" الأبنية الخضراء و أثرها في تقليل التلوث البيئي في منطقة الظليل "

الحارث تيسير خليل أبو درويش

مهندس مدني

بلدية الظليل

الملخص :

تهدف هذه الدراسة لتوظيف الاستدامة (الأبنية الخضراء) في وضع حلول لتقليل مشكلة التلوّث البيئي الذي تعاني منه منطقة الظليل .

وتوّضح الدراسة حجم التحديات البيئية التي تواجهها منطقة الظليل بشكل خاص.

وتوّضح الدراسة كذلك حجم التّوجه العالمي لتصميم المباني لتكون صديقة للبيئة، وما يمكن لهذه المباني من توفيره من حماية للبيئة من خلال تقليل حجم الطاقة المستهلكة في المباني ، وكذلك ترشيد استهلاك المياه مما يقلّل من انبعاث الكربونات، ويحسّن من جودة البيئة الداخليّة والهواء في المنزل وبالتالي تحسين صحة المجتمع وزيادة العمرالإفتراضي للمباني والحفاظ على النّظام الإيكولوجي، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى مجتمع أكثر صحية .

Abstract

This study aims to employ sustainability (green buildings) in developing solutions to reduce the problem of environmental pollution that makes a threat for Al Dulayl Region.

The study clarifies the volume of the environmental challenges that facing Al Dulayl Region in particular.

The study also clarifies the global trend of designing buildings to be environmentally friendly, and the environmental protection that these buildings can provide by reducing the amount of energy consumed in buildings, as well as rationalizing water consumption, which reduces carbon emissions, improves the quality of the internal environment and the air in the house and thus improves Community health, increasing the life span of buildings, which leads to a healthier community.

تمهيد:

إن التلوّث البيئي يشكّل أحد أكبر تحديات العصر، والاحتباس الحراري والتغيّر المناخي أحد مظاهر هذا التلوّث .

فاعتماد البشر على احتراق الوقود كمصدر للطاقة المستخدمة في المصانع والسيارات والإنارة وغير ذلك دون توفير بدائل أكثر أماناً للبيئة يشكّل تهديداً للأرض و الحياة عليها في الزمن الحاضر وفي المستقبل .

لذلك كان لزاماً على البشر أن تكون لهم جهود حقيقية في العمل على تقليل هذا التلوّث المضرّ بهم وبالبيئة من حولهم . ومن هذه الحلول التي أصبحت توجهاً عالمياً هي تقنية الأبنية الخضراء والمباني المستدامة وهي محور هذه الورقة البحثية، حيث تهدف الدراسة إلى وضع حلول مقترحة لمشكلة التلوّث البيئي في منطقة الظليل لما يشكّله من ضرر كبير على المنطقة والسكان .

منطقة الظليل تواجه تحديات بيئية كبيرة ناشئة عن عدة مصادر للتلوّث وهي أولاً وجود المدينة الصناعية فيها وهي واحدة من أكبر المدن الصناعية في الأردن، وكذلك وجود مصنع للإسمنت الأبيض في المنطقة وكذلك وجود جمعية الأبقار، وهي واحدة من أكبر جمعيات الأبقار في الأردن و تحتوي على 220 مزرعة فيها الالاف من رؤوس البقر وتشكّل فضلاتها مصدراً للتلوّث، بالإضافة إلى عدم وجود بنية تحتية للصرف الصحي ، وبذلك تكون الحفر الإمتصاصية الموجودة حول كلّ بيت هي البديل لتصريف المياه العادمة من المنازل.

