية هدف مشترك اتفقت عليه الأربع ادوات وذلك لخلق مجتمع مستدام عن طريق المحاور الأربعة البيئية والاقتصادية والثقافية والاجتماعية.

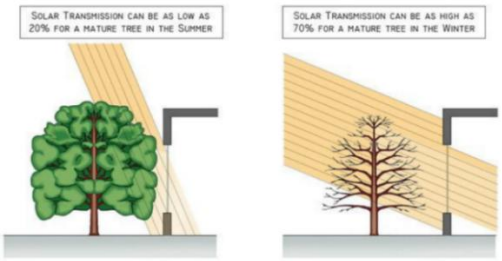
٧- تحسين البيئة والمناخ من خلال منظومة استدامة

تنسيق الموقع

نتيجة لقلة المسطحات الخضراء والغطاء النباتي والارتفاع في معدلات إستخدام الأراضي في المباني والمصانع وغيرها، والاتجاه في التخطيط إلى النسيج العمراني المتزاحم لإستيعاب الاحتياجات السكنية أدى زيادة الحمل الحراري داخل المدن وبالتبعية زيادة التلوث البيئي بنسبة كبيرة، لذا يمكن استخدام العناصر النباتية والتعامل معها على أنها مرشح بيئي يعمل على تنقية الهواء وتقليل نسبة التلوث البيئي، وذلك من خلال توظيف العناصر النباتية بشكل إيجابي بالتعامل مع عناصر المناخ [٢١].

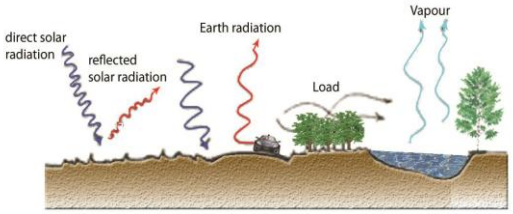
٧-١ تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على الاشعاع الشمسي

تعتبر الشمس المصدر الرئيسي لحرارة الغلاف الجوي، ويطلق على أشعة الشمس الصادرة من الشمس والمتجهة نحو الأرض حيث تمتص الأرض جزء من هذه الأشعة، ويتضح دور العناصر النباتية فى تقليل تأثيرالإشعاع الشمسي الممتص، كما تعمل على توفير المساحات المظللة، مما يؤدى إلى خفض درجة حرارة سطح الأرض.

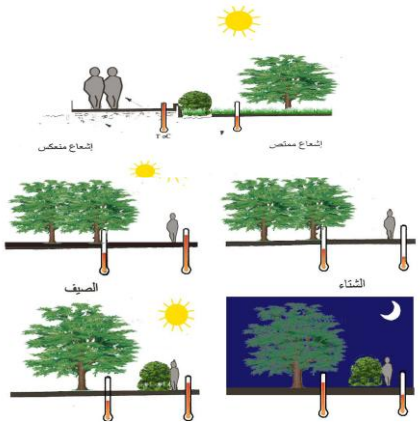


شكل(٩): تأثير العناصر النباتية على نفاذية الاشعاع الشمسي

- تعتبر المناطق المظللة من وسائل التحكم في درجة الحرارة حيث فروقا في الضغط نتيجة لاختلاف الحرارة فهي تعمل على حسب الهواء الذي تقل درجة حرارته و تلطيف درجة الحرارة والرطوبة [٢٢] .



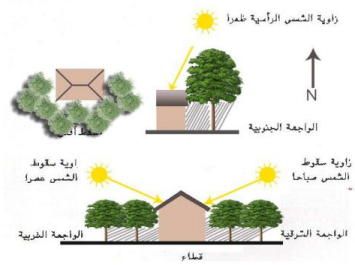
شكل (١٠): تأثير الأشجار على درجات الحرارة في فصلى الشتاء والصيف



