

The Indicators of Sustainable Housing in Local Housing Projects

2nd Conference on Environment and Sustainable Development 28-29-Oct-2015

Dr. Safa Al-deen hussain ali

Architecture Engineering Department / University of Technology/ Baghdad.

Email: Dr.Safaa_Ar@yahoo.com

Sajda khadm al kindi

Architecture Engineering Department / University of Baghdad.

Abstract

Most of the sustainable design principles work to reduce the cost of housing over the building life cycle (BLC) especially in housing development projects. As the concept emphasizes on the economy in the infrastructure or (basic structure), in the resources used for work, in the housing facilitating and its affordability for users. From here, the research shows its research problem” the absence of a strategic vision of adopting sustainable economic housing indicators in the local housing projects” assuming its effective role in creating economically sustainable housing projects through the needs approving, the quality performance improving and the cost reducing indicators, (or need approval, the quality performance improvement and the cost reduction), highlighting the importance of these indicators on the planning, design, and implementation level in local housing project to achieve an economic sustainable residential environment. In order to achieve the research aim, it has been shaded the light on the basic triple in the housing projects (housing-economic, sustainable) through an analytical review of the global experiences, Arabic and the local housing projects, (environmentally, economically, socially), to define the sustainable economic housing concept, and identify the planning, designing and operation factors & constituents affecting the sustainable economic housing standards. To reach the conclusions that show the indicators effective role in the sustainable economic housing (needs approval-quality performance improvement- and cost reduction), which included many of the secondary indicators that can be derived from the proposed plan and designing standard in Iraqi housing projects (housing density and structure and space housing unit area).

Keywords: Sustainable development, Sustainable housing, Smart growth.

مؤشرات الاسكان الاقتصادي المستدام في مشاريع الاسكان المحلي

الخلاصة

تعمل معظم مبادئ التصميم المستدام على خفض كلف الاسكان على مدى دورة حياة المبنى خاصة في مشاريع التنمية الاسكانية، حيث يؤكد مفهوم التنمية على الاقتصاد في البنى الاساسية والموارد المستخدمة

للعمل وتيسير المساكن وتحمل كلفتها بالنسبة لمستخدميها، من هنا يتبنى البحث مشكلته البحثية " غياب الرؤية الاستراتيجية في اعتماد مؤشرات الاسكان الاقتصادي المستدام في مشاريع الاسكان المحلي" مفترضا دورها الفاعل في خلق مشاريع اسكانية مستدامة اقتصاديا من خلال مؤشرات " موافقة الاحتياج- ورفع جودة الاداء- وخفض الكلفة" مسلطا الضوء على اهمية هذه المؤشرات على المستوى التخطيطي - التصميم-التنفيذ في مشاريع الاسكان المحلي لتحقيق بيئة اسكانية مستدامة اقتصاديا. ولتحقيق هدف البحث تم تسليط الضوء على الثلاثية الاساسية في مشاريع الاسكان (الاسكان-الاقتصاد-الاستدامة) من خلال استعراض تحليلي للتجارب العالمية والعربية فشروع الاسكان المحلية (بيئيا-اقتصاديا-اجتماعيا)، لتحديد مفهوم الاسكان الاقتصادي المستدام وتحديد العوامل والمقومات التخطيطية والتصميمية والتنفيذية المؤثرة في معايير الاسكان الاقتصادي المستدام. ليتوصل البحث الى استنتاجات تبين دور المؤشرات الفاعلة في الاسكان الاقتصادي المستدام (موافقة الاحتياج-رفع جودة الاداء-وخفض الكلفة) والتي تشمل العديد من المؤشرات الثانوية التي يمكن استخلاصها من المعايير التخطيطية والتصميمية المقترحة في العراق للمشاريع الاسكانية مثل الكثافة الاسكانية المساحة البنائية والفضائية للوحدة السكنية.

الكلمات المرشدة: الاسكان المستدام، تنمية مستدامة، نمو ذكي

مفهوم الاسكان الاقتصادي في الدراسات السابقة

Ronald Rovers, (The Role of Policies in Promoting Sustainable Practices), UNEP Industry and Environment, Institute for Housing and Urban Development Studies, Rotterdam, Netherlands, 2003 [1]

تركز الدراسة على مفهوم الاسكان الاقتصادي من خلال التركيز على أهم الأسباب التي تقف عائق امام تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الإسكان ومنها عدم اعتبارها مسؤولية يجب مشاركتها بين مختلف الدول وبين مختلف الجهات الفاعلة في الإنتاج الإسكاني، على الرغم من ان خطة العمل التي اعتمدها قمة الارض في (2002) تؤكد "استخدام مواد قليلة الكلفة مع تقنيات ملائمة لبناء سكن ملائم وآمن للفقراء بمساعدة مالية وفنية في الدول النامية والتي تأخذ بالحسبان الثقافة، والمناخ، والظروف الاجتماعية والفئات المهمشة لتعزيز العدالة والاستدامة المجتمعية" إلا انها غير ملزمة للحكومات. لذا فان مدى التوجه نحو تبني سياسات تدفع باتجاه التنمية المستدامة يتوقف على مدى الوعي لدى القادة السياسيين في هذا المجال.

دراسة البروفسور مايك جينكس ونيكولا ديمبسي (Mike Jenks & Dempsey Nicola): حيث تناولا في كتابهما (Future Forms and Design for Sustainable Cities) المنشور في العام 2005 مفهوم الاسكان الاقتصادي من خلال التركيز على مستقبل المدن وارتباطاتها بالانشطة الانسانية مخصصين جل اهتمامهما في الوصول الى الاشكال الحضرية المستدامة (Sustainable Urban Forms) تضمن الباب الاول بفصوله: الاستراتيجيات والسياسات التخطيطية المتبعة لتحقيق الاستدامة الحضرية، عن طريق مناقشة عدد من الافكار والاساليب الحضرية التي تضمنت إعتبار المدينة جزء من المحيط الحضري الاكبر لمعالجة الروح الحضرية للمدينة. المدينة الذكية ذات العادات الاجتماعية المتكافئة مسترجعا تعريف برانتلاد للاستدامة بأن التنمية المستدامة ينبغي ان تحقق العدالة الاجتماعية. فكرة المركز الموحد والمراكز المتعددة (Mono & polycentric) كنماذج للاستدامة الحضرية. سياسات النقل العام والتكامل بين الاهداف البيئية والاقتصادية عن طريق الوصول الى كفاءة نظام النقل بأقل اضرار على البيئة. اعتماد فكرة البناء الاخضر لتقليل البصمة الايكولوجية والضغط الحضري. اعتماد التخطيط الاستراتيجي التنبؤي في تحقيق الاستدامة وبعدها أساليب تحليلية مؤكدا على دور صناع القرار والادارة الحضرية.

Asian Development Bank, (Low Income Housing Policies: Lessons from International Experiences), Resident Mission in the PRC, 2009.

تؤكد الدراسة ان حالات العجز الإسكاني الحاد في الإسكان الاقتصادي يعود الى الأخذ بتدخل الحكومة المركزية بشكل واضح- وهذا يتفق مع رأي البحث، في حين ان سياسات الإسكان الميسر تكون بصورة عامة غير مركزية، وان أكثر البرامج نجاحاً هي تلك التي اعتمدت التقسيم الواضح للمهام والتنسيق الجيد بين الحكومة المركزية والمحلية المدعوم بقاعدة قانونية صلبة. إذ تعمل الحكومة المركزية بحسب الدراسة، على زيادة التخصيصات من الميزانية المركزية وتسنكل بإجراءات لتسهيل الحصول على التمويل الإسكاني وخفض فوائد الإقراض، في حين يقع على عاتق الحكومة المحلية مسؤولية توفير الاراضي لحصول فئات الدخل المنخفض والضعيفة على الإسكان الميسر.

سناء ساطع، (التنمية الإسكانية، أبعادها ومقوماتها) المجلة العراقية للهندسة المعمارية، الأعداد: 19-20-21، الجامعة التكنولوجية، 2010: [2]. تناولت الدراسة الأبعاد الاقتصادية فقد تميزت مشاريع التنمية الإسكانية المحلية والعالمية بالاقتصاد واليسير من خلال الجودة والمتانة والوحدات السكنية المقيسة المعرفة الوظائف. كان لمقومات التصميم الحضري والمقومات التخطيطية حضوراً واسعاً في التنمية الإسكانية العالمية متمثلة باحترام الموقع والمحيط والسياق والتدرج الفضائي وسهولة الوصول، مع التأكيد على تقليص استهلاك المصادر المتمثلة بالأرض من خلال رفع الكثافات وحماية رأس المال البيئي من خلال استغلال الأراضي البنية في إنشاء مشاريع التنمية الإسكانية مع تأكيدها على حركة المشاة والنقل العام والتضمين الاجتماعي متمثلاً بتنوع الأنماط الإسكانية وتنوع الفئات الاجتماعية / الثقافية. اما محلياً فقد تم الأخذ بالموقع والسياق وتأمين الارتباطات بنظر الاعتبار كمقوم تصميمي فضلاً عن مفردتي الحفاظ وملء الفراغ الحضري كمقوم تخطيطي.

