دور الهندسة القيمية فى خفض تكاليف إنشاء وحدات الإسكان الحكومي

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

د/ عمرو احمد محمد على زينة

أستاذ مساعد بقسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة جامعة حورس دمياط الجديدة، azeina@horus.edu.eg

ملخص البحث Abstract:

يستعرض البحث مفهوم الإسكان الحكومي فى مصر وانواعه وتطوره وأهم التحديات التى تواجه الدولة لتوفير وحدات سكنية ذات جودة عالية وباسعار 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 القيمية 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 والمعنيين على تطبيق منهج الهندسة القيمية، 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 المهدرة داخل الوحدة وتأثيرها على خفض تكاليف الإنشاء دون المساس بمعايير الجودة ثم استخلاص النتائج والتوصيات.

كلمات دالة Keywords:

الهندسة القيمية
Value Engineering
الإسكان الحكومي
Governmental Housing
التكلفة
Costs
تطبيقات الحاسب الآلي
Computer Applications

Paper received 14th May 2020, Accepted 17th July 2021, Published 1st of September 2021

مقدمة Introduction

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

وفى 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).

وفى عام 2008 اعلن 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 فى كيفية توفير الإسكان الملائم منخفض التكاليف لتلبية احتياجات المستعملين بمختلف فئاتهم، وبالرغم من تبني الدولة المصرية المسؤولية فى 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 القيمية منذ ما يقرب من عشرون عاما، وخلال هذه الفترة الصغيرة نسبياً أستطاعت هذه التقنية أن تحقق نجاحاً مبهراً في تحقيق وفورات مالية كبيرة، مما شجع الباحثين والمختصين فى مجال أدارة التشيد فى دراسة هذه التقنية و دراسة كيفية تطبيقها على المشاريع المختلفة، وذلك بالرغم من التفاوت والأختلاف فى أساليب تطبيقها وطرق تنفيذها على المشروعات المختلفة، وقد أحتلت الولايات المتحدة الأمريكية المركز الأول فى تطبيق الهندسة القيمية، فيما أحتلت اليابان المركز الثانى وتليها مباشرة المملكه السعودية(اليوسفى, 2004).

وقد أكدت الدكتورة جاكلين فهمي رئيس الفرع الإقليمي لخدمة شرق البحر المتوسط وأفريقيا لـ "سيف انترناشيونال" الجمعية الأمريكية للهندسة القيمية على هامش المؤتمر الثالث للهندسة القيمية، أن تطبيق منهج الهندسة القيمية 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 الاسكان الحكومي(International, 2021).

مشكلة البحث Statement of the problem:

نجد ان العديد من المعنيين بتوفير الإسكان ومن ضمنهم المعماريون والمعنيين وصناع القرار يفتقرون لأهمية تطبيق منهج الهندسة القيمية في مجال الإسكان الحكومي والتى 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 ألية تساعد المعماريون وصناع القرار فى مجال الإسكان عبى تطبيق منهج الهندسة القيمية 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 القيمية ومفاهيمها وتعاريفها ومفاهيم التكاليف وعلاقتها بمراحل المشروع المختلفة، وكيفية الاستفادة من هذا المنهج فى مشاريع الاسكان الحكومي، واستعراض قانون البناء المصري الذي يحدد المعايير التصميمية للوحدات السكنية.

ثم استخدام البحث المنهج الاستقرائي بهدف الاستفادة من تطبيقات الحاسب الآلي فى توفير ألية مقترحة تساعد المعماريين على تطبيق منهج الهندسة القيمية بهدف تقليل المساحات المهدرة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

داخل الوحدة السكنية.
ثم اتبع البحث المنهج التجريبي من خلال تطبيق برنامج الحاسب الألي المقترح على أحد المساقط الافقية لنموذج اسكان حكومي لتقييم الألية المقترحه من خلال دراسة مساحات الفراغات المعمارية للوحدة السكنية، وكيفية مساعدة الألية المقترحة على تقليل المساحات المهدرة وبالتالي خفض تكاليف الإنشاء والاستغلال الأمثل للموارد.

الاطار النظري Theoretical Framework :

1-الهندسة القيمية:

تعتبر منهجيه او تقنيه الهندسة القيمية (Value engineering methodology)من اكثر الطرق والوسائل التطبيقية شيوعا في الوقت الحاضر لحل المشكلات واتخاذ القرار، حيث تعتبر الهندسة القيمية 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 وإتقانا وذلك عن طريق تحليل الوظيفة(مطر, 2008).

