تطبيق مبادئ الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية القائمة في مكة المكرمة: حي الشرائع كنموذج

ورقة بحثية مقدمة للمشاركة في الندوة الدولية للمدن الذكية والتخطيط العمراني ضمن الفعاليات الكبرى للمؤتمر الدولي جيو تونس في نسخته الرابعة عشر، تونس: الحمامات 15-19 مارس 2022

عبدالغني بن مسفر المالكي [1]، عبدالله محمد العابد [2]، وليد بن سعد الزامل [3]

1 طالب ماجستير بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
2 أستاذ بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
3 أستاذ مشارك بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

البريد الإلكتروني: عبدالغني المالكي am-almalki1989@hotmail.com، عبدالله العابد amalabed@ksu.edu.sa ، وليد الزامل waalzamil@ksu.edu.sa.

1- مقدمة

تزخر المملكة العربية السعودية بمناطق طبيعية يغلب عليها التنوع البيئي والمناخي واختلاف التضاريس والتكوينات الطبوغرافية، والتي شكَّلت نظامًا بيئيًّا متكاملاً. ولكن في العقود الماضية أصبح غالبية سكان المملكة العربية السعودية من الحضر وبنسبة تفوق 84 حسب تقديرات البنك الدولي. لقد تغير أسلوب حياة المجتمع وساهم التحضر السريع في زيادة حجم التحديات التي تواجه الإدارات البلدية في المدن الكبرى ضمن إطار تحقيق التوازن ما بين تنمية المكان وتحقيق رفاهية الإنسان (الزامل، 2021). اتسعت مساحة المساكن في الأحياء السكنية، وازدادت رحلات التنقل بالمركبات، واستهلاك الناس للطاقة الكهربائية والمياه، وارتفعت كذلك معدلات إنتاجهم من النفايات والمخلَّفات، وما يصاحبها من تلوث.

يؤكد تعريف الأمم المتحدة للاستدامة على أهمية تحقيق التوازن بين حماية البيئة الطبيعية والتنمية الاقتصادية والرفاهية الاجتماعية. وعلى هذا الأساس، فإن تحقيق الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية يتطلب موائمة بين خصائص وظروف الموقع مع الموارد الطبيعية المتاحة وبما يدعم كفاءة استخدام الطاقة، وإمدادات المياه والتصريف، ووسائل النقل العام، وأنظمة إدارة النفايات. وهكذا يمكن أن تلبي الأحياء السكنية المستدامة احتياجات المجتمع الحالي وتحافظ على حقوق الأجيال القادمة. تحتل الاستدامة البيئية أهمية كبيرة في الآونة الأخيرة؛ نظراً لعدم قدرة العديد من الدول النامية على تلبية أهداف الاستدامة الحضرية بمفهومها الشامل، ولا

سيما في الدول العربية. في حين مازالت دول العالم المتقدم تطرح تساؤلات جادَّة حول استدامة مدنها وشبكاتها الحضرية (سليمان وريدة، 2009).

واليوم، وفي ظل توجهات الرؤية الوطنية 2030، بات من الأهمية بمكان استشراف مستقبل التنمية العمرانية وفقاً لمستهدفات بناء مجتمع حيوي، واقتصاد مزدهر، ووطن طموح. وأصبحت الحاجة ماسة الى مراجعة واقع الأحياء السكنية في المدن السعودية ومدى موائمتها لمبادئ الاستدامة البيئية تحقيقاً لمتطلبات جودة الحياة. وعليه تقتضي هذه المرحلة العمل على تطوير البيئات العمرانية للوصول إلى منتج عمراني مستدام يتكيف مع خصائص الموقع واحتياجات المجتمع.

1-1 مشكلة البحث

تكمن المشكلة البحثية في أن تصميم معظم الأحياء السكنية القائمة في العاصمة المقدسة (مكة المكرمة) غير ملائم لمبادئ الاستدامة البيئية والتي تتضمن مدى احترام طبيعة وخصائص الموقع، وكفاءة استخدام الطاقة، وإمدادات المياه والتصريف، ووسائل النقل العام، وأنظمة إدارة النفايات. لقد أدت هذه العوامل إلى تراجع الحالة العمرانية في العديد من الأحياء السكنية وظهور آثار بيئية سلبية نتيجة نُدرة مساحة المسطحات الخضراء، وتلوث الهواء وتراكم المخلفات والنفايات داخل الأحياء السكنية، وكذلك مشاكل تصريف مياه الأمطار وطفح المياه في الشوارع، وتضرُّر الشوارع والمرافق العامة.

2-1 أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في الحاجة إلى تحليل مدى ملائمة الأحياء السكنية القائمة بمدينة مكة المكرمة لمبادئ الاستدامة البيئية بالتطبيق على حي الشرائع كنموذج للأحياء السكنية القائمة. إن نتائج هذه الدراسة سوف تساهم في تزويد صُناع القرار والمختصين في مجالات التصميم والتخطيط العمراني بمجموعة من التوصيات التي تساهم في رفع مستوى استدامة الأحياء السكنية في مكة المكرمة وبشكل يتوافق مع توجهات الرؤية الوطنية 2030 في الارتقاء بالبيئة العمرانية في المدن السعودية.

3-1 أهداف البحث

تهدف هذه الورقة البحثية إلى تحليل مدى ملائمة الأحياء السكنية القائمة في مكة المكرمة لمبادئ الاستدامة البيئية وذلك بالتطبيق على نموذج الحالة الدراسية لحي الشرائع. كما تسعى الورقة البحثية إلى مراجعة المعايير الدولية التي تؤثر على الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية القائمة، واستقصاء التحديات التي تؤثر على استدامة البيئة العمرانية.

