مجلة الإمارات للبحوث الهندسية 22 (1) 57-84 (2017)
(مقالة نظامية)

نموذج مستخلص لخفض تكلفة التطوير المتكامل للأحياء السكنية واستدامتها في المملكة العربية السعودية

عصام عبدالوهاب حيدر
جامعة الملك سعود
ehaidar@ksu.edu.sa

علي بن سالم باهمام
جامعة الملك سعود
alibahammam@yahoo.com

(وردت 7 يناير 2017 وقبلت للنشر 23 مارس 2017)

Abstract

The Government of Saudi Arabia, represented by the Ministry of Housing is seeking to meet the growing demand of housing in the K.S.A through a number of programs (such as the loan and land program, the ready-made housing program and the serviced land program) in order to implement the Royal order of providing 500 thousand units, achieve the five-year development plans recommendations as well as the recommendations and initiatives of the national transformation program in 2020, which is considered one of the Kingdom's 2030 vision programs.

Designing and building a large number of integrated housing projects to meet the growing demand with the lacking of any standards which insure the reduction of initial and operating costs as well as ensuring quality, will increase building and maintenance costs, which speed up projects degradation and the need for costly restoration.

The research aims to develop a theoretical framework, which consists of a set of criteria, to make integrated housing development more affordable and sustainable in the central region of the Kingdom. The criteria has been extracted from number of previous studies and standards in addition to the global and regional sustainability evaluation tools, after a process of comparison and selection based on the subject matter and scope of the study. The framework consists of four main categories and 13 key criteria and 51 secondary criteria.

Key Words: Theoretical framework, affordable and sustainable neighborhoods, affordable and sustainability criteria, the central region of Saudi Arabia.

الخلاصة

تسعى حكومة المملكة العربية السعودية ممثلة بوزارة الإسكان إلى تلبية الطلب المتزايد على الإسكان في المملكة عن طريق العديد من البرامج الموجهة للمواطنين (مثل: برنامج قرض وأرض، وبرنامج المساكن الجاهزة، وبرنامج الأراضي المطورة)، ويأتي هذا السعي تنفيذاً للأوامر الملكية بتنفيذ 500 ألف وحدة سكنية وتوصيات خطط التنمية الخمسية، وأخيراً توصيات ومبادرات برنامج التحول الوطني 2020 والذي يعتبر أحد برامج رؤية المملكة 2030.

إن تصميم وتنفيذ العدد الكبير من المشاريع السكنية المتكاملة المزمع إنشاؤها للإيفاء بالطلب المتزايد على المساكن مع عدم وجود معايير محددة لخفض تكلفتها الأولية والتشغيلية مع ضمان جودتها؛ سيؤدي إلى رفع تكاليف تنفيذها وصيانتها، وهو ما قد يؤدي إلى إهمال صيانتها الدورية والمنظمة، ومن ثم سرعة تدهورها والحاجة إلى ترميمها خلال فترة زمنية وجيزة. ومن هذا المنطلق عملت هذه الدراسة على استخلاص نموذج يتكون من مجموعة من المعايير، التي تعمل على خفض تكلفة التطوير المتكامل للأحياء السكنية واستدامتها في المنطقة الوسطى من المملكة، وقد تم استخلاص هذه المعايير من العديد من الدراسات السابقة والأدلة الإرشادية، إضافة إلى أدوات تقييم الاستدامة العالمية والإقليمية، بعد مقارنتها واختيار الأصلح منها بناء على مجموعة من مؤشرات المقارنة المتوافقة مع موضوع الدراسة.

نتج عن هذه الدراسة نموذج معياري لخفض تكلفة التطوير المتكامل للأحياء السكنية واستدامتها، ويتكون النموذج من أربعة تصنيفات رئيسة، تتفرع إلى13 معياراً رئيساً، ويندرج تحتها 51 معياراً ثانوياً. يساهم النموذج في التقليل من التكلفة الأولية والتشغيلية، كما يساهم في ديمومة الصيانة الدورية للأحياء السكنية وحمايتها من الإهمال والتدهور السريع، بالإضافة إلى العناية باستخدام الطاقة الناتجة عن المصادر المتجددة، ومعالجة المياه الرمادية، واستخدام أنظمة الري الموفرة، والتقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ومن ثم التقليل من تكلفة الطاقة والمياه والمحافظة على بيئة الساكنين صحية، والتقليل قدر الإمكان من الأثر السلبي على البيئة.

الكلمات المفتاحية: نموذج معياري، الإسكان الميسر والمستدام، الأحياء الميسرة والمستدامة، معايير التيسير والاستدامة، المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية.

المقدمة

بلغت عدد المشاريع الإسكانية التي تشرف وزارة الإسكان على تصميمها وتنفيذها حالياً 187 مشروع، منها 67 مشروعاً تحت التنفيذ، إضافة إلى 25 مشـــروعاً تحت الطرح والترســـية على شـــركات التنفيذ وعدد 95 مشـروعاً تحت التصـميم كما هو موضـح في الجدول رقم (1)، وتحتوي هذه المشـــاريع على 233651 وحدة ســـكنية [1]، ويمثل هذا العدد من المشـــاريع والمســـاكن أقل من نصـــف عدد الوحدات التي كلفت الوزارة بتنفيذها إنفاذاً للأمر الملكي الســـامي بإنشـــاء 500 ألف وحدة ســـكنية، وتظهر الإحصـائيات المسـتخدمة لتطوير رؤية المملكة 2030 أن نسـبة تملك الأسـر السـعودية لمسـاكنها لا تتجاوز 47%، ويسـتهدف برنامج التحول الوطني رفعها إلى 52% في عام 2020م [2]، ويتطلب هذا تنفيذ عدد أكبر من مشـــاريع الإســـكان متكاملة الخدمات في المســـتقبل القريب؛ للوفاء بالطلب المتزايد على الإسكان.

وتظهر مراجعة المبادرات التطويرية والمتعلقة بأعمال وزارة الإسكان (المتكونة من 21 مبادرة)، التي أقرها البرنامج الوطني (2020)؛ بأنها انقسمت ما بين مبادرات تعمل على توفير قطع الأراضي لإقامة المشاريع الإسكانية، ومبادرات تسعى لإنتاج رأس المال المناسب لتقديم القروض للمواطنين، وأخرى تعمل على إشراك القطاع الخاص والمستثمرين في توفير الوحدات السكنية عن طريق تحفيزهم في إنشاء مشاريع إسكانية متكاملة لتغطية الطلب المتزايد. وعلى الرغم من أن البرنامج الوطني قد اعتمد في رسم مبادراته وأهدافه التي سيتم تنفيذها حتى 2020م على مجموعة من المعايير الإقليمية والدولية؛ إلا أنه وللأسف قد خلا من أية إشارة إلى إجراء دراسات تقييمية للأساليب المتبعة حالياً في تصميم وتنفيذ مشاريع الإسكان في المملكة ومقارنتها بمثيلاتها في الدول الإقليمية والدولية، ومقارنة المعايير التخطيطية والتصميمية المحلية بمثيلاتها من المعايير الإقليمية والعالمية.

جدول (1): عدد مشاريع وزارة الإسكان في مختلف مناطق المملكة وعدد الوحدات السكنية فيها.

م	حالة المشاريع	عددها	
1	مشاريع تحت التنفيذ	67 مشروعاً	
2	مشاريع للطرح والترسية	25 مشروعاً	
3	مشاريع تحت التصميم	95 مشروعاً	
عدد المشاريع	187 مشروع	عدد المساكن	233651 مسكن

المصدر: موقع وزارة الإسكان على الشبكة العنكبوتية. Retrieved . Apr.18, 2016, from http://housing.gov.sa/ar/projects-map

ولكن تجدر الإشارة إلى أن وزارة الإسكان عملت على طرح عدد من المبادرات للمساهمة في تلبية الطلب المتزايد على الإسكان وتمكين الموطنين من التملك، مثل برنامج رسوم الأراضي البيضاء والذي يهدف إلى زيادة المعروض من الأراضي المطورة، وتوفيرها بأسعار مناسبة. أو برنامج البيع على الخارطة (وافي) الذي يهدف إلى زيادة المعروض من المساكن ذات الجودة، ورفع مستوى الشفافية في السوق العقاري. وكذلك برنامج تملك الذي يتيح العديد من المسارات لمختلف فئات شرائح المستفيدين من البرنامج لمساعدتهم على تملك المسكن، إما عن طريق الإدخار أو تقديم الدعم المالي أو تعزيز الإسكان التعاوني أو توفير المنتجات الميسرة [3]. مما لا شك فيه إن هذه المبادرات سيكون لها أثر في توفير الإسكان وتمكين المواطنين من الحصول عليه وربما امتلاكه، ولكنها لا تساهم بشكل فاعل في ضمان التيسير والاستدامة في توفير الإسكان.

إن المعايير التخطيطية والتصميمية المعتمدة من قبل الوزارة لتصميم وتنفيذ العدد الكبير من المشاريع، بحسب المعلومات التي حصل عليها الباحثان من قسم التصميم بوزارة الإسكان؛ يمكن إجمالها في معايير تتعلق: بتوفير الخدمات العامة، ومراعاة التدرج الهرمي للطرق، والتأكد من وصول السيارة لكل منطقة في الحي السكني، وخلق بيئة آمنة للمشاة، والتقليل من المرور العابر للسيارات خلال الحي السكني، وتوفير المواقف الكافية، بالإضافة إلى مجموعة من المعايير ذات العلاقة بتحديد المعدلات التخطيطية وتحديد المساحة المغطاة بالخدمات المختلفة الدينية والتعليمية والصحية والأمنية والتجارية والترفيهية، والتي تحدد أقصى مسافة مسموح بها بين موقع الخدمة وأبعد وحدة سكنية في الحي. إن هذه المعايير وإن كان لها أثر جيد في تخطيط الحي السكني وتوفير خدماته الأساسية، إلا أنها لا تعمل على إنتاج أحياء سكنية منخفضة التكلفة وذات جودة تنفيذية وتشغيلية عالية، ولا توفر الحياة الآمنة والصحية والإنسانية للساكنين، مع عجزها عن إيجاد أحياء مستدامة تتوافق مع معايير الاستدامة العالمية.

إن المعايير المعتمدة من قبل الوزارة لا تحوي معايير أو ضوابط تضمن التقليل من التكلفة الأولية أو التشغيلية لتصميم وتنفيذ البنية التحتية والخدمات في الأحياء السكنية، ولا تضمن استدامتها من ناحية جودة وكفاءة استهلاك الطاقة والمياه؛ طبعاً باستثناء وجود معايير تتحدث عن إيجاد محطة لمعالجة المياه الرمادية، وإيجاد نظام وشبكة للري والتي تعد من معايير الاستدامة في البنية التحتية للحي السكني، ولكن من دون تحديد طريقة تنفيذ هذه المحطة وكفاءة عملها.

