

دور الهندسة القيمة في خفض تكاليف إنشاء وحدات الإسكان الحكومي

The role of value engineering in reducing the costs of constructing governmental housing.

Dr. AMR AHMED MOHAMAD ALI ZEINA

Assistant Professor at Architecture Engineering Department, Faculty of Engineering, Horus University, New Damietta, azeina@horus.edu.eg

كلمات دالة Keywords:

الهندسة القيمة
value engineering
الإسكان الحكومي
governmental housing
قانون البناء المصري
التكلفة
costs
تطبيقات الحاسب الآلي
Computer Applications

ملخص البحث Abstract:

يستعرض البحث مفهوم الإسكان الحكومي في مصر وأنواعه وتطوره وأهم التحديات التي تواجه الدولة لتوفير وحدات سكنية ذات جودة عالية وبأسعار مناسبة تلبي احتياجات وتطلعات المستعملين، و التعرف على أهم المتطلبات التصميمية للوحدة السكنية من خلال استعراض المعايير التصميمية وفق قانون البناء المصري الموحد لضمان تلبية المشاريع السكنية لإحتياجات المستعملين. التعرف على منهج الهندسة القيمة وأهمية تطبيقه على مشاريع الإسكان الحكومي المختلفة، وذلك لتأثيراتها الكبيرة على مستوى الأداء والتكلفة والجودة، وأهمية تعرف المعمارى وصناع القرار على خطواتها لإتباع هذا المنهج وتطبيقه لضبط الجودة وتقليل تكاليف إنشاء مشاريع الإسكان الحكومي من بداية الفكرة الأولية للمشروع إلى مرحلة التنفيذ والصيانة. استخدام تطبيقات الحاسب الآلي في توفير اداة على شكل برنامج حسابي يساعد المصممين المعماريين والمعينين على تطبيق منهج الهندسة القيمة، بهدف خفض تكاليف إنشاء المشاريع السكنية الحكومية مع مراعاة المعايير التصميمية والجودة المطلوبة لتلك المشاريع . تطبيق برنامج الحاسب الآلي على احدى تصميمات مشروع الإسكان الحكومي من خلال تحليل وتقييم التصميم المعماري للوحدات السكنية من حيث المساحة الكلية بهدف تقليل المساحات المهذرة داخل الوحدة وتأثيرها على خفض تكاليف الإنشاء دون المساس بمعايير الجودة ثم استخلاص النتائج والتوصيات.

Paper received 14th May 2021, Accepted 17th July 2021, Published 1st of September 2021

وتلبيها مباشرة المملكة السعودية (اليوسفى، 2004). وقد أكدت الدكتورة جاكلين فهمي رئيس الفرع الإقليمي لخدمة شرق البحر المتوسط وأفريقيا لـ "سيف انترناشيونال" الجمعية الأمريكية للهندسة القيمة على هامش المؤتمر الثالث للهندسة القيمة، أن تطبيق منهج الهندسة القيمة في مصر وبالأخص بالسوق العقاري سيعمل على تخفيض تكاليف المشروعات العقارية بنسب تصل إلى 30% دون المساس بالجودة وتخفيض سعر المتر للمشروعات، وبالتالي فإن تطبيق المنهج سيعمل على تحقيق وفورات في تكاليف مشروعات الإسكان الحكومي (International, 2021).

مشكلة البحث Statement of the problem:

نجد ان العديد من المعينين بتوفير الإسكان ومن ضمنهم المعمارين والمعينين وصناع القرار يفتقرون لأهمية تطبيق منهج الهندسة القيمة في مجال الإسكان الحكومي والتي تعمل على خفض تكلفة إنشاء الوحدات السكنية بما لا يؤثر على المعايير التصميمية والجودة واحتياجات المستعملين بمختلف فئاتهم، ويساعد الدولة على توفير أكبر عدد ممكن من الوحدات السكنية المستدامة لتلبية احتياجات المواطنين.

أهداف البحث Objectives:

توفير آلية تساعد المعمارين وصناع القرار في مجال الإسكان على تطبيق منهج الهندسة القيمة بهدف خفض تكاليف إنشاء مشاريع الإسكان الحكومي دون المساس بالمعايير التصميمية المعمارية والجودة، وبالتالي مساعدة الدولة على توفير أكبر عدد من الوحدات السكنية للفئات المستحقة.

منهج البحث Methodology:

ولتحقيق هذا الهدف اتبع البحث المنهج الاستنباطي لعرض منهج الهندسة القيمة ومفاهيمها وتعريفها ومفاهيم التكاليف وعلاقتها بمراحل المشروع المختلفة، وكيفية الاستفادة من هذا المنهج في مشاريع الإسكان الحكومي، واستعراض قانون البناء المصري الذي يحدد المعايير التصميمية للوحدات السكنية. ثم استخدام البحث المنهج الاستقرائي بهدف الاستفادة من

مقدمة Introduction

أدى النمو الحضري السريع في العديد من الدول النامية الى مشكلات كثيرة (اقتصادية، اجتماعية، صحية، أمنية...) في غياب الحكومات لتلبية احتياجات المواطنين من الإسكان، فظهرت المناطق العشوائية التي تفتقر للخدمات الضرورية مثل الكهرباء ومياه الشرب النقية وشبكات الصرف الصحي، كما ارتفعت معدلات الجريمة وتدهورت صحة البيئة في هذه المناطق (UN-Habitat, 2002).

وفي ابريل عام 2002 ظهر برنامج الأمم المتحدة لحقوق السكن كمبادرة مشتركة بين موئل الأمم المتحدة ومكتب مفوضية الأمم المتحدة لحقوق الإنسان الذي اهتم بتركيز الحكومات على اتخاذ الإجراءات المناسبة من اجل تعزيز وحماية وضمان الحق في السكن الملائم (UN-Habitat, 2002).

وفي عام 2008 أعلن موئل الأمم المتحدة إن الهدف الإنمائي لبرنامج الأمم المتحدة لحقوق السكن الحق في السكن الملائم من خلال محاوله النظر في القدرة على تحمل تكاليف المسكن، وسهولة الحصول عليه، ودعم وتمكين الإصلاح الإسكاني وتحقيق الإستدامة (UN-Habitat, 2008).

لذا واجهت الحكومات تحديات كبيرة في كيفية توفير الإسكان الملائم منخفض التكاليف لتلبية احتياجات المستعملين بمختلف فئاتهم، وبالرغم من تبني الدولة المصرية المسؤولية في توفير كم هائل من الوحدات السكنية لتلبية الطلب المتزايد عليها بسبب تزايد أعداد السكان إلا أنه مثل عبئ كبير على موازنة الدولة بسبب تزايد أسعار مواد البناء والإنشاء (Studies, 2013).