2- الإطار النظري

1-2 مفهوم الاستدامة البيئية

في نهاية القرن العشرين تصدرت مشاكل البيئة أولويات البحث العلمي، وذلك لأن عمليات التشييد والبناء تنتج كميات هائلة من الملوثات والمخلفات الصلبة، مما أدى ذلك إلى هدر الطاقة واستنزاف المياه طيلة فترة التنفيذ والاستخدام. تواجه القطاعات العمرانية تحدياً أساسياً في تطوير بيئات عمرانية تعمل على تقليل استهلاك الطاقة اعتماداً على مصادر الطاقات المتجددة، وإدارة المواد الموارد الطبيعية بشكل فعال مع المحافظة على المياه (خالد وأحمد، 2015). وللحفاظ على البيئة من التلوث ظهرت مفاهيم وأساليب جديدة لم تكن مألوفة في الفكر المعماري والعمراني من قبل مثل التصميم المستدام والعمارة الخضراء، والتي تؤكد على تقوية العلاقة بين البيئة المبنية والطبيعة. هذه المفاهيم تحترم البيئة كما تحترم حقوق الأجيال المستقبلية، وتعمل على خفض التأثير البيئي لعمليات البناء والتشييد مما يعكس الاهتمام المتزايد لدي القطاعات العمرانية بقضايا التنمية

الاقتصادية في ظل المحافظة على البيئة، من خلال الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، وتقليل الطلب على الطاقة والاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة والبديلة (شادية ونعمات، 2013). تعرف لجنة الأمم المتحدة الاستدامة البيئية بأنها حالة توازن للمحددات والأهداف البيئية والاقتصادية والاجتماعية في المدن. إن تعزيز العلاقة بين البيئة الطبيعية والهياكل العمرانية في المدن يساعد على ترشيد الموارد وحفظ حقوق الأجيال القادمة وبالتالي استدامة المدن.

2-2 مبادئ تحقيق الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية

تختلف مبادئ الاستدامة البيئية من وجهة نظر الخبراء، لأنها عبارة عن مؤشرات وتوجهات يصعب قياسها؛ كما أن هذه المبادئ مترابطة ومتداخلة من الناحية العملية ولا يمكن الفصل بينها (وزيري، 2003). وبناء على استعراض الأطر والمفاهيم النظرية تتمثل أبرز مبادئ الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية بخمس عناصر وهي: احترام طبيعة وخصائص الموقع، وكفاءة استخدام الطاقة، وإمدادات المياه والتصريف، ووسائل النقل العام، وأنظمة إدارة النفايات (شكل رقم 1).

شكل رقم (1) مبادئ الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية

المصدر: الباحثون استنادا الى (شادية ونعمات، 2013)، (وزيري، 2003)، (Kazimme,2002)، (ناجي، 2010).

2-2-1 احترام طبيعة الموقع (Respect of Site)

يعتبر الموقع وكفاءة استغلاله وترشيد عمليات التنمية العمرانية من أهم معايير تحقيق العمران المستدامة. ومن الثابت أن عمليات التمدد الهائلة للكتل العمرانية على الأراضي الملاصقة للمدن أدت إلى القضاء على آلاف الهكتارات من الأراضي الزراعية، وبالتالي تأثرت البيئات الطبيعية سلبيا (الرافعي، 2004). يشير المعداوي (2012) أن هناك عدد من الاعتبارات اللازمة لتحقيق استدامة الموقع مثل الاختيار المناسب لموقع المشروع بحيث تكون هذه المواقع في قلب المدينة أو في أطرافها، وذلك للاستفادة من البنية التحتية وسهولة وصول الخدمات والحد من استخدام السيارات، وزيادة نسبة المساحات المفتوحة والخضراء مقارنة بمساحة البناء، وبشكل يساهم في تقليل الجزر الحرارية وتقليل جريان المياه وانجراف التربة. كما تتضمن هذه الاعتبارات البناء بأسلوب يحافظ على الخصائص الطبيعية في الموقع مثل الأودية والجبال والأشجار.

2-2-2 كفاءة استخدام الطاقة (Energy Efficiency)

يعد الحد من استخدام الطاقة غير المتجددة والمعتمدة على الوقود الأحفوري قضية رئيسية بالنسبة للاستدامة البيئية. ويشير عبدالله (2015) أن هناك عدد من الاستراتيجيات التي تسعى لتقليل الطلب على الطاقة وكفاءة الاستخدام في عمليات البناء، والتوظيف الصحيح لمصادر الطاقة البديلة والمتجددة منها:

- تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في الإضاءة الداخلية، وذلك بالاستفادة من ضوء الشمس للحصول على الإضاءة الطبيعية. بالإضافة إلى الاستفادة من الرياح للحصول على التهوية الطبيعية، وكذلك استخدام معالجات بيئية معمارية وعمرانية مثل مراعاة التوجيه والتظليل وتنسيق الموقع العام، واستعمال مواد بناء ذات كفاءة عالية في العزل الحراري.
- التوظيف الصحيح للطاقات البديلة أو المتجددة كالطاقة الشمسية حيث يمكن الاستفادة منها عن طريق توليد الكهرباء عن طريق الخلايا الشمسية (Photovolatic Cells). وكذلك استخدام طاقة الرياح والتي تتميز عن غيرها من الطاقات البديلة والمتجددة بأنها تعمل طوال اليوم في ظل تواجد رياح في الموقع

