مجلة العمارة والتخطيط، م٢٧(٢)، ص ص ٢٠٥-٢٤٧، الرياض (٢٠١٥م/ ١٤٣٦هـ)

تطوير إداة لتقييم استدامة المشاريع السكنية (حالة الخرطوم الكبرى)

أيمن خليل عبد القادر* عمر عبد الله أبو الزين **

*قسم العمارة والتخطيط، كلية العلوم الهندسية، جامعة أم درمان الإسلامية.

** قسم هندسة العمارة، كلية الهندسة، جامعة نجران.

قدم للنشر في ٢٠/ ٢/ ١٤٣٥هـ؛ وقبل للنشر في ٢/ ٦/ ١٤٣٥هـ

ملخص البحث. يهدف البحث إلى صياغة أداة فعالة لتقييم استدامة المشاريع السكنية في الخرطوم الكبرى تتناغم مع مبادئ وأهداف التنمية المستدامة، وتراعي السياق المحلي. ومن المؤمل أن تساعد هذه الأداة في تنمية الوعي بمفهوم الاستدامة عند المشتغلين في مجال التنمية العمرانية، كما تعمل على إشراك أصحاب المصلحة في مناقشة وإقرار طرق وأهداف دعم استدامة المشاريع السكنية. كما أنها تدعم عملية اتخاذ القرار بالنسبة لفريق التصميم، بحيث يمكن تقييم خيارات التصميم المختلفة. كما تساعد في الرصد والإبلاغ عن التقدم المحرز نحو تحقيق الأهداف المحددة. بعد دراسة الأبحاث التي تعالج بعض تفاصيل المشكلة، تم تطوير مقاربة جديدة للبحث تجمع بين أكثر من أسلوب وجدت في دراسات سابقة. وقد تم استخدام المنهج التحليلي، بصورة أساسية، في التوصل لموجهات التنمية المستدامة لقطاع الإسكان في الدول النامية والأقل نمواً؛ مستفيدين من خلال دراسة وتحليل التقارير والأبحاث المنشورة في هذا المجال. تلي ذلك دراسة معمقة لأدوات تقييم الاستدامة بشكل عام والمختصة بالمشاريع السكنية علي وجه الخصوص. الناتج من هاتين الخطوتين، وبعد إضافة لتحليل الوضع الراهن لمنطقة الدراسة، هو الخروج بقائمة تشمل الأهداف والفئات والقضايا المناسبة لتقييم استدامة المشاريع السكنية ضمن سياق مدن الدول الأقل نمواً، وأيضاً معايير التحقق من تطبيق هذه القضايا. الخطوة التي تلت ذلك هي تنزيل المكونات السابقة على سياق منطقة الدراسة بحيث تتناسب تماماً معها. كانت الوسيلة لتحقيق هذه الخطوة هي تصميم أوزان نسبية لكل من مكونات الأداة التي سبق تحديدها. الجدير بالذكر أن مكونات الأداة يمكن الاستفادة منها في مدن أخرى داخل القطر أو في الدول المشابهة، وذلك بعد تعديل الأوزان فقط. تم تحديد الأوزان عن طريق استبيان يحتوي على مكونات الأداة المقترحة، حيث تم عرض هذه الاستبيان على أصحاب المصلحة ليقوموا بعمل مقارنات زوجية، بغرض تحديد الأهمية النسبية لكل مكون مقارنة بالمكونات الأخرى. تم تصميم وتحليل هذا الاستبيان بطريقة التحليل التراتبي والتي تعد من أكثر الطرق – ذات الصلة – مصداقية ودقة في النتائج. والناتج النهائي لهذا البحث هو تطوير أداة لتقييم استدامة المشاريع السكنية في مرحلتي الإعداد والتصميم تناسب سياق الخرطوم الكبرى.

الكلمات المفتاحية: الخرطوم الكبرى، المشاريع السكنية، تقييم الاستدامة أدوات تقييم الإسكان المستدام.

مقدمة:

يعتبر البناء والتشييد أمراً بالغ الأهمية لتحقيق الاستدامة، وتشير التقديرات إلى أن مجموع استخدام الطاقة في مجال البناء والتشييد يساهم بـ ٤٠٪ من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري (UNEP_IETC, 2002) إضافة إلى ذلك، يؤثر هذا القطاع على قضايا بيئية أخرى بما فيها استنزاف الموارد والتلوث والنفايات في كل مرحلة من مراحل البناء (الكبيسي، ٢٠٠٩).

توجد هناك أيضاً القضايا الاجتماعية المتعلقة بالقدرة على تحمل التكاليف وملأمة المبنى للعيش فيه وأسباب الرزق، والتي هي متأثرة بالبناء والتشييد (Newman&Kenworthy,1999)، وذلك من حيث مظاهر العيش والتنقل في المناطق الحضرية، والتماسك الاجتماعي والمجتمعات المحلية الملائمة للعيش فيها، ونوعية المساكن أو الأبنية، وكذلك نمط الحياة. ومن الناحية الاقتصادية، لهذا القطاع تأثير عميق على جميعالقطاعات الأخرى، وكثيراً ما تستخدمه الحكومات كمقياس للنمو الاقتصادي (HIA, 2002).

إن المنافع الاقتصادية التي حققها هذا القطاع بتنفيذ مبدأ الاستدامة، سيتم إدراكها مباشرة من خلال انخفاض معدلات الاستهلاك والمخلفات الناتجة عنه،وخاصة فيما يتعلق بالتدابير الفعّالة في استخدام الطاقة ، إضافة إلى الكفاءة في استخدام المياه والتخلص منها، كما أنه يمكن تحقيق أوجه أخرى للتوفير في النفقات من خلال تشييد أبنية أكثر قدرة على التكيف، أكثر متانة، وتدوم لفترات طويلة (الكبيسي، ٢٠٠٩)، وكل ما سبق ذكره يمكن تطبيقه علي المستويين المحلي والعالمي.

لو نظرنا للموضوع من منظوره العالمي نجد أنه " في جميع البلدان، يعدّ قطاع الأبنية مساهماً رئيسياً في التنمية الاجتماعية-الاقتصادية، وكذلك مستهلكاً رئيساً للطاقة والموارد الطبيعية؛ وبالتالي تعتبر مشاركته ضرورية لتحقيق التنمية المستدامة في مجتمعنا" (UNEP_IETC, 2002).

لتقدير حجم وأهمية قطاع الأبنية والإنشاءات، علينا النظر إليه من منظور عالمي، حيث إنه يسهم في المتوسط بنسبة ١٠٪ من الناتج القومي الإجمالي وأكثر من نصف رأس المال المستثمر في جميع البلدان. وتشير التقديرات إلى أن ١١١ مليون موظف حول العالم يعملون في هذا القطاع الذي يعتبر أكبر جهة عمل في المجال الصناعي على مستوى عالٍ (CICA, 2010).للأبنية تأثير هائل على البيئة، فكل عام يقوم قطاع الأبنية بـ:

- استهلاك ٢٥٪ من المحصول العالمي للخشب
- استهلاك ٤٠٪ من المواد التي تدخل في الاقتصاد العالمي
- استهلاك ٣ بليون طن من المواد الخام التي يتم تحويلها إلى أساسات وجدران وأنابيب وألواح
- استهلاك ٥٠٪ من النحاس المستخدم في الولايات المتحدة

• توليد ٥٠٪ من الإنتاج العالمي من الغازات المسببة للاحتباس الحراري والأمطار الحمضية (UNEP_IETC, 2002). مما يدل على أن البيئة البنائية هي أكبر مساهم لانبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري على مستوى العالم (الكبيسي، ٢٠٠٩).

هناك صلة قوية بين الأبنية والإنشاءات والتحضر. فقد شهدت التنمية البشرية في الآونة الأخيرة تحولاً ديموغرافياً انتقالياً من المجتمعات التي يغلب عليها الطابع الريفي إلى المراكز الحضرية (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، ٢٠١١). وحالياً، يعيش أكثر من ٥٠٪ من السكان على الصعيد العالمي في المدن، وتزداد هذه النسبة مع تزايد عدد السكان، بحيث من المتوقع أن يصل ذروته إلى حوالي ٩-١١ بليون شخص بحلول عام ٢٠٧٠م (الكبيسي، ٢٠٠٩).

الأمر الذي يضع قطاع الأبنية والإنشاءات أمام العديد من التحديات التي تفوق مجرد توفير المأوى الملائم لهؤلاء. وبالرغم من أن العديد من المسائل المتعلقة بالتحضر والاستيطان تتجاوز نطاق هذا القطاع، إلا أن هناك إمكانات هائلة يمكن لقطاع الأبنية والإنشاءات المستدامة أن يحققها (CICA, 2010). لذا يعدّ هذا القطاع في غاية الأهمية بالنسبة لجميع الأنشطة البشرية، فضلاً عن الصحة البيئية.

تعتبر قضية الاستدامة في المباني قضية صعبة لتعريفها أو قياسها، حيث لا يوجد نظام حسابي دقيق لقياسها، كما يعتبر قياس الاستدامة ذا خصائص نسبية يتضمن الاحتمال وعدم الدقة، وحيث إن الحاجز بين الاستدامة وعدم الاستدامة ليس خطاً محدداً فإن تعريف وتقييم الاستدامة يتضمن العديد من التحديات، كما أن تقييم استدامة المباني يتحرك خلال عمليات معقدة ويتضمن مؤشرات تصميم بيئية عديدة (Vakili-Ardebili, 2005). تقوم فكرة الاستدامة على المثالية في التعامل مع البيئة، إلا أن تطبيقها يقوم على فكرة الأفضلية المتاحة في التعامل مع البيئة، بمعنى أن تقييم تحقيق الاستدامة عامل متغير مرتبط بالمتغيرات المرتبطة به، وبالتالي فعند وضع أهداف أنظمة التقييم البيئي والتي يتم فيها تقييم درجة استدامة المباني مثل LEED أو BREEAM فإنها تنص على ضمان أفضل ممارسة بيئية ودمجها في المباني، وتتغير أفضل ممارسة بيئية مع الوقت والإمكانيات المتاحة، حتى مع اشتمالها على معايير ومستويات تفوق تلك التي تتطلبها الأنظمة التقليدية لتقديم حلول مبتكرة تضمن التقليل من الأثر البيئي للمباني (شمس الدين، ٢٠٠٩).

تتغير ماهية تحقيق الاستدامة مع مرور الوقت، فقد تعتبر أفضل الممارسات اليوم بدائية ومسرفة في المستقبل القريب أو البعيد، خاصة وأن وجود عدد من العوائق التكنولوجية والاقتصادية والثقافية التي تمنع تحقيق ممارسات الاستدامة النموذجية قد تتغير مع الوقت، ويمكن التعرف على تحقيق الاستدامة عند الرد باستمرار على تساؤل ما إذا كان

موردو المواد والبناؤون والمهندسيون والمصممون والمخططيون والإداريون جميعهم ملتزمين باستخدام أفضل الممارسات الحالية لتحقيق التنمية المستدامة أم لا، فإذا كان كذلك فإن المبنى الناتج يكون عند نقطة الاستدامة في هذا الوقت (Yudelson J, 2010) و (Yudelson J, 2007).

شهد قطاع البناء تطوير نوعين من أدوات التقييم. المجموعة الأولى من هذه الأدوات تتضمّن تلك التي تستند تماما على نظام المعايير. المجموعة الثانية تتضمّن تلك التي تستعمل تقييم منهجية دورة الحياة (LCA). التي تستند على نظام المعايير يمكن أن تعرّف كنظام يخصص نقاط تقييم لعدد مختار من المتغيرات على مقياس يتراوح بين تأثير بيئي ''صغير'' و ''كبير''. هذه الأدوات اعتبرت كمخططات تقييم بيئية شاملة. من بين المعايير التي أساسها نظام المعايير، Breeam (المملكة المتحدة) و Gbtool (كندا) و LEED (الولايات المتحدة الأمريكية) و Environmental Status (السويد) و EcoProfile (النرويج) (Ali, H. & Al Nsairat, S). معظم هذه الأدوات صممت بحيث يتم استعمالها لتصميم المبني ومواد بنائه وكذلك المرافق المحلية (مثل الامداد بالطاقة والتخلص من النفايات وطرق النقل) وكل هذا يحدث خلال فترة التصميم والتنفيذ. ضمن تقييم دورة الحياة تستخدم عدة طرق لوزن التقييم معتمدة على طرق مختلفة للتقييم، ومن الأدوات التي تعتمد على هذه الطريقة Bees (الولايات المتحدة الامريكية) و Beat (الدنمارك) و EcoQuantum (هولندا) و KCL Eco (فنلندا) (المرجع السابق).

هناك تصنيف آخر لأدوات تقييم استدامة المباني وقد تأسس بناءً على الوظائف المحتملة (المناطق القابلة للتطبيق). وفقاً لهذا التصنيف هناك نوعان من الأدوات: الأول هو (D-Tool) وهي أدوات يستعملها أصحاب المصلحة stakeholder لتحسين ومراقبة وتقييم القرارات، وهي تتضمن قضايا تصف طرق ممارسة البناء الأخضر، والتي تقود لأهداف معينة للأداء. النوع الثاني هو (P-Tool) وهي أدوات تصنف ضمن نطاق الأداء، فهي مصممة لمقارنة وتقييم الأداء. وتتضمن قضايا تصف أهداف أنشطة البناء، وهذه القضايا تم تحديدها من قبل الباحثين في علم البيئة العمراني، وهذه القضايا بطبيعتها أكثر عمومية واستقرار. عند تصميم الأدوات عادة ما يمزج النوعين ضمن إطار تراتبي واحد (Liu Y, Et al, 2005).

يظهر مما سبق وجود مفهومين مختلفين لابد من عدم الخلط بينهما، فالاستدامة المثالية هي تلك التي يسعى العالم بعلمائه وخبرائة للاقتراب منها، إلا أن الاستدامة التي يتم تقييمها هي تلك التي يراد الوصول إليها كأفضل ممارسة بيئية متاحة من الاستدامة المثالية، وفي هذه الحالة تظهر الاختلافات نتيجة اختلاف العوامل التي ترتبط بالاستدامة التي يراد تقييمها، فهي تعكس وجهات النظر المختلفة والقدرات المختلفة للمناطق على تحقيقها،

والإمكانيات والمحددات المختلفة بين الشعوب (شمس الدين، ٢٠٠٩)، ويظهر هذا الاختلاف في النسبة التي تتغير باستمرار لتعبر عن الحالة التي يمكن الحصول عليها من الاستدامة المثالية.

مفهوم المشاريع السكنية المستدامة في الخرطوم الكبرى:

منطقة الدراسة هي الخرطوم الكبرى، وتضم داخلها مدن الخرطوم والخرطوم بحري وأم درمان، يقدر عدد سكان الخرطوم الكبرى حسب إحصاء ٢٠٠٨ بحوالي ٥,٥١٥ مليون نسمة وهو ما يمثل قرابة ١٩٪ من مجمل السكان، وهم خليط من عدد من الإثنيات والثقافات المتباينة، يشتركون المكان ويختلفون في الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية (Elkheir, 2012).