مفهوم السكن الاقتصادي

السكن الاقتصادي هو موافقة الاحتياج مع خفض التكلفة ورفع جودة الاداء، فهو يساهم في خفض التكلفة الاولية للسكن (كلفة الارض-كلفة التنفيذ) والكلف اللاحقة (الصيانة-التشغيل) بما يتناسب مع مستوى دخل الفرد (القدرة المالية) [3]. كما انه يحقق المصالح الضرورية للفرد واسرته ويسد احتياجات الاسرة من المأوى بكلفة معقولة تتناسب ودخلها في الوقت الحاضر وفي المستقبل [4]. وهو المسكن الامن المريح والذي يلبي جميع الاحتياجات ثم الرغبات الحالية والمستقبلية لسكانيه ويتم امتلاكه باقل كلفة بافضل جودة ويمكن استخدامه بافضل كلفة المصدر [5]. يصطدم مفهوم السكن الاقتصادي بالتقنيات الحديثة المستخدمة كالهندسة القيمة (value engineering) وتخفيض التكاليف (cost cutting /reduction) فالمفهوم الاول يركز على الوظائف (functions) التي تلبي حاجات المستخدم بينما يركز المفهوم الثاني على العناصر (elements). وهنا يظهر الخلاف الجدل في كيفية تلبية حاجات ورغبات المستفيد.

مفهوم السكن الاقتصادي والقيمية

في ضوء الدراسة القيمية يمكن تعريف السن كوظيفة، ان وظيفة المسكن الاساسية هي الايواء بمستوى مناسب من الجودة اما الوظيفة الثانوية فقد تختلف من شخصالى اخر ومكان وزمان الى اخر وهي تلبي نشاطات معينة تعتمد على عدد الساكنين والمستوى العلمي والثقافي والدخل والمركز الوظيفي والاجتماعي فضلاً عن البعد الاقتصادي والاستقرار السياسي واستتباب الامن. ان المتتبع لاعمال التصميم وطريقة تنفيذ المساكن يذهل لمقدار ارتفاع الكلفة لتنفيذ المسكن والتي تفوق ما يحتاجه شخص لتوفير المسكن في دول كثيرة ذات مداخيل عالية* ان ارتفاع الكلفة للمسكن يؤدي الى تعطيل حركة المجتمع واعاقة التنمية فضلاً عن الآثار السلبية وهي كثيرة.*تعرف الدراسات القيمية الوظائف الاساسية للمسكن بانها الايواء والوظيفة وفق الدراسات القيمية تنقسم الى نوعين هما: وظيفة اساسية ووظيفة ثانوية الوظيفة الثانوية: تنقسم بدورها الى ثلاثة انواع وما يهمنها منها اثنان هما الوظيفة الثانوية المطلوبة (الراحة، الامان، الخصوصية) والوظيفة الثانوية المرغوبة (كل الوظائف التي بدونها لا تؤثر على معيشة الانسان وهي وظائف تيسر

معيشة الفرد) [6]. ومن هنا يمكن القول: ان المسكن الاقتصادي هو المسكن الذي يرتفع بالوظيفة الى مستوى الجودة وباقل كلفة اجمالية ممكنة. *لوظائف المسكن ثلاثة ابعاد هي بعد المكان وبعد الزمان والبعد الاجتماعي. ان اعتماد هذه الابعاد في تخطيط وتصميم وتنفيذ المسكن ضرورة ملحة ليكون المسكن ملائم لمحيطه في المدينة او القرية وفي الحاضرة والريف لكيلا يكون المسكن ملائم للوظيفة التي تم استثماره بها اي مسكن للاقامة او العمل او الاستجمام والاجازات. اما البعد الزمني الذي يعد مهم في منحى تغيير عدد افراد الاسرة على مدى العمر الافتراضي للمسكن وتغيير نمط الحياة من حقبة زمنية الى اخرى. * اي ان السكن الاقتصادي يعني ضبط الكلفة سواء كانت تلك الكلفة في مرحلة التشييد او في مرحلة التشغيل والصيانة) [7].

مفهوم السكن الاقتصادي في التجارب عالميا وعربيا

مع نهاية الحرب العالمية الثانية ظهرت الحاجة إلى مسكن يلائم الظروف الاقتصادية وخصوصاً في الدول التي تأثرت تأثراً مباشراً بهذه الحرب وكانت المملكة المتحدة على رأس هذه الدول، حيث ركزت في سياسة الإسكان على توفير المسكن لمحدودي الدخل (Low income housing) وظهرت العديد من النظريات والأفكار التي تسعى لتحقيق الاقتصادية في المسكن مثل المساكن المتراسة (Terrace) شكل (1)، ومن أهم الأفكار الحديثة المتعلقة بالموضوع هو مسكن المستقبل حيث اعتمدت الفكرة على تحجيم مساحة المسكن، واستخدام الفراغ المتاح لاستعمالات مختلفة (One Living Room) مع الاستفادة من الطاقة الشمسية لتخفيف تكاليف التشغيل المرتفعة وخصوصاً التدفئة، والاعتماد على التهوية والإضاءة الطبيعية، وقد لانسح الظروف الاجتماعية في وطننا العربي بتطبيق مثل هذه الأفكار إلا أنه يمكن الاستفادة من المناسب منها وخصوصاً فيما يتعلق بأساليب خفض تكاليف التشغيل وهذه الاستفادة ظهرت حالياً في المشروع المقترح (سكنى الغد في سوريا) شكل (2) [8]. وفي جمهورية مصر العربية والتي تعد في مقدمة الدول العربية التي تعاني من مشكلة عدم توفر المسكن وانخفاض كفاءة القائم منها وخصوصاً في مناطق التجمعات السكنية ذات الكثافات العالية والدخل المنخفض فقد تم تطوير العديد من الأساليب التي تساعد في توفير المسكن كإنشاء مساكن مؤقتة، أو اعطاء المنح والقروض الميسرة والمساهمة في البرامج التي تساعد في توفير المساكن بالجهود الذاتية، غير أن هذه الأساليب لم تحقق أهدافها على الوجه الأكمل (وينطبق ذلك على معظم الدول التي تعاني من مشاكل عدم توفر الإسكان)، وتعد فكرة المسكن النواة من الأفكار التي تساعد جزئياً في تحقيق الاقتصادية والتيسير في المسكن، وتعتمد على البناء المرحلي وبالجهود الذاتية للسكان وبما يتناسب مع احتياجاتهم المرحلية [9]. ومن الأفكار في مجال سياسات واساليب الاسكان الاقتصادي (الميسر) ايضاً تنمية المسكن والمناطق السكنية عن طريق المشاركة بين الجهات المركزية والمنفذين في توزيع المسؤوليات وحجم الاستثمارات الاولية والمرحلية بقصد خفض التكاليف الميدانية للأسرة وهناك العديد من بدائل الاسكان الاقتصادي (الميسر) ومن هذه البدائل (1-مشاريع الاسكان المكتملة 2-مشاريع المساكن النواة 3-مشاريع الموقع الخدمات).

ولتقويم هذه البدائل الثلاثة لاختيار ما هو ملائم للاسكان الاقتصادي في العراق، نرى ان لكل شكل سلبيات وايجابيات، الا ان الاكثر جدوى لتحقيق غايات خفض الكلفة هو المزيج بين البديلين الاول والثالث وضمن نمط الاسكان المتعدد الاسر من اجل (رفع الكثافات الاسكانية وتوفير في كلفة الارض والخدمات التحتية والتي تؤدي بالنتيجة الى خفض كلفة الوحدة السكنية)، حيث ضرورة توفير موقع سكني مهيأ من ناحية الخدمات فيكون من قبل الحكومة، اما بناء الوحدات السكنية فيكون عن طريق مستثمرين مدعومين من قبل الحكومة ثم توزع الوحدات السكنية على المستهدين باشراف وبشروط معينة تفرضها الحكومة على المستثمرين لقاء الدعم الذي تقدمه لهم وهذا الاسلوب شاع استعماله في الكثير من البلدان العربية ومن الامثلة على ذلك مشروع واحة مكة السكني في السعودية ومشروع اسكان 6 اكتوبر في مصر وهناك ايضاً مثال تطبيقي عن هذه التجربة في العراق في محافظة السليمانية حيث تم الاتفاق بين بلدية السليمانية

ومجموعة من رجال الاعمال في عام 2003 على بناء (6) عمارات سكنية وتحتوي كل عمارة 12 شقة وحصة الدولة منها نسبة 6/1 حسب الاتفاق الجاري بين الطرفين وسوف نتاول هذا المثال بشكل اكثر تفصيلا في الفقرات الاتيه من هذا الفصل ضمن فقرة "دور القطاع الخاص في انتاج الاسكان الميسر"، وقد تكون هذه الوحدات مكتملة التنفيذ وكاملة او غير كاملة الانهاءات الداخلية، فالوحدات السكنية المكتملة التنفيذ لكنها غير كاملة الانهاءات الداخلية تكون اقتصادية اكثر حيث تخفض سعر الوحدة السكنية مايقارب 25 - 30% من اجمالي كلفة الوحدة السكنية الكاملة الانهاءات كما ذكره سابقاً ضمن فقرة "المشاريع الاسكان المكتملة" حيث تعطي امكانية مساهمة المستهدف في انهاء وحدته السكنية من الداخل حسب امكانيته المالية وحسب احتياجاته، اما بالنسبة الى اشكال المساعدة والدعم الذي تقدمه الحكومة لكل من المستثمر والمستهدف تكون كالآتي: تجهيز الموقع بالخدمات البنية التحتية (الفنية-الاجتماعية) توفير قروض مالية ميسرة ما امكن ذلك-للمستهدفين. توفير مواد انشائية باسعار مدعومة ما امكن ذلك- للمستثمرين. توفير مخططات نموذجية للوحدات السكنية بحسب حجوم الاسرة ووضعها الاجتماعي وامكانياتها الاقتصادية لكن ضمن اطار المعايير السكنية المقترحة للاسكان الاقتصادي- للمستثمر. ان هذا الشكل من المشروعات الاسكانية يحقق الايجابيات الاقتصادية والعمرائية اذ يؤدي الى تجنب المشاكل العمرانية والاقتصادية المتأتية من تنفيذ المستهدفين او المستثمرين للوحدات السكنية دون مراقبة واشراف الدولة فضلا عن الهدر الكبير في المواد الانشائية مع سوء وردائة المستوى التنفيذي، كما انه يتيح للمستهدف امكانية تسديد كلفة الوحدة السكنية على شكل اقساط شهرية ميسرة بشرط ان لا تشكل هذه الاقساط اكثر من 30% من دخل الاسرة الشهري بحيث لا تؤثر على احتياجات الاسرة الضرورية [10].