شكل (١١): تأثير الأشجار على درجات الحرارة في فصلى الشتاء والصيف

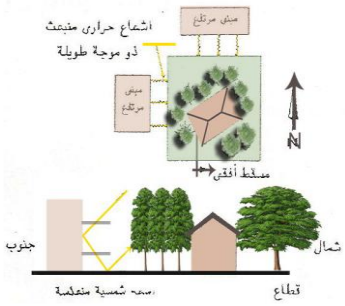
- من أهم وظائف التشجير حجب أشعة الشمس المباشرة الشديدة غير المرغوبة عن ممرات المشاة وعن المبنى يقع في منطقة الظل للأشجار، ويفرض دراسة وضع المبنى في الاتجاه الأمثل بحيث يستفيد من التظليل، ويلعب اختيار الأشجار المورقة دورا هاما في تحقيق التوازن البيئي. كما يلعب ارتفاع النباتات وكثافتها دورا حيويا في تحقيق المتطلبات البيئية وعلية يكون توظيفها في نطاق الموقع أمرا حيويا [٢٣].

شكل (١٢): التشجير وتظليل الوجهات للحماية من أشعة الشمس



شكل (١٣): وضع المباني باستخدام الأشعة لحجب أشعة الشمس

- يتم استخدام الأشجار لحجب الأشعة المنعكسة من الأسطح المشعة والمباني المجاورة على الوجهات، ويفضل استخدام الحشائش الخضراء حول المبنى وذلك لإعطاء أقل مستوى انعكاس للإشعاع من الغطاء الأرضي [٢٤] ومن العوامل الأساسية التي تساهم في سلامة واستقرار النظام البيئي، فكلما كثرت الأنواع النباتية التي يشماها نظام بيئي معين، ولذلك فإن محاولات الإنسان بالتدخل في هذه النظم بإحداث تغيير قد يؤدى إلى انهيار هذا النظام البيئي.

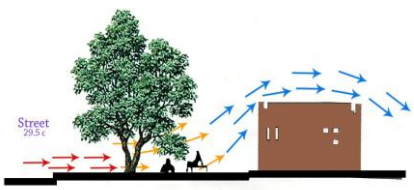


شكل (١٤): استخدام الأشعة لحجب أشعة الشمس

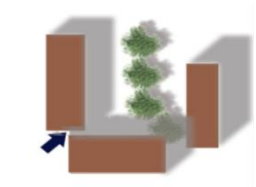
شكل (١٥): إنعكاس الإشعاع والغطاء الأرضى

٧-٢ تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على الهواء والرطوبة

- تتسبب الأشعة الساقطة على سطح الأرض في ارتفاع درجة حرارة القشرة الأرضية ومن ثم ترتفع درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض[٢٥] ، وعناصر التشجير لها دور كبير في تخفيف درجة حرارة الهواء وقد بين أن درجة حرارة الهواء فوق الحشيش الأخضر فى الأوقات المشمسة تكون غالباً أقل من تلك التي تكون فوق التربة المعرضة لأشعة الشمس، وأن درجة حرارة الهواء فى الأماكن المظللة أقل من تلك التى تقع فى المساحات المشمسة ، وشكل رقم ١٦ يوضح تأثير وظيفة التشجير فى التقليل من درجة حرارة الهواء ، كما يوضح شكل ١٧ أنة بالتنظيم الجيد للمباني والأشجار يمكن إيجاد فراغ خارجي مظلل تقل فيه درجات الحرارة مما يحقق للإنسان توازناً نفسياً وبدنياً [٢٦].



شكل (١٦): التشجير وتخفيض درجة الحرارة



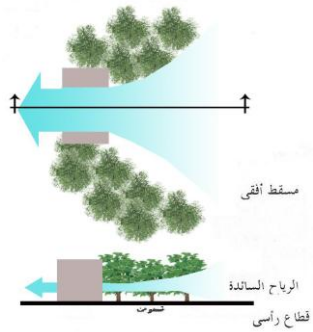
شكل (١٧): تنظيم المباني والأشجار لإيجاد فراغات مظللة

أما بالنسبة لتأثير النباتات على الرطوبة النسبية، فنجد أنه عندما يخرج الماء من النباتات من خلال الثغور الموجودة في أوراقها، وفقد الماء بالبخر يطلق علية عملية النتح، وعندما يمر الهواء الساخن على سطح الأوراق تمتص الرطوبة جزءاً من الحرارة وتبخرها، وبالتالي يبرد الهواء المحيط بسطح الورقة، وهذه العملية يطلق عليها التبريد بالبخر والتي يمكن أن تقلل درجة الحرارة في المنطقة المحيطة بالتشجير حوالي خمس درجات مئوية. وكلما زادت مساحة الورقة زاد تأثير التبريد بفعل النتح [٢٧].

