ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

المجلد التاسع – العدد الحادي والتسعون
تاريخ الإصدار: 2 – أيّار – 2026م
www.ajsp.net

"تحديات تطبيق هندسة القيمة في المشروعات الانشائية بدولة الكويت"

"Challenges of applying value engineering in construction projects in the State of Kuwait"

إعداد الباحث:

فيصل صادق الحواج

Faisal Sadeq Alhawaj

مدرب متخصص – قسم الهندسة المدنية – معهد التدريب الانشائي – الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

Received: 17/04/2026 | Revised: 18/04/2026 | Accepted: 27/04/2026 | Published: 02/05/2026

Abstract:

This research aims to evaluate the current status of Value Engineering (VE) implementation in construction projects in the State of Kuwait, and to identify the level of awareness regarding its importance, as well as the obstacles that hinder its effective application. Value Engineering has become one of the modern tools that contribute to reducing project costs, improving functional performance, and enhancing the quality of design decisions. However, its adoption in the Kuwaiti market remains limited compared to countries that have integrated it as a mandatory component of major project policies.

The study employed a descriptive–analytical methodology, using a questionnaire targeted at professionals in consulting, contracting, and academic institutions. The findings revealed that the level of awareness of VE methodology in Kuwait remains moderate to low, particularly in practical aspects such as function analysis, the concept of worth and value index. However, participants demonstrated a high recognition of VE's importance; most agreed on its ability to reduce costs, increase the efficiency of public spending, enhance sustainability, improve the quality, reliability, and functional performance of project outputs, strengthen coordination among project stakeholders, and support risk analysis.

In contrast, the study identified several obstacles limiting the application of VE, the most prominent of these is the absence of an institutional policy. that mandates and encourages VE studies, insufficient specialized training, weak methodological awareness, and a shortage of qualified local expertise. The results also indicated an inverse relationship between the level of VE awareness and the severity of obstacles, and a direct relationship between the perceived importance of VE and the level of awareness.

The study concludes that Value Engineering represents a strategic tool for improving the performance of Kuwait's construction sector and reducing project costs while enhancing quality, particularly in large-scale infrastructure and government housing projects. However, this requires establishing an effective framework that integrates VE into the project lifecycle. Achieving this necessitates concerted efforts from engineering, governmental, and private institutions to raise awareness, provide specialized training, enact legislation mandating VE studies for major projects, and prepare organizations and companies to adopt VE practices by providing the necessary financial and technical resources. Such measures would contribute to improving expenditure efficiency and enhancing project quality in alignment with Kuwait Vision 2035.

Keywords: Value engineering, Function analysis, Cost reduction, Construction studies, Design phase.

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى تقييم واقع تطبيق هندسة القيمة في مشاريع التشييد بدولة الكويت، والكشف عن مستوى الوعي بأهميتها والعوائق التي تحول دون تفعيلها بالشكل المطلوب. فقد أصبحت هندسة القيمة إحدى الأدوات الحديثة التي تسهم في خفض تكلفة المشروعات وتحسين الأداء الوظيفي وجودة القرارات التصميمية، إلا أن انتشارها في السوق الكويتي لا يزال محدودًا مقارنة بالدول التي اعتمدتها ضمن سياسات إلزامية في المشروعات الكبرى.

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي عبر استبانة استهدفت العاملين في الجهات الاستشارية والتنفيذية والأكاديمية. وأظهرت النتائج أن مستوى الوعي بمنهجية هندسة القيمة في الكويت ما يزال متوسطًا إلى

المجلد التاسع – العدد الحادي والتسعون
تاريخ الإصدار: 2 – أيّار – 2026م
www.ajsp.net

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

ضعيف لاسيما في الجوانب التطبيقية مثل تحليل الوظائف ومفهوم القيمة الأساسية ومؤشر القيمة. ورغم ذلك، أظهر المشاركون إدراكًا عاليًا لأهمية هندسة القيمة، حيث اتفق معظمهم على قدرتها على خفض التكلفة ورفع كفاءة الإنفاق الحكومي وتعزيز الاستدامة وتحسين جودة المخرجات والموثوقية والأداء الوظيفي وتحسين التنسيق بين أطراف المشروع ودعم تحليل المخاطر.

وفي المقابل، كشفت الدراسة عن مجموعة من العوائق التي تحد من تطبيق المنهجية، أبرزها غياب سياسة مؤسسية تُلزم وتشجّع على إجراء دراسات هندسة القيمة وعدم توافر التدريب المتخصص وضعف الوعي المنهجي بهندسة القيمة فضلا عن نقص الكفاءات المحلية المؤهلة، كما أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين مستوى الوعي بهندسة القيمة وبين قوة العوائق وعلاقة طردية بين أهمية هندسة القيمة ومستوى الوعي بها.

وتخلص الدراسة إلى أن هندسة القيمة تمثل أداة استراتيجية لتحسين أداء القطاع الإنشائي في الكويت وخفض تكلفة المشاريع مع الارتقاء بجودتها، لا سيما في المشاريع الكبيرة والبنية التحتية والإسكان الحكومي، لكنه يحتاج لإرساء منظومة فعّالة تتيح دمج هندسة القيمة في دورة حياة المشروعات، وذلك بتضافر جهود المؤسسات الهندسية والحكومية والأهلية لتعزيز الوعي وتوفير التدريب المتخصص وإصدار تشريعات تلزم بإجراء دراسات هندسة القيمة للمشروعات الكبرى وتهيئة المؤسسات والشركات للتحول نحو ممارسات هندسة القيمة وتوفير الموارد المالية والتقنية اللازمة لذلك، بما يسهم في رفع كفاءة الإنفاق وتحسين جودة المشاريع وفق رؤية الكويت 2035.

الكلمات المفتاحية: هندسة القيمة، تحليل الوظائف، خفض التكلفة، دراسات التشييد، مرحلة التصميم.

How to Cite This Article

الحواج، ف. ص. (2026). تحديات تطبيق هندسة القيمة في المشروعات الإنشائية بدولة الكويت. المجلة العربية للنشر العلمي (AJSP)، 9(90)، (297 -322).

AJSP | Vol. 9 | Issue 91 | DOI: https://doi.org/10.36571/ajsp.91 AJSP ORCID: https://orcid.org/0009-0005-8048-2082

المقدمة:

شهدت دول الخليج خلال العقود الثلاثة الماضية توسعًا كبيرًا في تطبيق هندسة القيمة منذ دخولها حيّز التنفيذ في الثمانينيات. وجاء ذلك استجابةً لحجم الإنفاق الضخم على مشاريع التشييد، وما توفره الهندسة القيمية من إمكانية تخفيض التكاليف بنسبة قد تتجاوز 25% عبر إيجاد بدائل تحقق الوظائف المطلوبة بكفاءة أعلى وتكلفة أقل، دون المساس بالجودة.

غالبًا ما تواجه مشاريع البناء والصناعة زيادة في التكلفة وضعف الجودة نتيجة غياب دراسة منهجية للوظائف أو استخدام مواد مرتفعة الثمن دون حاجة. ومن هنا ظهرت أهمية اتباع منهج علمي يعيد تقييم المشروع ويحدد أفضل الخيارات المتاحة لتحقيق الأداء المطلوب بأقل تكلفة ممكنة. فمعظم المشاريع كان يمكن تخفيض تكاليفها بنسبة تتراوح بين 10% و25% على الأقل لو طُبقت هندسة القيمة في مرحلة مبكرة.

هندسة القيمة ليست مجرد محاولة لخفض التكاليف، بل هي أسلوب وظيفي يعيد دراسة المشروع لتحسين الأداء، ورفع الجودة، وزيادة العمر الافتراضي، ومنع الهدر، عبر عمليات تحليلية يقودها فريق متعدد التخصصات. وتكمن أهميتها في أنها تساعد أصحاب المشاريع على اتخاذ قرارات أفضل وتحقيق أعلى قيمة مقابل التكلفة، مع مراعاة الجوانب الجمالية والبيئية والسلامة وغيرها، كما أن ندرة الموارد وارتفاع الطلب عليها يجعل تطبيق هندسة القيمة ضرورة معاصرة في ظل المنافسة العالمية.

مشكلة الدراسة:

تواجه المشاريع الإنشائية في دولة الكويت، خصوصًا المشاريع الكبيرة تحديات متزايدة تتعلق بضرورة تحسين الأداء وضبط التكاليف ورفع مستوى الكفاءة في جميع مراحل المشروع. وفي ظل هذه التحديات، تبرز هندسة القيمة كأداة منهجية فعّالة تعتمد على التحليل الوظيفي للمشروع بهدف تعزيز القيمة وتقليل التكاليف دون المساس بالجودة أو المتطلبات الأساسية للعمل.

وبالتالي فقد ركزت الدراسة على تحليل العوائق والتحديات التي قد تحول دون تطبيقها بالشكل الأمثل في البيئة المحلية، سواء كانت تحديات تنظيمية أو معرفية أو متعلقة بثقافة العمل في قطاع الإنشاءات بالإضافة إلى تقييم مستوى الوعي لدى المهندسين والمختصين بأهمية هندسة القيمة وعرض منهجيات هندسة القيمة وما يمكن أن توفره من تحسينات في التكلفة، والجودة، وفعالية التنفيذ.

وبناءً على ذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في استكشاف أفضل السبل لتفعيل وتطبيق هندسة القيمة في المشاريع الإنشائية في دولة الكويت، بما يساهم في تحسين مخرجات المشاريع، وترشيد الإنفاق، وتبني ممارسات احترافية تتوافق مع المعايير العالمية في إدارة وتطوير المشاريع.

