الاستدامة في المباني الخدمية

" استعراض لعناصر الاستدامة في مجمع مباني أمانة منطقة الجوف بوصفه حالة دراسية رائدة في منطقة الجوف "

م. مُحَمَّد بن أحمد البراهيم

أمانة منطقة الجوف

الاستدامة في المباني الخدمية

" استعراض لعناصر الاستدامة في مجمع مباني أمانة منطقة الجوف بوصفه حالة دراسية رائدة في منطقة الجوف "

محمد بن أحمد البراهيم
أمانة منطقة الجوف

الملخص

يمثل قطاع العمران أحد القطاعات المستهلِكة للموارد الطبيعية كالأرض والمواد والمياه والطاقة، والتي لم تعد بمعزل عن قضايا البيئة الملحة التي تهدد استدامة هذه الموارد، علاوة على ذلك تعد عملية التوسع في البناء والتشييد مصدراً كبيراً للتلوث والضجيج والمخلفات الصلبة إضافة إلى الهدر الكبير في الطاقة والمياه، حيث شكلت أبرز مشكلات البيئة والاقتصاد المرتبطة بالتنمية العمرانية.

تناولت دراسات عدة مواضيع الاستدامة في العمارة بشكل عام، إلا أن نتائج هذا التوجه الجديد لم تظهر للعلن أو تنعكس في هيئة مبانٍ ومشاريع مستدامة واضحة بالشكل المطلوب، ولم تلبِ الحاجة للمزيد من نشر الوعي بمبادئها والعوائد بعيدة المدى على المجتمع والاقتصاد، باستثناء مبادرات تبنتها بعض الجهات العامة والخاصة لنشر هذه الثقافة، علاوة على غياب تشريعات البناء والتنمية التي قد تسهم في تفعيل مبادئ البناء المستدام.

وإيماناً لدى المختصين بأمانة منطقة الجوف بضرورة أن يتبنى القطاع البلدي (وهو القطاع الأول المسؤول عن التنمية العمرانية للمدن بالمملكة) لهذه المبادئ مبتدئاً بنفسه، فقد تم تصميم مجمع مباني أمانة منطقة الجوف، بمراعاة مبادئ الاستدامة من حيث: البناء وفق الاحتياج الفعلي المرحلي، والنمو في البناء، والتدفق الحراري، واستخدام الطاقة البديلة، والتوجه للداخل، وعمارة الظل.

وتستعرض هذه الورقة التصميم المعماري للمشروع مبرزةً مفاهيم الاستدامة به، حيث يهدف أن يكون منتجاً تحذو حذوه باقي المشاريع الأيقونة؛ سعياً لتعزيز مبدأ الاستدامة في مدن منطقة الجوف.

الكلمات المفتاحية: الاستدامة، المباني الخدمية، منطقة الجوف، مبنى أمانة منطقة الجوف، أمانة منطقة الجوف.

مقدمة:

يعدّ قطاع العمران أحد القطاعات المستهلكة للموارد الطبيعية: كالأرض والمواد والمياه والطاقة، وهو ليس بمعزل عن قضايا البيئة الملحة التي تهدد استدامة هذه الموارد، ولذا فإن عملية التوسع في البناء والتشييد لتمثل مصدراً كبيراً للتلوث والضجيج والمخلفات الصلبة، بجانب الهدر الكبير في الطاقة والمياه، تلك التي شكلت أبرز مشكلات البيئة والاقتصاد المرتبط بالتنمية العمرانية.

وقد تناولت دراسات عدة مواضيع الاستدامة في العمارة بشكل عام، مثل [١، ٢، ٣]، إلا أن نتائج هذا التوجه الجديد لم تظهر للعلن أو تنعكس في صورة مبانٍ ومشاريع مستدامة واضحة بالشكل المطلوب ملبية الحاجة إلى مزيد من نشر الوعي بمبادئها، وموضحة عوائدها بعيدة المدى على المجتمع والاقتصاد، باستثناء مبادرات تبنتها بعض الجهات العامة والخاصة لنشر هذه الثقافة، في ظل غياب لتشريعات بناء وتنمية تسهم في تفعيل مبادئ البناء المستدام، الأمر الذي كان وراء ظهور مفاهيم وأساليب جديدة في تصميم وتنفيذ المشاريع، ومنها (التنمية المستدامة، العمارة الخضراء، العمارة المستدامة)، حيث إن هذه المفاهيم جميعها تعكس الاهتمام المتنامي لدى القطاعات العمرانية بقضايا التنمية الاقتصادية في ظل حماية البيئة، وخفض استهلاك الطاقة، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والاعتماد بشكل أكبر على مصادر الطاقة المتجددة .

لذلك فإنه بات مطلوباً من القطاع العمراني أن يستجيب وبسرعة للقضايا البيئية/ الاقتصادية التي طفت على السطح في السنوات القلائل

الأخيرة، إذ أصبح هذا القطاع الحيوي المهم في محك حقيقي، وهو مطالب أكثر من أي وقت مضى بتبني توجهات "العمارة الخضراء" و"المباني المستدامة"؛ لكي يستطيع القيام بدوره الوطني والإنمائي، وتحمل مسئولياته تجاه حماية البيئة وصيانة الموارد الطبيعية، ودفع عجلة التنمية الاقتصادية إلى الأمام.

المحتوى:

قسم الباحث المحتوى على النحو التالي:

أولاً: مفهوم الاستدامة في العمارة:

ويتضمن تعريفًا بمفهوم الاستدامة وأقسامه الرئيسة وصولاً لاعتمادها ضمن أهداف التنمية المستدامة (SDGs) في الأجندة الحضرية الجديدة، وتحديد أهم مؤشرات التصميم المعماري المستدام.

ثانياً: التجارب الناجحة عالمياً ومحلياً:

ويتناول عرضًا لهذه التجارب وكيف نجحت في تأصيل مفهوم الاستدامة في المباني الخدمية، مع التركيز على النماذج المحلية لإيصال مفهوم الاستدامة، ومدى حضور هذا المفهوم في العمارة المحلية بالمملكة.

ثالثاً: مجمع مباني أمانة منطقة الجوف:

ويحتوي على أهم القرارات التي لها أثر في توجه العملية التصميمية للمشروع، مع شرح لها عبر وسائل إيضاح متنوعة ومناسبة (رسومات وأشكال 2D و٣D وVideo).

رابعاً: الخاتمة والتوصيات:

وتتضمن أهم ما تم استخلاصه من المعروض سابقاً، ومما يراه مقدم الورقة خادمًا لموضوعها.

مفهوم الاستدامة في العمارة:

١-١ مفهوم الاستدامة:

إن الاستدامة هي الاستغلال الأمثل للموارد والإمكانات المتاحة، سواء اكانت بشرية أم مادية أم طبيعية بشكل فعال ومتوازن بيئيا وعمرانيًا؛ لضمان استمرارية الإدامة دون إهدار مكتسبات الأجيال القادمة [١].