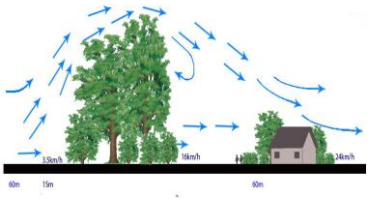
٧-٣ تأثير المسطحات الخضراء والعناصر النباتية على حركة الهواء

- تأتى حركة الرياح نتيجة للفرق بين الضغط الجوي العالي والمنخفض فيكون مسار الرياح من منطقة الضغط العالي الى منطقة الضغط المنخفض، كما أن دوران الأرض حول محورها وحول الشمس وتعرض نصف الكرة الشمالي والجنوبي لأشعة الشمس المباشرة يؤيدان الى تغيير مسار حركة الرياح [٢٨].

- يستخدم التشجير للتحكم في توجيه الرياح فى الموقع إذا كانت الرياح مرغوبة في شكل رقم ١٧، أو يستخدم في أبعاد الرياح عن المبنى والتقليل من سرعتها إذا كانت غير مرغوبة في شكل ١٨ كما تقوم المناطق الخضراء المفتوحة في المساعدة عل توليد تيار هواء بارد ونقى يدفع باتجاه مراكز المدينة ذات الكثافة البنائية العالية [٢٩].

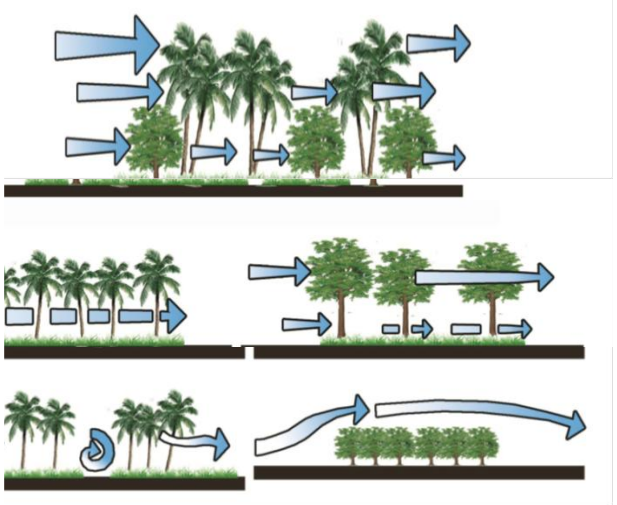


شكل (١٨): توظيف الأشجار في توجيه الرياح المرغوبة



شكل (١٩): توظيف الأشجار لتقليل سرعة الرياح وتنقيتها

وإن الجمع بين الأشجار الكبيرة والشجيرات أسفلها فى مجموعات يسمح بمرور الرياح للموقع وعندما ترتفع درجة حرارة الأرضيات تعمل الرياح على حمل الحرارة متخلصة من الهواء الساخن الملامس لسطح الأرض، بالإضافة الى أن المجموعات الكبيرة من الأشجار تساعد على الحماية من الرياح الغير مرغوبة، وذلك يتضح في الشكل التالي [٣٠].