أهداف الدراسة :

- **تهدف هذه الدراسة لعرض التحديات البيئية لمنطقة الظليل .**
- **تعريف الإستدامة والأبنية الخضراء .**
- **كيف يمكن توظيف الأبنية الخضراء في التقليل من أثر المشاكل البيئية في منطقة الظليل.**
- **الفوائد التي يمكن أن يجنيها المجتمع في منطقة الظليل من مواجهة التحديات البيئية في المنطقة.**

أهمية الدراسة:

في إطار التحول العالمي للاستدامة يمكن لمنطقة الظليل أن تكون رائدة في الأردن بتطبيقها لهذه المفاهيم وتحقيق التوازن والتكامل بين الإنسان والبيئة المحيطة به. وخاصة أنها من أكثر مناطق الأردن حاجة لمثل هذا التوازن .

الإطار النظري

1 – منطقة الظليل والمشاكل البيئية التي تواجهها :

1-1 أهمية منطقة الظليل :

تعد منطقة الظليل من المناطق ذات الأهمية الكبيرة في المملكة الأردنية الهاشمية، لما تتميز به من موقع استراتيجي، فهي تقع على حافة الحدود الإدارية لمحافظة الزرقاء، ومحاذية لقضاء الخالدية التابع لمحافظة المفرق، ويبدأ طريق الأزرق الدولي الذي يربط كافة محافظات المملكة بدول الجوارمن منطقة الظليل، فتبعد مسافة 115 كم فقط عن حدود العمري مع المملكة العربية السعودية، و 300 كم عن حدود الكرامة مع جمهورية العراق، وهي كذلك من المناطق التي يمر بها المسافرون إلى جمهورية سوريا العربية، فتبعد عن مركز حدود جابر مسافة 50 كم فقط.

وتبرز أهميتها كذلك لوجود المنطقة الحرة على جزء من حدودها الادارية، وتبلغ مساحة المنطقة الحرة 5200 دونم تحتضن بين أسوارها العديد من الأنشطة الصناعية، حيث يوجد أكثر من 70 مصنعاً متميزاً، منها ما يعمل في مجال الصناعات التحويلية كمصنع الزيوت المعدنية الذي يحمل علامات تجارية عالمية مثل فوكس الألمانية وغيرها، ومصنع أخر لإنتاج الرديترات الخاصة بشتى أنواع المركبات والذي يصدر منتجاته للولايات المتحدة الأمريكية ودول الاتحاد الأوربي، ويوجد بها مصنع لصناعة القوارب المتطورة، ناهيك عن العديد من الصناعات التحويلية والصناعات الغذائية.

أضف إلى ذلك بأن المنطقة الحرة تعتبر مركزاً إقليمياً لتجارة وتوزيع السيارات الجديدة والمستخدمة حيث تعتبر مصدراً مهماً للتزود بالسيارات من قبل العديد من الدول العربية والإفريقية ومن بعض الدول الأسيوية وفيها عشرات المعارض.

وتتميز المنطقة كذلك لوجود المدينة الصناعية فيها والمتضمنة 23 مصنعا مقاما على منطقتين، الأولى بمساحة 350 دونم والثانية بمساحة 500 دونم، وتشغل هذه المصانع 23 ألف عامل، وتبلغ صادراتها 550 مليون دينار، حيث يتم تصدير معظم البضائع الى الولايات المتحدة الامريكية واوروبا وكندا والعراق ودول اخرى وتتجاوز مجموع الاستثمارات مبلغ 290 مليون دولار، وتشكل رافدا مهما للاقتصاد الوطني.

ومما يميز الظليل كذلك هو وجود جمعية الأبقار فيها وهو أكبر تجمع لمزارع الأبقار في المملكة ويحتوي على ما يزيد عن 220 مزرعة فيها الالاف من رؤوس البقر، وهي مصدر رئيس للحليب والألبان والأجبان في المملكة، فهي تزود المملكة بما يزيد على 80% من حاجتها من الحليب.

كل ذلك وأكثر يشكل أهمية كبيرة للمنطقة ويجعلها ذات تأثير إيجابي كبير يصب في المصلحة العليا للوطن وللاقتصاد الوطني.

