Journal of Engineering and Development

www.jead.org
Vol. 19, No. 06, November 2015
ISSN 1813-7822

تقييم إدارة التصميم في المكاتب الاستشارية باستخدام تقنية الناتج الداخلي للمتجهات (IPV)

د.حافظ إبراهيم ناجي[١]، *هادي صالح مجول[٢]

(استلمت في : ١٥ / ١ /٢٠١١ ، قبلت للنشر في : ٢٧/ ١١ / ٢٠١٢)

١) استاذ مساعد قسم الهندسة المدنية/كلية الهندسة/جامعة ديالى .

٢) مدرس قسم هندسة البيئة/كلية الهندسة/الجامعة المستنصرية .

الخلاصة : ان معظم المكاتب الاستشارية في بلدان العالم الثالث تتبع نظما واساليب لا تتناسب مع الطموح والاهداف التي وضعت امامها ، وبات من الضروري ان تعمل هذه المكاتب على توفير المستلزمات الادارية من كوادر ومهارات ومن انظمة واساليب تقنية حديثة .يهدف هذا البحث الى تقييم النظام الحالي المعتمد لادارة التصميم في محافظة ديالى باستخدام تقنية IPV لتحديد مكامن الخلل فيه ، ويتم ذلك بتحديد المعايير المستخدمة لتحديد المكتب الامثل ، وكذلك تحديد قائمة بالمكاتب العاملة في محافظة ديالى لكي نختار الامثل منها من ناحية جودة تصاميم المشاريع الانشائية .ولغرض انجاز هذا الهدف ، فقد تم جمع البيانات الخاصة به من الادبيات التي تناولت موضوعي الناتج الداخلي للمتجهات (IPV) وادارة التصميم الانشائي ، واخيرا من المقابلات الشخصية من ذوي الاختصاص من المصممين والمنفذين في شركات الانشاء . اظهرت نتائج تحليل البيانات لافراد العينة ان معياري استخدام تقنيات الحاسوب و مراجعة التصميم والتطوير هي اكثر المعايير اهمية لاجراء المقارنات الثنائية بين المكاتب الاستشارية ، وان المكتب الاستشاري الهندسي في جامعة ديالى قد حصل على الكم الاكبر من الاهمية النسبية بالمقارنة مع المكاتب الاخرى ، وفي النهاية تم التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات من بينها الحاجة الى الاساليب الادارية الكفوءة اللازمة لتقييم المكاتب الاستشارية في مختلف المجالات وخاصة في مجال جودة التصاميم في المشاريع الانشائية ومنها تقنية IPV .

الكلمات الدالة: *إدارة التصميم، طريقة الناتج الداخلي للمتجهات ، المكاتب الاستشارية ،IPV .*

EVALUATION OF DESIGN MANAGEMENT FOR CONSULTING BUREAU BY USING IPV TECHNIQUE

Abstract: Most consulting firms in third world countries tracking systems and methods are not commensurate with the ambition and the goals set before them, and it is necessary to operate these offices to provide input from administrative staff, skills and systems and methods of modern technology. This research aims to evaluate the current system adopted for the management of design in Diyala province, using a technique IPV to determine the kinks in it, is by identifying the criteria used to select the office optimization, and also to identify a list of offices operating in Diyala province in order to choose the best of them in terms of quality of design of construction projects. For the purpose of accomplish this objective, it has been collecting its own data from the literature that dealt with substantive domestic product of vectors (IPV) and management of structural design, and finally personal interviews of qualified designers and implementers in construction companies. Showed the results of data analysis for the sample that the standard use of computer technology and design review and development is the most important criteria for bilateral comparisons between bureau, the Engineering Consulting bureau at the

* hsmijwel@gmail.com

University of Diyala has received the largest share of the relative importance compared with other offices, and eventually reached to a set of conclusions and recommendations including the need for efficient management styles necessary to assess the consulting offices in various fields, especially in the field of quality designs in construction projects, including technical IPV.

١ـ المقدمة

ان طريقة الناتج الداخلي للمتجهات Inner Product of Vectors (IPV) تقدم منظور جديد في التعامل مع القرارات المتعددة المعايير والبدائل من خلال النظر الى معايير القرار الرئيسية له ككيانات غير موجه (عددية) ، وكذلك المعايير الفرعية فان أي تغيير فيها يؤثر فقط على حجم المعيار الرئيسي ذات الصلة دون الاتجاه ،مثالها المعيار الفرعي للكلفة غير المباشرة تؤثر فقط على المعيار الرئيسي الكلفة ، وفي الواقع فان الاتجاه ليس ذات اهمية لان جوهر وطبيعة هذا المعيار لن تتغير مطلقا لصانع القرار . وتنظر هذه الطريقة الى بدائل القرار كموجهات ، لانها تظهر اتجاهات مختلفة في عملية صنع القرار مثالها اتخاذ القرارات حول انشاء مشروع نموذجي مع معياري الكلفة والجودة ، احد القرارات قد يؤدي الى انخفاض الكلفة في حين يركز القرار الاخر على جودة الانتاج مع ارتفاع التكاليف ، بالاضافة الى ذلك ، فان معايير القرار يمكن ان تنتج عدد غير نهائي من البدائل التي تطرحها النظرية اعتمادا على الزوايا التي يمكن للبدائل ان تأخذها باتجاه الكلفة او الجودة اوغيرها من المعايير المحددة. وبعبارة اخرى فان هذا الاسلوب يستخدم مفهوم الحيز الداخلي للمتجهات ليكون قادرا على مقارنة البدائل مع بعضها البعض . هذه الطريقة لا يمكن اعتبارها وسيلة سهلة في الفهم والمتابعة ،ولكن يمكن ان تكون ناقد جدي وجديد لطرق اتخاذ القرار في حد ذاتها وبديلا اساسيا لها (التي تنظر في كلا المعايير والبدائل للقرار النموذجي كظواهر غير موجه (عددية) وتستخدم لذلك الجبر الخطي لتقييمها) . وكذلك فان هذا الاسلوب يكون قادارا على الحصول على مزايا برنامج جداول البيانات في الحاسبة الالكترونية مثل الاكسل لحل مشاكل اتخاذ القرار المعقدة على اسس بسيطة وسهلة الفهم [١][٢].

٢ـ مبررات البحث

يمكن ايجاز مبررات البحث بتقديم المنهجية التي تساعد مدراء المكاتب الاستشارية والاستشاريين لتقييم ومن ثم ضبط جودة التصاميم من خلال تطبيق تقنية الناتج الداخلي للمتجهات (IPV) .

٣ـ فرضية البحث

استنادا الى المبررات المذكورة انفا امكن صياغة فرضية البحث بالشكل التالي (هنالك ضرورة الى ابراز دور تقنية الناتج الداخلي للمتجهات (IPV) لتطوير المنهجية المستخدمة لتقييم جودة التصاميم بدقة والتي تكون اساسية لتطوير المكاتب الاستشارية).

٤ـ اهداف البحث

يهدف هذا البحث الى :-

١-دراسة السبل المتبعة في ادارة التصميم داخل المكاتب الاستشارية والسيطرة عليها وتحقيق الادارة اللازمة لهذه التصاميم ضمن قطاع التشييد في محافظة ديالى خلال مراحل الانشاء.
٢-استخدام تقنية الناتج الداخلي للمتجهات IPV كطريقة اتخاذ القرار التي تسمح بتقييم مراحل ادارة التصميم بما يؤمن السيطرة على جودة التصاميم داخل المكاتب الاستشارية.

٥ـ خطوات تنفيذ الناتج الداخلي للمتجهات IPV:

تشتمل عملية الـ الناتج الداخلي للمتجهات IPV الخطوات الآتية [١][٢]:
١.تعريف المشكلة وتحديد أهدافها.
٢.تأسيس تدرج اتخاذ القرار أو التقييم وهذا يمكن ان يكون معمولاً بواسطة:
أ- وضع الهدف الأساسي لهذا القرار و/أو التقييم على قمة التدرج.
ب- تحديد المعايير الحرجة لإنجاز الهدف في المستويات الوسطية من التدرج.