وقد تم تحديد أربعة أهداف للأبنية المستدامة وفقاً لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية Organization for Economic Co-operation and Development (OECD): [2] وهي:

١- كفاءة المصادر.

٢- كفاءة الطاقة.

٣- التوافق مع البيئة.

٤-التكاملية وتنظيم المناهج (ومن بينها تنظيم إدارة البيئة، التصميم المستدام، العمارة الخضراء، الإنشاءات المستدامة، البناء الأخضر).

وهذه المفاهيم جميعها ما هي إلا طرق وأساليب جديدة للتصميم والتشييد تستحضر التحديات البيئية والاقتصادية التي ألقت بظلالها على مختلف القطاعات في هذا العصر، فالمباني الجديدة يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي، وفي الوقت نفسه تقود إلى خفض التكاليف، وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة (Running Costs)، كما أنها تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة.

وهكذا فإن بواعث تبني مفهوم الاستدامة في القطاع العمراني لا تختلف عن البواعث التي أدت إلى ظهور وتبني مفهوم التنمية المستدامة (Sustainable Development) بأبعادها البيئية والاقتصادية والاجتماعية المتداخلة.

١-٢ المبادئ العامة للاستدامة في المباني:

توجد ثلاثة مبادئ أساسية للعمارة المستدامة والتصميم المعماري المستدام والمتمثلة في: اقتصادية الموارد من حفظ الطاقة والمياه، وتصميم دورة حياة المبنى، والتصميم الإنساني [٣].

المبدأ الأول: حفظ الطاقة والمياه:

ويشمل قرار حفظ الطاقة بالتخطيط الواعي لها، أي: تحديد ظروف المناخ المحددة لاتجاهية البناء، وسُمك الجدران، والتخطيط الواعي للموقع والطاقة، من خلال الاستفادة من شكله وموارده وكل النباتات والأشجار.

المبدأ الثاني: دورة حياة المبنى:

يمر المبنى بثلاث مراحل هي: مرحلة ما قبل البناء، ويشمل المواد المعادة في البناء والمواد ذات العمر الطويل والصيانة القليلة، ومرحلة البناء المرتبط بالمرحلة السابقة، والذي يشمل عدم استخدام مواد عضوية، ومرحلة ما بعد البناء، ويشمل الصيانة وإعادة استخدام المبنى والبنية التحتية الموجودة.

المبدأ الثالث: التصميم الإنساني:

ويشمل حفظ كل المصادر الطبيعية الطبوغرافية الموجودة والتصميم الحضري وتخطيط المواقع، أي: الاستفادة من المخططات لتقليل طلبات الطاقة والماء، وتحقيق الراحة الإنسانية من خلال إدامة الصحة.

١-٣ مفهوم الاستراتيجية المعمارية للاستدامة:

تُعرّف الاستراتيجية بشكل عام على أنها الخطة الشاملة لإتمام شيء ما، أما معماريًا فهي تعرّف بتحديد الإطار العام للتصميم؛ لجلب الرؤى المعمارية من خلال التكنولوجيا والتصميم إلى الحقيقة وهي الخطة؛ لتطوير تطبيقات العمارة، أما الاستراتيجية المعمارية فهي وسيلة لدعم المصممين في خلق مخططات إدراكية تامة بشأن القرارات التصميمية الخاصة بالشكل وتنظيم أنواع الأبنية، والمواقع، أو عناصر الأبنية، وتتألف الاستراتيجية المعمارية من عدة مكونات رئيسة هي: [٤]

- الوعي (Awareness)
- التنفيذ (Enforcement)
- التجديد (Update)
- المحتوى (Content)
- النماذج (Models)
- التطبيق (Implementation)

١-٤ مؤشرات التصميم المعماري المستدام [٥]:

تتعدد المنافع والفوائد للعمارة المستدامة (الخضراء)، في حالة مبنى إداري كبير، وعلى سبيل المثال فإن إدماج أساليب التصميم المستدام في المبنى لا يعمل فقط على خفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي، ولكنه أيضاً يقلل من تكاليف الإنشاء وتكاليف الصيانة، ويخلق بيئة عمل مريحة، ويحسن من صحة المستخدمين ويرفع من معدلات إنتاجيتهم، ويرفع من قيمة ملكية المبنى وعائدات الإيجار.

فمن حيث توفير تكاليف الطاقة على المدى الطويل، فقد أجري مسح ميداني على (٩٩ مبنى) من المباني الخضراء في الولايات المتحدة، ووجد أنها تستهلك طاقة أقل بنسبة ٣٠ % مقارنة مع المباني التقليدية المماثلة، لذا فإن أي تكاليف إضافية يتم دفعها في مرحلتي التصميم والبناء يمكن استعادتها بسرعة، وبالعكس فإن النظرة التقليدية لمحاولة تقليل تكاليف البناء الأولية ستؤدي لفواتير طاقة أعلى بصورة مستمرة [٦].

ولكن فوائد العمارة المستدامة (الخضراء)، ليست مقصورة فقط على الجوانب البيئية والاقتصادية المباشرة، فاستعمال ضوء النهار الطبيعي في المباني الإدارية على سبيل المثال، بالإضافة إلى أنه يقلل من تكاليف الطاقة التشغيلية فهو أيضاً يجعل العاملين أكثر إنتاجاً، فقد بينت الدراسة التي أجراها المتخصصان في علم النفس البيئي بجامعة ميتشغان (Rachel and Stephen Kaplan) أن الموظفين الذين تتوفر لهم إطلالة على مناطق طبيعية من مكاتبهم أظهروا رضاً أكبر تجاه العمل، وكانوا أقل إجهادًا وتعرضهم للأمراض كان أقل، وأن إحدى الشركات العاملة في مجال الفضاء (Lockheed Martin) فد تبين لها أن نسبة الغياب هبطت بنسبة ١٥% بعد أن قامت بنقل ٢٥٠٠ موظفًا إلى مبنى أخضر منشأ حديثاً في كاليفورنيا، وقد عوّض المردود الاقتصادي لهذه الزيادة في معدل الإنتاجية المبالغ الإضافية التي أنفقت أثناء تشييد المبنى خلال عام واحد فقط.

وعلى المنوال نفسه، فإن استعمال ضوء النهار الطبيعي في مراكز التسوق يؤدي إلى رفع حجم المبيعات، فقد وجدت إحدى المجموعات الاستشارية المتخصصة في تقنيات المباني ذات الكفاءة في الطاقة أن المبيعات كانت أعلى بنسبة ٤٠% في المولات التجارية التي تمت أضاءتها من خلال فتحات السقف (Skylights)، وقد وجدت المجموعة أيضاً أن أداء الطلاب في قاعات الدرس المضاءة طبيعياً أفضل بنسبة ٢٠%.