وظهرت منهجية الهندسة القيمة منذ ما يقرب من عشرين عاما، وخلال هذه الفترة الصغيرة نسبياً أستطاعت هذه التقنية أن تحقق نجاحاً مبهرأ في تحقيق وفورات مالية كبيرة، مما شجع الباحثين والمختصين في مجال إدارة التشيد في دراسة هذه التقنية و دراسة كيفية تطبيقها على المشاريع المختلفة، وذلك بالرغم من التفاوت والأختلاف في أساليب تطبيقها وطرق تنفيذها على المشروعات المختلفة، وقد أحتلت الولايات المتحدة الأمريكية المركز الأول في تطبيق الهندسة القيمة، فيما أحتلت اليابان المركز الثانى

(THE SOCIETY OF SAVE القيمة لمهندسي القيمة AMERICAN FOR VALUE) (Sexton, 2008).

2-1 تعاريف الهندسة القيمة:

- يعرف (Mailes) الهندسة القيمة بأنها التعريف الوظيفي القائم على منهجية منظمة تعمل على حذف عناصر التكلفة الغير ضرورية، بهدف زيادة جودة المنتج وهو ما يطلق عليه حالياً دراسة القيمة لمشروع تم بناؤه بالفعل أو تصميمه وتم دراسته بهدف تحسينه أو تقليل تكلفته(صحي، 2007).
- وتعرف منظمة (SAVE) الهندسة القيمة على انها تطبيق منظم لتقنية التعريف الوظيفي للمنتج أو الخدمة وتحديد قيمة كل وظيفة وتحقيق الوظائف الضرورية بأقل تكلفة ممكن(مطر، 2008).
- ويعرف (Dell' Isola) ان مجال الهندسة القيمة هو بمثابة المنهج المبدع المنظم الذي يهدف الى التوفيق بين التكلفة و الأداء لنظام ما كما أنه يأخذ القرار التصميمي والذي يهدف الى حذف التكلفة الغير ضرورية دون المساس بالقيم الجمالية او النوعية(مصليحي، 2012).
- ويعرفها (Zimmerman Hart) على انها تقنية الأداء الجيد باستخدام المنهج المنظم للتوازن بين أعلى كفاءة وظيفية وبين التكلفة والأداء العام للمنتج أو المشروع(Cook, 2010).
- مما سبق يمكن تعريف الهندسة القيمة هي طريقة للوصول الى الاستخدام الأمثل الذي يؤدي بالضرورة الى وضوح مناطق التكلفة الغير ضرورية وأمكانية حذفها أو تبديلها مما لا يؤثر بالضرورة على الوظيفية أو الكفاءة أو الجودة أو الوقت.

3-1 أنواع الهندسة القيمة:

- 1-3-1 قيمة التكلفة (Cost Value) : هي التكلفة النقدية الكلية لإنتاج شيء ما (تكاليف مباشرة، غير مباشرة، صيانة، تشغيل...الخ)(Sexton, 2008).
- 2-3-1 القيمة الجمالية (Aesthetic Value) : هي الصفات الجمالية والأضافات الترفيهية التي يرغب بها المستفيد(Sexton, 2008).
- 3-3-1 قيمة الاستخدام (Use Value) : هي المنفعة الكلية لعنصر أو الوظيفة الأساسية التي يحققها البند(Sexton, 2008).
- 4-3-1 قيمة الاستبدال (Exchange Value) : هي القوة الشرائية للمنتج بعد استخدامه(Sexton, 2008).
- 4-1 عناصر الهندسة القيمة: تركز الهندسة القيمة على ثلاث محاور اساسية وهما الجودة التكلفة الجيدة، الأداء الوظيفي و التكلفة(اليوسفي، 2004).

تطبيقات الحاسب الآلي في توفير آلية مقترحة تساعد المماريين على تطبيق منهج الهندسة القيمة بهدف تقليل المساحات المهذرة داخل الوحدة السكنية.

ثم اتبع البحث المنهج التجريبي من خلال تطبيق برنامج الحاسب الآلي المقترح على أحد المساقط الأفقية لنموذج اسكان حكومي لتقييم الآلية المقترحة من خلال دراسة مساحات الفراغات المعمارية للوحدة السكنية، وكيفية مساعدة الآلية المقترحة على تقليل المساحات المهذرة وبالتالي خفض تكاليف الإنشاء والاستغلال الأمثل للموارد.

الاطار النظري Theoretical Framework :

1- الهندسة القيمة:

تعتبر منهجية او تقنيه الهندسة القيمة (Value engineering methodology) من اكثر الطرق والوسائل التطبيقية شيوعا في الوقت الحاضر لحل المشكلات واتخاذ القرار، حيث تعتبر الهندسة القيمة هي وسيلة حديثة تعالج ثلاثة مواضيع رئيسية هي كفاءة الأداء وجودة العمل وتكلفة الإنتاج، وتستخدم للتغلب على عوائق الجودة بالإضافة إلى توفير الكثير من الجهد والمال والوقت والحصول على عمل أكثر جودة وإتقاناً وذلك عن طريق تحليل الوظيفة(مطر، 2008).

1-1 الخلفية التاريخية للهندسة القيمة:

نشأة هندسة القيمة في الولايات المتحدة الأمريكية بعد الحرب العالمية الثانية، وذلك لانه بعد تلك الحرب حدث نقص حاد في المواد الاستراتيجية فأصبحت الشركات المصنعة لتلك المواد في حاجة ماسة الى ايجاد بدائل تقوم بنفس الأداء الوظيفي لتلك المواد، حيث بدأ بمسمى تحليل القيمة من خلال الشركة الكهربائية العامة الأمريكية ELECTRIC GENERAL ويعتبر الشخص المسئول عن تطويرها (لورانس دي مايلز) وهو مهندس كهرباء بالشركة، وكان (Mailes) مدرك للتكلفة وغير راضي عن تكاليف مشروعات الشركة، (Yunker, 2003).