2-2-3 الحفاظ على المياه (Water Conversing)

إن تقليل استخدام المياه والمحافظة على جودتها أحد أهم معايير تحقيق الاستدامة في البناء، حيث تمثل المياه التي يستهلكها قطاع البناء بما يشمله من عمليات إنشاء وتصنيع وتشغيل حوالي 16 % من المياه العذبة المستهلكة، إلى جانب تزايد معدلات استهلاك المياه سنوياً مما يجعلنا في حاجة إلى وضع استراتيجيات ترشيد استهلاك المياه والمحافظة على هذا المصدر الحيوي (ناجي، 2010). ولضمان الحفاظ على المياه، توجد العديد من الآليات لترشيد استهلاك المياه وكفاءة استعمالها مثل:

- استخدام الأدوات والتركيبات الصحية التي تعمل على تخفيض استهلاك المياه مثل المراحيض والمغاسل حيث تساعد هذه الأجهزة على تقليل الاستهلاك بنسبة تصل إلى 70% (Kazimme,2002)
- تصميم عناصر تنسيق الموقع واستخدام نباتات ملائمة للبيئة المحلية بحيث لا تكون مستهلكة للمياه.
- توفير أنظمة تجميع السيول ومياه الأمطار ومعالجتها واستعمالها في الموقع.
- الاستفادة من مياه الغسيل والمياه الغير صالحة للشرب في ري النباتات.

2-2-4 كفاءة وسائل النقل (Transport Efficiency)

يهدف هذا المبدأ إلى خفض التلوث الناتج عن استخدام المركبات الآلية، وإيجاد بدائل أخرى في النقل كاستخدام وسائل النقل العام أو الدراجات، وكذلك استخدام المركبات التي تعتمد على الطاقة البديلة ويتضمن ذلك:

- تشجيع استخدام وسائل النقل العام من خلال وضع الأنشطة السكنية والتجارية والصناعية والترفيهية والخدماتية بالقرب من وسائل النقل العام وذلك للحد من استخدام السيارات، وتشجيع استخدام وسائل نقل عامة ملائمة بيئياً واستخدام مركبات قليلة التلوث وتوفيرها للمستخدمين بأسعار معقولة.
- تشجيع استخدام الدراجات وتوفير ممرات مشاة آمنة وذلك للحد من الاعتماد على حركة السيارات وما يصاحبها من ملوثات وضوضاء واستنزاف للطاقة. لذلك، يجب أن تكون ممرات المشاة والدراجات مباشرة ومستمرة بقدر الإمكان مع تجنب وجود الميول الشديد، وتجنب استخدام السلالم لتسهيل حركة كبار السن وذوي الاحتياجات الخاصة مع تخصيص حارات لممرات المشاة والدراجات، بحيث تكون

متصلة مع توفير مقاعد للجلوس وأماكن انتظار للدراجات. وكذلك توفير عناصر تأثيث الفراغ مثل وجود أماكن للجلوس والاسترخاء ووجود عناصر التشجير والتظليل للحماية من أشعة الشمس.

5-2-2 إدارة النفايات (Waste Management)

يتضمن هذا المبدأ استخدام مواد البناء والمنتجات التي تؤدي لخفض تدمير البيئة، وذلك بمراعاة الخصائص من حيث خفض الانبعاثات الضارة والغازات السامة لهذه المواد، ومقاومتها للاضمحلال، وطول عمرها الافتراضي. كما يتضمن هذا المبدأ القدرة على إنتاج مواد البناء محلياً واحتمالية تدويرها لإعادة استخدامها، ويقترح استخدام المواد الناتجة عن الهدم وتوفير فراغ كافي لتنفيذ برامج إعادة تدوير مخلفات البناء. لذ يلزم تحفيز صناعة البناء لاستخدام أساليب من أجل خفض استهلاك الموارد وتقليل الآثار البيئية الناتجة عن سوء استغلالها (شادية ونعمات، 2013). توجد هناك عدد من الاستراتيجيات لإدارة المخلفات والتخلص منها بشكل مستدام، وهو ما يطلق عليه 3R's وهي تقليل الاستهلاك (Reduce)، وإعادة الاستخدام (Reuse)، وإعادة التدوير (Recycle) (ناجي,2010).

وبناء على ما تقدم، يلخص الجدول رقم (1) أهم مبادئ الاستدامة البيئية في الحي السكني.