لا توجد بيانات كاملة حول صناعة الإسكان في منطقة الدراسة. يصدر بنك السودان المركزي بالتعاون مع الجهاز المركزي للإحصاء تقارير حول الأداء الاقتصادي لمختلف القطاعات في السودان، تقتصر هذه التقارير بالنسبة لقطاع التشييد علي الإنتاج الإجمالي، والمساهمة في الناتج المحلي الإجمالي ومعدلات النمو. يمكن تقسيم هذا القطاع إلى ٥٠٪ بني تحتية، و١٠٪ منشآت حكومية، ومنشآت خاصة غير حكومية، و٤٠٪ تذهب للقطاع السكني (Elkhalifa A., 2011). في العام ٢٠١٠ قام الصندوق القومي للإسكان، بمسح للمؤسسات العاملة في مجالات الاستشارات وخدمات المقاولات والاستثمار العقاري و تصنيع وتوريد مواد البناء. أثبت المسح أن ٣, ٩١٪ من الشركات في الخرطوم، تليها ٥, ٥٪ في شمال الخرطوم، ٢, ٢ ٪ في أم درمان و ١, ١٪ في ولايات أخرى. يمتلك القطاع الخاص معظم الشركات ٢, ٩٤٪، ويملك القطاع العام ٣, ٣٪ من الشركات في حين شكلت الشراكة بين القطاعين العام والخاص ٨, ١٪ (المصدر السابق). يساهم قطاع التشييد في الناتج المحلي الإجمالي للسودان بمتوسط ٤٪. وقد شهد أعلى حصة لقطاع التشييد كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي كانت في عام ١٩٩١(٩, ٦٪). وقد شهدت أدنى نسبة (٩, ١)٪ في عام ١٩٩٦ و ١٩٩٧ و ٢٠٠٠، تشير التقديرات إلى أن حصة العمالة في قطاع التشييد تبلغ ٣, ٥٪ من اجمالي القوي العاملة (Bannaga, 2010). هناك عدد من الصناعات التحويلية المرتبطة بقطاع التشييد، وأجرت وزارة الصناعة (٢٠٠٥) مسحاً شاملاً لبعض الصناعات التي تنتج مواد البناء، غطت الدراسة الصناعات التالية : الإسمنت والجير و منتجات الإسمنت ؛ الزجاج ، و الأحجار الهيكلية والزخرفية. ووفقاً للمسح ، فإن صناعة مواد البناء في السودان تساهم في الناتج الإجمالي للصناعة بنسبة ١, ٦٦ ٪ ، وإسهامها ٢, ٥١ ٪ من القيمة المضافة من خلال التصنيع، و توظف حوالي ١٤،٩٧٥ عامل، والذين يتقاضون حوالي ٦, ٣٨ ٪ من إجمالي الأجور في قطاع الصناعات التحويلية . حصة صناعة مواد البناء في السودان تمثل ٢٣٨, ٠ ٪ من الناتج المحلي

الإجمالي(المصدر السابق).

حسب أجندة الأمم المتحدة للقرن الحادي والعشرون فإن التنمية المستدامة أصبحت حاجة ماسة للدول بوصفها المسار الذي يجب أن تتخذه الدول للوصول للمجتمع المستدام، وقد حددت الأجندة عدداً من الدول بوصفها الأضعف من حيث الحالة البيئية والاقتصادية والاجتماعية. من ضمن هذه الدول السودان (United Nations, Agenda 21). أقر تقرير التقدم في تحقيق أهداف الألفية للسودان ٢٠١٠ بوجود خلل كبير في تحقيق توصيات أجندة ٢١ وما تلاها من توصيات بشأن تحقيق توصيات وأهداف التنمية المستدامة في السودان (Sudan Millennium Development Goals Progress Report, 2010). وهناك عدة شواهد تدل على تدهور ركائز الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية في السودان وفي الخرطوم علي وجه التحديد (المصدر السابق). يؤكد هذا التدهور عدة تقارير دولية مثل؛ تقرير دليل الاستدامة البيئية، حيث جاء ترتيب السودان في هذا الدليل رقم ١٤٠ من مجمل ١٤٦ دولة تم تقييمها (Benchmarking National Environmental Stewardship, 2005). كما صنف دليل العافية Wellbeing Index ''والذي ينقسم الي قسمين (العافية الانسانية) و (عافية النظام الحيوي). يركز دليل العافية الإنسانية على قضايا السكان والثروة والمعرفة والثقافة والمجتمع والمساواة، بينما يركز دليل عافية النظام الحيوي على قضايا التربة والمياه والهواء والكائنات والجينات واستغلال الموارد'' السودان كعاشر أسوأ دولة من حيث العافية الإنسانية والبيئية (Thomas &Robert, 2003). تأتي منطقة الدراسة كذلك في مراتب متأخرة في كل من موجهات الأثر الإيكولوجي Ecological Foot Print Indicators، وموجه التقدم الأصيل The Genuine ProgressIndicator، والمبادرة العالمية لتقديم التقارير The Global Reporting Initiative GRI، وتقرير المجموعة الاستشارية لموجهات التنمية المستدامة Consultative Group on Sustainable Development Indicators (Venetoulis J. and Talberth J., 2005) و(Talberth et al, 2007) و (IISD,2012) و(United Nation, 2012).

تأثر الوضع الاقتصادي الهش أصلاً للخرطوم الكبرى بانفصال الجنوب وفقدان عائدات النفط، حيث انفجرت فقاعة الانتعاش الاقتصادي، ليظهر الوضع الحقيقي للاقتصاد المتراجع. كمحصلة للوضع الاقتصادي المتردي، تردت الخدمات العامة التي توفرها الدولة للسكان. شبكات المياه لا تغطي أجزاء كبيرة من منطقة الدراسة، وهناك شكوى من جودتها ومن الانقطاعات المستمرة بها ومن تهالك بعض الشبكات القديمة، عدد مقدر من السكان يجدون صعوبة في تحمل تكلفة المياه. النقل العام به مشكلة في نوعية المركبات وفي تصميم خطوط تحركها، وكذلك هناك عدم مراعاة في تصميم الطرق للمشاة والدراجات، وهناك فوضى في أثاث الطريق.

وضع الكهرباء تحسن بشكل ملحوظ عن السابق من ناحية التوصيل واستمرار الخدمة، مع الوضع في الاعتبار شكوى المواطنين من بعض القطوعات وعدم الثبات في تردد التيار الكهربائي وارتفاع تكلفة التوصيل والخدمة، بحيث لا يستطيع عدد مقدر الحصول عليها. الصرف الصحي يمثل أكبر نقطة ضعف في الخدمات، حيث لا تتوفر شبكة صرف صحي تغطي كامل منطقة الدراسة، مما أدى للجوء السكان لحلول قد تكون ضارة بالبيئة. خدمات الصرف السطحي تشهد كذلك ترديا واضحاً لعدم وجود شبكات، حيث يتكرر نفس السيناريو كل سنة وتغرق الخرطوم بعد أول هطول للأمطار. خدمة جمع النفايات لا تصل لكل مناطق الخرطوم الكبرى، وطريقة معالجتها هي الردم، وهذه الطريقة مضرة بالبيئة، كما لا يوجد إعادة تدوير للمخلفات الصلبة (ناصفة الاستشارية، ٢٠١٢).

الجانب الاجتماعي متأثر بالجانب الاقتصادي في بعض الجوانب. حيث إن نسبة الفقر مرتفعة بين سكان منطقة الدراسة، خاصة النازحين وسكان المناطق العشوائية (NPC, 2010). بناءً على نسبة الفقر العالية وشدة الفقر تم تصنيف السودان ضمن الدول الأقل نمواً (Zakieldeen, 2009). الفقر سبب رئيس للتسرب من الدراسة حيث يضطر الأطفال للعمل وتعتمد عليهم بعض الأسر كمصدر رئيس للدخل. وحال الباقين في صفوف الدراسة ليس بالمرضي، حيث تزدحم الفصول الدراسية، وذلك في ظل ظروف دراسية غير مهيئة ونقص كمي ونوعي في المعلمين. علماً بأنه يوجد خلل في توزيع المدارس جغرافياً وديموغرافياً (جمهورية السودان. وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٧) و(HPG, 2011). الصحة ليست بأفضل حال من التعليم، فنسبة عدد الأطباء للسكان من أقل النسب في المنطقة، وعدد مراكز تقديم الخدمات الصحية غير متناسب مع عدد السكان. بعد رفع الدولة يدها عن مجانية تقديم الخدمة الصحية، تعزر على الفئات الضعيفة في المجتمع الحصول علي الخدمة. رغم وجود نظام التأمين الصحي، فهناك شكوى من عدم تغطيته لشرائح كبيرة في المجتمع، وخاصة الشرائح الأكثر ضعفاً، وكذلك ضعف الخدمة المقدمة عبر نوافذ التأمين الصحي وعدم تغطيته لكل أنواع الأدوية. القطاع الخاص أكثر تنظيماً وتطوراً، لكن ارتفاع التكلفة يشكل عائقاً أمام معظم شرائح المجتمع من اللجوء إليه. هناك عدد من الأمراض اندثرت من معظم انحاء العالم لكنها ما زالت منتشرة في منطقة الدراسة مثل الملاريا والسل والبلهارسيا والتيفويد والكوليرا، وأضيف لها مؤخراً مرض الإيدز (Elkheir, 2012) و(NPC, 2010). بالنسبة لوضع المرأة في المجتمع، فهناك تقدم ملحوظ من ناحية الانخراط في التعليم والعمل العام والتمثيل النيابي، مع شكوى من قلة الموظفات في المراتب القيادية. ومع ذلك فهناك حاجة لبذل مجهود أكبر في زيادة الوعي بالنسبة للتعليم والانخراط في بعض المهن التي

يهيمن عليها الذكور(جمهورية السودان، ٢٠١٢).

تأثر الجانب البيئي بالنمو الاقتصادي والعمراني ويظهر ذلك في زيادة الطلب الكبيرة على المياه، مما قد يؤدي لاستنفاذ المخزون الجوفي من المياه ويؤثر بالتالي على التوازن البيئي. يقابل زيادة الطلب على المياه طلب ضخم للطاقة، ويتم تلبيته عن طريق التوليد الحراري الذي يؤثر علي البيئة بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والتي تسبب مشاكل التلوث البيئي وتسهم في زيادة الإحتباس الحراري (Elghaza-li, 2006) و(Zakieldeen, 2006). بعض الصناعات التقليدية لمواد البناء مثل الطوب تحدث تلوثاً كبيراً للبيئة وتقلص البيئة الحيوية. التوسع العمراني في المناطق التي تغمرها الفيضانات ومسارات السيول أدى لعدد من المشاكل البيئية، كذلك تداخل المناطق الصناعية مع السكنية بسبب تمدد المدينة (Hamid et al, 2009) و(HPG, 2011). هناك مشاكل تظهر بشكل أوضح في أطراف منطقة الدراسة مثل قطع الأشجار والرعي الجائر وتآكل التربة والتصحر. هناك ضعف كبير في أليات تنفيذ القوانين الحامية للبيئة، سببها ضعف الإمكانيات والقدرات (Hamid et al, 2009).

رغم السلبيات التي سبق ذكرها، لا يمكن إغفال وجود جوانب إيجابية لتحقيق الاستدامة في منطقة الدراسة. فمثلاً في الجانب البيئي؛ نجد أن العمارة المحلية اهتمت بقضية التبريدالسلبي، من حيث مواد البناء المحلية عالية السعة الحرارية، ومعظمها مواد ذات تأثير سلبي منخفض. كذلك الاهتمام بالتوجيه وأشكال وأحجام الفتحات، والأكساء الخارجي للمسكن، والمساحات الخضراء حوله. أيضاً نسبة لارتفاع سعر الكهرباء فإن الاتجاه العام عند تبريد المساكن هو الاعتماد على التهوية الطبيعية، واستخدام الوسائل الميكانيكية قليلة الاستهلاك للطاقة، مثل المراوح والمكيفات الصحراوية. من الجوانب الإيجابية أيضاً نقل الصناعات الثقيلة لمجمعات صناعية خارج منطقة الدراسة، مما أثر إيجابياً على نوعية الهواء والغلاف الجوي. نقطة إيجابية أخرى هي الاعتماد بنسبة كبيرة على مواد التشييد المحلية. فكل قوالب الطوب بأنواعه المختلفة، ومعظم الأسمنت وحديد التسليح وإكساءات الأرضيات، تنتج محلياً داخل أو حول منطقة الدراسة. بسبب الحالة الاقتصادية يتم اعادة استعمال عدد كبير من المباني القائمة بعد تجديدها، وذلك لارتفاع تكلفة الهدم والتشييد الجديد، كما أن كمية معتبرة من مخلفات التشييد يتم إعادة استخدام بعضها كمواد للردم، ويتم الاستفادة من أي جزء يمكن إعادة استخدامه.

من الناحية الاجتماعية تتميز منطقة الدراسة بقوة النسيج الاجتماعي، خاصة في الأطراف، حيث ما زالت تمارس عادة (النفير)، وهي مشاركة سكان الحي السكني في بناء الأجزاء الجديدة في المساكن أو في ترميم ما تضرر نتيجة لظروف طبيعية مثل الأمطار والعواصف. هناك قدر معقول من المشاركة المجتمعية في اتخاذ القرار لقاطني الأحياء السكنية

وذلك عبر اللجان الشعبية، حيث يتم اتخاذ بعض القرارات، مثل تخصيص أماكن لأنشطة معينة، وطرق جمع النفايات، وتسهيل بعض الإجراءات الحكومية للسكان.

الجانب الاقتصادي هو أضعف الجوانب من حيث تحقيق الاستدامة. لكن يمكن التقاط بعض الإيجابيات مثل؛ الاعتماد على العمالة المحلية من قبل معظم المطورين والمقاولين. وأيضاً ضخ استثمارات كبيرة من قبل القطاع الخاص في مجال التنمية العمرانية السكنية، حيث تعتبر من القطاعات متدنية المخاطر، نسبة لمستوى الطلب العالي وندرة العرض.

محصلة ما سبق أن وضع التنمية المستدامة في منطقة الدراسة سيء. بناءً علي عدد من المؤشرات التي سبق دراستها صنف السودان ضمن الدول الأقل نمواً، عليه لا بد من أخذ هذه المعلومة في الاعتبار عند دراسة النظم والأدوات المطورة في سياق الدول المتقدمة وحتى النامية. كما أنه يجب تضمين الجوانب الإيجابية كذلك في محتويات الأداة، حيث إنها تساعد على التحقق من صحة أوزان العناصر في الأداة المقترحة.

ظهرت بوادر أزمة إسكانية جديدة مع بداية القرن الحادي والعشرين في الخرطوم الكبرى أدت إلي مظاهر وانعكاسات سالبة على التنمية الحضرية والتماسك الحضري للمدينة، قابلتها الدولة بحزمة من الإجراءات والسياسات، كان أهمها إيقاف الخطط الإسكانية في العام٢٠٠٥.لم تتبلور بوضوح بعد ملامح الإستراتيجية الرابعة للإسكان بالخرطوم الكبرى، لكن يمكن القول إن أهم ملامحها إيقاف الخطط السكنية وبالتالي سياسة الأرض والخدمات، وكذلك التوجه لتلبية الطلب على السكن عبر مشاريع الصندوق القومي للإسكان والتعمير (عثمان، ٢٠٠٨).

يمكن تلخيص سياق منطقة الدراسة فيما يتعلق بموضوع البحث، في النقاط الآتية:

١. البنية التحتية: مستويات البنية التحتية في الخرطوم الكبرى أقل نمواً مما عليه الحال في الدول المتقدمة والنامية، هذا يعني أن تطوير البنية التحتية مطلوب من أجل الوصول لتحقيق أهداف التنمية المستدامة الأساسية مثل التعليم والصحة ...إلخ. هناك فرصة حقيقية عند قيام البنية التحتية الجديدة، أن تصمم وتدار بطريقة تخدم التنمية المستدامة.

٢. القدرات: هناك مستويات منخفضة عموماً من القدرات والتعليم في الخرطوم الكبرى.لذلك فإن تحقيق التنمية المستدامة يتطلب إدراج برامج بناء القدرات والتعليم لضمان أن التنمية العمرانية لديها التأثير المناسب وأنها مستدامة.

٣. المشاركة: في الخرطوم ليست هناك سياسة واضحة لإشراك السكان في تخطيط وتصميم التنمية العمرانية. من أجل ضمان أن التنمية العمرانية تعكس احتياجات وأولويات السكان الذين ستؤثر عليهم، وسيتم دعمها من قبلهم، من المهم ضمان

مشـاركة مناسـبة لهـم.

٤. في الخرطـوم الكـبرى قد تكون هنـاك جماعات مثل ،الفقـراء والمعاقـين وغـير المتعلمين، لديهـم احتياجات لم تعالـج عـلى نحـو كاف مـن قبـل إسـتراتيجيات التنميـة العمرانيـة القائمـة. ولذلـك فمـن المهـم أن نفهـم، ونتأكـد من أن هـذه الاحتياجات تتـم معالجتها والاسـتجابة لها.

٥. الأولويـات الاجتماعيـة: فـي الخرطـوم هنـاك أولويـات اجتماعيـة عاجلة تحتـاج معالجة مثـل الصحة والتعليم.

٦. الأولويـات الاقتصاديـة: للخرطـوم الكـبرى أولويـات اقتصاديـة ملحـة تحتـاج إلى معالجـة مثـل البطالـة وعـدم المسـاواة.