تشير التقديرات إلى أنه بحلول عام 2056م سيزيد النشاط الاقتصادي العالمي بنسبة خمسة أضعاف النشاط الموجود حالياً، كما أن عدد سكان العالم سيرتفع بنسبة تزيد على 50٪، ونتيجة لذلك سيرتفع الاستهلاك العالمي للطاقة بمقدار ثلاثة أضعاف الاستهلاك الحالي تقريباً. وعلى صعيد قطاع البناء والذي يعتبر واحداً من أكثر الصناعات استهلاكاً للموارد مقارنة مع الصناعات الأخرى؛ فقد أثيرت بالفعل مخاوف بشأن الصعوبات الناتجة عن هذا الارتفاع المتزايد في المجالات كافة، إضافة إلى الآثار البيئية الناتجة عن استنفاد طبقة الأوزون وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والاحتباس الحراري وتغيير المناخ [4]، وهذا يؤكد الحاجة إلى استراتيجيات وإجراءات مناسبة لجعل أنشطة البناء أكثر استدامة، حيث إن نهج البناء المستدام قادر على تقديم مساهمة قيمة تساعد على تحسين نوعية الحياة، وهو ما يسمح بإيجاد بيئة صحية لحياة الساكنين، مع تحسين الظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

تهدف العديد من الجهات المسؤولة عن تطوير الأحياء السكنية سواءٌ الحكومية أو الخاصة إلى العمل على تقليل أطوال البنية التحتية بهدف التقليل من التكلفة الأولية والتشغيلية للمشروع [5]، حيث يعتبر ارتفاع تكلفة إنشاء وتشغيل المشروع من الأمور السلبية على المدى الطويل، والذي يؤدي إلى صرف مبالغ كبيرة في تنفيذها وصيانتها وتشغيلها، أو يؤدي إلى إهمال عملية التشغيل والصيانة ومن ثم التدهور السريع للحي السكني، كما يؤدي تقليل التكاليف إلى إنشاء وتشييد عدد أكبر من المشاريع وتقليل التكلفة المضافة على قطعة الأرض بالنسبة للأحياء المطورة من قبل القطاع الخاص أو المطورين العقاريين.

يقدر عدد سكان المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية بحسب احصائيات 2106م بحوالي 8002100 نسمة تتوزع على 21 محافظة مقارنة ب 6.777.146 نسمة بحسب احصائيات 2010م يمثل السعوديون ما مقداره 4579670 نسمة تكون ما عدده 809437 أسرة سعودية، أما بالنسبة للمساكن فقد أظهرت نتائج المسح الديموغرافي لعام (1437هـ-2016) أن إجمالي المساكن المشغولة بأسر سعودية في المملكة بلغ (3417788) مسكناً، موزعة بين الفلل والشقق السكنية والمساكن الشعبية ودور في فله ودور في مسكن شعبي وأنوع مساكن أخرى، وقد كان نصيب المنطقة الوسطى من هذه المساكن بنسبة 23.68% أي بما يعادل 809437 [6].

تتوفر في المنطقة الوسطى من المملكة عدة ظروف بيئية واقتصادية واجتماعية تؤثر تأثيراً مباشراً على تلبية الطلب على المساكن مما يحتم اتخاذ العديد من الإجراءات للتعامل معها. وبالنظر إلى الظروف البيئية في المملكة العربية السعودية نجد أن الارتفاع الكبير في درجة الحرارة صيفا، والانخفاض الكبير أيضا في درجة الحرارة شتاءً، والمدى اليومي والفصلي الكبير[7] له تأثير مباشر على الراحة الحرارية للساكنين، كما أن له تأثير على كفاءة استهلاك الطاقة؛ ذلك أنه يتطلب تشغيل أجهزة التكييف بشكل مستمر طوال العام ما عدا فترة الاعتدالين والتي تعتبر فترة قصيرة جدا مقارنة بفصلي الشتاء والصيف، وكل ذلك يؤدي إلى حتمية اتخاذ خطوات جادة للعناية بجودة تصميم الغلاف الخارجي للمسكن، عن طريق استخدام العزل الحراري، والتقليل من تسرب الهواء، وتصميم الأبواب والنوافذ للتقليل من انتقال الحرارة وانتقال الهواء من الفراغات المكيفة إلى الفراغات غير المكيفة، والعمل على اختيار أجهزة التكييف والتهوية بحيث تكون مناسبة تماما لحجم الفراغات والاحتياج الفعلي للتكييف.

كما أن نسبة التلوث في الهواء ونسبة العوالق والأتربة تعتبر كبيرة، في المنطقة الوسطى ذات المناخ الجاف، مما يجعل تنقية الهواء الداخل إلى الوحدات السكنية عن طريق أجهزة التكييف، وخصوصا في الفترات التي تكثر فيها الأتربة ولا يمكن فتح النوافذ من أجل التهوية الطبيعية، أمرا مهما جدا للحفاظ على صحة الساكنين وجودة الهواء الداخلي[7]. كما تعاني المنطقة الوسطى من شح مصادر المياه، بالإضافة إلى الانخفاض الكبير بين عامي 2007م – 2010م في استخراج المياه الجوفية والاعتماد بنسبة 46% على المياه المنتجة بطرق غير تقليدية، مما يؤدي إلى ضرورة اتخاذ الإجراءات الكفيلة لوقف الهدر في استهلاك المياه، سواءً الاستهلاك الداخلي في الوحدات السكنية أو الاستهلاك الخارجي في الفراغات المزروعة والعناصر المائية، والعمل على إعادة استخدام المياه الرمادية ومياه الأمطار [8].

وتعاني الكثير من الأسر في المنطقة الوسطى مثل بقية مناطق المملكة من ارتفاع اسعار المساكن مقارنة بمتوسط الدخل، وتزداد المشكلة في المنطقة الوسطى كون غالبية الأسر لا تحبذ الشقق السكنية، ذات التكلفة المناسبة، بسبب عدم تقبلهم لمشاركة الآخرين في بعض خدمات العمائر السكنية والمداخل وعناصر الحركة الرأسية والأفقية، وعدم ارتياحهم من الإزعاج والمضايقات التي قد تصدر من بعض جيرانهم [9]، و بالمقابل تفضل الكثير من الأسر في المنطقة الوسطى المساكن المستقلة من نوع الفيلات والدبلوكسات (وحدتان سكنيتان متلاصقتان في مبنى واحد)، ذات التكلفة العالية مقارنه بنسبة دخل الأسرة وذلك لكبر أحجامها وكثرة عناصرها، حيث وجد أن تكلفة امتلاك وحدة سكنية مستقلة (فيلا) أو دبلوكس في مدينة الرياض على سبيل المثال غير ميسر ويعادل متوسط دخل الأسرة السنوي لمدة 7.2 سنة بحيث يمثل القسط الشهري 49% من متوسط دخلها وهي نسبة تفوق النسبة المتفق عليها عالميا والتي لا تتجاوز 30% [10].

وفي المنطقة الوسطى مثل غيرها من المجتمعات فإنه يلزم العناية بإيجاد معايير تحقق التنوع في أنواع المساكن (من ناحية: المساحات، والفراغات) لتلبية طلب مختلف الأسر (الممتدة منها والمنفصلة والمتكونه حديثاً)، بالإضافة إلى معايير تضمن توفير: الأمن والأمان، وخدمات البنية التحتية، والخدمات العامة، والوصولية إلى الفراغات العامة وأماكن الأنشطة الاجتماعية بسهولة [11]. كما تتميز المنطقة الوسطى ببعض الخصائص ذات العلاقة بالمجتمعات الإسلامية، مما يتطلب معايير تعلم على ضمان تحقيق الخصوصية الكامله للأسرة. بالإضافة إلى الحفاظ على التراث والهوية المحلية للمنطقة، حيث تعتبر هذه المعايير مهمة جدا في تلبية الطلب على الإسكان المتوافق مع المتطلبات الثقافية والاجتماعية [12].

إن إيجاد بيئة إنسانية متكاملة تعمل على توفير الحياة الصحية والمريحة والفعّالة للساكنين وتزيد من روح الانتماء للحي السكني؛ جعل من عملية تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها في الوقت الحاضر عملية متعددة الجوانب تتكامل فيها الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والقانونية والتنظيمية والبيئية. كما أن الحاجة إلى إيجاد تكامل بين جانب تقليل التكلفة وكل من تحقيق الاحتياجات الاجتماعية للساكنين وتقليل الأثر السلبي على البيئة والمحافظة على الموارد غير المتجددة في هذه المشاريع؛ أصبحت من العلامات الفارقة في نجاحها. إن العمل على اقتصاديات التصميم والتنفيذ يساعد على زيادة القدرة على توفير عدد أكبر من المشاريع بتكلفة أولية وتشغيلية منخفضة، في حين أن العمل على الجانبين البيئي والاجتماعي يعمل على خلق بيئات سكنية مستدامة تلبي المتطلبات الإنسانية والصحية، ومن ثم يؤدي كل ذلك إلى توفير أحياء سكنية ميسرة ومستدامة تتكامل فيها جودة البيئة السكنية من الناحيتين التصميمية والبيئية مع انخفاض تكاليف الإنشاء والتشغيل والصيانة [13].

لذا فإن إيجاد نموذج تقييم معياري يتكون من مجموعة معايير تساهم في عملية التطوير المتكامل للأحياء السكنية الميسرة والمستدامة في مرحلة التصميم والتنفيذ؛ سيساهم بشكل كبير في إنتاج أحياء سكنية توفر في التكلفة الأولية لإنشائها وهو ما يساعد وزارة الإسكان على توفير عدد أكبر منها لتلبية الطلب المتزايد على المساكن، إضافة إلى التوفير في تكلفة التشغيل والصيانة الدورية لهذه الأحياء، وتوفيرها للطاقة والمياه والتقليل من استهلاك الموارد غير المتجددة.

1. المشكلة البحثية

تحتاج المملكة العربية السعودية خلال فترة خطة التنمية التاسعة إلى توفير 1.2 مليون وحدة سكنية [14]، وقد كلفت وزارة الإسكان بتنفيذ ما يقرب من 500 ألف وحدة سكنية بمرسوم ملكي[1]، وإن توفير هذه الوحدات عن طريق تنفيذ مشاريع إسكانية متكاملة مع عدم وجود أية معايير أو ضوابط تعمل على خفض تكلفتها واستدامتها؛ يعمل على خلق مشاريع بتكلفة أولية عالية تعرقل عملية توفير العدد المطلوب من الأحياء السكنية المتكاملة، وبتكلفة تشغيلية مرتفعة على المدى الطويل قد تؤدي مستقبلاً إلى إهمال تشغيل هذه الأحياء وصيانتها، ومن ثم يكون التدهور السريع لأجزاء كبيرة منها وحاجتها إلى إعادة ترميم فيما بعد، كما يعمل على تطوير مشاريع بخدمات ذات أثر بيئي سلبي على البيئة واستهلاك كبير للمياه والطاقة والموارد غير المتجددة.

2. أهداف البحث

- تحليل ودراسة الأنظمة والمعايير المطبقة حالياً في المملكة العربية السعودية في تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها.
- دراسة ومقارنة واختيار المعايير الخاصة بتصميم وتنفيذ وتقييم الأحياء السكنية الميسرة والمستدامة من الأدلة الإرشادية والدراسات والأدوات الإقليمية والعالمية.
- استخلاص نموذج معياري لتصميم وتنفيذ الأحياء السكنية واستدامتها في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية.

3. أهمية البحث

إن استخلاص نموذج مكون من عدة معايير لخفض التكلفة الأولية والتشغيلية لتصميم وتنفيذ العدد الكبير من الأحياء السكنية المتكاملة المزمع إنشاؤها للإيفاء بالطلب المتزايد على المساكن مع ضمان جودتها؛ سيعمل على التقليل بشكل كبير من تكاليف تنفيذها وتشغيلها وصيانتها، وهو ما يزيد من عمرها الافتراضي.

كما أن وجود معايير تعمل على استدامة هذه الأحياء يساعد في توفير بيئة صحية للساكنين، ويرفع من الراحة الحرارية لمستخدمي الفراغات الخارجية من مشاة أو من راكبي الدراجات وغيرهم، كما يقلل من الاستهلاك العالي للمياه، والتقليل من استهلك الطاقة الكهربائية والمصادر غير المتجددة، والذي يتسق بشكل كامل مع نهج المملكة العربية السعودية في تطوير رؤية المملكة 2030 والبرنامج الوطني 2020 وما تضمنه من "إيجاد مؤشرات للقياس وضمان سرعة الإنجاز في المشروعات والمبادرات، وتحقيق الاستدامة في العمل والأثر (المشاريع الإسكانية والأثر الناتج عنها) عبر المراجعة الدورية لمستوى التنفيذ وتقييم الأداء.