جدول رقم (1) مبادئ الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية

المبادئ	التعريف	آلية القياس والتقييم
احترام طبيعة الموقع	يتم احترام الموقع وكفاءة استغلاله وترشيد عمليات التنمية العمرانية، وذلك من خلال الاختيار المناسب لموقع المشروع، والحد من التلوث أثناء عملية التشييد، وزيادة المساحات الخضراء والمفتوحة.	▪ الحفاظ على الخصائص الطبيعية بالموقع ▪ قرب الخدمات المختلفة من بعضها البعض ▪ توفر المسطحات الخضراء والمفتوحة في الموقع ▪ استخدام مواد البناء المحلية في الموقع وإعادة تدويرها
كفاءة استخدام الطاقة	يهدف هذا المبدأ إلى الحد من استخدام الطاقة غير المتجددة من خلال تقليل الطلب على الطاقة، والتوظيف الصحيح للطاقات البديلة مثل استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.	▪ تقليل استهلاك الطاقة الغير المتجددة ▪ استخدام مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح)
كفاءة استخدام المياه والتصريف	يهدف هذا المبدأ إلى ترشيد استهلاك المياه وكفاءة استعمالها، من خلال اتباع طرق تدويرها وإعادة استخدامها كاستخدام الأدوات التي تعمل على تخفيض استهلاك المياه.	▪ إدارة مياه الأمطار ▪ إدارة مياه الصرف الصحي ▪ إعادة استخدام المياه الرمادية والاستفادة منها في الري
كفاءة وسائل النقل	يهدف هذا المبدأ إلى خفض التلوث الناتج عن استخدام السيارات، وإيجاد بدائل أخرى مثل استخدام وسائل النقل العامة أو الدراجات.	▪ تشجيع استخدام وسائل النقل العام ▪ توفير أماكن للمشاة وحركة الدراجات ▪ توفير الخدمات الملحقة بالشارع (أماكن جلوس، تشجير، إنارة) ▪ تشجيع استخدام وسائل نقل صديقة للبيئة
إدارة النفايات	يتضمن هذا المبدأ استخدام مواد البناء التي تؤدي لخفض تدمير البيئة، وذلك بتقليل الانبعاثات السامة لهذه المواد، والقدرة على إنتاجها محلياً لإعادة استخدامها.	▪ تجميع وفرز وتدوير النفايات بجميع أنواعها والتخلص منها بشكل فعال. ▪ تقليل كمية النفايات المتولدة.

المصدر: الباحثون استنادا إلى (ناجي، 2010)، (شادية ونعمات، 2013)، (الرافعي، 2004).

3-2 التجارب العالمية في إطار الاستدامة البيئية للأحياء السكنية

يلخص الجدول رقم (2) أهم التجارب العالمية التي طبقت مفهوم الاستدامة البيئية في مشاريعها السكنية، حيث تم استنباط أهم الممارسات البيئية المستدامة التي استخدمت في حل المشاكل الموجودة في الأحياء السكنية القائمة.

جدول رقم (2) تحليل التجارب العالمية في إطار الاستدامة البيئية للأحياء السكنية

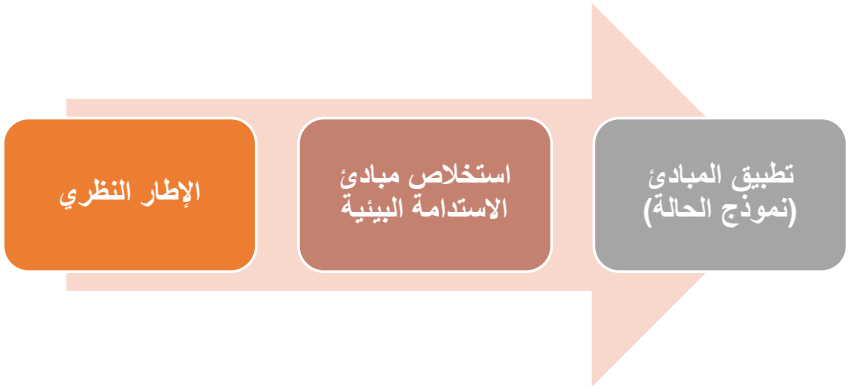
المبادئ	تحليل التجربة
	التجربة السويدية في منطقة BO01 مدينة مالمو
احترام طبيعة الموقع	تم عمل منطقة خاصة بالمسطحات الخضراء تحتوي على أفنية وفراغات خاصة تتضمن العناصر المائية والتشجير.
كفاءة استخدام الطاقة	استخدام المياه الجوفية كمصدر للتبريد والتدفئة. كما تم تقليل الطلب على التدفئة من خلال استخدام الألواح الشمسية في المباني.
كفاءة استخدام المياه والتصريف	تركيب أجهزة ترشيد المياه ومعالجة المياه الرمادية. ومعالجة مياه الأمطار واستخدامها في الري.
كفاءة وسائل النقل	الاعتماد على وسائل النقل العام. وتوفير مسارات خاصة بحركة الدراجات.
إدارة النفايات	تصميم أنظمة لتجميع النفايات المنزلية وتحويلها إلى حاويات خاصة
	التجربة الأمريكية في مدينة سياتل المستدامة
احترام طبيعة الموقع	زيادة مساحة المسطحات الخضراء في المدينة.
كفاءة استخدام الطاقة	تطوير مصادر الطاقة المتجددة. وترشيد استخدام الطاقة الغير متجددة.
كفاءة استخدام المياه والتصريف	خفض استهلاك المياه بنسبة 12% في المدينة وذلك من خلال تحديد معايير لكفاءة المياه وتحديد مؤشرات استخدام المياه سنوياً.
كفاءة وسائل النقل	التقليل من الاعتماد على حركة المركبات من خلال تخصيص شوارع صديقة للمشاة والدراجات بطول 16 ميل.
إدارة النفايات	خفض نسبة الانبعاثات السامة من المخلفات والنفايات بنسبة 69% من خلال استخدام مصادر الطاقة المتجددة والمعاد تدويرها. وتحسين نوعية الهواء من خلال وضع مقاييس لجودة الهواء مكونة من خمس درجات
	التجربة الألمانية، حي كروسنبرغ في مدينة هانوفر
احترام طبيعة الموقع	تصميم شبكات الشوارع والكتل تفصلها الحدائق والمسطحات الخضراء. وحماية البيئات الطبيعية كالنباتات والأشجار.
كفاءة استخدام الطاقة	خفض الانبعاثات الكربونية بنسبة 20% من خلال استخدام مصادر الطاقة المتجددة (طاقة الرياح).
كفاءة استخدام المياه والتصريف	إنشاء نظام لإدارة مياه الأمطار. وتوفير أجهزة ترشيد المياه وتقليل استهلاكها. وتوعية السكان بأهمية ترشيد استهلاك المياه من خلال توزيع المنشورات.
كفاءة وسائل النقل	توفير مسارات لوسائل النقل العام. وتوفير مسارات خاصة بحركة المشاة والدراجات.
إدارة النفايات	خفض معدل استهلاك المخلفات الناتجة عن البناء والتشييد بنسبة 80% وإعادة تدويرها. واستخدام أنظمة ذات كفاءة عالية لإدارة النفايات.