السكن الاقتصادي واسباب ارتفاع الكلفة

يعود ارتفاع كلفة بناء المسكن الاقتصادي الى مجموعتين من العوامل هي:

1. **عوامل غير مباشرة:** وهي عوامل استراتيجية على مستوى وضع السياسات بعيدة المدى لاستقلال الموارد المادية والبشرية على المستوى القومي تطوير القطاعات الاقتصادية التي تدخل في صناعة البناء والتي تؤثر في كلفة الانشاءات عموما وبضمنها كلفة الانشاء الاسكاني.
 2. **عوامل مباشرة:** وهي عوامل مرحلية، مثل ارتفاع كلف المواد الانشائية واجور الايدي العاملة والتقنية البنائية السائدة... الخ. وهذه المجموعة من العوامل تصنف ضمن ثلاث عوامل رئيسية هي: 1- العامل الاجتماعي 2- العامل الهندسي 3- العامل التنظيمي [11].
- أ- **العامل الاجتماعي:** ان الاحتمالات الاجتماعية المؤثرة على تصميم وبناء السكن لابد من تحليلها وظيفيا لخفض مستوى تأثيره على الكلفة ومن تلك الاحتمالات يمكن ايجازها كما يلي:
- اولا: مجارات السائد في حقبة زمنية (النمط) حيث يسود في يسود في حقبة او تلك بغض النظر عن الاحتياج الوظيفي.
- ثانيا: المبالغة في الاحتياطات للمتغيرات المستقبلية مثل استثمار السكن فيكون المبنى صالحا لكل الاحتمالات.
- ثالثا: عدم مراعاة خصوصية المكان والزمان والوظيفة و تنوع المناخ وتفاوت الدخل فيسود سكن معين.
- رابعا: ضعف دور المعماري والمهندس في ادارة عملية الانشاء فيحير مسيرة التصميم من الابداع الى الايقاع.
- خامسا: التركيز على اعطاء مساحات وظيفية غير مبررة في السكن مع تجاوز المعايير السكنية الالزامية او الموصى بها من خلال زيادة المساحات الفضائية السكنية عن الحاجة الفعلية [12].
- ب- **العامل الهندسي:** للعامل الهندسي تأثير كبير على عملية التكليف والتي يمكن ايجازها كما يلي:
- أولاً: التصميم المعماري: والذي يحول المتطلبات الوظيفية الى فضاءات واشكال والتتصم وفق تحليل وظيفي (دراسة الهندسة القيمية) او تصمم وفق مؤثرات اخرى شخصية اجتماعية ثقافية تعمل على رفع الكلفة.

ثانياً: الابتكارات الابداعية في تقسيم الفضاءات تراعي الوظيفة وزمن احتياجاتها مما يخفض كلفة السكن.
ثالثاً: ان طغيان نسق او نمط محدد في تنفيذ السكن ومنه اخضاعه للتعليل القيمي والهندسي للوصول نسق الامثل لضبط الكلفة واستدامة المسكن يؤدي الى ارتفاع المسكن.
رابعاً: التنفيذ وهو خط الدفاع الاخير لايجاد مسكن اقتصادي حيث انه له دور كبير في ارتفاع الكلفة لعدة اسباب:

1. *غياب الموصفات الدقيقة و انعدام جدول الكميات.
 2. *اهمال دور الاشراف الهندسي و المنهجي اثناء التنفيذ والاستلام .
 3. *اساليب التنفيذ التقليدية و البدائية في العملية البنائية.
 4. *ارتفاع اجور الايدي العاملة و المواد الانشائية.
- ج-العامل التنظيمي:** وهي المسائل التنظيمية والادراية والفنية والمالية التي تعود الى الجهات الرسمية ولها تأثير على التصميم وارتفاع الكلفة. خصوصا عدم مواكبتها للتطورات والتفسير الحرفي الذي يتبعه الموكل لهم التطبيق فضلا عن عدم تنظيم قطاع المقاولات في مجال المشاريع الانشائية والمشاريع الاسكانية بشكل خاص [13]. حيث يقوم بناء المسكن الاقتصادي على ركيزتين اثنتين هما: 1-تلافي المعوقات السابقة الذكر 2 توظيف ظرف واساليب ابداعية ومن اهمها منح الهندسة القيمة لاعادة التوازن بين الوظيفة والكلفة والمظهر وتلك معوقات المسكن الاقتصادي.

مقومات المسكن الاقتصادي

اولا: (على مستوى التخطيط)

تقسيمات الارض: بينت دراسة (Arendt1996) الطريقة المثلى لتقسيمات الارض وتطوير المحلة السكنية حيث قسمها الى اربعة مراحل حيث اعتمد مرحلة دراسة الموقع هي اهم المراحل والتي تنعكس على جودة اداء المسكن وبالنتيجة على الكلفة وقد قسمتها الى قسمين :

- أ. جمع المعلومات اللازمة.
- ب. تحليلها لتحديد المناطق الصالحة للتطوير وتوفير الموقع الملائم والذي يتناسب مع الظروف البيئية والطبيعية دونه اية تكاليف اضافية.

2-مساحة الارض وحجم المسكن

يعد الاستعمال الفعال للارض للتوفير في قيمتها وفي تكاليف البنية التحتية اللازمة، وبالتالي في كلفة التنفيذ، حيث ان كلفة الارض وكلفة تطوير الموقع من اكثر العوامل تأثيرا في ارتفاع كلفة الوحدات السكنية في غالبية المدن، وليتوافق حجم الوحدة السكنية مع الاحتياجات الفعلية للمستخدم يتطلب ان تكون مساحة الوحدة وتوزيع عناصرها ذات فعالية وظيفية قصوى [14]. حيث ان زيادة مساحة الارض تعني زيادة السكنية من اهم العوامل المؤثرة في انتاج المسكن الاقتصادي، لذا يعد البحث عنه اقل الابعاد لعناصر الوحدة السكنية من اهم المؤثرة في انتاج المسكن الاقتصادي، لذا افترضت دراسة (polservice) مساحة لسكن منفرد الاسرة من (75-81 مترمربع) وتتكون من (3-1) شخص الى (145-183مترمربع) لاسرة تتكون من (12 شخص فاكثر) للأسرة تتكون من (9-8) شخص [15].

ثانياً: (على مستوى التصميم): يلعب التصميم دورا مهما في تحقيق المسكن الاقتصادي من خلال البساطة والتصميم و الاعتماد على العوامل الطبيعية في تشغيل المبنى والبعد عند المبالغة. ويلاحظ ان مرحلة التصميم المسكن لا تحظى بما يحظى به مرحلة التشييد من الاهتمام على الرغم من اهميتها في تصميم المسكن المناسب. وكذا الحال في تصميم التنظيم الفضائي الداخلي للوحدة السكنية والتصميم التفصيلي لعناصر الوحدة السكنية من ابواب وفتحات لتلاقي ارتفاع تكاليف الصيانة والتشغيل فيما بعد وفي الحقيقة ان عملية التصميم معقدة تتداخل منها عدة تتفاعل مع بعضها من اجل التوصل الى التصميم الاقتصادي الامثل حيث لايمكن دراسة تأثير شكل البناية بمعزل عن طريقة التنفيذ والانشاء لذا من المناسب دراسة هذه المشاكل على ضوء نقطتين اساسيتين هما:

1- القرارات التصميمية التي تتحكم في كمية الموارد اللازمة وفقا للمخططات العامة والتفصيلية والتي تؤدي الى المظهر النهائي للمسكن.

2- القرارات المتعلقة بالمواصفات والتي تتعلق بنوعية المواد المستعملة ومستويات التقنية المطلوبة في العمل (المصدر: هالة صكبان / مؤتمر الاسكان العربي الثاني) وضمن هاتين النقطتين يفترض بالمصمم المعماري التوصل الى الحل الامثل و الذي يؤثر بصورة فعالة على الكلفة الاولية [16]. والتي لها دور مهم في جودة الاداء الوظيفي الجمالي للمسكن وهي : (شكل المبني-مساحة المبني-ارتفاع المبني).

*ان التصميم المعماري الاقتصادي الناجح هو الذي تكون فيه مساحة المسكن وتوزيع عناصره ذات فعالية وظيفية قصوى تتوافق مع الاحتياجات الضرورية وذات انشاء سليم وذات شكل معماري جذاب اذ يمكن خفض كلفة الانشاء من خلال الابداع التصميمي والتقني مع الاهتمام بتوفير المتانة وخفض كلفة الصيانة والتشغيل اذ يمثل التصميم المعمارية حلقة الوصل بين مستوى الدخل وكلفة الانشاء .

ثالثا: (على التنفيذ / طريقة التشييد ومواد البناء)

تعد كلفة تنفيذ المسكن من اهم العوامل المسببة في خفض نسبة التشييد ومن ثم الى النقص المتزايد في الوحدات السكنية ويعود السبب الى اسباب عدة منها نظام وطريقة التشييد ومواد البناء المستخدم حيث ان طرق التنفيذ تقسم الى نوعين هما:

1- **البناء التنفيذي:** وهي عملية بسيطة حيث يقوم (المالك /المستخدم) بتكليف المصمم عملية التصميم وتحديد المواصفات ثم يقوم (الاسطة) باختيار المواد (التي تكون متوفرة محليا) ثم العمال والجهزة لبناء فكرة المصمم وهي طريقة طويلة (يستغرق من 6-12 شهر) وغالبا تكون مكلفة نتيجة (التضخم المالي والمتغيرات ومدة البناء. لذا نجد عددا كبيرا من الحكومات في الدول المختلفة من العالم طورت خطط طموحة لانتاج الاسكان اساسها الانتاج الصناعي للمكونات او الوحدات البنائية باختيار نظام التصنيع المناسب كمحاولة لتوفير المسكن لعدد كبير ممن لا يمتلكون مسكن او ماوى مناسب [17].