شكل (٢٠): مجاميع من الأشجار لحجب الرياح الكريهة

توصيات الدراسة الحالية

توصيات عامة

- ❑ الاهتمام بتخطيط وتنسيق مناطق الإسكان المتوسط والمحدود وتوفير مميزات المجتمعات المغلقة بها مثل وجود طابع وهوية للمباني وتحقيق الأمن والخصوصية.
- ❑ دعم مشروعات الوعي البيئي والثقافي والاجتماعي بالتصميم العمراني على كافة المستويات (المصمم العمراني، المستخدم للعمران، الجهات المسئولة).
- ❑ ضرورة الاستفادة من الخبرات الدولية في مجال تنمية المجتمعات العمرانية الخضراء المستدامة ويكون هدفنا هو تحقيق التنمية المستدامة وجودة الحياة.

توصيات للمصمم العمراني

- ❑ يجب اتباع وتطبيق المنهجية المقدمة من خلال الدراسة في التصميم العمراني لاستدامة تنسيق الموقع للتجمعات السكنية الجديدة ومدى تحقيقها.
- ❑ تطبيق مبادئ ومعايير التصميم العمراني الأخضر المستدام للفراغ العمراني وتطبيقها على نظم تقييم العمارة الخضراء-المستدامة عالمياً.
- ❑ التأكيد على أن المجتمعات العمرانية المستدامة / الخضراء ليست مجرد مجتمعات شيدت باستخدام أساليب بناء ومواد بناء مستدامة.

توصيات خاصة بالتجمعات السكنية المستدامة

- ✓ تحقيق جودة البيئة للفراغات العمرانية ودمج المساحات الخضراء في المناطق المركزية والفصل بين الوحدات بالأشجار للخصوصية.
- ✓ استخدام الطاقات الجديدة والمتجددة في منطقة الدراسة مع استخدام وسائل نقل بيئية تعمل بالطاقات المتجددة.
- ✓ الاستفادة من معالجة المياه واستخدام الأنظمة والتقنيات الحديثة الموفرة للمياه وإعادة استخدامها.
- ✓ تشجيع السير على الأقدام وانشاء الكثير من الأرصفة والممرات المظللة وفصل حركة السيارات عن المشاة.

توصيات خاصة بالدراسات المستقبلية للباحثين

- ✓ دراسة المجتمعات العمرانية المغلقة في الدول العربية وتحليلها والاستفادة منها في مصر.
- ✓ دراسة النواحي البيئية والاجتماعية والاقتصادية الخاصة داخل التجمعات المغلقة ودورها في مدى نجاح أو فشل المشروع في تحقيق معايير التصميم الأخضر المستدام.
- ✓ عمل دراسات وأبحاث علمية لتأصيل وتطبيق فكرة استدامة تنسيق الموقع من منظور العمارة الخضراء بتغطية جوانبها المعمارية والعمرانية والبيئية
- ✓ التوجه إلى دراسة المجتمعات المغلقة ذات معالجات بيئية (المجتمعات الخضراء) للاستفادة منها في مصر ومحاولة تطبيقها في مجالات مختلفة.

المراجع العلمية:

[١] وليد عباس عبد القوى، (٢٠١٣)، سبل دعم التطور العقاري للتحول نحو إقامة تجمعات خضراء كنواة لإنشاء المدن الخضراء المستدامة بالمجتمعات العمرانية الجديدة بمصر، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر والمعرض الدولي مستقبل المجتمعات العمرانية الخاصة نحو تنمية عمرانية مستدامة، ١١-١٤ يونيو ٢٠١٣، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، القاهرة.

[٢] سعيد عبد المقصود، رفعت سلطان، (٢٠١٢)، دراسة نقدية للمفاهيم والأسس الحاكمة لجودة الحياة، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر الدولي الثاني، جودة الحياة – نحو مستقبل أفضل، ١٨-١٩ مارس ٢٠١٢ الجامعة الحديثة، القاهرة.

[٣] ماجدة متولى، سحر سليمان (٢٠١٣) المدن والمجتمعات العمرانية الخاصة الخضراء، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر والمعرض الدولي مستقبل المجتمعات العمرانية الخاصة نحو تنمية عمرانية مستدامة ، ١١-١٤ يونيو ٢٠١٣، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، القاهرة.

[4] EEA, 2006, 'Urban Sprawl in Europe: the ignored challenge' Copenhagen.