1-1 الخلفية التاريخية للهندسة القيمية:

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

كان تحليل القيمة مقتصرا في سنواته الأولي 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 علية اسم برنامج تحليل القيمية 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 نقوم 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 القيمية، وقد أظهر برنامج البحرية نتائج ممتازة وعكس القدرة الجيدة للإدارة البحرية(Venkataraman, 2008).

وفى عام وفي عام 1985 م تم إنشاء رابطة أو جمعية ثابتة في مجال عمل القيمة وأطلق عليها (الجمعية الدولية الأمريكية لمهندسي القيمة THE SOCIETY OF SAVE (AMERICAN FOR VALUE) (Sexton, 2008).

2-1 تعاريف الهندسة القيمية:

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

3-1 أنواع الهندسة القيمية:

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 التى يرغب بها المستفيد(Sexton, 2008).

3-3-1 قيمة الإستخدام (Use Value) :
هى المنفعة الكلية لعنصر أو الوظيفة الأساسية التى يحققها البند(Sexton, 2008).

4-3-1 قيمة الأستبدال (Exchange Value) :
هى القوة الشرائية للمنتج بعد استخدامه(Sexton, 2008).

4-1 عناصر الهندسة القيمية:

ترتكز الهندسة القيمية على ثلاث محاور اساسية وهما الجودة التكلفة الجودة، الأداء الوظيفى و التكلفة(اليوسفى, 2004).

الشكل رقم 1 يوضح عناصر الهندسة القيمية.
المصدر: (اليوسفى, 2004)

1-4-1 الجودة (Quality) : هى كل المتطلبات اللازم توافرها بناءا على رغبات

المستخدم مثل الشكل الجمالى، سهولة التشغيل، توفر قطع الغيار.....الخ(اليوسفى, 2004).

1-4-2 الأداء الوظيفي (Function) :

هو الهدف الرئيسى من المنتج اى الوظيفة الأساسية التى تم التصميم والتنفيذ لأجلها(اليوسفى, 2004).

1-4-3 التكلفة (Total Cost or Life Cycle Cost) :

هى تعبر عن التكلفة الكلية للمنتج النهائى تشمل التكاليف المباشرة وغير المباشرة وايضا تكاليف التشغيل والصيانه، اى أنها تشتمل جميع التكاليف خلال العمر الأفتراضى للمنتج(اليوسفى, 2004).

ويكون هدف مهندسي القيمة تحقيق:

1. خفض التكاليف مع الحفاظ على كلا من الجوده والاداء الوظيفى.
2. رفع الاداء الوظيفى للمنتج وثبات عاملى التكلفة و الجودة.
3. رفع الجودة مع عدم المساس بالاداء الوظيفى و التكلفة.
4. رفع نسبى فى التكلفة يؤدي الى زيادة بنسبة اكبر فى احدي العناصر (التكلفة –الاداء الوظيفى) او كلاهما.
5. تعديل فى الاداء الوظيفى بحيث يعطى نتائج تشغيل افضل مع ثبات عاملى الجودة والتكلفة.

1-5 منهج الهندسة القيمية:

منهج الهندسة القيمية 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 القيمية 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 وتحقق الوظائف السابقة بتكلفة مناسبة مع الاحتفاظ بنفس الأداء وبمستوي الجودة المطلوبة(Mukhopadhyaya, 2009).

ومهما اختلف منهج الهندسة القيمية في عدد الخطوات المتسلسلة إلا أنها تتفق جميعا في أنها لا تخرج عن سبع مراحل أساسية (Hubbard, 2010):

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

1-6 تطبيق منهج الهندسة القيمية فى مجال الإسكان:

بعد إنشاء منظمة (SAVE) بدأ تطبيق تقنية الهندسة القيمية في مجال البناء والتشييد للعمل علي الحد من التكاليف الزائدة أثناء مرحلة تنفيذ وتشييد المشروعات من مواد خام أو عمالة وحتى في طرق التمويل لهذه المشروعات الإنشائية(مصيلحي, 2012).

ثم تحول استخدام الهندسة القيمية 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 علي أرض الواقع وقبل إنفاق تكاليف من المحتمل أن تسبب أعباء مالية غير مرغوب فيها(مطر, 2008).

