Journal of Economics and Administrative Sciences (JEAS)

Available online at http://jeasiq.uobaghdad.edu.iq

تقييم المجهزين على وفق تكامل اداة وظيفة نشر الجودة وعملية التحليل الهرمي الضبابي: بحث تطبيقي

الباحث/ علاء عبد الحسين نوري الحكيم [1]
جامعة بغداد كلية الإدارة والاقتصاد، بغداد، العراق
alaa.abdulhussain1205c@coadec.uobaghdad.edu.iq

أ. د فضيلة سلمان داود [2]
جامعة بغداد كلية الإدارة والاقتصاد، بغداد، العراق
dr.fadhiela.salman@coadec.uobaghdad.edu

Received: 5/7/2020 **Accepted :2/9/2020** **Published : January / 2021**

هذا العمل مرخص تحت اتفاقية المشاع الابداعي نَسب المُصنَّف - غير تجاري - الترخيص العمومي الدولي 4.0
Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

مستخلص البحث:

تعد عملية تقييم واختيار المجهزين من العمليات الصعبة والمعقدة والمتكررة كثيراً في الشركات وبالأخص في الشركات الصناعية لكثرة عمليات الشراء والحاجة للمواد الأولية وتكرار الطلب، وهذا يجعل التعامل مع المجهزين وعملية التقييم متكررة، مما جعل الحاجة لتسهيل وتسريع إجراء هذه العملية ضرورة مُلحة فضلاً عن الحاجة إلى اسلوب علمي دقيق وواضح بعيداً عن التقييمات الشخصية.

تعاني العديد من الشركات العراقية من مشاكل تتعلق بالمجهزين وغالباً ما تثار قضايا الفساد الإداري والمالي بخصوص هذا النوع من العقود ومن هذا الواقع برزت ضرورة البحث في هذه المشكلة ومحاولة وضع بعض الحلول للتقليل من تأثيرها على عمل الشركات، عن طريق استخدام أسلوب يعمل بمبدأ المعايير المعتمدة في تقييم واختيار المجهز في الشركة.

بناءً على ما تقدم جاء هذا البحث ليقدم لمتخذي القرار أداة علمية محوسبة تختزل الجهد والوقت والأموال التي تسببها نتيجة سوء الاختيار وما قد يتبعه من تلكأ في الإنتاج وعيوب في المنتج وخسارة سمعة الشركة، ويهدف هذا البحث إلى تقديم رؤية بخصوص أحدث المعايير المتبعة في اختيار المجهز الأفضل وتوضيح كيفية تطبيق نموذج التكامل بين أداة وظيفة نشر الجودة والتحليل الهرمي الضبابي (FAHP – QFD) مع تطبيق برنامج مايكروسوفت اكسل (Microsoft Excel).

تم تطبيق هذا البحث في " الشركة العربية لصناعات المضادات الحيوية ومستلزماتها (اكاي)، أما عينة البحث فتمثلت بمجموعتين من المجهزين الاولى مختصة بالمواد الأولية اما الثانية فمختصة بمواد التعبئة والتغليف، واستخدم البحث منهج "البحث التطبيقي"، وتم جمع البيانات بالاعتماد على قائمة فحص خاصة بالمقارنات الثنائية، وقد تم استخدام طريقة أداة وظيفة نشر الجودة (QFD) لاختيار مدى أهمية المعايير، اما عملية التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) تستخدم لتحديد أهمية (الأوزان) في (QFD). اما استخدام المبدأ الضبابي يمكن له أن يعكس متطلبات الشركة بدقة أكثر وتوفير أداة قرار من شأنها أن تسهل اختيار المجهز، من ثم يتم تطبيق التكامل بين أداة وظيفة نشر الجودة(QFD) وعملية التحليل الهرمي الضبابي(FAHP) لتقيم واختيار المجهز الأفضل.

توصل الباحث إلى أن الشركة يجب تعتمد على معايير التكلفة ومطابقة المواصفات واعتماد أسلوب المناقصات ولجان المشتريات، كما أن النتائج لم تكن متطابقة بين الاسلوب المتبع من قبل الشركة وبين أسلوب (QFD - FAHP) المقترح من قبل الباحث، كما ان اغلب مبيعات الشركة للقطع الخاص.

[1] باحث / طالب ماجستير/ جامعة بغداد/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الإدارة الصناعية
[2] الأستاذ الدكتور المشرف/ جامعة بغداد/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الإدارة الصناعية

توصل البحث الى مجموعة من النتائج أهمها إن استعمال أداة وضيفة نشر الجودة (QFD) وتطبيق بيت الجودة (HOQ) يسهل ترجمة متطلبات الزبون الى بيانات رقمية وبدقة عالية جداً وفي بحثنا هذا تعتبر شركة (اكاي) هي الزبون المستفيد من المجهزين ومتطلباتها هي المعايير التي على أساسها يتم تقيم المجهزين.

كما اقترح الباحث عدة توصيات من بينها: ضرورة اعتماد اسلوب علمي متعدد المعايير في عملية اختيار المجهز، كذلك يوصي البحث بإنشاء علاقات طويلة الأمد مع المجهزين الذين تم اختيارهم، يجب على الشركة التوجه بالترويج والاعلان لمنتجاتها في القطاع الخاص.

المصطلحات الرئيسة للبحث: تقييم واختيار المجهز، أداة وظيفة نشر الجودة (QFD)، بيت الجودة (HOQ) عملية التحليل الهرمي الضبابي (FAHP).

*البحث مستل من رسالة ماجستير

المقدمة

ان عملية تقييم واختيار المجهزين من العمليات الصعبة والمعقدة والمتكررة كثيراً في الشركات وتحديداً في الشركات الصناعية لكثرة عمليات الشراء والحاجة للمواد الأولية وتكرار الطلب، وهذا يجعل التعامل مع المجهزين وعملية التقييم متكررة، مما جعل الحاجة لتسهيل وتسريع إجراء هذه العملية ضرورة مُلحة فضلاً عن الحاجة إلى اسلوب علمي دقيق وواضح بعيداً عن التقييمات الشخصية.

نظرا لتنوع المجهزين واختلافهم في العالم الصناعي التنافسي اليوم، فإن اختيار المجهز المناسب هو أمر مهم للغاية. وقد أجبرت الظروف الحالية الأسواق التنافسية الشركات على الاستجابة السريعة والدقيقة لتلبية احتياجات الزبائن للوصول الى رضاهم، وتحسين وتطوير موقفهم في السوق، ان هذه الضغوط تشجع الشركات على العمل بمفاهيم جديدة لأجل مواكبة التنافس في مثل هذه الظروف، ان دور المجهزين وسلسلة التجهيز لهما أهمية كبيرة وخصوصا في القرار الصناعي، اذ ان اتخاذ أي قرار خاطئ قد يؤدي إلى ارتفاع تكاليف المنتجات وبالتالي سيسبب أضرارا كبيرة للشركات. أن اختيار المجهزين المناسبين هو مشكلة متعددة المعايير تحتوي على عوامل كثيرة مثل النوعية والكمية والسعر التي يجب حلها. ان الحكم اللغوي لمتطلبات العميل في هذا البحث سوف يتم تحويله عبر مثلث أرقام الضبابي، حيث يتم استخدام الأرقام الضبابية لبناء مصفوفة المقرنة من أجل عملية التحليل الهرمي الضبابي(FAHP). بالإضافة إلى أن صوت الزبون يعد عنصرا مهما في اتخاذ القرارات في أي شركة، فإن هذا البحث يطور طريقة متكاملة تجمع بين اداة وظيفة نشر الجودة (QFD)، وعملية التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) لتقييم المجهز في الشركة العربية لصناعات المضادات الحيوية ومستلزماتها (اكاي).

المنهجية العلمية للبحث

تمهيد...