أسئلة الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة وأهميتها، يمكن صياغة الأسئلة الرئيسة التي تسعى الدراسة للإجابة عنها على النحو الآتي:

1. ما مستوى المعرفة والوعي لدى المهندسين والمختصين في قطاع التشييد عن هندسة القيمة وأساليب تطبيقها؟
2. ما مدى أهمية تطبيق منهجيات هندسة القيمة في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت؟
3. ما أبرز التحديات والعوائق التي تحول دون تطبيق هندسة القيمة بفعالية في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت؟

فرضيات الدراسة:

استنادًا إلى مشكلة الدراسة وتساؤلاتها الرئيسة، بُني البحث على الفرضيات الآتية:

1. وجود علاقة طردية بين مستوى الوعي بمنهجيات هندسة القيمة وانتشار تطبيقها في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت.
2. وجود علاقة طردية بين تطبيق منهجيات هندسة القيمة وتحقيق عائد إيجابي على أداء المشاريع الإنشائية من حيث التكلفة والجودة والكفاءة.
3. وجود علاقة عكسية بين مستوى الوعي بمنهجيات هندسة القيمة وبين حجم العوائق التي تحدّ من تطبيقها في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسة المرتبطة بتفعيل منهجيات هندسة القيمة في قطاع التشييد بدولة الكويت، ويمكن تلخيصها فيما يأتي:

1. التعرّف على المزايا والفوائد التي يمكن أن تحفّز العاملين في قطاع التشييد على تبنّي منهجيات هندسة القيمة في المشاريع الإنشائية.
2. تحليل العوائق والتحديات التي تواجه تطبيق هندسة القيمة في صناعة التشييد بدولة الكويت.
3. قياس مستوى وعي المهندسين والمختصين في القطاع الإنشائي بمبادئ هندسة القيمة وأساليب تطبيقها.
4. اقتراح حلول عملية وتوصيات مهنية تسهم في تجاوز العقبات وتسهيل تطبيق هندسة القيمة بفعالية في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدراسة في عدد من الجوانب العلمية والتطبيقية، وذلك في إطار بحث إمكانية تفعيل هندسة القيمة في قطاع التشييد بدولة الكويت، ويمكن تلخيصها فيما يأتي:

1. قلة الدراسات المحلية التي تتناول تطبيق منهجيات هندسة القيمة في قطاع الإنشاءات الكويتي، مما يجعل هذه الدراسة إضافة علمية تسد فجوة بحثية مهمة في هذا المجال.
2. تناقش الدراسة منهج هندسة القيمة باعتباره أحد الأساليب الحديثة والفعّالة في تحسين إدارة المشاريع، وتعزيز التنسيق بين الأطراف، وخفض التكاليف دون التأثير على جودة المخرجات.
3. تبرز الدراسة أهمية تطبيق هندسة القيمة في مختلف مراحل المشروع بدءًا من التصميم، مرورًا بمرحلة التحليل والتنفيذ، وصولًا إلى التشغيل والصيانة مما يعكس دورها المحوري في تحسين دورة حياة المشروع.
4. تسعى الدراسة إلى توضيح العلاقة بين محدودية الوعي بمنهجيات هندسة القيمة وبين ضعف انتشار ممارساتها داخل قطاع التشييد بدولة الكويت.
5. توثّق الدراسة أبرز العوائق والتحديات التي تحول دون التطبيق الفعّال لهندسة القيمة في البيئة المحلية، سواء كانت تنظيمية أو ثقافية أو معرفية.
6. تبحث الدراسة في السبل الممكنة لنشر وتعميم تطبيق هندسة القيمة في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت، بما يدعم تطوير ممارسات الاحتراف الهندسي وتحسين كفاءة قطاع التشييد.

حدود الدراسة:

تم إجراء دراسة لتقييم مستوى تطبيق منهجيات هندسة القيمة في قطاع الإنشاءات بدولة الكويت، وذلك من خلال استقصاء آراء ممثلين عن شركات المقاولات والمكاتب الاستشارية، إضافة إلى بعض المؤسسات الاكاديمية الهندسية. ويهدف هذا التقييم إلى قياس واقع تبنّي هندسة القيمة ومدى انتشارها والعوامل المؤثرة في تطبيقها داخل مختلف الجهات العاملة في القطاع.

التعاريف والإطار النظري والدراسات السابقة:

لمحة تاريخية:

شهدت شركة جنرال إلكتريك خلال الحرب العالمية الثانية مشكلة حادة تمثلت في نقص المواد الأساسية اللازمة لتلبية متطلبات تصنيع المعدات الحربية. وللتغلب على هذا النقص، اضطرت الشركة إلى استخدام مواد بديلة تتوافر في السوق. وقد تبيّن لاحقًا أن العديد من هذه البدائل كان أقل تكلفة وأفضل أداءً من المواد الأصلية.

وفي عام 1947، طوّر Lawrence D. Miles وكان حينها أحد مهندسي جنرال إلكتريك مجموعة من الأفكار والتقنيات التي تهدف إلى اختيار مواد بديلة يمكن استخدامها على نطاق واسع. وكان نهج مايلز يرتكز على البحث عن القيمة الحقيقية للمنتج، فابتكر منهجية تعتمد على تحليل الوظائف أثبتت نجاحها عمليًا. وقد مكّنت هذه المنهجية الشركة من تحسين كفاءة الإنتاج والتشغيل، وخفض التكاليف بشكل ملحوظ، الأمر الذي دفع جنرال إلكتريك إلى تشكيل فريق متخصص بقيادة مايلز لتطوير المنهجية بشكل أكبر. ومع مرور الوقت، انتقلت هذه المنهجية إلى القطاع الصناعي الخاص في الولايات المتحدة نظرًا لنجاحها اللافت .وفي عام 1954، بدأ مكتب سفن البحرية الأمريكية باستخدام أسلوب تحليل القيمة بهدف خفض التكاليف خلال مراحل التصميم، وأطلق عليه حينها اسم "هندسة القيمة ."وبعد ذلك، اعتمدت وزارة الدفاع الأمريكية هذا الأسلوب رسميًا في عام 1961

وخلال ستينيات القرن العشرين، قدّم Mr. Charles Bytheway إضافة مهمة للمنهجية؛ إذ طوّر أسلوبًا يعتمد على تحليل المسار الحرج الوظيفي بهدف توضيح العلاقة المنطقية بين الأنشطة الخاضعة للدراسة. كما أسهم في ابتكار أسلوب رسم بياني أُطلق عليه تقنية نظام تحليل الوظائف(FAST) ، والذي أصبح فيما بعد عنصرًا أساسيًا في منهجية القيمة.

وبحلول عام 1985، كانت منهجية هندسة القيمة قد حققت انتشارًا عالميًا واسعًا، حيث تأسست منظمة دولية حملت اسم جمعية مهندسي القيمة الأمريكية الدولية (SAVE International) ، لتعمل على نشر المنهجية وتنظيم عمليات اعتماد المتخصصين فيها. وتشير التقديرات إلى أن تطبيق هذه المنهجية قد وفر مليارات الدولارات على مستوى القطاعات المختلفة. وفي عام 1997، اعتمدت الجمعية معيارًا رسميًا لمنهجية هندسة القيمة، مما عزّز من انتشارها وتطبيقها الاحترافي في مختلف دول العالم.

تعريف هندسة القيمة

رغم حداثة تطوّر هندسة القيمة نسبيًا، فإن التعريفات المتداولة لها متقاربة في مضمونها. يعرّف Shublaq (2003) منهجية هندسة القيمة بأنها منهجٌ موجَّه بالوظائف، يعتمد على عملٍ جماعي منظّم يهدف إلى إزالة التكاليف غير الضرورية أو الوقاية منها.

وفيما يلي تعريف هندسة القيمة من المصادر المختلفة:

1. في الولايات المتحدة وفق SAVE International (Glossary of Terms) فان هندسة القيمة هي أسلوبٌ لتعزيز قيمة المنتج عبر تحسين علاقة العمل بالتكلفة من خلال دراسة الوظيفة مع التطبيق خلال تطوير المنتج و/أو مرحلة التصميم.

2. في أوروبا وفقًا لمعهد إدارة القيمة(IVM) يُعرّف مفهوم إدارة القيمة بأنه أسلوب إداري يهدف إلى تحفيز الأفراد، وتنمية المهارات، وتعزيز العمل التشاركي والإبداعي، بغرض تحقيق أعلى أداء ممكن للمنظمة ككل.

3. تعريف Shublaq (2003) لهندسة القيمة بانها "تقنية متخصصة للسيطرة على التكاليف، تُنفَّذ بواسطة فريق من المهنيين ذوي الخبرة، وتقوم على دراسة مكثفة ومنهجية وإبداعية تهدف إلى خفض التكلفة مع تعزيز الاعتمادية والأداء. وتسعى هذه التقنية إلى تحقيق أفضل توازن وظيفي بين التكلفة والجودة والأداء للمنتج أو النظام أو المنشأة".

4. يعرّف Mandelbaum Jay (2006) هندسةَ القيمة بأنها دراسة تحليلية منهجية تُجريها مجموعة متعددة التخصصات على منتج أو مشروع أو منشأة، بهدف تحديد الوظائف التي يؤديها، ومن ثمّ إيجاد وسائل أفضل لأداء هذه الوظائف، بتكلفة أقل أو أداء أعلى أو كلاهما معًا، وذلك من خلال تطوير بدائل إبداعية دون المساس بالمتطلبات الأساسية.

5. يعرف Dell'Isola (1982) هندسة القيمة بوصفها منهجًا إبداعيًا منظّمًا يهدف إلى الوصول إلى أفضل توازن وظيفي بين التكلفة والموثوقية والأداء في المشروع.

وتعكس هذه التعاريف اتفاقًا عامًا في الأدبيات على أن هندسة القيمة هي منهجية تحليلية وإبداعية تسعى إلى تحقيق أعلى قيمة وظيفية للمشروع من خلال تحليل الوظائف، خفض التكاليف غير الضرورية، وتحسين الأداء والاعتمادية دون التأثير سلبًا على متطلبات المشروع الأساسية.

التعاريف والمصطلحات:

تستند منهجية هندسة القيمة إلى أربعة عناصر رئيسية هي :الوظيفة، الجودة، القيمة، والتكلفة .ويُعرض فيما يلي توضيح لهذه المفاهيم الأساسية كما وردت في الأدبيات المتخصصة.