٧. مقيـدات التنميـة: هناك مقيـدات تعـترض التنمية العمرانيـة المسـتدامة في الخرطـوم، لابد مـن الاعتراف بهـا. فعـلى سـبيل المثـال قـد تواجـه في أوقـات معينـة عجـزاً في إمـدادات الطاقـة. قد تكـون المقيـدات أيضاً ماليـة ممـا يحد من خيـارات التنميـة العمرانيـة خيارات محـدودة بسـبب نقـص المـوارد الماليـة أو الحصـول على النقـد الأجنبي.

وصـف سـياق الخرطوم الكبرى أعلاه، يشـير إلى أنـه ينبغـي عـلى التنميـة العمرانيـة المسـتدامة في منطقة الدراسـة معالجـة القضايـا الاجتماعيـة والاقتصاديـة عـلى سـبيل الأولويـة. ليـس المقترح أنـه ينبغي نسـيان القضايـا البيئيـة، وهـذا من شـأنه عدم تمكـين الخرطوم الكـبرى مـن الاسـتدامة المـراد تحقيقهـا. بـدلاً مـن ذلـك، المقترح هـو الاعـتراف بأهـداف التنميـة البيئية المسـتدامة ومعالجتهـا ضمن منظومة تهـدف إلى معالجة عاجلـة للأولويـات الاجتماعيـة والاقتصاديـة.

٣- المنهجية:

٣ - ١ تصميم البحث:

يعتمد هـذا البحث عـلي المنهج التحليـلي النقدي في إطـار إسـتراتيجية متعـددة الأبعـاد، تتضمـن عـدداً مـن طرق البحـث. هذه الطرق تشـمل العمـل الميداني (مسـح ميداني و دراسة اسـتطلاعية)، وتوزيع إستبيان مصمم .

لتحديـد المتغـيرات الأوليـة التـي تشـكل دليـل المقابـلات الشـخصية، تمـت مراجعة الأنظمة الرئيسـة لتقييـم المبـاني المسـتدامة، والتـي تعتبر حتـى الآن أكثر الأدوات شـمولية ومنهجيـة بالنسـبة لقيـاس قضايـا الاسـتدامة.

ركـزت هذه المراجعة علي نقـاط القوة والضعف، وعـلى عوامـل النجـاح في تطبيـق هـذه الأنظمـة، وعلاقتهـا بالسـياق الـذي صممـت فيـه، كـما تمـت مراجعـة للدراسـات السـابقة في مجـال تحقيـق التنميـة المسـتدامة في الـدول النامية، والأقل نمـوا لتحديد أهم القضايـا التـي يجـب أن يركـز عليهـا التقييـم المقـترح، والتـي لم يتـم إدراجهـا في أنظمـة التقييـم الرئيسـية. المخـرج النهائـي لمـا سـبق هـو إعـداد قائمـة شـاملة بفئـات التقييـم وقضايـا كل فئـة.

بعـد ذلك حدد البحث السـياق المحلي للخرطوم

الكبرى (منطقة الدراسة للبحث)، آخِذاً في الاعتبار الظروف البيئية والاقتصادية والاجتماعية، من أجل تصنيف الظروف الحالية كسمات ايجابية أو سلبية، وتنقيح القائمة التي تم إعدادها مسبقا بالإضافة أو الحذف.

يتطلب هذا بحث ميداني يتضمن الملاحظة ومقابلة أصحاب العلاقة بمشكلة البحث (المتخصصين في مجال التنمية المستدامة والمباني المستدامة ومتخذي القرار المتعلق بالتنمية العمرانية)، ويتم ذلك عبر الآتي:

• مقابلات تمهيدية غير رسمية مع شاغلي مساكن ومستثمرين ومقاولين...إلخ.

• مقابلات رسمية (استبيان مصمم) مع أصحاب المصلحة والعلاقة القوية بمشكلة البحث، في القطاعين العام والخاص والوكالات الحكومية.

• تسجيل ملاحظات عن وضع المباني السكنية في منطقة الدراسة، تتعلق بمجالات وبنود التقييم التي سبق مراجعتها.

المعلومات الناتجة من هذا الاستقصاء ستشكل أساساً للنقاش ولعملية المقابلات التي تلي هذه المرحلة، وبالإضافة لذلك فهي توجه قرار تحديد العوامل الرئيسة التي يجب أن تضاف لنظام التقييم الجديد بالخرطوم الكبرى، المخرج النهائي لهذه المرحلة هو إعداد قائمة نهائية تشمل فئات وقضايا ومعايير التقييم المقترحة لتقييم المشاريع السكنية في الخرطوم الكبرى.

الخطوة التي تلت ذلك هي عمل مقابلات على شكل استبيان مصمم مع مجموعات منتقاة من أصحاب المصلحة، ويحتوي الإستبيان على فئات وقضايا، والغرض منه هو تحديد أوزان لكل منها، تضم المجموعات المنتقاة معماريين حديثي التخرج ومعماريين ذوي خبرة ومقاولين وخبراء، وكذلك متخذي قرار وأعضاء مجالس مهنية وأعضاء جمعيات هندسية وجمعيات حكومية أخرى، ويشتركون جميعا في أنهم مستفيدون، ويجب إشراكهم في اتخاذ القرار بالنسبة للأداة المقترحة.

٣ - ٢ جمع المعلومات:

يمكن تقسيم الدراسة إلي جزءين. الجزء الأول يهدف للوصول لقائمة شاملة تشمل الفئات والقضايا والمعايير المبدئية المقترحة لتقييم مباني المجمعات السكنية في الخرطوم. طريقة جمع البيانات هي عن طريق دراسة ما كتب حول مواضيع الاستدامة والتنمية المستدامة والمباني الخضراء بغرض تثبيت التعاريف وفهم الروابط. ثم يلي ذلك جمع البيانات التي تساعد على التعرف على السياق الذي سيتم فيه تطوير مواد التقييم بغرض الوصول لموجهات منطقية لتحقيق التنمية المستدامة. السياق المكاني العام هو الدول النامية والأقل نمواً. تمت دراسة ما كتب حول تحديد موجهات التنمية المستدامة في هذا السياق. تم بعد ذلك الانتقال لسياق البحث المحدد وهو منطقة الخرطوم الكبرى،

حيث ستتم مراجعة التقارير الحكومية والصادرة من المنظمات غير الحكومية والدراسات الجامعية، حيث تم أولاً تعريف الحقل المرتبط بأداة التقييم، وهو في هذه الحالة مباني المجمعات السكنية، وكذلك الظروف المناخية والحالة الاقتصادية و المجتمع المحلي وأصحاب المصلحة الرئيسين والممارسين والأنظمة المرتبطة والفرص المستقبلية ومحددات التنمية وغيرها من العوامل، ومن المهم تعريف أهداف وإستراتيجيات القطاع المستهدف.مخرج هذا الاستقصاء هو موجهات التنمية المستدامة المناسبة لسياق الخرطوم الكبرى. الخطوة التالية هي دراسة أدوات تقييم استدامة المباني، ويكون ذلك عن طريق استخلاص البيانات من الدليل التقني لكل أداة مختارة. المخرج النهائي لهذا الجزء هو الخروج بفئات وقضايا ومعايير تقييم المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى، هذه المكونات مستمدة من أفضل الممارسات العالمية في تقييم استدامة الإسكان، ومنقحة عبر مرحلتين هما مقارنتها بموجهات التنمية العمرانية المستدامة في القطاع السكني بالدول النامية، وأيضاً موجهات تنمية القطاع السكني بمنطقة الدراسة والتي تم تطويرها عبر دراسة الوضع الراهن.

الجزء الثاني يتعلق بتطوير أداة التقييم المقترحة مبدئيا، حيث سيتم القيام بمقابلات فردية وجماعية وهذه طريقة فعالة للحصول على المعلومات من أفراد مختلفين. هذه الطريقة ستسمح لكل فرد بالاستجابة للأسئلة ومن ثم تسمح له بطرح أسئلة وتبادل التعليقات حسب خبرته ووجهة نظره. المقابلات ستتم علي شكل استبيان. الجزء الأول من الاستبيان يهدف للتعريف وتبيان فئات التقييم. بينما الجزء الثاني يعرف قضايا التقييم. سيقوم المشاركون في الاستبيان بترتيب مواد التقييم الواردة في الجزئين، وذلك حسب أهميتها لتأسيس أداة مناسبة لتقييم المباني السكنية في سياق الخرطوم. بهذه الطريقة تمكن الباحث من التعرف على الفئات والقضايا والمعايير المناسبة لأداة التقييم. كما ستتاح إمكانية إضافة مقاييس جديدة حيث إنه يمكن للمشاركين إضافة مقاييس يرونها مناسبة. هذه المنهجية لجمع البيانات تتيح تفسير النتائج وتختبر طريقة تفكير المشاركين، وكيف يفكرون، ولماذا يفكرون بهذه الطريقة. حيث تمت مقابلة المشاركين وجهاً لوجه ومناقشة الأداة المقترحة معهم.

المقابلات تتم في أي مكان وزمان يختاره المشاركون بعد أخذ موافقتهم المبدئية مسبقاً، وقد تم أثناء المقابلة شرح طريقة عمل الأداة وتم ملء الاستبيان بواسطة المستبينين أو بواسطة الباحث حسب رغبة من يتم إجراء المقابلة معه. المخرج النهائي لهذا الجزء هو الخروج بالأوزان المناسبة لفئات وقضايا ومعايير أداة تقييم استدامة المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى.

٣ - ٣ اختيار العينة:

هناك عدة أنواع من عينات الدراسة، لكن يمكن تقسيمها إلى مجموعتين؛ العينات غير الاحتمالية (Non-Probability Samples)، والعينات الاحتمالية (Probability Sample) (محمد، ٢٠٠٩) و(Fellows, R. and Lui, 2003) و (Triola, M. F., 1995). وقع الاختيار على مجموعة العينات غير الاحتمالية لاستخدامها في هذا البحث. السبب في ذلك أن هناك صعوبة معتبرة في الحصول علي كامل مجتمع الدراسة، وكذلك تنوع مجتمعات الدراسة التي ستؤخذ منها العينات، فالخطوة الأولى عند اختيار العمل بالعينات الاحتمالية هي الحصول على سجل بأسماء ومفردات مجتمع البحث، ''وهذا صعب للغاية في الدول النامية التي لا تتوفر فيها المعلومات الإحصائية أو تكون مبتورة'' (محمد، ٢٠٠٩). طبيعة الدراسة وموضوع الاستدامة يستدعي إشراك عدد من المتخصصين من مجالات مختلفة (أكاديميون، معماريون، مخططو مدن، خبراء في الطاقة والبيئة والاقتصاد والاجتماع...إلخ)، لهذا فالعينات غير الاحتمالية هي أفضل خيار لهذه الدراسة.

تم استهداف عينتين. الأولى عينة صغيرة بغرض المراجعة والتصديق على الإستبيان. نفس المشاركين في هذه العينة سيتم إشراكهم في ملء الاستبيان. هناك عدد من المعايير تم تحديدها لهذه العينة ، بحيث يحقق المستبين إحداها أو أكثر، وهي:

أ. لديهم خلفية عن موضوع الاستدامة وأنظمة التقييم.

ب. يشجعون فكرة وجود أداة لتقييم استدامة المشاريع السكنية في الخرطوم.

ج. لديهم الرغبة في تطبيق أداة التقييم في أعمالهم.

د. حاصلون على لقب خبير معتمد من قبل أحد أنظمة التقييم المعتمدة.

التساهل في عدم تحقيق كل المعايير سببه حداثة الموضوع، وعدم وجود ممارسات منظمة للبناء المستدام أو مجالس للمباني الخضراء تنظم الممارسة في منطقة الدراسة.

هذه العينة تصنف كعينة متيسرة (Convenience Sample)، حيث تم اختيارها مبدئياً من الأكاديميين الذين تعرفوا على البحث وابدوا استعدادهم للمشاركة. وهي أيضاً عينة تراكمية (Snowball Sample)، حيث تمت الاستعانة بمن بدأت بهم الدراسة من أفراد محدودين، فقاموا بالإرشاد عن غيرهم ممن تنطبق عليهم كل أو بعض المعايير المذكورة أعلاه.

حجم هذه العينة هو أربعة أساتذة جامعيون حاصلون على درجة الدكتوراه ولهم اهتمام وخلفية عن موضوع البحث إضافة لمُقيم معتمد لنظام التقييم الأمريكي LEED. حجم هذه العينة اختير لاعتباره أكبر عدد يحقق الفائدة ولا يعرض الباحث للتباين الكبير في آراء المصدقين علي البحث.

تم إيصال الاستبيان الذي تم تصميمه مرفقاً

بـه جـدول يبين معايـير تقييـم القضايا، وذلـك إما عن طريـق المقابلة الشـخصية أو البريد الإلكـتروني. طلب مـن مراجعي الاسـتبيان التعليـق على النقـاط التالية:

- صياغـة قضايـا ومعايـير تقييـم قضايـا الأداة المقترحـة.
- مدى وضوح المصطلحات الواردة في الاستبيان.
- شكل الاستبيان.
- وضـوح إرشـادات مـلء الاسـتبيان مفهومـة وسـهولة اتباعهـا.
- مدى ملاءمة زمن ملء الاستبيان.
- الاختيـار مـا بـين تقديـم قائمـة معايـير تقييـم القضايـا مـع الاسـتبيان، أو منفـرداً.
- توضيـح مجتمعـات العينة المطلـوب أن تقوم بملء الاسـتبيان، واقتراح أسـماء معينة لخبراء.
- عدد العينة المناسب لملء الاستبيان.

العينـة الثانيـة، وهـي العينـة الكبـيرة. تهـدف لتحديـد أوزان الفئـات والقضايا التي سـبق تطويرها. تنقسم هذه العينة إلي قسمين، هما:

أ. خبراء ذو علاقة بموضوع الدراسة.

ب. أفراد غـير متخصصين، لكن لهـم علاقة بموضوع الدراسة

عدد المشـاركين في هذه العينة ٩٠ فرداً ينقسـمون بالتسـاوي بـين القسـمين. العـدد تسـعون تـم اختياره بنـاءً عـلي مراجعـة الأبحـاث المشـابهة، حيـث قامـت فيفيـان عادل يونان (Younan V.A., 2011) باسـتبيان ٤٦ مشـاركاً، بينـما في البحـث الـذي قـام بـه حكمت على وسـبأ النصـيرات (Ali H.H. & Al Nsairat S.F., 2009) تـم اسـتبيان ٩٠ مشـاركاً. في أبحـاث أخـرى أجريت بنفـس نظريـة AHP لكنهـا بعيـدة عـن نطـاق البحـث وموجهـة لخـبراء في جهات حكوميـة محـددة، ومكونة مـن جـدول مصفوفـة واحـد، كانت نسـبة المسـتبينين أكـبر. حيث قام أحمـد علي الراشـد (الراشـد، ٢٠١١) باسـتبيان ١٠٣ مسـؤولين حكوميـين، بينـما قام هاشـم نايف هاشـم (هاشـم، ٢٠٠٨) باسـتبيان ٧٠ شخصاً.

بنـاءً عـلى تعليقـات العينـة الأولي التـي قامـت بالتصديـق عـلى الاسـتبيان ومراجعـة الدراسـات المشـابهة، تقـرر أن يكون المشـاركون في الاسـتبيان من القطاعـات التاليـة؛

ولاً. الخبراء ذو العلاقة بموضوع الدراسة:

أ. التصميم المعماري.

ب. تخطيط المدن.

ج. الدراسات البيئية.

د. مطورون ومقاولون.

ه. الهندسـة الميكانيكيـة والكهربائيـة (تخصص كفاءة الطاقة).

و. علوم اجتماع واقتصاد.

مجتمـع العينـة هـو جميـع المتخصصـين والخـبراء المحليـين في هـذه المجـالات. طريقـة اختيار المسـتبينين هـي العينـة التراكمية. حيـث قام كل مـن المتخصصين الذيـن تم مراجعة الاسـتبيان من قبلهم، بترشـيح عدد مـن المتخصصـين في كل المجـالات أعـلاه. واحياناً تم

الطلب من المستبين المختار ترشيح آخرين في مجاله. وتم التركيز على التنوع وقوة العلاقة بموضوع البحث عند أختيار العينة.