2- **البناء المصنع:** ان خفض كلفة المسكن يعتمد على توفير المسكن الاقتصادي لذوي الدخل المنخفض من خلال الانتاج الشامل للمكونات البنائية واستعمال التصنيع في عملية البناء وعلى الرغم من استخدام التصنيع في الاسكان الا انه لا يمكن ان نصل دائما الى اقل الكلف لان عنصر الكلفة في عملية البناء تتعلق بالعديد من العوامل المرتبطة التي لو حصل تغيير في احدها يكون له الاثر السلبي على المواد والفقرات الاخرى وفي النهاية على المنتج اكثر كلفة في عملية البناء المصنع يقوم الممول لنظام البناء بتحديد احتياجات المستخدم ويقدمها للمصمم لاعداد التصميم ويزود عدة منتجات للمكونات المختلفة للنظام حتى ينتج المنتج النهائي ومن ثم يسلمها الى موقع العمل ومن قبل كادر متخصص وتتميز هذه العملية بعدل انتاجية عالي والمنتج يكون ذا نوعية جيدة وتكون كلفة المواد والعمل اقل مايمكن الا ان الكلف العامة تكون مرتفعة ولتخفيض كلف التنفيذ والانشاء للمشاريع السكنية الاقتصادية لابد من تحديد نشاطات المشروع -الكلف المباشرة وغير المباشرة لكل نشاط -الفترة الزمنية اللازمة للمشروع وبالتالي لكل نشاط من خلال ذلك يمكن تخفيض الكلفة الكلية للمشروع السكني بضغط نشاطاته والخروج بمسار جديد فهذه العملية تؤدي الى تقليص مدة الانجاز فضلا عن زيادة المدخرات والمسار الجديد هذا يؤدي الى مسار اخر الى ان تنهي جميع نشاطات المشروع الا ان عملية الضغط لاي نشاط من نشاطات المشروع يجب ان تكون مدروسة والا فانها ستؤدي الى نتيجة عكسية (زيادة في الكلفة الكلية) [17]. ان عملية الانشاء وطريقة الانشاء وحجم المشروع وزمن المشروع ونوع المقاوله البنائية من اهم العوامل المؤثرة على كلفة المشروع السكني. وعلى اعتبار التعقيد في تنفيذ المشروع السكني وخصوصا تصميمها وتفصيلها وخدماتها سيتوجب اختيار النوع الملائم لمقاوله التنفيذ.

سياسات الاسكان الاقتصادي

هناك سياسات اسكانية متاحة لتوفير السكن الاقتصادي يمكن تصنيفها الى مستويات وهي كما يلي :

1- سياسات على مستوى التخطيط والتصميم: من الضروري ضمان مشاريع اسكان اقتصادي جذابة صالحة للعيش وليس مجرد سكن واطى الكلفة في مواقع خارج النطاق الحضري، هذا يتطلب الاهتمام بالمبادئ التالية:

- أ. توفير مدى من انماط الاسكان والحجوم من اجل ايجاد مجتمعات متوازنة.
- ب. توفير خدمات كافية لدعم المجتمعات المحلية، اذ حصل تحول نحو الاهتمام بالمجتمعات الصغيرة القائمة على مراكز البيع بالتجزئة وهذا النموذج يمكن ان يعمل بصورة جيدة ضمن مجتمعات السكن الاقتصادي.
- ت. ايلاء اهتمام اكبر بمستوى تخطيط وتصميم الفضاء العام المفتوح.
- ث. ادراك ان الاسر المنخفضة الدخل لها امكانية اقل في الحصول على خدمات النقل الخاص وبالتالي فان تخطيط مشاريع السكن الاقتصادي لا بد ان تتوافق مع مستويات محدودة من توفير موافق السيارات الخاصة ومستويات مرتفعة من النقل العام الدراجات والمشاة.
- ج. مواقع اقرب للمراكز الحضرية: لمعالجة الكلف المرتفعة للبنى التحتية والتهميش الاجتماعي التي تنتج عن توقيع مشاريع السكن الاقتصادي في مواقع بعيدة على حافات الانطقة الحضرية لا بد من الاخذ بعين الاهتمام توفير هذه المشاريع في مواقع اقرب للمراكز الحضرية القائمة حيث تتوافر الخدمات اصلا كما ان التنقل من والى مواقع العمل يكون اكثر كفاءة.
- ح. خفض مساحة قطع الارض: بسبب كلفة الارض العالية فان استراتيجية خفض حجم قطع الارض تعد احد وسائل الامكانيات المتاحة لزيادة توفير السكن الاقتصادي مع اعتماد مبادئ تخطيط مبتكرة وتصاميم اكثر تقليدية ستسمح بتوفير مجتمعات اسكانية محلية صالحة للعيش بتوفير ما يصل الى (40%) من مساحة الارض مقارنة بالمساحات الحالية [18].

2- على مستوى التنفيذ: اعتماد انظمة تقنية بنائية تعتمد اليات التكنولوجيا النمطية التي تتضمن الحلول مسبقة الصنع التي يمكن ان تساعد في توفير (20%) من كلف التشييد مع توفر معايير السكن المقبولة اجتماعيا وبيئيا واقتصاديا.

3- التمويل السكني: يعد التمويل مكون مهم اتوفير السكن الاقتصادي وعدم وجود توازن بين عدد الاسر (الطلب الكامن) والقدرة على الدفع حتى مع وجود الاسعار المدعومة.

أ. ان توفر امكانية الحصول على التمويل السكني طويل الامد هو من التوجهات المطلوبة لحلول السكن الاقتصادي في بعض الاسواق ثم تطوير هذا التوجه عبر مؤسسات حكومية (صندوق الاسكان العراقي) يقابل هذه السياسة.

ب. سياسة السيطرة السعرية في الاسواق الثانوية: لضمان ان السكن الاقتصادي سيبقى اقتصاديا ليس في السوق الابتدائية فقط ولكن سيبقى كذلك مع مرور الزمن وهذا يتطلب عدد من الاستراتيجيات لتحقيق هذا الهدف مثل اختيار الساكنين السيطرة على الاسعار (السعر المقترح للسكن في السوق بشكل متعاقب الا ان السيطرة السعرية من الصعب تحقيقها وتبقى تمثل تحديا في توفير السكن الاقتصادي) [19].

السكن الاقتصادي المستدام

تعد معظم مبادئ التصميم المستدام للسكن تعمل على خفض الكلفة على مدى دورة حياة المبنى وخاصة في المشاريع الكبيرة للتنمية السكنية حيث يؤكد مفهوم التنمية المستدامة دائما على الاقتصاد في البنية الاساسية والمواد المستخدمة للعمل على تيسير المساكن وتحمل كلفتها لمستخدميها وكما يلي:- [20].

أ. فالمسكن الاقتصادي هو مسكن مستدام يتطابق في تعريفه مع تعريف المسكن الاقتصادي فهو مسكن يلبي الاحتياجات الحقيقية والضرورية للساكنين في الوقت الحاضر بشكل كفوء في استغلال الموارد بما يحقق وحدة جيرة امنة مريحة ومحافظة على البيئة. ان تصميم المسكن المستدام يعني تحمل المسؤولية تجاه استدامة الموارد بما يسمح للاجيال القادمة لان يكون لها الحق في مسكن صحي لائق يلبي احتياجاتها الفيزيائية والنفسية.

ب. المسكن المستدام هو ذلك المسكن الذي يتبع المبادئ الاساسية للتصميم المستدام للتصميم المستدام من كفاءة في التعامل مع الطاقة والموارد والمياه ويتمتع بمحلية التصميم في ارتباط وتوافق مع البنية المحيطة الطبيعية والمشيدة والاجتماعية مع تحقيق الكفاءة الوظيفية والبنية من خلال توفير الراحة للمستخدمين وتقليل التأثير السلبي على البيئة والصحة العامة.

ت. ترتبط الخصائص العامة للتصميم المستدام للمسكن بمحلية التصميم والكفاءة والدقة والحساسية في المقابل مع العناصر التصميمية والتخطيطية المؤثرة في تصميم المسكن وهي (الموقع- المناخ- التكنولوجيا- ثقافة المجتمع المحلي).

اما المبادئ الاساسية لتصميم المسكن المستدام وعلاقتها بالعناصر التخطيطية والتصميمية المؤثرة في خصائصه كما يلي [21]:

1. **كفاءة التعامل مع الطاقة:** من خلال كفاءة التعامل مع الطاقة لتقليل كلفة الاستهلاك داخل المسكن وعند البحث عن علاقة هذا المبدأ من مبادئ الاستدامة مع الاهداف الموجودة نجد ان تحقيق كفاءة التعامل مع الطاقة يتطلب اتخاذ مجموعة الاعتبارات التصميمية مثل: اختيار الموقع- كفاءة غلاف المبنى-كفاءة أنظمة التشغيل- تطوير التقنيات المحلية في انتاج الطاقة.
2. **كفاءة التعامل مع المواد:** كفاءة التعامل مع المواد الاقتصادية في استهلاك المواد والطاقة اللازمة لتصنيع ونقل وتشغيل تلك المواد ويكون ذلك من خلال استخدام المحلية بالموقع والمواد الملائمة للمناخ المحلي لرفع كفاءة الاداء البيئي للمسكن وتقليل كلفة انشائه.
3. **تحقيق الكفاءة الوظيفية:** من خلال ملائمة الفضاءات لاجراض الوظيفة دون اهدار او تقصير مع تحقيق المرونة التصميمية التي تقبل الامتدادات في المستقبل لملاءمة التغيرات المستقبلية للمسكن.
4. **كفاءة الاداء البيئي:** من خلال توفير هلكافة عناصر الراحة لمستخدميه مع الاستجابة لمحددات الموقع في التصميم والبعد عن المناطق الملوثة وادخال العمليات الطبيعية في التصميم مثل الاشعاع الشمسي والاضاءة والتهوية الطبيعية واستخدام التقنيات النظيفة والبعد عن المواد ذات الانبعاثات السامة او التأثير الصحي السلبي على المستخدمين.
5. **الاستدامة المجتمعية:** يحقق المسكن المستدام الارتباط الاجتماعي بين الساكنين والراحة النفسية من خلال الخصوصية وحماية وترسيخ العلاقات الاجتماعية والقيم الثقافية اي ترسيخ مبادئ الاصاله المجتمعية [22].