الوظيفة

تشكل الوظيفة المحور الأساسي لهندسة القيمة، وقد قدّم عدد من الباحثين والمؤسسات تعريفات متعددة لها. ومن أبرز هذه التعريفات ما أورده Shublaq (2003) الذي عرّف الوظيفة بأنها :العمل المحدد الذي يجب أن يؤديه عنصر التصميم .وقد صنّف الوظائف على النحو التالي:

1. الوظيفة الأساسية: وهي الوظيفة الجوهرية التي لا يمكن أداء المنتج أو النظام بدونها. كما تُعرَّف بأنها الخصائص النفعية الأساسية للمنتج أو التصميم اللازمة لتلبية متطلبات المستخدم.

2. الوظيفة الثانوية المطلوبة: اتفق Shublaq (2003) مع تعريف Dell'Isola (1982) بأن هذا النوع من الوظائف مطلوب للامتثال للمعايير والأنظمة أو لتلبية اشتراطات المالك.

3. الوظيفة الثانوية المساندة: وهي وظيفة يمكن إزالتها دون التأثير على الوظيفة الأساسية أو الوظائف الثانوية المطلوبة. وبحسب المؤسسة التي أسسها Miles ، تُقسم الوظائف إلى:

1. الوظيفة الأساسية: الوظيفة التي لا بد منها لأداء العمل أو تحقيق هدف البيع.
2. الوظيفة الثانوية: طريقة تنفيذ الوظيفة الأساسية وتشمل جوانب الجودة والموثوقية والأداء والجاذبية والراحة.

القيمة

1. عرّف Mandelbaum (2006) القيمة بأنها العلاقة بين منفعة أو جدوى العنصر (معبرًا عنها بقيمة نقدية) وبين تكلفته الفعلية وتتحقق أعلى قيمة عندما يتم توفير الجودة الأساسية بأقل تكلفة إجمالية ممكنة مع القدرة على أداء الوظيفة المطلوبة بكفاءة في الوقت والمكان المناسبين.
2. الجمعية الكندية لتحليل القيمة (CSVA) عرّفت القيمة بأنها تصور شخصي يرتبط بمدى استعداد الفرد للدفع مقابل الأداء الذي يقدمه المنتج أو العملية أو المشروع، وأشارت إلى أن القيمة الجيدة تتحقق عند تحديد الأداء المطلوب بدقة وتوفيره بأقل تكلفة دورة حياة ممكنة.
3. Shublaq (2003) فإن القيمة هي الطريقة الأكثر فعالية من حيث التكلفة لإنجاز وظيفة ما بشكل موثوق بما يلبي توقعات المستخدم واحتياجاته، وقد استخدم الصيغة التالية للتعبير عن القيمة: القيمة = (الوظيفة + الجودة) / التكلفة، حيث الوظيفة هي العمل المحدد الذي يجب أن يؤديه عنصر التصميم، و الجودة تمثل احتياجات وتوقعات المالك أو المستخدم، والتكلفة هي تكلفة دورة الحياة.
4. Mandelbaum (2006) تُصنف القيمة إلى أربعة أنواع:

- قيمة الاستخدام: الفائدة الناتجة من استخدام المنتج.
- قيمة التكلفة: مجموع التكاليف المباشرة وغير المباشرة خلال فترة امتلاك المنتج.
- قيمة التقدير : قيمة مرتبطة بصفات خاصة مثل الندرة أو الجمال تجذب الآخرين.
- قيمة الاستبدال: قيمة بناءً على الخصائص التي تسمح بمبادلة المنتج بمال أو بمنتج آخر.

التكلفة:

عرف Mandelbaum (2006) التكلفة بأنها إجمالي الأموال المدفوعة للحصول على منتج أو خدمة، بما يشمل التكاليف المباشرة وغير المباشرة طوال فترة الاستخدام، واعتبر أن القيمة الأساسية هي الحد الأدنى من التكلفة لتحقيق الوظيفة المطلوبة بصورة موثوقة، ويتم تحديدها عبر مقارنة بدائل متعددة لأداء الوظيفة واختيار الأقل تكلفة من بينها.

مؤشر القيمة:

قدّم عدد من الباحثين تعريفات مختلفة لمفهوم مؤشر القيمة، فقد استخدم Al-Khuwaiter (2002) التعبير الأكثر تفصيلاً التالي:

مؤشر القيمة = تكلفة الوظيفة / قيمة الوظيفة، ويُستنتج من هذا التعريف أن أفضل قيمة تتحقق عندما تقترب تكلفة المنشأ أو النظام أو المكوّن من الحد الأدنى لتكلفة تحقيق الوظيفة، أي عندما يصبح مؤشر القيمة مساويًا لـ 1، أما إذا زاد مؤشر القيمة عن 1، فإن ذلك يشير إلى أن الوظيفة قليلة القيمة أو أن التكلفة المدفوعة أعلى من المستوى المطلوب لتحقيق الوظيفة.

ويتيح هذا التعريف المقارنة بين تكلفة التصميم الفعلية وبين الحد الأدنى للتكلفة اللازمة لتأدية الوظيفة، مما يسهم في تحديد عناصر التصميم ذات التكلفة العالية أو القيمة المنخفضة، ويجعلها محور دراسة هندسة القيمة.

أهداف هندسة القيمة

توضح الجمعية الامريكية الدولية لمهندسي القيمة (SAVE Int.) أن أهداف تطبيق هندسة القيمة في قطاع التشييد تتمثل في:

- تحديد البدائل التي تحقق وفورات في التكلفة.
- الاستخدام الأمثل للموارد.
- خفض تكاليف التشغيل والصيانة للمشروعات.
- تحسين برامج السلامة في المنشآت الحكومية الكبرى.
- تقليل الأعمال الورقية وتبسيط الإجراءات.
- تحسين جداول التنفيذ.
- والمساهمة في رفع كفاءة الهيكل التنظيمي وتقليل الهدر.

كما يشير Shublaq (2003) الى أن تقنيات هندسة القيمة تُستخدم لتحقيق الوفر المالي وتقليل الزمن وتحسين الجودة ورفع كفاءة التشغيل والصيانة وتحسين الأداء الوظيفي وتعزيز العوامل البشرية مثل تنمية الإبداع ودعم العمل الجماعي وتحسين اتجاهات العاملين ورفع مستوى اتخاذ القرار.

وتحدد وزارة الإسكان والاشغال بحكومة غرب استراليا أهداف هندسة القيمة فيما يلي:

- تحقيق نتائج اقتصادية وإبداعية عبر الكشف عن النفقات غير الضرورية.
- تعزيز الابتكار وترشيد الموارد والوقت والمال والطاقة.
- مراعاة تكاليف دورة الحياة.
- تبسيط الأساليب والإجراءات.
- إزالة الميزات الزائدة عن الحاجة.
- تحديث المعايير والضوابط.
- تحسين أداء الفريق وتعزيز التعاون.
- تحسين التواصل ورفع مستوى مشاركة أصحاب المصلحة.

أما Dell'Isola (2002) فيوضح أن هندسة القيمة تستهدف الوصول إلى منطقة التكلفة المثلى بين التكلفة الابتدائية التي ترتفع عادةً مع زيادة الجودة وتكاليف التشغيل والصيانة التي تنخفض مع ارتفاع الجودة، ومجموع هاتين القيمتين يمثل تكلفة دورة الحياة الكلية للمشروع، بينما هدف هندسة القيمة هو تحديد منطقة التوازن الأقل تكلفة مع الحفاظ على مستوى الجودة المطلوب.

مجالات تطبيق هندسة القيمة

تُشير الجمعية الامريكية الدولية لمهندسي القيمة (SAVE Int.) الى أن هندسة القيمة تُستخدم على نطاق واسع في مجموعة كبيرة من القطاعات، نظرًا لقدرتها على تحسين الأداء وخفض التكاليف وتعزيز كفاءة الموارد. ومن أبرز مجالات تطبيقها ما يلي:

1. قطاع النقل: يواجه قطاع النقل عالميًا زيادة مستمرة في الطلب على الخدمات مقابل ميزانيات محدودة .وتوفّر هندسة القيمة حلولًا مبتكرة وفعّالة من حيث التكلفة تُسهم في تطوير وتشغيل وصيانة أنظمة نقل أكثر كفاءة واعتمادية.
2. قطاع الرعاية الصحية: مع الارتفاع الكبير والمتسارع في تكاليف الرعاية الصحية، أصبحت هندسة القيمة أداة مهمة لتحسين جودة الخدمات الصحية ورفع كفاءتها التشغيلية، من خلال تحليل الوظائف وتطوير حلول تقلل الهدر وتدعم الأداء الطبي.
3. قطاع التشييد والبناء: يساعد تطبيق هندسة القيمة في التغلب على العديد من التحديات التي تواجه المشاريع الإنشائية، مثل القيود المالية ومتطلبات السلامة والاعتبارات البيئية. وتسهم هندسة القيمة في تقديم بدائل تصميمية وتنفيذية تحقق أداء وظيفيًا أفضل وتكلفة أقل.
4. قطاع الصناعة والتصنيع: تُعد هندسة القيمة أداة قوية لحل المشكلات وتحسين القيمة من خلال تحقيق أفضل توازن بين التكلفة والجودة والأداء لأي منتج أو عملية إنتاجية.
5. المجال البيئي: تواجه المؤسسات الصناعية والحكومية ضغوطًا متزايدة نتيجة التشريعات البيئية الصارمة .وتساعد هندسة القيمة في إيجاد حلول فعّالة وآمنة ومنخفضة التكلفة، مما يجعلها أداة رئيسية في دعم الامتثال البيئي وتقليل الآثار السلبية.
6. القطاع الحكومي: نظرًا لما تحققه منهجية القيمة من عوائد استثمارية مرتفعة، فقد انتشر استخدامها في مختلف مستويات الحكومة في الولايات المتحدة. وتعد إدارة الطرق السريعة الفيدرالية الأمريكية مثالًا بارزًا على وكالة حكومية وظّفت هندسة القيمة بفعالية كبيرة وحققت نتائج مستمرة في تحسين الأداء، وخفض التكاليف، وتطوير إجراءات العمل.