تكمن أهمية استخدام مفاهيم الهندسة القيمية 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 انشائية أو تشغيلية بما يقلل من تكاليف هذه العناصر ودون الاخلال 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 عددٍ من الجوانب وهي(اليوسفى, 2004):

- الابعاد القياسية المعيارية
- التصميم المعماري والهندسي
- أنظمة البناء الانشائية
- 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 وتتمثل فى(mhuc.gov.eg, 2021a):

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

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

المصدر: (mhuc.gov.eg, 2021a)

الاستخدام	الحد الادنى للمسطح الداخلى (بالمتر المسطح)	الحد الادنى 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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

3- مشروعات الاسكان الحكومي:

يمثل الحصول على مسكن ملائم مطلب اساسي لكل اسرة، لما يوفره لها من استقرار نفسي، ومكانة اجتماعية، وتطلع اقتصادي للأسر للارتقاء بمستواها الاجتماعي والاقتصادي، ويمثل المسكن الملائم احدى الاحتياجات الضرورية للإنسان حيث يأتي فى 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 فى إعلان اسطنبول بشأن المستوطنات البشرية: "تأكيد الالتزام بالحق في السكن للمواطنين مع كفالة الضامن القانوني للحيازة، 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 يرتكز دور الدولة فى توفير المسكن الملائم للمواطنين من ذوي الدخول المنخفضة والمتوسطة، والمناسب لإمكانياتهم المالية المحدودة بما يحفظ لهم آدميتهم وكرامتهم الإنسانية، ويضمن لهم العيش الآمن والكريم، حيث نجد على سبيل المثال قيام الحكومة المصرية بإصدار قانون إنشاء صندوق الإسكان الإجتماعي 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 والصحى 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 الإقتصادي للدولة وتتأثر به، حيث يمثل سوق الإسكان أحد الأسواق الهامة ضمن النظام الإقتصادي 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 إقتصادي وماينجم عنه من خفض أو منع الواردات من المواد الإنشائية الأساسية كالأسمنت والحديد إذا كان الإنتاج المحلي غير كافي لتغطية الإحتياجات المطلوبة(شوقى, 2019).

وقد أعدت وزارة الإسكان مسودة استراتيجية الإسكان في مصر وجاري حالياً مناقشتها مجتمعياً مع جميع الأطراف المعنية و اعتمادها لتكون ملزمة لجميع القطاعات ومن أهم مبادئها 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 تهميش 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 سواءً 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 الاسكان 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 عاما بدلاً من 45 عاما، 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 دعما 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 عاما بقسط شهري تحمل عليه فائدة 7% كحد أقصي متناقصة سنوياً وتتحمل الدولة قيمة الأرض وتوفير المرافق (الكهرباء - المياه - الصرف الصحي) وتوفير الخدمات المطلوبة (ملاعب، مدارس، مستشفيات، خدمات تجارية وغيرها)(شوقى, 2019).

وأما فى مجال التشريعات تم إصدار قانون البناء المصري ولائحته التنفيذية، لضمان إنشاء مبنى سليم وآمن وصحي تتوفر فيه مقتضيات الأمان والسلامة والقواعد الصحية وأحكام الإضاءة والتهوية والأفنية واشتراطات 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(شوقى, 2019).

وقد بلغت تكلفة مشروعات التطوير التي تم ويجرى تنفيذها أكثر من 20 مليار جنيه وهي (دار مصر - الأسمرات - المحروسة 1، و2 - معاً - روضة السيدة (تل العقارب سابقا) - زرزارة - عشش محفوظ - عزبة الصفيح واليهودية وغيرها) من أجل توفير حياة كريمة تليق بالمواطنين(mhuc.gov.eg, 2021a).

1-3 أهم مشاريع الاسكان الحكومي:

1- الاسكان الاجتماعي:

تبنت 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 فقط غير مُحمل عليها سعر الأرض أو المرافق أو الخدمات كما يتم تقديم دعم مباشر للمستفيد يتراوح ما بين 5 الى 25 ألف جنيه ، ويتم سداد ثمن الوحدة على مدى 20 عاماً بفائدة مدعمة من البنك المركزى، تم الإنتهاء من تنفيذ عدد 414 ألف وحدة، ويتم توفير خدمات للوحدات لجعل الحياه 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)

2- الإسكان المتوسط ـ سكن مصر ودار مصر:

في إطار سعي وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية إلى توفير المسكن الملائم للمواطنين ، ذوي الدخول 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 فتتمثل فى 12 مدينة منها 8 مدن من المرحلة الأولى و4 مدن جديدة فى المرحلة الثانية وتتمثل فى (مدينة المنيا الجديدة - مدينة الشيخ زايد – مدينة برج العرب – مدينة 15 مايو)، وإستكمالاً لمحاور الإسكان العديدة التي عملت الوزارة على توفيرها 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، وتتبنى وزارة الإسكان مشروع الإسكان المتوسط الذي يهدف لإتاحة وحدات سكنية بسعر مناسب أقل من مثيلاتها المقدمة من القطاع الخاص فى أفضل مواقع بالمدن الجديدة بإجمالي عدد 400 ألف وحده سكنية(mhuc.gov.eg, 2021b).