اي ان المسكن المستدام مبنى اقتصادي اذانه يحافظ على الموارد الطبيعية ويستغل ما هو ممكن في الموقع لتوفير الطاقة ويستخدم مصادر المياه والاضاءة والطاقة المتجددة واعادة استخدام الموارد والمواد ويتعامل مع الطبيعة كجزء منها لقد جرت دراسات عديدة على ابنية مستدامة في مناطق متعددة من العالم من هذه الدراسات دراسة الباحث (بول جودارد-paul Goddard) في العام 2000 على مجموعة كبيرة من المساكن المستدامة في المملكة المتحدة والتي بلغ عددها ما يقارب (1400) مسكن وخلصت الدراسة الى ان اكثر من 65% من هذه المساكن لم تكن كلفة المسكن اكبر من مثيلاتها العادية، وان (80%) من المساكن لم تكن كلفة الصيانة اكبر من مثيلاتها العادية . كما ان (73%) من المساكن قد عوضت الفرق في الاضافات من خلال توفير الطاقة [23]. ويمكن تحديد المؤشرات التي تحقق المسكن الاقتصادي كما يلي:

أ. تعمل مبادئ التصميم المستدام على المدى الطويل على جعل المسكن ميسرا وموفرا للساكنين طوال دورة حياة المبنى حيث تشمل كفاءة التعامل مع الطاقة كلا من معدل استخدام الطاقة وكذلك مصدر المستخدمة وحيث ان أنظمة الطاقة المستخدمة تتسم بالكفاءة فان ذلك يعمل على تقليل الطاقة المستهلكة اثناء التشغيل.

ب. المسكن المستدام يعتمد على المصادر المتجددة منها كالطاقة الشمسية مما يساهم في الحفاظ على الطاقات غير المتجددة بالمبنى ويقلل من حجم المعدات المستخدمة فيه وخاصة عندما يتكامل التصميم الشمسي مع المبنى ولا يفصل عنه.

ت. يسعى المسكن المستدام لتحقيق كفاءة استخدام المواد والمياه سواء كان ذلك في مرحلة الانشاء او التشغيل او الصيانة اللازمة للمسكن مما يقلل من استهلاك هذه الموارد كما تشمل كفاءة التوجه نحو مبادئ التدوير واعادة الاستخدام والتي تعمل على التقليل من تكاليف استهلاك المبنى.
ث. المسكن المستدام يتضمن استخدام المواد ذات الديمومة التي تتسم بالقدرة على البقاء، مما يعمل على تجنب الكلفة الناتجة عن استهلاك المواد سريعة التلف وتحتاج للتغيير والتخلص منها بما يمكن ان يعمل على تدمير انظمة اخرى للبيئة كما يساعد على الترشيد في تكاليف الصيانة على المدى المتوسط والبعيد [24].
ج. المسكن المستدام ضمن مجتمعات سكنية متكاملة الخدمات وذات استعمالات مختلطة لتخفيض كلف النقل وتوفير البنى الاجتماعية والخدمية. واعتماد انظمة مواصلات صديقة للبيئة لزيادة كفاء النقل واعتماد النقل العام وخفض النفقات واعتماد حركة المشاة ووسائل النقل الصديقة للبيئة [25].

ستراتيجيات تحقيق السكن الاقتصادي المستدام

1- **على مستوى التخطيط:** تقسيم الارض السكنية بالطريقة المثلى لتحديد الموقع والاتجاه المناسب للمسكن مع مراعاة سهولة الوصول والخصوصية لتفادي معالجة الموقع المكلفة.
التحكم بالمعايير المساحية المقررة ضمن المخطط الاسكاني في اي بلد ففي العراق اقترح المخطط الاسكان العام في ظل وضع اقتصادي جيد وسياسة اسكانية ذات اهداف اجتماعية طموحة اعتمدت حجوم الاسر والنمط العمراني لتجميع الوحدات السكنية وكانت (600-1500 متر مربع) (المصدر: العيساوي كاظم فارس، 1996 ص 62) وحاليا الحد الادنى للمواقع السكن المنفرد (200-600 متر مربع) بما يضمن الاستغلال الامثل لتشييد المسكن المناسب للاحتياجات الضرورية للأسرة من الفضاء والتاكيد على ان لا تزيد نسبة البناء لموازنة استعمال الارض (45-65%) من مساحة الارض بالنسبة الى الاسكان متعدد الاسر (50-80%) بالنسبة للمنفرد ضمن معايير الاسكان الحضري في العراق [26].

2- **على مستوى التصميم:** تبني معايير سكنية مرشدة اي اتباع المعايير الدنيا يؤدي الى مساحة بنائية دنيا ومن ثم كلف دنيا:

أ. بساطة ومرونة التصميم وامكانية التحوير والتوسع العمودي المستقبلي.
ب. اختيار النمط السكني الملائم وفقا للعوامل والظروف المحيطة وملاحظة التوجه العالمي في الاسكان نحو نمط واطى عالي الكثافة .
ت. اعتماد تصميم الخدمات ضمن تجميع محدد لتقليل الكلف مع اعتماد الاضاءة والتهوية الطبيعية من خلال تنظيم وضع الفتحات في الموقع المناسب ضمن ابعاد مناسبة مع الاعتماد على التفاصيل التي تناسب البيئة الطبيعية المحيطة .
ث. اعتماد احد بدائل مشاريع الاسكان الاقتصادي المكتملة -مسكن نواة - ارض وتسهيلات) الا ان الاكثر جدوى لتحقيق غايات خفض الكلفة هو المزج بين الدليل الاول والثالث ضمن نمط الاسكان المتعدد الاسر من اجل (رفع الكثافة الاسكانية - توفير كلفة الارض والخدمات التحتية لخفض الكلفة).

3- على مستوى التنفيذ:

أ. استخدام تقنية بنائية ملائمة من خلال تطوير الطرق التقليدية المحلية.
ب. واستخدام مواد بناء محلية ومواد انهاء معروفة تتناسب مع البيئة المحيطة.
ت. الجهة المنفذة للبرنامج الاسكاني التنفيذي، تحدد بالتقنية المستخدمة وفقا لأمكاناتها الاقتصادية والفنية و الادارية، حيث يمكن اعتماد الطرق التقليدية المطورة في التنفيذ من قبل القطاع الخاص، وترك ادخال التقنيات واساليب اكثر تعقيدا على عاتق الدولة.

مما سبق نستنتج تداخل المؤشرات الفاعلة للاقتصاد والاستدامة في الاسكان لذا يسعى المهتمين بقضايا الاسكان من مخططين ومعماريين ومطوريين وممولين وصانعي قرارات الاهتمام بتوفير الاسكان الاقتصادي المستدام الذي يشمل على المؤشرات في الجدول رقم 1 .

جدول رقم (1). مؤشرات الاسكان الاقتصادي المستدام

ت	مؤشرات تحقيق السكن المستدام	مؤشرات تحقيق السكن الاقتصادي	مؤشرات السكن الاقتصادي المستدام
1	مسكن ملائم لاحتياجات المستخدم مع اعتماد نظرة عامة للتنمية المستقبلية للمجتمع ككل	موافقة الاحتياج على مستوى التخطيط والتصميم والتنفيذ	* يوفر اقصى درجة وظيفية للقضاء * ينمو المسكن مع ازدياد حجم الادارة * يمكن تمويله حسب مستوى دخل الاسرة
2	مسكن اقتصادي لتحقيق المصالح الضرورية للفرد و اسرته ويسد الحد الأدنى من احتياجات الفرد و بكلفة معقولة تتناسب مع مستوى الدخل		
3	مسكن مستدام لتحقيق احتياجات الفرد في الحاضر و المستقبل بشكل كفاء في استغلال الموارد بما وحدة جبرة امانة	رفع جودة الاداء البيئي و الوظيفي على مستوى التخطيط والتصميم والتنفيذ	* يحقق المتطلبات الاجتماعية - البيئية * يناسب مختلف الرغبات الاسكانية * يرفع مستوى الجودة المعيشية * يتفاعل مع الهوية العمرانية * يناسب العوامل البيئية * لا تضر البيئة المحيطة
4	ديمقراطية القرار السكني من ترسيخ مبدا الاصاله المجتمعية		
5	كفاء الاداء البيئي و الوظيفي		
6	الارتقاء بالرصيد السكن		
	الحفاظ على الظروف الطبقيه		
7	احترام طيوغرافية الموقع السكني	خفض الكلفة على مستوى التخطيط والتصميم والتنفيذ	* يقدم افضل قيمة للكلفة المرفوعة * يساهم في خفض كلفة الانشاء * يساهم في خفض كلفة الصيانة والتشغيل * يتميز بقصر مدة التنفيذ * يستفيد بطريقة مثلى من مواد وتقنيات البناء المتوفرة * يقدم مساكن ذات عمر افتراضي طويل * يساهم في توفير استهلاك الطاقة الكهربائية * يساهم في ترشيد استهلاك الماء والموارد الاخرى
8	كامل التصميم مع المواصلات العامة		
9	التطوير متعدد الاستخدام		
10	احترام الموروث الثقافي الاجتماعي للموقع السكني		