المصدر: الباحثون استنادا إلى (أكرم، 2017)، (Mark and others, 2004)، (Fraker,2013).

3- منهجية البحث

تعتمد هذه الورقة البحثية المنهج الوصفي والنظري وذلك من خلال تحليل المفاهيم النظرية التي تناولت الاستدامة البيئية، وأبرز مبادئها، ومعرفة أهم الآليات التي قد تساعد على تحقيقها في الأحياء السكنية. وكما هو موضح من الشكل رقم (2) تركز الورقة على استعراض وتحليل أهم التجارب العالمية أو المحلية التي استهدفت الأحياء السكنية ضمن إطار مبادئ الاستدامة، وأهم الممارسات البيئية المستدامة التي استُخْدِمَتْ في حلّ المشاكل الموجودة في هذه الأحياء السكنية. توصلت نتائج الإطار النظري إلى خمس مبادئ رئيسة في الاستدامة البيئية للأحياء السكنية وهي: طبيعة الموقع، وكفاءة استخدام الطاقة، وكفاءة استخدام المياه والتصريف، وكفاءة وسائل النقل، ونظام إدارة النفايات. طُبقت هذه المبادئ النظرية على الحالة الدراسية لحي الشرائع في مدينة مكة المكرمة باستخدام أدوات المسح الميداني والملاحظة وذلك لتحليل جوانب القصور

والمشاكل الموجودة فيها ضمن إطار الاستدامة البيئية. وأخيراً وضعت الورقة البحثية مجموعة من التوصيات لتحقيق الاستدامة البيئية للأحياء السكنية وبما يتسق مع توجهات الرؤية الوطنية 2030 في الارتقاء بالأحياء السكنية القائمة.



شكل رقم (2) مراحل المنهج البحثي

4- تحليل نموذج الحالة الدراسية

حي الشرائع هو أحد أحياء مدينة مكة المكرمة ويقع في شرق المدينة. ويعتبر حي الشرائع أول حي في مكة المكرمة يقابل القادم من مدينة الطائف من طريق السيل، وكذلك القادم من الرياض والشرقية، وتقدر مساحته بحوالي 26 كم^2، في حين يبلغ عدد سكانه 11,673 نسمة. ويمكن تطبيق مبادئ الاستدامة البيئية على حي الشرائع على النحو التالي:

4-1 التشكيل العمراني واحترام طبيعة الموقع

كما هو مبين من الشكل رقم (3) فإن نمط تخطيط حي الشرائع يغلب عليه الأسلوب الشبكي ذو المنسوب الواحد حيث يقسم الحي إلى عدة قطاعات؛ كما تتسم شبكة الطرق والفراغات الموجودة في الحي بمحاور الحركة المتعامدة وتفرعها إلى طرق شريانية وتجميعية وداخلية.

شكل (3) اعتماد الأسلوب الشبكي في تخطيط الحي

المصدر: أمانة العاصمة المقدسة

واستنادا الى نتائج المسح الميداني لُوحِظَ أنَّ بناء المساكن داخل الحي يتم دون المحافظة على الخصائص الطبيعية بالموقع كالأشجار والنباتات والجبال ومسارات الأودية. وكما هو موضح من الشكل رقم (4) أدَّى التوسع في إقامة المساكن إلى التأثير على طبيعة التكوين الطبوغرافي للموقع وخصائصه.

شكل (4) التوسع في إقامة المساكن دون الحفاظ على الخصائص الطبيعية للحي

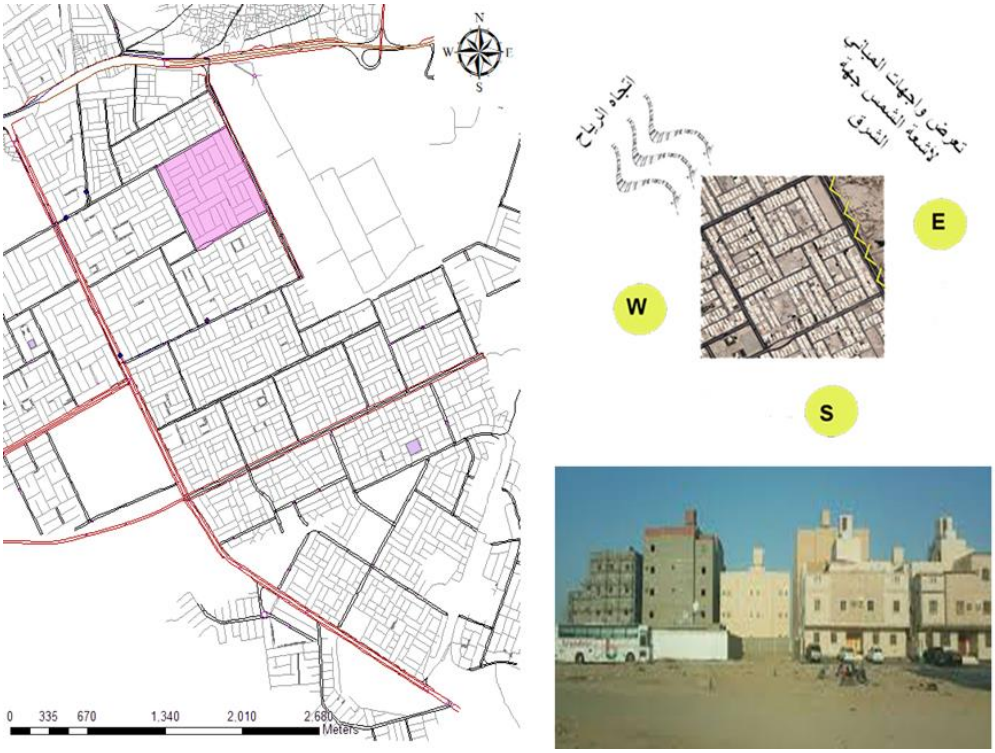
المصدر: تصوير ميداني.