ج- استعراض البدائل المشخصة في المستوى الأسفل والمرتبطة بالمعايير حتى تنجز الهدف الأساسي.
٣ .تحديد الأوزان على المعايير. فحال بناء التدرج، فان المعايير المختارة يجب ان تكون مقارنة على الطريقة الزوجية لتحديد الأوزان النسبية لها، وحسب الخطوات الآتية[١][٢].
أ- بناء مجموعة من مصفوفات المقارنة الزوجية ذات حجم (n*n) وبعدد n(n-1)/2 حيث تمثل (n) عدد عناصر أو معايير المقارنة، لكل من المستويات الاوطأ مع مصفوفة واحدة لكل عنصر في المستوى الأعلى مباشرة.
ب- بعد ذلك يطلب من متخذي القرار ان يعبروا عن أرائهم بشكل فردي بخصوص الأهمية النسبية للمعايير باستخدام المقارنات الزوجية .
ومن ناحية ثانية، إذا كان معيار معين اقل تفضيلاً من معيار المقارنة، فان المتبادل من نتيجة الأفضلية يكون مخصصاً. على سبيل المثال، إذا كان معيار المقارنة أكثر أهمية من معيار معين بثلاث مرات، فعند مقارنة هذا المعيار مع معيار المقارنة فان قيمته تكون ١/٣ من معيار المقارنة. اما عند مقارنة المعيار مع نفسه، فتعطى قيمة (١) لهما بالتساوي في المصفوفة.
ج- بعد اكمال مصفوفة المعايير (مصفوفة المقارنة الزوجية) يتم إيجاد موجه الأولوية لكل معيار من خلال:
أولاً: جمع كل الأرقام في كل عمود في المصفوفة.
ثانياً: تقسيم كل رقم في المصفوفة على مجموع العمود المقابل لذلك الرقم.
ثالثاً: حساب موجه الأولوية للمعيار من خلال إيجاد معدل الصف لذلك المعيار من قسمة مجموع الأرقام في الصف على عددها الناتج من هذه العملية يمثل الأهمية النسبية للمعايير. ان المنطق خلف هذه العملية يكون بان العوامل الأكثر أهمية ينبغي ان تمتلك أوزانا أعلى، وبالتالي تعطى انتباها أكثر في اتخاذ القرار أو التقييم.
٤. تشكيل مصفوفة اتخاذ القرار مع بدائل m ومعايير n، تكون مصفوفة القرار m*n (xij) وكما مبين:-

$$X = \begin{array}{c} \\ A1 \\ A2 \\ Am \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} C1 & & C2 \ldots & Cn \end{array} \\ \begin{bmatrix} x11 & x12 \cdots & x1n \\ x21 & x22 \ldots & x2n \\ \ldots & \ldots & \ldots \ldots \\ xm1 & xm2 & xmn \end{bmatrix} \end{array}$$

حيث يعبر عن القيم داخل المصفوفة بتعابير وأوصاف لغوية (ممتاز ، جيد ،متوسط).بعدها نجد الاهمية للوصف اللغوي للبدائل بالمقارنة مع الاوصاف الاخرى من خلال المقارنة الزوجية تحت كل معيار ،مثلا نحدد الاهمية للوصف اللغوي (ممتاز) بالمقارنة مع الوصف (جيد) تحت معيار معين وبنفس المنهجية المتبعة في الخطوة (٣) ولكل معيار.
بعد تحديد مصفوفات التعابير اللغوية، يحسب موجه الأولوية لكل وصف في كل بديل باستخدام نفس المنهجية المتبعة في حسابات الأولوية للمعايير، ولتحويل هذه الاولويات الى شدة ضمن مقياس يتروح من (٠-١٠٠%) يتم تخصيص نسبة (١٠٠%) الى الوصف اللغوي الاعلى ،وتحسب القيم الاخرى وفقا لهذه القيمة . وبذلك تمثل القيم داخل المصفوفة نسب مئوية من شدة التعابير اللغوية للبدائل ضمن المعايير .

٥. تحديد أي بديل يكون أفضل في تلبية الهدف الأساسي يكون منجزا من خلال[١][٢]:-

ا- إيجاد قيم كل بديل في جميع المعايير من خلال ضرب (موجه الأولوية للمعايير) ب (النسبة المئوية لشدة التعابير اللغوية للبدائل ضمن المعايير) لكل بديل.
ب- تحديد المتجهات المثالية والتي تمثل القيم الأعلى لناتج الضرب في الفقرة (ا) لجميع البدائل.
ج- نستخرج الناتج الداخلي للمتجهات من خلال جمع نواتج ضرب الفقرة (ا) بقيم الفقرة (ب).
د- تحديد الترتيب النهائي للبدائل حسب قيم الناتج الداخلي للمتجهات حيث تمثل القيمة الاعلى الترتيب الاول وهكذا بالنسبة لبقية القيم .

٦- إدارة التصاميم داخل المكاتب الاستشارية

تشكل مرحلة التصميم اهمية كبيرة في المشاريع الانشائية ،فلدى المصمم مواد كثيرة وانظمة وطرق بناء عديدة للاختيار منها وهنالك تزايد مستمر في انواع ومواد البناء الجاهز التي يمكن تركيبها في المشروع بالاضافة الى طرق تقنية متطورة

، ولذلك فان حسن اختيار التصميم المناسب يتطلب معرفة عصرية في طرق البناء وكلفها ، والا فان القرارات الاولى والاساسية للمهندس المصمم قد تتحكم في تصميم المشروع بطريقة قد يصعب فيها استغلال فرص للتوفير تكون سانحة .

لذلك سيتم تطبيق تقنية ال IPV في ادارة التصاميم داخل المكاتب الاستشارية .

٦-١ التخطيط للتصميم الإنشائي

إن التخطيط للتصميم الإنشائي فعالية أساسية جدا في بداية دورة حياة المشروع بل إنها تمتد إلى ابعد من ذلك لتتداخل مع وظائف الإدارة الأخرى في جميع العمليات الإنشائية مثل التنظيم والتوجيه والرقابة [٤][٥][٦].

وقد عرف هندريكسون التخطيط " التخطيط يشمل نظرة مستقبلية تهدف إلى التنبؤ بالاحتياجات في ضوء إمكانات الحاضر من خلال التقديرات والافتراضات التي تخمن للمستقبل بالاعتماد على المعلومات والبيانات الواضحة، والاستعداد للمستقبل والذي يعتمد على مدى توفر الإحصائيات والبيانات والتقديرات للإمكانات البشرية والمادية من خبراء وفنيين وموارد وأجهزة تساعد على مواجهة أي طارئ للحفاظ على الاستمرارية وتحقيق الهدف " [٧].

ويهدف التخطيط إلى [٨]:

١- دراسة تصاميم المشروع وتحديد الأهداف. ٢- تحليل التصاميم وتعريف الفعاليات الداخلة فيه مع تحديد العلاقات المنطقية والزمنية المتبادلة. ٣- تخمين الفترة الزمنية اللازمة لإنجاز كل فعاليات التصميم وكذلك الموارد المطلوبة من مواد ومعدات والكلف المترتبة على ذلك. ٤- زيادة فرص النجاح من خلال التركيز على النتائج المتوقعة من جهة ومقارنتها مع النتائج الحقيقية من جهة أخرى. ٥- توفير قاعدة أو أساس لقياس الأداء. ٦- يساعد في تقليل أو منع حصول الأزمات وتوفير مرونة في اتخاذ القرارات.

٦-٢ اهمية المواصفات وانواعها

يمكن تحديد أهمية المواصفات كما يأتي [٩]:

١- دليل للمناقصين ومقدمي العطاءات ومقدري الأسعار للوصول إلى أسعار حقيقية لعمل معين موصوفا وصفا واضحا، لذا فهي دليل لوضع الأسعار من المقاول. ٢- دليل لتنفيذ المشروع من حيث المواد والمعدات وطرق العمل. ٣-وثيقة رئيسة من وثائق العقد تحدد مسؤوليات المنفذ والتزاماته، إن هناك صلة دائمة بين المواصفات والمخططات منها وثيقتان تكمل أحداهما الأخرى في كل مشروع. ٤- وتعتبر عامل أساسي يمكن جميع الإطراف المعنية بالاطلاع على جميع المعلومات التي لا يمكن إظهارها في المخططات الخاصة بالعمل [١٠].

وتقسم المواصفات الى:

١- مواصفات المشروع ٢-المواصفات القياسية **٣-**المواصفات الإرشادية ٤-مواصفات المصنع .

ويمكن تصنيف المواصفات بالطرق الآتية [١١]:

١. طريقة الشرح الكامل ٢. طريقة تحديد الخواص النهائية ٣. طريقة المصدر كأساس للعطاء.

٦-٣ استخدام الحاسوب في التصميم

لقد تزايد استخدام الحاسوب في التصميم بصورة كبيرة، وتعد أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب(CAD) عبارة عن برامجيات أو حزم عمل متكاملة . وقد حقق استخدام الحاسوب في التصميم الفوائد الآتية [١٢]:

١. القدرات العالية للرسم إذ بالإمكان رسم المنتج بأبعاد ثنائية أو ثلاثية بالإضافة إلى مختلف المقاطع والواجهات، أما المنفعة الأساسية فهي تكمن في تقليل زمن التصميم ومراجعته وتقليل الأخطاء إلى مستويات إلى حد كبير، وبالإمكان إيجاد العديد من البدائل للتصميم.
٢. حفظ التصميم واسترجاعه عند الحاجة، إضافة إلى إمكانية التحفظ عليه من خلال حفظه في ملفه سرية إن تطلب الأمر.
٣. التقييم الآلي للمواصفات والتي تعتبر واحدة من اكبر الأمور المستهلكة للوقت خلال عملية التصميم.

٦-٤ فــرق التصاميـــم

يتكون فريق التصاميم عادة من مجموعة من الأشخاص المسؤولين عن تحويل متطلبات صاحب العمل إلى واقع، ويتراوح الفريق بين شخص واحد وهو المهندس المعماري-في بعض الحالات-وعدة فرق ثانوية يقود كل منها مدير أو مشرف الاختصاص، وترتبط بمدير التصاميم. وهناك بعض العوامل المؤثرة في كفاءة التصاميم وهي:

٦-٤-١ اختيــار أعضــاء فريــق التصاميـــم

يعد اختيار فريق التصاميم من المدخلات الرئيسة لعملية التصميم، حيث يتم اختيار أعضاء الفريق وهم (المعماري والمدني والكهربائي والصحي والميكانيكي) ومشغلين الحاسوب (CAD) بعناية وتأهيلهم وتطويرهم المستمر من خلال[١٣].