ويمكن تلخيص أهم مؤشرات التصميم المعماري المستدام التي تساعد في الوصول للنتائج السابق ذكرها في مجموعة من المؤشرات الرئيسة التي يتبع كل منها عددًا من المؤشرات الفرعية كما يوضح جدول رقم (١)، وتتلخص المؤشرات الرئيسة للتصميم المعماري المستدام فيما يلي:

- استراتيجيات الراحة الحرارية.
- استراتيجيات الراحة الصوتية.
- استراتيجيات الطاقة الشمسية.
- استراتيجيات الرياح والتهوية.
- استراتيجيات النباتات في المباني.

جدول رقم (١): أهم مؤشرات التصميم المعماري المستدام

اعتماد مبدأ الدعم الذاتي للشكل عن طريق استخدام تقنية النظم الذاتية تعددية الطبقات في المبنى لاستثمارها في تحقيق مبدأ السقوف والجدران والعوازل الحرارية استخدام الزجاج الذكي على السطوح استخدام مبدأ أل High tech في صيانة المبنى ترشيد تعرض المبنى للإشعاع الشمسي اعتماد مبدأ الكاسرات ونظم التظليل المتحركة للتقليل من الكسب الحراري اعتماد التصادم ألكتلي للتقليل من التعرض البيئي وتقليل المواد المستخدمة فيها	استراتيجيات الراحة الحرارية
اعتماد مبدأ الدعم الذاتي للشكل عن طريق استخدام تقنية النظم الذاتية محاكاة الشكل لطبوغرافية الموقع وتأثره بشكله وحدوده استخدام الزجاج الذكي على السطوح تعددية الطبقات في المبنى لاستثمارها في تحقيق مبدأ السقوف والجدران والعوازل الصوتية استخدام مبدأ أل High tech في صيانة المبنى اعتماد التصادم ألكتلي للتقليل من التعرض البيئي وتقليل المواد المستخدمة فيها	استراتيجيات الراحة الصوتية
اعتماد مبدأ الدعم الذاتي للشكل عن طريق استخدام تقنية النظم الذاتية استخدام الألوان الموسمية والمواد العاكسة على السطوح الشكلية للتقليل من كسب وفقدان الحرارة استخدام الزجاج الذكي على السطوح تقليل نسب العمق في المبنى لإيصال اكبر إضاءة طبيعية استخدام مبدأ أل High tech في صيانة المبنى اعتماد التصادم ألكتلي للتقليل من التعرض البيئي وتقليل المواد المستخدمة فيها	استراتيجيات الطاقة الشمسية
اعتماد مبدأ الدعم الذاتي للشكل عن طريق استخدام تقنية النظم الذاتية استخدام الزجاج الذكي على السطوح تعددية الطبقات في المبنى لاستثمارها في تحقيق لزيادة كفاءة التهوية استخدام مبدأ أل High tech في صيانة المبنى ترشيد تعرض المبنى للرياح نسب العمق في المبنى وتأثيرها كمصد للرياح اعتماد التصادم ألكتلي للتقليل من التعرض البيئي وتقليل المواد المستخدمة فيها	استراتيجيات الرياح والتهوية
ترشيد تعرض المبنى للرياح ترشيد تعرض المبنى للإشعاع الشمسي نسب العمق في المبنى وتأثيرها كمصد للرياح اعتماد التصادم ألكتلي للتقليل من التعرض البيئي وتقليل المواد المستخدمة فيها	استراتيجيات النباتات في المباني

١ – التجارب الناجحة عالمياً ومحلياً:

يتناول عرض لهذه التجارب وكيف نجحت في تأصيل مفهوم الاستدامة في المباني الخدمية، مع التركيز على النماذج المحلية لإيصال مفهوم الاستدامة، ومدى حضور هذا المفهوم في العمارة المحلية بالمملكة.

٢-١ التجارب العالمية:

جرى تحديد وانتقاء عينة شملت ثلاثة مشاريع معمارية من المباني الخدمية التي تؤصل لمفهوم الاستدامة، وقد روعي التباين بين المصممين والتباين الوظيفي بين المشاريع، وكذلك التباين بين الدول ذات المناخ المختلف، وتلك المشاريع هي:

٢-١-١ مبنى The Gherkin للمعماري نورمان فوستر، في لندن [٧]:

هذا البرج قابع في أحد شوارع مدينة (لندن) والمصمم بواسطة المعماري "نورمان فوستر وشركاه"، يستخدم كمكاتب عامة، وتعود ملكيته إلى شركة "سويس ري" السويسرية العملاقة في مجال إعادة التأمين. المبنى ذو ارتفاع ١٨٠ م (٤٠ طابقًا). بناؤه يرمز إلى بداية طفرة جديدة بالإنشاءات شاهقة الارتفاع في لندن، حيث يعد سادس أعلى مبنى في المدينة. وقد تم إنجازه بين عامي ٢٠٠١ - ٢٠٠٤ بواسطة شركة "سكانسكا" السويدية.

هناك فجوات في كل طابق تخدم كنظام تهوية طبيعية لكل المبنى، وتكسو البرج طبقة مزدوجة من الزجاج، حيث ينحصر الهواء في طبقتي الزجاج ليتم عزل الفضاء الداخلي للمكاتب. ويشير سكان لندن لهذا الصرح المعماري على أنه الإضافة الأحدث إلى خط أفق مدينتهم العريقة، وهذا البرج المنتصب بشكل مميز يشبه ثمرة الخيار، إلا أن الشيء الرائع في هذا المبنى ليس شكله المعماري الجميل فحسب ولكن كفاءته العالية في استهلاك الطاقة، فتصميمه المبدع والخلاق يحقق وفراً متوقعاً في استهلاك الطاقة يصل إلى ٥٠ % من إجمالي الطاقة الذي تستهلكه بناية تقليدية مماثلة.

ويتجلى غنى المبنى بمزايا توفير الطاقة في استعمال الإضاءة والتهوية الطبيعية كل ما أمكن ذلك. وتتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج، الخارجية منها عبارة عن زجاج مزدوج، والطبقتان تحيطان بتجويف مهوى بالستائر الموجهة بالحاسب الآلي، كما أن نظام حساسات الطقس الموجود على المبنى من الخارج يراقب درجة الحرارة وسرعة الرياح ومستوى أشعة الشمس، ويقوم بغلق الستائر وفتح لوحات النوافذ عند الحاجة. أما شكل المبنى فهو مصمم بحيث يزيد من استعمال ضوء النهار الطبيعي، ويقلل من الحاجة للإضاءة الاصطناعية، ويتيح مشاهدة مناظر خارجية طبيعية حتى لمن هم في عمق المبنى من الداخل.

كما تعمل المناور على سحب الهواء الدافئ من المبنى صيفًا، وتدفئته شتاء من خلال نظام التدفئة الشمسي السلبي، وتسمح هذه المناور أيضًا لأشعة الشمس بالمرور إلى داخل المبنى جاعلة العمل داخل البرج أكثر متعة، بالإضافة لخفض تكاليف الإضاءة، ويوضح شكل رقم (١) منظور عام للبرج.