1-2 التحديات البيئية في منطقة الظليل

بالرغم مما تحمله الظليل من أهمية قد تطرقنا لبعض أسبابها، إلا أنها تعاني من قلة في الإهتمام بها، وغياب للمعالجة الحقيقية للمشاكل التي تواجهها بما فيها المشاكل البيئية والناتجة عن عدة عوامل نجمل منها ما يلي:

- التلوث البيئي الناتج عن وجود المصانع بما فيها مصنع الاسمنت الأبيض، وما تحدثه هذه المصانع من أضرار بيئية لا تخفى على أحد، ناتجة عن عوادم هذه المصانع.
- التلوث البيئي الناتج عن غياب البنية التحتية والصرف الصحي، حيث يقوم أهالي الظليل بتصريف المياه العادمة من المنازل في حفر امتصاصية ضمن حدود المنازل، وهذا يشكل ضررا كبيرا على المياه الجوفية في المنطقة.
- التلوث البيئي الناتج عن وجود جمعية الأبقار بسبب مخلفات الحيوانات التي تنتج بكميات كبيرة تؤثر على الجو في المنطقة.
- التلوث البيئي الناتج عن وجود عدد من الكسارات في المنطقة حيث تشكل هذه الكسارات مصدرا لتشكل الغبار الكثيف الناتج عن التفجيرات، ويساعد على ذلك بيئة المنطقة الصحراوية المفتوحة.
- التلوث البيئي الناتج عن عوادم السيارات وخاصة أن نسبة السيارات التي تعمل بوقود السولار مرتفعة نسبيا.

2 – مفهوم الظليل المستدامة:

قبل التطرق لمفهوم الظليل المستدامة يجب التطرق لمفهوم الاستدامة والتعرف على أهدافها، في الاتي:

2-1 تعريف الاستدامة:

تعرف الاستدامة على انها محاولة لتوفير افضل النتائج للإنسان والبيئة الطبيعية في الحاضر وفي المستقبل، وتتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والمؤسسية والبيئية في المجتمع البشري والبيئة الطبيعية.

وتطلق كلمة الاستدامة على جميع جوانب الحياة التي يرجى بقاؤها وللحيلولة دون نضوبها ونفاذها كالموارد الطبيعية مثلا، الا أن المصطلح قد يطلق ايضا على نظم شاملة، تؤثر عناصرها على استدامة المنظومة فوجب الاهتمام بها وتحديد أولوياتها والعمل على صيانتها وحفظها من النفاد، وتبنى الاستدامة على ثلاث ركائز أساسية ولا يستقيم الأمر إلا بمارعاة متغيارتها وهي الاقتصاد والمجتمع والبيئة.

وتعتبر الطاقة المؤثر الأساسي على هذه الركائز والذي يدعم تطور الاقتصاد ورخاء المجتمعات من جهة، ويؤثر سلبا على البيئة من جهة أخرى، خصوصا اذا ازداد الاستخدام عن الحد الذي تستطيع فيه البيئة التخلص من الآثار السلبية لاستهلاك الطاقة كالتلوث مثلا. وعليه فإن تقليل استهلاك الطاقة مسؤولية عامة على كل أفراد ومؤسسات المجتمع، كل بقدر استطاعته وفي حدود امكاناته، ومن الممكن زيادة وتيرة التطور بتبادل الخبارت والمعلومات بما يعود بالنفع العام على الجميع، ولنبدأ بما يسمى بـــ "هرم الطاقة" والذي يحتوي على ثلاث عناصر أساسية ويعتبر خارطة طريق أولية تهدف لتقليل إستهلاك الطاقة:

ترشيد: تقليل استخدام الطاقة قدر الإمكان

كفاءة: استخدام الطاقة بكفاءة عالية

بدائل: ايجاد حلول بديلة ومختلفة عن المعتادة

2-2 أهداف الإستدامة

الهدف الأكبر للإستدامة هو العدل .