وشهدت هندسة القيمة نجاحًا واسعًا في العديد من دول العالم، حيث أثبتت فعاليتها العالية في خفض التكاليف وتحسين الأداء عبر قطاعات متنوعة. ويُظهر تاريخ تطبيقها أن مخرجاتها العملية كانت ذات أثر ملحوظ على جودة المشاريع وفاعلية إدارتها.

أمثلة من تطبيقات هندسة القيمة بدول العالم:

- الولايات المتحدة تُعد من أكثر الدول التي تبنت منهجية هندسة القيمة على المستويين الحكومي والخاص .وقد نشرت إدارة الطرق السريعة الفيدرالية الأمريكية على موقعها الرسمي نتائج تطبيق المنهجية خلال الفترة 2005–2002، وأظهرت البيانات الواردة أن تطبيق هندسة القيمة حقق وفورات تتراوح بين 5% و10 % من التكلفة الإجمالية للمشاريع. ويعكس هذا المستوى من الوفورات مدى قدرة المنهجية على تحسين الأنظمة التصميمية والإنشائية وتقديم حلول ذات قيمة عالية.
- المملكة العربية السعودية تُعد من الدول الرائدة عربيًا في تطبيق هندسة القيمة على نطاق حكومي واسع. فقد أشارت Al-Yousefi (1999) الى أن ما يزيد عن 300 مشروع تم تطبيق هندسة القيمة عليها خلال تسعينيات القرن الماضي نتج عن ذلك توفير أكثر من 1.5 مليار دولار أمريكي. كما انها أوجبت تطبيق هندسة القيمة على جميع المشاريع الحكومية التي تتجاوز 5 مليون دولار، وهو ما يعكس التزامًا مؤسسيًا بتطبيق المنهجية بهدف تحسين كفاءة الإنفاق العام ورفع جودة المشاريع الوطنية.

- في كندا أشار McConachy (1997) إلى تحقيق العديد من النجاحات نتيجة تطبيق هندسة القيمة، والتي شملت تحقيق وفورات مالية ملموسة وتحسين جدول التنفيذ ورفع كفاءة التصميم وتحسين استغلال المساحات، كما أنها ألزمت بمراجعة أي مشروع تتجاوز تكلفته الرأسمالية 10ملايين دولار من خلال دراسة هندسة قيمة رسمية مما ساهم في ضمان خفض التكاليف وتعزيز جودة المخرجات في المشاريع ذات الميزانيات الكبرى.

أثر توقيت تطبيق هندسة القيمة

يُعد تطبيق هندسة القيمة أكثر فاعلية عندما يُنفَّذ في المراحل المبكرة من تطوير المشروع، حيث يمكن تحقيق أكبر قدر من التحسين في القيمة. حيث أن القدرة على تحسين القيمة تكون أعلى ما يمكن خلال بدايات المشروع، بينما تتراجع تدريجيًا مع تقدم مراحل التصميم والتنفيذ. كما يشير Shublaq (2003) إلى أن تطبيق هندسة القيمة ينبغي أن يتم في المراحل الأولى من التصميم؛ إذ إن التأخير في تطبيقه يؤدي إلى زيادة الاستثمار المطلوب لتنفيذ توصيات هندسة القيمة وارتفاع مقاومة التغيير بين الأطراف المعنية بالمشروع وانخفاض القدرة على تحقيق وفورات كبيرة في التكلفة.

نموذج الجودة

نظرًا لأن هندسة القيمة تعتمد بصورة أساسية على مفاهيم نسبية مثل القيمة الحقيقية للوظيفة، يصبح من الضروري وجود أداة منهجية تساعد في تعريف وقياس وإدارة توقعات الجودة لدى المالك .وقد أشار Kirk and Smith (1994) الى أهمية تطوير نموذج الجودة باعتباره مدخلًا رئيسيًا خلال مرحلة التخطيط، إذ يعمل على تحديد وصياغة معايير المالك، ويقدم توصيفًا شاملًا للأداء المطلوب من المشروع.

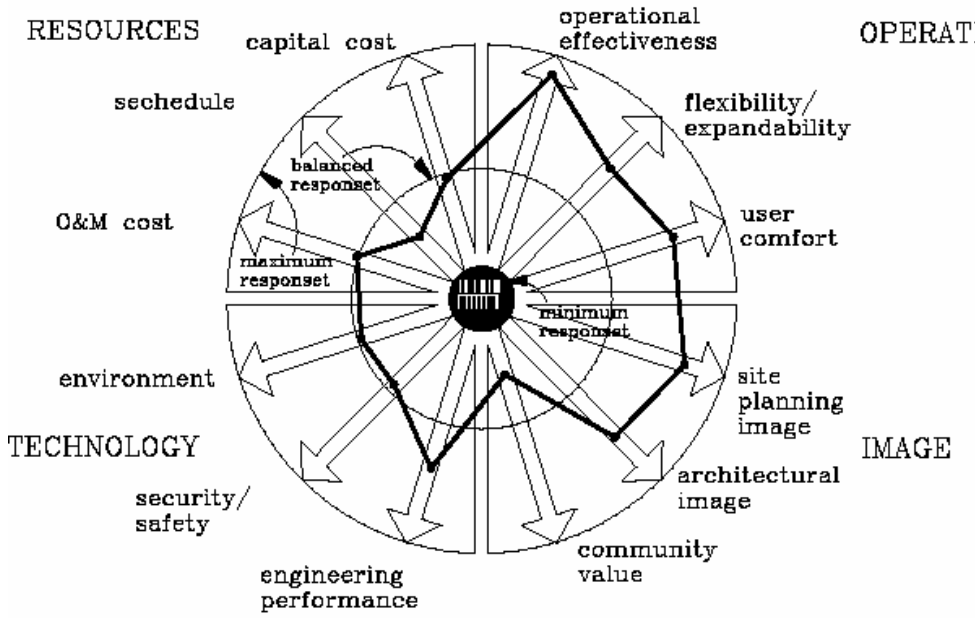
ويتضمن نموذج الجودة (QM) بحسب Kirk and Smith ثلاثة محاور أساسية:

1. إدارة توقعات الجودة.
2. قياس مدى مطابقة الجودة.
3. إدارة جودة المشروع.

أما عناصر نموذج الجودة فتُنظَّم ضمن أربع مجموعات رئيسية:

1. العمليات وتتضمن الكفاءة التشغيلية والمرونة وقابلية التوسع وراحة المستخدم.
2. الموارد وتتضمن فعالية التكلفة الرأسمالية والتشغيل والصيانة والجدول الزمني.
3. التكنولوجيا وتتضمن البيئة والامن والسلامة والأداء الهندسي.
4. الصورة والانطباع العام وتتضمن تخطيط الموقع والصورة المعمارية والقيمة المجتمعية.

يمكن تقييم عناصر نموذج الجودة من خلال حكم الفريق الهندسي استنادًا إلى المعرفة والخبرة، مما يوفر أساسًا واضحًا لاتخاذ القرارات المتعلقة بجودة المشروع ويوضح الشكل (1) عناصر نموذج الجودة.



الشكل (1) عناصر نموذج الجودة

في المشروعات المعمارية، تُعتمد عادةً بنية تقسيم الأعمال لنمذجة تكلفة البناء على نظام Uniformat؛ إذ يُعد الأكثر شيوعًا لهيكلة تكاليف المباني. ووفقًا لـ Shublaq (2003)، حاز Uniformat مكانة كمعيارٍ في صناعة التشييد لأنه ينطلق من مستوى أنظمة المبنى بدلًا من التقسيم القائم على الحِرَف؛ مما ييسّر ربط كل نظام بواحدة أو اثنتين من الوظائف الأساسية التي يؤديها ذلك النظام في المبنى، فاستخدام Uniformat في التحليل يُسهل على فريق هندسة القيمة ما يلي:

- ربط كل نظام بوظائفه الأساسية والثانوية.
- تحديد مناطق التكلفة الأعلى على مستوى الأنظمة.
- توليد بدائل وظيفية يمكن تقييمها ماليًا وتقنيًا قبل النزول إلى تفاصيل البنود.

تحليل الوظائف

يُعدّ تحليل الوظائف محور هندسة القيمة، ومن أجله طُوِّرت تقنية نظام تحليل الوظائف كأداة منهجية لتحديد الوظائف ذات الأولوية داخل النظام أو المكوّن محلّ الدراسة. يقدّم المخطط التقني للنظام تمثيلًا بصريًا لجميع وظائف النظام وعلاقاتها المنطقية، ويمنح منظورًا مغايرًا للمشكلة يساعد على اختبار صحة صياغة الوظائف والتأكد من شمولها في التحليل وتعريف المشكلة وتبسيطها وتوضيح نطاقها وتحسين التواصل داخل فريق هندسة القيمة وتحديد مواضع التكلفة ودعم العملية الإبداعية وتأكيد نطاق المشروع، ويتم ربط الأولويات والأهداف بقيمة العائد وفق معايير محدّدة، مثل:

- استهداف احتياجات العميل الحقيقية مع إتاحة خفض التكلفة عبر التركيز على ما تحقّقه الوظيفة.
- استبعاد المتطلبات غير المهمة.
- إضافة تكاليف هامشية مقابل منافع أداء أكبر.
- تحسين الأداء وخفض التكلفة بالتوازي.

أبرز منهجيات تطبيق هندسة القيمة

1. منهجية جمعية مهندسي القيمة الأمريكية الدولية: حيث طوّرت المعيار المنهجي لهندسة القيمة (نُشر أول مرة عام 1997) بغرض تعظيم المنافع مع الحفاظ على مرونة التطبيق. وينقسم إطارها إلى ثلاث مراحل كبرى:

أولًا: ما قبل الدراسة ويشمل الاعداد للدراسة عبر:

- الحصول على توجهات العميل.
- استكمال ملف البيانات من مصادر أولية (أشخاص/وثائق) وثانوية (معايير، أنظمة، نتائج اختبارات، تقارير تعطل، بيانات مشاريع مماثلة).
- تحديد عوامل التقييم ومعايير المفاضلة وأوزانها.
- صياغة نطاق الدراسة.
- بناء نماذج مساندة (تكلفة، زمن، طاقة، مخططات تدفق) لفهم المشروع.