تمثل منهجية البحث خارطة لأنها تحدد المسار الذي ينبغي ان يكون عليه البحث، لذلك تناول المبحث مشكلة البحث والأهمية المتوقع ان يضيفها البحث على المستوى النظري والتطبيقي للبحث وتحديد الأهداف المتوخاة منه والتعرف على مجتمع وعينة البحث فضلاً عن الادوات الإحصائية المستعملة في جمع البيانات والمعلومات، وتحليلها واستخراج النتائج، إذ أنها تعطي صورة واضحة لكيفية تنفيذ البحث وتحقيق أهدافه، والتي يمكن ايجازها كما يلي:

اولاً: اهمية البحث

يحظى البحث الحالي بأهمية في جانبيه النظري والتطبيقي، ويتجلى في كل مما يأتي:

1. ان الاختيار الجيد للمجهز يعد الخطوة الاولى في سلسلة تجهيز الشركة والتي تنتهي بالزبون اذ تسعى الشركة الى تحقيق القيمة المضافة له.
2. يقدم البحث اهمية كبيرة (للشركة العربية لصناعات المضادات الحيوية ومستلزماتها (ACAI))، اذ يتم تقييم المجهزين وفق معايير عالمية بدلاً من المعايير المستخدمة حالياً في الشركة.

ثانياً: افتراضات البحث

1. تسهم اداة وظيفة نشر الجودة (QFD) والتحليل الهرمي الضبابي (FAHP) في تقييم جيد للمجهزين.
2. هناك ارتباط وتكامل قوي بين اداة وظيفة نشر الجودة (QFD) والتحليل الهرمي الضبابي (FAHP) في تقييم سلسلة التجهيز

ثالثاً: خارطة سير البحث

1.سيتناول البحث في الجزء الأول منه الجانب النضري والذي سيتناول:
a.تقييم المجهزين واهمية واهداف تقييم المجهزين ومعايير التي على أساسها يتم التقييم.
b. مفهوم واهمية واهداف وفوائد وخطوات تطبيق أداة وظيفة نشر الجودة وبيت الجودة.
c.عملية التحليل الهرمي الضبابي مفهومها واهميتها وطريقة تطبيقها.
2.الجانب التطبيقي للبحث والذي يحتوي على المقياس المتبع وعينة البحث والإجراءات الرياضية للباحث.
3.الاستنتاجات والتي ستشمل اهم ما توصل له البحث من خلال تطبيق البحث.

الجانب النظري

اولاً: تقييم المجهزين

يعد تقييم المجهزين من أولويات عمل الشركات، ومن أبرز وأهم أركان العمل الإداري، لذا بدأت الشركات الصناعية والتجميعية والتجارية بالتفكير بطرائق حديثة ومبتكرة في تقديم منتوجات مميزة للوصول الى افضل صورة امام الزبائن الذين تخدمهم، وكذلك بغية تحقيق مصالحها في النجاح في القطاع الذي تعمل به، ومن أجل ان تبقى الشركات رائدة في عملها والبقاء لأطول مدة ممكنة بالتعامل مع مجهزين يقدمون افضل ما لديهم لا رضاء الزبون، لذلك اتجهت معظم الشركات الى توجيه الاهتمام بشكل كبير لجودة المنتوج والتسليم في الوقت المناسب والكلفة وغيرها من المعايير التي تستند عليها الشركات الناجحة لكي تستطيع مواجهة التحديات في مجال عملها، وتقديم خدمات متميزة عن باقي الشركات، لهذا سنسلط الضوء في المبحث على مفهوم واهمية تقييم واختيار المجهزين، بالإضافة الى الاشكال التي يتخذها المجهز في تحديد دوره امام الزبون، واهم المعايير التي تعتمدها الشركة والتي على أساسها يتم تقييم واختيار المجهز المناسب.

1. مفهوم وتعريف تقييم المجهزين

تعددت المفاهيم التي تناولت تقيم المجهزين لكن أبرزها واهمها ما يلي فقد عرفه (Lee & Hu, 2008:241) المجهزون هم البائعون الذين يقدمون المواد الخام أو المكونات أو الخدمة التي لا تستطيع الشركة نفسها تقديمها، كما ان اختيار المجهزين المناسبين يمثل الخطوة الأولى لتقييم سلسلة الجهيز. واكد (Liu & Zhang ,2011:638) على ان تقيم المجهزين هو طريقة لتقييم أداء الشركة والنظر في أن الوقت والجودة والتكلفة والخدمة هي من العوامل الرئيسة للنجاح والتي تؤثر على اختيار المجهزين. كما عرفه (Govindan,et al.2013:17) نظام ضبط ديناميكيًا يساعد الشركة بشكل أكثر وضوحًا وتعظيمًا من خلال التعامل المستمر للحصول على مؤشر أفضل لتقييم المجهز.

وأكدت (Al-Obaidi,2018:47) على انها قرار استراتيجي يركز على المخاطر وعدم التأكد مما يتطلب المشاركة من قبل متخذي القرار العاملين في إقسام التسويق والتمويل وإدارة الإنتاج، لذا فأن أحد الأهداف الرئيسة للمنظمات هو تحقيق المعيب الصفري في الإنتاج. وقد تناول (Vörösmarty& Dobos, 2014:274) مفهوم تقييم المجهزين على انه وسيلة هامة لإدارة المجهزين وشراء صنع القرار بطريقة افضل تعمل على تحسين مستوى العلاقات بين الشركة والمجهز. وعرفها (Gharakhani,2015:3215) بانها أحد أهم وظائف إدارة المشتريات، حيث يساعد الشركات في توفير تكلفة المواد وزيادة الميزة التنافسية. وتبنى (Liao ,et al,2015:3) احد أنشطة اتخاذ القرارات المهمة للحصول على ميزة تنافسية وتحقيق أهداف الشركة ، ويجب على المديرين التنفيذيين تطبيق أفضل الطرائق والمعايير الدقيقة لحل مشاكل اختيار وتقييم المجهزين. كما عرفه (Guo,et al,2017:2) عملية تقييم المجهزين واختيارهم أمرًا مهمًا لأنه يحدد جودة المشتريات، ويؤثر في النهاية على أداء العمليات والقدرة التنافسية للسوق. كما اشار (Mwadulo& Munialo,2019:582) الى انه عملية تحدد وتقيّم دور الشركة من التعاقد مع مجهز لتزويدها بالمنتوجات والخدمات عالية الجودة بالسعر المناسب وبكميات مناسبة وفي الوقت المناسب.

2. أهمية واهدف تقييم المجهزين للشركة

تتزايد أهمية وظيفة الشراء ليس فقط لتصبح وظيفة استراتيجية وانما تشمل اهتمام مختلف المجالات والقضايا البيئية مما يتطلب التنسيق بين هذه الجوانب في صنع القرار، وينتج عن ذلك التعاون التوصل الى العوامل النوعية والكمية في عملية اختيار وتقييم المجهزين، وهناك عدد قليل من الشركات التي تطبق تحليلاً منظمًا لتقييم المجهزين فيما يتعلق بالمعايير البيئية، لذا تحتاج الشركة الى عملية التعاون مع المجهز بشكل مهم بالإضافة إلى اعداد منهجية لدمج القضايا البيئية في العملية (Egerod & Nordling ,2010:1) بينما حدد (He & Zhang, 2018:7) اهم الخطوات الأساسية للمدخلات والمخرجات في تقييم واختيار المجهز وهي كما يلي:

جدول 1: المدخلات والمخرجات الأساسية في اختيار وتقييم المجهزين

ت	المدخلات	المخرجات
1	نظام إدارة جودة المدخلات	معدل جودة المنتوج
2	خطة تحسين الجودة	معدل العائد على إجمالي الأصول
3	مستوى السعر النسبي	النسبة السريعة و معدل النمو المتوقع
4	وقت تدريب الموظف	معدل التسليم في الوقت المحدد
5	المعدات	معدل إنجاز الطلب
6	تكلفة تحسين البيئة	سمعة الشركة و مستوى المعلومات
7	معدل مدخلات تمويل البحث عن المجهز	التوافق الموضوعي الاستراتيجي

Source: He, Xiangshuo & Zhang, Jian. (2018)," Supplier Selection Study under the Respective of Low-Carbon Supply Chain: A Hybrid Evaluation Model Based on FA-DEA-AHP", Sustainability, N 10, p 7.