كان تحليل القيمة مقتصرًا في سنواته الأولى علي شركة الكهرباء العامة ومن خلال دراسات فنية ومقالات علمية وخطابات أصبحت تحليل القيمة من المجالات الهامة المعروفة، ففي سنة ١٩٥٤ م قام المكتب البحري للسفن وهو قسم من وزارة الدفاع الأمريكية بعمل برنامج للقيمة وأطلق عليه اسم برنامج تحليل القيمة مثلما فعلت شركة الكهرباء العامة فبرنامجها كان يقوم بتحليل منتج موجود بالفعل وتم تصنيعه ثم يقوم بتحليل التكلفة غير الضرورية، ولما وجدت البحرية أنه الأصلح من تحليل الرسومات الهندسية قبل بناء أي شيء فلا معني من أن تقوم بتحليل سفينة أو متراس أو شيء من هذا القبيل بعد الانتهاء من بنائه، فأدركوا ضرورة تطبيق البرنامج في مرحلة الهندسة ولذلك قاموا بتغيير اسمه من تحليل القيمة إلى الهندسة القيمة، وقد أظهر برنامج البحرية نتائج ممتازة وعكس القدرة الجيدة للإدارة البحرية(Venkataraman, 2008).

وفي عام وفي عام 1985 م تم إنشاء رابطة أو جمعية ثابتة في مجال عمل القيمة وأطلق عليها (الجمعية الدولية



الشكل رقم 1 يوضح عناصر الهندسة القيمة.

المصدر: (اليوسفي، 2004)

التكاليف الزائدة أثناء مرحلة تنفيذ وتشبيد المشروعات من مواد خام أو عمالة وحتى في طرق التمويل لهذه المشروعات الإنشائية (مصيلحي، 2012).

ثم تحول استخدام الهندسة القيمة من واقع التنفيذ إلى المرحلة المبكرة لها وهي مرحلة التصميم في مجال البناء والتشييد، حيث وجدوا أنه من الأولي تطبيق التحليل القيمي للمشروعات أثناء مرحلة التصميم ومطابقة ذلك مع احتياجات مالك المشروع والمستعملين قبل بداية التنفيذ على أرض الواقع وقبل إنفاق تكاليف من المحتمل أن تسبب أعباء مالية غير مرغوب فيها (مطر، 2008).

تتم أهمية استخدام مفاهيم الهندسة القيمة في تصميم المسكن من حيث تجنب مسببات ومصادر زيادة التكلفة في الوحدة السكنية، وبالتالي يعمل تطبيق هذه المفاهيم على إعادة صياغة عناصر الوحدة السكنية سواء كانت هذه العناصر معمارية أو إنشائية أو تشغيلية بما يقلل من تكاليف هذه العناصر ودون الإخلال بوظيفتها وكفاءة استخدام الوحدة، حيث يتم العمل على تحديد مواصفات ومقاسات محددة للأبواب والشبابيك والتركيبات الأخرى في الوحدة السكنية وإعداد تصاميم معمارية وهندسية مدروسة بعناية مع تصميم داخلي جميل وبسيط للوحدة السكنية والاختيار الجيد لمواد التشطيبات، ويتم التركيز في هذه العملية على عدد من الجوانب وهي (اليوسفي، 2004):

- الأبعاد القياسية المعيارية
- التصميم المعماري والهندسي
- أنظمة البناء الإنشائية
- أنظمة ترشيد الطاقة

2- المعايير التصميمية المعمارية للوحدات السكنية:

وفق المادة رقم 94 من قانون البناء المصري الموحد الصادر بالقانون رقم 119 لسنة 2008م، تم تحديد عدة اشتراطات تصميمية يجب الالتزام بها من قبل المصمم المعماري عند تصميم الفراغات المعمارية السكنية لضمان جودة المسكن، حيث تم وضع هذه الاشتراطات من قبل المتخصصين المعماريين مع احترام البعد الانساني والمتطلبات الاساسية للمستعملين وتمثل في (mhuc.gov.eg, 2021a):

- صالة المعيشة يجب ألا يقل مسطحها عن 10 متر مربع، ولا يقل أي ضلع عن 3 متر.
- الغرف السكنية يجب ألا يقل المسطح الداخلي عن 7.5 متر مربع وكذلك لا يقل أي بعد للغرفة السكنية عن 2.5 متر.
- أما المطابخ لا يقل المسطح الداخلي عن 3 متر مربع ولا يقل أي بعد عن 1.5 متر.
- وبالنسبة للحمام لا يقل مساحته الداخلية عن 1.5 متر مربع، ولا يقل أي بعد عن 1.2 متر.
- دورة المياه لا يقل مسطحها الداخلي عن 0.80 متر مربع، وأي بعد لا يقل عن 0.80 متر.
- وغرفة الحارس لا تقل مساحتها الداخلية عن 5 متر مربع، ولا يقل أي بعد عن 2 متر.

جدول رقم 1 يوضح الاشتراطات التصميمية للفراغات السكنية وفق قانون البناء المصري

المصدر: (mhuc.gov.eg, 2021a)

الاستخدام	الحد الأدنى للمسطح الداخلي (بالمتر المربع)	الحد الأدنى للبعد (بالمتر)
صالة المعيشة	10.00	3.00
غرف سكنية	7.50	2.50
مطبخ	3.00	1.50
حمام	1.50	1.50
دورة مياه	0.80	0.80
غرفة حارس	5.00	2.00

1-4-1 الجودة (Quality):
هي كل المتطلبات اللازمة لتوافرها بناء على رغبات المستخدم مثل الشكل الجمالي، سهولة التشغيل، توفر قطع الغيار.....الخ (اليوسفي، 2004).

2-4-1 الأداء الوظيفي (Function):
هو الهدف الرئيسي من المنتج أي الوظيفة الأساسية التي تم التصميم والتنفيذ لأجلها (اليوسفي، 2004).

3-4-1 التكلفة (Total Cost or Life Cycle Cost):
هي تعبير عن التكلفة الكلية للمنتج النهائي تشمل التكاليف المباشرة وغير المباشرة وإيضاً تكاليف التشغيل والصيانة، أي أنها تشمل جميع التكاليف خلال العمر الافتراضي للمنتج (اليوسفي، 2004).
ويكون هدف مهندسي القيمة تحقيق:

1. خفض التكاليف مع الحفاظ على كلا من الجودة والاداء الوظيفي.
2. رفع الاداء الوظيفي للمنتج وثبات عامل التكلفة و الجودة.
3. رفع الجودة مع عدم المساس بالاداء الوظيفي و التكلفة.
4. رفع نسبي في التكلفة يؤدي الى زيادة بنسبة اكبر في احدي العناصر (التكلفة - الاداء الوظيفي) او كلاهما.
5. تعديل في الاداء الوظيفي بحيث يعطى نتائج تشغيل افضل مع ثبات عامل الجودة و التكلفة.