الإستدامة هي مفهوم مخالف للأنانية، وذلك بالأخذ بعين الاعتبار الأجيال التي لم تأتي بعد، بتحقيق مجتمع أفضل وأكثر استدامة للجميع، بحيث يتبقى موارد طبيعية كافية وفي حالة جيدة وصحية للجيل الحالي واللاحق.

ومن الأهداف للاستدامة كما أوردته الأمم المتحدة كأهداف لها وهي كما يلي :

- الاستهلاك والإنتاج المسؤولان
- مدن و مجتمعات محلية مستدامة
- العمل المناخي
- الحياة في البر
- الحياة تحت الماء
- القضاء على الفقر
- القضاء على الجوع
- السلام والعدل والمؤسسات القوية
- عقد الشراكات لتحقيق الأهداف
- التعليم الجيد
- الصحة الجيدة والرفاه
- المياه النظيفة والنظافة الصحية
- طاقة نظيفة وبأسعارمعقولة
- العمل اللائق ونمو الاقتصاد
- الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية

2-3 مفهوم الظليل المستدامة

إن المجتمعات المستدامة هي مناطق سكنية وتجارية يتم التخطيط لها وبنائها أو تطويرها لتعزيز المعيشة المستدامة بالنسبة للسكان في المرحلة الحالية أو المستقبلية، إن تلك المجتمعات آمنة وشاملة، ومخططة ومبنية ومشغلة بصورة جيدة وتوفر تكافؤ في الفرص وخدمات جيدة للجميع، ومن الضروري أن تلبي تلك المجتمعات متطلبات التنوع الخاصة بالسكان عبر تحقيق التوازن والدمج بين المكونات وبالتالي فإنها ستساهم بصورة متواصلة بتأمين مستوى معيشة متقدم للأجيال الحالية أو المستقبلية، عبر التركيز على الجوانب المتعلقة بإعادة الإنتاج وعناصر المياه والنقل والطاقة والنفايات فإن المجتمعات

المستدامة تركز على الاستدامة البيئية والتنمية والزارعة، كما تساهم هذه المجتمعات بالتنمية الاقتصادية وتطور البنية التحتية الحضرية المستدامة وتسعى لتحقيق التالي:-

- العمل بفعالية للحد من تغير المناخ، عبر الكفاءة في استخدام الطاقة واستعمال مصادر الطاقة المتجددة وغيرها.
- حماية البيئة من خلال تقليل التلوث الذي يطال المكونات الأرضية والمائية والهوائية.
- التقليل من النفايات والتخلص منها وفقا للممارسات الجيدة السائدة حاليا.
- تستخدم الموارد الطبيعية بفعالية وتشجع الإنتاج والاستهلاك المستدامين.
- تحمي وتحسن من التنوع البيولوجي.
- توفير نمط حياة يقلل من الأثر السلبي على البيئية ويعزز من التأثيرات الايجابية (على سبيل المثال من خلال توفير فرص للمشي وركوب الدارجات والحد من التلوث الصوتي "الضوضاء" وتقلل من الاعتماد على السيارت).
- توفر أحياء خضراء نظيفة وآمنة على سبيل المثال من خلال الحد من المخلفات والكتابة على الجدارن والحفاظ على جمالية المساحات العامة.
- مصممة ومبنية بصورة متميزة.

3-1 مفهوم المباني الخضراء

هي المباني التي يتم تصميمها وتنفيذها وإدارتها بأسلوب يضع البيئة في الاعتبار، ويظهر أحد اهتمامات المباني الخضراء في تقليل تأثير البناء على البيئة، وكذلك تقليل تكلفة إنشائه وتشغيله. وتعتبر العمارة مسؤولة إذا كانت تناسب ما يحيط بها وتتوافق مع معيشة الناس ومع جميع القوى الفاعلة في المجتمع.