شكل رقم (١): برج The Gherkin، لندن

٢-١-٢ مبنى برج Conde Nast للمعماريين فوكس وفول، في نيويورك [٨]:

هو ناطحة سحاب تقع في وسط مدينة نيويورك، تم افتتاحه عام ٢٠٠٠م يرتفع المبنى ٤٨ طابقًا (٢٤٧م) جاعلاً إياه أحد أطول أبراج نيويورك كما يوضح شكل رقم (٢).

معظم مساحة المكاتب داخل البرج تابعة لشركة (Condé Nast) للنشر. صمم المبنى المعماري (Fox & Fowel) ويعتبر التصميم من التصاميم الرائدة في مجال العمارة المستدامة وتخفيض استهلاك الطاقة.

وقد استعملت فيه تقريباً جميع التقنيات التي يمكن تخيلها لتوفير الطاقة، فقد استخدم المبنى نوعية خاصة من الزجاج تسمح بدخول ضوء الشمس الطبيعي وتبقي الحرارة والأشعة فوق البنفسجية خارج المبنى، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء. وهناك أيضاً خليتان تعملان على وقود الغاز الطبيعي تزودان المبنى بـ ٤٠٠ كيلو واط من الطاقة يومياً، وهو ما يكفي لتغذية المبنى بكل كمية الكهرباء التي يحتاجها ليلاً، بالإضافة إلى ٥ % من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهاراً. أما التدفئة بالماء الحار فقد أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار. بينما وضعت أنظمة التبريد والتكييف على السقف بوصفها مولدًا غازيًا أكثر من كونها مولدًا كهربائيًا، وهذا يخفض من فقدان الطاقة المرتبط بنقل الطاقة الكهربائية، كما أن لوحات Photovoltaic Panels الموجودة على المبنى من الخارج تزود المبنى بطاقة إضافية تصل إلى ١٥ كيلو واط يومياً.

وداخل المبنى تتحكم حساسات الحركة بالمراوح وتطفئ الإضاءة في المناطق قليلة الإشغال مثل السلالم، أما إشارات الخروج فهي مضاءة بثنائيات خفيفة مخفضة لاستهلاك الطاقة، والنتيجة النهائية هي أن المبنى يستهلك طاقة أقل بنسبة ٣٥ -٤٠% مقارنة بأي مبنى تقليدي مماثل.

شكل رقم (٢): برج كوند ناست، نيويورك

٢-١-٣ برج Menara Mesiniaga للمعماري كين يانج، في كوالالمبور [٩]:

وهو مقر شركة آي بي إم في كوالا لامبور. إنه عبارة عن معرض للشركات عالي التقنية يتكون من ١٥ طابقًا في موقع ركني ملائم وبارز. إن المظهر الفريد لهذا البرج الطويل المعتدل هو نتيجة البحث الذي أجراه المهندس المعماري "كين يانج" على مدى عشر سنوات حول المبادئ المناخية الحيوية لتصميم المباني المتوسطة إلى الطويلة.

يتكون هيكله ثلاثي الأجزاء من قاعدة خضراء مرفوعة، وعشرة طوابق دائرية من المساحات المكتبية مع شرفات حديقة ذات شرفات وكراسي خارجية للتظليل، ويتوجها سقف مشمس رائع، يتقوس عبر حمام الطابق العلوي، كما يوضح شكل رقم (٣).

يدعم هذا المشروع تركيب الألواح الشمسية، مما يقلل من استهلاك الطاقة في مبنى يتم تبريده عن طريق التهوية الطبيعية، وشاشات الشمس، وتكييف الهواء، وتقلل استراتيجيات التصميم السليمة بيئيًا من تكاليف الصيانة الطويلة الأجل عن طريق خفض تكاليف

الصيانة على المدى الطويل لاستخدام الطاقة، والأهم من ذلك هو أن التصميم قد أخذ في الاعتبار المناخ المداري الحار، كما أنه يجلب بعدًا جماليًا لعمله الذي لا يمكن العثور عليه في المباني المتوسطة الارتفاع والمكيفة والمغلّقة بالزجاج، وقد أصبح البرج معلماً بارزًا ذا قيمة.

الفكرة الرئيسة للمبنى حديقة سطح لوصل المبنى بالأرض، تعمل كفراغ اجتماعي وتحتوي على بركة سباحة وجمنازيوم بمسطحات خضراء وتشجير يستمر لأعلى لتوليد الأكسجين والعمل على تبريد المبنى، وتشمل مسطحات خضراء لولبية ترتفع على واجهة المبنى لإعطاء إطلالة للعاملين، مسطحات خضراء مائلة ومنحدرة في الأدوار السفلية لربط الطبيعة بالأدوار العلوية، هناك نوافذ غاطسة في الواجهات الشرقية والغربية مزودة بكاسرات شمس من الألمنيوم وجدران زجاجية في الواجهات الشمالية والجنوبية، الخدمات الرئيسة كانت في الواجهة الشرقية الحارة المعرضة للشمس؛ لتوفير الحماية للفراغات الداخلية من أشعة الشمس القوية.

كما تسمح بالإضاءة والتهوية الطبيعية للسلالم والمصاعد ودورات المياه والممرات، مع استخدام كاسرات شمسية في جانب المبنى المعرض للشمس شرفات

شكل رقم (٣): برج منار ميسنياجا، كوالالمبور

٢-٢ التجارب المحلية: جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية [١٠]:

تعدّ جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية من أهم المباني المستدامة وأكبرها في المملكة العربية السعودية، حيث ركزت رؤية الجامعة للتنمية المستدامة على اختيار الموقع في تصميم الحرم الجامعي. ويقلل هيكل مباني الحرم وتشغيله من الآثار البيئية عن طريق الاستخدام الفعال للمياه والكهرباء والموارد الأخرى، وبرنامج إعادة تدوير الموارد. وقد تم تشييد المباني بهدف المحافظة على البيئة. وتتميز السمة التصميمية للحرم الجامعي بأن يكون محمية بحرية ومنشأة بحوث، تركز على نظام إيكولوجي فريد للشعاب المرجانية القريبة من الشاطئ والخط الساحلي للجامعة كما يوضح شكل رقم (٤).

وقد أثرت التنمية المستدامة على ستة مجالات رئيسية في تصميم الحرم الجامعي وهي:

٢-٢-١ تخطيط المواقع المستدامة:

يُعدّ تصميم حرم جامعة الملك عبد الله وعمارته استجابة مستدامة مباشرة، وتتصف بالكفاءة لظروف الموقع والمناخ. وقد وضعت المباني في مواقع ومجموعات اختيرت بدقة لتعظيم مزايا مناخ الموقع الفريد ونظامه البيئي الطبيعي.