بينما وضح (Bilisik, et al, 2012: 1438) ان الهدف الأساس من عملية التقييم هو قياس فاعلية المجهزين في سلسلة التجهيز للشركة وبالتالي فأن طريقة الاختيار للمجهز وتقييمه تعتمد على درجة كفاءة المعايير التي تعد مهمة حتى يتحقق التعاون بين الشركة والمجهز الذي يتم تحديده.

يعد تقييم اختيار المجهزين مهمة تشغيلية ورئيسة لتطوير علاقات مستدامة في سلسلة التجهيز، لذا يجب مراعاة جميع الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية من أجل اختيار مجهز مستدام جيد، يمكن أن يعزز مستوى أداء سلسلة التجهيز (Govindan, et al. 2013: 3).

اشار (Luukka, 2011: 2) الى ان الهدف العام من عملية تقييم واختيار المجهزين يركز على مراحل أساسية وهي كالاتي:

أ. تقليل مخاطر الشراء.
ب. زيادة القيمة الإجمالية للمشتري إلى أقصى حد.
ت. بناء علاقات وثيقة وطويلة الأجل بين المشترين والمجهزين.
ث. عولمة الأسواق الاقتصادية وتطوير تكنولوجيا المعلومات باعتبارها أداة مهمة لزيادة الميزة التنافسية.

3. معايير تقييم المجهزين

من اهم المعايير التي تم اختياراها لتقييم المجهزين في هذا البحث هي (الجودة وسمعة المجهز والكلفة ووقت التسليم) والتي سيتم شرحها:

أ. معيار الجودة: تعتبر الجودة العامل الأكثر أهمية في دراسة تقييم المجهز ويُنظر إليها على انها البنية الأكثر أهمية في عملية التقييم باعتبارها جودة المنتوج أو الخدمة ، لذلك في عملية تقييم المجهز يجب مراعاة جودة المنتوج المقدم من المجهز بعناية حيث أن العوامل المؤثرة الأخرى والمرتبطة أيضًا بجودة المنتوج في الشركة بشكل رئيسي تتمثل من خلال المواد الخام التي يوفرها المجهز وبالتالي فهي تلبي أيضًا متطلبات الشركة

لاكتساب ثقة الزبون ، ويجب على الشركة كذلك تلبية احتياجات الزبون المشتري من خلال توفير جودة المنتوج التي سوف تتجاوز مستوى توقعات الزبون (Prasad, et al ,2016:712) .

أشار (Rezazadeh ,et al ,2018:11) الى تحديد مجموعة من التعريفات لمعيار الجودة وهي كالاتي:

- تخطيط الجودة: هي عملية منظمة لتحديد الطرق التي سيتم استخدامها في إنتاج منتوج معين أو مجموعة من المنتوجات، يجسد تخطيط الجودة مفاهيم الوقاية من العيوب والتحسين المستمر كما يتناقض مع اكتشاف العيوب.
- إدارة الجودة: هي فلسفة وطريقة للإدارة مصممة لتوفير دليل على أن معيارًا محددًا للجودة قد تم استيفائه ويتم تحسينه باستمرار.
- ثقافة الجودة: هي عملية دمج الجودة في النظام العام للشركة مما يؤدي إلى بيئة داخلية إيجابية تولد زبائن سعداء.
- بيانات الجودة: هي العمليات والتقنيات المستعملة في ضمان توافق قيم البيانات مع متطلبات العمل ومعايير القبول.

أن تقييم الجودة هو عامل رئيسي للمجهزين ويمكنهم من خلالها التحسين والحفاظ على أداء الجودة والتسليم، من المهم جدا للشركة والمجهزين ان تعتمد على جودة المنتوج وتوافره من خلال هذا المعيار، اذ يتم قياس هذا العامل على أساس أهمية أبعاد الجودة التالية وهي: (التزام الإدارة وتطوير المنتوج للمجهزين ، تحسين عملية المجهزين ، تخطيط الجودة ، ضمان الجودة في سلسلة التجهيز ، وتقييم الجودة في الإنتاج والتفتيش والتجريب وموظفي الجودة للمجهز) ،كما يتم تحديد معدل رفض المنتوج من خلال عدد الأجزاء التي يرفضها الزبائن في فترة زمنية محددة بسبب بعض مشكلات الجودة ويشمل أيضًا الأجزاء التالفة التي تم اكتشافها في المنتوجات الواردة (Mwikali & Kavale,2012:191).

ب. معيار سمعة المجهز: تؤثر سمعة المجهز بشكل كبير على علاقته مع المشترين في سلاسل التجهيز وتعتبر السمعة معيارًا رئيسيًا للاختيار وخصائص المجهزين في العلاقات بين المشتري والمجهز ، ويمكن الإشارة إليها باسم الأصول غير الملموسة للمورد ، ويمكن تعريفها على أنها المدى الذي يكون فيه المجهزين منصفين وصادقين ومهتمين بالمشترين في العلاقات، كما إن نشر سمعة المجهز الجيدة داخل السوق ككل سيعزز مصداقيته مع تشجيع المشترين على الحفاظ على العلاقات الحالية والرغبة في التعامل معهم لأنها مرتبطة مع درجة الثقة والالتزام ومدة العلاقة والتي سوف ترفع سمعة المجهز الإيجابي درجة من ثقة المشتري به ، وتزيد من استعدادهم لإطالة مدة العلاقة (Morsy,2017:35)

وضح (Melnikov,et al.2018:1) ان السمعة هي مقياس جماعي للثقة يعتمد على حالات او تصنيفات من أفراد المجتمع ومدى علاقتها بالثقة من خلال توقعات الشخص الإيجابية أو السلبية لأفعال شخص آخر، لذا فأن السمعة هي نوع من الثقة تسمى "الثقة العالمية". يعتمد تصنيف المستوى الأول على عدد الأشخاص الذين يشاركون في تقييم الثقة ومنها:

- الثقة المحلية: الثقة الموجودة بين شخصين.
- الثقة العالمية: الثقة هي نتيجة إيداع آراء المستخدمين العديدة تجاه مستخدم معين.

ت. معيار التكلفة: العامل الآخر الأكثر أهمية في تقييم المجهز هو التكلفة والسعر حيث أن أي شركة تكون قادرة من إدارة التكاليف التشغيلية مثل تكلفة الاحتفاظ بالمخزون وتكلفة الصيانة وتكلفة إعادة العمل إذا كانت التكلفة وتستخدم عوامل السعر. حوالي(70%) من تكلفة المنتوج هي تكلفة المواد الخام التي تمثل النفقات العامة الرئيسة لتحسين التدفق النقدي للعمل ، كما يجب على الشركة تحديد آلية مناسبة للتسعير للحصول على التكلفة التنافسية في عصر المنافسة الواسعة في السوق ، أصبح من الأهمية بمكان اختيار أفضل مجهز بسعر مثالي بحيث تتحقق أرباح الأعمال ، وكانت التكلفة السمة الحاسمة والمهمة في قرار تقييم المجهز القائم من قبل العديد من الشركات، اذ تتبع العديد من الصناعات آلية حساب التكلفة الإجمالية لشراء منتوج من مجهزين مختلفين وبعدها يتم اختيار اقل كلفة بها ،(Prasad H.C, et al ,2016:713) .

يحتل معيار "التكلفة" المرتبة الثانية في قائمة الأولويات التي تساعد قسم المشتريات في اختيار وتقييم أفضل مجهز من خلال النظر في سعر المكونات والخدمات، لذلك تم اعتبار أن "تكلفة المنتوج" هي المعيار الأكثر أهمية ويأتي بعدها المعيار التالي هو "تكلفة النقل والإمداد" التي تمثل عناصر التكلفة الأساسية، (Suraraksa & Shin,2019:11)

ث. معيار وقت التسليم: الى جانب معيار الجودة هناك عامل آخر يعتبر شرطًا أساسيًا لاختيار المجهز وهو معيار التسليم الذي يتفق مع مواصفات الجودة ومواعيد التسليم المحددة ، اذ يعد أهم معايير اختيار المجهزين ، وتشكل هذه المعايير التي تطبقها الشركات المشترية على جميع المجهزين قبل أن يتم اعتبارهم شركاء استراتيجيين في سفينة العلاقة بين المشتري والمجهز ، إذا لم يتمكن المجهزون من إظهار أداء مقبول في هذين المجالين وفي هذه الحالة سوف يتم إسقاطهم كمرشحين محتملين خلال مرحلة الفحص والتقييم نفسها، وبالتالي استمرارية وضمان الإنتاج دون انقطاع. (Cheraghi ,et al ,2004 , 98)

عرف (Mwikali & Kavale,2012:192) ان عملية التسليم هي قدرة المجهز على متابعة جدول التسليم المحدد مسبقًا، كما تعتبر من المعايير الأساسية للاختيار في هذا العالم سريع الحركة، وهذا يعني أن المجهزين الذين يحافظون على وعودهم يكون أسهل ومربح للعمل معهم.