ثانيًا: دراسة القيمة وتضم خمس مراحل متسلسلة:

- مرحلة المعلومات :استكمال حزمة البيانات ومراجعة نطاق الدراسة.
- تحليل الوظائف :تحديد/تصنيف الوظائف، بناء نماذجها وهرميتها وتحديد مؤشر القيمة.
- المرحلة الإبداعية :توليد أكبر عدد من الأفكار حسب الوظائف.
- مرحلة التقييم :فرز وترتيب البدائل واختيار المرشح للتطوير.
- مرحلة التطوير: تشمل تحليل المنافع واستكمال الحزمة الفنية وإعداد خطة التنفيذ وصياغة المقترحات النهائية.

ثالثًا: ما بعد الدراسة وتشمل تنفيذ التغييرات ومتابعتها حتى تحقيق النتائج المستهدفة.

2. منهجية وزارة الإسكان والاشغال العامة بحكومة غرب أستراليا وتتكون من خمس مراحل:

- مرحلة المعلومات :عمل تحضيري يحدد الأهداف والافتراضات ونظرة التكلفة ونطاق الدراسة.
- مرحلة التحليل: تشمل إجراء تحليل وظيفي وتحديد روابط الأنظمة.

- المرحلة الإبداعية: تشمل تشجيع التفكير المتشعّب والعصف الذهني لتوليد بدائل أفضل قيمة.
- مرحلة التقييم: تشمل تنقيح وترتيب الأولويات لتحديد البدائل القابلة للتطبيق.
- مرحلة التطوير والتقرير: تشمل صياغة الخيارات وتبريرها في خطط عمل تُرفع لصاحب القرار بالمشروع.

كلا المنهجين يُؤسسان مسارًا منظمًا ينطلق من المعلومات والتحليل الوظيفي، مرورًا بتوليد البدائل وتقييمها، وصولًا إلى تطوير التوصيات وعرضها، ثم التنفيذ والمتابعة.

الاستفادة من الدراسات السابقة وما تضيفه الدراسة الحالية:

بالاعتماد على ما سبق عرضه من التعاريف والأطر النظرية والدراسات السابقة لهندسة القيمة، يمكن تلخيص أوجه الاستفادة الرئيسة من الأدبيات على النحو الآتي:

- تؤكد الدراسات أن هندسة القيمة تقوم على خطة عمل منظمة تتضمن مراحل المعلومات، وتحليل الوظائف، والإبداع، والتقييم، والتطوير، والعرض، بما يضمن اتساق الممارسة وقابليتها للتكرار عبر المشاريع والقطاعات.
- هندسة القيمة تركز على المستوى التكتيكي أثناء التطوير والتصميم، فيما تتناول إدارة القيمة البعد الاستراتيجي المبكر لصياغة القيمة ومتطلبات المالك. كما أن أثر هندسة القيمة يتعاظم كلما طُبّقت مبكرًا في دورة المشروع .
- تحليل الوظائف هو المحرك الرئيسي لاكتشاف البدائل وإزالة التكلفة غير الضرورية دون الإخلال بالمتطلبات الأساسية؛ إذ يربط الوظائف بالتكلفة والجدوى ويُميّز بين الوظائف الأساسية والثانوية والمساندة.
- تُظهر المراجعات المنهجية الحديثة أن هندسة القيمة لم تعد حبيسة هدف التوفير المالي فقط، بل اتسع نطاقها ليشمل الجودة والاستدامة وأداء دورة الحياة.
- توثّق الأدلة فاعلية هندسة القيمة في مجالات النقل والبنية التحتية، مع عوائد ملحوظة على التكلفة وجودة المخرجات عند تبنّي منهجية معيارية ومؤسّسية داخل الهيئات الحكومية .

تنطلق الدراسة الحالية من تلك الادبيات لتُقدِّم إطارًا تطبيقيًا متكاملًا على مستوى دولة الكويت، يتميّز بدمجٍ منهجي لعدة محاور لقياس درجة الوعي بأهمية هندسة القيمة لدى المهندسين والمختصين وأصحاب المصلحة، وأهمية التطبيق كما يُدركها الفاعلون في السوق الكويتي من المنافع المتوقعة مثل خفض التكلفة ورفع الجودة وتحسين دورة الحياة وتعزيز الاستدامة، والعوائق المحلية التي تحول دون التطبيق الفعّال بمستوياتها المختلفة المعرفية والسلوكية والتنظيمية والتعاقدية، والحلول العملية المناسبة التعليمية والمؤسسية والاجرائية لتذليل العوائق.

منهجية الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لتحقيق أهداف البحث المتعلقة بفهم واقع تطبيق هندسة القيمة في قطاع التشييد بدولة الكويت. ولجمع البيانات اللازمة، تم استخدام أداة الاستبانة كوسيلة رئيسة للتعرف على آراء شريحة واسعة من الأطراف ذات

العلاقة بقطاع الإنشاءات، بما في ذلك المهندسون الاستشاريون والمقاولون والعاملون في مجالات التدريب الهندسي والتقني. وقد استُخدمت هذه البيانات لتحليل العلاقات المرتبطة بفرضيات الدراسة، وذلك بهدف استنتاج مستوى الوعي بهندسة القيمة وتحديد العوائق التي تحول دون تطبيقها محليًا.

وقد جرى إعداد الاستبانة استنادًا إلى نتائج الدراسات السابقة وفرضيات البحث، حيث تضمنت مجموعة من الأسئلة التي تغطي مختلف عناصر الدراسة. وشملت هذه العناصر :طبيعة عمل المشارك، مستوى وعيه بمنهجيات هندسة القيمة، إدراكه لأهميتها، والتحديات التي يراها مؤثرة على تطبيقها في المشاريع الإنشائية بدولة الكويت.

أداة الدراسة:

تم تصميم استبانة بالاستفادة من الدراسات السابقة ولتحقيق الأهداف الرئيسة الآتية:

1. تشخيص مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة داخل المؤسسات ذات العلاقة.
2. التحقق من أهمية التطبيق لتقنيات هندسة القيمة.
3. تحديد عوائق تطبيق هندسة القيمة.

وتم تقسيم الاستبانة الى قسمين:

القسم الأول: بيانات عن المستجيب وطبيعة عمله.

القسم الثاني: يحتوي على ثلاث محاور، مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة والتحقق من أهمية التطبيق الفعلي لتقنيات هندسة القيمة وعوائق تطبيق هندسة القيمة وتضم المحاور 18 سؤال.

وتم استخدام لمقياس تقسيم ليكرت الخماسي لتقييم درجة استجابة المشارك لكل بند ويوضح الجدول (1) مستويات الاستجابة لكل محور.

جدول (1) محاور الاستبيان ومستويات الاستجابة لكل محور

المحور	مستويات الاستجابة				
مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة	ضعيف جدا	ضعيف	متوسط	قوي	قوي جدا
أهمية التطبيق لتقنيات هندسة القيمة	غير مهم	قليل الاهمية	متوسط الاهمية	مهم	مهم جدا
عوائق تطبيق هندسة القيمة بالكويت	ضعيف جدا	ضعيف	متوسط	قوي	قوي جدا
المقياس	1	2	3	4	5

قام مختصون في قطاع التشييد بإجراء مراجعة شمولية لأداة الاستبانة الخاصة بحالة الدراسة، تلتها دراسة استطلاعية (اختبار تمهيدي) للتحقق من وضوح البنود وإزالة أي غموض أو التباس في الأسئلة. وبناءً على نتائج هذه المرحلة، جرى تنقيح الاستبانة وصياغتها بصورتها النهائية ومن ثم نشرها للتطبيق.

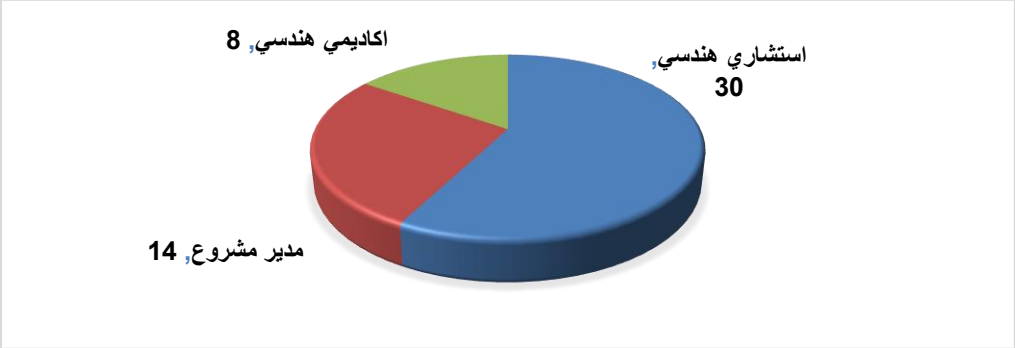
الدراسة والنتائج:

1. المعالجة الإحصائية للاستبانة:

اشتملت أداة الاستبانة على متغير مستقل يتمثل في مجال العمل، إلى جانب مجموعة من المتغيرات التابعة الممثَّلة في بنود الاستبيان البالغة (18) سؤالًا والموزّعة على ثلاثة محاور، وقد تمت المعالجة الإحصائية لبيانات الاستبانة باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لوصف النزعة المركزية والتشتت، كما استُخدم معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات الأداة، ومعامل ارتباط بيرسون لقياس الاتساق الداخلي بين البنود. واعتمدت الدراسة مقياس ليكرت الخماسي إطارًا لتقييم الاستجابات وتفسيرها.

2. عينة الدراسة:

قام عدد (52) من المهندسين ومديري المشاريع العاملين والأكاديميين بسوق الانشاء بدولة الكويت بتعبئة الاستبيان ويوضح الشكل البياني رقم (2) توزيع المشاركين بالاستبيان حسب طبيعة العمل.



شكل (2) توزيع تخصصات المشاركين بالاستبانة

تم تحليل النتائج واجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج SPSS وكانت النتائج على النحو الوارد بالبنود التالية.