لقد صُممت جميع مواقع مباني الحرم الجامعي بعناية للاستجابة لظروف المناخ والموقع، حيث يقلل التوجه العام من الشرق إلى الغرب من حرارة الشمس القاسية في الصباح وبعد الظهر، خصوصا في أشهر الصيف. ورغم أن مباني الحرم الجامعي تتجمع تحت سقف هائل

لخفض كسب حرارة الشمس، فإن المساحات بين المباني سوف تستفيد من ضوء النهار الطبيعي من الأفنية الداخلية المسقوفة بالزجاج والأفنية المكشوفة والمناور نظراً لانخفاض ارتفاع المباني.

وبدلاً من تصميم عديد من المباني القائمة بذاتها، فقد اختار فريق التصميم استخدام سقف ضخم قادر على ربط مباني الحرم الجامعي وحمايتها من ظروف المناخ القاسية. ويضم السقف أيضاً ألواح خلايا حرارية شمسية وخلايا ضوئية كهربائية للاستفادة من طاقة الشمس الوافرة والمتجددة. ورغم أن السقف يحمي المباني من كسب حرارة الشمس المفرط، فقد استخدمت الأفنية المكشوفة والمسقوفة بالزجاج في جميع مباني الحرم الجامعي لبث ضوء النهار الطبيعي وتسهيل التهوية الطبيعية في أغلب المساحات الداخلية.

شكل رقم (٤) : جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، جدة

٢-٢-٢ كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة:

يضم الحرم الجامعي تحفتين فنيتين من الأبراج الشمسية يُحْدِثان فرق ضغط سلبي وذلك باستخدام أشعة الشمس والرياح السائدة من الشمال الغربي والرياح التي تهبّ على موقع الحرم من البحر الأحمر؛ لإحداث تيار هوائي لطيف مستمر على طول الأفنية المظللة، كما يوضح شكل رقم (٥).

شكل رقم (٥): الأبراج الشمسية بجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، جدة

٢-٢-٣ مواد البناء والموارد:

إن اختيار مواد البناء للمشاريع الكبيرة التي بحجم جامعة الملك عبد الله يمكن أن يكون له أثر بيئي كبير. ومن ثم فقد اختار فريق التصميم مواد بناء لجامعة الملك عبد الله حدّت من أي آثار ضارة بالبيئة، وشملت هذه المواد ما يلي:

- خرسانة وحديد صلب محليان يتضمنان مستويات عالية من المحتوى المعاد تدويره.
- التشطيبات الداخلية تتضمن مستويات منخفضة من المركبات الطيارة وأغلبها معاد تدويره.

٢-٢-٣ التهوية والإضاءة:

إن لضوء النهار الطبيعي المشتت والمناظر الخارجية والتهوية المحسّنة وجودة الهواء الداخلي دورًا أساسيًا في تهيئة بيئة صحية وأكثر إنتاجية في الجامعة؛ من أجل هيئة التدريس والموظفين والطلاب والباحثين. ونظراً لشدة الشمس في المنطقة، فقد تم تشتيت ضوء النهار كله لخفض كثافة كسب حرارة الشمس داخل المباني. وتراقب جميع منافذ التهوية الخارجية والمساحات الداخلية بأجهزة استشعار ثاني أكسيد الكربون لضمان مستويات ملائمة من الهواء النقي والتهوية لمستخدمي المباني. وترفع جميع مباني الحرم الجامعي معدلات التهوية إلى ٣٠ % زيادة على المستوى القياسي لضمان استمرار إمدادات الهواء النقي لمستخدمي المباني.

٢-٢-٤ المحافظة على المياه:

تنفذ جامعة الملك عبد الله استراتيجيات للمحافظة على المياه. ففي الحرم الجامعي، تُجمع مياه الأمطار وتخزن للاستخدام، ولحماية النظم الإيكولوجية الطبيعية والمرافق الترفيهية وتستخدم الجامعة أساليب تنسيق الحدائق والمساحات الخضراء التي لا تتطلب مياهاً إضافية للريّ، ومن خلال تنفيذ التجهيزات الفعّالة للحد من استهلاك المياه في الحمامات والمراحيض، تَمكن حرم الجامعة من خفض استهلاكه السنوي المتوقع من المياه الصالحة للشرب بما يقرب من ٥٦ %.

اختيرت أغلبية المزروعات في الحرم الجامعي من الأنواع المحلية والمتأقلمة التي لا تتطلب كميات كبيرة من مياه الريّ، ومن ثم فإنها ستقلل إجمالي الطلب على المياه في الجامعة.

مجمع مباني أمانة منطقة الجوف:

المبنى الجديد لأمانة الجوف صمم ليكون من المباني الخضراء الحديثة التي تحرص وزارة الشؤون البلدية والقروية على دعمها في المدن والمحافظات، فهو من الأبنية الصديقة للبيئة ويتميز بمسطحاته الخضراء الواسع، وبتصاميم معمارية نموذجية على أحدث طراز.

ويقع المبنى في موقع متميز بمدينة سكاكا، في تقاطع طريق الملك خالد وطريق الأمير عبد الرحمن السديري، شكل رقم (٦).

شكل رقم (٦) : موقع مجمع مباني أمانة منطقة الجوف، سكاكا [١١]

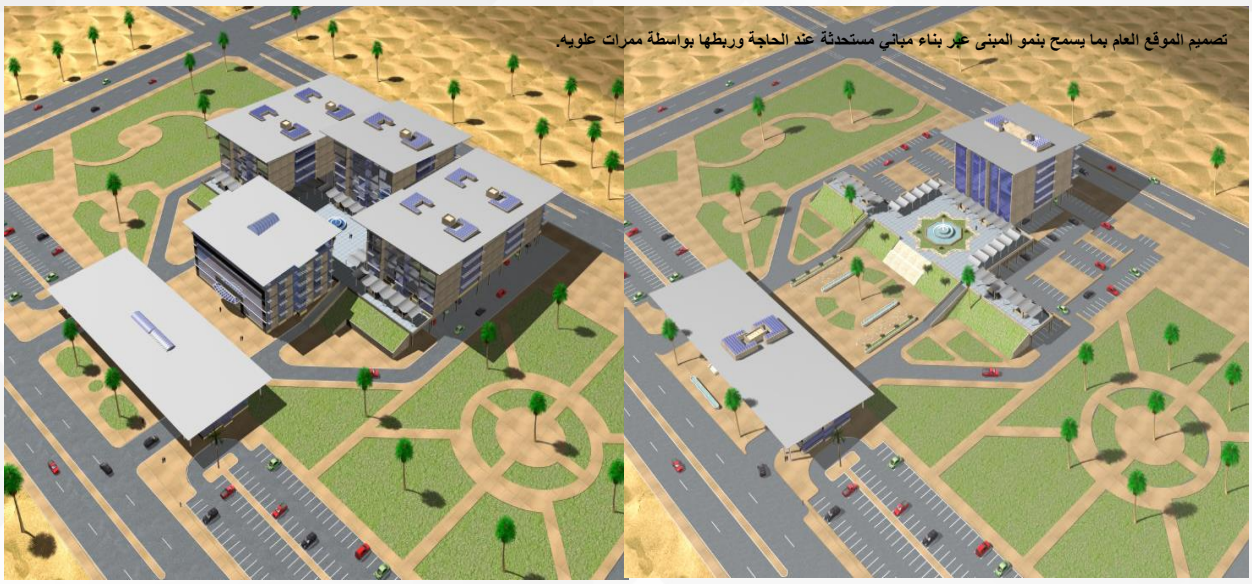
يقع المشروع على مساحة بلغت ٩٠,٠٠٠ مترًا مربعًا، ويتكون من برج ارتفاعه سبعة أدوار بمساحة بلغت ١٤,٠٠٠ مترًا مربعًا، وقد تم تركيب خلايا شمسية على سطحه للاستفادة من الطاقة النظيفة في حال الحاجة لها، ومبنى الاستقبال بمساحة ٤,٠٠٠ مترًا مربعًا، وبه منصة للمبنى بمساحة ٣,٥٠٠ مترًا مربعًا. حيث روعي في تصميم المبنى الجوانب التوسعية وإضافة عنصر جمالي للمدينة.