ثانياً. أفراد غير متخصصين، لهم علاقة بموضوع الدراسة:

أ. طلاب ماجستير العلوم البيئية بجامعة الخرطوم (الذين أكملوا مادة الدراسات الحضرية كمادة اختيارية).

ب. طلاب ماجستير التخطيط بجامعة الخرطوم (الذين أكملوا فصلين دراسيين).

ج. طلاب ماجستير الخدمات بجامعة السودان (الذين أكملوا فصلين دراسيين).

د. طلاب ماجستير إدارة التشييد بجامعة السودان (الذين أكملوا فصلين دراسيين).

ه. مساعدو التدريس بقسم الهندسة المعمارية بجامعة ام درمان الإسلامية.

و. مهندسون معماريون ومدنيون يعملون منفردين أو ضمن مكاتب.

مجتمع عينة طلاب الماجستير هو كامل الدفعة المعينة، حددت العينة عن طريق عرض موضوع الاستبيان بواسطة أحد زملائهم ممن سبق أن التقي بهم الباحث، ومن ثم تم إقامة عرض تعريفي بواسطة الباحث لمن وافقوا على المشاركة في الاستبيان.

مجتمع عينة مساعدي التدريس هو كل مساعدي التدريس المعينين والمتعاونين مع قسم العمارة والتخطيط بجامعة أم درمان الإسلامية في العام الدراسي ٢٠١٢ – ٢٠١٣.

مجتمع عينة المهندسون هو معارف الباحث من المهندسين الذين تعرفوا على البحث وأبدوا استعداداً للمشاركة فيه.

تم عرض الاستبيان على العينة الأولى بغرض التصديق عليه. بناءً علي تعليقات هذه العينة تم اتخاذ القرارات التالية:

- تثبيت صياغة قضايا التقييم التي تم التوصل إليها، وإجراء تعديلات على صياغة معايير تقييم القضايا بحيث تكون أسهل في الفهم.
- تغيير بعض المصطلحات الواردة، وتعديل ترجمة البعض الآخر.
- تثبيت شكل الاستبيان. رغم وجود اختلاف بين المصدقين حول كتابة الاسم والمعلومات الشخصية لمالئي الاستبيان، لكن تم تثبيت الصفحة الأولي مع جعل مِلْ خانة الاسم اختيارية. حيث إن طبيعة الاستبيان لا تكشف عن آراء أو معلومات يمكن أن تعرض المستبين للخطر أو الإحراج.
- طريقة الاستبيان غير مألوفة، بالتالي يجب شرح طريقة ملء الاستبيان لكل مُستبين.
- زمن ملء الاستبيان طويل، حيث إن متوسط زمن ملء الاستبيان يجب أن يكون في حدود العشر دقائق. كانت هناك ثلاث وجهات نظر،

الأولى أن يتـم تقليـص جداول المقارنـات، بحيث يتـم تحديـد أوزان الفئـات والقضايـا المضمنـة داخـل فئتـين أو ثلاثـة. الثانية هـي أن يتم تقسـيم الاسـتبيان علي جزءيـن بحيث يتم تقييـم كل جزء مـن قبـل مجموعـة مختلفـة. الثالثـة هـي أن يبقـي الاسـتبيان عـلى مـا هـو عليـه. تـم اعتـماد وجهـة النظـر الثالثـة رغـم علـم الباحـث بطـول زمـن الاسـتبيان، لكن تـم تغيير في طريقة مـلء الجدول في النسـخة الأولى، بحيـث يقوم المسـتبين بالمقارنة بـين المفردتـين مـرة واحـدة، ويتـم مـلء الخانـة المناظـرة لهـا والتـي تمثـل (نفـس القيمـة كبسـط للمقام ١). انظر الشكل (١)

- إرفـاق مسـتند توضيحـي مـع الاسـتبيان يوضـح الغـرض مـن الاسـتبيان وفئـات وقضايـا التقييم، والمعايـير الموضحـة لهـذه القضايا.
- وافـق المصدقـون عـلى مجتمعـات عينـة الدراسـة، كـما قامـوا باقـتراح أسـماء معينـة ليتـم اسـتبيانها، وقـد تـم ذلك.
- تثبيت عدد العينة على ٩٠ مُستبيناً.

الرجاء اختيار رقم من الأرقام الموضحة أدناه، وذلك لمقارنة فئة بغيرها من فئات التقييم **١ = غير مهم** **٢ = أقل أهمية** **٣ = متساوي في الأهمية** **٤ = أكثر اهمية** **٥ = ضِعف الأهمية**	**المناخ والطاقة**	**الأنظمة الطبيعية**	**إدارة الموارد والمواد**	**المجتمع والتفاعل بين السكان**	**الخدمات**	**الأعمال**	**التصميم المبتكر**
المناخ والطاقة							
الأنظمة الطبيعية							
إدارة الموارد والمواد							
المجتمع والتفاعل بين السكان							
الخدمات							
الأعمال							
التصميم المبتكر							

الشكل رقم (١): نموذج لجدول المقارنات الزوجية بين الفئات في النسخة الثانية من الاستبيان. المصدر (عمل الباحثين)

تطوير أداة التقييم:

فرضيات هذا البحث

أ. بعد دراسة مفاهيم الاستدامة والتنمية المستدامة وسياقهما العالمي والمحلي يمكن الخروج بموجهات تساعد على صياغة أداة لتقييم استدامة المشاريع السكنية في الخرطوم.

ب. دراسة وتحليل أفضل أنظمة التقييم المستخدمة في الدول المتطورة والنامية، وتحليل السياق الذي طورت فيه، ستساعد على تطوير أداة التقييم المقترحة، وذلك عن طريق حصر فئات وقضايا ومعايير التقييم.

ج. الأخذ في الاعتبار السياق المحلي من ظروف بيئية و اقتصادية و اجتماعية للخرطوم الكبرى سيساعد في تطوير أداة التقييم المقترحة، بحيث تكون وسيلة مناسبة لتقييم الاستدامة في منطقة الدراسة.

د. أداة التقييم المقترحة يجب أن يراعي مضمونها الأخذ بموجهات التنمية المستدامة التي سيتم تطويرها، وأن تتم الاستفادة من أدوات التقييم التي سيتم تحليلها للخروج بقائمة شاملة بها مجالات التقييم وبنوده، ويجب أن تراعي هذه الأداة السياق المحلي للخرطوم.

ه. التأكيد على محلية الأداة يكون عبر تحديد أوزان الفئات والقضايا التي سيتم تطويرها بواسطة الخبراء وأصحاب المصلحة داخل منطقة الدراسة. هي أن معرفة الوضع الحالي لأدوات تقييم استدامة الإسكان يمكن أن تساهم في تطوير مواصفات أداة لتقييم استدامة المشاريع السكنية في الخرطوم الكبرى.

تم إثبات هذه الفرضيات عبر عدة خطوات، انتهت بوضع قائمة بفئات وقضايا تقييم استدامة المشاريع السكنية في الخرطوم الكبرى. الخطوات هي :

١- بينت عدد من الدراسات أنه يمكن حصر ١٩ نظاماً للتقييم بوصفها أكثر الأنظمة شمولاً وأنه تم إثبات فاعليتها وقيم علي أساسها عدد كبير من المباني المفردة والمشاريع (Younan V, 2011) و (Jennings R et al, 2010) (AQS, 2009).

تمت مراجعة هذه الأنظمة بغرض معرفة كيف تعمل هذه الأنظمة، وأي من هذه الأنظمة له أداوات تقييم مخصصة لتقييم استدامة المشاريع السكنية. تم حصر جميع أداوات التقييم ذات العلاقة بالإسكان. لغرض المقارنة والتحليل الدقيق، حيث تبين أن عددها أربع أداوات تقييم، وهي:

- (JAPAN) CASBEE for Urban Development
- (U.S) LEED for Neighborhood Development
- (U.K) Breeam Communities
- U.A.E) The Pearl Community Rating System for Estidama)

عن طريق مراجعة الدليل التقني لهذه الأدوات (IBEC, 2007) و (USGBC Website) و (BREEAM COMMUNITIESTechnical Guidance Manual, 2009)

و United Arab Emirates.Abu Dhabi Urban Planning) (Council, 2010. تمت مقارنة أنظمة وأدوات التقييم الأربعة، بحيث تم تبيان فئات وقضايا التقييم لكل أداة تقييم، مع النسب المئوية لأوزان كل منها.

٢- الخطوة التالية كانت تطوير قائمة تم فيها توحيد فئات التقييم للأدوات الأربع. تم تجميع القضايا الملائمة تحت سبع فئات تقييم. تم تحليل كل فئة على حده، حيث تبين وجود اختلاف بين قضايا التقييم ومعايير منح النقاط. الاختلاف يرجع للسياق الذي تم فيه تطوير كل أداة تقييم. منتج عملية التحليل هو قائمة شاملة تضم فئات وقضايا تقييم استدامة المشاريع. تعذر وضع الجداول بالبحث نسبة لطولها، لكن الجدول رقم (١) يوضح جزءاً من فئة المناخ والطاقة بالقائمة المطورة.

الجدول رقم (١): تفاصيل فئة المناخ والطاقة، ضمن القائمة الذي تم تطويرها في الخطوة الثانية

الفئات المقترحة	٪١٠٠	٢٨٥,٣	CASBEE for Urban Development	٪١٠٠	١٥٨	LEED for Neighborhood Development	٪١٠٠	١٥٥	BREEAM COMMUNITIES	٪١٠٠	١٦٤	The Pearl Community Rating System for Estidama
المناخ		٤	التخفيف من تأثير الجزر الحرارية مع مرور الهواء		متطلب	منع تلوث أنشطة التشييد		٣	تقييم مخاطر الفيضانات		متطلب	إستراتيجية الطاقة في المجتمع
		٤	التخفيف من تأثير الجزر الحرارية مع التظليل		٢	كفاءة استخدام الطاقة في المباني		٣	جريان المياه السطحية		متطلب	مبادئ توجيهية الطاقة في المباني
		٣	التخفيف من تأثير الجزر الحرارية معالم ساحات الخضراء والمياه المفتوحة إلخ.		١	تخفيض الجزر الحرارية		٣	مياه الأمطار		متطلب	رصد وإعداد تقارير الطاقة
		٤	الوضع في الاعتبار مواقع عوادم الحرارة		١	التوجيه الشمسي		٣	الجزر الحرارية		٦	إستراتيجيات المجتمع للتبريد السلبي
		٣	تخطيط مواقع مجموعات المباني وأشكالها لتجنب عرقلة الرياح		١	توليد الطاقة في الموقع		٣	كفاءة الطاقة		٢	الحد من حرارة المناطق الحضرية

الفئات المقترحة		٪١٠٠	٢٨٥,٣	CASBEE for Urban Development	٪١٠٠	١٥٨	LEED for Neighborhood Development	٪١٠٠	١٥٥	BREEAM COMMUNITIES	٪١٠٠	١٦٤	The Pearl Community Rating System for Estidama
			٣	التخفيف من مخاطر الرياح		٣	مصادر الطاقة المتجددة في الموقع		٣	الطاقات المتجددة في الموقع		٦	البنية الأساسية الفعالة: الإضاءة
			٣	التخفيف من إعاقة أشعة الشمس		١	الكفاءة طاقة البنية التحتية		٣	الطاقات المتجددة المستقبلية		٦	البنية الأساسية الفعالة: التبريد المركزي
			٥	شبكة محلية للطاقة المتجددة وغير المستخدمة								٨	الطاقة المتجددة: في الموقع
			٥	ضبط مستوى التحميل الطاقة الكهربائية والحرارة من خلال شبكة المنطقة								٣	الطاقة المتجددة: خارج الموقع
			٣	شبكة منطقة ذات نظام عالي لكفاءة في استخدام الطاقة								٧	المباني الموفرة للطاقة
			٣,٨	(اعتبارات ظاهرة الجزر الحضرية) الطاقة									
			٤	الأنشطة الموفرة للطاقة خلال التشييد									
			٤	نظام الإدارة والرصد للحد من استخدام الطاقة داخل المنطقة المحددة									
		١٧,١٠٤٨	٤٨,٨		٤,٤٣٠٤	٧		١٣,٥٤٨٤	٢١		٢٣,١٧	٣٨	

٣- تم تحديد عدد من الأهداف التي تناسب سياق منطقة الدراسة. غطت هذه الأهداف ركائز الاستدامة الثلاث. بعد مراجعة عدد من الدراسات التي بحثت في موضوع أهداف التنمية العمرانية المستدامة، والإسكان المستدام. تبين ضرورة اعتماد أهداف لأي أداة تقييم وضرورة الربط الواضح بين هذه الأهداف والقضايا التي سيتم تقييمها (GORD, 2012) و(Gibberd, 2003) و(Sebake, 2007).

تم اعتماد الأهداف التي أقرها العالم الجنوب إفريقي جيبرت، حيث إنها مصممة لتلبية حاجة الدول النامية والأقل نمواً في القارة الإفريقية، بالتالي هي الأقرب لسياق منطقة البحث.

وضعت هذه الأهداف لأول مرة في (Gibberd, 2003)، ثم طورت في (Gibberd, 2005)، وتمت الإشارة لها في (Gibberd, 2008) و(Gibberd & Sebake, 2008) و (Sebake, 2007).

تم استخدام الأهداف التي تم التوصل اليها لتطوير قضايا التقييم التي تم التوصل إليها سابقاً، وذلك عن طريق عرض القضايا علي الأهداف. نتيجة ذلك هو ربط معظم القضايا بأهداف التنمية العمرانية المستدامة لمنطقة الدراسة، فتم حذف وإضافة بعض مكونات الأداة.

٤- الخطوة التي تلت ما سبق هي إكمال العناصر الثلاث الرئيسة للأداة (فئات، وقضايا، ومعايير)، وذلك عن طريق تطوير معايير لتقييم القضايا المطروحة ضمن الأداة. المعايير هي تفصيل لمدى التزام المشروع بتحقيق مرامي وغايات القضايا المطروحة في الأداة. المنهج المستخدم في عملية التطوير هو المنهج التحليلي، حيث تم تحليل المعايير المدمجة في أليات التقييم الأربع التي تم تحديدها مسبقاً كأفضل ممارسة في العالم. الناتج النهائي هو قائمة شاملة تحوي فئات وقضايا ومعايير تقييم استدامة المشاريع السكنية في الخرطوم الكبرى.

٣-٥ أوزان مفردات التقييم:

كما ذكر سابقاً في منهجية ، فمن المقرر إجراء تحليل AHP للإجابات المتحصل عليها عن طريق الاستبيان، وذلك بغرض تحديد الأوزان المناسبة لمكونات الأداة المقترحة. لذلك يجب تصميم الأستبيان بطريقة تساعد على الانتقال للخطوة التالية مباشرة، بدون إجراء تعديل على إجابات المستبينين؛ عليه تقرر العمل بصيغة جدول مصفوفة المقارنة الزوجية. وهي نفس طريقة تصميم الاستبيان التي اتبعها كل من (Ali H.H. & Al Nsairat S.F., 2009) و (Younan V.A., 2011).

يتبع الاستبيان نفس هرمية وترتيب جدول المقارنات، بحيث يكون لدينا سبع فئات تغطي جميع جوانب استدامة المشاريع السكنية. يندرج تحت كل فئة مجموعة من قضايا التقييم.

فئات التقييم التي تم تطويرها هي:

أ. المناخ والطاقة.

ب. الأنظمة الطبيعية.
ج. إدارة الموارد والمواد.
د. المجتمع والتفاعل بين السكان.
ه. الخدمات.
و. الأعمال.
ز. التصميم المبتكر.

يتكون الاستبيان من عشر صفحات. الصفحة الأولى مخصصة لبيانات المستبين الشخصية والمهنية، وبها توضيح أن هناك نموذجاً يشرح طريقة ملء الاستبيان في الصفحة التي تليها. الصفحة الثانية بها جدول مصفوفة توضيحي، يبين كيفية ملء الاستبيان ودلات أرقام التقييم. بدايةً من الصفحة الثالثة توجد مصفوفات لكل فئة على حدة، تحوي بداخلها قضايا التقييم المقترحة. الصفحة الأخيرة بها مصفوفة تحتوي علي مقارنات زوجية بين الفئات المختلفة. هناك حيز مخصص للتعليقات أسفل كل صفحة لكل من يرغب في إضافة فئات أو قضايا يراها مناسبة لسياق منطقة الدراسة، أو أي تعليق آخر.