[5] Landman, K., 2000, 'Gated Communities and Urban Sustainability: Taking a Closer Look at the Future' second southern African conference on sustainable development in the built environment, South Africa.

[6] Legoix, R., 2005, 'The Impacts of Gated Communities on Property Value' in Systemic impacts and sustainability of gated enclaves in the City, Pretoria, South Africa.

[7] Sánchez T. W. et al. (2005) Security versus Status? A First Look at the Census's Gated Community Data, Journal of Housing Education and Research, Vol. 24: 281-291.

[8]http://www.seattle.gov/dpd/Planning/Planning_Exhibit/HighPoint/index.htm[Accessed March 2017]

[9]http://www.seattle.gov/util/About_SPU/Drainag&Sewer_System/Natural_Drainagms/High_Point_Project/index.asp [Accessed March 2017]

[١٠] أيمن ثابت، طارق عفيفي، (٢٠١٣)، نشأة وتطور المجتمعات العمرانية المغلقة في الولايات المتحدة وكندا ودول أمريكا اللاتينية، ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر والمعرض الدولي مستقبل المجتمعات العمرانية الخاصة نحو تنمية عمرانية مستدامة، ١١-١٤ يونيو ٢٠١٣، المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، القاهرة.

[11] Grant J. & Mittelstreadt L. (2004) Types of Gated Communities In: Environment and Planning

B: Planning and Design

[12] http://bestcalgaryhomes.com/currie-barracks-developers-new-calgary-homes [accessed August 2015].

[13] LEED ND-certified neighborhood at Currie Barracks.

[14] BREUSTE, J. & RIEPEL, J. (2007): Solar city Linz/Austria – a European example for urban ecological settlements and its ecological evaluation. In: Warsaw, Univ., Faculty of Geography and Regional Studies (Ed.): The Role of Landscape Studies for Sustainable Development. Warsaw.

[15] http://www.linz.at/solarcity/SolarCity_25631.asp#regen [Accessed November 2016]

[16] New_Urbanism_and_Smart_Growth_A_Few_Words_from_the academy International Regional Science Review .pdf [Accessed June 2016]

[17] LEED for Neigh boarhound Development- US Green Building Council, USGBC.

[18] http://www.BREEAM.org [Accessed March 2017]

[١٩] ندوة تطبيقات جودة البيئة الداخلية وكفاءة استخدام المياه في العمارة الخضراء (النظام القومي الأخضر) المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء المجلس المصري للعمارة الخضراء ١٧-١-٢٠١٠.

[20] Wheeler S. M. (2015) Sustainability in Community Development In: Philips R. & Pittman R. H., Eds., An Introduction to Community Development, 2nd ed., Routledge, New York.

[٢١] يحيى وزيري، التصميم المعماري الصديق للبيئة (٢٠٠٣) نحو عمارة خضراء، الطبعة الاولى مكتبة مدبولي.

[٢٢] سعيد عبد الرحيم بن عوف (١٩٩٧)، العناصر المناخية والتصميم المعماري - جامعة الملك سعود، ص ٣،٢

[٢٣] عباس محمد الزعفراني (٢٠٠٠)، التصميم المناخى للمنشآت المعمارية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ص ١٢١

[24]Samar Atef Mohamed Hassanein(1998), Site and Landscape with Special Emphasis on Environmental Factors- on Harmony and Contradictions of Design Criteria, M.Sc. Thesis, Architecture Department Cairo University.P77

[٢٥]،[٢٨] سعيد عبد الرحيم بن عوف (١٩٩٧)، العناصر المناخية والتصميم المعماري، بحث منشور، جامعة الملك سعود، ص ٨،٦

[٢٦]،[٢٩] عباس محمد عباس الزعفراني (٢٠٠٠) ، التصميم المناخي للمنشآت المعمارية، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، ص١٢٣

[٢٧]،[٣٠] يحيى وزيري، التصميم المعماري الصديق للبيئة (٢٠٠٣) نحو عمارة خضراء، الطبعة الاولى مكتبة مدبولي.