واجهة المبني من الزجاج العاكس ويحيط بالمبني عدة ساحات خضراء ومواقف لسيارات الموظفين والمراجعين كما يوضح شكل رقم (٧)، حيث يساعد المبنى على تهيئة بيئة عمل مناسبة تواكب تطور الخدمات البلدية المقدمة للمواطنين [١٢].

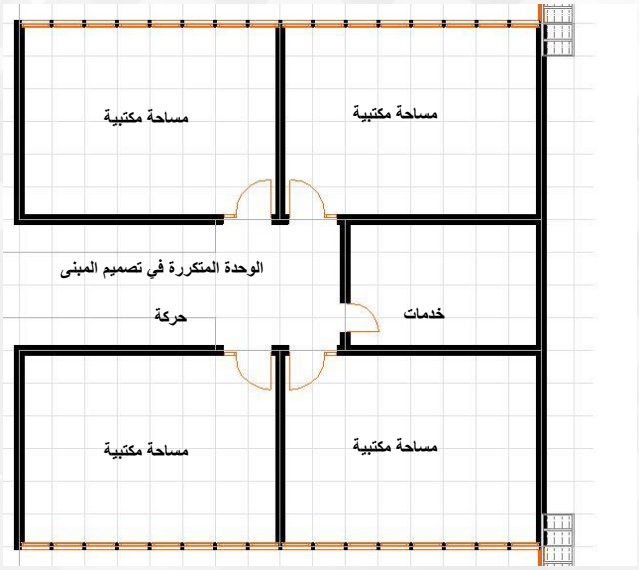
شكل رقم (٧) : منظور عام لمجمع مباني أمانة منطقة الجوف، سكاكا [١٣]

ويتميز مجمع مباني أمانة منطقة الجوف باعتماده على التقنيات الحديثة في كافة المناحي، وباعتماد سياسة الشفافية الكاملة الخارجية والداخلية بالمبنى، بما يساعد على تحقيق بيئة عمل صحية ومريحة لكل من منسوبي الأمانة والمواطنين والمراجعين، بما يؤدي للتميز في العمل وجودة في توظيف الأساليب الحديثة والتقنيات المتقدمة، والرقيّ بمستوى الخدمات المقدمة للمواطنين.

وضع المصمم عدة قرارت تصميمه عند تصميم هذه المباني، أهمها قدرة المبنى على النمو والتوسع من خلال تصميم الموقع العام له ليستوعب أي احتياج مستقبلي من منشئات جديدة، وتربطها محاور واضحة مظلله ذات اطلالات على الموقع وتوفر فراغ عمراني بعيد عن حركة السيارات والمواقف.

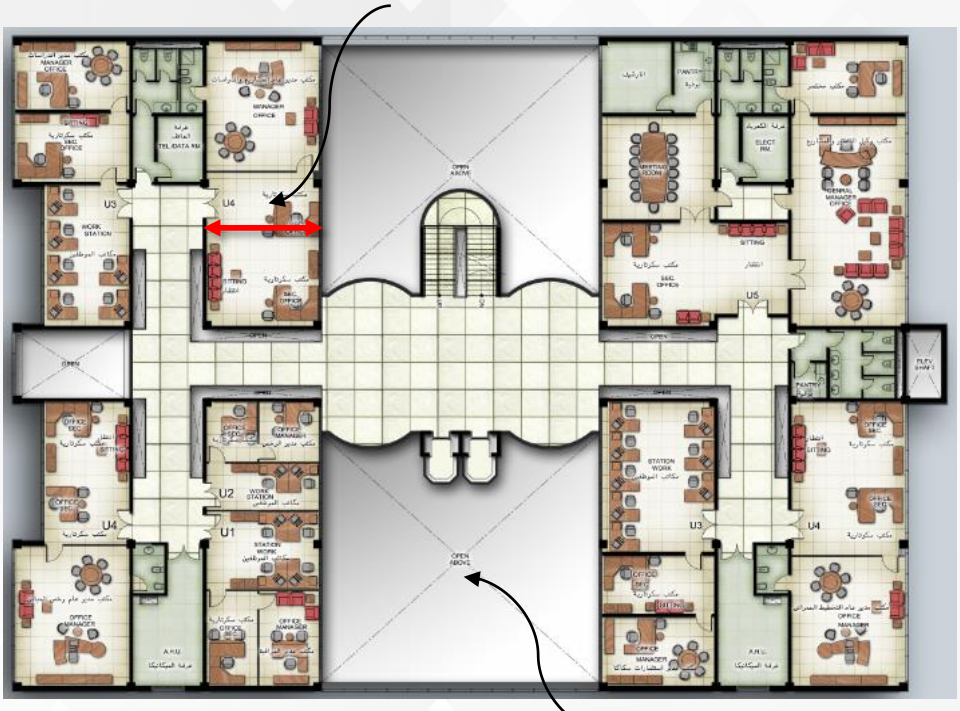


كذلك فقد وضع المصمم نصب عينيه قرار إيجاد مبنى يكون قدوة في التنمية المستدامة من خلال التوفير في استهلاك الطاقة، فقد صمم المبنى ليوفر اطلالات للمساحات المكتبية به (حيث وضع المصمم معيار موحد للعمق بالمساحات المكتبية ليكون ستة أمتار ما بين بداية المساحة المكتبية وصولا للنوافذ المطلة) بهدف توفير بيئة عمل جاذبه ومحفزه.