١. مدى الخبرة المتراكمة لدى المصمم ومدى كفاءته.
٢. اختبار مدى إلمام المصمم بأنواع الأبنية وأنواع اصحاب العمل والمستخدمين المستقبليين.
٣. تطوير المفاهيم السابقة عن النظريات والمفهوم العام للمباني إلى المفاهيم الجديدة.
٤. التدريب المستمر للحصول على الخبرة المطلوبة.

٦-٤-٢ مســؤوليات فريــق التصميـــم

يتم تحديد واجبات ومهام كل فرد في الفريق لغرض إنجاز العمل المطلوب بدون تلكؤ. وفي أدناه أهم المهام التي تلقى على عاتق أعضاء فريق التصاميم [٣]:

١. المهندس المعمـــــاري: ويقوم ب: ا- إنجاز التصاميم بتفاصيل كافية وفقا لمتطلبات صاحب العمل. ب-تزويد المصممين الآخرين بالمعلومات والمخططات اللازمة. ت-الإسهام في إعداد المواصفات النهائية. ث-تقديم النصائح الضرورية إلى باقي أعضاء الفريق. ج- عمل نموذج للمشروع.
٢. المهندس المدنـــــي:ويقوم ب: ا- إنجاز تصاميم هيكل المبنى والتفاصيل المختلفة. ب-تقييم الأحمال النهائية. ت- المساهمة في إعداد المواصفات والتقارير النهائية. ث- الحفاظ على القرارات التصميمية. ج-تطبيق المواصفات القياسية والتعليمات.
٣. مهندس التخطيط : ويقوم ب: ا- إنجاز مخطط الكلف وحساب الكميات. ب-إنجاز البرنامج الزمني. ت-إنجاز الدراسات الخاصة بوثائق التعهد والشروط التعاقدية. ج-الإسهام في إعداد المواصفات والتقارير النهائية.
٤. مديـر القســم الهندســي: ا- تدقيق الوثائق مثل المخططات والبيانات والحسابات والمواصفات. ب-ضبط التصميم باستخدام الوسائل المتاحة والمقاييس. ت-استخدام الطرق القياسية لإعداد (المخططات، البيانات، الحسابات، المواصفات).
٥. ممثـل إدارة الجــودة: ا- تحديد معايير القبول. ب-تحديد الطرق والأساليب للتحقق من أداء النظام. ت-التحقق من أن عملية التصميم قد خطّط لها بحيث تمكن المصممون من إتباع أساليب ضبط الجودة.

٦-٥ الاتصـــالات واساليب الاظهار

وهو من العناصر المهمة في تسهيل وانسيابية العمل في المنظمة الجيدة. حيث ينبغي أن تنساب المعلومات بصورة جيدة في جميع مستويات الهيكل التنظيمي من الأعلى إلى الأسفل و بصورة أفقية بين الوحدات المتوازية فيه. إن الهيكل التنظيمي وأساليب العمل سوف تيسر الاتصالات بصورة كبيرة. وتتضمن الاتصالات و الحوارات و محاضر الاجتماعات و التقارير و أساليب الإظهار[١٤]، وهناك ثلاثة أنواع من الاتصالات:

١- الاتصــال بين فريــق التصاميـم وصاحب العمل ٢-الاتصــال بين أعضـــاء فريــق التصميـــم
٣- الاتصـــالات بين فريــق التصميـم وفريــق التنفيـذ

٦-٦ التدريــب لفريــق التصميـــم

هناك عدة أساليب لتدريب المصممين لاكتساب الخبرة في مجال التصميم والخبرة الموقعية [٣] :

١. الــدورات التدريبية ٢. قوائم التدقيق ٣. العمل مع المصممــين الأقدمين ٤. التدريــب في مواقــع العمــل

٦-٧ هندســة القيمـــة

تطبق هندسة القيمة والتي تمثل اسلوب منظم الغرض منه الحصول على افضل كلفة واداء للمنشا من خلال استبعاد التكاليف غير الضرورية المتعلقة بمراحل المشروع ، في أي وقت من فترة استخدام المنشأ عندما يكون ذلك مفيدا من جميع النواحي، ولكن الفائدة الكبرى التي يمكن الحصول عليها هي عندما يتم استعمال أو تطبيق هذه النظرية في المراحل الأولية للتصميم[١٩].

٦-٨ متطلبات التصميم في المواصفة العالمية الآيزو

حددت مواصفة الآيزو الإجراءات اللازمة لضبط التصميم حيث نصت على ضرورة القيام بالإجراءات التالية لضبط التصميم[١٩]:

١. التخطيط للتصميم ٢.ضبط مدخلات التصميم ٣.ضبط مخرجات التصميم ٤.مراجعة التصميم
٥.التحقق من التصميم ٦.صلاحية التصميم ٧.ضبط تغييرات التصميم

اولا: التخطيط للتصميم

تم التطرق اليها في الفقرة (٦-١) .

ثانيا: ضبط مدخلات التصميم

تنص المواصفة على ضرورة تحديد وتسجيل وتوثيق المدخلات المتعلقة بمتطلبات المشروع وضرورة المحافظة عليها، وتتضمن المدخلات ما يأتي:

أ- متطلبات الأداء والمتطلبات الوظيفية. ب-المتطلبات النظامية والقانونية النافذة.ت-معلومات مستقاة من تصاميم سابقة عندما يكون ذلك قابلا للتطبيق. ث-أية متطلبات أساسية أخرى للتصميم والتطوير.

ثالثا: مخرجات التصميم

يجب أن تجهز مخرجات التصميم بشكل يمكن من التحقق منها استناداً إلى مدخلات التصميم، ويجب تصديقها قبل إصدارها. ومن الضروري أن تكون مخرجات التصميم كما يلي: ا- تفي بمتطلبات مدخلات التصميم. ب-توفر معلومات ملائمة للمشتريات والإنتاج والخدمات. ت-تشير إلى معايير قبول المنتوج. ث- تحدد خصائص المنتوج الأساسية المتعلقة بسلامته واستعماله الصحيح.

رابعا: مراجعة التصميم

تؤكد المواصفة ضرورة إجراء مراجعات منتظمة للتصميم في مراحل مناسبة طبقا لترتيب مخطط بما يتلاءم وسياسة عمل الشركة، وذلك لغرض:

١. تقييم قابلية نتائج التصميم للإيفاء بالمتطلبات. ٢. تشخيص أية مشاكل واقتراح الإجراءات الضرورية.

وتكون الحاجة لمراجعة التصميم على المراحل التالية:١- مراجعة متطلبات التصميم. ٢. مراجعة مفاهيم التصميم. ٣. المراجعة الأولية للتصميم. ٤.المراجعة الحرجة للتصميم. ٥.مراجعة جاهزية التصميم. ٦.المراجعة النهائية للتصميم.

خامسا: التحقق من التصميم

هناك عدة أساليب للتحقق والتدقيق:

١. تدقيق من قبل المنظمة من قبل أفراد مؤهلين داخل المنظمة يتم تدريبهم لهذا الغرض. ٢. تدقيق خارجي من قبل جهة مختصة من خارج المنظمة. ٣. تدقيق حسب تصنيف العمل أو تخصصاته ،حيث يتم تدقيق كل اختصاص للتحقق من دقة المعلومات. ٤. تدقيق التطابق بين التخصصات المختلفة للتصاميم الموجودة.

سادسا: صلاحية التصميم

إن صلاحية التصميم تعني درجة مطابقته لمتطلبات الاستخدام. وتتم عملية المصادقة على صلاحية التصميم بعد تجربة عينة من الإنتاج في الظروف الطبيعية للاستخدام وبمشاركة الزبون. ومن الضروري أن يتم توثيق هذه العملية وتحفظ النتائج أو أية إجراءات ضرورية أخرى بسجلات.

سابعا: ضبـط تغيـيرات التصمــيم

يجب تحديد التغييرات الحاصلة في التصميم وتوثيقها في سجلات خاصة بها وصيانتها ووضع وثيقة تبين الإجراءات اللازمة لإحداث التغيير ومقدار تأثير ذلك على التصميم. ومن الضروري مراجعة التغييرات والتحقق من صحتها ونفاذها كلما أمكن ذلك قبل البدء بعملية التنفيذ.وترجع أسباب تغييرات التصميم إلى الأسباب التالية:
١. تعديل المواصفات أو المتطلبات من قبل الشركة أومن قبل اصحاب العمل. ٢. في حالة أن التصميم الحالي لا يتوافق مع متطلبات السلامة و الأمان.٣. عدم توفر أحد المواد الداخلة في اظهار التصميم الحالي. ٤. قلة الإقبال على المواد العادية نتيجة ظهور مواد جديدة بمواصفات أحدث.