أشار (Harju ,2010:36) قد يتسبب التسليم المتأخر الى تكاليف إضافية للمشتري وعلى سبيل المثال، إذا كان هناك عنصر معين مفقود من الإنتاج، فلا يزال الإنتاج بأكمله يكلف الشركة المصنعة الكثير من المال، لذا يتطلب من المجهز مراعاة ما يلي (فترة الانتظار، أداء التسليم في الوقت المحدد، المخزون، الاستجابة).

ثانياً: اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)

تعد الجودة احدى المعايير المهمة التي تضمن للشركات حصصها في اسواق الاعمال لذا يجب تطبيق ادوات الجودة التي تساعد الشركات على فهم وتحسين العمليات وجمع المعلومات وتوليد الافكار وتحليلها ومنع خروج اي منتوج معيب من اجل كسب رضا الزبائن، ومن هذه الادوات هي أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) التي تعد واحدة من ادوات ادارة الجودة الشاملة، والتي تساعد الشركات في ترجمة احتياجات ورغبات الزبائن (صوت الزبون) الى مواصفات وخصائص هندسية تلبي احتياجاتهم ورغباتهم.

تمثل اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) منهجاً فاعلاً في تحديد احتياجات الزبائن ورغباتهم لأنها تركز على تلك الاحتياجات وتعمل على تنفيذها بدءا من المرحلة الاولى للمنتوج (مرحلة التصميم) حتى التصنيع وبذلك تساعد الشركات في تقليل التكاليف والتفوق على المنافسين في الاسواق.

1. مفهوم وتعريف اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)

من وجه نظر الباحث يمكن تعريف اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) بانها اداة تستخدم في تكوين المواصفات الهندسية (التقنية) بالاعتماد على احتياجات ومتطلبات الزبائن من خلال التركيز على احتياجات الزبون ومن ثم اجراء المقارنة مع منتوجات المنافسين لتحديد نقاط الضعف في منتوج الشركة والعمل على تحسينها من اجل تحقيق الميزة التنافسية المستدامة في السوق.

سوف يتم تناول أبرز مفاهيم وتعريفات اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) التي تم طرحها من قبل العلماء كما يلي فقد اتى على ذكره العالم (John et al,2014:74-75) اسلوب منظم لتخطيط وتطوير المنتوجات الذي يمكن فريق التطوير ان يحدد بوضوح احتياجات الزبائن وتقييم قدرة كل منتوج مقترح بشكل منهجي من حيث تأثيره في تلبية تلك الاحتياجات. واكد (Chen et al,2016: 3) اداة تخطيط مفيدة لتسهيل التخطيط لمنتوج جديد من اجل زيادة رضا الزبائن. كما عرفها (Heizer et al,2017:166) عملية لتحديد متطلبات الزبائن (ماذا يريد الزبون) وترجمتها الى الصفات (السمات) التي يمكن لكل مجال وظيفي أن يفهمها ويعمل بها. واتى على ذكرها العالم (Sayadi et al,2017:193) على انها طريقة تصميم للمنتوجات والخدمات التي تحدد وتعرف صوت الزبون وترجمته في سلسلة من الخطوات الى التصميم (الهندسة التقنية) والخصائص التشغيلية التي تلبي متطلبات وتوقعات السوق. كم ذكر (Abboud,2018:49) على انها أداة منهجية تعمل على تحسين الأداء للمنتجات او الخدمات من خلال البدء في التحديد الدقيق لاحتياجات الزبائن وترجمتها الى مواصفات فنية تلبي تلك الاحتياجات وكذلك تضمن المقارنة لأنها تحدد أفضل المنافسين ومن ثم اجراء المقارنة لتحديد الفجوات والتركيز على نقاط الضعف وعلاجها من اجل التفوق على المنافسين الأساسيين في السوق. واكد (Pandey,2020: 3) على انها اداة فعالة لتخطيط الجودة والتحسين المستمر للمنتجات واتخاذ القرارات المناسبة.

2. اهداف اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)

توجد العديد من الاهداف التي تحققها اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) عند تطبيقها في شركات الاعمال، لذلك تقسم هذه الاهداف الى مجموعتين هي (Alrabghi,2013: 11):

- الاهداف الخاصة بالزبائن
- الاهداف الخاصة بشركات الاعمال

ان الباحث يرى ان اهم الأهداف هي:

- تحديد موقع الشركة الحالي في السوق مقارنة مع الشركات المنافسة.
- تحديد متطلبات الزبائن بشكل دقيق من اجل تلبيتها.
- تحويل متطلبات الزبائن الى خصائص ومواصفات هندسية لتلبيتها.
- تحديد المنافسين وعمل المقارنة المرجعية لتحديد الفجوات بين الشركة والشركات المنافسة.

3. فوائد اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)

هنالك جملة من الفوائد تحققها اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) بحكم طريقة عملها في مختلف المجالات، مثل تقديم منتوج جديد بجودة عالية تلبي احتياجات الزبائن وبالتالي تحقق الشركات النجاح في الاسواق، لكن الفائدة الرئيسة لأداة نشر وظيفة الجودة (QFD) هي تركيزها على الزبائن وتحديد احتياجاتهم ورغباتهم والعمل على تحقيقها، ويمكن إجمال المزايا المتحققة من استخدام أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) بالآتي (Al-Samarrai,2007:367) (Shahla,2014: 28-29) (Natee et al,2016: 43):

- تخفيض كبير في وقت التطوير وكذلك دورات تصميم أقصر.
- تعطي أهمية واضحة لدور الزبون ومساهمته الفاعلة في بناء استراتيجية تصميم المنتوج.
- تعدّ أداة فعالة في تقليص الوقت اللازم لا نجاز عملية التصميم، ومن ثم إمكانية تقديم تصاميم جديدة للسوق في وقت قصير.
- العمل على تحسين الاتصالات في داخل الشركة والتشجيع على جمع الفرق متعددة الوظائف وتشجيع العمل الجماعي.
- التوثيق الدقيق لاحتياجات ورغبات الزبائن بدلاً من الاعتماد على القرارات المبنية على الآراء.

4. خطوات تنفيذ اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)

يمكن ايجاز خطوات تنفيذ اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) بالنقاط ادناه وكما مبينة في الشكل (1):

- تشكيل فريق عمل المشروع
- وضع اجراءات المراقبة
- اختيار المشروع
- ادارة الاجتماع الاولي
- تدريب الفريق
- تطوير المصفوفات

الشكل 1: خطوات تنفيذ اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)
المصدر: من اعداد الباحث

5. بيت الجودة (HOQ)

تعد اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) احدى الادوات الحديثة لإدارة الجودة الشاملة والتي تركز على ترجمة متطلبات واحتياجات الزبائن الى خصائص محددة، والهدف من هذه الاداة هو تحديد التصميم الوظيفي للمنتوج الذي يستطيع ان يلبي احتياجات ورغبات الزبائن، وتستخدم اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) في المراحل المبكرة من عملية الانتاج لكي تساعد الشركة في التركيز على اماكن نشر جهود الجودة في عملية الانتاج (Al-Najjar, & Jawad,2012:274).