كما تم تصميم المبنى بشكل كامل وفق وحدة متكررة تجمع مساحة العمل مع مساحة الحركة وكذلك مساحة الخدمات لتكون وحدة متكررة بمرونة تتكرر أربع مرات في كل دور من أدواره، ولتحقيق هذا الهدف فقد قام المصمم بإيجاد فناء يفصل كتلتي المساحات المكتبية وتجمعها عناصر الحركة الرأسية. كما تم استغلال هذا الفناء لإيصال الضوء الطبيعي وتشتيت الاشعاع الشمسي المباشر للتقليل استهلاك الطاقة بالتكييف.

العمق للمساحة المكتبية لا يتجاوز ٦م من الحائط للنوافذ بما يسمح بالإضاءة



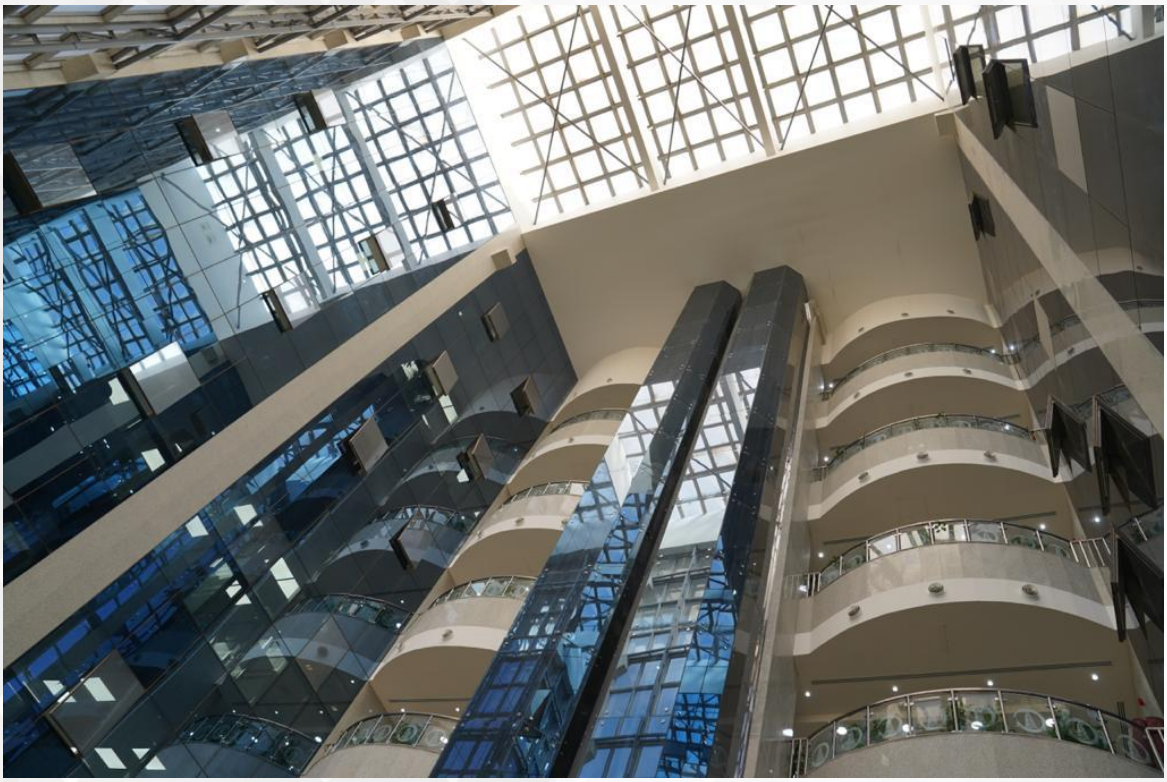
افنية تسمح بدخول الضوء الطبيعي لها ومن ثم بشكل غير مباشر للمساحات المكتبية وتشتت الاشعاع الشمسي

كما تم تصميم المباني لتعلوها أسقف مزدوجة يحمي اعلاها المبنى ادناه من الاشعاع الشمسي المباشر، وتستظل الواجهات ادناه بما يوفره من ظل ناتج عن بروزه الكبير خارج حدوده، كما تم استغلال هذه الاسقف بوضع الخلايا الشمسية عليها لتوفر مصدر ثاني للطاقة، ولخدمة هذه الهدف فقد تم تصميم هذه السقف بميل مناسب يواجه الاشعاع الشمسي باتجاه الجنوب لمواجه اشعه الشمس. وهو ما أنتج مباني رائده في منطقة الجوف تساهم في استدامه الطاقة من خلال تقليل استهلاكها بما يوازي ٣٠% مقارنة مع المباني المماثلة ممن تتبع الأساليب التقليدية في البناء.

وتم إنشاء مجمع مباني أمانة منطقة الجوف على أساس تطبيق أسس العمارة المستدامة الخضراء من حيث: [١٤].

- استراتيجيات الراحة الحرارية: حيث تم توجيه المبنى لتحقيق اقل تعرض للشمس، وبهذا فقد صممت الواجهات تبعا لاتجاهها الجغرافي لتكون مصمته وذات عزل داخلي بالجهات المعرضة لأشعة الشمر المباشرة، وباقي الواجهات فهي زجاجيه تساهم في توفير الإنارة الطبيعية والاطلالة سواء للداخل او الخارج وباستخدام الزجاج المزدوج double glazed window مما يوفر تحكم اكثر بدرجة الحرارة الداخلية، كما ان تصميم الأفنية الداخلية التي تعمل على توفير الإنارة الطبيعية للمساحات المكتبية الداخلية مع تشتيت الاشعاع الشمسي المباشر والذي يتعكس إيجابا على تحسين مستويات الحرارة به.

كما توفر الاسقف المزدوجة العلوية حماية للمباني من اشعة الشمس. علاوة على استخدام مواد العزل المناسب في الحوائط واستخدام الزجاج المزدوج في الواجهات الزجاجية.



- استراتيجيات الراحة الصوتية: حيث تم عمل عزل صوتي لكافة حوائط المبنى ونوافذه. كذلك انشاء مبنى خاص بمعدات التكييف يبعد عن المباني المكتبية مما يوفر بيئة عمل هادئة.

- استراتيجيات الطاقة الشمسية: حيث تم عمل خلايا شمسية لتوليد جزء من الطاقة المستهلكة. حيث تم استغلال الاسطح الكبيرة اعلى المباني بوضع وحدات الخلايا الشمسية لتوليد الطاقة الشمسية حيث ينتج ما تم تركيبه من خلايا ما مجموعه ٧٢ كيلو وات من الكهرباء تعمل بالتوازي مع الشبكة العمومية في انارة المبنى، وما مقداره ٣,٥ كيلو وات يتم تخزينها كاحتياط في بطاريات خاصة. وبالحديث عن الإنارة فقد تم اعتماد انارة اللد led lights الموفرة لاستهلاك الطاقة والتي ساهمت في توفير للطاقة مقارنة من الإضاءة التقليدية بنسبة ٢١%.