٧- تطبيق تقنية الـ IPV في عملية تقييم ادارة التصاميم داخل المكاتب الاستشارية

باتباع خطوات عمل تقنية الـ IPV الموصوفة في الفقرات السابقة ، يتمثل الهدف الاساس بتقييم اعمال التصاميم للمشاريع الإنشائية والمعايير الرئيسية التي تم اعتمادها فهي فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيميX1 ، التخطيط للتصميم X2، ضبط مدخلات التصميمX3 ، السيطرة على مخرجات التصميم X4، مراجعة التصميم والتطويرX5 ، التحقق من التصميم والتطويرX6 ، صحة نفاذ التصميم والتطويرX7 ، السيطرة على تغييرات التصميمX8 ، التوجيه والاتصالات X9، استخدام تقنيات الحاسوب X10، قابلية التنفيذ X11، ضبط وثائق التصميمX12 . اما المعايير الفرعية التي تم اعتمادها لهذا التقييم والتي تم اخذها من البحوث السابقة[١٦]، والتي من خلالها يستطيع متخذوا القرارات ان يشيروا الى أفضليات كل بديل قرار في مصطلحات مساهمتها في كل معيار،فهي مبينة في (الجدول ١).
وقد تم تقييم إدارة التصاميم للمكاتب الاستشارية في محافظة ديالى عن طريق اجراء استبيان ميداني يتضمن المعايير المعتمدة في التقييم ،والمكاتب التي يراد تقييمها لهذه المعايير لاختيار الأمثل منها ، حيث تشمل المكاتب الاستشارية كل من المكتب الاستشاري الهندسي في جامعة ديالى A1، مكتب المهندس عدنان المشهداني A2 ، المكتب الاستشاري في المعهد الفني بعقوبةA3 ، ومكتب الخدمات العلمية والاستشارية في جامعة ديالىA4 . والملحق(١) يبين محتويات استمارة الاستبيان الميداني .
بعدها تم جدولة نتائج الاستبيان على ضوء الإجابات التي تم الحصول من عينة الاستبيان المبينة مواصفاتها في الجدول (٢) عليها، وفقا لتقنية IPV وكما مبين في الجداول من (٣) الى (١٦).ولغرض حساب الاهمية للمعايير من ناحية ادارة جودة التصميم ، وحسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن معايير ادارة التصميم و اعتمادا على ما ورد في خطوات تنفيذ طريقة IPV في المقاطع السابقة ،تم اجراء حسابات الأهمية للمعايير وموجه الاولوية للمكاتب الاستشارية في محافظة ديالى ضمن معايير إدارة التصاميم كما مبين في الجداول من (١٧) الى (٢٩).
واعتمادا على ما ورد في خطوات تنفيذ تقنية IPV في المقطع (٣) ،تم اجراء حسابات النسبة المئوية لشدة التعابير اللغوية للبدائل ضمن المعايير، وقيم متجهات البدائل لمعايير إدارة جودة التصاميم ، والمتجهات المثالية للبدائل في معايير إدارة جودة التصاميم ، واخيرا الناتج الداخلي لمتجهات البدائل ضمن معايير ادارة جودة التصاميم وكما مبين في الجداول (٣٠) الى (٣٤).

أ- ٨- تحليل ومناقشة نتائج الاستبيان

ب-لقد تبين للباحث ومن خلال المقابلات المباشرة واجوبة الاستبيان والموضح مثال عن كيفية تطبيقه عن النقاط التالية :-
ت-لقد بينت المقابلات المباشرة ان معيار استخدام تقنيات الحاسوب هو اكثر اهمية من بقية معايير ادارة التصاميم حيث حصل على ١٨,١% ، اما المعايير الاخرى فقد حصلت على الاهمية النسبية التالية: فرق اعداد التصاميم والهيكل التنظيمي ٣%والتخطيط للتصميم ١٣%وضبط مدخلات التصميم ٦,٩%و السيطرة على مخرجات التصميم ١٢,٧%و مراجعة التصميم والتطوير ١٥,٦%والتحقق من التصميم والتطوير ٧,١%وصحة نفاذ التصميم والتطوير ٢,٥%و السيطرة على تغييرات التصميم.١٠,٨%والتوجيه والاتصلات ٢%وقابلية التنفيذ ٣,٦%،وضبط وثائق التصميم ٤,٧% وكما موضح في الشكل (1).
ث- ان نتائج مقارنة موجه الاولوية للمكاتب الاستشارية المشتمل عليها معايير فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي ،والتخطيط للتصميم ،ضبط مدخلات التصميم بينت ان قيم موجه الاولوية للمكتب الاستشاري الهندسي في جامعة

ديالى هي ٤٦,٦ % و٤٦,٦%،و٥٧,١% على التوالي، بينما حصل مكتب المهندس عدنان المشهداني على٢٧,٧%و٤٦,٦%،و٢٨,٦على التوالي،وحصل المكتب الاستشاري في المعهد الفني بعقوبة على ١٦,١%و٢٧,٧%،و٢٨,٦% على التوالي، وحصل مكتب٤ على ٩,٦%و١٦,١%،و١٤,٣%على التوالي وكما مبين في الشكل (2)، ويرجع سبب ذلك الى القصور في الهيكلية التنظيمية للمكاتب الاستشارية وعدم امتلاكها الكادر التصميمي الكفوء، اضافة الى عدم وجود خطة مفصلة لتحقيق اهداف التصميم قبل المباشرة به، و عدم وجود توثيق للمتطلبات الوظيفية ومتطلبات الاداء للمشروع .

ج- وبخصوص موجه الاولويه لمعايير السيطرة على مخرجات التصميم ،مراجعة التصميم والتطوير،التحقق من التصميم والتطوير ، حصل المكتب الاستشاري الهندسي في جامعة ديالى على ٧٥%و٥٣,٩%و٦٦,٦% على التوالي، بينما كان موجه الاولوية للمكاتب الاخرى هي ٧٥%و٥٣,٩%و٦٦,٦% لمكتب المهندس عدنان المشهداني ، ٢٥%و ٢٩,٧%و٣٣,٣% على التوالي للمكتب الاستشاري في المعهد الفني بعقوبة ، ٢٥%و١٦,٤%و٣٣,٣% على التوالي لمكتب الخدمات العلمية والاستشارية في جامعة ديالى وكما مبين في الشكل (3) ناتج عن لك الى عدم احتواء مخرجات التصميم التفاصيل الكافية والواضحة ،وعدم اجراء عملية مراجعة وتدقيق للتصاميم بشكل دوري خلال عملية التصميم ، اضافة الى عدم توثيق نتائج التحقق بسجلات تعتمد لهذا الغرض .

ح- واتضح من خلال اجابات افراد العينة ان المكتب الاستشاري الهندسي في جامعة ديالى ،و مكتب المهندس عدنان المشهداني هي اكثر بروزا من ناحية موجه الاولوية لهما من بقية المكاتب فيما يخص معايير صحة نفاذ التصميم والتطوير ، السيطرة على تغييرات التصميم ، التوجيه والاتصالات، حيث حصل كل منهما على ٧٥%و٧٥%و٦٦,٦% ، اما المكاتب الاخرى فقد حصلت على : المكتب الاستشاري في المعهد الفني بعقوبة ٢٥%و ٢٥%و٣٣,٣%، و مكتب الخدمات العلمية والاستشارية في جامعة ديالى ٢٥%و ٢٥%و٣٣,٣% على التوالي وكما مبين في الشكل (4) ويعود سبب ذلك عدم التأكد من صحة نفاذ التصميم والتطوير قبل تسليم التصاميم ، والقصور في مراجعة التغييرات التي تحصل للتاكد من صحة نفاذها وعدم وجود توثيق لهذه التغييرات ، إضافة الى ندرة الاجتماعات الدورية بين اعضاء فريق التصاميم لمناقشة مشاكل العمل وعدم توثيق هذه الاجتماعات بمحاضر خاصة .

خ- ان نتائج مقارنة موجهات الاولوية المشتمل عليها معايير استخدام تقنيات الحاسوب،قابلية التنفيذ،و ضبط وثائق التصميم بينت ان موجه الاولوية للمكتب الاستشاري الهندسي في جامعة ديالى هي ٧٥%و٦٦,٦%،و٢٨,٦% على التوالي لكل معيار، اما المكاتب الاخرى فقد حصلت على النسب التالية : مكتب المهندس عدنان المشهداني هي ٧٥%و٦٦,٦%،و٥٧,١% على التوالي، المكتب الاستشاري في المعهد الفني بعقوبة هي ٢٥%، ٣٣,٣%،و٢٨,٦% على التوالي ، مكتب الخدمات العلمية والاستشارية في جامعة ديالى ٢٥%و٣٣,٣%و١٤,٣ على التوالي، وكما موضح في الشكل (5) ويعود سبب ذلك عدم وجود تدريب للكادر على استخدام الحاسبات والبرمجيات وتطويرها ،وعدم وجود خطة تفصيلية لدراسة قابلية تنفيذ التصاميم وتحقيق الاهداف والمتطلبات ، اضافة الى عدم استشارة المهندسين المنفذين خلال مرحلة التصميم.

د- ان نتائج مقارنة الناتج الداخلي لمتجهات البدائل ضمن معايير ادارة جودة التصاميم بينت ان المكتب الاستشاري الهندسي في جامعة ديالى هو اكثر بروزا من ناحية الناتج الداخلي للمتجهات حيث حصل على ٠,١٢، اما بقية المكاتب فقد حصلت على القيم التالية : مكتب المهندس عدنان المشهداني ٠,١١٧ ، المكتب الاستشاري في المعهد الفني بعقوبة ٠,٠٥، مكتب الخدمات العلمية والاستشارية في جامعة ديالى ٠,٠٣٩ وكما مبين في الشكل (٦).

٩- الاستنتاجات

١- تعاني معظم المكاتب الاستشارية قيد البحث من:-

ذ- القصور في الهيكلية التنظيمية من ناحية تحديد الصلاحيات والمسؤوليات المحددة لكادر التصميم

ر- عدم امتلاك هذه المكاتب الكادر التصميمي الكفوء ،اضافة الى الضعف في تاهيل مهندسي المكاتب الاستشارية .وعدم اعتماد مبدا العمل الجماعي .