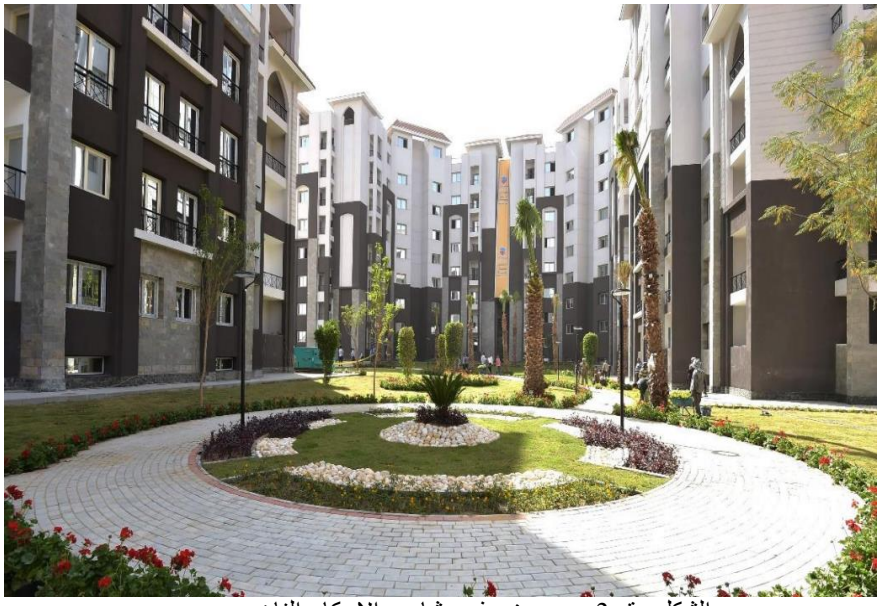
الشكل رقم 3 يوضح نموذج مشاريع الإسكان المتوسط

المصدر: (mhuc.gov.eg, 2021b)

3- مشروع الإسكان الفاخر:

تم تنفيذ مشروع (GANNA) بكل من مدن (6 اكتوبر - القاهرة الجديدة - العبور - الشروق - دمياط الجديدة - الشيخ زايد -المنيا الجديدة - المنصورة الجديدة) وتتميز بنموذج معماري مميز، كما أن المشروع يحاط بسور شجري لتوفير الخصوصية(mhuc.gov.eg, 2021b).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



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

4- تطبيقات الحاسب الآلي:

أدت الثورة التكنولوجية الحديثة الى تطور نمط حياتنا وخاصا مع ظهور الحاسب الالي 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).

فنجد على صعيد المجال المعماري أهمية تطبيقات الحاسب الالي فى التصميم والتخطيط والرسم الهندسي وإدارة المشاريع الهندسية، فظهرت برامج التصميم والإظهار والمحكاة مثل الأتوكار، الرفيت، الفوتوشوب والثري دي ماكس...الخ، وعلى مستوى إدارة المشاريع ظهرت برامج الاكسيل 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 ألبعاد كاملة الإخراج والألوان والبيانات.
- القدرة على إنتاج المجسمات ثلاثية الابعاد للتصميمات والبيئة المحيطة.
- محاكاة الظل والظلال الطبيعية.
- محاكاة الخامات والمواد الطبيعية وسهولة تعديلها.
- محاكاة نظم الحركة ونظم الاتصال الرأسي 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 الألية المقترحة:

حيث تم استخدام برنامج الأكسيل فى بناء الية تساعد المعمارين والمعنيين فى مجال الإسكان الحكومي من تطبيق منهج الهندسة القيمية، بهدف خفض تكاليف إنشاء الوحدات السكنية مع الحفاظ على معايير التصميم والجودة، وذلك من خلال قيام الالية 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 بالاسكان الحكومي لوحدات مساحة 67م2 وجد الاتي:

- 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 الرأسي-المدخل الرئيسي-ممرات-المناور) لاتزيد عن 27% من مساحة الوحدة الصافي.