5-1 منهج الهندسة القيمة:

منهج الهندسة القيمة أسلوب منظم يتكون من خطوات متسلسلة يتم إتباعها عند دراسة الأنشطة المختلفة بالتحليل العلمي بشكل منطقي متسلسل من خلال مجموعه من الجهود العقلية والعلمية بشكل منهجي محدد، يقوم به فريق عمل يتكون من مجموعات من التخصصات المختلفة، والتي تتناسب مع طبيعة المشاريع التي تتناولها الهندسة القيمة بالتحليل من خلال تقسيم المشروع الى أجزاء أو مواد أولية، ثم يتم تحليل وظائفها بعد تحديد وتصنيف الوظائف التي تؤديها هذه العمليات مستخدمين في ذلك طرح مقترحات وبدائل تتناسب وتحقيق الوظائف السابقة بتكلفة مناسبة مع الاحتفاظ بنفس الأداء وبمستوي الجودة المطلوبة (Mukhopadhyaya, 2009).
ومهما اختلف منهج الهندسة القيمة في عدد الخطوات المتسلسلة إلا أنها تتفق جميعاً في أنها لا تخرج عن سبع مراحل أساسية (Hubbard, 2010):

1. جمع المعلومات
2. تحليل الوظائف
3. الابتكار والإبداع
4. تقييم البدأ
5. التطوير
6. عرض والتطبيق
7. التنفيذ والمتابع

6-1 تطبيق منهج الهندسة القيمة في مجال الإسكان:

بعد إنشاء منظمة (SAVE) بدأ تطبيق تقنية الهندسة القيمة في مجال البناء والتشييد للعمل على الحد من

3- مشروعات الإسكان الحكومي:

يمثل الحصول على مسكن ملائم مطلب أساسي لكل أسرة، لما يوفره لها من استقرار نفسي، ومكانة اجتماعية، وتطلع اقتصادي للأسر للارتقاء بمستواها الاجتماعي والاقتصادي، ويمثل المسكن الملائم إحدى الاحتياجات الضرورية للإنسان حيث يأتي في المرتبة الثانية بعد توفير المأكل والملبس، كما أقر بذلك علماء الاجتماع حيث يمثل الإسكان إحدى الركائز الأساسية لأمن المجتمع، وتم تأكيده من قبل الأمم المتحدة في إعلان اسطنبول بشأن المستوطنات البشرية: "تأكيد الالتزام بالحقوق في السكن للمواطنين مع كفالة الضامن القانوني للحياة، والحماية من التمييز، والمساواة في فرص الحصول على مسكن ملائم معتدل التكلفة، مع ضمان مشاركة وتعاون القطاعين العام والخاص وغير الحكومي من أجل توفير ذلك" (UN-Habitat, 2012).

لذا اهتمت الدول والحكومات بالدرجة الأولى بالقضايا المعيشية الأساسية للمواطنين وتسهيلها لهم، وأهم تلك المسؤوليات هو توفير المسكن لكل المواطنين وبوسائل ميسرة ووفق إستراتيجية طويلة المدى (Afifi, 2002).

لذا يركز دور الدولة في توفير المسكن الملائم للمواطنين من ذوي الدخل المنخفض والمتوسطة، والمناسب لإمكانياتهم المالية المحدودة بما يحفظ لهم آدميتهم وكرامتهم الإنسانية، ويضمن لهم العيش الآمن والكرام، حيث نجد على سبيل المثال قيام الحكومة المصرية بإصدار قانون إنشاء صندوق الإسكان الاجتماعي ودعم التمويل العقاري بموجب القرار الجمهوري رقم 93 لسنة 2018، ليقوم على شئون الإسكان الاجتماعي ودعم التمويل العقاري، ويعتبر هيئة عامة خدمية، له الشخصية الاعتبارية، ويأتي ذلك من إحساس الدولة المصرية بأهمية الإسكان كأحد الركائز الأساسية لأمن أي مجتمع حيث ينص الدستور المصري على "أن تكفل الدولة للمواطنين الحق في السكن الملائم والأمن والصحي بما يحفظ الكرامة الإنسانية ويحقق العدالة الاجتماعية"، منوهة بأن مصر من الدول الموقعة على الإعلان العالمي لحقوق الإنسان (الحق في المسكن الملائم) (cabinet.gov.eg, 2021).

إن سياسة الدولة للإسكان ترتبط بالنظام الاقتصادي للدولة وتتاثر به، حيث يمثل سوق الإسكان أحد الأسواق الهامة ضمن النظام الاقتصادي فالإسكان كسلعة تتأثر بالعرض والطلب والصادرات من المواد الإنشائية، كما أن نظام الإسكان مرتبط بالنظام السياسي للدولة حيث أن سياسة الإسكان هي جزء من السياسة العامة للدولة، وقد يكون هذا التأثير مباشر كزيادة المشاريع والإنشاءات والمساكن وقد يكون التأثير غير مباشر كما هو الحال عند حدوث أزمات سياسية للدولة مع دول أخرى وحدوث حصار اقتصادي وماينجم عنه من خفض أو منع الواردات من المواد الإنشائية الأساسية كالأسمنت والحديد إذا كان الإنتاج المحلي غير كافي لتغطية الاحتياجات المطلوبة (شوقي، 2019).

وقد أعدت وزارة الإسكان مسودة استراتيجية الإسكان في مصر وجاري حالياً مناقشتها مجتمعياً مع جميع الأطراف المعنية واعتمادها لتكون ملزمة لجميع القطاعات ومن أهم مبادئ ترسيخ مبادئ حقوق الإنسان في الحق في السكن والعدالة الاجتماعية ودعم غير القادرين (cabinet.gov.eg, 2021).

بالإضافة "أن من مبادئ هذه الاستراتيجية ضرورة تمتع المواطنين بالحق في الحصول على مسكن ملائم، عدم تمييز أي قطاع عن غيره بسياسات وبرامج إسكان كما ينبغي عدم تهيمش أي قطاع، خلق سياسات وبرامج الإسكان لمساحات ديناميكية تسمح لمختلف شرائح المجتمع بالتفاعل والتطور

بمرور الوقت، التزام الدولة بمساعدة غير القادرين على إيجاد مسكن بمن فيهم المجموعات المهمشة والمحرومة بسبب إخفاقات اقتصاد السوق، دعم سياسات الإسكان لخطط التنمية الاقتصادية الوطنية المستدامة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر مما يعني مساهمة الإسكان في تحقيق تنمية اقتصادية فعالة للأجيال الحالية والمستقبلية، استناد سياسات وبرامج الإسكان على معلومات صحيحة عن القطاع من خلال دراسات كافية لأسواق الإسكان وديناميكيته" (عبدالفتاح، 2012).