3. صدق الاتساق الخارجي:

تمّ عرض أداة الاستبانة على لجنة تحكيم من المختصّين العاملين في قطاع التشييد بدولة الكويت، بهدف التحقّق من الصدق الظاهري والمحتوى .وقد قامت اللجنة بمراجعة محاور الأداة وبنودها للتأكّد من ترابطها الداخلي وملاءمتها لأهداف الدراسة ومجالها، وأسفر ذلك عن استبعاد بعض البنود وإضافة بنود بديلة/مكمّلة وإجراء التعديلات اللازمة على الصياغة والترتيب. وبناءً على ملاحظات المحكّمين ونتائج المراجعة، أُقِرَّت النسخة النهائية من الاستبانة وتمّ نشرها للتطبيق الميداني.

4. صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب معامل الارتباط بين البنود والمحاور باستخدام برنامج SPSS للتأكد من توافق بنود كل محور، ويوضح الجدول (2) معاملات الارتباط لبنود الاستبانة.

جدول (2) معاملات الارتباط لبنود الاستبانة

المحور	البنود	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة	1	0.74	0.01
	2	0.89	0.01
	3	0.76	0.01
	4	0.83	0.01
	5	0.75	0.01
أهمية التطبيق الفعلي لتقنيات هندسة القيمة	1	0.91	0.01
	2	0.84	0.01
	3	0.93	0.01
	4	0.95	0.01
	5	0.87	0.01
	6	0.83	0.01
عوائق تطبيق هندسة القيمة بدولة الكويت	1	0.76	0.01
	2	0.78	0.01
	3	0.75	0.01
	4	0.81	0.01
	5	0.83	0.01
	6	0.92	0.01
	7	0.93	0.01

ويتبين من الجدول أن قيمة معامل الارتباط يقع بين 0.74 و0.95 عند مستوى الدلالة 0.01 مما يشير الى الترابط بين البنود والمحاور المناظرة وهو ما يثبت صدق الاستبانة.

5. قياس الثبات:

تم استخدام معامل الفاكرونباخ لقياس ثبات الاستبانة وذلك للمحاور والاستبانة بالكامل وقد جاءت النتائج على النحو التالي:

- المحور الأول (مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة): معامل الثبات = 0.735

- المحور الثاني (أهمية التطبيق الفعلي لتقنيات هندسة القيمة): معامل الثبات = 0.963
- المحور الثالث (عوائق تطبيق هندسة القيمة بدولة الكويت): معامل الثبات = 0.897
- الاستبانة بالكامل: معامل الثبات = 0.854

ويتضح من نتائج التحليل ثبات الاستبانة وصلاحيتها لقياس أهداف الدراسة.

6. المحور الاول: تقدير مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة

تضمن المحور الاول على خمسة بنود لقياس مستوى المعرفة بتطبيقات هندسة القيمة ويوضح الجدول رقم (3) تحليل بنود المحور الاول والمتوسط المرجح للمحور

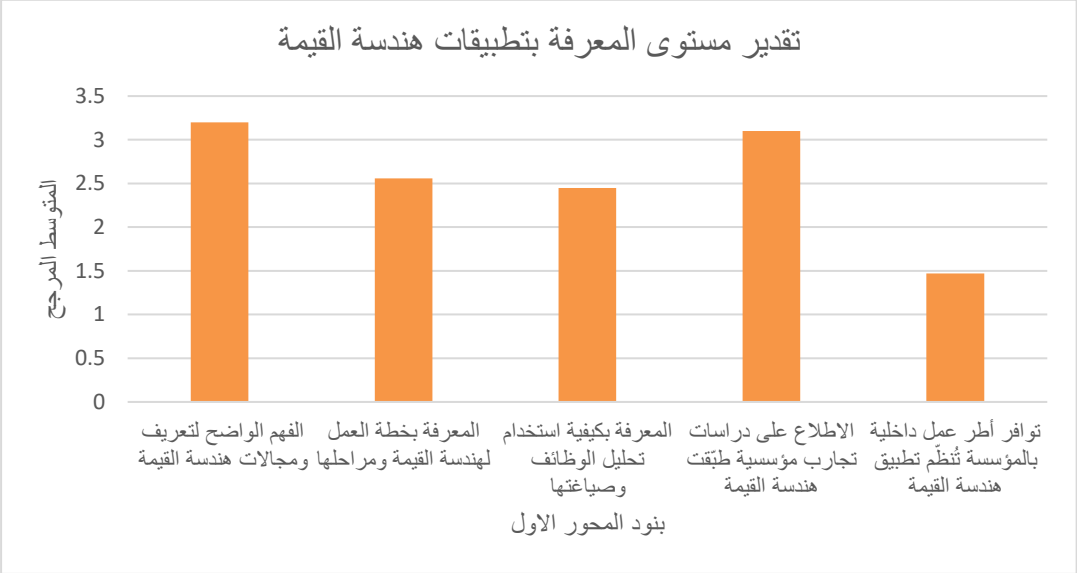
جدول (3) التحليل الاحصائي لبنود المحور الاول

البند	النسب المئوية لمستويات الاستجابة					المتوسط المرجح	الاتجاه العام
	ضعيف جدا	ضعيف	متوسط	قوي	قوي جدا		
فهم واضح لتعريف ومجالات هندسة القيمة	5	20	36	27	12	3.2	متوسط
المعرفة بخطة العمل لهندسة القيمة ومراحلها	21	29	28	16	6	2.56	متوسط
المعرفة بكيفية استخدام تحليل الوظائف وصياغتها	24	32	26	12	6	2.45	ضعيف
الاطلاع على دراسات تجارب مؤسسية طبّقت هندسة القيمة.	8	20	37	25	10	3.1	متوسط
توافر أطر عمل داخلية بالمؤسسة تُنظّم تطبيق هندسة القيمة	67	22	8	2	1	1.47	ضعيف
المتوسط المرجح للمحور الاول						2.56	ضعيف

يتضح من تحليل نتائج المحور الأول ما يلي:

- معرفة مفاهيمية عامة "متوسطة" حيث تشير النتائج إلى فهم أساسي غير عميق؛ أي أن المعرفة موجودة على نحو عام لكنها بحاجة إلى تعميق منهجي وتطبيقي.
- فجوة حادّة في أداة التحليل الوظيفي حيث سجّل بند تحليل الوظائف وصياغتها أدنى مستوى معرفي، ما يعكس نقصًا في المهارات الجوهرية لهندسة القيمة حتى إن توافرت الرغبة في التطبيق.
- اطلاع متوسط على تطبيقات هندسة القيمة؛ ما يدل على وجود نماذج مرجعية لدى بعض المشاركين، لكن ليس بالقدر الكافي لنشر الممارسة على نطاق أوسع أو لتكوين قاعدة يُستفاد منه مؤسسيًا.

- غياب البنية المؤسسية الداعمة، وهو مؤشر واضح إلى أن حوكمة التطبيق (سياسات، إجراءات قياسية، قوالب تقارير) ما زالت غير متبلورة، الأمر الذي يحدّ من الاستدامة المؤسسية لتبنّي هندسة القيمة ومن قابلية تحويل التوصيات إلى قرارات تنفيذية، ويوضح الشكل (3) توزيع بنود المحور الأول حسب المتوسط المرجح.



الشكل (3) توزيع بنود المحور الأول حسب المتوسط المرجح

7. المحور الثاني: أهمية التطبيق الفعلي لتقنيات هندسة القيمة

يحتوي المحور الثاني على ستة بنود لقياس أهمية التطبيق الفعلي لتقنيات هندسة القيمة في سوق الانشاءات ويوضح الجدول رقم (4) تحليل بنود المحور الثاني والمتوسط المرجح للمحور

جدول (4) التحليل الاحصائي لبنود المحور الثاني

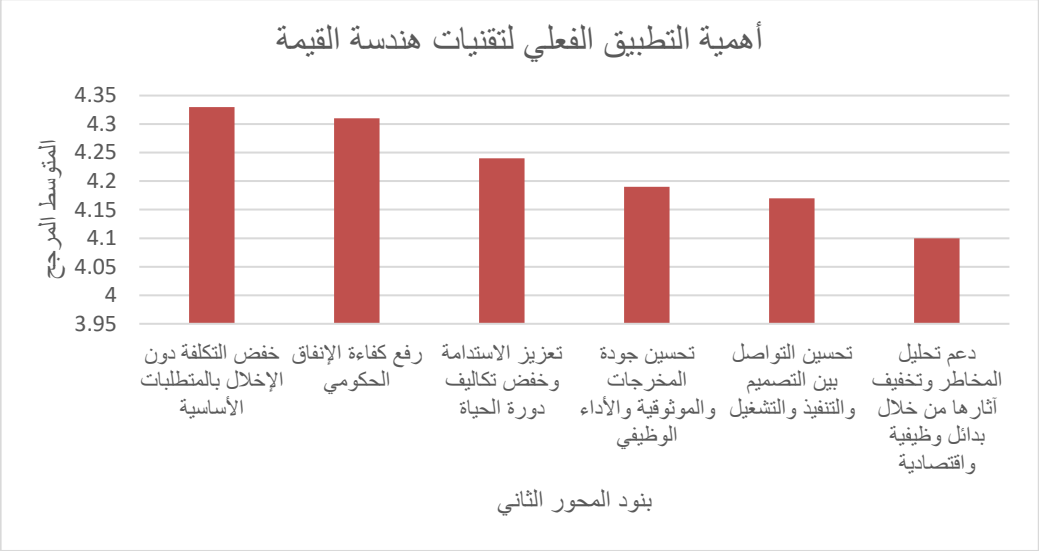
البند	النسب المئوية لمستويات الاستجابة					المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
	غير مهم	قليل الاهمية	معتدل الاهمية	مهم	مهم جداً			
خفض التكلفة دون الإخلال بالمتطلبات الأساسية	1	3	8	38	50	4.33	1	مهم جدا
رفع كفاءة الإنفاق الحكومي	1	3	8	40	48	4.31	2	مهم جدا
تعزيز الاستدامة وخفض تكاليف دورة الحياة	1	5	9	39	46	4.24	3	مهم جدا
تحسين جودة المخرجات والموثوقية والأداء الوظيفي	2	4	10	41	43	4.19	4	مهم