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

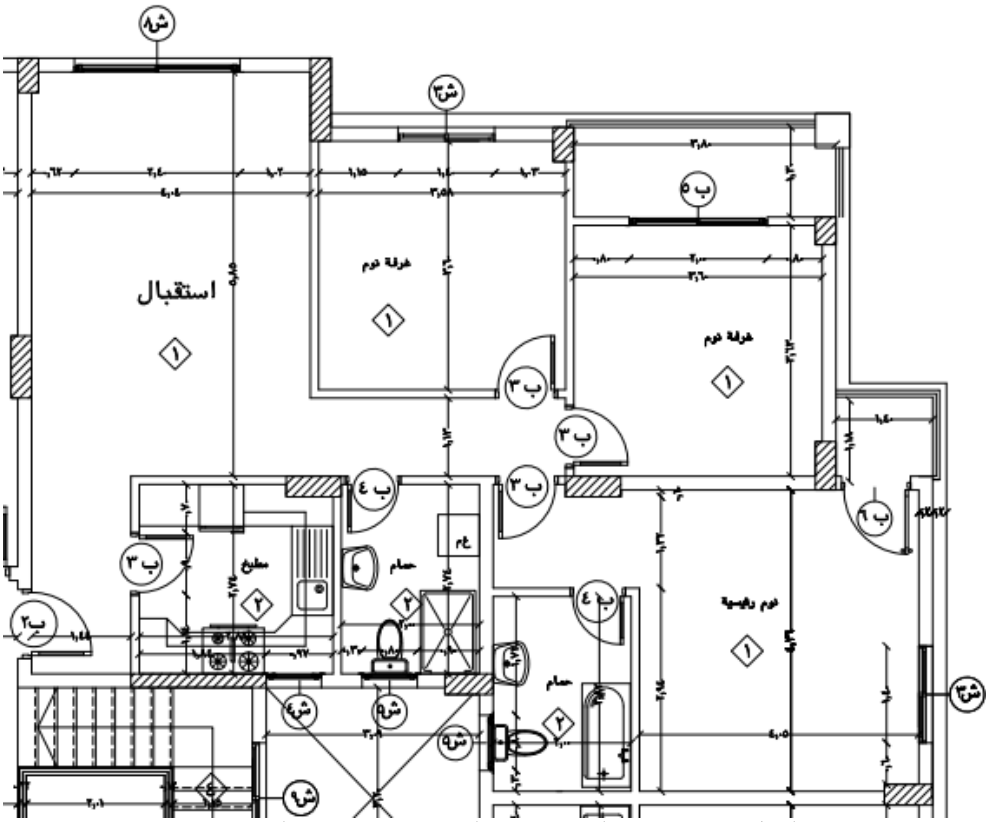
- ادخال مساحة الوحدة المصممة(Proposal total area of unit).
- ادخال مساحة الفراغات المعمارية للوحدة المصممة (Proposal area of spaces).
- ثم يقوم البرنامج بمعالجة البيانات المدخلة مع المعايير والنسب المثلة (Optimized area of spaces) التى تم استخراجها بالجزء السابق.
- يقوم البرنامج بعرض (Target area of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

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 فى انشاء الوحدات السكنية	سعر تكلفة إنشاء المتر المسطح (ج / م2)	عدد الوحدات بالدور	عدد الادوار	التوفير بالوحدة	اجمالى التوفير بالوحدة السكنية	اجمالى التوفير بالعمارة السكنية
	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 الافقي لنموذج A بالإسكان المتوسط(دار مصر)

الباحث

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

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

6- تطبيق الألية المقترحة على نموذج الاسكان الحكومي:

تم اختيار نموذج الاسكان الحكومي المتوسط (دار مصر نموذج A) لتطبيق الألية المقترحه عليه، حيث تتكون العمائر السكنية من دور أرضي وخمس أدوار متكررة، ويتكون كل دور من أربع وحدات سكنية.

حيث ان اجمالى المساحة الكلية للوحدة السكنية 140 م2 وتتكون من مجموعة من الفراغات المعماري كالتالي:

- 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 وبلكونات بمساحة كلية 14.6 م2.
- تم حساب مساحة الحوائط الداخلية والخارجية للوحدة السكنية باجمالى 12.82 م2.

  تم حساب المساحة الصافية للوحدة وخصمها من المساحة الكلية لحساب نصيب الوحدة من الخدمات العامة باجمالي 23 م2.
- تم ادخال البيانات الخاصة بمساحة الوحدة محل الدراسة، وكذلك مساحات الفراغات المعمارية طبقا للتصميم ومساحة الخدمات وذلك بغرض تقييم نموذج الإسكان.