ومن ضمن هذه القرارات مراعاة المساواة بين الرجل والمرأة في الشروط الواجب توافرها في المتقدمين للحصول على وحدات بالمشروع، تحديد نسب من الوحدات السكنية لحالات الإيواء العاجل والإخلاء الإداري، تحديد قائمة بالأولويات بالنسبة المتقدمين للحصول على وحدات بالمشروع (الأسرة الأقل دخلاً، المتزوج ويعول، المتزوج، الأعزب، حالات ذوي الإعاقة ومصابي الثورة وأسر الشهداء) وتم إضافة المرأة الأرملة أو المطلقة التي تعول أسرتها (المرأة المعيلة) للقائمة وذلك في إطار الحفاظ على حقوق المرأة في المجتمع (عبدالفتاح، 2012).

وقد أطلقت وزارة الإسكان المشروع الأضخم في تاريخ مصر وهو (مشروع الإسكان الاجتماعي)، بهدف توفير وحدات سكنية لائقة لذوي الدخل المنخفض وقطع أراضٍ مُعدة للبناء بحد أقصى 400م2 في جميع أنحاء الجمهورية داخل المحافظات وفي نطاق المدن الجديدة، بالإضافة أن مجلس الوزراء أصدر عدة قرارات بشأن هذا المشروع ومنها توسيع نطاق الفئة المستهدفة من المتقدمين للمشروع برفع السن حتى 50 عاماً بدلاً من 45 عاماً، تخصيص نسبة 5% من وحدات المشروع لذوي الاحتياجات الخاصة طبقاً لنوع وتصنيف الإعاقة بحيث يتم تخصيص الوحدات السكنية في الدور الأرضي لذوي الإعاقة الحركية أما باقي حالات الإعاقة فيتم تخصيص الوحدات السكنية لهم دون تمييز لمراعاة البعد النفسي والاجتماعي ودمجهم في المجتمع بشكل طبيعي والقضاء على أي شكل من أشكال التمييز (cabinet.gov.eg, 2021).

كما تم توفير دعماً من صندوق الإسكان الاجتماعي ودعم التمويل العقاري لكل مواطن لتوفير وحدته السكنية طبقاً لدخله على أن يسدد المواطن دفعة جدية حجز و مقدم يصل إلى 15% من قيمة الوحدة ويتم سداد باقي ثمن الوحدة من خلال قرض ميسر على مدار 20 عاماً بقرض شهري تحمل عليه فائدة 7% كحد أقصى متناقصة سنوياً وتحمل الدولة قيمة الأرض وتوفير المرافق (الكهرباء - المياه - الصرف الصحي) وتوفير الخدمات المطلوبة (ملاعب، مدارس، مستشفيات، خدمات تجارية وغيرها) (شوقي، 2019).

وأما في مجال التشريعات تم إصدار قانون البناء المصري ولائحته التنفيذية، لضمان إنشاء مبنى سليم وأمن وصحي تتوفر فيه مقتضيات الأمان والسلامة والقواعد الصحية وأحكام الإضاءة والتهوية والأفنية واشترطات تأمين المبنى وشاغليه ضد أخطار الحريق ومنها (الكود المصري لأخلاقيات وقواعد سلوكيات ممارسة مهنة الهندسة والكود المصري لمؤشرات جودة الحياة)، كما تم إصدار قانون الإسكان الاجتماعي وذلك في إطار جهود الدولة لتمكين كل مواطن من الحصول على حقه في السكن (شوقي، 2019).

وقد بلغت تكلفة مشروعات التطوير التي تم وبجري تنفيذها أكثر من 20 مليار جنيه وهي (دار مصر - الأسمرات - المحروسة 1، 2 - معاً - روضة السيدة (تل العقارب سابقاً) - زرزارة - عشش محفوظ - عزبة الصفيح واليهودية وغيرها) من أجل توفير حياة كريمة تليق بالمواطنين (mhuc.gov.eg, 2021).

فقط غير مُحمل عليها سعر الأرض أو المرافق أو الخدمات كما يتم تقديم دعم مباشر للمستفيد يتراوح ما بين 5 إلى 25 ألف جنيه ، ويتم سداد ثمن الوحدة على مدى 20 عاماً بفائدة مدعومة من البنك المركزي، تم الإنتهاء من تنفيذ عدد 414 ألف وحدة، ويتم توفير خدمات للوحدات لجعل الحياة فيها كريمة ومتكاملة من أسواق تجارية وحضانات ومدارس ووحدات صحية وملاعب ومناطق خضراء (mhuc.gov.eg, 2021b).



الشكل رقم 2 يوضح نموذج مشاريع الإسكان الاجتماعي

المصدر: (mhuc.gov.eg, 2021b)

لإستهداف شرائح المجتمع المختلفة، تتجه الوزارة إلى توفير وحدات كاملة التشطيب ضمن محور "سكن مصر" تضم المرحلة الأولى منه تنفيذ عدد حوالي 57 ألف وحدة سكنية كاملة التشطيب بمساحات من 106 م² حتى 118 م² بمدن (6 أكتوبر - القاهرة الجديدة - العبور - بدر - دمياط الجديدة - المنيا الجديدة - المنصورة الجديدة) بنموذج معماري مميز، وسيحاط المشروع بسور شجري لتوفير الخصوصية، وتبنى وزارة الإسكان مشروع الإسكان المتوسط الذي يهدف لإتاحة وحدات سكنية بسعر مناسب أقل من مثيلاتها المقدمة من القطاع الخاص في أفضل مواقع بالمدن الجديدة بإجمالي عدد 400 ألف وحدة سكنية (mhuc.gov.eg, 2021b).



الشكل رقم 3 يوضح نموذج مشاريع الإسكان المتوسط

المصدر: (mhuc.gov.eg, 2021b)

بنموذج معماري مميز، كما أن المشروع يحاط بسور شجري لتوفير الخصوصية (mhuc.gov.eg, 2021b).

(2021a).