تحسين التواصل بين التصميم والتنفيذ والتشغيل	2	5	10	40	43	4.17	5	مهم
دعم تحليل المخاطر وتخفيف آثارها من خلال بدائل وظيفية واقتصادية	2	6	12	40	40	4.10	6	مهم
المتوسط المرجح للمحور الثاني						4.22		مهم جداً

تُظهر النتائج أن المشاركين يعبّرون عن اتجاه إيجابي قوي نحو أهمية تطبيق هندسة القيمة في مشاريع التشييد في دولة الكويت، وهو ما يتّسق مع الأدبيات العالمية التي أبرزت نجاح هندسة القيمة في تحسين القرارات التصميمية والتنفيذية، وتقليل الهدر، وتعزيز كفاءة الإنفاق. ويمكن تفسير النتائج وفق النقاط التالية:

- الخفض الآمن للتكلفة هو أعلى عناصر الأهمية، مما يعكس الوعي بأن هندسة القيمة ليست مجرد خفض للتكلفة، بل خفض ذكي قائم على تحليل الوظائف وإزالة التكلفة غير الضرورية.
- الجودة والأداء الوظيفي محور أساسي في المشاريع الحديثة، مما يدل على فهم متنامٍ بأن هندسة القيمة ليست أداة تقشف مالي، بل أداة تحسين وظيفي وتقني.
- أهمية هندسة القيمة في دعم تحليل المخاطر وتعزيز الاستدامة ضمن رؤية ناضجة للمشاريع، مما يشير إلى وجود إدراك إداري وفني بأن القرارات ذات الأثر التشغيلي طويلة المدى تنعكس مباشرة على القيمة الكلية للمشروع.
- رفع كفاءة الإنفاق الحكومي بتطبيق هندسة القيمة هي أداة مناسبة لبيئة المشاريع الحكومية في الكويت، خصوصًا مع اتساع حجم مشاريع البنية التحتية والسكنية.
- التواصل والتكامل متعدد التخصصات من مخرجات هندسة القيمة لتحسين التواصل بين التصميم والتنفيذ والتشغيل حيث تساعد فعليًا على تحسين التنسيق بين الأطراف وتقليل التعارضات ورفع جودة الوثائق.

وبصفة عامة، يشير تحليل المحور إلى اتجاه إيجابي قوي يتبنّى أهمية هندسة القيمة، وارتفاع المتوسط المرجّح للمحور يعكس أن البيئة الهندسية في الكويت تهيّأت نسبيًا من حيث القناعة بأهمية هندسة القيمة، مما يدعم الانتقال إلى مرحلة التطبيق المؤسسي، ويوضح الشكل (4) توزيع بنود المحور الثاني حسب المتوسط المرجح.



الشكل (4) توزيع بنود المحور الثاني حسب المتوسط المرجح

8. المحور الثالث: عوائق تطبيق هندسة القيمة بدولة الكويت

يحتوي المحور الثالث على سبعة بنود لقياس عوائق تطبيق هندسة القيمة بدولة الكويت في سوق الانشاءات ويوضح الجدول رقم (5) تحليل بنود المحور الثالث والمتوسط المرجح للمحور

جدول (5) التحليل الاحصائي لبنود المحور الثالث

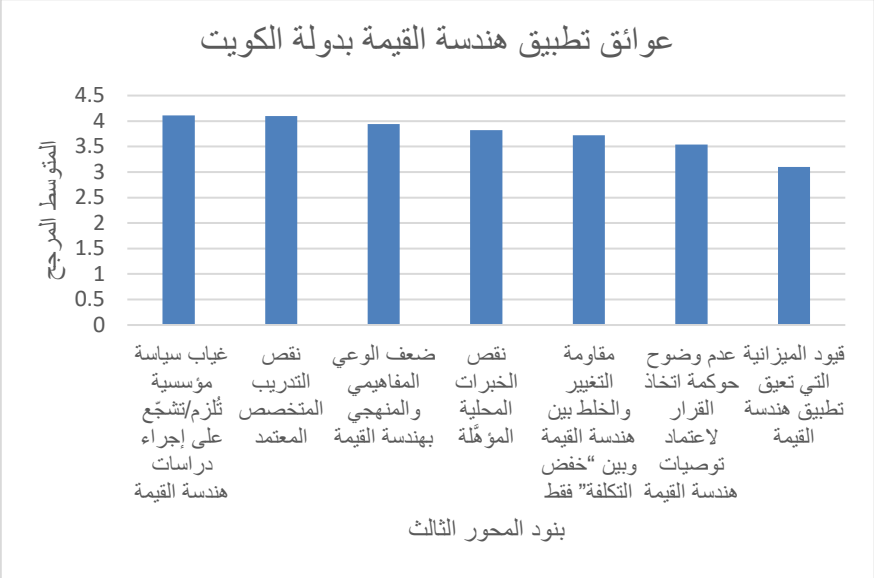
البند	النسب المئوية لمستويات الاستجابة					المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
	ضعيف جدا	ضعيف	متوسط	قوي	قوي جدا			
غياب سياسة مؤسسية تُلزم/تشجّع على إجراء دراسات هندسة القيمة	2	6	15	33	44	4.11	1	قوي
نقص التدريب المتخصص المعتمد	1	7	16	33	43	4.10	2	قوي
ضعف الوعي المفاهيمي والمنهجي بهندسة القيمة	3	8	18	34	37	3.94	3	قوي
نقص الخبرات المحلية المؤهَّلة	3	10	20	36	31	3.82	4	قوي
مقاومة التغيير والخلط بين هندسة القيمة وبين خفض التكلفة فقط	4	12	21	34	29	3.72	5	قوي

عدم وضوح حوكمة اتخاذ القرار لاعتماد توصيات هندسة القيمة	5	13	27	33	22	3.54	6	قوي
قيود الميزانية التي تعيق تطبيق هندسة القيمة	8	20	37	25	10	3.1	7	متوسط
المتوسط المرجح للمحور الثالث						3.76		قوي

تشير النتائج إلى أن معظم العوائق تحظى باتجاه قوي من حيث شدّة ظهورها في بيئة التشييد الكويتية، وهو ما يتوافق مع الأدبيات الإقليمية والدولية، كما توضح نتائج التحليل ما يلي:

- غياب الإطار المؤسسي هو عائق جذري، حيث أن العقود الحكومية لا تُلزم بمراجعات هندسة القيمة، كما ان القوانين الهندسية لم تُدرج هندسة القيمة كمتطلب تصميمي أو تنفيذي وهذا يتوافق مع دراسات هندسة القيمة التي تشير إلى أن نجاح هندسة القيمة يستلزم تبنّي مؤسسي وليس مبادرات فردية.
- نقص التدريب والوعي من العوائق وهذا يتسق مع نتائج الدراسات السابقة بالإضافة الى محدودية البرامج المتخصصة في هندسة القيمة مما يعوق التطبيق.
- مقاومة التغيير والخلط مع خفض التكلفة من العوائق القوية حيث أنه غالبا ما يوجد خلط بين هندسة القيمة والتقليل من المواصفات لتوفير التكلفة وهو ما يخلق نفورًا من التطبيق وهو نتيجة طبيعة لنقص الوعي المفاهيمي والمنهجي بهندسة القيمة، كما أن قيود الميزانية من أقل العوائق حدّة حيث تقل أهميتها اذا ما قورنت بالعائد من التطبيق.
- نقص الخبرات المحلية تعكس واقع السوق الكويتي من ناحية ندرة متخصصين معتمدين في مجال هندسة القيمة، وتوصي الدراسات السابقة بإنشاء إدارة لهندسة القيمة داخل المؤسسات الحكومية.

تدل النتائج على أن بيئة التشييد الكويتية تعاني من عوائق معرفية ومؤسسية أكثر من كونها عوائق تقنية، ويوضح الشكل (5) توزيع بنود المحور الثالث حسب المتوسط المرجح.



الشكل (5) توزيع بنود المحور الثالث حسب المتوسط المرجح

نتائج الدراسة:

1. أظهرت الدراسات السابقة أن هندسة القيمة أحدثت تحولًا جوهريًا في قطاع التشييد عالميًا، حيث أن منهجية هندسة القيمة أحدثت تغييرًا واسعًا في إدارة المشروعات في جميع مراحلها، بدءًا من التخطيط وتحليل الوظائف، مرورًا بالتصميم وتطوير البدائل وتقليل الهدر، ووصولًا إلى التنفيذ والتشغيل وتقليل تكاليف دورة الحياة، وقد أثبتت هندسة القيمة قدرتها على:
   - تحسين كفاءة التصميم بالاعتماد على تحليل الوظائف واختيار البدائل الأكثر اقتصادية.
   - تقديم حلول مبتكرة تعتمد على فهم الوظيفة الأساسية للمشروع.
   - خفض التكلفة الإجمالية دون الإخلال بالجودة.
   - تحسين الأداء الوظيفي والتشغيلي للمشروعات على المدى البعيد.
   - زيادة رضا المالك من خلال تحقيق التوافق بين متطلباته وبين أداء المشروع.

وتُظهر التجارب المهنية أن هندسة القيمة ليست مجرد أداة لتقليل التكلفة، بل منهج شامل لتحسين القيمة في كامل دورة حياة المشروع.

2. تبرز أهمية هندسة القيمة في مراحل التصميم عبر:
   - تحليل مهني دقيق للوظائف وتحديد الوظيفة الأساسية والوظائف الثانوية.
   - اكتشاف المشكلات التصميمية مبكرًا قبل بدء التنفيذ.
   - تطوير بدائل تصميم واقعية تعتمد على الكفاءة الوظيفية وليس فقط على الخبرة التقليدية.

- تعزيز قدرة المصمم وصاحب القرار على مقارنة البدائل وفق القيمة الحقيقية وليس التكلفة فقط.

وفي التنفيذ تسهم هندسة القيمة في:

- تحسين التوريدات واختيار المواد الأنسب وظيفيًا وأقل تكلفة.
- تقليل أوامر التغيير التي تُعد من أبرز أسباب التعثر.
- تقليل الهدر والفاقد في الموقع وزيادة الإنتاجية.