ومن وجهة النظر العامة فإن العمارة الخضراء منظومة عالية من الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية، فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها ، تسد أوجه نقصها أو تصلح عيبها أو تستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئي ومصادره، ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها "خضراء" مثلها كالنبات الذي يحقق النجاح في مكانه حيث يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته الغذائية، فالنبات كلما ازداد عمرا ازداد طولاً فهو لم يخلق مكتملاً منذ بدايته

حتى يصل إلى مرحلة الاستقرار، ومن هذه الناحية بالذات اقترن اسم العمارة الخضراء بمرادف آخر وهو التصميم المستدام Sustainable Design.

ويعتبر البناء الأخضر تكنولوجيا فعالة ومحافظة على البيئة، تهتم بالاستخدام الآمن للأجهزة، والتصنيع الأخضر الذي لا يلوث البيئة، وكيفية انتاج طاقة من مصادر متجددة، والتقليل من استهلاك الطاقة، وكذلك الطريقة الآمنة للتخلص من النفايات أو إعادة استخدامها وتدويرها .

تشمل التكنولوجيات الخضراء جوانب مختلفة تساعدنا على تقليل الأثر البشري على البيئة وخلق طرق للتنمية المستدامة. وتعد المساواة الاجتماعية والجدوى الاقتصادية والاستدامة هي المعايير الرئيسية للتكنولوجيات الخضراء. اليوم تتسارع البيئة نحو نقطة التحول التي كنا سنقوم فيها بأضرار دائمة لا يمكن عكسها على كوكب الأرض. التكنولوجيات الخضراء هي نهج نحو إنقاذ الأرض. وبالتالي يجب التحقيق في كل من إيجابياتها وسلبياتها.

تستخدم التكنولوجيا الخضراء الموارد الطبيعية المتجددة التي لا تنضب أبدا. والتكنولوجيا الخضراء هي التي لها هدف "أخضر"، ولا نعني بالأخضر اللون. الاختراعات الخضراء هي اختاراعات صديقة للبيئة تنطوي في كثير من الأحيان على كفاءة استخدام الطاقة، وإعادة التدوير، والسلامة والمخاوف الصحية، والموارد المتجددة، فالموارد الطبيعية مستنزفة ومدمرة بالفعل .

3-2 نطاق تطبيق المباني الخضراء

يطبق نظام البناء الأخضر على :

- المباني العامة؛ وتشمل المدارس و الجامعات والمباني التعليمية، الدوائر الحكومية من وزارات وغيرها، وكذلك المساجد ودور العبادة، المباني الإدارية بأنواعها، المراكز الثقافية والمسارح، المستشفيات والمراكز الصحية .
- المباني الخاصة؛ وتشمل البنايات السكنية والبنايات التجارية وقاعات المناسبات .

3-3 كيف يكون البناء أخضر:

وضعت المنظمات والحكومات العالمية عدة متطلبات ومحددات يتم من خلالها تصنيف البناء أخضر بناء عليها، ولا يعتبر البناء أخضر إذا لم يتوفر فيه الحد الأدنى من هذه المحددات:

- التصميم المعماري: عند وضع المخططات للبناء يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار حاجة البناء من حيث التسخين والتبريد والتهوية، وذلك بتوجيه البناء بالاتجاه المناسب مع الأخذ بعين الاعتبار توقعات التطور للبناء مستقبلاً ، والتاكد من أن مكانه واتجاهه نحو الشمس للاستفادة من ضوئها وتقليل نسبة الرطوبة.
- مواد بناء صديقة للبيئة: تستخدم المواد المحلية بدلاً من المواد المستوردة إلا عند غياب البديل المحلي وذلك لتقليل الطاقة المستهلكة في عمليات نقل المواد، وكذلك اختيار أقل المواد ضرراً على البيئة وأسهلها في إعادة التدوير.
- ألا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة: سواءً في التصنيع أو التركيب أو الصيانة، ولا تساهم سلباً من خلال زيادة التلوث الداخلي في المبنى، لذلك يفضل استخدام المواد الطبيعية والدهانات التي تتكون من الزيوت الطبيعية كزيت الكتان أو القطن، بدلاً من المواد الكيماوية التي تنبعث منها مواد مضرة بالصحة.
- استخدام الطاقة الطبيعية: وذلك بالإستفادة من الطاقة المتجددة كالسخانات الشمسية أو الألواح الضوئية الشمسية أو طاقة الرياح، أو أي نوع من أنواع الطاقة النظيفة. وهذه الطاقة ستساهم إيجابياً بالحفاظ على البيئة، وكذلك استخدام الزجاج والنوافذ العازلة التي تقلل من تسرب الحرارة، وكذلك عزل الجدران والأسقف للمحافظة على التكييف والتدفئة داخل البناء، وعزل مواسير التكييف، واستخدام الطاقة النظيفة في التكييف والتدفئة. والعزل السليم يساهم في توفير الطاقة بشكل كبير. كما أن تصميم البناء الصحيح يمكن أن يساهم في المحافظة على البيئة.
- الحفاظ على الماء في البناء : يجب أن يكون استهلاك الماء في المنزل في الحد الأدنى الممكن، وذلك باستعمال الأدوات الموفرة للمياه واستخدام أنظمة ذات كفاءة عالية لضخ المياه، وكذلك إعادة تدوير المياه الرمادية.
- توفير مساحات خضراء من النباتات التي تتطلب الريّ القليل : يمكن تحويل المياه الرمادية الخارجة من المنازل لتكون مخصصة لريّ الأشجار. ويمكن زراعة الأشجار في مواضع تحمي النوافذ من أشعة الشمس وبالتالي تقلل من درجة تسخينها للمنازل. وكذلك ما تقدمه المساحات الخضراء من تنقية للهواء و تلطيف للجو. وكذلك زراعة الأشجار متساقطة الأوراق لتقليل دخول أشعة الشمس صيفاً و السماح بها شتاءً.

- نظام إضاءة المبنى : يتم توفير إضاءة المبنى بطريقتين :

1) الطبيعية من الشمس وتعتبر الشمس المصدر الوحيد للإضاءة الطبيعية، ويعتبر التصميم جيداً إذا تم توزيع النوافذ واختيار أماكنها للحصول على أفضل إضاءة طبيعية ممكنة، مع مراعاة أن يكون موقع البناء غير متأثر بالمباني المجاورة سلباً من حيث ارتفاع هذه الأبنية والمسافة بينه وهذه المباني بحيث لا تشكل عائقاً أمام وصول الإضاءة الطبيعية له .
2) الصناعية: تستخدم عندما لا تكفي الإضاءة الطبيعية وفي الأجزاء البعيدة عن النوافذ، أو عند الظلام وغياب الشمس. وعند اختيار نوعية هذه الإضاءة يجب مراعاة أمرين :

أ) جودة هذه الإضاءة لتعطي إضاءة أقرب للطبيعية .

ب) أن تكون موفرة للطاقة الكهربائية .

- اختيار ألوان الواجهات الخارجية: الألوان الفاتحة لها قدرة على عكس أشعة الشمس وهنا أفضل للبناء.
- التصميم الصوتي وتجنب الضوضاء: إن للصوت تأثير على الصحة النفسية والجسدية للإنسان ويكون لها تأثيران:

1) تأثيرات جيدة: ناتجة عن الأصوات الجميلة.
2) تأثيرات ضارة: ناتجة عن الضوضاء والأصوات المزعجة ، وأهم ما ينتج مثل هذه الأصوات هو الأجهزة الكهربائية كالغسالات أو أجهزة التلفزيون. وكذلك يمكن أن يكون مصدرها من خارج المبنى. ويتم معالجة هذه المشكلة من خلال العزل الجيد للبناء والنوافذ.