1-3 أهم مشاريع الإسكان الحكومي: 1- الإسكان الاجتماعي:

تبنيت الدولة أضخم مشروع في تاريخ مصر يتم تنفيذه 725 ألف وحدة سكنية خلال 6 سنوات بكافة المحافظات والمدن الجديدة تشمل تنفيذ وحدات مكونة من غرفتين وصالة أو ثلاث غرف وصالة كاملة التشطيب تقدم للمستفيد بسعر تكلفة الإنشاء

2- الإسكان المتوسط - سكن مصر ودار مصر:

في إطار سعي وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية إلى توفير المسكن الملائم للمواطنين ، ذوي الدخل المتوسطة (مشروع دار مصر) ويهدف إلى توفير وحدات كاملة التشطيب على ثلاث مراحل، وقد شملت المرحلة الأولى والثانية مدن (مدينة 6 أكتوبر - مدينة السادات - مدينة الشروق - مدينة العاشر من رمضان - مدينة العبور - مدينة القاهرة الجديدة - مدينة بدر - مدينة دمياط) أما المرحلة الثانية فتنمثل في 12 مدينة منها 8 مدن من المرحلة الأولى و4 مدن جديدة في المرحلة الثانية وتنمثل في (مدينة المنيا الجديدة - مدينة الشيخ زايد - مدينة برج العرب - مدينة 15 مايو)، وإستكمالاً لمحاور الإسكان العديدة التي عملت الوزارة على توفيرها

3- مشروع الإسكان الفاخر:

تم تنفيذ مشروع (Ganna) بكل من مدن (6 أكتوبر - القاهرة الجديدة - العبور - الشروق - دمياط الجديدة - الشيخ زايد - المنيا الجديدة - المنصورة الجديدة) وتتميز



الشكل رقم 3 يوضح نموذج مشاريع الإسكان الفاخر
المصدر: (mhuc.gov.eg, 2021b)

الحفاظ على معايير التصميم والجودة، وذلك من خلال قيام الآلية من حذف المساحات الغير مستغلة (تكاليف غير ضرورية).

حيث تم دراسة معايير التصميم للفراغات المعمارية داخل الوحدات السكنية طبقا لقانون البناء المصري الموحد الصادر بالقانون رقم 119 لسنة 2008م والذي تم عرضه سابقا وبالتحليل لبعض نماذج الشقق السكنية بالإسكان الحكومي لوحدة مساحة 67م² وجد الآتي:

- ان اقل مساحة لغرفة المعيشة لاتقل عن 10م² و تمثل 15% من مساحة الوحدة السكنية.
- غرفة النوم الواحدة اقل مساحة لها 7.5 م² بما يمثل 11% من مساحة الوحدة.
- الحمام اقل مساحة له 1.5م² ويمثل 2% من مساحة الوحدة السكنية.
- المطبخ لاتقل مساحته عن 3م² ومثل 4% من مساحة الوحدة.
- وجد ان مساحة الممرات الداخلية والبلكونات لاتزيد عن نسبة 11% من مساحة الوحدة السكنية، وكذلك مساحة الحوائط الداخلية والخارجية تمثل نسبة 7% من مساحة الوحدة، واخير نصيب الوحدة السكنية من مساحة الخدمات العامة (وحدات الاتصال الرأسى-المدخل الرئيسي-ممرات-المناور) لاتزيد عن 27% من مساحة الوحدة الصافي.

وعليه تم تصميم الآلية الحسابية من مجموعة من العلاقات الرياضية باستخدام برنامج الأكسيل كما هو موضح بالشكل رقم 4 (حيث يتم الآتي):

- ادخال مساحة الوحدة المصممة (Proposal total area of unit).
- ادخال مساحة الفراغات المعمارية للوحدة المصممة (Proposal area of spaces).
- ثم يقوم البرنامج بمعالجة البيانات المدخلة مع المعايير والنسب المثلى (Optimized area of spaces) التى تم استخراجها بالجزء السابق.
- يقوم البرنامج بعرض (Target area of spaces) والمقصود بها مساحات الفراغات المعمارية معتمد على نسب (Optimized area of spaces).

4- تطبيقات الحاسب الآلي:

أدت الثورة التكنولوجية الحديثة الى تطور نمط حياتنا وخاصة مع ظهور الحاسب الآلي ومايشكله من أهمية فى حياتنا اليومية، فقد اصبح يقتحم كل مجال من مجالات الحياة فى الاعمال التجارية والمصانع والمستشفيات والمدارس والجامعات والإدارات الحكومية والبنوك والشركات..... الخ، ومع التطور التكنولوجي السريع ادى الى تطور تطبيقات الحاسب لتشمل كافة مجالات الحياة (بابكر، 2016).

فنجذ على صعيد المجال المعماري أهمية تطبيقات الحاسب الآلي فى التصميم والتخطيط والرسم الهندسي وإدارة المشاريع الهندسية، فظهرت برامج التصميم والإظهار والمحاكاة مثل الأتوكار، الرفيت، الفوتوشوب والثري دي ماكس... الخ، وعلى مستوى إدارة المشاريع ظهرت برامج الأكسيل والبريمفيرا..... الخ (بابكر، 2016).

1-4 مميزات استخدام تطبيقات الحاسب الآلي (بابكر، 2016):

- الدقة المتناهية للأبعاد ووضوح التفاصيل.
- سرعة رسم الأشكال الهندسية والفراغات.
- سهولة التعديل والتغيير لتطوير التصميمات.
- توفر قواعد البيانات وشبكات الاتصالات العالمية.
- سهولة إنتاج عدة بدائل تصميمية بنفس الجودة.
- القدرة على إنتاج المساقط ثنائية الأبعاد كاملة الإخراج والألوان والبيانات.
- القدرة على إنتاج المجسمات ثلاثية الأبعاد للتصميمات والبيئة المحيطة.
- محاكاة الظل والظلال الطبيعية.
- محاكاة الخامات والمواد الطبيعية وسهولة تعديلها.
- محاكاة نظم الحركة ونظم الاتصال الرأسى والتركيبات الميكانيكية ونظم التكييف داخل المبنى.
- إمكانية الحركة والتعامل مع التصميمات كواقع افتراضي تفاعلي لكل التخصصات داخل المبنى.
- جودة الطباعة للصور والرسومات.