ان المبدأ الاساسي لأداة نشر وظيفة الجودة (QFD) هو استخدام بيت الجودة House of Quality (HOQ) والمعروف ايضاً باسم مصفوفات بيت الجودة، والذي يتم فيها عرض رغبات واحتياجات الزبائن على الجانب الايسر للمصفوفة، وبعدها يقوم فريق تطوير المنتوج في الشركة بترجمة وتحويل هذه الرغبات والاحتياجات الى المواصفات الفنية للمنتوج وتكون على طول الجزء العلوي من المصفوفة (Jaiswal, 2012: 28)(Goetsch & Davis, 2014: 311) وبالتالي تحتوي مصفوفة بيت الجودة على

عدة مصفوفات فرعية تتصل بعضها بالبعض الاخر وتحمل كل مصفوفة بيانات ذات صلة بالمصفوفة الاخرى (Tian, 2011: 38):

أ- مصفوفة الزبائن : يبدأ بناء بيت الجودة من تحديد متطلبات الزبائن (صوت الزبون)، إذ يعد الخطوة الأولى الأكثر حرجاً والحجر الأساس في عملية اداة نشر وظيفة الجودة (QFD)، فهي تعني تحديد ما يريده الزبون وما يتوقعه في المنتوج إذ يمكن صياغة هذه المصفوفة (صوت الزبون) بشكل تساؤل: ماذا يريد؟ وماذا يحتاج زبائننا؟ ولهذا السبب تسمى أيضا بمصفوفة "لماذا"(What) التي تتضمن قائمة بالعوامل التنافسية التي يجدها الزبائن مهمة ويكون موقعها على يسار بيت الجودة، ويمكن الحصول على المعلومات المتعلقة باحتياجات ومتطلبات الزبائن في هذه الخطوة عن طريق استخدام عدة أساليب او طرائق منها (الاستبانة، المقابلات الشخصية) (John et al,2014: 75-77).

إن مسؤولية فريق أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) في هذه المصفوفة هي معرفة من هم زبائن الشركة؟ وماذا يحتاجون في المنتوج؟ فإذا لم تعرف الشركة زبائنها لا يمكنها أن تعرف رغباتهم ومتطلباتهم، ولهذا يجب التركيز على أنواع الزبائن وهنالك نوعين هما (Al-Jubouri, & Al-Nuaimi,2009:65 -70):

- الزبائن الداخليين: مثل الزبون الموجود (الحالي)، الزبون المحتمل (المتوقع)، والزبون المفقود.
- الزبائن الخارجيين: مثل مستخدمي المنتوج ومشترين المنتوج والمؤثرين على عملية البيع.

ب- مصفوفة الخصائص الهندسية: تسمى أيضاً بمصفوفة (صوت المهندس) أو (الميزات والخصائص التقنية) وتمثل الأبعاد المختلفة للتصميم والتي من خلالها يتم العمل بمتطلبات الزبائن ضمن المنتوج، اذ يجرى ادخال هذه الخصائص التي تكون ضرورية لتلبية رغبات واحتياجات الزبائن، وتمثل هذه الخصائص خواص التصميم بلغة المصمم والمهندس وتكون هذه المتطلبات على هيئة أعمدة في سقف بيت الجودة (HOQ) وتؤثر في بعض متطلبات الزبائن، ولهذا تعد الخصائص الهندسية الحجر الأساس لعملية التصميم والتصنيع لذلك يجب تحديدها بوضوح، وينبغي ان تكون الخصائص والمواصفات الهندسية قابلة للقياس ليتم مقارنتها مع الاهداف الموضوعة (Gharakhani & Eslami,2012: 23-24).

تقدم هذه المصفوفة إجابات واضحة عن الأسئلة التالية (Abyanehet et al,2012: 4169-4170):

- ماذا يريد الزبون؟
- ما هي المتطلبات الفنية المرتبطة بالخصائص التي يرغب بها الزبون؟
- ما هي التقانة المطلوبة لإشباع توقعات الزبون ورغباته؟

ثالثاً: الهرمي الضبابي

ان اغلب القرارات التي تؤخذ في الحياة الان تتم بناءً على قيود اهداف لا يمكن تعريفها بشكل دقيق بسبب تعقيدها وان هذه مشكلة صعبة الحل لكونها تتطلب تمثيلاً عددياً دقيقاً ليتم تحليلها بشكل صحيح وللتعامل مع هذا النوع من المشاكل او المعلومات غير الدقيقة (الضبابي) او حتى مشاكل القرار المبنية بشكل خاطئ فأن نظرية المجموعة الضبابية المقترحة من قبل زاده كأداة نمذجة للأنظمة المعقدة والتي يواجه صنّاع القرار صعوبة في تعريفها بشكل دقيق يمكن ان تُدمج مع عملية التحليل الهرمي الاعتيادية لبناء أنموذج عملية التحليل الهرمي الضبابي والذي يعد منهجاً تحليلياً متطوراً مصمم للتعامل مع هكذا مشاكل في صنع القرار.

ومن الجدير بالذكر ان عملية القرار في المجال الصناعي تعد أكثر تعقيداً من غيرها من المجالات وذلك بسبب تشعب المعايير والقيود والاهداف في عملية اتخاذ القرار الصناعي وهذا ما أدى الى دمج نظريتين هما النظرية الضبابية وعملية التحليل الهرمي لينتج لنا أداة فعالة جداً في اتخاذ القرار المتعدد المعايير وهي عملية التحليل الهرمي الضبابي.

1. مفهوم عملية التحليل الهرمي الضبابي Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)

عرف (Özkan et al.,2019: 731) عملية التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) بأنها النسخة المتقدمة من عملية التحليل الهرمي (AHP) الكلاسيكية التي يتم استخدامها بشكل متكرر في مشاكل صنع القرار متعددة المعايير.

وكما عرفها الباحث بانها تطور لعملية التحليل الهرمي (AHP) الكلاسيكية ودمجها مع المنطق الضبابي للتغلب على مشكلة عدم الدقة او الغموض. وهي عملية تستخدم لاتخاذ الإقرار عن طريق استخدام المقارنات الثنائية لـ(FAHP)، حيث يتم استخدام مقياس أهمية يتكون من ارقام ثلاثية ضبابية. يتم تحويل الأفكار المجردة المبنية على الخبرة والتنبؤات الخاصة بصناع القرار باستخدام هذا المقياس. كان الدافع وراء استخدام الأرقام الضبابية الثلاثية لمنع فقدان المعنى الذي قد يحدث عند معالجة الحالات مع عدم التأكد.

2. **خطوات التحليل الهرمي الضبابي** (FAHP)

أ. تنظيم مجموعة اتخاذ القرار: في المرحلة الاولى فأن متخذي القرار يقومون بوضع الوزن النسبي لكل مؤشر من المخرجات.

ب. تحديد المتغيرات اللغوية وفق مقياس التحويل الضبابي: يتم تحديد الاوزان بالمقارنة وحسب الاهمية والتفضيل بين كل زوج من المؤشرات من خلال الاستبيان كما يتم استخدام المثلث الضبابي العددي (TFN) لبيان المقارنة لمتخذي القرار وفق الجدول (2)

جدول2: المدخلات والمخرجات الأساسية في اختيار وتقييم المجهزين

ت	الأهمية	المتغير اللغوي	التوضيح	الأرقام الثلاثية
1	الأكثر أهمية	مطلق أكثر أهمية	احدهم اهم من الآخر بالدليل القاطع وهي اعلى درجة	$(2/9, 1/4, 2/7)$
2		قوي جدًا أكثر أهمية	الحكم بالخبرة احدهم افضل من الآخر بشدة	$(2/7, 1/3, 2/5)$
3		قوي إلى حد ما أكثر أهمية	الحكم بالخبرة احدهم افضل من الآخر الى حدٍ ما	$(2/5, 1/2, 2/3)$
4		ضعيف أكثر أهمية	الحكم بالخبرة احدهم افضل من الآخر بنسبة ضئيلة	$(2/3, 1, 3/2)$
5	متساوٍ	متساوٍ	عاملان يساهمان بشكل متساوي في الهدف	$(1, 1, 1)$
6	الأقل أهمية	ضعيف أقل أهمية	الحكم بالخبرة احدهم اقل اهمية من الآخر بنسبة ضئيلة	$(2/3, 1, 3/2)$
7		قوي إلى حد ما أقل أهمية	الحكم بالخبرة احدهم اقل اهمية من الآخر الى حدٍ ما	$(3/2, 2, 5/2)$
8		قوي جدًا أقل أهمية	الحكم بالخبرة احدهم اقل اهمية من الآخر بشدة	$(5/2, 3, 7/2)$
9		مطلق أقل أهمية	احدهم اقل اهمية من الآخر بالدليل القاطع وهي اقل درجة	$(7/2, 4, 9/2)$