ز- تفتقر معظم المكاتب الاستشارية الى التخطيط الفعال بسبب عدم وجود خطة مفصلة لتحقيق اهداف التصميم قبل المباشرة بالعمل ،إضافة الى عدم وجود تنظيم للفعاليات المتداخلة بين مختلف الاستشاريين .

س- عدم احتواء المخططات التفاصيل الكافية والواضحة ،وعدم وجود مراقبة ومراجعة للتصاميم لتقييم قابلية التصميم على الإيفاء بالمتطلبات .

ش- عدم وجود مراجعة للتغييرات التي تحصل على التصميم للتأكد من صحة نفاذها وعدم توثيق لهذه التغييرات في سجلات خاصة تعتمد لهذا الغرض.

٢- تساهم تقنية IPV في تقييم المكاتب الاستشارية من ناحية جودة التصاميم وبالتالي تحديد مكامن الخلل في النظام الحالي المعتمد من قبل هذه المكاتب .

٣- اظهرت المشاهدات ان تقنية IPV غير مستخدمة من قبل الجهات التخطيطية والتنفيذية في معظم المكاتب الاستشارية والشركات الإنشائية .

١٠- التوصيات

تمخض البحث عن استنتاجات عديدة طرقتها سطوره واستنادا اليها يوصي الباحث بما ياتي :-

١- ضرورة مواكبة التقنيات الادارية الحديثة للاستفادة منها في إدارة التصاميم داخل المكاتب الاستشارية وخاصة تقنية IPV.

٢- ضرورة تطوير الكادر الهندسي العامل في المكاتب الاستشارية من خلال فتح دورات تدريبية خاصة تعطى فيها محاضرات شاملة عن التطبيقات الحديثة في العمل الاستشاري وفي التقنيات الحديثة للتقييم في المكاتب الاستشارية وخاصة في مجال جودة التصاميم .

٣- الاهتمام بموضوع جودة التصاميم داخل المكاتب الاستشارية والسيطرة عليها بدءا بمرحلة التخطيط للتصميم وانتهاءا بمرحلة مخرجات التصميم ومراجعتها .

٤- الاهتمام بعملية التوثيق عن طريق بناء نظام معلومات متكامل لكل عمل تصميمي يتضمن توثيق:

أ- المتطلبات الوظيفية والقانونية ومتطلبات الأداء كمدخلات لعملية التصميم .
ب- المخططات للاستفادة منها في مشاريع مماثلة مستقبلا.
ت- نتائج مراجعة التصميم والتطوير لتقيم قابلية التصميم على الإيفاء بالمتطلبات .
ث- نتائج التحقق من التصميم والتطوير .
ج- التغييرات التي تطرأ على التصميم
ح- الاجتماعات الدورية بين أعضاء فريق التصميم بمحاضر خاصة.

المصادر

1. Senthil S.,and Jaheerhussain M., "*Amulti criteria decision making methodology for material selection using Inner Product of Vectors*",International Journal of Applied Engineering Research , vol. 5, no. 23-24, pp. 3627-3632, 2010.

2. Ali Pournamdarian,, "*Multi-Criteria Decision Making by using Inner Product of Vectors*", htpp://www.knol.google.com/k/, 2011.

3. حسن، أفراح محمد، "بناء نظام لإدارة الجودة في مرحلة التصاميم لابنية محطات الإرسال في العراق"، رسالة ماجستير مقدمة إلى قسم هندسة البناء والإنشاءات في الجامعة التكنولوجية، ٢٠٠٣.

4. الفريح، خالد عبد الطيف، "الآيزو وتطبيقاتها في المشاريع النفطية"، رسالة ماجستير مقدمة إلى قسم هندسة البناء والإنشاءات في الجامعة التكنولوجية، ٢٠٠٠.

5. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، "أنظمة إدارة الجودة-المبادئ والمصطلحات"، دليل 1000،2002.

6. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، "البرنامج العلمي والتطبيقي في تهيئة وإعداد مدققي الجودة"، ٢٠٠٠.

7. Hendrickson C., "*Project Management for Construction, the Design and Construction Process*", 2nd Ed., www Publication, Ce. Cmu. Edu. 2000.

8. Dr. Bassel K. Mohammad, "*Development of Industrial Design System*", 2004.

9. د.موفق الحربي وسعد عبد الوهاب، "واقع السيطرة النوعية في مجال البناء"، من ندوة البناء في مواجهة الحصار وأفاق المستقبل، ١٩٩٤.

10. مها جميل الريس، "تسعير وتخمين كلف المشاريع الإنشائية للمشاريع النفطية في العراق"، رسالة ماجستير مقدمة إلى قسم الهندسة المدنية في الجامعة المستنصرية، ١٩٩٦.

11. محمود عبد الحميد حلمي، "عقود ومواصفات الأعمال في الهندسة المدنية"، دار الراتب الجامعية، بيروت، ١٩٨٦.

12. Salis Bury, Frank, "*Briefing your Architect*", 2nd Reed Education and Proof. Essional Publishing Ltd., 1998.

13. Cloes, E. J., and Barritt, "*Planning and Monitoring Design Work*", Pearson Education Limited, 2000.

14. Oberlender, Garold, D., "*Project Management for Engineering and Construction*", 2nd Ed., McGraw-Hill Companies Inc., 2000.

15. Stanley Goldhaber, Chandra K., Jha, and Manuel C., Macedo, JR., "*Construction Management; Principles and Practices*"

ترجمة الدكتور أنيس عبد الله التنير، والدكتور محمد عمر جمجوم، ١٩٨٢.

16. نعمان ،رعد ضياء ،" تطوير برنامج لضمان جودة التصاميم الإنشائية في مشاريع المباني "، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الهندسة المدنية ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، ٢٠٠٦.

جدول رقم (١) المعايير المعتمدة في تقييم المكاتب الاستشارية[١٦]

ت	المعايير	الاعتبارات
١	محور فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	تشكيل فرق مختصة لإعداد التصاميم امتلاك كادر التصميم الخبرة الكافية تحديد الصلاحيات والمسؤوليات المحددة لكادر التصميم اعتماد مبدأ العمل الجماعي للفريق تحديد الفريق على أسس ومعايير محددة تحديد مستوى الكفاءة لكادر التصميم ايفاء الفريق بحجم العمل تخصيص مبالغ مادية لتحفيز فريق إعداد التصاميم تطوير الكادر عن طريق الدورات والدراسات وتقديم البحوث وجود تدرج وظيفي لفريق إعداد التصاميم
٢	محور التخطيط للتصميم	البدء بالتخطيط لمراحل التصميم من مرحلة الفكرة ومرورا بالتصميم الأولى والتفصيلي وانتهاء بالمصادقة على التصميم اعتماد الطرق الحديثة والمواصفة الدولية الآيزو تحديد سقف زمني لتقدم العمل التصميمي تحديد المهمات التصميمية لكل تخصص في عملية التخطيط التخطيط لإعمال المراجعة والتحقق والنفاذ لكل مرحلة من مراحل التصميم وضع خطة مفصلة لتحقيق أهداف التصميم قبل المباشرة ومقارنة النتائج مع ما حاصل تنظيم الفعاليات المتداخلة بين مختلف المجاميع التي تقوم بالتصميم والتطوير
3	محور ضبط مدخلات التصميم	تحديد المواصفات القياسية ليتم العمل على أساسها تحديد وتوثيق المتطلبات الوظيفية والنظامية والقانونية ومتطلبات الأداء كمدخلات لعملية التصميم مراجعة مدخلات التصميم للتأكد من كفايتها تحديد المواصفات مع مراعاة متطلبات الزبون تحديد مدخلات التصميم من تصاميم سابقة مشابهة عندما يكون ذلك قابلا للتطبيق
٤	محور السيطرة على مخرجات التصميم	إعداد المخططات بتفاصيل كافية وواضحة و أبعاد كافية تحديد المخططات وفق التصاميم المطلوبة والمواصفات الخاصة التأكد من وفاء مخرجات التصميم مع المتطلبات المطلوبة للتصميم احتواء مخرجات التصميم المعلومات الكافية لعمليات إدارة الموارد والمعدات وتقدير الكلف وغيرها إخراج التصاميم بعدة نسخ توزع على المعنيين إعداد مواصفات المشروع بصورة نظامية توثيق الحسابات بصورة تسهل عملية التحقق منها ومراجعتها احتواء مخرجات التصميم معايير واختيارات القبول استخدام نظام الترميز لتمييز المخططات توثيق المخططات للاستفادة منها في مشاريع مماثلة مستقبلا
٥	محور مراجعة التصميم والتطوير	مراقبة ومراجعة التصاميم في مراحل مناسبة لتقيم قابلية التصميم على الإيفاء بالمتطلبات مشاركة ممثلون من المهام المطلوبة ومن ذوي الاختصاص في المراجعة والتدقيق