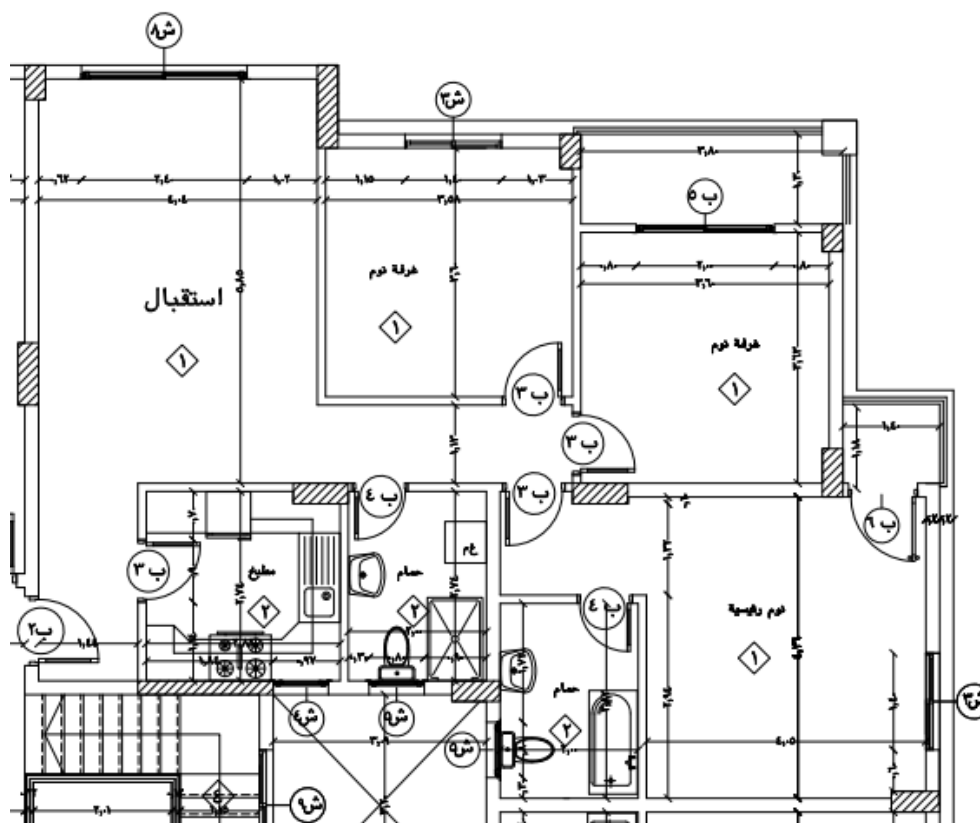
5- استخدام تطبيقات الحاسب الآلي فى الآلية المقترحة:

حيث تم استخدام برنامج الأكسيل فى بناء الية تساعد الممارين والمعنيين فى مجال الإسكان الحكومي من تطبيق منهج الهندسة القيمة، بهدف خفض تكاليف إنشاء الوحدات السكنية مع

Architectural spaces	Optimized area of spaces	%	Proposal total area of unit(m2)	Proposal area of spaces(m2)	Target area of spaces(m2)	Suitable area of spaces(m2)	% Reduction	
Living Hall	10	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00		
Bedroom1	7.5	0.11		0.00	0.00	0.00		
Bedroom2	7.5	0.11		0.00	0.00	0.00		
Bedroom3	7.5	0.11		0.00	0.00	0.00		
Bathroom	1.5	0.02		0.00	0.00	0.00		
Kitchen	3	0.04		0.00	0.00	0.00		
Inside Lobbies+ Terrace	7.4	0.11		0.00	0.00	0.00		
Inside+outside walls	4.44	0.07		0.00	0.00	0.00		
Services(outside lobbies+ duct+entrance)	18.16	0.27		0.00	0.00	0.00	m2	%
Total of area	67	1.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
معدل التوفير في إنشاء الوحدات السكنية	سعر تكلفة إنشاء المتر المسطح (ج / 2م)	عدد الوحدات بالدور	عدد الادوار	التوفير بالوحدة	اجمالي التوفير بالوحدة السكنية	اجمالي التوفير بالعمارة السكنية		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

الشكل رقم 4 : يوضح الألية المستخدمة لحذف التكاليف الغير ضرورية.

المصدر: الباحث



الشكل رقم 5 يوضح المسقط الأفقي لنموذج A بالإسكان المتوسط (دار مصر)
الباحث

- صالة استقبال بمساحة 23.6 م².
- مطبخ بمساحة 7.7 م².
- حمام رئيسي بمساحة 5.5 م².
- غرفة نوم ماستر بحمام بمساحة كلية 26.9 م².
- غرفة نوم 2 بمساحة 13 م².
- غرفة نوم 3 بمساحة 12.88 م².
- ممرات داخلية وصالة توزيع وبلكنات بمساحة كلية 14.6 م².
- تم حساب مساحة الحوائط الداخلية والخارجية للوحدة السكنية بإجمالي 12.82 م².
- تم حساب المساحة الصافية للوحدة وخصمها من المساحة الكلية لحساب نصيب الوحدة من الخدمات العامة بإجمالي 23 م².
- تم ادخال البيانات الخاصة بمساحة الوحدة محل الدراسة، وكذلك مساحات الفراغات المعمارية طبقاً للتصميم ومساحة الخدمات وذلك بغرض تقييم نموذج الإسكان.

- في خانة (Suitable area of spaces) يقوم البرنامج بعمل مقارنة بين مساحات الفراغات المعمارية (Proposal area of spaces) و (Target area of spaces) ويتم اختيار الأقل.
- بعد انتهاء معالجة البيانات يعرض البرنامج (Reduction) ويمثل المساحة التي تم تخفيضها والنسبة المئوية لها وتمثيل بياني للفراغات المعمارية قبل وبعد المعالجة.
- ثم يقوم البرنامج طبقاً لسعر السوق لتكلفة إنشاء المتر المسطح، بحساب معدل التوفير في إنشاء وحدات الإسكان.