4. فرضيات البحث

- إن المعايير المتبعة حالياً في تصميم وتنفيذ الأحياء السكنية في المملكة العربية السعودية لا تعمل على خفض تكلفتها الأولية والتشغيلية كما أنها لا توفر بشكل كامل مقومات الأحياء السكنية المستدامة.
- إن تصميم وتنفيذ أحياء سكنية بيئية ومستدامة سيعمل على إيجاد بيئة صحية للساكنين ويساعد في توفير بيئة خارجية ملائمة، كما سيعمل على التقليل من الأثر السلبي على البيئة ويقلل من استهلاك الموارد غير المتجددة.
- إن العمل على إيجاد منظومة معيارية لخفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها وتشغيلها وصيانتها؛ سيعمل على زيادة القدرة على تنفيذ عدد أكبر من المشاريع والقدرة أيضاً على تشغيلها وصيانتها بشكل دوري ومنظم.

5. الأسئلة البحثية

- ما الخطوات الواجب اتباعها لاستخلاص نموذج لخفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها وضمان واستدامتها؟
- ما المعايير المكونة للنموذج والتي تساعد على خفض تكلفة التطوير المتكامل للأحياء السكنية واستدامتها؟
- كيف يساهم نموذج خفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها وضمان استدامتها في التقليل من التكلفة الأولية والتشغيلية وفي التقليل من الأثر السلبي على البيئة واستهلاك الموارد غير المتجددة؟

6. محددات الدراسة

نظراً لتنوع المؤثرات المناخية والبيئية على المناطق الجغرافية في المملكة العربية السعودية واختلافها؛ فستخصص هذه الدراسة لاستخلاص نموذج لخفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها واستدامتها في المنطقة الوسطى (ذات الخصائص المناخية الحارة الجافة) من المملكة.

7. منهجية الدراسة

يعتمد استخلاص نموذج لخفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها واستدامتها؛ على بناء منظومة من المعايير من خلال منهجية تتكون من ثلاث خطوات رئيسة الشكل رقم (1). تتمثل الخطوة الأولى في استخلاص وتصنيف معايير تيسير وخفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها من الكتب القياسية (Standard) والكتب المرجعية والإرشادية (Guidelines)، واستخلاص معايير الاستدامة من الأدوات العالمية والإقليمية الخاصة بتقييم استدامة الأحياء السكنية وتصنيفها، مع الرجوع

[1] الأمر الملكي الصادر من الديوان الملكي رقم: أ/63بتاريخ: 1432/4/13هـ بخصوص تنفيذ 500 ألف وحدة سكنية للمواطنين عن طريق وزارة الإسكان.

إلى عدد من البحوث والمراجع في مجال الاستدامة. ويتم في الخطوة الثانية التأكد من مناسبة تطبيق المعايير التي استخلصت لطبيعة المنطقة الوسطى (الحارة والجافة) من المملكة، وذلك عن طريق استطلاع رأي الأكاديميين والمتخصصين. بينما يتم في الخطوة الأخيرة دمج المعايير وتصنيفها وتطوير النموذج النظري لمعايير تيسير وخفض تكلفة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها واستدامتها في المنطقة الوسطى (الحارة والجافة) من المملكة، وذلك عن طريق دراسة الأهداف والنتائج المرجوة من تطبيق كل معيار، ومطابقتها مع أهداف تطبيق المعايير الأخرى ونتائجه.

للطريق، و4 معايير للدراسات الأولية، وقد استبعدت المعايير المتكررة والمعايير التي لا تدخل ضمن نطاق البحث وحدوده، مع التركيز على المعايير المتعلقة بالتصميم العمراني للحي السكني ومعايير الوصول الشامل. وصنّفت المعايير بعد ذلك بحسب الهدف من تطبيقها، تحت أربعة تصنيفات (هي: تصنيف الدراسات الأولية، وتصنيف اختيار الموقع، وتصنيف التطوير العمراني، وتصنيف الوصول الشامل)، ويندرج تحتهما 31 معياراً، كما هو موضح في الجدول رقم (2) والذي يلخص المعايير النهائية التي تم التوصل إليها بعد عملية الاستبعاد والتصنيف.

الشكل رقم (1) يوضح خطوات تطوير إطار تقويم التيسير والاستدامة في الأحياء السكنية.

8. استخلاص وتصنيف معايير تيسير تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها.

إن التطور الذي شهده مفهوم التيسير في تصميم الأحياء السكنية خلال السنوات العشر الأخيرة يحتم علينا النظر في عدة قضايا تؤثر تأثيراً مباشراً على جعل الحي السكني ميسراً إلى جانب قضية التكلفة الأولية والتشغيلية، حيث ينطوي هذا المفهوم على العديد من القضايا الاجتماعية، والخدمية والتنفيذية إضافة إلى المعايير الاقتصادية [15]، وعلى ذلك فقد تم استخلاص معايير التيسير الخاصة بتصميم الأحياء السكنية وتنفيذها من كل من الكتب القياسية (Standard)، والكتب المرجعية والإرشادية (Guidelines)[2]، والحالات الدراسية لتصميم الأحياء السكنية الميسرة، استناداً إلى المفهوم والتعريف المطور للإسكان الميسر والذي تعدى تقييم الإسكان الميسر من الجانب الاقتصادي فقط إلى عدة جوانب بيئية واجتماعية [16]. ويوجد نموذج مشابه لهذه المعايير مقدم من مجلس التخطيط العمراني الجديد Charter of The New Urbanizm، إلا أنه لا يركز على الأحياء السكنية، كما أنه عام في طرحة، وغير شامل في تفاصيل موضوع الأستدامة والتيسير [17].

وكان عدد المعايير التي تم استخلاصها 40 معياراً توزعت ما بين 30 معياراً لتطوير الحي السكني، و 6 معايير للتصميم الشامل والاهتداء

9. استخلاص وتصنيف معايير استدامة الأحياء السكنية وتنفيذها.

استخلصت معايير الاستدامة الخاصة بتصميم الأحياء السكنية وتنفيذها من أدوات تقييم الاستدامة العالمية والإقليمية، إضافة إلى عدد من البحوث والمراجع في مجال الاستدامة، ويوضح الشكل رقم (2) الخطوات الخاصة بجمع معايير الاستدامة وتصنيفها.

وللوصول إلى الأدوات الأكثر مناسبة لجمع معايير النموذج التقييمي لهذه الدراسة؛ أجريت مقارنة بين مجموعة من أدوات تقييم الاستدامة في الأحياء السكنية[3]، وتمت المقارنة بناء على مجموعة المحددات التالية المستخلصة من طبيعة الدراسة وحدودها:

- أن تكون الأداة مطورة بحسب نظام الإطار التقييمي والمعايير (Rating System)، الذي يعتمد في تقييمه على المعايير التي تغطي الجانب الكمي والنوعي في تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها، وليس بحسب نظام تقويم دورة الحياة (Life Cycle Assessment) الذي يقيس الجانب الكمي فقط [18].
- أن تغطي الأداة مجالات الاستدامة الثلاثة: البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

[2] City of Calgary Office of Land Servicing & Housing. September 2010 ،City of Springfield. (1994). Department for families and Communities ,(Without Date), Family and Senior Apartment Buildings. (2011) ,Harris County Community Services Department (2013 ، باهمام، علي وآخرون (2004)

3.LEED for Neighborhood Development.2008 ,Estidama. Community Rating System .Version 1.0, BREEAM Communities, Green Star, Green Mark for Districts, ECC, HQE2R, DGNB.

الجدول رقم (2) تصنيف معايير التيسير الناتجة بعد عملية التصفية واستبعاد المعايير المكررة.

التصنيف		المعيار
الدراسات الأولية	.1	اختيار المواد على أساس دراسة تكلفة دورة الحياة **Use life-cycle costing when choosing materials**
	.2	تطبيق مبادئ الهندسة القيمية **Principles of Value Engineering**
	.3	التقويم المالي للمشروع **financial assessment**
اختيار الموقع	.4	اختيار موقع يتميز بسهولة الوصول إلى وسائل الراحة والخدمات **Build development in areas with good access to amenities and services**
	.5	تطوير الموقع الجيد والمناطق ذات كثافة المواصلات المرتفعة والمتوسطة **Well located development and Medium to high density transit zone**
التطوير العمراني	.6	اندماج الإسكان في المناطق السكنية التقليدية **(Infill)** **Residential zone**
	.7	تطوير المشروع بشكل متكامل **Integrated Development of the Project**
	.8	تطوير المساكن بالجملة **Dwellings Mass Production**
	.9	تعزيز الإحساس بالراحة والأمن **creating a sense of comfort and security**
	.10	التقليل من تمديدات وأطوال عناصر البنية التحتية **Minimize Infrastructure Network Lengths**
	.11	تعزيز الكفاءة التشغيلية والتيسير عن طريق تحسين ورفع الكثافة **Promote operational efficiencies and affordability by optimizing density**
	.12	وجود تنوع في الساكنين من ذوي الدخول المختلفة **Affordable Housing works best where there is a mix of incomes within the development**
	.13	التصميم لمجتمع مخدوم ومترابط **Design to facilitate community**
	.14	اختيار أسلوب التخطيط الأقل تكلفة للتطوير **Choose planning Approach to reduce development cost**
	.15	مراعاة المناظر الإيجابية من الوحدات السكنية **Unit lay-outs, within the building and common areas outside, should consider resident views**
	.16	توافق توقيع وترتيب كتل المباني مع طبوغرافية الموقع **Building placement and Arrangement should take advantage of site topography.**
	.17	التوقيع المناسب لأماكن الخدمات والنفايات في الحي السكني **Appropriate placement of garbage/recycling and Service areas**
	.18	المناطق متعددة الاستخدامات داخل الأحياء السكنية **Mixed use zone**
	.19	إيجاد بيئة عمرانية إيجابية بالتنوع في استخدام الأشكال والألوان **Encourage positive urban environments by allowing for a variety of shapes and colors**
	.20	توفير مواقف سيارات كافية وآمنة وفعالة من حيث التكلفة **Provide parking that is adequate, secure and cost-effective**
	.21	إيجاد فضاء مفتوح من شأنه أن يعزز البيئة السكنية **Open Space enhances the residential environment**
	.22	العناية بحركة المشاة عند تصميم شبكة الطرق **Walking should be promoted through the use of path networks.**
التصميم الشامل وسهولة الوصول	.23	العناية بحركة الدراجات عند تصميم شبكة الطرق **Alternate forms of transportation such as bicycling should be promoted through the use of path networks.**
	.24	التطوير ذو التأثيرات البصرية الإيجابية والمتوافقة مع المجتمع **Create developments that offer positive visual effects and relationships with the local community**
	.25	التكامل في تصميم الشوارع داخل المشروع الواحد

integration of street design and/or redesign into a development		
توفير مزيج مناسب من أنواع الوحدات السكنية الخالية من العوائق **Provide a suitable mix including units that are accessible and barrier-free**	.26	التصميم الشامل وسهولة الوصول
وضوح مداخل الوحدات السكنية ومداخل الحي **Create entrances that are distinct, welcoming and functional**	.27	
التصميم الشامل وتلبية المتطلبات بدون أية عوائق **Promote Universal Design and meet barrier-free / accessible requirements.**	.28	
استخدام اللافتات التوضيحية والإشارات الضوئية **Effective signage and lighting should be used**	.29	
تجنب التعقيد في نظام الحركة داخل الحي السكني **Avoid complicated circulation patterns that create confusion**	.30	
سهولة الوصول إلى مداخل الوحدات السكنية وسهولة التحرك داخل الموقع **It should be easy to understand how to enter the building and to move about the site**	.31	

- أن تشتمل الأداة على إصدارات متخصصة تغطي تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها (مجال الدراسة).
- أن تغطي الأداة مراحل عمر المشروع من التصميم إلى التشغيل والصيانة والاستفادة من إعادة تدوير المواد.
- أن تكون الأداة مستخدمة في تقييم المشاريع إقليمياً أو دولياً.