Source: Yousif, Mohamed Khalid & Shaout, Adnan. (2016) "Fuzzy logic computational model for performance evaluation of Sudanese Universities and academic staff" ***Journal of King Saud University –Computer and Information Sciences,*** **http://dx.doi.org/10.1016/j.jksuci.2016.08.002.**

ت. بناء مصفوفة المقارنة الضبابية: ليكن لدينا n من المؤشرات إذ ان الاهمية النسبية للمؤشر من i الى j متمثلة في المثلث الضبابي العددي $\tilde{a}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ حيث ان مصفوفة المقارنة $\tilde{A} = \{\tilde{a}_{ij}\}$ يمكن كتابتها بالشكل الآتي:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ 1/\tilde{a}_{12} & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/\tilde{a}_{1n} & 1/\tilde{a}_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2)$$

ث. حساب مؤشر الاتساق ونسبة الاتساق لمصفوفة المقارنة الضبابية: للتأكد من مستوى جودة القرار لابد من تحليل قيمة نسبة الاتساق وساعاتي (Saaty) كما ذكرنا اقترح مؤشراً لقياس هذه النسبة وهذا المؤشر يمكن ان يبين مدى الاتساق لمصفوفات المقارنة، بعد ان نقوم بإيجاد قيمة مؤشر الاتساق (CI) ونسبة الاتساق (CR) فإن كانت مقبولة (اقل من 0.1) نقوم باستكمال الحل اما إذا كانت (أكبر من 0.1) فيتم اهمال رأي الخبير.

ج. مصفوفة الوسط الهندسي (Geometric Mean): هو نوع من المتوسطات أو المعدّلات التي تقيس النزعة المركزية أو القيمة النموذجية لمجموعة من الارقام. ويشبه المتوسط الهندسي نظيره، المتوسط الحسابي، وهو ما يخطر ببال معظم الناس عندما يفكرون بكلمة "متوسّط"، إلا أنّه بدلاً من أن يتم جمع القيم في المجموعة والقسمة على عدد الارقام فيها، يتم حساب الجذر الـn لحاصل ضرب حدود المجموعة، حيث n هو عدد الأرقام وكما مبين في المعادلة (3).

$$Geometric\ Mean = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \cdots \times X_n} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

ح. الجموع والمعكوس (SUM & Inverse): بعد الحصول مصفوفة الوسط الهندسي (Geometric Mean) تتم عملية جمع للأرقام الثلاثية ويتم الحصول على المجموع النهائي للمصفوفة. ثم بعد ذلك يتم الحصول على المعكوس للمجموع النهائي.

خ. الاوزان الأولية الضبابية: للحصول على الاوزان الأولية الضبابية نقوم بعملية ضرب للأرقام في مصفوفة المجموع والمعكوس (SUM & Inverse) في المعكوس الخاص بها.

د. فك الضبابية (Defuzzification): للحصول على الاوزان الاعتيادية (ارقام اعتيادية) نقوم بعملية فك الضبابية (Defuzzification) وهي عملية تحويل الأرقام الضبابية الثلاثية الى رقم احادي اعتيادي لتسهيل قراءته والعمليات الرياضية المجرات عليه.

3. مزايا عملية التحليل الهرمي الضبابي

حدد (Radionovs & Rebrov, 2017: 138) أبرز المزايا بالآتي:

- الطريقة، حيث بدلاً من التقييم العددي، يتم استخدام أرقام ضبابية ثلاثية (TFN) من أجل توسيع منهجية AHP القياسية.
- تدعم الطريقة تحليل ومعالجة التقييمات من قبل العديد من الخبراء. يتم الوصول إليه عن طريق حساب متوسط تقييمات العديد من الخبراء في خلايا مصفوفة التقييمات الزوجية، ويمكن استخدام الوسائل الحسابية أو الهندسية لهذا الغرض أيضًا.
- طريقة Lotsma الأقل لوغاريتمي المستخدمة في اشتقاق الوزن الضبابي وعشرات الأداء الضبابي.
- التقريب الضبابي يستخدم في مقارنة العوامل.

كما يرى الباحث ان أبرز مزايا عملية التحليل الهرمي الضبابي هي:

- القدرة على اتخاذ قرار متعدد المعايير.
- القدرة على التعامل مع المتغيرات الكمية والنوعية.
- تحويل المتغيرات اللغوية الى ارقام بدقة علية.
- سهولة العمليات الحسابية.
- يحتوي على مرونة عالية في التعامل مع المشاكل.
- يعطي الاوزان لجميع البدائل المتاحة.
- يسهل عملية اتخاذ القرار بدقة من قبل متخذي القرار.

الجانب التطبيقي (العملي) للبحث

سنتناول في هذا المبحث الجانب التطبيقي للبحث والذي يشمل تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من الخبراء عن طريق قائمة الفحص وسيتم التحليل عن طريق استخدام التحليل الهرمي الضبابي (Fuzzy Analytical Hierarchy process (FAHP) وبيت الجودة (House of Quality (HOQ)) وكذلك كيفية توظيف برنامج ((الاكسل) Microsoft Excel) لحل المعادلات الرياضية والوصول الى أفضل المجهزين وكما موضح في الخطوات التالية:

- تحديد عينة البحث والتي شمل 9 خبراء من شركة (اكاي) للحصول على المعلومات المطلوبة.
- استخدام عملية التحليل الهرمي الضبابي للحصول على الاهمية النسبية لمصفوفة متطلبات الزبون لبيت الجودة وسيتم ذلك عن طريق استخدام برنامج ((الاكسل) Microsoft Excel).
- تطبيق بيت الجودة للحصول الاوزان النهائية للمعايير (الجودة والتكلفة ووقت التسليم وسمعة المجهز) المتمثلة بالناتج النهائي لبيت الجودة بعد اجراء العمليات الرياضية.
- تطبيق التحليل الهرمي الضبابي مرة أخرى لتقييم كل مجهز حسب كل معيار من المعايير السابقة للحصول على مدى افضلية المجهز في ذلك المعيار.
- اجراء مقارنة بين المجهزين على وفق كل معيار من المعايير وكذلك مدى أهمية المعيار لاختيار أفضل مجهز.

1. المرحلة الأولى مرحلة الحصول على الأوان باستخدام عملية التحليل الهرمي الضبابي

في هذه المرحلة سيتم الحصول على الاوزان عن طريق استخدام التحليل الهرمي الضبابي والتي ستستخدم كأوزان لمصفوفة المتطلبات في بيت الجودة وسيتم ذلك عن طريق الاتي:

أ. تنظيم مجموعة اتخاذ القرار: قبل البدء بتطبيق طريقة التحليل الهرمي الضبابي لابد لنا من تنظيم قائمة فحص لغرض تحديد الوزن النسبي لمعايير البحث عن طريق عينة البحث والمتمثلة بـ (9) خبراء من شركة (اكاي) لصناعة الأدوية.

ب. اختيار المقياس اللغوي المناسب: يتم تحديد المتغيرات اللغوية وفق المقياس المناسب لتحويل المتغيرات اللغوية الى الأرقام الضبابية الثلاثية لكي يمكن التعامل معها رياضياً.

ت. بناء مصفوفة المقارنة الضبابية الثنائية: بعد ان تم تحديد مقياس التحويل من الصيغة اللغوية الى الأرقام الثلاثية الضبابية في الخطوة السابقة سنقوم الان ببناء المصفوفة وكما سنبين كيفية تحويل نموذج لجزء من قائمة الفحص الموضحة في الجدول (3) وكيفية تحويلها لمصفوفة المقارنة الثنائية حسب المقياس كما مبين في الجدول (4).