ويتسم الحي بتنوع استعمالات الأراضي والأنشطة والخدمات، كما تتوفر بالحي عدد من الأنشطة التجارية والخدمية، والدينية والتعليمية. وكما هو موضح من الشكل رقم (5) يغلب الاستعمال السكني داخل الحي مع توفر الخدمات التجارية على بعض الطرق الرئيسة المحيطة بالحي. في حين يعاني الحي من قلة المسطحات الخضراء والتشجير والمناطق المفتوحة؛ حيث تتركز هذه الأنشطة في مساحات محدودة.

شكل (5) مخطط استعمالات الأراضي بحي الشرائع

المصدر: أمانة العاصمة المقدسة

واستنادا إلى نتائج المسح الميداني لُوحِظَ أن معظم المساكن في الحي لم تراعي التوجيه الأمثل بما يتلاءم مع حركة الرياح؛ كما لم يتم دراسة زوايا سقوط الشمس مما أدَّى إلى تعرض واجهات المباني لأشعة الشمس المباشرة، وانتقال الحرارة عبرها. وكما هو موضح من الشكل رقم (6) تم توجيه غالبية المساكن جهة الغرب مع عدم وجود وسائل للحماية من أشعة الشمس. كما أن المواد المستخدمة في البناء لا توفِّر العزل الحراري المطلوب؛ كالخرسانة المسلحة، وبعض أنواع الطوب، وكذلك لم يُراعَ استخدام الدهانات صديقة للبيئة داخل المباني.



شكل (6) تعرض واجهات المباني لأشعة الشمس

المصدر: أمانة العاصمة المقدسة

2-4 كفاءة استخدام الطاقة

كما هو موضح من الشكل رقم (7) لقد أدى اتساع الشوارع في الحي إلى قلة الظلال وارتفاع درجات الحرارة واستهلاك كمية كبيرة من الكهرباء لإضاءتها ليلاً، واستخدام أجهزة التكييف في التبريد. كل هذه العوامل ساهمت في زيادة الأحمال على شبكة الكهرباء، كما لم يتم استخدام المعالجات البيئية التي من شأنها العمل على خفض درجة الحرارة، وتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية داخل المباني. وعلاوة على ذلك، لم يتم الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية أو طاقة الرياح.

شكل رقم (7) استخدام وسائل الإضاءة الصناعية وأجهزة التكييف في الوحدات السكنية

المصدر: تصوير ميداني.

3-4 كفاءة استخدام المياه والتصريف

منطقة الدراسة مخدومة بشبكة إمدادات المياه وشبكة الصرف الصحي. ومع ذلك، هناك عدد من الإشكاليات التي يعاني منها سكان الحي؛ أبرزها سوء تصريف مياه الأمطار الذي أدَّى إلى ظاهرة طفح المياه في الشوارع، وتحوُّلها إلى مستنقعات. وكما هو مبين من الشكل رقم (8) تتراكم هذه المياه نتيجة غياب التصريف الطبيعي لمياه الأمطار أو سوء تمديدات الصرف وهو ما قد يتسبب بمشاكل صحية للسكان، وخسائر اقتصادية في الصيانة والتطوير بسبب تضرُّر البنية التحتية. واستنادا الى الملاحظة الميدانية لا توجد أي بدائل مستدامة للتعامل مع المياه الرمادية وإعادة استخدامها في ري الحدائق أو الأشجار في الحي حيث يتم إهدارها وتصريفها إلى شبكات الصرف الصحي بدلاً من معالجتها، وإعادة استخدامها.