وقد أظهرت المقارنة أن أداة LEED هي الأداة العالمية المناسبة للعمل عليها ضمن هذه الدراسة. ولضمان أن تغطي المعايير المتطلبات الإقليمية، وأن تكون ذات فائدة في عملية تطوير الإطار التقويمي ومواءمته مع المتطلبات الإقليمية؛ فقد تم أيضاً اختيار نظام (استدامة) The Pearl (ESTIDAMA) Rating System for Estidama بصفته أداة إقليمية.

الشكل رقم (2) الخطوات الخاصة بجمع معايير استدامة الأحياء السكنية وتصنيفها.

روجعت معايير الاستدامة الخاصة بنظام LEED للأحياء السكنية (LEED For Neighborhood Development.)، ووجد أنها تتكون من 44 معياراً، اندرجت تحت 3 تصنيفات رئيسة (هي: المواقع الذكية والترابط، ونمط الحي السكني وتصميمه، والمباني والبنية التحتية الخضراء)، وصنفت هذه المعايير بحسب التصنيف المعتمد من قبل الباحثين للمعايير التصميمية والتشغيلية، ونتيجة لذلك ظهر 25 معياراً تصميمياً بعد استبعاد 19 معياراً لعدم دخولها ضمن نطاق الدراسة وحدودها، بينما لم يتم تصنيف أي معيار ضمن المعايير التشغيلية.

كما روجعت معايير الاستدامة الخاصة بنظام التقييم بدرجات اللؤلؤ (استدامة Estedama) الخاص بالتجمعات العمرانية (Pearl Community Rating System)، حيث وجد أن هذا النظام يتكون من 54 معياراً اندرجت تحت 7 تصنيفات (هي: خطوات التطوير المتكامل، والمجتمعات القابلة للعيش، والأنظمة البيئية والطبيعية، وترشيد استهلاك المياه، وترشيد استهلاك الطاقة، وإدارة المواد، والابتكار في الممارسة)، صنفت هذه المعايير بحسب التصنيف المعتمد من قبل الباحثين للمعايير التصميمية والتشغيلية، وكانت النتيجة وجود 27 معياراً تصميمياً، وعدد 11 معياراً تشغيلياً، وتم استبعاد 16 معياراً من المعايير غير الداخلة في نطاق الدراسة وحدودها.

في المرحلة التالية دمجت معايير الاستدامة المتشابهة في التصنيفات الرئيسة المستخلصة من كل من نظام LEED للأحياء السكنية (LEED For Neighborhood Development.)، ونظام التقييم بدرجات اللؤلؤ (استدامة Estedama) الخاص بالتجمعات العمرانية (Pearl Community Rating System.) التصميمية والتشغيلية والداخلة ضمن حدود البحث ونطاقه، مع إضافة المعايير الأخرى الموجودة في إحدى الأدوات دون الأخرى، وكانت النتيجة كما هو موضح في الجدول رقم (3).

10. استخلاص وتصنيف المعايير الاجتماعية والثقافية المؤثرة في تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها.

استخلصت المعايير الاجتماعية والثقافية التي تتوافق مع بيئة المملكة عن طريق مراجعة وتحليل الدراسات السابقة المعنية بدراسة الجوانب الثقافية والاجتماعية وانعكاساتها على العمارة والعمران في المملكة (الجدول رقم 4)[4].

[4] Al Surf ,Mohammed and other. (2013), Al-Jamea .M .(2014)

الجدول رقم (3) مجموعة معايير الاستدامة المستخلصة من أداتي "ليد" و"استدامة" بعد عملية التصفية والتصنيف.

م	المعايير
	خطوات التطوير المتكامل
.1	استراتيجية التطوير المتكامل **Integrated Development Strategy**
.2	تكلفة دورة الحياة **Life Cycle Costing**
.3	المواقع الذكية والترابط
.4	تقييم النظم الحضرية **Urban Systems Assessment**
.5	اختيار الموقع الذكي والمواقع المفضلة للتطوير **Smart Location**
.6	الوصول إلى الخدمات المدنية والعامة والمجتمعية **Access to Civic and Public Space**
.7	الوصول إلى المرافق الترفيهية **Access to Recreation Facilities**
.8	الوصول إلى المواقع المفتوحة والساحات العامة **Access to Open Space**
.9	اختيار المواقع التي تقلل الاعتماد على السيارات **Locations with Reduced Automobile Dependence**
.10	القرب بين مكان السكن ومكان العمل **Housing and Jobs Proximity**
.11	المواقع الذكية والبنية التحتية الخضراء
.12	تقييم النظم الطبيعية وحمايتها **Natural Systems Assessment and Protecting**
.13	الراحة الحرارية الخارجية وتخفيض الحرارة الحضرية وآثار الجزر الحرارية **Outdoor Thermal Comfort & Heat Island Reduction**
.14	تنظيم المياه السطحية وإدارتها **Surface Water Management**
.15	التطوير المتضام **Compact Development**
.16	التقليل من الاضطراب في الموقع ومنع التلوث عند التصميم والإنشاء **Disturbance in Design and Construction minimized Site**
.17	وجود خدمات وممرات الدرجات الهوائية **Bicycle Facilities**
.18	إعادة استخدام الأراضي وتطوير المناطق الملوثة **Remediation of Contaminated Land & Reuse of Land**
.19	تطوير الحياة البيئية وتعزيز الأيكولوجية **Develop the Habitat Life and Enhance the Ecological**
.20	تنوع المساكن وساكني المجتمع من ذوي الدخول المختلفة **Mixed-Income Diverse Communities**
.21	إشراك المجتمع المحلي في التصميم **community involvement in design**
.22	ترابط الحي وارتباطه بالمناطق المجاورة القائمة والمستقبلية **Connected Community**
.23	الترابط بين المناطق المفتوحة والحدائق في الحي **Open Community**
.24	إيجاد بيئة عمرانية فعالة **Active Urban Environments**
.25	تصميم الحي وشوارعه للتشجيع على المشي **Community Walkability & Walkable Streets**

.26	مركز الحي متعدد الاستخدامات **Mixed-Use Neighborhood Centers**
.27	التقليل من رقعة مواقف السيارات **Reduced Parking Footprint**
.28	تصميم شبكة الشوارع داخل الحي السكني **Street Network**
.29	التصميم الشامل **Visitability and Universal Design**
.30	استخدام الأشجار والتضليل في الشوارع **Tree-Lined and Shaded Streets**
.31	الأمن والسلامة **Safe and Secure Community**
.32	ترشيد استهلاك المياه
.33	تنظيم وإدارة مياه الأمطار **Storm Water Management**
.34	إعادة استخدام المياه **Water Reuse**
.35	استخدام نظام الري **Irrigation System**
.36	ترشيد استهلاك الطاقة
.37	التوجيه للاستفادة من أشعة الشمس **Solar Orientation**
.38	استراتيجيات التبريد السلبي في المجتمع **Community passive cooling Strategy**
.39	الطاقة المتجددة **Renewable energy**
.40	إدارة المواد
.41	المواد الإقليمية **Regional Materials**
.42	التصميم القياسي للتغطيات والرصف **Modular Pavement and Hardscape Cover**

11. التحقق من استيفاء معايير التيسير والاستدامة وصلاحية تطبيقها في المنطقة الوسطى من المملكة

ومن أجل التحقق من استيفاء المعايير المستخلصة لمفهومي التيسير والاستدامة في تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها، وتلافي أي نقص أو خطأ فيها، وللتأكد من ملاءمتها للتطبيق في المملكة، وذلك لضمان الوصول إلى أفضل معايير للإطار التقييمي؛ تم استطلاع رأي (15 أكاديمياً متخصصاً في الاستدامة، و15 أكاديمياً آخر من المتخصصين في الإسكان والإسكان الميسر من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات السعودية) عن استيفاء الباحثين للمعايير ومدى ملاءمتها وذلك عن طريق تصميم استبيان تم توزيعه إلكترونياً.

هدف الاستطلاع إلى الحكم على مدى استيفاء الدراسة لجميع المعايير المؤثرة في تيسير واستدامة تصميم وتنفيذ البنية التحتية والخدمات في الأحياء السكنية، ومدى صلاحيتها وملاءمتها وتوافقها مع المتغيرات البيئية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية للمنطقة الوسطى من المملكة، وقد كانت الاستجابة بواقع (10 متخصصين في مجال الاستدامة، و7 متخصصين في مجال الإسكان)، وأظهرت نتيجة الاستطلاع استيفاء الدراسة لجميع معايير التيسير والاستدامة، وكذلك صلاحيتها وملاءمتها وتوافقها مع المتغيرات البيئية والاجتماعية – الثقافية والاقتصادية للمنطقة الوسطى من المملكة.

الجدول رقم (4) المعايير المتوافقة مع الرغبات الاجتماعية والهوية الثقافية.

التصنيف		المعايير
الرغبات والمتطلبات الاجتماعية	.1	حفظ الأمن والسلامة للمجتمع
	.2	توفير الخدمات العامة لتلبية الاحتياجات الأساسية
	.3	معيار التكيف والمرونة والتمدد المستقبلي
الهوية الثقافية	.4	الحفاظ على الخصائص المحلية
	.5	تحقيق الخصوصية

12. تطوير النظام النهائي لتيسير واستدامة تصميم الأحياء السكنية وتنفيذها.

بعد التحقق من استيفاء معايير التيسير والاستدامة، وملاءمتها للتطبيق في المنطقة الوسطى من المملكة، بحسب رأي الأكاديميين والمتخصصين؛ تم العمل على دمج معايير التيسير والاستدامة في نظام موحد بناءً على تكامل وتوافق أو استقلال الهدف من تطبيق كل من معايير التيسير والاستدامة ضمن التصنيف الرئيس المشترك كما هو موضح في الشكل رقم (3)، فمثلاً عند اختلاف الهدف من تطبيق معيار الاستدامة عن الهدف من تطبيق معيار التيسير؛ يتم إدراج كل من المعيارين بشكل مستقل في النظام النهائي للتقييم، في حين يتم الدمج بين كل منهما في حالة وجود تطابق كامل في الهدف من تطبيق كلا المعيارين وإدراجهما في معيار واحد بمسمى معيار الاستدامة في النظام النهائي للتقييم، أما عند وجود نسبة تطابق غير كاملة في الهدف من تطبيق كلا المعيارين يتم دمجهما تحت مسمى المعيار ذو الهدف الأكثر شمولاً والذي كان معيار الاستدامة في أغلب الحالات التي تمت معالجتها خلال هذه الدراسة.

الشكل رقم (3) أسلوب دمج معايير التيسير والاستدامة.