٣-٦ عملية التحليل التراتبي (AHP):

تعد نظرية عملية التحليل التراتبي (AHP Analytic Hierarchy Process) إحدى الأساليب المعتمدة في اتخاذ القرارات على وفق معايير متعددة (Multi Attribute Decision Method –MADM) التي تعتمد توظيف الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار الخاص بانتقاء البديل الأمثل من مجموعة من البدائل وفق معايير متعددة (الراشد، ٢٠١١).

وقد طورت هذه النظرية منقبل Thomas L. Saaty في العام ١٩٧٧ (المصدر السابق). عرف Saaty هذه النظرية بأنها ''إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية وغير الموضوعية وبين المقارنات الزوجية القائمة على أساس مقياس نسبي'' (Satty T. L., 2008) وعاد ووصفها بأنها ''نظرية بناء المؤشرات باستخدام المقارنات الزوجية التي تعتمد رأي الخبراء ومتخذي القرار في حدود مقياس محدد'' (Satty T. L., 2012).

كما تم تعريفها أيضاً بأنها '' طريقة لدعم عملية اتخاذ القرار من خلال انتقاء البديل الأمثل من بين البدائل المتاحة وفق مجموعة متعددة من المعايير'' (هاشم، ٢٠٠٨). وتعرف أيضاً بأنها ''أسلوب رياضي ل تقييم مجموعة من البدائل بالاعتماد على مجموعة متداخلة من المعايير'' وأنها ''أسلوب لقياس التفاعل والتداخل بين مجموعة من العوامل والمعايير لهيكلة القرارات المعقدة'' (الراشد، ٢٠١١).

تم تصميم برنامج حاسوبي لتحليل البيانات الواردة في الاستبيان، وذلك من خلال استخدام البرنامج (Microsoft Office Excel).الفقرات التالية تبين مراحل عملية التحليل باستخدام البرنامج، وسيتم استخدام فئة المناخ والطاقة للشرح، علماً بأن نفس الخطوات استخدمت مع بقية الفئات وعند المقارنة ما بين الفئات.

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر
المناخ والطاقة							
الأنظمة الطبيعية							
إدارة الموارد والمواد							
المجتمع والتفاعل بين السكان							
الخدمات							
الأعمال							
التصميم المبتكر							

الشكل رقم (٢): الخطوة الأولى لعملية التحليل التراتبي- نقل الجدول الوارد في الاستبيان لجدول في Excel. المصدر (عمل الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر
المناخ والطاقة		4	3	4	1	5	3
الأنظمة الطبيعية			4	3	4	3	2
إدارة الموارد والمواد				1	2	4	1
المجتمع والتفاعل بين السكان					1	5	3
الخدمات						3	2
الأعمال							3
التصميم المبتكر							

الشكل رقم (٣): الخطوة الثانية لعملية التحليل التراتبي- ملء الجدول بالبيانات المعطاة من قبل أحد المستبينين. المصدر (عمل الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر
المناخ والطاقة	1.00	3.00	1.00	3.00	0.20	5.00	1.00
الأنظمة الطبيعية	0.33	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	0.33
إدارة الموارد والمواد	1.00	0.33	1.00	0.20	0.33	3.00	0.20
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.33	1.00	5.00	1.00	0.20	5.00	1.00
الخدمات	5.00	0.33	3.03	5.00	1.00	1.00	0.33
الأعمال	0.20	1.00	0.33	0.20	1.00	1.00	1.00
التصميم المبتكر	1.00	3.03	5.00	1.00	3.00	1.00	1.00

الشكل رقم (٤) : الخطوة الثالثة لعملية التحليل التراتبي- تحويل البيانات لصيغة التحليل الزوجي التراتبي .المصدر (عمل الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر
المناخ والطاقة	1.00	3.00	1.00	3.00	0.20	5.00	1.00
الأنظمة الطبيعية	0.33	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	0.33
إدارة الموارد والمواد	1.00	0.33	1.00	0.20	0.33	3.00	0.20
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.33	1.00	5.00	1.00	0.20	5.00	1.00
الخدمات	5.00	0.33	3.03	5.00	1.00	1.00	0.33
الأعمال	0.20	1.00	0.33	0.20	1.00	1.00	1.00
التصميم المبتكر	1.00	3.03	5.00	1.00	3.00	1.00	1.00
المجموع	8.87	9.70	18.36	11.40	8.73	17.00	4.86

الشكل رقم (٥) : الخطوة الرابعة لعملية التحليل التراتبي- عمل معادلة لجمع البيانات الواردة بكل عمود. المصدر (الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر
المناخ والطاقة	0.11	0.31	0.05	0.26	0.02	0.29	0.21
الأنظمة الطبيعية	0.04	0.10	0.16	0.09	0.34	0.06	0.07
إدارة الموارد والمواد	0.11	0.03	0.05	0.02	0.04	0.18	0.04
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.04	0.10	0.27	0.09	0.02	0.29	0.21
الخدمات	0.56	0.03	0.17	0.44	0.11	0.06	0.07
الأعمال	0.02	0.10	0.02	0.02	0.11	0.06	0.21
التصميم المبتكر	0.11	0.31	0.27	0.09	0.34	0.06	0.21
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

الشكل رقم (٦) : الخطوة الخامسة لعملية التحليل التراتبي-اشتقاق مصفوفة المعايرة. المصدر (عمل الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر	TOTAL	AVERAGE
المناخ والطاقة	0.11	0.31	0.05	0.26	0.02	0.29	0.21	1.26	0.18
الأنظمة الطبيعية	0.04	0.10	0.16	0.09	0.34	0.06	0.07	0.86	0.12
إدارة الموارد والمواد	0.11	0.03	0.05	0.02	0.04	0.18	0.04	0.47	0.07
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.04	0.10	0.27	0.09	0.02	0.29	0.21	1.02	0.15
الخدمات	0.56	0.03	0.17	0.44	0.11	0.06	0.07	1.44	0.21
الأعمال	0.02	0.10	0.02	0.02	0.11	0.06	0.21	0.54	0.08
التصميم المبتكر	0.11	0.31	0.27	0.09	0.34	0.06	0.21	1.39	0.20
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

الشكل رقم (٧) : الخطوة السادسة لعملية التحليل التراتبي- حساب متوسط لأوزان النسبية لكل صف في المصفوفة. المصدر (عمل الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر	TOTAL	AVERAGE	CONSISTANCY MEASURE
المناخ والطاقة	0.11	0.31	0.05	0.26	0.02	0.29	0.21	1.26	0.18	9.33
الأنظمة الطبيعية	0.04	0.10	0.16	0.09	0.34	0.06	0.07	0.86	0.12	10.51
إدارة الموارد والمواد	0.11	0.03	0.05	0.02	0.04	0.18	0.04	0.47	0.07	9.70
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.04	0.10	0.27	0.09	0.02	0.29	0.21	1.02	0.15	8.86
الخدمات	0.56	0.03	0.17	0.44	0.11	0.06	0.07	1.44	0.21	10.81
الأعمال	0.02	0.10	0.02	0.02	0.11	0.06	0.21	0.54	0.08	8.98
التصميم المبتكر	0.11	0.31	0.27	0.09	0.34	0.06	0.21	1.39	0.20	9.71

الشكل رقم (٨) : الخطوة السابعة لعملية التحليل التراتبي- حساب مقياس الثبات. المصدر (عمل الباحثين)

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر	TOTAL	AVERAGE	CONSISTANCY MEASURE
المناخ والطاقة	0.11	0.31	0.05	0.26	0.02	0.29	0.21	1.26	0.18	9.33
الأنظمة الطبيعية	0.04	0.10	0.16	0.09	0.34	0.06	0.07	0.86	0.12	10.51
إدارة الموارد والمواد	0.11	0.03	0.05	0.02	0.04	0.18	0.04	0.47	0.07	9.70
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.04	0.10	0.27	0.09	0.02	0.29	0.21	1.02	0.15	8.86
الخدمات	0.56	0.03	0.17	0.44	0.11	0.06	0.07	1.44	0.21	10.81
الأعمال	0.02	0.10	0.02	0.02	0.11	0.06	0.21	0.54	0.08	8.98
التصميم المبتكر	0.11	0.31	0.27	0.09	0.34	0.06	0.21	1.39	0.20	9.71
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	9.70

شكل (٩) : الخطوة الثامنة لعملية التحليل التراتبي- حساب (max). المصدر (عمل الباحثين)

الخطوة التالية هي حساب مؤشر الثبات (CONSISTENCY INDEX) وذلك عبر المعادلة :

$$CI = \frac{\lambda\, max}{n-1}$$

حيث λ max : هي متوسط مقاييس الثبات التي سبق استخراجها في الخطوة السابقة، و n هي عدد العناصر التي يجري مقارنتها.

في الجدول التوضيحي المعادلة هي =((K17-7)/6).

الخطوة التالية هي حساب مؤشر الثبات العشوائي Random Consistency Index، والذي تم حسابه من الجدول الموضوع من قبل Satty. حيث يقابل كل عدد من أعداد العناصر التي تتم مقارنتها رقماً يمثل مؤشر الثبات العشوائي

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RCI	0	0	.58	.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

الشكل رقم (١٠) : حساب مؤشر الثبات العشوائي. المصدر (Satty T. L., 2008).

بما أن عدد العناصر في الجدول التوضيحي هو ٧ إذن مؤشر الثبات العشوائي هو ١,٣٢.

الخطوة الاخيرة هي حساب قيمة نسبة ثبات مصفوفة المقارنات وفق المعادلة التالية :

$$Consistency\ Ratio\ (CR) = \frac{CI}{RCI} < 0.1$$

حيث يجب أن تقل قيمة نسبة الثبات عن ٠,١ وإلا تعتبر البيانات المدخلة مفتقرة للثبات.

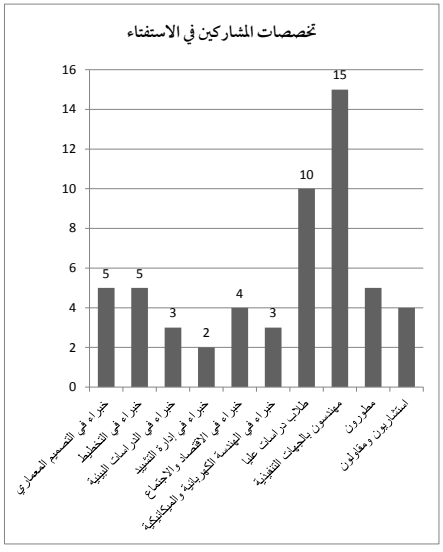
قيمة نسبة الثبات في المثال هي ٠,٣٤ ، بالتالي تستبعد هذه البيانات. في صفحة منفصلة. تم جمع جداول المقارنات التي سجلت قيمة نسبة ثبات أقل

	المناخ والطاقة	الأنظمة الطبيعية	إدارة الموارد والمواد	المجتمع والتفاعل بين السكان	الخدمات	الأعمال	التصميم المبتكر	TOTAL	AVERAGE	CONSISTANCY MEASURE
المناخ والطاقة	0.11	0.31	0.05	0.26	0.02	0.29	0.21	1.26	0.18	9.33
الأنظمة الطبيعية	0.04	0.10	0.16	0.09	0.34	0.06	0.07	0.86	0.12	10.51
إدارة الموارد والمواد	0.11	0.03	0.05	0.02	0.04	0.18	0.04	0.47	0.07	9.70
المجتمع والتفاعل بين السكان	0.04	0.10	0.27	0.09	0.02	0.29	0.21	1.02	0.15	8.86
الخدمات	0.56	0.03	0.17	0.44	0.11	0.06	0.07	1.44	0.21	10.81
الأعمال	0.02	0.10	0.02	0.02	0.11	0.06	0.21	0.54	0.08	8.98
التصميم المبتكر	0.11	0.31	0.27	0.09	0.34	0.06	0.21	1.39	0.20	9.71
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	9.70
							RI= 1.32		CI=0.45	
									CR=0.34	

الشكل رقم (١١) : حساب قيمة نسبة ثبات مصفوفة المقارنات. المصدر (عمل الباحثين)

من ١,٠. ثم حساب متوسط قيم الجداول من كل فئة وترتيبها في جدول واحد يمثل هذه الفئة. تم حساب الأوزان النسبية لفئات التقييم، ثم للقضايا الواردة ضمن كل فئة.

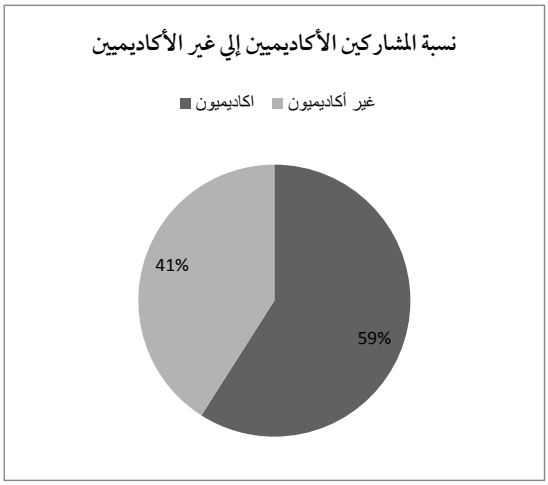
تم طرح الإستبيان على ٩٠ مشاركاً. ينقسم المشاركون لعدة فئات واختصاصات، حيث تم استبيان خبراء يحملون درجة الدكتوراه في المجالات التالية؛ التصميم المعماري والتخطيط وإدارة التشييد والاقتصاد والاجتماع والدراسات البيئية والهندسة الكهربائية والبيئية. كما تم استبيان معماريون يعملون بمكاتب استشارية ومهندسون بوزارة التخطيط والتنمية العمرانية والمحليات، كما تم استبيان مهندسون يعملون مع مطورين. تم أيضاً استبيان طلاب الدراسات العليا في المجالات ذات العلاقة بموضوع الاستدامة. انظر للشكل رقم (١٢)



الشكل رقم (١٢) : تخصصات المشاركين في الاستبيان. المصدر (عمل الباحثين)

روعي عند اختيار العينة أن تغطي عدداً كبيراً من التخصصات ذات العلاقة بموضوع البحث، كما غطت العينة أفراد متخصصين وأخرين ذوي علاقة لكنهم ليسوا بنفس الدرجة في التخصص. كل المشاركين لهم علاقة قوية بمنطقة الدراسة.

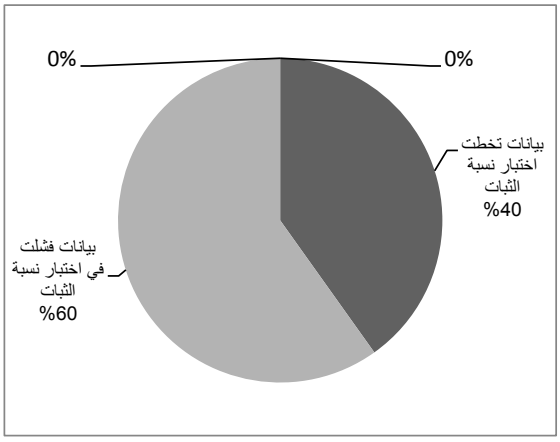
قام ٥٦ مشاركاً بإرجاع الاستبيان. بقية المشاركين إما أنهم اعتذروا عن المشاركة بعد الموافقة المبدئية، أو قاموا بإرجاع الاستبيان مملوء بصورة غير صحيحة بحيث يتعذر تحليله، أو لم يرجعوا الاستبيان ولم يعتذروا. كما يظهر في الشكل رقم (١٣)، فإن نسبة المشاركين الأكاديميين تفوقت علي نسبة غير الأكاديميين.



الشكل رقم (١٣) : نسبة المشاركين الاكاديميين وغير الاكاديميين. المصدر (عمل الباحثين)

تم إدخال جميع البيانات الواردة بالاستبيانات المستلمة في البرنامج الحاسوبي السابق ذكره. وتم حساب نسبة الثبات لكل ورقة إجابة في كل استبيان.

الرسومات البيانية التالية تبين نسبة الإجابات التي اجتازت اختبار نسبة الثبات المطلوبة، وبالتالي يمكن الاعتماد عليها في تحديد الأوزان، وذلك لكل موضوع على حده. الجداول التي اجتازت اختبار نسبة الثبات هي ١٩٦ جدولاً، وهذا يمثل ٤٠٪ من مجمل الجداول التي تم اختبارها. مع العلم أن الاختبار لم يتم اجراؤه على فئة الخدمات وذلك بسبب أن عدد القضايا الواردة به تجاوز التسع قضايا، وبالتالي يتعذر الوصول لمؤشر الثبات العشوائي.