جدول 3: جزء قائمة الفحص لأحد الخبراء

ت	الابعاد الرئيسية	الابعاد الفرعية		اكثر أهمية				متساو	اقل أهمية			
		الثابت	المتغير المقارن به	مطلق	قوي جدا	قوية إلى حد ما	ضعيف	متساو	ضعيف	قوية إلى حد ما	قوي جدا	مطلق
1	المتطلبات التجارية	القدرة المالية	العرض المالي								√	
2			نسبة الخصم								√	
3		العرض المالي	القدرة المالية		√							
4			نسبة الخصم					√				
5		نسبة الخصم	القدرة المالية		√							
6			العرض المالي					√				

جدول 4: مصفوفة المقارن الثنائية

Expert 1	القدرة المالية			العرض المالي			نسبة الخصم		
القدرة المالية	1	1	1	0.285	0.333	0.4	0.285	0.333	0.4
العرض المالي	2.5	3	3.5	1	1	1	1	1	1
نسبة الخصم	2.5	3	3.5	1	1	1	1	1	1
المجموع	6	7	8	2.286	2.333	2.4	2.286	2.333	2.4

من الجداول أعلاه يتبين لنا نموذج لإجابة أحد الخبراء على جزء من الاستبانة كما مبين في الجدول (3) حيث يتم المقارنة بين المتطلبات التجارية وكما مبين في الفقرة رقم (1)، اذ تمت المقارنة بين القدرة المالية للشركة والعرض المالي المقدم وكما هو واضح من اجابة الخبير انه يفضل العرض المالي على القدرة المالية ولذلك اعطى اقل أهمية للقدرة المالية وقد تم تحويل رأي الخبير حسب المقياس الموضح في جدول (2) الى ارقام ثلاثية (0.4 0.333 0.285) الموجودة بالجدول (4).

ث. حساب مؤشر ونسبة الاتساق: للتأكد من مستوى جودة القرار لابد من حساب مؤشر ونسبة الاتساق وسيتم قياس هذه النسبة كما يلي:

أ. احتساب قيمة (λ_{max}): يتم حساب(λ_{max}) في هذا البحث عن طريق برنامج ((الاكسل) Microsoft Excel).

ب. إيجاد قيمة مؤشر الاتساق (CI): يتم الحصول على قيمة مؤشر الاتساق (CI) عن طريق برنامج ((الاكسل)Microsoft Excel) وفق المعادلة.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

حيث ان (n) تمثل رتبة المصفوفة و (CI) مؤشر الاتساق

ت. إيجاد قيمة نسبة الاتساق (CR): للحصول على نسبة الاتساق (CR) سوف نحتاج الى عنصرين أساسيين هما $RI\ (n)$ والتي سنحصل من الجدول (5)، اما العنصر الثاني هو مؤشر الاتساق (CI) والذي سيتم الحصول عليه من الفقرة السابقة، وسيتم الحصول عن طريق برنامج ((الاكسل) Microsoft Excel) وفق المعادلة (5).

$$CR = \frac{CI}{RI\ (n)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

حيث ان n() تمثل رتبة المصفوفة و (CR) نسبة الاتساق و (RI) مؤشر الاحتفاظ

الجدول 5: قيمة $RI\ (n)$

رتبة المصفوفة n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
قيمة RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

وبعد الحصول على قيمة نسبة الاتساق (CR) يجب ان تكون اقل من 0.1 ($CR < 0.1$) وبخلافه يعتبر رأي الخبير غير دقيق وفيما يلي سنبين اراء الخبراء وقيمة نسبة الاتساق (CR) لكل خبير وهل رأي الخبير مقبول او مرفوض وكما مبين في الجدول (6) حيث تم الحصول على الأرقام الموجودة تحت (نسبة الاتساق (CR)) من المعادلة رقم (5) بينما مؤشر الاتساق (CI) تم الحصول عليها من المعادلة رقم (4) وقيمة (RI) تم الحصول عليها من الجدول (5) مع مراعات رتبة المصفوفة.

الجدول 6: اراء الخبراء ومؤشر الاتساق (CI) وقيمة نسبة الاتساق (CR) لكل خبير

رقم الخبير	(λ_max)	RI	مؤشر الاتساق (CI)	نسبة الاتساق (CR)	القبول او الرفض
المتطلبات التقنية					
الخبير 1	4.214	0.9	0.0711	0.0790	مقبول
الخبير 2	4.221	0.9	0.0736	0.0818	مقبول
الخبير 3	4.214	0.9	0.247	0.275	مرفوض
الخبير 4	5	0.9	0.33	0.37	مرفوض
الخبير 5	4.252	0.9	0.083	0.093	مقبول
الخبير 6	4.14	0.9	0.047	0.051	مقبول
الخبير 7	4.36	0.9	0.118	0.131	مرفوض
الخبير 8	4.102	0.9	0.034	0.0379	مقبول
المتطلبات التجارية					
الخبير 1	3.019	0.58	0.0095	0.0164	مقبول
الخبير 2	3.019	0.58	0.009	0.016	مقبول
الخبير 3	3.019	0.58	0.239	0.413	مرفوض
الخبير 4	3.191	0.58	0.096	0.165	مرفوض
الخبير 5	3.008	0.58	90.003	0.0067	مقبول
الخبير 6	3.036	0.58	80.01	0.03	مقبول
الخبير 7	3.327	0.58	40.16	0.282	مرفوض
الخبير 8	3.047	0.58	0.023	0.04	مقبول
المتطلبات الاستراتيجية					
الخبير 1	4.236	0.9	0.0788	0.0876	مقبول
الخبير 2	4.2	0.9	0.069	0.076	مقبول
الخبير 3	4.562	0.9	0.187	0.208	مرفوض
الخبير 4	4.565	0.9	80.18	90.20	مرفوض
الخبير 5	4.215	0.9	0.072	0.079	مقبول
الخبير 6	4.142	0.9	0.047	0.052	مقبول
الخبير 7	4.692	0.9	0.231	0.256	مرفوض
الخبير 8	4.253	0.9	0.084	0.09	مقبول

من الجدول (6) يتبين لنا ان الخبراء (3 و4 و7) قيمة نسبة الاتساق (CR) أكبر من (0.1) ولذلك تم استبعادهم لعدم دقة الرأي الخاص بهم وتم الاعتماد على اراء الخبراء البقية الذين حصلوا على قيمة نسبة الاتساق (CR) اقل من (0.1) واعتماد رأيهم.

ج. حساب الاوزان الأولية الضبابية: بعد الحصول على نسبة الاتساق (CR) من الخطوة السابقة واستبعاد الخبراء الذين كانت نسبة الاتساق (CR) لهم اعلى من (0.1). نستمر للحصول على الاوزان عن طريق الخبراء الذين تم قبول رأيهم أي ان نسبة الاتساق (CR) لهم اقل من (0.1). ويتم الحصول على الاوزان عن طريق:

- مصفوفة الوسط الهندسي (Geometric Mean) وكما مبين في المعادلة (6) والتي سيتم الحصول عليها من برنامج ((الاكسل) Microsoft Excel).

$$Geometric\ Mean = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \cdots \times X_n} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

- المجموع والمعكوس (SUM & Inverse): بعد الحصول مصفوفة الوسط الهندسي (Geometric Mean) تتم عملية جمع للأرقام الثلاثية عن طريق المعادلة (7) وبعدها يتم الحصول على المجموع النهائي للمصفوفة. ثم بعد ذلك يتم الحصول على المعكوس للمجموع النهائي من المعادلة (8).

$$(l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \cdots (7)$$

$$(l_1, m_1, u_1)^{-1} = \cdots \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}, \right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (8)$$

- الاوزان الأولية الضبابية: للحصول على الاوزان الأولية الضبابية نقوم بعملية ضرب للأرقام في مصفوفة المجموع والمعكوس (SUM & Inverse) في المعكوس الخاص بها من((الاكسل) Microsoft Excel) وكما مبين في الجدول من (7)

الجدول 7: الاوزان الأولية الضبابية

متطلبات الزبون		الاوزان الأولية الضبابية		
		L	M	U
المتطلبات التقنية	المعلومات التقنية	0.12	0.15	0.19
	الخدمة التقنية	0.16	0.20	0.26
	البحث والتطوير	0.21	0.28	0.37
	سمعة المجهز	0.29	0.38	0.46
المتطلبات التجارية	القدرة المالية	0.13	0.16	0.19
	العرض المالي	0.33	0.41	0.51
	نسبة الخصم	0.33	0.43	0.55
المتطلبات الاستراتيجية	استراتيجية وثقافة الشركة	0.11	0.15	0.22
	وضع الصناعة	0.16	0.23	0.33
	نظام معلومات المجهزين	0.20	0.29	0.41
	وسائل النقل	0.23	0.33	0.47

من الجدول (7) يتبين لنا الاوزان بصيغتها الأولية الضبابية أي ارقام ثلاثية ضبابية والتي من خلالها سيتم الحصول على الاوزان بصيغتها النهائية او ارقام أحادية. حيث تم الحصول على هذه الأرقام من تطبيق الوسط الهندسي المعادلة (6) لجميع اراء الخبراء (جميع المصفوفات الثنائية).