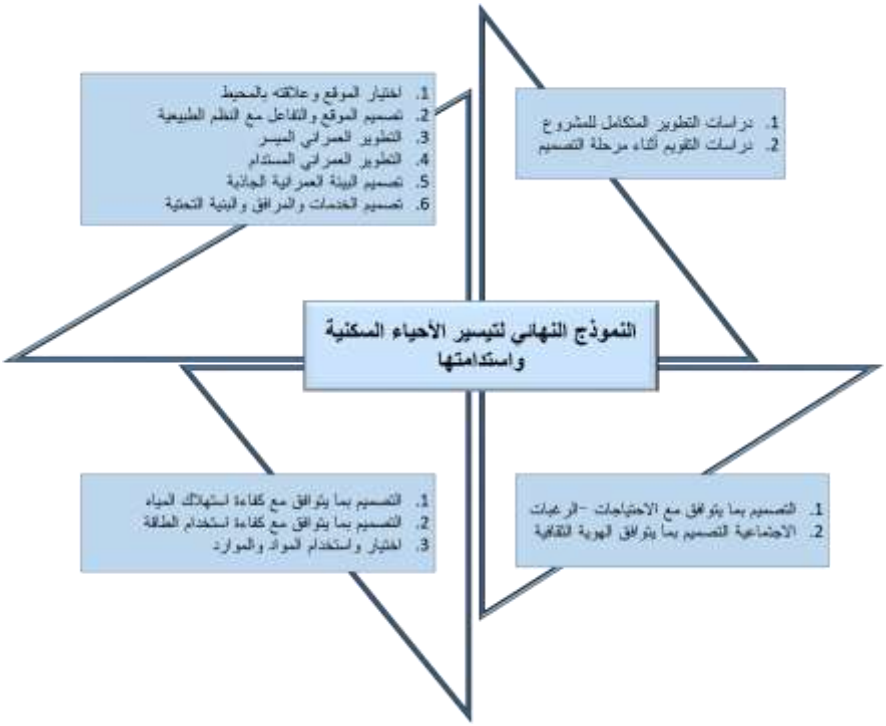
بعد عملية الدمج صنفت المعايير الناتجة في أربعة تصنيفات رئيسة، هي: (1) الدراسات الأولية والتقويمية، ويندرج تحته معياران رئيسان (هما: دراسات التطوير المتكامل للمشروع، ودراسات التقويم أثناء مرحلة التصميم)، (2) تصميم الحي السكني ويندرج تحته 6 معايير رئيسة (هي: اختيار الموقع وعلاقته بالمحيط، وتصميم الموقع والتفاعل مع النظم الطبيعية، والتطوير العمراني الميسر، والتطوير العمراني المستدام، وتصميم البيئة العمرانية الجاذبة، وتصميم الخدمات والمرافق والبنية التحتية)، (3) التوافق مع الجانب الاجتماعي والثقافي، ويندرج تحته معياران رئيسان (هما: التصميم بما يتوافق مع الاحتياجات والرغبات الاجتماعية، والتصميم بما يتوافق مع الهوية الثقافية)، (4) كفاءة استخدام المصادر والموارد الطبيعية، ويندرج تحته 3 معايير رئيسة (هي: التصميم بما يتوافق مع كفاءة استهلاك المياه، والتصميم بما يتوافق مع كفاءة استخدام الطاقة، واختيار المواد والموارد واستخدامها) كما هو موضح في (الشكل رقم 4). ويندرج تحت كل معيار رئيس عدد من المعايير الفرعية كما هو موضح في الجدول رقم (5).

13. المناقشة والنتائج

إن سعي المملكة العربية السعودية إلى تلبية الطلب المتزايد على الإسكان عن طريق التطوير المتكامل أو الجزئي (تطوير البنية التحتية) للأحياء السكنية، والاهتمام الذي توليه لذلك عن طريق خطط التنمية الخمسية وعن طريق مبادرات رؤية المملكة2030 وبرنامج التحول الوطني 2020؛ كل ذلك يعبر عن الأهمية الكبرى لإيجاد الأدوات التي تساعد على تلبية الطلب على الإسكان بما يحقق آثاراً إيجابية على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والصحية والبيئية.

ووجود نموذج معياري لتصميم الأحياء السكنية وتنفيذها سيعمل على تنفيذ هذه المشاريع بشكل متوازن يضمن التقليل من التكلفة الأولية والتشغيلية، والتي على أثر تخفيضها يمكن تنفيذ عدد أكبر من المشاريع، كما يساهم في ديمومة الصيانة الدورية للأحياء السكنية وحمايتها من الإهمال والتدهور السريع والرفع من العمر الافتراضي لها، إضافة إلى مساهمته في إنشاء مشاريع تستخدم الطاقة الناتجة عن المصادر المتجددة، ومعالجة المياه الرمادية، واستخدام أنظمة الري الموفرة، والتقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ومن ثم التقليل من تكلفة الطاقة والمياه، والمحافظة على بيئة الساكنين صحيةً، والتقليل قدر الإمكان من الأثر السلبي على البيئة. خلصت هذه الدراسة إلى إيجاد نموذج معياري لتخفيض تكلفة تصميم البنية التحتية والخدمات للأحياء السكنية وتنفيذها واستدامتها، ويتكون هذا النموذج من أربعة تصنيفات رئيسة، و13 معياراً رئيساً يندرج تحتها 51 معياراً ثانوياً، تشكل في مجموعها منظومة معيارية متكاملة تغطي جميع مراحل حياة الحي السكني من مرحلة الدراسات الأولية وما قبل التصميم وحتى مرحلة التشغيل والصيانة، إلى جانب العناية بالجانب الثقافي والاجتماعي للساكنين.

ولتطوير الأحياء السكنية سبق أن اقترحت وزارة الشؤون البلدية والقروية خمسة أنماط لتخطيط الأحياء السكنية (هي: الأحياء شبكية الشوارع، والأحياء مغلقة الشوارع، والأحياء عضوية الشوارع، والأحياء حلقية الشوارع، والأحياء مختلطة الأنماط). ويهدف هذا المقترح إلى تغيير المفاهيم التخطيطية ومحاولة معالجة الاشكاليات القائمة، من خلال مساعدة المسؤولين عن تخطيط الأحياء السكنية والقائمين عليها من اتخاذ التوجه الملائم لطبيعة الحي المراد تخطيطه، وتمكينهم من تحقيق نقلة نوعيه في تخطيط الأحياء السكنية، والعمل على سهولة تمديد الطرق والمرافق. وعلى الرغم من مزايا هذه الأنماط في إيجاد بيئة عمرانية مختلفة، إلا أن اختيار أسلوب التخطيط الأقل تكلفة للتطوير غير مضمن فيها، علماً بأنه يعد من المعايير المهمة في تخطيط الأحياء السكنية؛ بهدف الوصول إلى أقل تكلفة ممكنة للتطوير، حيث إن اختيار أسلوب التخطيط المتوافق مع شكل قطعة الأرض ومع المتطلبات الخاصة بالمشروع يساعد في الحد من الهدر في المساحات واستغلال قطعة الأرض الاستغلال الأمثل.



الشكل رقم (4) النظام النهائي لنموذج تيسير الأحياء السكنية واستدامتها.

تشير اشتراطات تقسيمات الأراضي للمنطقة الوسطى بشكل عام ولمدينة الرياض بشكل خاص بأنه يجب أن لا يقل عرض قطعة الأرض للوحدة السكنية المنفصلة (الفيلا) عن (15م) في حين يختلف العمق بحسب المخططات الشائعة ما بين (20، 25، 30 م) وينتج عن ذلك مساحات تتراوح بين(300، 375، 450 م2) على التوالي، إضافة إلى مساحة قطع أراضي المنح والتي تعد نموذج لتقسيم الأراضي، وتصل مساحة الأرض فيها إلى (625 م2) بواجهة تقدر ب (25 م) على الشارع وبعمق مماثل للعرض، في حين أثبتت دراسة أن متوسط مساحات القطع السكنية في مدينة الرياض بين عامي (1418– 1425هـ) بلغت (720م2)، في حين وصلت مساحة أغلب القطع السكنية إلى (500م2) ويبلغ طول واجهتها (25م) على الشارع في حين يبلغ عمقها (20م) [10].

الجدول رقم (5): الإطار النظري لنظام تيسير البنية التحتية والخدمات واستدامتها

1. الدراسات الأولية والتقويمية **Initial and Assessment Studies**	
1-1 دراسات التطوير المتكامل للمشروع **Project Integrated Development Studies**	
.1	استراتيجية التطوير المتكامل **Integrated Development Strategy**
.2	دراسة تقييم النظم الطبيعية **Natural Systems Assessment**
.3	دراسة تقييم الأنظمة الحضرية **Urban Systems Assessment**
.4	خطة الاستجابة الإقليمية **Regionally Responsive Planning**
1-2 دراسات التقويم أثناء مرحلة التصميم **Design Phase Evaluation Studies**	
.5	تطبيق مبادئ الهندسة القيمية **Principles of Value Engineering**
.6	دراسة تكلفة دورة الحياة **Life Cycle Costing**
2. تصميم الحي السكني **Neighborhood Design**	
2-1 اختيار الموقع وعلاقته بالمحيط **Site Selection & It's Surrounding**	
.7	اختيار موقع المشروع والأماكن المفضلة للتطوير **Site Selection and Development Preferred Location**

القرب من خدمات المواصلات العامة **Public Transport**	.8
القرب من مناطق العمل **Housing and Jobs Proximity**	.9
الوصول إلى المواقع المفتوحة والساحات العامة **Access to Open and Public Spaces**	.10
الوصول إلى الخدمات ومناطق النشاط العمراني **Accessibility to Community Facilities & Active Urban Environments**	.11
2-2 تصميم الموقع والتفاعل مع النظم الطبيعية **Landscape Design & Interaction With Natural Systems**	
حماية الأنظمة الطبيعية **Natural Systems Protecting**	.12
تطوير الحياة البيئية وتعزيز الأيكولوجية **Develop the Habitat Life and Enhance the Ecological**	.13
تصميم المواقع وتحسينها **Landscape Design & Management Plan**	.14
2-3 التطوير العمراني الميسر **Affordable Urban Development**	
اختيار أسلوب التخطيط الأقل تكلفة للتطوير **Choose planning Approach to reduce development cost**	.15
تحديد أبعاد قطعة الأرض للتقليل من تكلفة التطوير **Choose Plot Dimensions and Proportion to reduce development cost**	.16
تطوير المشروع بشكل متكامل **Integrated Development of the Project**	.17
تطوير المساكن بالجملة **Dwellings Mass Production**	.18
التقليل من تمديدات وأطوال عناصر البنية التحتية **Minimize Infrastructure Network Lengths**	.19
2-4 التطوير العمراني المستدام **Sustainable Urban Development**	
تعدد خيارات المساكن في المشروع **Diversity of Dwelling Types in the Project**	.20
التطوير المتضام وتحديد الكثافة المناسبة للمساكن **Compact Development and Appropriate Unit's Density**	.21
التصميم لذوي الاحتياجات الخاصة وسهولة الوصول **Visit-Ability and Universal Design**	.22
إعادة استخدام الأراضي ومعالجة المناطق الملوثة **Reuse of Land and Treatment of Contaminated Areas**	.23
تحسين الراحة الحرارية في الفراغات الخارجية والتقليل من تأثير الجزر الحرارية **Enhancing Outdoor Thermal Comfort & Decreasing the Heat Island Effect**	.24
التوقيع المناسب لأماكن جمع النفايات **Appropriate Placement of Garbage/Recycling Areas**	.25
2-5 تصميم البيئة العمرانية الجاذبة **Attractive Urban Environment Design**	
إيجاد بيئة عمرانية فعالة **Active Urban Environments**	.26
ترابط الحي وارتباطه بالمناطق المجاورة القائمة والمستقبلية **Connected Community**	.27
الترابط بين المناطق المفتوحة والحدائق في الحي **Open Community**	.28
إيجاد بيئة عمرانية بتأثيرات بصرية متنوعة **Create Urban Environment With Visual Effects Diversity**	.29
توقيع المساكن بتوافق مع المناظر الإيجابية والمفضلة **Considering Appropriate and Positive Views With Dwellings Laying**	.30