		تدقق التصاميم قبل المصادقة عليها إجراء حسابات بديلة أو المقارنة مع تصميم مشابه للتحقق من التصميم التحقق من نتائج المراجعة والتدقيق اجراء عملية مراجعة وتدقيق التصاميم بشكل دوري خلال عملية التصميم تسجيل نتائج المراجعات وأية إجراءات ضرورية أخرى يتطلب المحافظة عليها
٦	محور التحقق من التصميم والتطوير	التحقق من ان مخرجات التصميم والتطوير تتلائم مع مدخلات التصميم اعتمادا على تخطيط منظم لضمان توثيق نتائج التحقق بسجلات تعتمد لهذا الغرض مشاركة أخصائيون عن المهام المحققة في عملية التحقق
٧	محور صحة نفاذ التصميم والتطوير	تنفيذ صحة نفاذ التصميم والتطوير وفق تخطيط منظم لضمان أن النتائج التي يتم الحصول عليها تفي بمتطلبات الاستخدام التأكد من صحة نفاذ التصميم التطوير قبل تسليم أو تنفيذ التصميم حفظ نتائج صحة النفاذ بسجلات أو أية إجراءات ضرورية أخرى
٨	محور السيطرة على تغييرات التصميم	تحديد التغييرات الحاصلة في التصميم مراجعة التغييرات التي تحصل على التصميم للتأكد من صحة نفاذها ومدى تأثيرها على التصميم توثيق التغييرات التي تطرأ على التصميم في سجلات خاصة تعتمد لهذا الغرض اعتماد سجل لتوثيق نتائج مراجعة التغييرات
٩	محور التوجيه والاتصالات	اختيار ممثل من فريق التصاميم للتنسيق ونقل المعلومات والبيانات مع الدوائر المعنية الأخرى أو مع الزبون تحديد طرق الاتصال عقد اجتماعات دورية بين أعضاء فريق التصاميم لمناقشة مشاكل العمل توثيق الاجتماعات بمحاضر خاصة استمرار دور المصمم خلال مرحلة التنفيذ إجراء الاتصالات مع الاستشاريين وتوثيقها تحديد نوع المعلومات التي يجب إيصالها لفريق التصميم
١٠	محور استخدام تقنيات الحاسوب	توفير الحاسبات بإعداد كافية مقارنة مع كادر التصميم توفير الأجهزة الملحقة بالحاسبات (Plotter) وبأعداد كافية استخدام البرامجيات الخاصة برسم التصاميم تدريب الكادر على استخدام الحاسبات و البرامجيات وتطويرها تطوير الحاسبات و البرامجيات بشكل مستمر توفر فرق صيانة للحاسبات
١١	محور قابلية التنفيذ	وضع خطة تفصيلية لدراسة قابلية تنفيذ التصاميم وتحقيق الأهداف والمتطلبات استشارة المهندسين المنفذين خلال مرحلة التصميم تخطيط الموقع خلال مرحلة التصميم لضمان توفير حيز كافي لوصول جميع الموارد تحديد التصاميم للموارد و الإمكانيات المتاحة للتنفيذ تحديد التصاميم دون إلزام المنفذ بطريقة معينة للتنفيذ اعتماد عامل البساطة والمرونة في التصاميم المعدة
١٢	محور ضبط وثائق التصميم	تحديد وجمع السجلات والوثائق الخاصة بتصاميم المشروع تحديد شخص مسؤول عن حفظ الوثائق ترميز الوثائق في مكان ملائم إتلاف الوثائق التي أصبحت غير نافذة تحديث الوثائق

جدول (٢) مواصفات العينة المنتخبة

ت	*اسم الدائرة*	*عدد الإستمارات الموزعة*	*مواصفات العينة من ناحية الشهادة*	*مواصفات العينة من ناحية الخبرة*	*التخصص الهندسي*
١	جامعة ديالى / المكتب الاستشاري	٨	٣٠% دكتوراه	٢٠% اكثر من ٢٠ سنة	٢٠% معماري
٢	جامعة ديالى /مكتب الخدمات العلمية والاستشارية	٦			
٣	جامعة ديالى /كلية الهندسة	٦			
٤	المعهد الفني /بعقوبة	٥	٤٠% ماجستير	٣٠% بين ١٠- ٢٠ سنة	٥٠% مدني
٥	المكاتب الاستشارية	٥	٣٠% بكالوريوس	٥٠% اقل من	٣٠% تخصصات

الاهلية	١٠سنوات	اخرى	

جدول (٣) نتائج الاستبيان الميداني للمعايير المعتمدة في إدارة جودة التصاميم

المعايير	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*	*X7*	*X8*	*X9*	*X10*	*X11*	*X12*
X1	١	٤/١	٣/١	٤/١	٤/١	٣/١	٢	٤/١	٢	٥/١	٢/١	٣/١
X2	٤	١	٣	١	٢/١	٣	٥	٢	٥	٢/١	٤	٤
X3	٣	٣/١	١	٣/١	٣/١	١	٣	٣/١	٤	٣/١	٣	٤
X4	٤	١	٣	١	٢/١	٣	٤	٢	٥	٢/١	٤	٤
X5	٤	٢	٣	٢	١	٣	٥	٢	٥	٢/١	٤	٤
X6	٣	٣/١	١	٣/١	٣/١	١	٣	٣/١	٤	٣/١	٤	٤
X7	٢/١	٥/١	٣/١	٤/١	٥/١	٣/١	١	٤/١	٢	٥/١	٢/١	٣/١
X8	٤	٢/١	٣	٢/١	٢/١	٣	٤	١	٥	٢/١	٤	٤
X9	٢/١	٥/١	٤/١	٥/١	٥/١	٤/١	٢/١	٥/١	١	٥/١	٣/١	٣/١
X10	٥	٢	٣	٢	٢	٣	٥	٢	٥	١	٤	٤
X11	٢	٤/١	٣/١	٤/١	٤/١	٤/١	٢	٤/١	٣	٤/١	١	٣/١
X12	٣	٤/١	٤/١	٤/١	٤/١	٤/١	٣	٤/١	٣	٤/١	٣	١
المجموع	٣٤	٨,٣١ ٦	١٨,٥	٨,٣٦ ٦	٦,٣١ ٦٦	١٨,٤ ١٦	٣٧,٥	١٠,٨ ٦٦	٤٤	٤,٧٦ ٦	٣٢,٣ ٣	٣٠,٣ ٣

جدول (٤) التعابير اللغوية للبدائل ضمن المعايير

المعايير	*مكتب١*	*مكتب٢*	*مكتب٣*	*مكتب٤*
فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	جيد	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
التخطيط للتصميم	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
ضبط مدخلات التصميم	جيد	متوسط	متوسط	ضعيف
السيطرة على مخرجات التصميم	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف
مراجعة التصميم والتطوير	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
التحقق من التصميم والتطوير	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف
صحة نفاذ التصميم والتطوير	جيد	جيد	متوسط	متوسط
السيطرة على تغييرات التصميم	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف
التوجيه والاتصالات	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف
استخدام تقنيات الحاسوب	جيد	جيد	متوسط	متوسط
قابلية التنفيذ	متوسط	متوسط	ضعيف	ضعيف
ضبط وثائق التصميم	متوسط	جيد	متوسط	ضعيف

جدول (٥) نتائج الاستبيان الميداني لمحور فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي

فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	جيد	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
جيد	١	2	٣	٤
متوسط	0.5	١	2	3
ضعيف	0.333	0.5	١	2

ضعيف جدا	٠,٢٥	0.333	0.5	١
مجموع العمود	٢,٠٨٣	3.833	٦,٥	١٠

جدول (٦) نتائج الاستبيان الميداني لمحور التخطيط للتصميم

التخطيط للتصميم	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
متوسط	١	٣	٥
ضعيف	٠,٣٣٣	١	3
ضعيف جدا	٠,٢	٠,٣٣٣	١
مجموع العمود	1.533	4.333	9

جدول (٧) نتائج الاستبيان الميداني لمحور ضبط مدخلات التصميم

ضبط مدخلات التصميم	جيد	متوسط	ضعيف
جيد	١	٢	4
متوسط	1/2	١	٢
ضعيف	1/4	1/2	١
مجموع العمود	1.75	3.5	7

جدول (٨) نتائج الاستبيان الميداني لمحور السيطرة على مخرجات التصميم

السيطرة على مخرجات التصميم	متوسط	ضعيف
متوسط	1	3
ضعيف	1/3	1
مجموع العمود	1.333	4

جدول (٩) نتائج الاستبيان الميداني لمحور مراجعة التصميم والتطوير

مراجعة التصميم والتطوير	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
متوسط	1	2	3
ضعيف	1/2	1	2
ضعيف جدا	1/3	1/2	1
مجموع العمود	1.833	3.5	6

جدول (١٠) نتائج الاستبيان الميداني لمحور التحقق من التصميم والتطوير

التحقق من التصميم والتطوير	متوسط	ضعيف
متوسط	1	2
ضعيف	1/2	1
مجموع العمود	1.5	3

جدول (١١) نتائج الاستبيان الميداني لمحور صحة نفاذ التصميم والتطوير

صحة نفاذ التصميم والتطوير	جيد	متوسط
جيد	1	3
متوسط	1/3	1
مجموع العمود	1.333	4

جدول (١٢) نتائج الاستبيان الميداني لمحور السيطرة على تغييرات التصميم

السيطرة على تغييرات التصميم	متوسط	ضعيف

متوسط	1	3
ضعيف	1/3	1
مجموع العمود	1.333	4

جدول (١٣) نتائج الاستبيان الميداني لمحور التوجيه والاتصالات

التوجيه والاتصالات	متوسط	ضعيف
متوسط	1	2
ضعيف	1/2	1
مجموع العمود	1.5	3

جدول (١٤) نتائج الاستبيان الميداني لمحور استخدام تقنيات الحاسوب

استخدام تقنيات الحاسوب	جيد	متوسط
جيد	1	3
متوسط	1/3	1
مجموع العمود	1.333	4

جدول (١٥) نتائج الاستبيان الميداني لمحور قابلية التنفيذ

قابلية التنفيذ	متوسط	ضعيف
متوسط	1	2
ضعيف	1/2	1
مجموع العمود	1.5	3

جدول (١٦) نتائج الاستبيان الميداني لمحور ضبط وثائق التصميم

ضبط وثائق التصميم	جيد	متوسط	ضعيف
جيد	١	٢	4
متوسط	1/2	١	٢
ضعيف	1/4	1/2	١
مجموع العمود	1.75	3.5	7