الشكل رقم (١٤) : نسبة مجمل بيانات الاستبيان. المصدر (عمل الباحثين)

تباينت نسب الإجابات التي تخطت اختبار الثبات حيث كان أقلها في فئة المجتمع والتفاعل بين السكان بنسبة ٣٠٪ وأعلاها في فئة التصميم المبتكر بنسبة ٧٣٪. تمت ملاحظة أنه كلما زاد عدد مكونات ورقة الاستبيان كلما قلت نسبة الإجابات التي تتخطي اختبار الثبات. السبب في ارتفاع نسبة الإجابات الصحيحة في فئة التصميم المبتكر، هو أن عدداً كبيراً من المشاركين أعطوا القضايا نسب أهمية متساوية مما يزيد من احتمالية تجاوز اختبار الثبات.

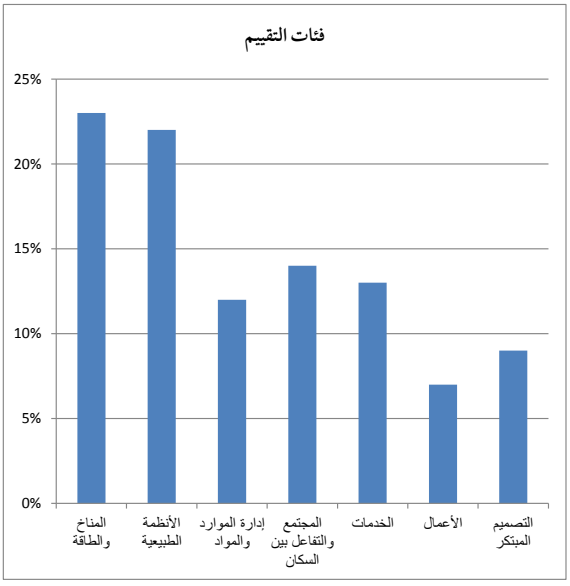
٤- النتائج والتحليل:

٤-١ فئات وقضايا ومعايير تقييم المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى:

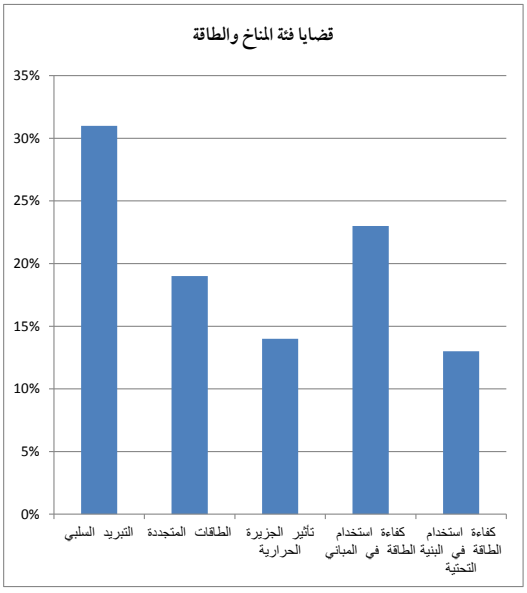
بعد استخدام البرنامج الحاسوبي الموضح سابقاً وبعد تحليل بيانات الاستبيان، تم التوصل للأوزان النسبية لفئات وقضايا أداة التقييم المقترحة. وهي كالتالي:

فئات التقييم:

كما يظهر في الرسم البياني (شكل١٥)، فإن أعلى نسبة أهمية حسب رأي المشاركين في الاستبيان تعود لفئة المناخ والطاقة، وذلك بنسبة ٢٣٪. يلي هذه الفئة فئة الأنظمة الطبيعية بنسبة ٢٢٪. تقاربت النسب المعطاة من قبل المشاركين لفئات المجتمع والتفاعل بين السكان، والخدمات، وإدارة المواد والمواد، وذلك بنسب ١٤٪ و ١٣٪ و ١٢٪ على التوالي. حصلت فئة التصميم المبتكر على نسبة ٩٪، بينما كانت أقل الفئات أهمية حسب رأي المشاركين هي فئة الأعمال بنسبة ٧٪



الشكل رقم (١٥): رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لفئات التقييم. المصدر (عمل الباحثين)



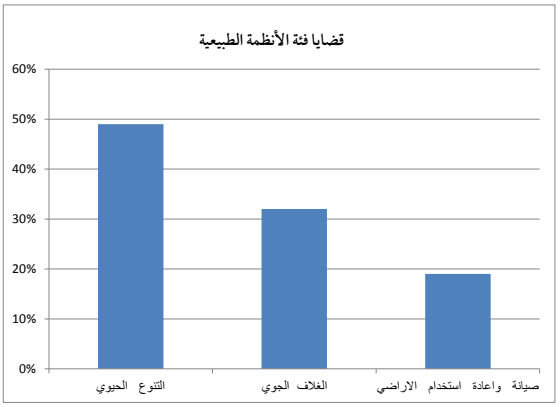
الشكل رقم (١٦): رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة المناخ والطاقة. المصدر (عمل الباحثين)

المناخ والطاقة:

يوضح الرسم البياني في الشكل رقم (١٦) أن أهم قضية حسب رأي المشاركين في هذه الفئة هي قضية التبريد السلبي بنسبة ٣١٪، تليها قضية كفاءة استخدام الطاقة في المباني بنسبة ٢٣٪، حصلت قضيتا الطاقات المتجددة وتأثير الجزيرة الحرارية على ترتيب أهمية متوسط بنسب ١٩٪ و ١٤٪ على التوالي. بينما تذيلت قضية كفاءة استخدام الطاقة في البنية التحتية ترتيب الأهمية بنسبة ١٣٪.

الأنظمة الطبيعية:

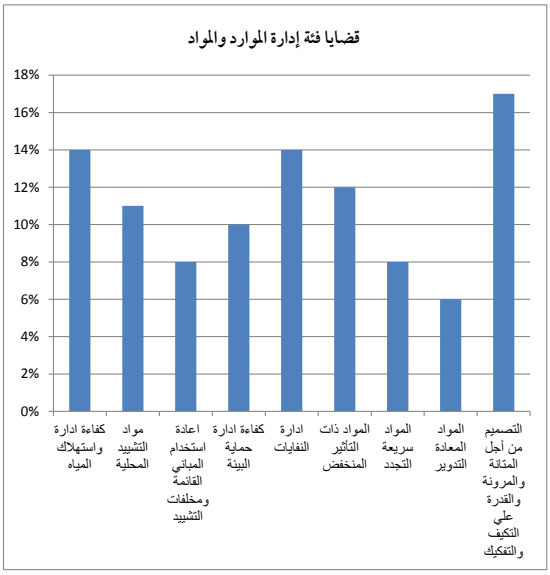
كما يظهر في الرسم البياني بالشكل رقم (١٧)، تصدرت قضية التنوع الحيوي ترتيب الأهمية حسب رأي المشاركين، وذلك بنسبة ٤٩٪. تليها في الأهمية قضية الغلاف الجوي بنسبة ٣٢٪. أقل القضايا أهمية في هذه الفئة حسب البيانات التي جري تحليلها هي قضية صيانة وإعادة استعمال الأراضي بنسبة ١٩٪.



الشكل رقم (١٧) : رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة الأنظمة الطبيعية. المصدر (عملالباحث)

إدارة الموارد والمواد:

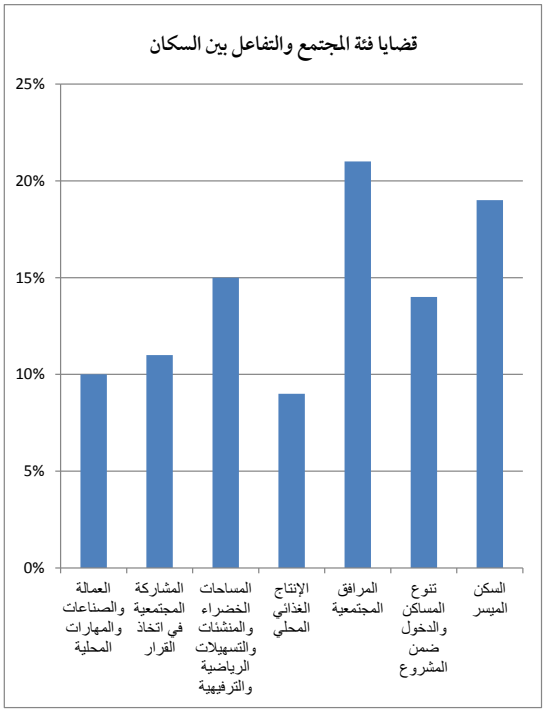
كما يظهر في الرسم البياني بالشكل رقم (١٨) فإن أهم قضية في هذه الفئة هي التصميم من أجل المتانة والمرونة والقدرة علي التكيف والتفكيك، وذلك بنسبة ١٧٪. تساوت قضيتا إدارة النفايات وكفاءة ادارة واستهلاك المياه في الأهمية بنسبة ١٤٪. بقية القضايا صنفت على أنها أقل أهمية. حيث حصلت قضايا مواد التشييد المحلية و كفاءة ادارة حماية البيئة على نسبة ١٢٪ و ١١٪ على التوالي. بينما تساوت قضيتا المواد سريعة التجدد و اعادة استخدام المباني القائمة ومخلفات التشييد ي درجة الأهمية بنسبة ٨٪. وأخيراً تأتي قضية المواد المعادة التدوير بنسبة ٨٪.



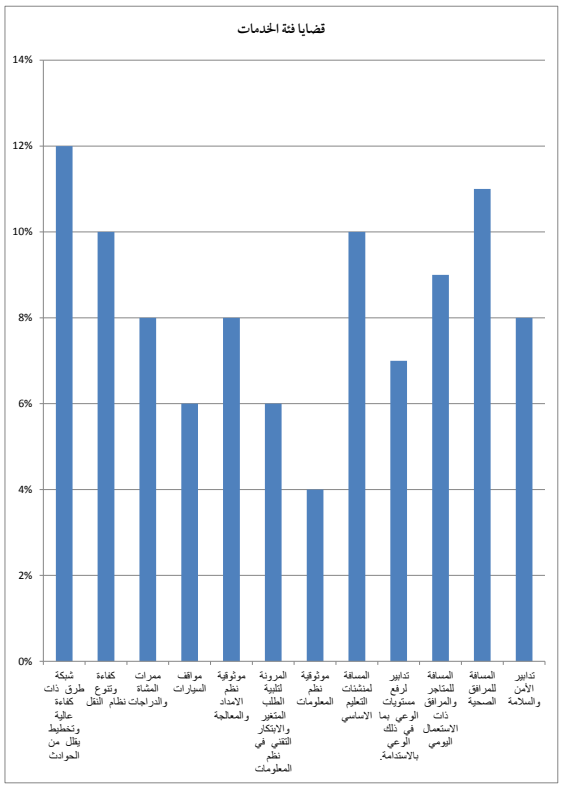
الشكل رقم (١٨) : رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة الأنظمة الطبيعية. المصدر (عمل الباحثين)

المجتمع والتفاعل بين السكان:

يتضح من الرسم البياني بالشكل رقم (١٩) تصدر قضية المرافق المجتمعية لترتيب القضايا من حيث الأهمية حسب رأي المشاركين في الاستبيان، وذلك بنسبة ٢١٪. يليها مباشرة في الترتيب قضية السكن الميسر بنسبة ١٩٪. تم تصني قضية المساحات الخضراء والمنشآت والتسهيلات الرياضية والترفيهية وقضية تنوع المساكن والدخول ضمن المشروع كقضايا ذات أهمية متوسطة بنسبة ١٥٪ و ١٤٪ على التوالي. صنفت ثلاث قضايا علي أنها ذات أهمية منخفضة، وهي المشاركة المجتمعية في اتخاذ القرار و العمالة والصناعات والمهارات المحلية و الإنتاج الغذائي المحلي، وذلك بنسب ١١٪ و١٠٪ و٩٪ على التوالي.



الشكل رقم (١٩) : رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة المجتمع والتفاعل بين السكان. المصدر (عمل الباحثين)



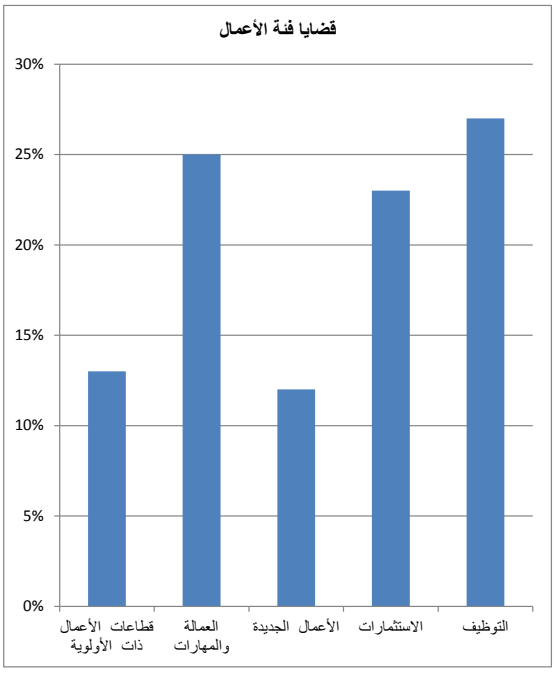
الشكل رقم (٢٠) : رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة الخدمات. المصدر (عمل الباحثين)

الخدمات:

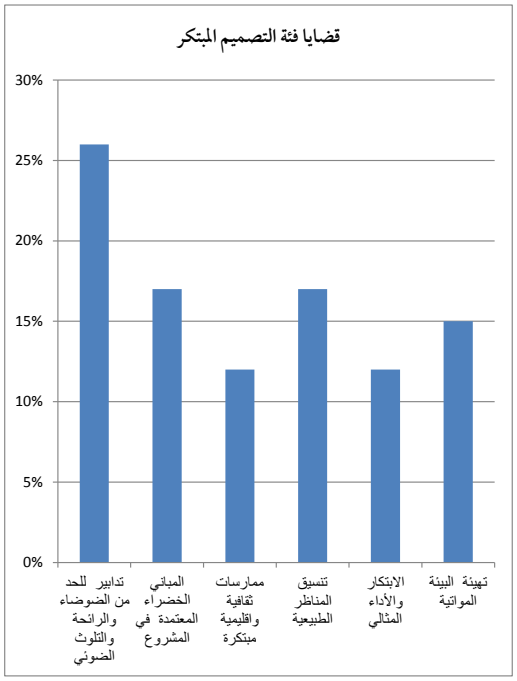
كما يتضح من النظر للرسم البياني في الشكل رقم (٢٠)، أنه بسبب كثرة القضايا الواردة في هذه الفئة، تتقارب نسب الأهمية بين قضاياها. تتصدر قضايا شبكة الطرق ذات الكفاءة عالية والتخطيط الذي يقلل من الحوادث، والمسافة للمرافق الصحية، ترتيب الأهمية بنسب ١٢٪ و١١٪ على التوالي. بينما تتذيل قضية موثوقية نظم المعلومات ترتيب القضايا من حيث الأهمية حسب رأي المشاركين، وذلك بنسبة ٤٪. بقية القضايا تقع بين نسبتي ٦٪ و١٠٪.

الأعمال:

من الشكل رقم (٢١) يتضح أن أهم القضايا في هذه الفئة حسب رأي المشاركين في الاستبيان هي قضية التوظيف بنسبة ٢٧٪، تليها قضية العمالة والمهارات بنسبة ٢٥٪، ثم قضية الاستثمارات بنسبة ٢٣٪. من وجهة نظر المشاركين قضيتا قطاعات الأعمال ذات الأولوية والأعمال الجديدة أقل أهمية من القضايا السابق ذكرها، حيث حصلتا على نسبة ١٣٪ و١٢٪ على التوالي.