6- تطبيق الآلية المقترحة على نموذج الإسكان الحكومي:

تم اختيار نموذج الإسكان الحكومي المتوسط (دار مصر نموذج A) لتطبيق الآلية المقترحة عليه، حيث تتكون العمارات السكنية من دور أرضي وخمس أدوار مكررة، ويتكون كل دور من أربع وحدات سكنية. حيث إن إجمالي المساحة الكلية للوحدة السكنية 140 م² وتتكون من مجموعة من الفراغات المعمارية كالتالي:

Architectural spaces	Optimized area of spaces	%	Proposal total area of unit(m2)	Proposal area of spaces(m2)	Target area of spaces(m2)	Suitable area of spaces(m2)	% Reduction	
Living Hall	10	0.15	140.00	23.60	20.90	20.90	m2	%
Bedroom1	7.5	0.11		12.88	15.67	12.88		
Bedroom2	7.5	0.11		13.00	15.67	13.00		
Bedroom3	7.5	0.11		26.90	15.67	15.67		
Bathroom	1.5	0.02		5.50	3.13	3.13		
Kitchen	3	0.04		7.70	6.27	6.27		
Inside Lobbies+ Terrace	7.4	0.11		14.60	15.46	14.60		
Inside+outside walls	4.44	0.07		12.82	9.28	9.28		
Services(outside lobbies+ duct+entrance)	18.16	0.27		23.00	37.95	23.00		
Total of area	67	1.00		140.00	140.00	118.73	21.27	0.15
معدل التوفير في إنشاء الوحدات السكنية	سعر تكلفة إنشاء المتر المسطح (ج / م ²)	عدد الوحدات بالدور	عدد الادوار	التوفير بمساحة الوحدة	إجمالي التوفير بالوحدة السكنية	إجمالي التوفير بالعمارة السكنية		
	3200.00	4.00	6.00	21.27	68,071.16	1,633,707.94		

الشكل رقم 6 يوضح نتائج تقييم نموذج الإسكان بعد معالجة البيانات المدخلة.

المصدر: الباحث

- السكنية 118.73 م² بدلا من 140 م² بعد حذف المساحات الغير ضرورية، مع المحافظة على المعايير التصميمية للوحدة السكنية.
- نجد ان الآلية احدث تعديلات في ابعاد الفراغات المعمارية

النتائج Results :

- نجد ان الآلية المقترحة قامت بمعالجة البيانات المدخلة، حيث تم تخفيض مساحة الوحدة بنسبة 15% بما يعادل 21.27 م²، حيث أصبحت المساحة الاجمالية للوحدة

الجودة والتكلفة.

8. Afifi, A.M., 2002. Towards Activating an Integrated Strategy for Developing Housing Provision and Facilitation Policies in the Arab World.
9. Cook, H.E., 2010. Value Driven Product Planning and Systems Engineering.
10. Hubbard, D.W., 2010. How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business.
11. Mukhopadhyaya, A.K., 2009. Value Engineering Mastermind: From Concept to Value Engineering Certification.
12. Sexton, D.E., 2008. Value Above cost. Ph.D, The Library of Garrick Lee.
13. Studies, S.C.a., 2013. a working paper directed at non-governmental organizations to pressure housing policy-makers directed to marginalized groups.
14. UN-Habitat, 2002. Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries. Pretoria: CIB & UNEPIETC.
15. UN-Habitat, 2012. Sustainable Housing for sustainable cities: A policy framework for Developing countries.
16. UN-Habitat, U.a., 2008. Housing the Poor in Asian Cities. Quick Guide 5: Housing Finance: Ways to Help the Poor to Pay for Housing. Nairobi: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP) and United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).
17. Venkataraman, R.R., 2008. Cost and Value Management.
18. Younker, D.L., 2003. Value Engineering: Analysis And Methodology (Cost Engineering).
19. <https://www.cabinet.gov.eg/Arabic/Pages/default.aspx>. (Accessed 01 May 2021).
20. <https://www.value-eng.org/>. (Accessed 10 May 2021).
21. <http://www.mhuc.gov.eg/Media/Services>. A (Accessed 22 May 2021).
22. <http://www.mhuc.gov.eg/programs/programs/2>. B (Accessed 01 June 2021).

للوحدة وبالتالي عدلت في التصميم المعماري.

- وبإدخال سعر تكلفة إنشاء المتر المسطح = 3200 ج.م، وكذلك إدخال عدد الوحدات بكل دور، وعدد ادوار العمارة السكنية قام البرنامج بحساب قيمة التوفير بإنشاء الوحدات السكنية بالعمارة الوحدة اى تم حذف التكاليف الغير مطلوبة.
- حيث تم حذف مبلغ 68,071.16 ج.م من تكلفة إنشاء الوحدة السكنية والتي تمثل تكاليف غير ضرورية، واصبح اجمالي التوفير في إنشاء العمارة السكنية الواحدة حوالى 1,633,707.94 ج.م.
- وبالتالي تم تطبيق منهجية الهندسة القيمة من خلال حذف التكاليف الغير ضرورية بدون التأثير على معايير التصميم والجودة المطلوبة.
- نجد ان خفض مساحة الوحدة السكنية احترام الاشتراطات التصميمية لقانون البناء المصري وبالتالي راعى تحقيق متطلبات المستخدمين.
- نجد ان استخدام الآلية المقترحة سوف يساعد المصمم المعماري على تقليل المساحات المهذرة والغير ضرورية وبالتالي الاستغلال الأمثل لأراضي البناء من خلال تطبيق منهج الهندسة القيمة.
- كما ان تقليل المساحات المهذرة بالوحدة السكنية سوف يخفض تكاليف الانشاء واستهلاك مواد البناء وبالتالي يخفض معدل تلوث البيئة وتحقيق مفهوم الاستدامة.
- وبطبيق منهج الهندسة القيمة من بداية الفكرة التصميمية سوف يساعد على خفض تكاليف إنشاء المشاريع السكنية من خلال حذف التكاليف الغير ضرورية، وبالتالي سوف يساعد الدولة على إنشاء اكبر عدد من الوحدات السكنية لتلبية احتياجات المواطنين ويساعد في حل مشكلة الاسكان.
- يجب على الدولة تبني تطبيق منهجية الهندسة القيمة في كافة المشاريع وخاصة المشاريع السكنية، بهدف تقليل التكاليف الغير ضرورية وتحسين استغلال الموارد.

المراجع: References

1. اليوسفى، ع.ا.س., 2004. إدارة القيمة المفهوم والأسلوب. مكتبة الملك فهد الوطنية الطبعة الرابعة.
2. بابكر، ق.ا., 2016. مقدمة في تطبيقات الحاسوب.
3. شوقي، أ.م., 2019. مبادئ الاستدامة كمدخل اقتصادي لحل مشكلة الإسكان المنخفض التكاليف في مصر.
4. صبحي، م.ن., 2007. نظم هندسة القيمة كمؤكدا لفاعليات الحفاظ المعماري والعمراني. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
5. عبدالفتاح، ح.ا., 2012. دراسة نقدية للسكن الترفي في مصر: دور الأطراف الرئيسية للمشاركة في صياغة إشكالية الأسس و المحددات التصميمية.
6. مصيلحي، م.س., 2012. الهندسة القيمة نحو منهج توافقي قيمي لمشروعات الإسكان الحكومي بمصر.
7. مطر، م.ح., 2008. الهندسة القيمة- الإدارة الهندسية بين