جدول (١٧) حسابات الاهمية النسبية لمعايير إدارة جودة التصاميم

المعايير	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*	*X7*	*X8*	*X9*	*X10*	*X11*	*X12*	*المعدل*
X1	0.029	0.03	0.018	0.03	0.04	0.018	0.053	0.023	0.045	0.042	0.015	0.011	0.03
X2	0.118	0.12	0.162	0.12	0.079	0.163	0.133	0.184	0.114	0.105	0.124	0.132	0.13
X3	0.088	0.04	0.054	0.04	0.053	0.054	0.08	0.031	0.091	0.07	0.093	0.132	0.069
X4	0.118	0.12	0.162	0.12	0.079	0.163	0.107	0.184	0.114	0.105	0.124	0.132	0.127
X5	0.118	0.24	0.162	0.23	0.158	0.163	0.133	0.184	0.114	0.105	0.124	0.132	0.156
X6	0.088	0.04	0.054	0.04	0.053	0.054	0.08	0.031	0.091	0.07	0.124	0.132	0.071

X7	0.015	0.024	0.018	0.03	0.032	0.018	0.027	0.023	0.045	0.042	0.015	0.011	0.025
X8	0.118	0.06	0.162	0.06	0.079	0.163	0.107	0.092	0.114	0.105	0.124	0.132	0.108
X9	0.015	0.024	0.014	0.024	0.032	0.014	0.013	0.018	0.023	0.042	0.01	0.011	0.02
X10	0.147	0.241	0.162	0.239	0.317	0.163	0.133	0.184	0.114	0.21	0.124	0.132	0.181
X11	0.058	0.03	0.018	0.03	0.04	0.014	0.053	0.023	0.068	0.052	0.031	0.011	0.036
X12	0.088	0.03	0.014	0.03	0.04	0.014	0.08	0.023	0.068	0.052	0.093	0.033	0.047

جدول (١٨) حسابات موجه الأولوية للمكاتب ضمن محور فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي

فــرق إعــداد التصـــاميم والهيكل التنظيمي	جيد	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا	معدل الصف	%من الشدة
جيد	0.48	0.522	0.462	0.4	0.466	100%
متوسط	0.24	0.261	0.308	0.3	0.277	59.44%
ضعيف	0.16	0.13	0.154	0.2	0.161	34.5%
ضعيف جدا	0.12	0.087	0.077	0.1	0.096	20.6%

جدول (١٩) حسابات موجه الأولوية للمكاتب ضمن محور التخطيط للتصميم

التخطيط للتصميم	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا	معدل الصف	%من الشدة
متوسط	0.48	0.522	0.462	0.466	100%
ضعيف	0.24	0.261	0.308	0.277	59.44%
ضعيف جدا	0.16	0.13	0.154	0.161	34.5%

جدول (٢٠) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور ضبط مدخلات التصميم

ضبط مدخلات التصميم	جيد	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة
جيد	0.571	0.571	0.571	0.571	100%
متوسط	0.286	0.286	0.286	0.286	50%
ضعيف	0.143	0.143	0.143	0.143	25%

جدول (٢١) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور السيطرة على مخرجات التصميم

السيطرة على مخرجات التصميم	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة
متوسط	0.75	0.75	0.75	100%
ضعيف	0.25	0.25	0.25	33.33%

جدول (٢٢) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور مراجعة التصميم والتطوير

مراجعة التصميم والتطوير	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا	معدل الصف	%من الشدة
متوسط	0.546	0.571	0.5	0.539	100%
ضعيف	0.273	0.286	0.333	0.297	55.1%
ضعيف جدا	0.182	0.143	0.167	0.164	30.43%

جدول (٢٣) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور التحقق من التصميم والتطوير

التحقق من التصميم والتطوير	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة

متوسط	0.666	0.666	0.666	100%
ضعيف	0.333	0.333	0.333	50%

جدول (٢٤) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور صحة نفاذ التصميم والتطوير

صحة نفاذ التصميم والتطوير	جيد	متوسط	معدل الصف	%من الشدة
جيد	0.75	0.75	0.75	100%
متوسط	0.25	0.25	0.25	33.33%

جدول (٢٥) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور السيطرة على تغييرات التصميم

السيطرة على تغييرات التصميم	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة
متوسط	0.75	0.75	0.75	100%
ضعيف	0.25	0.25	0.25	33.33%

جدول (٢٦) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور التوجيه والاتصالات

التوجيه والاتصالات	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة
متوسط	0.666	0.666	0.666	100%
ضعيف	0.333	0.333	0.333	50%

جدول (٢٧) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور استخدام تقنيات الحاسوب

استخدام تقنيات الحاسوب	جيد	متوسط	معدل الصف	%من الشدة
جيد	0.75	0.75	0.75	100%
متوسط	0.25	0.25	0.25	33.33%

جدول (٢٨) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور قابلية التنفيذ

قابلية التنفيذ	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة
متوسط	0.666	0.666	0.666	100%
ضعيف	0.333	0.333	0.333	50%

جدول (٢٩) حسابات موجه الاولوية للمكاتب ضمن محور ضبط وثائق التصميم

ضبط وثائق التصميم	جيد	متوسط	ضعيف	معدل الصف	%من الشدة
جيد	0.571	0.571	0.571	0.571	100%
متوسط	0.286	0.286	0.286	0.286	50%
ضعيف	0.143	0.143	0.143	0.143	25%

جدول (٣٠) النسبة المئوية لشدة التعابير اللغوية للبدائل ضمن المعايير

المعايير	مكتب١	مكتب٢	مكتب٣	مكتب٤
فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	100%	59.44%	34.5%	20.6%
التخطيط للتصميم	100%	100%	59.44%	34.5%
ضبط مدخلات التصميم	100%	50%	50%	25%
السيطرة على مخرجات التصميم	100%	100%	33.33%	33.33%
مراجعة التصميم والتطوير	100%	100%	55.1%	30.43%
التحقق من التصميم والتطوير	100%	100%	50%	50%
صحة نفاذ التصميم والتطوير	100%	100%	33.33%	33.33%
السيطرة على تغييرات التصميم	100%	100%	33.33%	33.33%
التوجيه والاتصالات	100%	100%	50%	50%
استخدام تقنيات الحاسوب	100%	100%	33.33%	33.33%
قابلية التنفيذ	100%	100%	50%	50%
ضبط وثائق التصميم	50%	100%	50%	25%

جدول (٣١) خلاصة نتائج موجه الاولوية للبدائل ضمن معايير إدارة جودة التصاميم

المعايير	مكتب١	مكتب٢	مكتب٣	مكتب٤
فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	0.466	0.277	0.161	0.096
التخطيط للتصميم	0.466	0.466	0.277	0.161
ضبط مدخلات التصميم	0.571	0.286	0.286	0.143
السيطرة على مخرجات التصميم	0.75	0.75	0.25	0.25
مراجعة التصميم والتطوير	0.539	0.539	0.297	0.164
التحقق من التصميم والتطوير	0.666	0.666	0.333	0.333
صحة نفاذ التصميم والتطوير	0.75	0.75	0.25	0.25
السيطرة على تغييرات التصميم	0.75	0.75	0.25	0.25
التوجيه والاتصالات	0.666	0.666	0.333	0.333
استخدام تقنيات الحاسوب	0.75	0.75	0.25	0.25
قابلية التنفيذ	0.666	0.666	0.333	0.333
ضبط وثائق التصميم	0.286	0.571	0.286	0.143

جدول (٣٢) قيم متجهات البدائل لمعايير إدارة جودة التصاميم

المعايير	مكتب١	مكتب٢	مكتب٣	مكتب٤
فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	0.03	0.018	0.01	0.006
التخطيط للتصميم	0.13	0.13	0.077	0.045
ضبط مدخلات التصميم	0.069	0.035	0.035	0.017
السيطرة على مخرجات التصميم	0.127	0.127	0.042	0.042
مراجعة التصميم والتطوير	0.156	0.156	0.086	0.047
التحقق من التصميم والتطوير	0.071	0.071	0.036	0.036
صحة نفاذ التصميم والتطوير	0.025	0.025	0.008	0.008
السيطرة على تغييرات التصميم	0.108	0.108	0.036	0.036
التوجيه والاتصالات	0.02	0.02	0.01	0.01
استخدام تقنيات الحاسوب	0.181	0.181	0.06	0.06
قابلية التنفيذ	0.036	0.036	0.018	0.018
ضبط وثائق التصميم	0.024	0.047	0.024	0.012