2-6 تصميم الخدمات والمرافق والبنية التحتية **Services, Facilities & Infrastructure Design**	
توفير مركز/مراكز الحي متعدد/ة الاستخدامات **Mixed-Use Neighborhood Center(s)**	.31
تصميم ممرات الدراجات الهوائية ومداخلها **Bicycle Facilities and Paths**	.32
تكامل تصميم شبكة شوارع الحي **Street Network Integration**	.33
تصميم الحي وشوارعه للتشجيع على المشي **Community Walkability & Walkable Streets**	.34
توفير مواقف سيارات كافية وآمنة وذات تكلفة مقبولة **Provide Adequate, Secure and Cost- Effective Parking**	.35
تنظيم المياه السطحية وإدارتها **Surface Water Management**	.36
استخدام الأشجار والتظليل في الشوارع **Tree-Lined and Shaded Streets**	.37
3-التوافق مع الجانب الاجتماعي والثقافي **Meeting Socio-cultural Needs** 3-1 التصميم بما يتوافق مع الاحتياجات -الرغبات الاجتماعية **Design to Consider Social Values**	
إشراك المجتمع المحلي في التصميم **community involvement in design**	.38
التنوع في ساكني المجتمع من ذوي الدخول المختلفة **A mix of incomes community**	.39
مراعاة توافق نوع وجودة المساكن المطورة مع المتطلبات – الرغبات الاجتماعية **Considering Social Acceptance of Dwellings' Type and Quality**	.40
الأمن والسلامة **Safety and Security**	.41
3-2 التصميم بما يتوافق الهوية الثقافية **Design to Consider cultural Values**	
تطبيق مبادئ الخصوصية **Apply of Privacy Principles**	.42
الحفاظ على الهوية المحلية للمنطقة **Preserve the Local Characteristics of the Region**	.43
4-كفاءة استخدام المصادر والموارد الطبيعية **Efficient Use of Resources and Natural Materials** 4-1 التصميم بما يتوافق مع كفاءة استهلاك المياه **Design for Efficient water consumption**	
تنظيم مياه الأمطار وإعادة استخدامها **Storm Water Management**	.44
إعادة استخدام المياه **Water Reuse**	.45
استخدام نظام الري **Irrigation System**	.46
4-2 التصميم بما يتوافق مع كفاءة استخدام الطاقة **Design for Efficient Use of Energy**	
استراتيجيات التبريد السلبي للحي **Community Strategies for Passive Cooling**	.47
التوجيه للاستفادة من أشعة الشمس **Solar Orientation**	.48
الطاقة المتجددة **Renewable energy**	.49
4-3 اختيار واستخدام المواد والموارد **Selection & Use of Materials & Resources**	
استخدام المواد الإقليمية **Regional Materials**	.50
التصميم القياسي للتغطيات والرصف **Modular Pavement and Hardscape Cover**	.51

وبمقارنة ما سبق مع النماذج المقترحة للوحدات السكنية الميسرة نجد بأننا قادرين على إيجاد نماذج بمساحة أرض تقدر بين (250م2 إلى 200م2) بطول واجهة على الشارع الرئيسي تتراوح بين (12.5م إلى 10م) على التوالي وبعمق (20م) [19]. وبالتالي فإن تحديد مساحة وأبعاد قطعة الأرض السكنية المثالية للتطوير العمراني، وتحديد العرض المناسب لها على الشارع، ومن ثم تحديد أبعاد البلوك السكني؛ له تأثير اقتصادي مباشر على التكلفة الأولية للمشروع، نتيجة لتقليل أطوال الشوارع ومن ثم عناصر البنية التحتية للمشروع، وهو ما يؤدي إلى خدمة أكبر عدد من الوحدات السكنية بمرافق البنية التحتية والشوارع بأقل تكلفة، بالإضافة إلى التوفير الناتج عن تكلفة الأرض الأصغر.

إن التطوير المتكامل للمشروع الإسكاني وإن كان غير مطبق بشكل منهجي بعد من خلال شركات التطوير العقاري أو من قبل وزارة الإسكان في المملكة، إلا أنه سيعمل على ضمان جودة المباني الخدمية في الحي السكني، ويقلل من تهالك القيمة العقارية للأحياء بل على العكس يؤدي إلى زيادتها في أغلب الحالات، ويقضي على ظاهرة الأراضي البيضاء داخل الأحياء السكنية والتي تمثل أحد الأسباب في تأخير مشكلة تلبية الطلب على المساكن داخل المناطق الحضرية وخصوصا في المدن الكبرى مثل مدينة الرياض، ويقلص الفترة الزمنية اللازمة لتطوير الحي السكني، كما يضمن توفير الخدمات الترفيهية المشتركة للساكنين خارج وحداتهم السكنية. بينما يعمل تطوير الوحدات السكنية بالجملة على تخفيض تكلفة إنشاء المشاريع السكنية، وذلك عن طريق التقليل من تكلفة المواد، التي يتم شراؤها بسعر الجملة وبكميات كبيرة، وتقليل الفترة الزمنية اللازمة للتطوير والتقليل من أعباء التنفيذ والإنجاز ضمن جدول زمني محدد ومتتابع يقلل أيضاً من التكلفة النهائية للمشروع، أضف إلى ذلك أن تطوير الوحدات السكنية بالجملة يعني إيكال مهمة التطوير إلى شركة مقاولات لها خبرة في عملية التطوير وليس إلى مقاولين أفراد وهو ما يضمن جودة التنفيذ.

إن عدم العناية بتضمين معايير التطوير العمراني المستدام في لوائح وإرشادات تصميم وتنفيذ الأحياء السكنية، وعدم مراعاة الفروق بين مناطق المملكة المختلفة في تطويرها وتنفيذها يستدعي إجراء دراسات مماثلة لجميع مناطق المملكة، فالمنطقة الوسطى على سبيل المثال تختلف عن باقي مناطق المملكة من حيث المناخ والطقس والتضاريس، لذا نجد أن معايير التطوير العمراني المستدام للمنطقة الوسطى تركز على التقليل من الكسب الحراري في المساكن وتوفير بيئة مظللة للمشاة، وتحسين الراحة الحرارية في الفراغات الخارجية. وتعمل معايير إعادة استخدام الأراضي ومعالجة الأراضي الملوثة على توفير قطع الأراضي وتقليل الأثر السلبي على البيئة الطبيعية. أما معايير كفاءة استخدام المصادر والموارد الطبيعية فتسعى إلى التقليل من استهلاك الموارد (مثل: المياه والطاقة) عن طريق وضع معايير لاستخدام نظام الري، وإعادة تدوير المياه، ومعايير خاصة بالتوجيه للاستفادة من أشعة الشمس واستخدام الطاقة المتجددة. كما تعمل على رفع مستوى جودة الحي السكني، وجودة البيئة الخارجية عن طريق توفير الراحة الحرارية للمشاة، كما تركز على التقليل من الهدر في المواد وتنظيم المخلفات الناتجة عن عملية التنفيذ والتصميم القياسي للتغطيات والرصف، واستخدام المواد الإقليمية.

تهتم معايير تصميم البيئة العمرانية الجاذبة في المقام الأول بخلق بيئة عمرانية مؤثرة وفعالة وذلك عن طريق استخدام التأثيرات البصرية والكتلية واللونية المناسبة للمنطقة في تصميم المساكن، وفي وجه عام تسعى إلى إيجاد بيئة ديناميكية تترابط فيها الأحياء معاً عن طريق تدرج هرمي منطقي وسلس للشوارع يتيح للساكنين الانتقال بينها، كما يتيح لهم الوصول إلى مختلف الفراغات العامة وأماكن إقامة الأنشطة الاجتماعية في الحدائق والأماكن المفتوحة، إضافة إلى ذلك تهتم معايير تصميم الخدمات والمرافق والبنية التحتية بتوفير جميع الخدمات الأساسية للساكنين وبالمواقع المناسبة لجميع المساكن داخل الحي السكني، وكل ما يتعلق بالبنية التحتية (مثل: تصميم شبكات الطرق لخدمة جميع أنواع المستخدمين من سيارات ودراجات هوائية ومشاة، وتوفير المواقف اللازمة لكل نوع من المستخدمين، ومراعاة ذوي الاحتياجات الخاصة، ومبادئ التصميم الشامل، وأخيراً كل ما يتعلق بتنظيم وإدارة المياه السطحية واستخدام الأشجار والتضليل).

في حين تأتي معايير التوافق مع الجانب الاجتماعي والثقافي لتعمل على إنتاج أحياء سكنية متوافقة مع متطلبات المجتمع، تتعدد فيها أنماط وأنواع المساكن لتلبي احتياجات الأسر المختلفة ورغباتها، كما تشترك مع معيار التطوير المتضام في تلبية الكثافة السكنية المطلوبة داخل الحي السكني وومتوافقة مع ثقافة الساكنين واحتياجاتهم الاجتماعية، بالإضافة إلى الاحتياجات الوظيفية والمادية، حيث تحث هذه المعايير على إشراك المجتمع في عملية التصميم، والحفاظ على الهوية الثقافية للمجتمع، وتوفير الأمن والسلامة.

وأخيراً يعد استخلاص نموذج تيسير الأحياء السكنية واستدامتها الخطوة الأول لتقليل التكلفة الأولية والتشغيلية لتصميم وتنفيذ أحياء سكنية ميسرة ومستدامة في المملكة العربية السعودية، والتي يجب أن تتبعها خطوات لاحقة لتطوير المؤشرات الكمية القابلة للقياس(Mesurble Indicators)، للتمكن من تطبيق معايير خفض تكلفة التطوير المتكامل للأحياء السكنية واستدامتها، وبالتالي إمكانية تنفيذ عدد أكبر من الأحياء السكنية المتكاملة لتلبية الطلب المتزايد على المساكن ذات الجودة العالية، والملبية لاحتياجات الساكنين الثقافية والاجتماعية، كما يعتبر من الخطوات المهمة في إعادة صياغة أسلوب التصميم والتنفيذ من الأسلوب التقليدي إلى الأسلوب المستدام، والذي بدوره يعمل على التقليل من استهلاك الموارد والمصادر والتقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتقليل من الآثار السلبية على البيئة.

المراجع

1. موقع وزارة الإسكان. (2016). مشاريع وزارة الإسكان. تم استرجاعه بتاريخ 2016/4/18. http://housing.gov.sa/ar/projects-map
2. مجلس الشؤون الاقتصادية والتنمية.(2016). برنامج التحول الوطني 2020. الرياض. المملكة العربية السعودية
3. موقع وزارة الإسكان. (2016). عن الاسكان. موقع إلكتروني تم استرجاعه بتاريخ 2017/3/21. https://housing.gov.sa/ar/about-us
4. Akadiri and other .(2012) .Design of A Sustainable Building :A Conceptual Framework for Implementing Sustainability in the Building Sector .Buildings 2012 ,2 ,126-152.
5. باهمام، علي وآخرون (2004). المرجع في تيسير تصميم وبناء المسكن الحديث. الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. الرياض. المملكة العربية السعودية.
6. الهيئة العامة للإحصاء.(2016). المسح الديموغرافي لعام 2016. الرياض. المملكة العربية السعودية
7. الهيئة العامة للإحصاء.(2015). كتاب الإحصاء السنوي. الرياض. المملكة العربية السعودية
8. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا). (2013). مجموعة الإحصاءات البيئية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.
9. Bahammam ,Ali. (2002) .Saudi Households Experience and Satisfaction with Apartment Dwellings :A Case Study of Al-Mather Housing Project ,Riyadh ,Saudi Arabia .Dirasat Journal , University of Jordan ,Vol-29 ,Issue -2 .
10. باهمام، علي (1432). "نماذج إسكانية تتوافق مع المتغيرات السكانية السعودية "حالة دراسية لمدينة الرياض". مجلة جامعة الملك سعود، م 23، العمارة والتخطيط، الرياض. المملكة العربية السعودية.
11. Chan ,E.H.W .and Lee ,G.K.L .(2008). Critical factors for improving social Sustainability of urban renewal projects. Social Indicators Research.
12. Al Surf ,Mohammed ,Connie Susilawati and Bambang Trigunarsayah. (2013).Integration of Saudi Arabia's Conservative Islamic Culture in Sustainable Housing Design . 19th CIB World Building Congress ,Queensland University of Technology ,Brisbane Convention & Exhibition Centre ,Brisbane ,QLD
13. Bradshaw ,William and others. (2005). The Costs and Benefits of Green Affordable Housing .A Publication of New Ecology and the Green CDCs Initiative.
14. وزارة التخطيط والاقتصاد. (2011). خطة التنمية التاسعة- الإسكان. الرياض. المملكة العربية السعودية.
15. Salama ,Ashraf M .(2006) .A Life Style Theories Approach for Affordable Housing Research in Saudi Arabia .Emirates Journal for Engineering Research, 11.
16. Mulliner ,Emma ,Vida Maliene .(2011) .Criteria for Sustainable Housing Affordability .School of the Built Environment. The 8th International Conference of Environmental Engineering.
17. مجلس التخطيط العمراني الجديد. (2017). تم استرجاعه بتاريخ 2017/3/21. https://www.cnu.org/who-we-are/charter-new-urbanism
18. Ali ,Hikmat H. and Saba F .Al Nsairat. (2008) . Developing a Green Building Assessment Tool for Developing Countries – Case of Jordan . Building and Environment .
19. باهمام، علي وآخرون (1426). "تطوير تصاميم معمارية نموذجية لوحدات سكنية ميسرة للأسر السعودية (بحث وطني تطبيقي)". عمادة البحث العلمي، جامعة الملك سعود، الرياض.