- استراتيجيات الرياح والتهوية: حيث تم مراعاة اتجاه الرياح السائدة لتحقيق تهوية طبيعية جيدة. كما تم تطبيق مبدئ الكثافة تبعا لدرجة حرارة الهواء فيه تفريغ الهواء الحار الذي يتجمع اعلى الافنية لحل محلها الهواء البارد من الأسفل لتوفير بيئة مريحه للمستخدمين.
- استراتيجيات النباتات في المباني: حيث تم استخدام نباتات قليلة الاستهلاك للمياه. واختيار أنواع متوائمه مع أجواء شمال المملكة ممن يتحمل الفروقات في درجات الحرارة ما بين الصيف الحار والشتاء البارد في المنطقة.

ويظهر الشكلان رقم (٨) ورقم (٩) مجمع مباني أمانة منطقة الجوف بسكاكا أثناء الإنشاء وحتى الانتهاء من المشروع بالكامل.

شكل رقم (٨): مجمع مباني أمانة منطقة الجوف أثناء الإنشاء– المشروع بالكامل [١٥]

شكل رقم (٩): مجمع مباني أمانة منطقة الجوف – صورة من الواقع بعد انتهاء الإنشاء [١٥]

٢ – الخاتمة والتوصيات:

من خلال العرض السابق لاستعراض عناصر الاستدامة في المباني وتحليلها، واستعراض التجارب العالمية والمحلية للمباني المستدامة والخضراء، واخيرًا استعراض تجربة مجمع مباني أمانة منطقة الجوف بوصفها حالة دراسية رائدة للعمارة المستدامة في منطقة الجوف، فإنه يمكننا الوصول إلى عدد من التوصيات لتأصيل عناصر الاستدامة في المباني بالمملكة وتوظيفها بصفة عامة، وبمنطقة الجوف بصفة خاصة على النحو التالي:

- أن تشجيع العمارة المستدامة وترشيد أساليب البناء واستهلاك الطاقة هي أحد الركائز التي تعتمد عليها نجاح التنمية المستدامة في أي مجتمع.
- التحدي الكبير الذي يواجه المعماريين والمخططين الآن، هو اختيار التكنولوجيا المتطورة وتعديلها بما لا يؤثر سلباً على البيئة، وفي الوقت نفسه يتم تطوير أدائه ومتطلبات الراحة في المبنى المتوافق بيئياً [١٦].
- يجب مراعاة البيئة المحيطة بالمباني ومدى ملائمة المبنى لتلك البيئة من خلال وضع حلول تصل الى تحقيق الاستدامة على المستوى البيئي والاقتصادي.
- ينبغي أن تكون المباني معزولة جيدًا، ومغلقة بإحكام مع تخفيض الطلب على الطاقة.
- يراعى في التصميم موقع النوافذ واتجاهها بشكل يوفر إدخال الإضاءة في النهار، ومراعاة التقليل من الحمل الحراري.
- رضا المستخدم هو عنصر مهم من عناصر النجاح فالمباني والمدن هي لعامة المجتمع.
- استخدام التهوية بشكل أكثر كفاءة للمباني من خلال التوجيه الصحيح والشكل الملائم لمتغيرات البيئة.
- من المكونات الرئيسة للمبنى السقف، وينبغي التفكير فيه وفق التقنيات والتكنولوجية الجديدة.
- هناك عديد من الطرق لتصميم المجتمعات الحضرية المستدامة تحتاج الى التوازن فيما بينها.
- أهمية الربط بين الإنسان والبيئة والتكنولوجيا.
- تقليل الأثر البيئي وخلق بيئة مريحة ممتعة للإنسان؛ لتحقيق الراحة على مختلف مستوياتها.
- حث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها، ودعوتهم إلى تصميم المباني وإنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذه المباني مصدرًا ومورِدًا للمباني الأخرى، كما تؤخذ في الاعتبار المواد الأخرى على أساس عدم سُمّيّة العناصر التي تنتجها مع انعدام أو انخفاض ما ينبعث منها من عناصر أو غازات ضارة [١٧].
- أهمية تبنى سياسة المباني المستدامة والخضراء في المملكة في إطار رؤية المملكة ٢٠٣٠م.
- أهمية تبني الجهات الحكومية بصفة عامة، والجهات الكبرى منها بصفة خاصة لسياسة المباني المستدامة والخضراء التي يمكنها تحقيق وفرات اقتصادية وبيئية وصحية كبيرة.
- ضرورة الاسترشاد بتجربة مجمع مباني أمانة منطقة الجوف بوصفها تجربة رائدة تقود انطلاق منطقة الجوف إلى الاستدامة المنشودة في المملكة، وذلك باتباع خطواتها والبناء عليها لتطويرها.

٤ – المراجع :

1. Adam Ritchie, Randall Thomas, Sustainable Urban Design: An Environmental Approach,Taylor & Francis Group, 2009, (p.22) .

2. https://www.oecd-ilibrary.org/energy/transition-to-sustainable-buildings_9789264202955-en , Accessed on 6/12/2019

3. William D. Browning, Dianna Lopez Barnett; A Primer on Sustainable Building; Rocky
Mountain Institute Green Development Services, 2008 .

4. Scheider, Carl; Information Architecture Strategy; The Information Architects' Cooperative (TiAC) 1996, (p.2) .

٥. هلال: ميسون محي، مهدي، كوثر، **"الاستدامة في العمارة. بحث في دور استراتيجيات التصميم المستدام في تقليل التأثيرات على البيئة العمرانية"**، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي الثالث عشر، القاهرة، مصر، ديسمبر ٢٠١٤ .

٦. ثويني، علي، "المكان والعمارة"، الناشر: وكالة الصحافة العربية، الجيزة، مصر، ٢١٠٩ .

7. Foster, 1999: http://www. Great buildings online .com /architects /Norman –foster –html.

8. http://cargocollective.com/dongxue/CASE-STUDY-CONDE-NAST-BUILDING , Accessed on 9/10/2019

9. Yeang ،Ken; Designing with Nature : The Ecological Basis For Architectural Design;
McGraw Hill, N.Y, 1995 .

10. https://www.kaust.edu.sa/ar/about/green-campus , Accessed on 8/10/2019

11. Google Earth, , Accessed on 8/10/2019

١٢. أمانة منطقة الجوف، ٢٠١٩م. .

13. https://www.youtube.com/watch?v=mySB3dFc2OA&t=45s , Accessed on 6/١٠/2019

١٤. أمانة منطقة الجوف، الإدارة الهندسية، ٢٠١٩ .

١٥. تصوير الباحث .

١٦. وزيري، يحيى، التصميم المعماري الصديق للبيئة **"نحو عمارة خضراء"**، الناشر: مكتبة مدبولى، القاهرة، مصر . ٢٠٠٣ .

17 Ritchie, Adam & Thomas, Randall; Sustainable Urban Design: An Environmental Approach, Taylor & Francis Group, 2009, (p.42-55).