- الموقع الأفضل للبناء: اختيار مكان البناء يجب أن يتجنب الأخطار الطبيعية كالسيول، وعدم البناء في مجاري الأودية. أو عمل الاحتياطات اللازمة من خلال تغيير مجرى الأودية، أو بالإستفادة من مياهه بتوجيهها إلى خزانات مخصصة للتخزين بحيث تكون مصممة لتراعي الكمية التي يتوقع أن يوفرها الوادي بناء على دراسة دقيقة .

4- الابنية الخضراء في الظليل :

الظليل كما أسلفنا الذكر سابقاً منطقة تعاني من مشاكل بيئية عديدة. لذلك تعتبر من المناطق ذات الأولوية في ضرورة التوجه إلى البناء الأخضر لتعوض من خلاله

عن الضرر البيئي الذي تعاني منه. ومن أبرز ما يمكن أن يستغله أهل المنطقة في بناء منازلهم من عناصر البناء الأخضر ويمكن أن نجمله في التالي :

- تجنب البناء في مجاري الأودية – وهي كثيرة في المنطقة – وذلك لتقليل تكلفة البناء والمواد المستخدمة في العادة لجعل البناء مناسباً، حيث يعمل الكثير من أهل المنطقة على بناء الجدران الخرسانية المسلحة العالية لتغيير مجرى الأودية وهذا له كلفته عالية.
- استغلال المياه الرمادية الناتجة من المنازل وتوجيهها لسقاية النباتات حول المنازل. وذلك من خلال تصميم شبكة تصريف داخل المنازل لتصريف مياه المغاسل وأحواض الاستحمام بشبكة منفصلة يتم توجيه مياهها إلى الأشجار.
- توجيه نوافذ البناء لتكون باتجاه الضوء الطبيعي لتقليل استخدام الضوء الصناعي. وفي ذات الوقت استخدام الأضواء الصناعية الموفرة للطاقة ، واستخدام الإضاءة الخارجية التي تعتمد على الطاقة الشمسية.
- استخدام مواد عازلة للحرارة بحيث يقل استخدام الطاقة في التدفئة والتكييف خاصة أن المنطقة صحراوية حارة صيفاً وباردة شتاءً.
- السعي مع الجهات الرسمية لإنشاء شبكة مياه صرف صحي للمنطقة، بحيث يتم تصريف المجاري إلى محطات تنقية بدلاً من استخدام الحفر الإمتصاصية الضارة بالبيئة وبالمياه الجوفية.
- السعي مع الجهات المعنية لتخفيض كلفة فواتير المياه المستخدمة للزراعة حول المنازل حيث أن المنطقة تتميز باتساع الأراضي حول المباني بما يتيح فرصة إنشاء مساحات خضراء حول المباني، فكلفة الريّ تحول دون تحوّل الظليل لمنطقة خضراء، بالرغم من وجود عدد كبير من الآبار الإرتوازية في المنطقة.
- إنشاء مصنع معالجة للفضلات الناتجة عن الأبقار وتحويلها إلى سماد بعيداً عن المنطقة السكنية وذلك للحد من الأثر البيئي الناتج عن جمعية الأبقار على المنطقة.
- استخدام أنظمة الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء، وكذلك استخدام السخانات الشمسية.

خاتمة

البناء الأخضر أصبح توجها عالميا لما فيه من حماية للبيئة وتقليل من الأضرار التي ألحقها البشر بالبيئة وصلت حد الإضرار بطبقة الأوزون. ومنطقة الظليل جزء من هذا العالم وعليها واجب المساهمة في المحافظة على البيئة.