تطبيق مؤشرات الاطار النظري على المحلية / مشروع سبع ابار السكني

مشروع سبع ابار السكني

وصف المشروع:

يتكون المشروع السكني من (288) وحدة سكنية يقع في الطرف الشمالي الشرقي من مدينة منطقة سبع ابار/ شارع القناة . تبلغ مساحته (7.25) هكتار بمساحة (35000 متر مربع). وهو استجابة سريعة لازمة السكن الحادة التي يعاني البلد عموما وبغداد خصوصا يضم المجمع (48) عمارة سكنية تتكون كل بناية من ثلاثة طوابق وحدثين في كل طابق وبذلك مجموعة الوحدات السكنية في المجمع (288) وحدة نصفها ذات غرفتي نوم بمساحة (102 متر مربع) والنصف الاخر ثلاث غرف نوم بمساحة (114 متر مربع) للوحدة وهي ضمن معايير مخطط الاسكان العام ومعايير وزارة التخطيط، يضم المشروع (1728) ساكن ضمن كثافة سكانية (238) شخص/هكتار ومعدل الاشغال (5-7) شخص وحدة سكنية والكثافة الاسكانية (40) وحدة/هكتار والمشروع للفئة المتخصصة الدخل. كما اعتمد المشروع مبدا التنوع في البناء حيث نفذت

(24) بناية سكنية بناء تقليدي ومواد محلية. (24) بناية بناء جاهز روعي في التصميم الابنية الخدمية في مركز الموقع (مدرسة ابتدائية) بمساحة (2370 متر مربع) وسوق بمساحة (240 متر مربع) لخدمة ساكني المجمع بكفاءة عالية، كما احيط المشروع بشوارع خلفي يرتبط بمواقف السيارات (بمعدل موقف واحد لكل وحدتين سكنيتين) كما صممت حركة المشاة الكونكريتية لتسهيل ربط الابنية السكنية بالمرافق الخدمية المختلفة مع توفر مساحات خضراء للترفيه وزعت في ارجاء المجتمع فضلا عن المسطحات الخضراء المحيطة بكل مبنى سكني ومداخل الابنية السكنية بحزام النباتات الخضراء كما في (شكل-3).

*الفكرة التصميمية للوحدات السكنية: تتشابه الوحدات السكنية تصميميا في توزيع فضاءاتها وتختلف في طبيعتها الانشائية (بناء تقليدي-جاهز) يتكون التنظيم الفضائي للوحدة من (فضاء معيشة -فضاء طعام - غرف نوم 2_ غرفة نوم للوحدة الصغيرة_3_ غرفة نوم للوحدة الكبيرة -فضاءات خدمية >المطبخ - الحمام -المرافق و المخزن-<موزع داخلي (فضاء للعب الاطفال -مدخل و شرفة كما في (شكل -4).



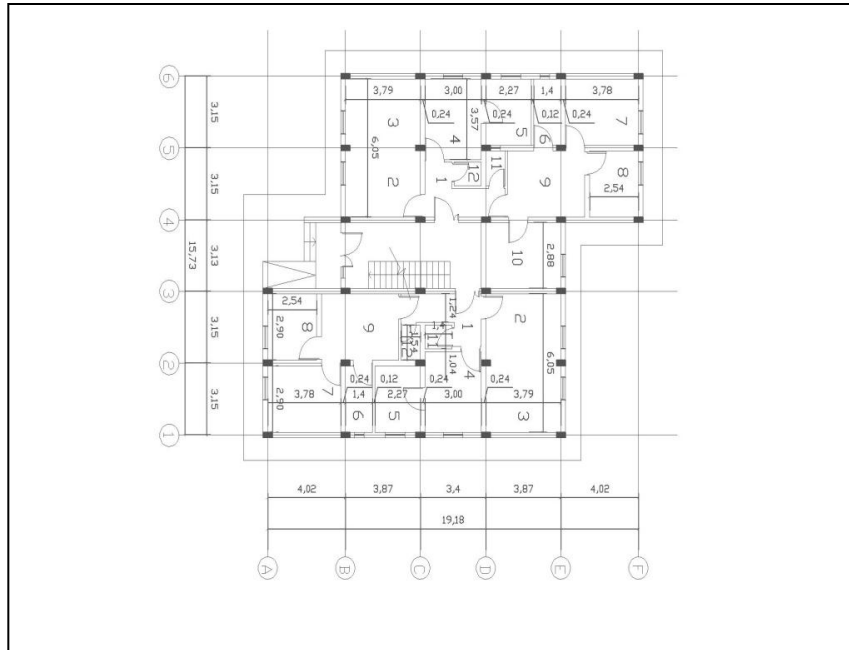
شكل (1). يوضح فكرة المساكن المتراصة التي ظهرت في بريطانيا بعد الحرب العالمية الثانية بسبب سوء الاوضاع الاقتصادية في تلك الفترة والحاجة الماسة الى توفير مساكن (ادريس ، محمد بن عبدالله، بدون تاريخ 2005، ص1)



شكل (2). يوضح استخدام الطاقة الشمسية لتخفيف تكاليف التشغيل المرتفعة وخصوصاً التدفئة، والاعتماد على التهوية والإضاءة الطبيعية فمشروع سكني الغد في سوريا المصدر (WWW.MAHJOUR.COM)



شكل (3). صورة فضائية توضح موقع مجمع سبع ابارك السكني (شمال مدينة بغداد) المصدر:
LAST VISITED 6-2011WWW.MAKKAWI.COM



شكل (4). مشروع مجمع سبع ابارك: مخطط افقي لعماره سكنية كل طابق مكون من شقتين: شقة بغرفتي نوم بمساحة 102م² وشقة بثلاث غرف نوم بمساحة 114م²، مشيدة بالطريقة التقليدية

التنفيذ والانشاء

تم تنفيذ المشروع وفق نظام البناء الجاهز (وفق تصاميم معدة من قبل شركة (TRACOBA) الفرنسية وبسبب توقف البناء الجاهز عن الانتاج بعد احداث 2003، ادى الى احداث تغييرات متمثلة باستخدام نظام البناء الهيكلي الى جانب البناء الجاهز، نفذت نصف الابنية السكنية (24) بناية بنظام هيكلي والنصف الاخر جاهز تم تصنيعه في معمل البناء الجاهز في التاجي لشركة المنصور للمقاولات (جهة حكومية) بالاعتماد على تصاميم شركة (TRACOBA) الفرنسية.

تمكين الوحدات السكنية: تم تحديد الوزارات والجهات الرسمية المستفيدة وحصصها بشكل يضمن عدالة التوزيع والشفافية بحيث يمكن للمستفيد ان يدفع (25%) من القيمة المقدرة للوحدة السكنية يقسط المتبقي على راتبه الشخصي لمدة عشر سنوات وبما لايزيد عن نسبة (50%) من الراتب الشهري [27]. (جدول 2 و 3، احتساب كلفة الوحدة السكنية).

جدول (2). يمثل كلفة الوحدة السكنية بالبناء الجاهز مع سعر الارض المصدر: (وزارة الاعمار والاسكان، 2008، ص6)

الطابق	كلفة الوحدة السكنية الكبيرة / بالدينار	كلفة الوحدة السكنية الصغيرة / بالدينار
الارضى	88,000,000	80,000,000
الاول	78,000,000	70,000,000
الثاني	68,000,000	60,000,000

جدول (3). يمثل كلفة الوحدة السكنية بالبناء التقليدي مع سعر الارض، المصدر (وزارة الاعمار والاسكان، 2008، ص6)

الطابق	كلفة الوحدة السكنية الكبيرة / بالدينار	كلفة الوحدة السكنية الصغيرة / بالدينار
الارضى	83,000,000	76,000,000
الاول	73,000,000	66,000,000
الثاني	63,000,000	56,000,000

التحليل الاقتصادي لكلف المشروع: نتيجة لعد وجود بنك ضامن يكفل الدولة العراقية في تسديد حقوق الشركة المستثمرة تم احالة المشروع الى شركة المنصور العامة / وزارة الاعمار والاسكان في (1-12-2003) بكلفة (7) مليار دينار وبمدة انجاز (24) شهر الا ان مجموعة اسباب اعاققت نفيذه بالمدة المحددة منها (التضخم في كلفة المواد والايدي العاملة مما ادى الى رفع كلفة المشروع الى (15) مليار دينار [27]. ويعود ارتفاع كلف المشروع للأسباب التالية :

- 1- اسباب تخطيطية: الكثافة السكانية والاسكانية المنخفضة.
- 2- اسباب تصميمية: التنظيم الفضائي للوحدات السكنية وهي احد اهم مؤشرات تحقيق الاقتصاد في كلف المشروع .

(1) حيث تم احتساب المساحة الصافية لفضاءات الوحدة السكنية بثلاثة غرف نوم (جدول 4) ومقارنتها مع المساحة الصافية الواردة في مخطط العام للاسكان ومعايير الاسكان الحضري (وزارة التخطيط عام 1977) والهيئة العامة للاسكان 2010 كانت المساحة بالنسبة لفضاءات النوم اقل من المساحة الواردة في الدراسة بنسبة (24.85) بينما كانت اقل من معايير الاسكان الحضري على التوالي لوزارة التخطيط عام 1977 والهيئة العامة للاسكان (2010) بنسبة (39%) و (24.85%) بينما كانت المساحة لفضاءات المعيشة اكثر بنسبة على التوالي (93.13%) و (43.13%) و (43.13%) (تشمل ثلاث فضاءات: فضاء معيشة+فضاء الطعام + فضاء للعب الاطفال)، اما الفضاءات الخدمية فكانت اقل بنسبة على التوالي (22.70%) و (26%) و (22.70%) بينما فضاءات الحركة الداخلية اقل بنسبة (53.8%) و (78.4%) و (53.8%).