الملحق الأول:

معايير التيسير التي تم جمعها من الدراسات السابقة والدراسات المرجعية والقياسية

الجدول رقم (م1-1) يوضح تصنيف معايير التيسير الناتجة من الدراسات السابقة والمراجع القياسية والمرجعية للتيسير

المعايير	الموقع	التطوير العمراني	تطوير المسكن	دراسات أولية	التصميم الشامل والاهتداء للطريق	الاستدامة
1. مرونة التصميم لاستيعاب المتغيرات المستقبلية Flexible Design For Future Adaptation			×			
2. توفير مزيج مناسب من انواع الوحدات السكنية الخالية من العوائق Provide a suitable mix including units that are accessible and barrier-free					×	
3. وجود تنوع في الساكنين من ذوي الدخول المختلفة Affordable Housing works best where there is a mix of incomes within the development		×				
4. تطابق شكل المبنى وعدد الغرف مع رؤية السكان والمجتمع Match building form and bedroom number with prospective residents and community			×			
5. اختيار الموقع المناسب لتطوير الاسكان Utilize sites that are appropriate for residential housing development	×					
6. اختيار موقع يتميز بسهولة الوصول الى وسائل الراحة والخدمات Build development in areas with good access to amenities and services	×					
7. البرمجة المعمارية لتصميم المسكن Architectural Programming				×		
8. اندماج الاسكان في المناطق السكنية التقليدية (Infill) Residential zone		×				
9. حاجة الموقع للترميم ووجود مباني قائمه في الموقع Will it require the renovation, conversion or re-profiling of existing buildings (adaptive re-use projects		×				
10. دراسة والاستفادة من ظروف الموقع المادية(طبوغرافية – حساسية بيئية– خدمات ومباني موجودة) Physical site conditions for consideration		×				
11. تعريف وظيفة وحدود الشوارع defining street edges and functions		×				
12. ايجاد استخدامات فعالة في الادوار الارضية على واجهات المباني providing active building frontages e.g. retail, small offices			×			
13. تعزيز الاحساس بالراحة والامن creating a sense of comfort and security		×				
14. التكامل في تصميم الشوارع داخل المشروع الواحد integration of street design and/or redesign into a development		×				
15. تطبيق مبادئ الهندسة القيمية Principles of Value Engineering				×		
16. التقويم المالي للمشروع financial assessment				×		
17. العناية بحركة المشاة عند تصميم شبكة الطرق Walking should be promoted through the use of path networks.		×				
18. العناية بحركة الدراجات عند تصميم شبكة الطرق Alternate forms of transportation such as bicycling should be promoted through the use of path networks.		×				

المعايير	الموقع	التطوير العمراني	تطوير المسكن	دراسات أولية	التصميم الشامل والاهتداء للطريق	الاستدامة
19. التطوير ذي التأثيرات البصرية الايجابية والمتوافقة مع المجتمع Create developments that offer positive visual effects and relationships with the local community		×				
20. توفير بيئة معيشية امنة عن طريق تعزيز رقابة الوحدات السكنية على الفراغات الخارجية وإضاءتها Provide safe living environments		×				
21. ايجاد بيئة عمرانية ايجابية بالتنوع في استخدام الاشكال والالوان Encourage positive urban environments by allowing for a variety of shapes and colors		×				
22. توافق توقيع وترتيب كتل المباني مع طبوغرافية الموقع Building placement and Arrangement should take advantage of site topography.		×				
23. ايجاد استخدامات تجارية متنوعة في الحي السكني Consider including mixed-use such as convenience stores, employment centers and daycare center to create active environments		×				
24. التوقيع المناسب لاماكن الخدمات والنفايات في الحي السكني Appropriate placement of garbage/recycling and Service areas		×				
25. مراعاة المناظر الايجابية من الوحدات السكنية Unit lay-outs, within the building and common areas outside, should consider resident views		×				
26. تجنب التعقيد في نظام الحركة داخل الحي السكني Avoid complicated circulation patterns that create confusion					×	
27. استخدام اللافتات التوضيحية والإشارات الضوئية Effective signage and lighting should be used					×	
28. سهولة الوصول الى مداخل الوحدات السكنية وسهولة التحرك داخل الموقع It should be easy to understand how to enter the building and to move about the site.					×	
29. ايجاد شبكة حركة ومسارات حركة لبدائل التنقل مثل المشاة وحركة الدراجات الهوائية Walking and alternate forms of transportation such as bicycling should be promoted through the use of path networks.		×				
30. توافق وترابط المشاريع مع المباني المجاورة وتوفير مساحات مفتوحة Develop residential projects that complement adjacent buildings and offer open space		×				
31. ايجاد فضاء مفتوح من شأنه أن يعزز البيئة السكنية Open Space enhances the residential environment		×				
32. توفير مواقف سيارات كافية وآمنه وفعاله من حيث التكلفة Provide parking that is adequate, secure and cost-effective		×				
33. تعزيز الكفاءة التشغيلية والتيسير عن طريق تحسين ورفع الكثافة Promote operational efficiencies and affordability by optimizing density		×				
34. العناية بجودة المساكن الميسرة Quality Of Affordable Housing			×			

المعايير	الموقع	التطوير العمراني	تطوير المسكن	دراسات أولية	التصميم الشامل والاهتداء للطريق	الاستدامة
35. التصميم الشامل وتلبية المتطلبات بدون أي عوائق Promote Universal Design and meet barrier-free / accessible requirements.					×	
36. تصميم مرن ومتكيف مع تغير احتياجات الاسرة مع الزمن مثل التصميم المفتوح والحوائط القابلة للنقل Design in flexibility/adaptability to accommodate changing needs of households over time			×			
37. اختيار المواد على اساس دراسة تكلفة دورة الحياة Use life-cycle costing when choosing materials.				×		
38. وضوح مداخل الوحدات السكنية ومداخل الحي Create entrances that are distinct, welcoming and functional					×	
39. تحديد أبعاد قطعة الارض للتقليل من تكلفة التطوير Choose Plot Dimensions and Proportion to reduce development cost		×				
40. اختيار أسلوب التخطيط الأقل تكلفة للتطوير Choose planning Approach to reduce development cost		×				
41. تطوير المشروع بشكل متكامل Integrated Development of the Project		×				
42. تطوير المساكن بالجملة Dwellings Mass Production		×				
43. ترشيد المساحة وكفاءة استخدام الارض Rationalization of Area and Efficient Use of Land			×			
44. ترشيد مكونات المسكن وتعدد وظائف الفراغ الواحد Rationalizing of Dwelling Components and Increasing Space Functions			×			
45. الاستفادة من الفراغات الخارجية في المسكن Utilization of Dwelling External Spaces			×			
46. استخدام النظم المديولي في التصميمات المعيارية Use of Modular System For Standardization Design			×			
47. اختيار اسلوب التشييد الفعال ومواد الانهاءات المناسبة Construction Effective Method and Appropriate Finishing Materials			×			
48. تطوير الموقع الجيد والمناطق ذات كثافة المواصلات المرتفعة والمتوسطة Well located development and Medium to high density transit zone	×					
49. التصميم لمجتمع مخدوم ومترابط Design to facilitate community		×				
50. المناطق متعددة الاستخدامات داخل الأحياء السكنية Mixed use zone		×				
51. التقليل من تمديدات وأطوال عناصر البنية التحتية Minimize Infrastructure Network Lengths		×				
52. القبول االاجتماعي لتصميم المساكن الميسرة Social Acceptance of Affordable Home Design			×			

الملحق الثاني:

دراسة أدوات تقييم الإستدامة العالمية والإقليمية التي تم جمعها وتصنيفها.

الجدول رقم (م2-1) يوضح أدوات تقييم الاستدامة التي تم جمعها وتصنيفها في الدراسة

اداة تقويم الاستدامة	المطور	المرجع
ATHENA™	ATHENA Sustainable Material Institute; Canada	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
BEAT 2002	Danish Building Research Institute (SBI), Denmark	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008; Forsberg,Anna & Fredrik von Malmborg. 2003
BeCost	VTT, Finlan	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
BEES 4.0	U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST), USA	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008; Forsberg,Anna & Fredrik von Malmborg. 2003
BREEAM (**CSH**) BREEAM Communities	Building Research Establishment (BRE), UK	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008; Haapio. Appu 2011; Ger Maas, Gaby Abdalla, and Jules Huyghe.2011; Nguyen, Binh K & Hasim Altan. 2011; Sev ,Aysin.2011; Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012; Wallhagen, Marita et all. 2013
EcoEffect	Royal Institute of Technology (KTH), Sweden	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008; Forsberg,Anna & Fredrik von Malmborg. 2003
EcoProfile	Norwegian Building Research Institute (NBI), Norway	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
Eco-Quantum	IVAM, the Netherlands	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008; Ding. Grace K.C. 2007; Forsberg,Anna & Fredrik von Malmborg. 2003
Envest 2	Building Research Establishment (BRE), UK	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
Environmental Status Model)	Association of the Environmental Status of Buildings, Sweden	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
EQUER	Ècole des Mines de Paris, Centre d'Énergétique et Procédés, France	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
ESCALE	CTSB and the University of Savoie, France	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
LEED	U.S. Green Building Council, USA	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008; Ding. Grace K.C. 2007; Haapio. Appu 2011; Ger Maas, Gaby Abdalla, and Jules Huyghe.2011; Nguyen, Binh K & Hasim Altan. 2011; Sev ,Aysin.2011; Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012
LEGEP	University of Karlsruhe, Germany	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
PAPOOSE	TRIBU, France	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
TEAM™a	Ecobilan, France	Haapio. Appu & Pertti Viitaniemi.2008
ABGR	Department of Commence, NSW, 2005	Ding. Grace K.C. 2007
AccuRate	CSIRO, 2006	Ding. Grace K.C. 2007
BASIX	Department of Infrastructure, Planning and Natural Resources, 2004	Ding. Grace K.C. 2007
BEPAC	Canada, 1993	Ding. Grace K.C. 2007
CASBEE	Japan, 2004	Ding. Grace K.C. 2007; Haapio. Appu 2011; Ger Maas, Gaby Abdalla, and Jules Huyghe.2011; Nguyen, Binh K & Hasim Altan. 2011; Sev ,Aysin.2011; Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012
CEPAS	HK, 2001	Ding. Grace K.C. 2007