ولأن الظليل أيضا من المناطق التي تواجه تحديات بيئية كثيرة فإن هذه الدراسة خلصت إلى عدة نتائج نذكر أبرزها:

- تعتبر منطقة الظليل من المناطق ذات الأولوية في تطبيق منهج البناء الأخضر.
- لا تتحقق النتيجة المرجوة إلا إذا أصبح لدى المجتمع ثقافة عامة حول البناء الأخضر وأهميته، وهذا جزء من واجب المؤسسات الرسمية ومؤسسات المجتمع المدني.
- البناء الأخضر يعود بالنفع على الأفراد كما يعود بالنفع على البيئة، لما يحمله من توفير في الكلف الاقتصادية، وهذا يشكل حافزا إضافيا للأفراد لتطبيقه.
- بيئة الظليل تزخر بالكفاءات التي يمكن أن تساهم في توجيه المجتمع نحو البناء الأخضر. لذلك يجب على المؤسسات الدولية المعنية بالبيئة العمل على تدريب هذه الكفاءات حول البناء الأخضر وسبل تنفيذه للوصول لمجتمع يعطي البناء الأخضر الاهتمام اللازم.

التوصيات:

- نشر الوعي بأهمية البناء الأخضر.
- إعداد مزيد من الأبحاث المتخصصة بمجال البناء الأخضر.
- الدعم الحكومي للبناء الأخضر من خلال تحفيز الأفراد، وذلك بتقليل رسوم الترخيص إذا تحقق في البناء شروط البناء الأخضر.
- تقليل تكلفة المياه على فواتير ري النباتات المحيطة بالمنازل لزيادة المساحات الخضراء في المنطقة، لما تساهمه هذه المساحات الخضراء من توفير البيئة النقية من خلال امتصاصها لثاني أكسيد الكربون وإطلاق الأوكسجين عوضا عنه.

المراجع

1. ابراهيم ,م .ا .(2016) .الطاقات المتجددة ودورها في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة .مجلة تكريت.
2. الأنباري ,م .ع .(2011) .التحول نحو المدينة الخضراء .جامعة بابل آلية الهندسة.
3. العقارية ,د .ل .(2013) .من برامج ومبادرات مركز تشجيع وإدارة الاستثمار العقاري الاستثماري .دبي :إصدارات مركز تشجيع وإدارة الاستثمار العقاري الذراع الاستثماري لدائرة الأراضي والأملاك في دبي.
4. العقارية ,د .ل .(2013) .من برامج ومبادرات مركز تشجيع وإدارة الإستثمار العقاري . دبي :إصدارات مركز تشجيع وإدارة الإستثمار العقاري، الذراع.
5. الفتاح ,ش .ش .(2022) .برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب كلية التربية .
6. جاسم ,ع .م & .,علوان ,غ .ح .(2006) .تحليل العلاقة بين حرية التجارة والتنمية المستدامة .المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية.
7. خالد محمد الخبير، و عوض سعد حسن. (2016). تطبيق مفاهيم المباني الخضراء (دراسة حالة الخرطوم الكبرى). الخرطوم.
8. خضراوي ,ط .(14 11 ,2018) .اخبار البلد:Retrieved from albaladnews https://www.albaladnews.net/more-229289-1-%D8%AC%D9%88%D9%84%D8%A9+%D8%B3%D8%A7%D8%B9%D8%AA%D9%8A%D9%86+%D9%81%D9%8A+%D9%85%D8%AC%D9%85%D8%B9+%D8%A7%D9%84%D8%B6%D9%84%D9%8A%D9%84+%D8%A7%D9%84%D8%B5%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A+%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%8A+%D8%A7%D
9. طاشمة ,ب .(2016) .التنمية المستدامة وإدارة البيئة بين الواقع ومقتضيات التطور . الاسكندرية :مكتبة الوفاء القانونية.
10. مقناني ,ص & .,شبيلة ,م .(2019) .دور البيانات الضخمة في دعم التنمية المستدامة بالدول العربية .مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا.
11. نسرين ,ك .(2017) .تطوير البناء العقاري نحو مجتمع مستدام -المباني الخضراء أنموذجا .الجزائر :مجلة التنمية والاقتصاد التطبيقي .
12. ونيس ,و .ا .(2013) .الافاق المستقبلية للعمارة والمدن الخضراء في ليبيا .طرابلس : المجلة الدولية للتنمية.