شكل (8) مخطط شبكات المياه حيث توضّح الصور مشاكل تصريف مياه الأمطار

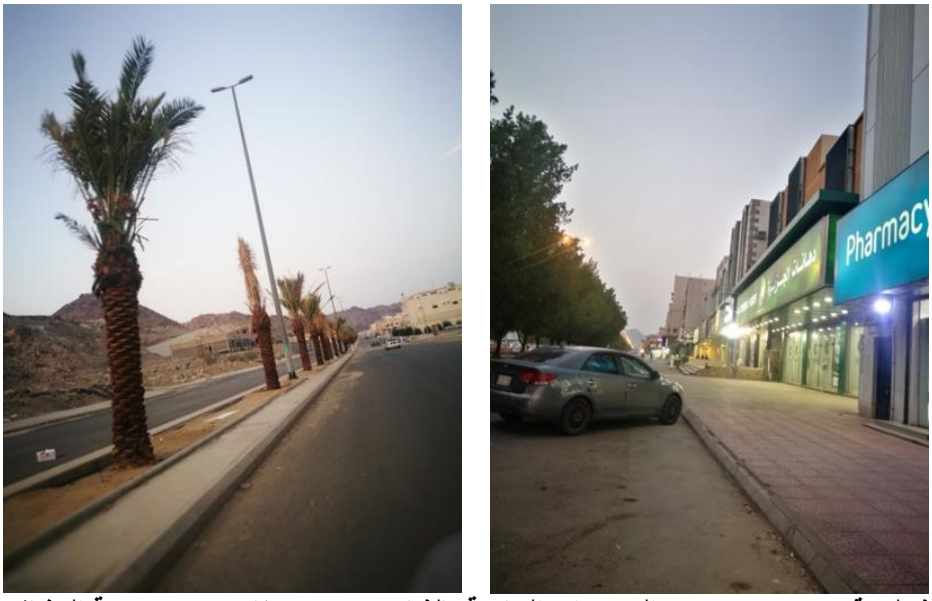
المصدر: أمانة العاصمة المقدسة

4-4 كفاءة وسائل النقل

وسائل النقل المستخدمة في الحي اقتصرت على المركبات دون وجود أنظمة نقل صديقة للبيئة مثل محطات نقل عام، أو مسار دراجات، أو ممرات مشاة. وكما هو مبين من الشكل رقم (9) يخصص الجزء الأكبر من الشوارع كمسارات للمركبات دون وجود شبكة متكاملة لمسارات المشاة أو الدرجات داخل الحي. واستنادا الى الملاحظة الميدانية فإن معظم الأرصفة الموجودة لا يمكن الاستفادة منها كمسارات للمشاة نتيجة ضيق عرض المسار أو اعتداء المحلات التجارية على الحيز المخصص للأرصفة، أو تحويلها لمواقف للسيارات. وكما هو موضح من الشكل رقم (10) تتأثر هذه الأرصفة بوجود عناصر تعيق حركة المشاة مثل الحواجز الإسمنتية، أو الدرج أو أحواض أشجار، أو لوحات إعلانية، أو أعمدة إنارة. وفي معظم الأحوال تتداخل حركة المركبات مع هذه الأرصفة مما يعيق استمرارية الحركة للمشاة.

شكل رقم (9) مخطط أنظمة الحركة والنقل حيث توضح عروض الشوارع الموجودة

المصدر: أمانة العاصمة المقدسة



شكل رقم (10) عدم وجود التجهيزات الخاصة بالشارع ووجود عناصر تعيق حركة المشاة

المصدر: تصوير ميداني.

5-4 إدارة النفايات

يتم تجميع النفايات في حي الشرائع بالطرق التقليدية؛ حيث لا توجد استراتيجيات لتدوير وفرز النفايات والاستفادة منها، وإنما يتم نقلها للمقالب العمومية المكشوفة. وكما هو موضح من الشكل رقم (11) أدَّى تكدُّس المخلفات الناتجة عن مواد البناء والنفايات إلى التشوُّه البصري، وتراجع جودة الهواء داخل الفراغ العمراني.

شكل رقم (11) جمع النفايات والمخلفات بواسطة الحاويات المكشوفة

المصدر: تصوير ميداني

5- الخاتمة والتوصيات

تناولت الورقة البحثية تحليل مدى ملاءمة الأحياء السكنية القائمة في مكة المكرمة لمبادئ الاستدامة البيئية بالتطبيق على حي الشرائع كنموذج. لقد أشارت الدراسة النظرية أن أبرز مبادئ الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية تتمثل بمدى احترام طبيعة وخصائص الموقع، وكفاءة استخدام الطاقة، وإمدادات المياه والتصريف، ووسائل النقل العام، وأنظمة إدارة النفايات. ووجدت الدراسة أن حي الشرائع يعاني من العديد من المشاكل التي أثرت على استدامته بيئياً مثل النقص الواضح في المسطحات الخضراء وغياب التشجير، وكذلك افتقار الشوارع للخدمات الملحقة بها مثل أماكن جلوس، والمقاعد، والتشجير. كما يفتقر الحي إلى مسارات متكاملة لحركة المشاة أو الدرجات؛ ويعاني الحي من سوء تصريف المياه نتيجة ضعف شبكات تصريف المياه والبناء دون مراعاة لظروف وطبيعة الموقع. كما أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود أنظمة طاقة صديقة للبيئة أو لإدارة النفايات البلدية.

وبناء على ما توصلت إليه الورقة البحثية من نتائج فإنه يمكن صياغة التوصيات كالتالي:

[1] تطوير استراتيجية ترتقي بالأحياء السكنية القائمة في مكة المكرمة تقوم على أساس الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS في تحديد خصائص المواقع المناسبة لتطوير الأحياء السكنية وبما يتلاءم مع مبادئ الاستدامة البيئية ويضمن تخصيص مساحات كافية للمناطق المفتوحة، والمناطق الخضراء والمرافق العامة.

[2] تشجيع التطوير المختلط لاستعمالات الأراضي داخل الأحياء السكنية Mixed-use بحيث يساعد على دمج الأنشطة والتكامل فيما بينها والحد من استخدام المركبات كوسيلة نقل أحادية.

[3] تطوير شبكة للنقل العام ومحطات ترتبط بالخدمات الرئيسة في الأحياء السكنية وتتكامل ضمن إطار شبكة النقل العام المحلية.

[4] الاستفادة من المياه الرمادية ومعالجتها وإعادة استخدامها في ري النباتات والأشجار، والعمل على تحسين شبكات تصريف مياه الأمطار والسيول والاستفادة منها.