الشكل رقم (٢١) : رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة الخدمات. المصدر (عمل الباحثين)



الشكل رقم (٢٢) : رسم بياني يوضح الأهمية النسبية لقضايا فئة التصميم المبتكر. المصدر (عمل الباحثين)

التصميم المبتكر:

يتضح من الرسم البياني في الشكل رقم (٢٢) أن قضية تدابير الحد من الضوضاء والرائحة والتلوث الضوئي هي أهم قضايا هذه الفئة حسب رأي المشاركين في الاستبيان، وذلك بنسبة ٢٦٪. بقية القضايا متقاربة من حيث ترتيب الأهمية، وتتساوى قضيتا الممارسات الثقافية والإقليمية المبتكرة والابتكار والأداء المثالي من حيث تصنيفهما كأقل القضايا أهمية في هذه الفئة بنسبة ١٢٪

بهدف تيسير استعمال أدوات تقييم الاستدامة تم تحويل النسب المئوية لدرجة أهمية الفئات والقضايا إلي درجات بحيث يتم حساب مجموع الدرجات التي استطاع المشروع أو المبني الحصول عليها، وبالتالي معرفة درجة تحقيقه لمتطلبات الاستدامة. تم تحويل النسب المئوية لدرجة الاهمية التي تم التوصل اليها سابقاً إلى درجات بمجموع كلي يبلغ ٥٩٨ درجة. الجدول التالي يوضح تفاصيل هذه الدرجات.

الجدول رقم (٢) : أوزان فئات وقضايا ومعايير أداة تقييم استدامة المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى. المصدر (عمل الباحثين)

الفئة	القضية	معيار تقييم القضية	درجة المعيار	درجة القضية	درجة الفئة
المناخ والطاقة ٢٣٪	التبريد السلبي	الحد الأدني	١٤,٥	٤٣	١٣٨
		جيد	١٤,٥		
		الأفضل	١٤		
	الطاقات المتجددة	الحد الأدني	٩	٢٦	
		جيد	٨,٥		
		الأفضل	٨,٥		
	تأثير الجزيرة الحرارية	الحد الأدني	٦,٥	١٩	
		جيد	٦,٥		
		الأفضل	٦		
	كفاءة استخدام الطاقة في المباني	الحد الأدني	١١	٣٢	
		جيد	١٠,٥		
		الأفضل	١٠,٥		
	كفاءة استخدام الطاقة في البنية التحتية	الحد الأدني	٦	١٨	
		جيد	٦		
		الأفضل	٦		
الأنظمة الطبيعية ٢٢٪	التنوع الحيوي	الحد الأدني	٢٢	٦٥	١٣٢
		جيد	٢١,٥		
		الأفضل	٢١,٥		
	الغلاف الجوي	الحد الأدني	١٤	٤٢	
		جيد	١٤		
		الأفضل	١٤		
	صيانة وإعادة استخدام الأراضي	الحد الأدني	٨,٥	٢٥	
		جيد	٨,٥		
		الأفضل	٨		
إدارة الموارد والمواد ١٢٪	كفاءة إدارة واستهلاك المياه	الحد الأدني	٣,٥	١٠	
		جيد	٣,٥		
		الأفضل	٣		
	مواد التشييد المحلية	الحد الأدني	٣	٨	
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢,٥		
	إعادة استخدام المباني القائمة ومخلفات التشييد	الحد الأدني	٢	٦	
		جيد	٢		
		الأفضل	٢		
	إدارة النفايات	الحد الأدني	٣,٥	١٠	
		جيد	٣,٥		
		الأفضل	٣		

تابع الجدول رقم (٢) : أوزان فئات وقضايا ومعايير أداة تقييم استدامة المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى. المصدر (عمل الباحثين)

الفئة	القضية	معيار تقييم القضية	درجة المعيار	درجة القضية	درجة الفئة
ادارة الموارد والمواد ١٢٪	المواد ذات التأثير السلبي المنخفض	الحد الأدني	٣	٩	٨٣
		جيد	٣		
		الأفضل	٣		
	المواد سريعة التجدد	الحد الأدني	٢	٦	
		جيد	٢		
		الأفضل	٢		
	المواد المعادة التدوير	الحد الأدني	١,٥	٤	
		جيد	١,٥		
		الأفضل	١		
	التصميم من أجل المتانة والمرونة والقدرة على التكيف والتفكيك	الحد الأدني	٤	١٢	
		جيد	٤		
		الأفضل	٤		
	كفاءة إدارة حماية البيئة	الحد الأدني	٢,٥	٧	
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢		
المجتمع والتفاعل بين السكان ١٤٪	العمالة والصناعات والمهارات المحلية	الحد الأدني	٣	٨	٨٣
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢,٥		
	المشاركة المجتمعية في اتخاذ القرار	الحد الأدني	٣	٩	
		جيد	٣		
		الأفضل	٣		
	المساحات الخضراء والمنشآت والتسهيلات الرياضية والترفيهية	الحد الأدني	٤,٥	١٣	
		جيد	٤,٥		
		الأفضل	٤		
	الإنتاج الغذائي المحلي	الحد الأدني	٣	٨	
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢,٥		
	المرافق المجتمعية	الحد الأدني	٦	١٨	
		جيد	٦		
		الأفضل	٦		
	تنوع المساكن والدخول ضمن المشروع	الحد الأدني	٤	١٢	
		جيد	٤		
		الأفضل	٤		
	السكن الميسر	الحد الأدني	٥,٥	١٦	
		جيد	٥,٥		
		الأفضل	٥		

تابع الجدول رقم (٢) : أوزان فئات وقضايا ومعايير أداة تقييم استدامة المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى. المصدر (عمل الباحثين)

الفئة	القضية	معيار تقييم القضية	درجة المعيار	درجة القضية	درجة الفئة
الخدمات ١٣٪	شبكة طرق ذات كفاءة عالية وتخطيط يقلل من الحوادث	الحد الأدني	٣	٩	٧٧
		جيد	٣		
		الأفضل	٣		
	كفاءة وتنوع نظام النقل	الحد الأدني	٣	٨	
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢,٥		
	ممرات المشاة والدراجات	الحد الأدني	٢	٦	
		جيد	٢		
		الأفضل	٢		
	مواقف السيارات	الحد الأدني	٢	٥	
		جيد	١,٥		
		الأفضل	١,٥		
	موثوقية نظم الإمداد والمعالجة	الحد الأدني	٢	٦	
		جيد	٢		
		الأفضل	٢		
	موثوقية نظم المعلومات	الحد الأدني	١	٣	
		جيد	١		
		الأفضل	١		
	المرونة لتلبية الطلب المتغير والابتكار التقني في نظم المعلومات	الحد الأدني	٢	٥	
		جيد	١,٥		
		الأفضل	١,٥		
	المسافة لمنشآت التعليم الاساسي	الحد الأدني	٣	٨	
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢,٥		
	تدابير لرفع مستويات الوعي بما في ذلك الوعي بالاستدامة.	الحد الأدني	٢	٥	
		جيد	١,٥		
		الأفضل	١,٥		
	المسافة للمتاجر والمرافق ذات الاستعمال اليومي	الحد الأدني	٢,٥	٧	
		جيد	٢,٥		
		الأفضل	٢		
	المسافة للمرافق الصحية	الحد الأدني	٣	٩	
		جيد	٣		
		الأفضل	٣		
	تدابير الأمن والسلامة	الحد الأدني	٢	٦	
		جيد	٢		
		الأفضل	٢		

تابع الجدول رقم (٢) : أوزان فئات وقضايا ومعايير أداة تقييم استدامة المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى. المصدر (عمل الباحثين)

الفئة	القضية	معيار تقييم القضية	درجة المعيار	درجة القضية	درجة الفئة
الأعمال ٨٧٪	قطاعات الأعمال ذات الأولوية.	الحد الأدني		٥	٤٢
		جيد			
		الأفضل			
	العمالة والمهارات.	الحد الأدني	٤	١١	
		جيد	٣,٥		
		الأفضل	٣,٥		
	الأعمال الجديدة.	الحد الأدني	٢	٥	
		جيد	١,٥		
		الأفضل	١,٥		
	الاستثمارات.	الحد الأدني	٣,٥	١٠	
		جيد	٣,٥		
		الأفضل	٣		
	التوظيف.	الحد الأدني	٤	١١	
		جيد	٣,٥		
		الأفضل	٣,٥		
الأعمال ٨٧٪	تدابير للحد من الضوضاء والرائحة والتلوث الضوئي.		١٤	١٤	٥٣
	المباني الخضراء المعتمدة في المشروع.		٩	٩	
	ممارسات ثقافية وإقليمية مبتكرة.		٦	٦	
	تنسيق المناظر الطبيعية.		٩	٩	
	الابتكار والأداء المثالي.		٦	٦	
	تهيئة البيئة المواتية		٨	٨	
مجموع الدرجات					٥٩٨

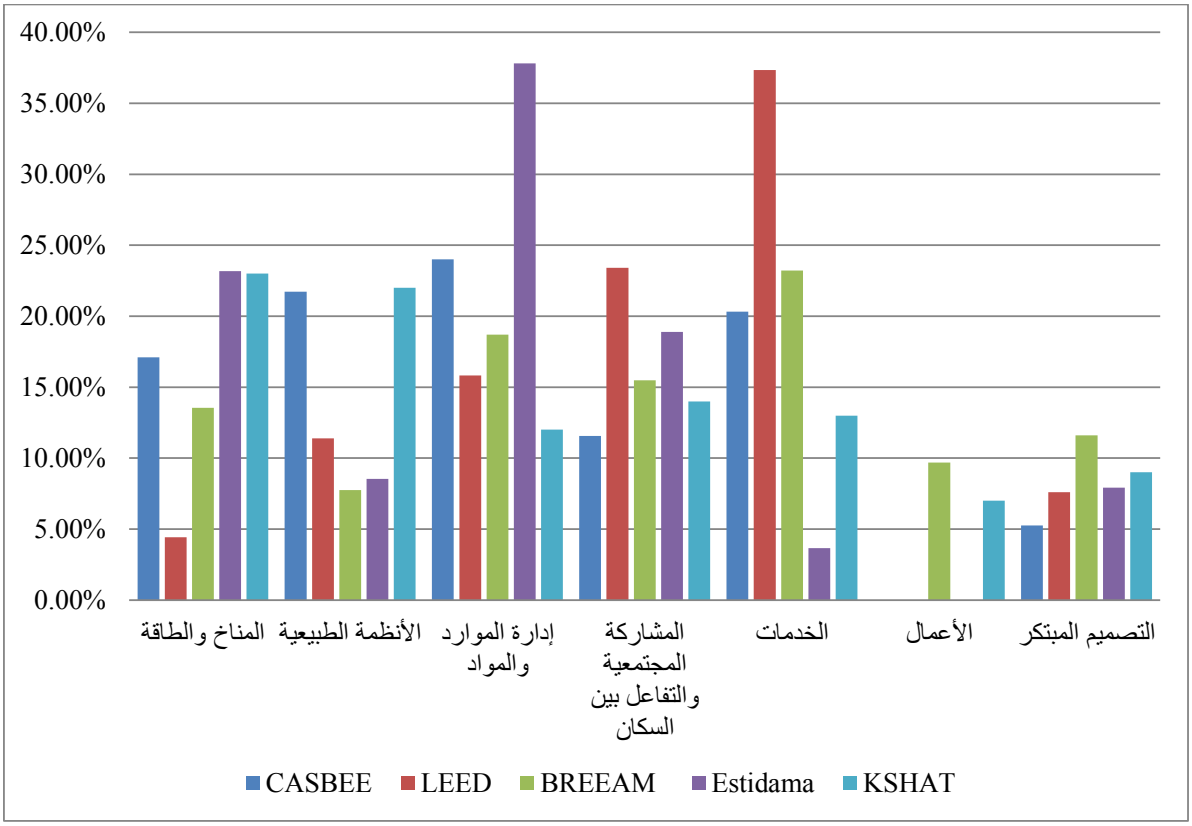
٤-٢ مقارنة مكونات الأداة المقترحة

Khartoum sustainable housing assessment tool - KSHAT

بأهم الأدوات المشابهة:

تم إجراء مقارنة بين النسب التي توصل اليها الباحثين لأداة التقييم المقترحة وبين النسب التي تم التوصل إليها عبر تحليل أربعة من الانظمة المشابهة. الأنظمة التي تمت المقارنة معها هي: Estidama و BREEAM و LEED و CASBEE. يظهر الرسم البياني في الشكل رقم (٨-٣٥)، أن أعلى نسبة أهمية في الأداة المقترحة هي لفئة المناخ والطاقة بنسبة ٢٣٪، وهي تقل بقليل عن النسبة في Estidama وتزيد عن النسب المعطاة لهذه الفئة في بقية الأدوات. الفئة الثانية من حيث الأهمية في الأداة المقترحة هي فئة الموارد الطبيعية بنسبة ٢٢٪ وهي تقارب النسبة الممنوحة لأداة CASBEE، وتزيد عن النسب الممنوحة لبقية

الأدوات المقارنة. نسبة فئة إدارة الموارد والمواد في الأداة المقترحة هي الأقل بين النسب الممنوحة لهذه الفئة في الأدوات المقارنة، وذلك بنسبة ١٢٪. نسبة فئة المجتمع والتفاعل بين السكان في الأداة المقترحة تأتي في مرتبة وسط بين الأدوات التي تمت مقارنتها بنسبة ١٤٪، ونفس الشيء بالنسبة لفئة الخدمات والتي جاءت بنسبة ١٣٪. فئة الأعمال في الأداة يمكن ملاحظة أن نسبتها أعلى من معظم الأدوات التي تمت مقارنتها، حيث لم تتفوق عليها إلا النسبة الممنوحة لأداة BREEAM. كذلك فئة التصميم المبتكر أتت النسبة الممنوحة لهذه الفئة في المرتبة الثانية بين الأدوات المقارنة، وذلك بنسبة ٩٪.



الشكل رقم (٢٣) : رسم بياني لأوزان فئات التقييم في أدوا ت تقييم المجتمعات السكنية Estidama و BREEAM و LEED و CASBEE مقارنة بالأداة المقترحة(kshat) المصدر (عمل الباحثين)

الخلاصة والتوصيات:

الخلاصة:

أهم الإضافات العلمية التي قدمتها الدراسة هي:

أ. تطوير منهجية جديدة للبحث تجمع بين أكثر من منهجية استعملت في دراسات سابقة للوصول لهدف تطوير أداة لتقييم الاستدامة.

ب. دراسة شاملة لقضايا التنمية المستدامة في الخرطوم الكبرى.

ج. تطوير موجهات التنمية المستدامة المتعلقة بالمشاريع السكنية في الدول النامية. تم ذلك بعد دراسة شاملة للتقارير الصادرة من الأمم المتحدة ومن بعض الدول وموجهات التنمية الحضرية الخاصة ببعض المدن والمناطق الحضرية.

د. دراسة شاملة لأدوات تقييم الاستدامة، ثم دراسة تفصيلية ومقارنة بين الأدوات المصنفة كأفضل ممارسة على مستوى العالم والمتعلقة بالمشاريع السكنية. تم تحليل ومقارنة الأدوات من حيث الفئات والقضايا والمعايير وسياق التطوير.

ه. تحديد مكونات أداة تقييم استدامة المشاريع السكنية بالخرطوم الكبرى. وهي الفئات والقضايا ومعايير قياس تطبيق القضايا. استند تحديد القضايا على تحليل أفضل الأدوات العالمية المشابهة بحيث لم يتم إغفال أي قضية. كذلك استند تحديد المكونات على تحليل واقع قضايا التنمية المستدامة في منطقة الدراسة، وعلى موجهات التنمية المستدامة للمشاريع السكنية في الدول النامية التي تم تطويرها من قبل الباحث.

و. تحديد الأوزان لفئات وقضايا التقييم. تم ذلك عبر طريقة التحليل التراتبي، والتي تعد من أكثر الطرق مصداقية ودقة في النتائج.