3. أظهرت خبرات دولية وعربية أن تطبيق هندسة القيمة قد حقق:

- تقليل تكاليف البناء بنسبة تتراوح بين 5–15%.
- تحسين وقت الإنجاز نتيجة وضوح المتطلبات وتجنب التعديلات.
- زيادة كفاءة التنسيق بين الأطراف وبالتالي تحسين جودة القرار.
- تحسين كفاءة إدارة الأصول بفضل وضوح الوظائف وتكاليف التشغيل والصيانة.

وتتوافق هذه النتائج مع توجه دولة الكويت نحو رفع كفاءة الإنفاق العام في مشاريع الدولة.

4. أظهرت نتائج الاستبانة ضعف مستوى الوعي العام بمنهجية هندسة القيمة في الكويت خصوصًا فيما يتعلق بالعناصر الأساسية لهندسة القيمة من تحليل الوظائف ومفهوم القيمة الأساسية ومؤشر القيمة وهو ما يعزى إلى:

- غياب البنية المؤسسية الداعمة.
- نقص التدريب المتخصص.
- عدم إدراج هندسة القيمة في المقررات الأكاديمية والتخصصية.
- عدم وجود الدعاية والتوعية المؤسسية.

هذا النقص في الوعي أدى إلى ضعف انتشار هندسة القيمة في قطاع التشييد الكويتي، رغم أهميته وحاجة السوق إليه.

5. اظهرت النتائج أن المشاركين يعبّرون عن اتجاه إيجابي قوي نحو أهمية تطبيق هندسة القيمة في مشاريع التشييد في دولة الكويت، وهو ما يتّسق مع الأدبيات العالمية التي أبرزت نجاح هندسة القيمة في تحسين القرارات التصميمية والتنفيذية، وتقليل الهدر، وتعزيز كفاءة الإنفاق وقد جاء ترتيب فوائد هندسة القيمة حسب أهميتها لدى المشاركين كما يلي:

- خفض التكلفة مع الحفاظ على الوظيفة الأساسية حيث انه خفض ذكي قائم على تحليل الوظائف وإزالة التكلفة غير الضرورية.
- رفع كفاءة الإنفاق الحكومي خصوصًا مع اتساع حجم مشاريع البنية التحتية والسكنية.

- تعزيز الاستدامة وخفض تكاليف دورة الحياة
- تحسين جودة المخرجات والموثوقية والأداء الوظيفي حيث أن هندسة أداة تحسين وظيفي وتقني.
- تحسين التواصل بين التصميم والتنفيذ والتشغيل حيث تساعد فعليًا على تحسين التنسيق بين الأطراف وتقليل التعارضات ورفع جودة الوثائق.
- دعم تحليل المخاطر وتخفيف آثارها من خلال بدائل وظيفية واقتصادية حيث أن القرارات ذات الأثر التشغيلي طويلة المدى تنعكس مباشرة على القيمة الكلية للمشروع.

وهو ما يؤكد أن البيئة الهندسية في الكويت لديها قناعة بأهمية هندسة القيمة، وهو ما يدعم الانتقال إلى مرحلة التطبيق المؤسسي.

6. أظهرت نتائج الدراسة أن معظم العوائق تحظى باتجاه قوي من حيث شدّة ظهورها في بيئة التشييد الكويتية حيث جاء ترتيب تلك العقبات على النحو التالي:

- غياب سياسة مؤسسية تُلزم وتشجّع على إجراء دراسات هندسة القيمة وهو عائق جذري، حيث أن العقود الحكومية لا تُلزم بمراجعات هندسة القيمة، كما ان القوانين الهندسية لم تُدرج هندسة القيمة كمتطلب تصميمي أو تنفيذي، حيث أن نجاح هندسة القيمة يستلزم تبنّي مؤسسي وليس مبادرات فردية.
- نقص التدريب المتخصص المعتمد فضلا عن محدودية البرامج المتخصصة في هندسة القيمة.
- ضعف الوعي المفاهيمي والمنهجي بهندسة القيمة.
- نقص الخبرات المحلية المؤهَّلة وتوصي الدراسات السابقة بإنشاء إدارة لهندسة القيمة داخل المؤسسات الحكومية.
- مقاومة التغيير والخلط بين هندسة القيمة وبين خفض التكلفة فقط وهو ما يخلق نفورًا من التطبيق وهو نتيجة طبيعة لنقص الوعي المفاهيمي والمنهجي بهندسة القيمة.
- عدم وضوح حوكمة اتخاذ القرار لاعتماد توصيات هندسة القيمة
- قيود الميزانية التي تعيق تطبيق هندسة القيمة كان من أقل العوائق حدّة حيث لا يمثل هذا العنصر أهمية كبيرة حيث تتضاءل أهميته إذا ما قورنت ميزانية التطبيق بالعائد منه.

وتتوافق هذه العقبات مع نتائج الدراسات السابقة وتؤكد أن المشكلة الأساسية معرفية مؤسسية أكثر منها تقنية أو مالية.

7. أظهرت النتائج الحقائق التالية:

- وجود علاقة عكسية بين مستوى الوعي بهندسة القيمة وبين قوة العوائق حيث أنه كلما زاد وعي العاملين بمفهوم هندسة القيمة تقلّصت العوائق وظهر استعداد أكبر للتطبيق.
- وجود علاقة طردية بين أهمية هندسة القيمة ومستوى الوعي بها حيث أن العاملون الذين يُقدّرون أهميتها يملكون وعيًا أكبر وأغلبهم يطالب بضرورة إدراجها.

وهذا يؤكد أن نشر المعرفة يعد المدخل الأساسي لتطبيق منهجية هندسة القيمة في المشاريع الانشائية بالكويت.

التوصيات:

1. تعزيز التدريب والتأهيل المتخصص وذلك من خلال:
   - إعداد برامج تدريبية متخصصة في هندسة القيمة تشمل أدواتها التطبيقية.
   - إدراج هندسة القيمة ضمن المقررات الجامعية الهندسية.
   - تشجيع حصول المهندسين على شهادات معتمدة من المؤسسات الدولية مثل الجمعية الامريكية الدولية لمهندسي القيمة.
2. تعزيز دور جمعية المهندسين والمؤسسات المعنية في نشر ثقافة هندسة القيمة من خلال:
   - عقد ورش عمل لتعريف هندسة القيمة ونشر ثقافتها بين العاملين في التخطيط والتصميم والتنفيذ والإدارة.
   - تنظيم فعاليات ومؤتمرات متخصصة لنشر أفضل الممارسات المحلية والعالمية.
   - توسيع الاطلاع العملي عبر توثيق ونشر حالات محلية مختصرة وربطها بمكاسب كمية (تكلفة/زمن/جودة).
3. تهيئة المؤسسات والشركات للتحول نحو ممارسات هندسة القيمة من خلال:
   - البدء التدريجي بتطبيق هندسة القيمة على المشروعات الضخمة ثم التوسع في باقي المشروعات تدريجيًا.
   - توفير الدعم الفني والبرامج التي تسهل تطبيق التحليل الوظيفي وتقييم البدائل.
   - تطوير إجراءات مؤسسية واضحة لتبنّي هندسة القيمة.

تفعيل دور الحكومة في دعم تطبيق هندسة القيمة بما يسهم في رفع كفاءة الإنفاق وتحسين جودة المشاريع وفق رؤية الكويت 2035 وذلك من خلال:

- إصدار تشريعات تلزم بإجراء دراسات هندسة القيمة للمشروعات الكبرى قبل اعتماد التصميم النهائي.
- وضع إطار عمل مؤسسي (سياسات/إجراءات/نماذج) لإجراء مراجعات لهندسة القيمة مبكّرة ومتتابعة.
- تطوير مواصفات وكودات وطنية تُنظم آليات تنفيذ هندسة القيمة.

4. توفير الموارد المالية والتقنية اللازمة لدعم عقد ورش هندسة القيمة في مراحل التصميم المبكر وتوفير منصات تقنية للمؤسسات للاحتفاظ ببيانات الوظائف والتكاليف وتحليل البدائل.
5. دعم الأبحاث المستقبلية التي تعمل على تشجيع دراسات مقارنة بين مشاريع مطبّق فيها هندسة القيمة وأخرى تقليدية ودراسة تكامل هندسة القيمة مع نمذجة معلومات البناء والتحول الرقمي في المشاريع وتقييم أثر هندسة القيمة على الاستدامة والأداء التشغيلي طويل الأمد.

References:

Al-Yousefi, A., Al-Khuwaiter, A., Al Oshaish, S., & Shublaq, E. (1999). *Value engineering in Saudi Arabia.* Proceedings of the SAVE International Conference.

Dell'Isola, M., Hanscomb, F., & Gould. (n.d) (2006).).*Value engineering: Architects' essentials of cost management.* John Wiley & Sons.(October 3,

Dell'Isola, A. J. (1982). Value engineering in the construction industry (3rd ed.). Van Nostrand Reinhold. (Cited in: Elzarkah, H., Suckarieh, G., & Dorsey, R. "Teaching value engineering effectively: An terdisciplinary approach.")

Department of Housing and Works – Government of Western Australia. (2005). Value management guideline. Government of Western Australia.

Kirk, S. J., & Hinchman, S. (1994). Quality modeling: Defining project expectations. Proceedings of the SAVE International Conference.

Lawrence D. Miles Value Foundation. (n.d.). Function analysis.

Mandelbaum, J., & Reed, D. L. (2006). Value engineering handbook. Institute for Defense Analyses.

Dell'Isola, M. D. (2002). Architect's essentials of cost management. Illustrated edition. John Wiley & Sons.

SAVE International. (1997). Value methodology standard.

Shublaq, E. (2003). 40-hour approved value methodology training workshop (MOD-I). Sydney, Australia.

The Canadian Society of Value Analysis. (n.d.). Value engineering / value analysis.

حقوق الطبع والنشر © 2026 محفوظة لـ: المجلة العربية للنشر العلمي(AJSP)