(2) فيما كانت المساحات الصافية لفضاءات الوحدة السكنية بغرفتي نوم الى نفس الحسابات للوحدة السكنية بثلاث غرف نوم (التصميم متماثل بجميع الفضاءات بفارق غرف نوم واحدة) بفارق مساحة مساحة الصافية لفضاء النوم، فضاءات الحركة الداخلية والفضاء الخارجي وعند مقارنتها مع المساحة الصافية الواردة في مخطط العام للاسكان ومعايير الاسكان الحضري (وزارة التخطيط عام 1977) و (الهيئة العامة للاسكان عام 2010) كما في (جدول 5) كانت المساحة بالنسبة لفضاءات النوم اقل من المساحات الواردة في الدراسة بنسبة (31.89%) بينما كانت اقل من معايير الاسكان الحضري على التوالي لوزارة التخطيط عام 1977 و (الهيئة العامة للاسكان عام 2010) بنسبة (49%) و (31.89%) بينما كانت المساحات الصافية لفضاءات المعيشة اكثر بنسبة على التوالي (43.13%) و (71.75%) و (43.13%) (تشمل ثلاث فضاءات معيشة +فضاء طعام +فضاء لعب الاطفال) اما فضاءات الخدمة فكانت اقل بنسبة على التوالي (22.70%) و (15.3%) و (22.70%) بينما كانت فضاءات الحركة الداخلية اقل بنسبة (42.25%) و (73.3%) و (42.25%).

جدول(4). من اعداد الباحث بالاعتماد على المعايير المقترحة لنمط الاسكان المتعدد الاسر في العراق المصدر: (MINISTRY OF HOUSING AND CONSTRUCTION,1983,OP. CIT: - (169 - 122 P وزارة التخطيط، هيئة التخطيط الاقليمي، "اسس ومعايير الاسكان الحضري" 1977، ص 64- وعلى كراس معايير الاسكان الحضري (الهيئة العامة للاسكان ، 2010، ص 13- 35)

معايير الاسكان الحضري (الهيئة العامة للاسكان 2010)	معايير الاسكان الحضري عام 1977	المخطط العام للاسكان	مشروع مجمع سبع ابركار السكني	المساحة
114-93 المعدل = 103.5	120-86 المعدل = 103	114-93 المعدل = 103.5	102	مساحة الصافية للشقة نمط 2 غرفة نوم
147-108 المعدل = 127.5	149-107 المعدل = 128	147-108 المعدل = 127.5	114	مساحة الصافية للشقة نمط 3 غرفة نوم
400-200 شخص/هكتار	—	456-228 شخص/هكتار	238 شخص/هكتار	الكثافة السكانية
80-40 وحدة/هكتار	—	80-40 وحدة/هكتار	40 وحدة/هكتار	الكثافة الاسكانية

جدول (5). مقارنة معايير الوحدات السكنية في المجمع السكني مع معايير المقترحة لنمط الإسكان متعدد الاسر في العراق، المصدر: تم اعداد الباحث بالاعتماد على كل من: المخططات التصميمية والمعايير المساحية للوحدة السكنية لاسكان متعدد الاسر في العراق بحسب (MINISTRY OF HOUSING AND CONSTRUCTION, 1983, OP. CIT., P 169) وزارة التخطيط، هيئة التخطيط الاقليمي، "اسس ومعايير الاسكان الحضري"، 1977، ص 64 وعلى كراس معايير الاسكان الحضري (الهيئة العامة للاسكان، 2010، ص 13-35)

مساحة الفضاءات الصافية م2 للأسرة M				الفضاء
معايير الإسكان الحضري (الهيئة العامة للاسكان عام 2010)	معايير الإسكان الحضري (وزارة التخطيط عام 1977)	معايير المخطط العام	المجمع السكني في سبع ايكار	
39	48	39	29.31	فضاءات النوم
*24	24	*24	34.35	فضاءات المعيشة
23	24	23	17.78	الفضاءات الخدمية
15	32	15	6.93	فضاءات الحركة الداخلية
*114 – 108	128	*114 – 108	88.37	مجموع المساحات الداخلية الصافية
18 – 12	19	18- 12	6.61	الفضاءات الخارجية
*132 – 120	147	*132 – 120	94.98	مجموع المساحة الصافية الداخلية والخارجية
مساحة الفضاءات الصافية م2 للأسرة M				الفضاء
معايير الإسكان الحضري (الهيئة العامة للاسكان عام 2010)	معايير الإسكان الحضري (وزارة التخطيط عام 1977)	معايير المخطط العام	المجمع السكني في سبع ايكار	
27	36	27	18.39	فضاءات النوم
*24	20	*24	34.35	فضاءات المعيشة
23	21	23	17.78	الفضاءات الخدمية
12	26	12	6.93	فضاءات الحركة الداخلية
*99 – 93	128	*99 – 93	88.37	مجموع المساحات الداخلية الصافية
12 – 9	19	12 - 9	6.61	الفضاءات الخارجية
*111 – 102	147	*111 – 102	94.98	مجموع المساحة الصافية الداخلية والخارجية

(3) اسباب تنفيذية

1. *كلف انشاء الوحدات السكنية: من عملية التحليل + يتضح ان كلفة المتر المربع من الابنية السكنية بنظام البناء الجاهز(463.225) الف دينار ويساوي تقريبا \$386 وهي اعلى من كلفة المتر المربع بالبناء التقليدي (416.666) الف دينار ويساوي تقريبا \$347 ويلاحظ ارتفاع كلفة الانشاء بالرغم من اعتماد البناء الجاهز و يعود السبب الى قلة الخبرة و قلة الكفاءة في الايدي العاملة حتى على مستوى البناء التقليدي المحلي فضلا عن ارتفاع اجور المواد الانشائية و الايدي العاملة حيث انه تم احتساب كلفة المواد و الايدي العاملة نسبة الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية تتراوح بين (67.6-64.39)% وهي نسبة كبيرة والتي من المفروض ان لا تتجاوز (50%) من كلفة المشروع الكلية في البناء التقليدي واقل منها في البناء الجاهز كما في (الجدول -6).

2. كلفة الارض:- (250) الف دينار للمتر المربع حسب السائد في (2008) وعند حساب نسبة الارض الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية كما في (الجدول -7) قد تراوحت بين (18.57%-19.86%) وهي نسبة معقولة.

3. كلفة الخدمات (شبكة الخدمات العامة والطرق):- نسبة كلفة الخدمات الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية كما في (الجدول-8) تراوحت بين (13.87%-14.86%).

و عليه يمكن استخلاص مؤشرات تقييم المشروع السكني المحلي حسب (الجدول -9) المستخلص من الاطار النظري في ضوء النسب السابقة وكما يلي:-

جدول (6). مؤشرات تقييم المشروع السكني المحلي

ت	مؤشرات السكن المستدام	مؤشرات السكن الاقتصادي	متحقق بكفاءة	متحقق	غير متحقق	
1	سكن ملائم للاحتياجات المستقبلية	يوفر اقصى درجة وظيفية للفضاء		#		
		موافق للاحتياجات تخطيطيا-تصميميا-تنفيذيا	ينمو المسكن مع حجم الاسرة		#	
			يمكن تمويله حسب مستوى دخل الاسرة		#	
2	مسكن يحقق كفاءة استغلال الموارد ووحدة جيرة امنة مع كفاءة الاداء البيئي والوظيفي-ديمقراطية القرار السكني	رفع جودة الاداء الوظيفي والبيئي - تخطيطيا -تصميميا-تنفيذيا	تحقيق المتطلبات الاجتماعية - البيئية	#		
			يتناسب ومختلف الرغبات	#		
			يرفع مستوى الجودة المعيشية	#		
			يتفاعل مع الهوية العمرانية	#		
			يناسب العوامل البيئية	#		
			لايضر بالبيئة المحيطة	#		
			يقدم افضل قيمة للكلفة المدفوعة	#		
3	-الحفاظ على الظروف الطبيعية	يساهم في كلفة الانشاء			#	
			يساهم في كلفة الصيانة والتشغيل		#	
			يتميز بقصر مدة التنفيذ		#	
	-احترام طوبوغرافية الموقع السكني		يستفيد بطريقة مثلى من الموارد الطبيعية والمواد والتقنيات المحلية		#	
			يقدم مساكن ذات عمر افتراضي طويل	#		
			يوفر الطاقة المستهلكة	#		
	-التطوير متعدد الاستخدام تصميم حركة المشاة		يرشد استخدام الماء من خلال عمليات التدوير		#	

جدول (7). نسبة كلف الانشاء الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية /المصدر: تم اعداد الجدول من قبل الباحث بالاعتماد على جدول (السابق)

الفقرة	نسبة كلفة الانشاء الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية	نوع الوحدة السكنية	نظام البناء المتبع	النسبة
1	كلفة الانشاء الكلفة الكلية للشقة * 100×	صغيرة 2م102	البناء الجاهز	67,5 %
		كبيرة 2م114		67,6 %
2	كلفة الانشاء الكلفة الكلية للشقة * 100×	صغيرة 2م102	البناء التقليدي	64,39 %
		كبيرة 2م114		65,06 %

جدول (8). نسبة كلف الارض الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية المصدر: تم اعداد الجدول من قبل الباحث بالاعتماد على جدول (السابق)