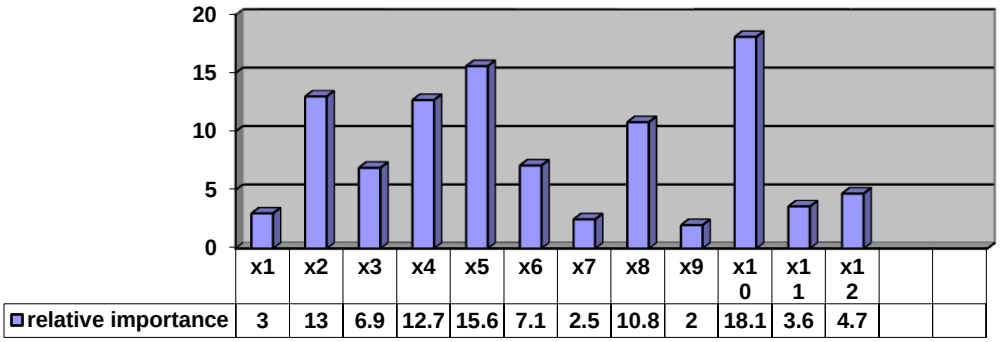
جدول (٣٣) المتجهات المثالية للبدائل في معايير إدارة جودة التصاميم

	X1	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*	*X7*	*X8*	*X9*	*X10*	*X11*	*X12*
	0.03	0.13	0.069	0.127	0.156	0.071	0.025	0.108	0.02	0.181	0.036	0.047

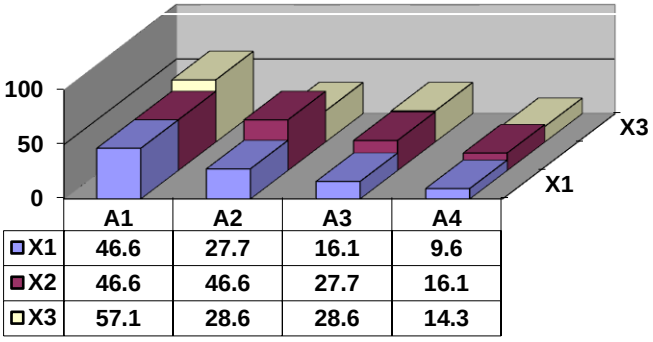
جدول (٣٤) الناتج الداخلي لمتجهات البدائل ضمن معايير ادارة جودة التصاميم

												المجموع
م١	**0.0009**	**0.017**	**0.005**	**0.016**	**0.024**	**0.005**	**0.0006**	**0.012**	**0.004**	**0.033**	**0.0013**	**0.0011**	**0.12**
م٢	**0.0005**	**0.017**	**0.002**	**0.016**	**0.024**	**0.005**	**0.0006**	**0.012**	**0.004**	**0.033**	**0.0013**	**0.0022**	**0.117**
م٣	**0.0003**	**0.01**	**0.002**	**0.005**	**0.013**	**0.0026**	**0.0002**	**0.0039**	**0.0002**	**0.011**	**0.0006**	**0.0011**	**0.05**

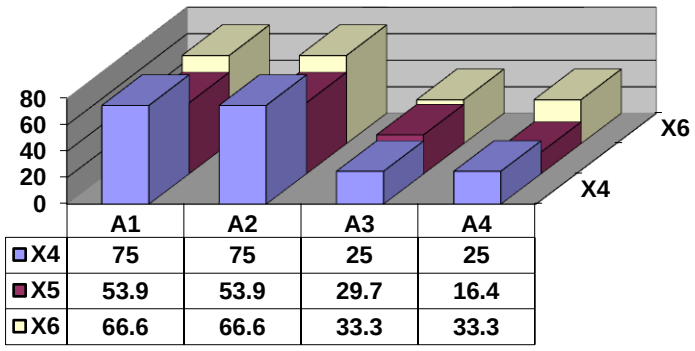
0.039	0.0006	0.0006	0.011	0.0002	0.0039	0.0004	0.0026	0.0073	0.0053	0.0012	0.0059	0.0002	م٤



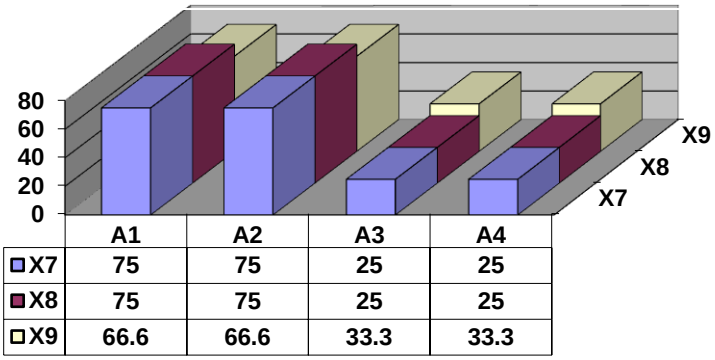
شكل رقم (١) مقارنة الأهمية النسبية لمعايير إدارة جودة التصاميم



شكل رقم (٢) مقارنة موجه الأولوية للمكاتب ضمن المعايير (X1,X2,X3)

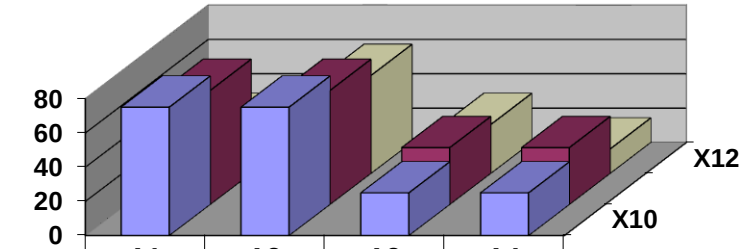


شكل رقم (٣) مقارنة موجه الأولوية للمكاتب ضمن المعايير (X4,X5,X6)



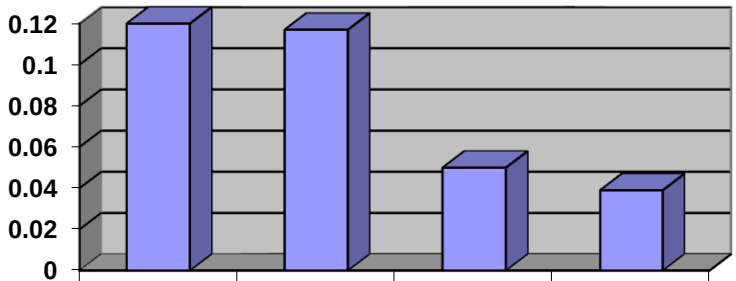
	A1	A2	A3	A4
X7	75	75	25	25
X8	75	75	25	25
X9	66.6	66.6	33.3	33.3

شكل رقم (٤) مقارنة موجه الاولوية للمكاتب ضمن المعايير (X7,X8,X9)



	A1	A2	A3	A4
X10	75	75	25	25
X11	66.6	66.6	33.3	33.3
X12	28.6	57.1	28.6	14.3

شكل رقم (٥) مقارنة موجه الاولوية للمكاتب ضمن المعايير (X10,X11,X12)



	A1	A2	A3	A4
Inner Product of Vectors	0.12	0.117	0.05	0.039

شكل رقم (6) مقارنة الناتج الداخلي لمتجهات البدائل ضمن معايير إدارة جودة التصاميم

ملحق(١)

الاستبيان الميداني

اولا: الاهمية النسبية لكل معيار من معايير ادارة التصاميم داخل المكاتب باستخدام طريقة المقارنة الزوجية بين هذه المعايير ، وذلك بوضع رقم يمثل درجة اهمية المعيار مقارنة مع المعايير الأخرى .

المعايير	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*	*X7*	*X8*	*X9*	*X10*	*X11*	*X12*
X1												
X2												
X3												
X4												
X5												
X6												
X7												
X8												
X9												
X10												
X11												
X12												

ثانيا :- الاهمية لكل مكتب استشاري مقابل كل معيار من معايير ادارة التصاميم داخل المكاتب باستخدام التعابير اللغوية للبدائل ضمن المعايير ، وذلك بوضع تعبير لغوي يمثل درجة اهمية المكتب مقارنة مع المكاتب الأخرى ضمن معايير ادارة التصاميم.

المعايير	*مكتب١*	*مكتب٢*	*مكتب٣*	*مكتب٤*
فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي				
التخطيط للتصميم				
ضبط مدخلات التصميم				
السيطرة على مخرجات التصميم				
مراجعة التصميم والتطوير				
التحقق من التصميم والتطوير				
صحة نفاذ التصميم والتطوير				
السيطرة على تغييرات التصميم				
التوجيه والاتصالات				
استخدام تقنيات الحاسوب				
قابلية التنفيذ				
ضبط وثائق التصميم				

ثالثا:- اهمية كل تعبير لغوي مقابل التعابير الاخرى في كل معيار من معايير ادارة التصاميم

فرق إعداد التصاميم والهيكل التنظيمي	متوسط	ضعيف
متوسط		
ضعيف		

كيفية الاجابة على اسئلة الاستبيان

اي معيار اكثر اهمية ؟ والى اي درجة يكون مقدار الاهمية ؟

المعيار	*مقدار الاهمية النسبية*																	*المعيار*
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
X1																		X2

فاذا اعتقدت ان معيار X1 اكثر اهمية ب (٥) مرات من المعيار X2 فاشر ذلك وكما مبين في الجدول ادناه

المعيار	*مقدار الاهمية النسبية*																	*المعيار*
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
X1													✓					X2