التوصيات:

- في حالة توفر الموارد المناسبة. يوصى بتوسيع عينة الاستبيان من أجل الوصول لنتائج عالية المصداقية ،والتعبير بدقة أكبر عن آراء أصحاب المصلحة.
- يجب مراجعة الأوزان المعطاة لمكونات الأداة كل فترة زمنية قصيرة نسبياً، حيث أن الأولويات تتغير باختلاف الظروف والمستجدات. كمثال؛ تم استبعاد قضية مراعاة اعتبارات الفيضانات، من قبل المختصين عند عرض الأداة عليهم، بمبرر انخفاض معدل هطول الأمطار. كان ذلك قبل خريف العام ٢٠١٣، والذي تميز بارتفاع معدل الأمطار بمنطقة الدراسة، مما نتج عنه فيضانات أدت لأضرار كبيرة في الأنفس والممتلكات والمساكن.
- أحد افتراضات البحث في بدايته أن القضايا الاجتماعية والاقتصادية سيكون لها الوزن الأكبر عند استقصاء آراء العينة المشاركة في البحث، وأنهم سيعطون وزناً أقل للقضايا البيئية. لكن ذلك لم يحدث. يقتضي هذا النظر في إمكانية تغيير منهجية البحث لنفس الموضوع والمقارنة بين

النتيجتين.

- ركزت الدراسة على تقييم تطوير فئات وقضايا تقييم المشاريع بمنطقة الدراسة. وتم وضع معايير عامة لقياس مدى الالتزام بتحقيق الاستدامة لكل قضية وردت بالأداة. يمكن كبحوث مستقبلية التوسع في البحث حول معايير تحقيق الاستدامة للقضايا الواردة بالأداة. كمثال؛ معايير تحقيق الراحة الحرارية في منطقة الدراسة، أو معايير تحقيق الاستدامة في قضية تحقيق الأمن والسلامة في المشاريع السكنية بمنطقة الدراسة. يمكن البحث في تصميم معايير قياس تناسب السياق المحلي لكل القضايا المُضمنة في الأداة.
- يوصى كبحث مستقبلي أن يتم قياس التكلفة المالية المترتبة علي تحقيق مستويات مختلفة من الاستدامة، عبر استخدام أداة التقييم.
- كبحث مستقبلي يمكن قياس مدى التقبل والرضا عن التعامل بأداة التقييم، وذلك لقطاعات معينة من أصحاب المصلحة، مثل المطورين والمقاولين والمصممين. وتحديد أفضلية أن تكون اختيارية أم إلزامية.
- لتسهيل التعامل مع الأداة المقترحة، يوصى بتحويلها لبرنامج حاسوبي بسيط، حيث يصعب على غير المختصين التعامل بها بصيغتها الحالية.
- يجب التعريف بالأداة عن طريق عمل ندوات أو سمنارات وبرامج تلفزيونية، وتوصيلها لأصحاب المصلحة.
- عمل موقع إلكتروني لأداة التقييم، يمكن أن يشجع أصحاب المصلحة على استخدامها.
- الجهات الحكومية يمكن أن تدعم ممارسات الاستدامة في قطاع المشاريع السكنية، وذلك عبر ربط تحقيق مستوى معين من ممارسات الاستدامة (والذي يمكن قياسه عبر الأداة)، بحزمة من المحفزات. كمثال لذلك؛ تخفيض الضرائب أو أسعار الأراضي، أو تحقيق أفضلية عند التقدم لنيل العطاءات الحكومية.
- بما أن الأداة تشمل قضايا بيئية واقتصادية واجتماعية. فإنه يمكن استخدام أجزاء معينة منها لرصد التقدم في مجال معين. كمثال؛ التعليم، واستخدام الطاقات المتجددة، ومستوى الرعاية الصحية على مستوي التجمع السكني...إلخ.

المراجع

المراجع العربية:

الراشد، أحمد علي. ''تقييم فرص مشاركة القطاع الخاص في إنجاز وتطوير عمليات أعمال موانئ العراق باستخدام عملية التحليل التراتبي (AHP)''. مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد ٧، (٢٨)، (٢٠١١). [متاح على شبكة الإنترنت]. استرجاع ٢١ فبراير ٢٠١٤. من الرابط
http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=47800

الكبيسي، خالد خليل. تطوير وتحليل الكلفة المالية ومنافع نموذج الأبنية عالية الأداء في العراق- الريادة في الطاقة والتصميم البيئي، رسالة دكتوراه غير منشورة مقدمة لكلية الادارة والاقتصاد، ستوكهولم: الأكاديمية العربية المفتوحة، ٢٠٠٩.

جمهورية السودان. بيان وفد السودان أمام لجنة وضع المرأة الدورة ٥٦ للأمم المتحدة، الخرطوم: وزارة الرعاية والضمان الاجتماعي، ٢٠١٢. [متاح على شبكة الإنترنت]. استرجاع ٢١ فبراير ٢٠١٤ من الرابط

http://www.welfare.gov.sd/soruce/bayan2012.pdf

شمس الدين، أمل كمال. صياغة منهج تقييم العمارة الخضراء في مصر وفق مبدأ تحقيق الاتزان بين المبني والبيئة، رسالة دكتوراه غير منشورة مقدمة لقسم الهندسة المعمارية، القاهرة: جامعة عين شمس، ٢٠٠٩.

عثمان، صلاح الدين محمود. ملامح الإستراتيجية الرابعة لقطاع الإسكان في السودان - حالة ولاية الخرطوم – التوازن المفقود في الأرض والعرض والطلب. الخرطوم: مؤتمر المعماريين العلمي الثالث لحالة الأسكان الحضري في السودان، ٢٠٠٨.

محمد، أدم الزين. الدليل إلى منهجية البحث العلمي وكتابة الرسائل الجامعية، الطبعة الثامنة. الخرطوم: مركز التدريب الاداري والمهني والبحوث، ٢٠٠٩.

ناصفة الاستشارية. تقرير بعنوان المخططات الإستراتيجية المحلية لمحليات ولاية الخرطوم. الخرطوم: ناصفة الاستشارية، ٢٠١٢.

هاشم، هاشم نايف. ''اتخاذ القرارات المتعددة المعايير باستخدام طريقة (AHP) دراسة تطبيقية في المعهد التقني في البصرة''، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد ٢١، (٦)، (٢٠٠٨). [متاح على شبكة الإنترنت]. استرجاع ٢١ فبراير ٢٠١٤ من الرابط

http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=36775

جمهورية السودان. التقرير الوطني – تقييم متوسط الأمد للتعليم للجميع. الخرطوم: وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٧. [متاح على شبكة الإنترنت]. استرجاع ٢١ فبراير ٢٠١٤ من الرابط

http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Sudan/Sudan_EFA_MDA_arabic.pdf

English Refereces:

Ali, Hikmat H. & Al Nsairat, Saba F. "Developing a green building assessment tool for developing countries - case of Jordan" Building and Environment, V.44, (5), (2009).

AQS, Air Quality Sciences. 2009. Building Rating Systems(CertificationPrograms):AComparison Of Key Programs. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://www.aerias .org/uploads/2009.12.09_Green_Building_ Programs_Comparison_PUBLISHED.pdf

Bannaga, S. A. Expected Impact of Globalization

Developing Countries: An Assessment Tool, Unpublished Doctoral Thesis in Architecture. Department of Architecture, Pretoria: University of Pretoria, 2003.

Gibberd J. The Sustainable Building Assessment Tool: Integrating Sustainability Into Current Design and Building Processes, Pretoria: Council for Scientific and Industrial Research, 2008. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://researchspace csir. co.za/dspace/bitstream/10204/2882/1/ Gibberd2_2008.pdf

GORD. Gulf Organisation for Research & Development . GSAS/QSAS Technical Guide v1.0-2012. Doha: Gulf Organisation for Research & Development, 2012.

Hamid, Ayman. Mwiturubani D. and Osiro D. Situation Report-Nature and extent of Environmental Crime in Sudan. Pretoria: Institute for Security Studies,2011. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from www.issafrica.org

HIA. Housing Industry Association. Western Australian Draft Sustainability Strategy Submission. Perth: Housing Industry Association (HIA) , 2002.

HPG, Humanitarian Policy Group. City Limits: Urbanisation and Vulnerability in Sudan – Khartoum Case Study. London: Overseas Development Institute. 2011. [Available on-line]. Retrieved February 21, 2014 from http:// www.odi.org.uk/resources/docs/6518.pdf

IBEC. Institute for Building Environment and Energy Conservation. CASBEE for Urban Development Tool-21 (2007_Edition). First Edition, Tokyo: IBEC. 2008. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://www.ibec. or.jp/CASBEE/english/download.htm

IISD. International Institute for Sustainable Development. Consulttive Group on Sustainable Development Indicators. Reviewed at 3 July 2012. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://www.iisd.org/cgsdi/

Jennings Richard, Shelby Doyle, Mary Gourlay, Ann Shi, Leeta Mohanty and Holly Wasilowski. 2010. Zofnass Program for Infrastructure Sustainability - Summary and Analysis of Existing Sustainability Rating Systems. Harvard: Harvard University Graduate School of Design, 2013. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://research.gsd.harvard.edu/ zofnass/menu/publications/

Liu Y, Prasad D, Li J, Fu Y and Liu J. A holistic on the Overall Setting of Sudanese Construction Industry. Unpublished PhD, Faculty of Architecture. Khartoum: University of Khartoum, 2010.

Benchmarking National Environmental Stewarship. 2005 Environmental Sustainability Index. Yale: Yale Center for Environmental Law and Policy, 2005.

BRE. Building Research Establishment. BRE Environmental & Sustainability Standard- BES 5064-BREEAM Multi-residential 2008 Assessor Manual, ISSUE 1.0. London: BRE Global Ltd, 2008.

BRE. Building Research Establishment, 2009. Breeam Communities Technical Guidance Manual. London: BRE Global Ltd, 2009.

CICA. Confederation of International Contractors Association, Industry as a partner for sustainable development. Washington: CICA, 2010.

Elghazali, Burhan. Urban Intensification in Metropolitan Khartoum: Influential Factors, Benefits and Applicability. Unpublished Doctoral Thesis in Regional Planning, School of Architecture and the Built Environment, Stockholm: Royal Institute of Technology, 2006.

Elkhalifa, Akram. The Construction and Building Materials Industries For Sutainable Development in Developing Countries, Appropriate and Innovative Building Materials and Technologies for Housing in Sudan. Unpublished Doctoral Thesis in Architectural Design. School of Advanced Studies, Camerino: University of Camerino, 2011.

Elkheir, Osman. The Urban Environment of Khartoum. Khartoum: National Civic Forum (NCF) ,2012. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://ncfsudan.net/pdfs/rio(9).pdf

Fellows R. and Lui A. Research methods for construction. Second Edition, Oxford: Blackwell Publishing, 2003.

Gibberd J & Sebake S. Side Stepping Poor Infrastructure: Enabling Environments in Developing Countries. Pretoria: Council for Scientific and Industrial Research, 2008. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://researchspace.csirco.za/ dspace/bitstream/10204/1234/1/Gibberd_ 2007_d.pdf

Gibberd J. Integrating Sustainable Development into Briefing and Design Processes of Buildings in

Cities-A Policy Framework For Developing Countries. Nairobi: United Nations Human Settlements Program , 2012. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from www.unhabitat.org

United Arab Emirates. Pearl Community Rating System: Design & Construction, Version 1.0, Abu Dhabi: Abu Dhabi Urban Planning Council, 2010. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from www.upc.gov.ae

United Nation. United Nation Agenda 21; Program of Action for Sustainable Development. In-:Proceedings of United Nations conference on Environment and Development, 3 – 14 June 1992. Rio de Janeiro, Brazil.

USGBC Website, [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from https://new.usgbc.org/leed/rating-systems/neighborhoods

Vakili-Ardebili, Ali. Development of An Assessment Framework For ECO-Building Design Indicators. Unpublished Doctoral Thesis in Architecture, School of Architecture. Liverpool: University of Liverpool, 2005.

Venetoulis J. and Talberth J. Ecological Footprint of Nations 2005 Update. Oakland, Redefining Progress, 2005. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://www.ecological footprint.org/pdf/Footprint%20of%20 Nations%202005.pdf

Younan, Vivian Adel. Developing a green building rating system for Egypt . A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Construction Engineering, School of Sciences and Engineering, The Amer can University in Cairo. Cairo: AUC, 2011.

Yudelson J. Green Building A-Z Understanding the Language of Green Building. Ontario: New Society Publishers, 2007.

Yudelson, J. Green building through integrated design. 1st Edition. New York: McGraw-Hill, 2009.

Yudelson, J. Sustainable Retail Development: New Success Strategies. New York: Springer, 2010.

Zakieldeen S, Vulnerability of Khartoum city to climate change. Khartoum: Institute of Environmental Studies, 2006.

Zakieldeen, S. Adaptation to Climate Change: A Vulnerability Assessment for Sudan. London: International Institute for Environment and Development, 2009. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from www.iied.org

approach to developing regionally specific framework for green building assessment tools in china. In:Proceedings of the 2005 world sustainable building co ference Sep 27–29. Tokyo,2005.

Newman P. and Kenworthy J. Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. First Edition. Washington DC: Island Press , 1999.

NPC. National Population Council. Sudan Millennium Development Goals Progress Report. Khartoum: NPC, 2010. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://www.welfare.gov.sd/home.php

Saaty,Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, (1), (2008). [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://www.fcmfmpep.org.br/disciplinas/turma1/MB-721/Aula03/Artigo_Saaty_2008.pdf

Saaty,Thomas L. Getting Priorities From A Crowd: Combining Judgments From People With Differing Perspectives. International Journal of the Analytic Hierarchy Process, Vol. 4 , (2), (2012).

Sebake S. Developing The Sustainable Building Assessment Tool For Stadia. Pretoria: Council for Scientific and Industrial Research, 2007. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://researchspace.csir.co.za/dspacebitstream/10204/3232/1 Sebake6_2008.pdf

Talberth J., Cobb C. and Slattery N. The Genuine Progress Indicator 2006 - A Tool for Sustainable Development. Oakland: Redefining Progress, 2007. [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http://rprogress.org/publications/2007/GPI%202006.pdf

Thomas M. and Robert W. "Characterizing and Measuring Sustainable Development". Annual Reviews and Environmental Resources. V. 28 (1), (2003). [Available online]. Retrieved February 21, 2014 from http http://www.atmosp.physics.utoronto.ca/people/lev/ESSgc2/11469910.pdf

Triola, M. F. Elementary Statistics. 6th Edition. Boston: Addison-Wesley Publishing Company, 1995.

UNEP-IETC. United Nations Environment Program - International Environment Technology Centre . Energy and Cities: Sustainable Building and Construction, Osaka: International Environment Technology Centre, 2002.

UN-HABITAT. Sustainable Housing for Sustainable

Developing a Sustainable Assessment Tool for Residential Projects. (The case of Khartoum)

Ayman khalil Abdelgadir* **Omer Abdalla Abuelzein****
***Department of Architecture and Planning, College of Engineering Sciences*
Omdurman Islamic University
**Department of Architecture ,Faculty of Engineering, Najran University*

Received 23/12/2013 ; accepted for publication 4/2/2014

Abstract: The research aims at formulating an effective tool to assess the sustainability of residential projects in Greater Khartoum; which should be in harmony with the goals and principles of sustainable development, and takes into account the local context. This tool will help in raising awareness of the concept of sustainability within all who are involved in urban development. It can also help in involving stakeholders in the discussion and adoption of methods and goals in order to support sustainable residential projects, in order to assess the various design options. It also helps in monitoring and reporting progress towards achieving the set goals.

After reviewing literature that address some of the of the relevant research problem details, a new methodology that combines more than one methodology in previous studies was developed. An analytical method was primarily used to find housing sustainable development indicators in the developing and the least-developed countries making use of the reports and research published in this area. This is followed by in-depth study of the sustainability assessment in general and of residential projects in particular. The output of these steps, in addition to the analysis of the current status of the study area, is the formulation of a list of goals, categories and issues that are suitable for assessing the sustainability of residential projects, within the context of the cities in the least developed countries, and also to have the standards that verify the application of these issues. This is followed by adjusting of the fore-mentioned components for compatibility. The way to achieve this step, is to design the relative weights for each of the components of the tool that have already been identified. It is worth mentioning that if this tool is to be used in different city or country only changing the weights is needed in order to suit the new place..

The way to determine these weights are attained through using a questionnaire containing the components of the proposed tool. This questionnaire targets the stakeholders to pair off comparison between the tool components in order to determine the relative importance of each component compare to the other components. Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to design and analyze this questionnaire. The AHP is one of the most credible and accurate research tools in this concern. The final product of this research is a tool to assess the sustainability of residential projects in the preparation and design stages that fits the context of Greater Khartoum.

Key words: Greater Khartoum, Housing Projects, Sustainability Assessment, Assessment Tools, Sustainable Housing.