الفقرة	نسبة كلفة الارض الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية	نوع الوحدة السكنية	نظام البناء المتبع	النسبة
1	سعر الارض سعر الوحدة السكنية الكلي 100×	صغيرة 2م102	البناء الجاهز	18.57 %
		كبيرة 2م114		18.58 %
2	سعر الارض سعر الوحدة السكنية الكلي 100×	صغيرة 2م102	البناء التقليدي	19.69 %
		كبيرة 2م114		19.86 %

جدول (9). نسبة كلفة الخدمات الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية /المصدر: تم اعداد الجدول من قبل الباحث بالاعتماد على جدول (السابق)

الفقرة	نسبة كلفة الخدمات الى الكلفة الكلية للوحدة السكنية	نوع الوحدة السكنية	نظام البناء المتبع	النسبة
1	كلفة الخدمات سعر الوحدة السكنية الكلي * 100×	صغيرة 2م102	البناء الجاهز	13.87 %
		كبيرة 2م114		13.91 %
2	كلفة الخدمات سعر الوحدة السكنية الكلي * 100×	صغيرة 2م102	البناء التقليدي	14.71 %
		كبيرة 2م114		14.86 %

الاستنتاجات

1. المسكن الاقتصادي هو مسكن مستدام لاعتماد الاستدامة على مبادئ التصميم المستدام في المسكن والتي تهدف الى الترشيد في الموارد وكفاءة استهلاك الطاقة.
2. المسكن الاقتصادي المستدام يمكن تحقيقه باعتماد مؤشرات السكن المستدام التي تتوافق مع مؤشرات السكن الاقتصادي وهي:-
أولاً: مؤشرات السكن الاقتصادي المستدام (الرئيسية):
مسكن ملائم لاحتياجات المستخدم في الوقت الحاضر والمستقبل وموافق للاحتياجات الضرورية على مستوى التخطيط والتصميم والتنفيذ.
ثانياً:- مؤشرات السكن الاقتصادي المستدام (ثانوية ترتبط بنفس المؤشر-موافقة الاحتياج):
 - أ. يوفر اقصى درجة وظيفية للفضاء
 - ب. ينمو المسكن مع زيادة حجم الاسرة
 - ت. يمكن تمويله حسب مقدرة الاسرة
- 3 - مسكن مستدام يحقق حاجة الفرد بكفاءة في الحاضر والمستقبل من خلال استغلال الموارد في البيئة الطبيعية ويحقق وحدة جيرة امنة من خلال ديمقراطية القرار السكني وترسيخ الاصاله المجتمعية وكفاءة الاداء البيئي والوظيفي على مستوى التخطيط والتصميم والتنفيذ من خلال رفع جودة الاداء.
ثالثاً:- مؤشرات السكن الاقتصادي المستدام (ثانوية ترتبط بنفس المؤشر-رفع جودة الاداء البيئي والوظيفي):
 - أ. يحقق متطلبات اجتماعية بيئية.
 - ب. يناسب الرغبات السكنية.
 - ت. يرفع مستوى الجودة المعيشية.
 - ث. يتفاعل مع الهوية العمراني.
 - ج. يتناسب مع العوامل البيئية.
 - ح. اضرار بالبيئة المحيطة.
- 4- الحفاظ على الظروف الطبيعية واستثمارها بشكل كفوء مع احترام طبوغرافية الموقع السكني (تكامل التصميم مع النقل وحركة المشاة) .
رابعاً:- مؤشرات السكن الاقتصادي المستدام (ثانوية ترتبط بنفس المؤشر-خفض الكلفة على مستوى التخطيط والتصميم والتنفيذ من خلال):
 - أ. يقدم افضل قيمة للكلفة المدفوعة.
 - ب. يخفض كلفة الانشاء .
 - ت. يخفض كلفة الصيانة والتشغيل .
 - ث. يتميز بقصر مدة التنفيذ.
 - ج. يستثمر المواد والتقنيات البنائية المتوفرة.
 - ح. يقدم مساكن ذات عمر افتراضي طويل .
 - خ. يساهم في توفير استهلاك الطاقة (الكهرباء -الماء) والمواد المختلفة.

المصادر

[1] RONALD ROVERS, (THE ROLE OF POLICIES IN PROMOTING SUSTAINABLE PRACTICES), UNEP INDUSTRY AND ENVIRONMENT, INSTITUTE FOR HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT STUDIES, ROTTERDAM, NETHERLANDS, 2003.

- [2] سناء ساطع، (التنمية الإسكانية، أبعادها ومقوماتها) المجلة العراقية للهندسة المعمارية، الأعداد: 19-20، 21-20، الجامعة التكنولوجية، 2010
- [3] MISAR, GIRISHKAND RAKSH, GUPTA, "URBAN HOUSING AFFORDABILITY" NAGAR LOK, VOLUME_1 XXIX, (NUMBER 2, 1997.
- [4] العيساوي، اسامة عبدالحليم "حلول مقترحة لمشاريع الاسكان المنخفض التكاليف في قطاع غزى" كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة الاسلامية، غزة فلسطين، 2008م، P142.
- [5] الثروة، عبدالله، "المسكن الاقتصادي"، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2002 م.
- [6] القريوتي، محمد قاسم "نظرية المنظمة" دار وائل للنشر، الاردن 2008، الطبعة الثالثة ص 11.
- [7] الثروة، عبدالله "المسكن الاقتصادي"، الرياض، المملكة العربية السعودية 2002م مصدر سابق بدون صفحة.
- [8] HTTP://WWW.PALMOON.NETLASTIVITED 2-2011.
- [9] ادريس بن عبدالله "تطوير اساليب تحقق الاقتصادية في المسكن"، الملتقى الهندسي الثاني للهندسة القيمية، المسكن الاقتصادي، الرياض- المملكة العربية السعودية، بدون تاريخ 2005 ص 2.
- [10] باهمام، علي، "الاسكان الميسر- تطوير معايير لانموذج مستقبلي من الاسكان في المملكة العربية السعودية، 2003م.
- [11] هالة صكبان، علي، "مبادئ ومؤشرات السكن الاقتصادي في العراق" مؤتمر الاسكان العربي الثاني، بغداد، العراق، 2012م.
- [12] POL-SERICE, "HOUSING TECHNICAL STANDARDS AND CODE OF PRACTICE-FOR IRAQ", REPORT-2-PART3: URBAN HOUSING STANDARDS, 1983. P144- .
- [13] جعفر، نبيل ناظم "الاقتصاديات المعمارية في العراق المشاريع الاسكانية" رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة بغداد، ايلول 1990م. ص 179.
- [14] BAN, SAWCHOO: CHYE KHY, CHIONH; MING, LAUJOO; AND CHEE HOONG, SHUM "CONSTRUCTION STANDARDS TECHNOLOGY AND SAFETY," IN: WONG, ALINE K. AND STEPHEN H.K. YEH (ED), HOUSING ANATION: 25 YEAR OF PUBLIC HOUSING IN SINGAPORE. SINGAPORE: HOUSING AND DEVELOPMENT BOARD, 1985, P157, 174.
- [15] طيبة فاروق "توفير السكن في ظل مناخ الاصلاح الاقتصادي ودور القطاع الخاص- مؤتمر الاسكان العربي الثاني 2012.
- [16] الزبيدي، مها صباح سلمان "الاستدامة البيئية في تشكيل التجمعات الاسكانية في العراق" اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، قسم الهندسة المعمارية 2006 م. ص 22.
- [17] الخطيب، فاضل كاظم، واخرون (المبنى السكني الاخضر- نموذج مبنى سكني رياضي متعدد الطوابق) بحث مقدم الى وزارة الاعمار والاسكان الهيئة العامة للاسكان للمشاركة في المؤتمر العلمي السنوي لمناسبة يوم الاسكان العربي والموئل العالمي 2011 ص 3.
- [18] الاحبابي، شيماء حميد "مؤشرات تحقيق السكن اللائق في ظل مبادئ الاستدامة" مؤتمر الاسكان العربي الثاني - بغداد 2012 ص 32.
- [19] EDWARDS, BRIAN AND TURREK, DAVID, SUSTAINABLE HOUSING: PRINCIPLES AND PRACTICE, E AND F.N. SPON, LONDON, UK. 2000.
- [20] الهيئة العامة للاسكان - معايير الاسكان الحضري - الهيئة، 1996، ص 15، 2011.
- [21] الهيئة العامة للاسكان / كراس معايير الاسكان الحضري "الهيئة العامة للاسكان" 2010.

- [22] الاحبابي، شيماءحميد "مؤشرات تحقيق السكن اللائق في ظل مبادئ الاستدامة" مؤتمر الاسكان العربي الثاني -بغداد 2012 ص32.
- [23] الاحبابي، شيماءحميد" مؤشرات تحقيق السكن اللائق في ظل مبادئ الاستدامة"مؤتمر الاسكان العربي الثاني - بغداد2012 ص35.
- [24] EDWARDS,BRIAN AND TURREK,DAVID,SUSTAINABLE HOUSING -:PRINCIPLES AND PRACTICE, E AND F.N. SPON,LONDON,UK.2000.
- [25] الخطيب، فاضل كاظم، واخرون (المبنى السكني الاخضر-نموذج مبنى سكني ريادي متعدد الطوابق) بحث مقدم الى وزارة الاعمار والاسكان الهيئة العامة للاسكان للمشاركة في المؤتمر العلمي السنوي لمناسبة يوم الاسكان العربي والمونل العالمي 2011 ص6.
- [26] (الهيئة العامة للاسكان-معايير الاسكان الحضري-الهيئة،1996، ص15) 2011.
- [27] الهيئة العامة للاسكان / كراس معايير الاسكان الحضري" الهيئة العامة للاسكان" 2010م