اداة تقويم الاستدامة	المطور	المرجع
CPA	UK, 2001	Ding. Grace K.C. 2007
DQI	UK	Ding. Grace K.C. 2007
EMGB	Taiwan, 1998	Ding. Grace K.C. 2007
EPGB	Department of Public Works and Services, NSW	Ding. Grace K.C. 2007
GBTool	International, 1995	Ding. Grace K.C. 2007
GHEM	China, 2001	Ding. Grace K.C. 2007
GreenStar	Green Building Council	Ding. Grace K.C. 2007; Nguyen, Binh K & Hasim Altan. 2011; Sev ,Aysin.2011; Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012
HKBEAM	Hong Kong, 1996	Ding. Grace K.C. 2007; Nguyen, Binh K & Hasim Altan. 2011
NABERS	Department of Environment and Heritage, 2001	Ding. Grace K.C. 2007; Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012
NatHERS	CSIRO	Ding. Grace K.C. 200
SBAT	South Africa	Ding. Grace K.C. 2007
SPeAR		Ding. Grace K.C. 2007; Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
ECC	The Greater Atlanta Home Builders Association, the Atlanta US	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
QSAS Neighborhoods	Gulf Organization for Research and Development Qatar	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
Green Mark for Districts	Building and Construction Authority (BCA) Singapore	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
Green Neighborhood Index (GNI)	Malaysian Institute of Architects (PAM) and the Association of Consulting Engineers Malaysia (ACEM) Malaysia	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
Neighborhood Sustainability Framework	Beacon Pathway NZ	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
HQE2R	CSTB EU	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
Ecocity	EU research project EU	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
SCR	Victorian State Government Australia	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
EcoDistricts Performance and Assessment Toolkit	Portland sustainability institute (POSI) US	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
The Environmental Load Pro/le (ELP)		Forsberg,Anna & Fredrik von Malmborg. 2003
One Planet Living (OPL)	BioRegional Development Group and WWF International UK	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
Cascadia Scorecard	Sightline Institute US	Sharifi, Ayyoob & Akito Murayama. 2012
ESGB		Ger Maas, Gaby Abdalla, and Jules Huyghe.2011
SBTool		Ger Maas, Gaby Abdalla, and Jules Huyghe.2011; Sev ,Aysin.2011; Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012
BCA-GM		Ger Maas, Gaby Abdalla, and Jules Huyghe.2011
Green Globes	Canada 2004	Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012
Estimada	United Arab Emirates 2010	Burdová1,Eva Krídlová & Silvia Vilčeková. 2012

اداة تقويم الاستدامة	المطور	المرجع
LOTUS	Vietnam 2008	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
LiderA	Portugal 2000	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
DGNB	Germany	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
Protocollo ITACA	Italy 2003	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
STEP project	Poland	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
IBEAM	Ireland1996	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
SABA	Jordan	Burdová1,Eva Kŕídlová & Silvia Vilčeková. 2012
LCAid		Seo et all 2005
LCADesign		Seo et all 2005
LISA		Seo et all 2005
GreenCalc		Seo et all 2005

الجدول رقم (م2–2) يوضح أدوات تقييم الإستدامة المطورة بطريقة تقييم دورة الحياة (LCA)

Environmental LCA Tools	
ATHENA™	1
BEAT 2002	2
BeCost	3
BEES 4.0	4
EcoEffect	5
Eco-Quantum	6
Envest 2	7
EQUER	8
ESCALE	9
LEGEP	10
PAPOOSE	11
TEAM™	12
LCAid	13
LCADesign	14
LISA	15
EcoProfile	16
GreenCalc	17
DGNB	18
The Environmental Load Pro/le (ELP)	19

الجدول رقم (م2–3) يوضح تقييم أدوات الإستدامة باستخدام المعايير المقترحة من قبل الباحث

	الاداة	أداه تقويم	تغطية مجالات الاستدامه	تغطية فرعي الدراسة	مراحل عمر المشروع	تقويم مشاريع دوليه	تقويم مشاريع في الخليج
1	BREEAM	•	×	•	•	•	×*
2	LEED	•	×	•	•	•	•
3	CASBEE	•	•	×	•	×	×
4	NABERS	•	×	×	×	×	×
5	Green Globes	•	×	×	•	•	×
6	Green Star	•	×	•	×	•	×
7	EPGB	×	×				×
8	BERS	×	×				×
9	BASIX	×	•				×
10	ABGR	•	×	×	×	×	×
11	Estimada	•	•	•	•	×	•
12	AccuRate	•	×	×	×	×	×
13	NatHERS	•	×	×	×	×	×
14	SBTool -GBTool	•	×	×		•	×
15	BEPAC	•	•	×	•		×
16	CEPAS	•	•	×	•	×	×
17	CPA	•	•	×	×	×	×
18	DQI	•	×		×	×	×
19	EMGB	•	×	×		×	×
20	GHEM	×	×	×		×	×
21	HKBEAM	•	×	×	•	•	×
22	SBAT	•	×			×	×
23	SPeAR	•	•				×
24	ECC	×	×	•		×	×
25	QSAS	•	•	•	•	×	•
26	Green Mark for Districts	•	×	•		×	×
27	Neighborhood Sustainability Framework	•	•	×	×	×	×
28	SABA	•	×	×		×	×
29	Protocollo ITACA	•	•	×		×	×
30	HQE2R	•	•	**•		×	×
31	Ecocity	•	•	×		×	×
32	SCR	•	•	×		×	×
33	EcoDistricts Performance and Assessment Toolkit	•	•	×		×	×
34	One Planet Living (OPL)	•	•	×		×	×
35	Cascadia Scorecard	•	•	×		×	×
36	LOTUS	•	×	×	•	×	×
37	LiderA	•	•	×	•	×	×

* صدر اصدار خاص من BREEAM للشرق الاوسط في 2009 وسحب بعد سنتين في 2011

**الاداة HQE2R هي عبارة عن اصدار واحد لتقويم المساكن والاحياء السكنية في اصدار واحد

معلومات غير متوفره • مطابق × غير مطابق

الملحق الثالث:

المعايير التي تم جمعها من أداتي LEED، ESTEDAMA

الجدول رقم (م3–1) يوضح معايير الاستدامة من نظام استدامة للأحياء السكنية

م	معايير الاستدامة من نظام استدامة لتطوير الأحياء السكنية LEED For Neighborhood Development.
	المواقع الذكية والترابط
1	اختيار الموقع الذكي
2	الحفاظ على المناطق المعرضة للخطر والمناطق البيئية
3	الحفاظ على البحيرات ومناطق تجمع المياة
4	الحفاظ على المناطق الزراعية
5	تجنب مناطق الفيضانات
6	اختيار المواقع المفضلة
7	اعادة تطوير المناطق الملوثة (Brown fields)
8	اختيار المواقع التي تقلل من الاعتماد على السيارات
9	شبكة السير الخاصة بالدراجات الهوائية والمخازن الخاصة بها
10	القرب بين مكان السكن ومكان العمل
11	حماية المنحدرات والمناطق السهلية
12	تصميم الموقع لحماية البيئة ومناطق تجمع المياة
13	إعادة الحياة الطبيعية والبحيرات واماكن تجمع المياه الى الموقع
14	التخطيط على المدى الطويل للحفاظ على الحياة البيئية واماكن تجمع المياة
	نمط وتصميم الحي السكني
15	تصميم الشوارع لتشجيع المشاة
16	التطوير المتضام
17	المجتمع المترابط والمفتوح
18	مركز الحي متعدد الاستخدامات
19	تنوع ساكني المجتمع من ذوي الدخول المختلفة
20	التقليل من رقعة مواقف السيارات
21	تصميم شبكة الشوارع داخل الحي السكني
22	خدمات المواصلات
23	تنظيم الطلب على المواصلات
24	الوصولية الى الخدمات المدنية والعامة
25	الوصولة الى مناطق الراحة والاستجمام
26	التصميم الشامل
27	التواصل واشراك المجتمع المحلي في التصميم
28	تصنيع الطعام محليا
29	استخدام الاشجار والتضليل في الشوارع
30	مدارس الحي السكني
	المباني والبنية التحتية الخضراء
31	تطبيق نظام LEED للمباني الخضراء
32	التقليل من استهلاك المباني للطاقة
33	التقليل من استهلاك المباني للمياة
34	منع التلوث الناتج عن نشاطات الانشاء

35	كفاءة استخدام الماء في المناطق الخارجية Landscaping
36	اعادة استخدام المباني الموجودة في الموقع
37	كفاءة الطاقة في البنية التحتية
38	التقليل من الاضطراب في الموقع عند التصميم والانشاء
39	تنظيم مياة العواصف
40	تخفيض اثار الجزر الحرارية
41	توجية المشروع للاستفادة من اشعة الشمس
42	مصادر الطاقة المتجددة في الموقع
43	اعادة تدوير المواد في البنية التحتية
44	استخدام التبريد والتدفئة المركزي في الحي السكني

الجدول رقم (م3–2) يوضح معايير الاستدامة من نظام Estedama للتجمعات العمرانية

	نظام التقييم بدرجات اللؤلؤ الخاص بالتجمعات العمرانية .Pearl Community Rating System
خطوات التطوير المتكامل	
.1	استراتيجية التطوير المتكامل
.2	ارشادات المباني المستدامة
.3	أداء البنية التحتية الأساسية
.4	تكلفة دورة الحياة
.5	توفير سكن للعمال الزائرين
.6	الإدارة البيئية للتشييد
.7	الوعي المستدام أو الوعي بالقضايا المستدامه
الأنظمة الطبيعية والبيئية	
.8	تقييم النظم الطبيعية
.9	حماية الانظمة الطبيعية
.10	استراتيجية تصميم وادارة النظم الطبيعية
.11	إعادة استخدام الأراضي
.12	إصلاح الأراضي الملوثة
.13	تعزيز الإيكولوجية
.14	تطوير واعادة احياء الحياة البيئية
.15	أنظمة الطعام
المجتمعات قابلة للعيش	
.16	تقييم النظم الحضرية
.17	توفير وسائل الراحة والمرافق
.18	استراتيجيات الراحة الحرارية الخارجية
.19	تطبيق تقييم اللولؤة للمباني داخل التجمعات العمرانية
.20	الممارسات الداعمة للمواصلات
.21	الحي السكني المترابط
.22	شبكة الفراغات المفتوحة
.23	الوصولية الى الخدمات المجتمعية
.24	التنوع في الاسكان أو المساكن
.25	تصميم المجتمع للتشجيع على المشي
.26	البيئة الحضرية الفعالة
.27	خطة السفر – التخطيط للطلب على المواصلات
.28	خطة الاستجابة الاقليمية
.29	الأمن والسلامة
ترشيد المياه	
.30	استراتيجية المياه في المجتمع
.31	تعليمات استهلاك المياه في المباني
.32	مراقبة المياه وكشف التسرب
.33	تخفيض استهلاك المياه في الفراغات الخارجية Landscaping
.34	تخفيض استهلاك المياه في رفض الحرارة Heat Rejection
.35	تخفيض استهلاك المياه في العناصر المائية_Water Features
.36	ادارة مياة العواصف

ترشيد استهلاك الطاقة	
37.	استراتيجية المجتمع للطاقة
38.	تعليمات الطاقة في المباني
39.	مراقبة الطاقة ورفع التقارير
40.	استراتيجيات المجتمع للتبريد السلبي
41.	تخفيض الحرارة الحضرية
42.	كفاء البنية التحتية الاضاءة
43.	كفاء البنية التحتية – نظام تبريد الحي المركزي
44.	الطاقة المتجددة في الموقع
45.	الطاقة المتجددة خارج الموقع
ادارة المواد	
46.	ازالة الخشب المعالج بزرنيخات النحاس
47.	ادارة مخلفات الانشاءات الاساسية
48.	ادارة مخلفات التشغيل الاساسية
49.	التصميم القياسي (مديولر) للتغطيات والرصف
50.	المواد الاقليمية
51.	إعادة تدوير المواد
52.	ادارة النفايات العضوية
53.	ادارة النفايات الخطرة
الابتكار في الممارسة	
54.	الممارسات الثقافية والإقليمية المبتكرة
55.	الابتكار في الممارسة