[5] تهيئة البنية التحتية لدعم مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء كالطاقة الشمسية وخاصة في الأماكن العامة أو لإضاءة الشوارع ومسارات المشاة والحدائق.

[6] توفير نظام متقدم لإدارة النفايات البلدية يعتمد على إعادة تدوير النفايات من قبل البلديات، وتشجيع السكان على فرز هذه النفايات من المصدر.

المراجع

المراجع العربية

[1] أحمد, أكرم (2017), نحو أحياء سكنية مستدامة بيئياً في مدينة الرياض, رسالة ماجستير, جامعة الملك سعود, كلية العمارة والتخطيط, قسم العمارة وعلوم البناء.

[2] بتس, أدريان (2010), استراتيجيات التخطيط والتصميم لتحقيق الاستدامة والربح على مستوى العمران, كتاب مترجم, ترجمة زياد أحمد علم الدين, الرياض: النشر العلمي والمطابع، (2004).

[3] حرمى, عبير (2013), العمارة البيومناخية والاستراتيجية البيئية للحفاظ على الطبيعية رؤية عصرية جديدة لمفاهيم قديمة, ورقة علمية مقدمة لمؤتمر التقنية والاستدامة في العمران, كلية العمارة والتخطيط, جامعة الملك سعود, الرياض.

[4] خالد وأحمد (2015), نحو حلول تصميمية مستدامة للبيئات الجامعية القائمة في مصر : دراسة حالة جامعة المنصورة, ورقة علمية, جامعة المنصورة, مصر.

[5] الرافعي، محمد (2004)، المعمار المستديم من منظور محلي تجربة مصرية للبناء باستخدام طوب التربة المضغوطة في المناطق الصحراوية، بحث مقدم في ندوة الإسكان الميسر الثاني، مصر.

[6] الزامل, و. (2021). الشراكة المجتمعية المحلية كمدخل لتفعيل الاستثمار في مواقع التراث العمراني في المملكة العربية السعودية. مجلة البحوث الهندسية في جامعة المنوفية .ERJ, 327-337 doi:10.21608/ERJM.2021.64010.1082

[7] سليمان وريدة (2009)، التخطيط من أجل التنمية المستدامة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 25, العدد الأول.

[8] شادية ونعمات (2013)، التصميم المستدام للعمارة الخضراء بين الماضي والحاضر، ورقة علمية مقدمة للمؤتمر الهندسي الدولي، القاهرة، مصر.

[9] عبدالله, خالد (2015), دراسة مقارنة للاستدامة البيئية للمباني الجامعية القائمة بدول شمال إفريقيا باستخدام نظام LEED للتقييم, رسالة ماجستير, جامعة المنصورة, كلية الهندسة, قسم الهندسة المعمارية, مصر.

[10] المعداوي, أحمد الطنطاوي (2012), عمران الألفية الثالثة بين فكر العولمة وثقافة الاستدامة, رسالة دكتوراه, جامعة المنصورة, مصر.

[11] ناجي, سيد (2010), نحو منظومة متكاملة لتطوير استخدام البناء كمدخل لتحقيق العمارة المستدامة في مصر, رسالة ماجستير, جامعة حلوان, كلية الهندسة, قسم الهندسة المعمارية, مصر.

[12] وزيري, يحيى (2003), التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء, مكتبة مدبولي, القاهرة.

English References

[1] Fraker H. (2013). Kronsberg, Hannover, Germany. In: The Hidden Potential of Sustainable Neighborhoods. Island Press, Washington, DC.

[2] Kazimme,B (2002), Sustainable Urban Design Paradigm: twenty five simple things to do to make an urban neighborhood sustainable, WIT Press, UK.

[3] Mark and others (2003). Seattle Sustainable: Indicators of Sustainable Community. Seattle. USA.

المؤتمر الدولي جيو تونس في دورته 14
تونس ايام 15 -16 -17- 18- 19 مارس 2022
الندوة الدولية للمدن الذكية و التخطيط العمراني

عد000441د / تونس 10-جانفي-2022

عنايـــــــة :

عبد الغني بن مسفر المالكي[1]، عبد الله محمد العابد[2]، وليد بن سعد الزامل[3]

1 طالب ماجستير بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
2 أستاذ بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
3 أستاذ مشارك بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

دعوة و قبول مشاركة

تتشرف اللجنة التحضيرية للمؤتمر العلمي الدولي لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية و الجيو فضاء - جيو تونس- بإعلامكم بقرار المجلس العلمي للمؤتمر الدولي جيوتونس في دورته 14 والذي سينعقد بتونس أيام 15 -19 مارس 2022،بقبول بحثكم الموسوم و المعنون : **تطبيق مبادئ الاستدامة البيئية في الأحياء السكنية القائمة في مكة المكرمة: حي الشرائع كنموذج** والمقدم من طرفكم للمشاركة به ضمن فعاليات المؤتمر الدولي **لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والجيوفضاء جيوتونس 2022 و الندوة الدولية للمدن الذكية و التخطيط العمراني المستدام** و في هذا الإطار يشرفنا دعوتكم لإلقاء بحثكم ضمن الفعاليات العلمية لجيو تونس ايام 19/15 مارس 2022 .
مجددين لكم الشكر ومرحبين بكم في جيوتونس في دورته الرابعة عشرة.

د. محمد العياري
رئيس الجمعية التونسية للإعلام الجغرافي الرقمي
رئيس المؤتمر الدولي جيوتونس