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		
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	m2	%
Total of area	67	1.00		140.00	140.00	118.73	21.27	0.15

معدل التوفير فى انشاء الوحدات السكنية	سعر تكلفة إنشاء المتر المسطح (ج / م2)	عدد الوحدات بالدور	عدد الادوار	التوفير بمساحة الوحدة	اجمالى التوفير بالوحدة السكنية	اجمالى 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

النتائج Results :

- نجد ان الالية المقترحة قامت بمعالجة البيانات المدخلة، حيث تم تخفيض مساحة الوحدة بنسبة 15% بما يعادل 21.27 م2، حيث اصبحت المساحة الاجمالية للوحدة السكنية 118.73 م2 بدلا من 140 م2 بعد حذف المساحات الغير ضرورية، مع المحافظة على المعايير التصميمية للوحدة السكنية.
- نجد ان الالية احدث تعديلات فى ابعاد الفراغات المعمارية

للوحدة وبالتالي عدلت فى التصميم المعماري.

- وبادخال سعر تكلفة انشاء المتر المسطح =3200 ج.م، وكذلك ادخال عدد الوحدات بكل دور، وعدد ادوار العمارة السكنية قام البرنامج بحساب قيمة التوفير بانشاء الوحدات السكنية بالعمارة الوحدة اى تم حذف التكاليف الغير مطلوبة .
- حيث تم حذف مبلغ 68,071.16 ج.م من تكلفة انشاء الوحدة السكنية والتي تمثل تكاليف غير ضرورية، واصبح اجمالى التوفير فى انشاء العمارة السكنية الواحدة حوالى 1,633,707.94 ج.م .
- وبالتالي تم تطبيق منهجية الهندسة القيمية من خلال حذف التكاليف الغير ضرورية بدون التأثير على معايير التصميم والجودة المطلوبة.
- نجد ان خفض مساحة الوحدة السكنية احترم الاشتراطات التصميمة لقانون البناء المصري وبالتالى راعى تحقيق متطلبات المستخدمين.
- نجد ان استخدام الالية المقترحة سوف يساعد المصمم المعماري على تقليل المساحات المهدرة والغير ضرورية وبالتالى الاستغلال الامثل لاراضي البناء من خلال تطبيق منهج الهندسة القيمية.
- كما ان تقليل المساحات المهدرة بالوحدة السكنية سوف يخفض تكاليف الانشاء واستهلاك مواد البناء وبالتالى يخفض معدل تلوث البيئة وتحقيق مفهوم الاستدامة.
- وبتطبيق منهج الهندسة القيمية من بداية الفكرة التصميمية سوف يساعد على خفض تكاليف انشاء المشاريع السكنية من خلال حذف التكاليف الغير ضرورية، وبالتالي سوف يساعد الدولة على انشاء اكبر عدد من الوحدات السكنية لتلبية احتياجات المواطنين ويساعد فى حل مشكلة الاسكان.
- يجب على الدولة تبني تطبيق منهجية الهندسة القيمية فى كافة المشاريع وخاصا المشاريع السكنية، بهدف تقليل التكاليف الغير ضرورية وتحسين استغلال الموارد.

المراجع References:

1. اليوسفى, ع.ا.س., 2004. أدارة القيمة المفهوم والأسلوب. مكتبة الملك فهد الوطنية الطبعة الرابعة.
2. بابكر, ق.ا., 2016. مقدمة فى تطبيقات الحاسوب.
3. شوقى, أ.م., 2019. مبادئ الاستدامة كمدخل اقتصادي لحل مشكلة الإسكان المنخفض التكاليف في مصر.
4. صبحى, م.ن., 2007. نظم هندسة القيمة كمؤكد لفاعليات الحفاظ المعمارى والعمرانى. رسالة ماجيستير, كلية الهندسة , جامعه القاهرة.
5. عبدالفتاح, ح.ا., 2012. دراسة نقدية للمسكن الترفي في مصر: دور الأطراف الرئيسية للمشاركة في صياغة إشكالية الأسس و المحددات التصميمية.
6. مصيلحي, م.س., 2012. الهندسة القيمية نحو منهج توافقي قيمي لمشروعات الإسكان الحكومي بمصر.
7. مطر, م.ح., 2008. الهندسة القيمية- الإدارة الهندسية بين 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).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License