ح. فك الضبابية (Defuzzification): للحصول على الاوزان الاعتيادية (ارقام اعتيادية) نقوم بعملية فك الضبابية (Defuzzification) وهي عملية تحويل الأرقام الضبابية الثلاثية الى رقم احادي اعتيادي لتسهيل قراءته والعمليات الرياضية التي تم اجراؤها عليه وتتم عملية فك الضبابية (Defuzzification) عن طريق المعادلة (9) وكما مبين في الجدول من (8)

$$w_i = \frac{l + m + u}{3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

الجدول 8: الاوزان الاعتيادية بعد فك الضبابية (Defuzzification)

الاوزان الاعتيادية	متطلبات الزبون	
0.15	المعلومات التقنية	المتطلبات التقنية
0.21	الخدمة التقنية	
0.29	البحث والتطوير	
0.38	سمعة المجهز	
0.16	القدرة المالية	المتطلبات التجارية
0.42	العرض المالي	
0.44	نسبة الخصم	
0.16	استراتيجية وثقافة الشركة	المتطلبات الاستراتيجية
0.24	وضع الصناعة	
0.30	نظام معلومات المجهزين	
0.35	وسائل النقل	

من الجدول (8) يتبين لنا الاوزان بصيغتها النهائية اي ارقام أحادية بعد فك الضبابية عن طريق تطبيق المعادلة (8) على الجدول (7).

خ. التطبيع (Normalize): للحصول على الاوزان النهائية نقوم بعملية التطبيع (Normalize) وهي عملية تحويل الاوزان الى (100%) عن طريق المعادلة (10) وكما مبين في الجدول (9)

$$w_{\text{Normalize}} = \frac{w_i}{\sum w_i} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

الجدول 9: الاوزان النهائية بعد التطبيع (Normalize)

الاوزان الاعتيادية	متطلبات الزبون	
0.0484	المعلومات التقنية	المتطلبات التقنية
0.0677	الخدمة التقنية	
0.0935	البحث والتطوير	
0.1226	سمعة المجهز	
0.0533	القدرة المالية	المتطلبات التجارية
0.1400	العرض المالي	
0.1419	نسبة الخصم	
0.0516	استراتيجية وثقافة الشركة	المتطلبات الاستراتيجية
0.0774	وضع الصناعة	
0.0968	نظام معلومات المجهزين	
0.1129	وسائل النقل	
1	المجموع	

من الجدول (9) نحصل الاوزان بصيغتها النهائية اي ارقام أحادية بعد تطبيعها أي تحويلها الى 100% والتخلص من الانحرافات عن طريق تطبيق المعادلة (10).

2. المرحلة الثانية وهي مرحلة الحصول على نسبة أهمية المعايير بالنسبة للشركة عن طريق تطبيق بيت الجودة (House Of Quality (HOQ))

في هذه المرحلة سيتم الحصول على نسبة أهمية المعايير بالنسبة للشركة عن طريق تطبيق بيت الجودة وسيتم الحصول على ذلك عن طريق الاتي:

1.مرحلة بناء مصفوفة الزبائن (صوت الزبون)

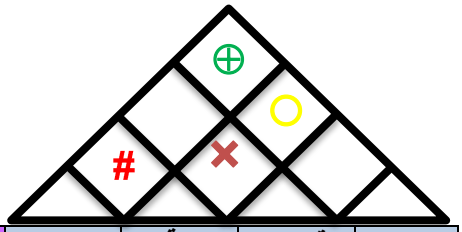
2.مصفوفة الخصائص الهندسية (صوت المهندس)

3.مصفوفة العلاقات بين متطلبات الزبائن والمتطلبات الفنية (قلب بيت الجودة)

4.مصفوفة المبادلات (سقف بيت الجودة)

5.مصفوفة التقييم الفني والقيم المستهدفة

6.تجميع بيت الجودة: بعد الانتهاء من جميع المصفوفات يتم بناء بيت الجودة عن طريق تجميع المصفوفات جميعاً وذلك لتوضيح القيم والنسب المئوية للمعايير كما موضح في الشكل (2)



متطلبات الزبون		الأهمية النسبية	التكلفة	سمعة المجهز	وقت التسليم	الجودة
المتطلبات التقنية	المعلومات التقنية	0.05	0.05	0.24	0.00	0.15
	الخدمة التقنية	0.07	0.20	0.34	0.07	0.20
	البحث والتطوير	0.09	0.47	0.47	0.28	0.47
	سمعة المجهز	0.12	0.61	0.61	0.61	0.61
المتطلبات التجارية	القدرة المالية	0.05	0.16	0.16	0.05	0.27
	العرض المالي	0.14	0.70	0.42	0.14	0.70
	نسبة الخصم	0.14	0.71	0.71	0.14	0.43
المتطلبات الاستراتيجية	استراتيجية وثقافة الشركة	0.05	0.15	0.26	0.15	0.26
	وضع الصناعة	0.08	0.23	0.39	0.23	0.39
	نظام معلومات المجهزين	0.10	0.10	0.29	0.29	0.48
	وسائل النقل	0.11	0.56	0.34	0.56	0.56
القيمة المستهدفة			3.95	4.23	2.54	4.52
النسبة المئوية			%25.9	%27.7	%16.7	0.296

الشكل 2: بيت الجودة

تم الحصول على الأهمية النسبية كناتج لتطبيق التحليل الهرمي الضبابي في المرحلة السابقة والموضحة في الجدول (9) بينما تم الحصول على الأرقام قلب بيت الجودة تحديد العلاقات بين المعايير من قبل الخبراء المتخصصين وضرب قيم هذه العلاقات في الأهمية النسبية وبالتالي الحصول على قلب بيت الجودة، كما تم الحصول على القيم المستهدفة عن طريق المجموع للقيم الموجودة في قلب بيت الجودة اما النسبة المئوية تم الحصول عليها من تقسيم الجزء على الكل بالنسبة للقيمة المستهدفة. وبعد الانتهاء من بيت الجودة سنحصل على مدى أهمية كل معيار بالنسبة للشركة، بمعنى اخر كم تحتاج الشركة لكل معيار وهذه تعتبر نقط فارقة في البحث حيث لم يتم التعامل مع المعايير على انها مطلقة (100%) بل حسب الاحتياج الفعلي لكل معيار.

3. المرحلة الثالثة مرحلة تقييم المجهزين حسب كل معيار عن طريق عملية التحليل الهرمي الضبابي

في هذه المرحلة سيتم استخدام التحليل الهرمي الضبابي للمرة الثانية للحصول على الاوزان التي يحصل عليها المجهزون على وفق كل معيار من المعايير والتي على اساسها يتم معرفة ما النسبة المئوية التي يحصل عليها كل مجهز وفق معيار معين، وسيتم اتباع واعتماد نفس الخطوات والمعادلات في المرحلة الأولى وقد تم اختيار مجهزي المواد الأولية (المواد الدوائية)، والذين سيتم توضيحهم في الجدول (10)، وسيتم توضيح خطوات عملية التحليل الهرمي الضبابي كما يلي:

الجدول 10: المجهزين وانواعهم ومنشأهم

مجهزين المواد الاولية (المواد الدوائية)					
المجهز	الشركة العمانية	شركة هيترو	شركة بايوكير	شركة ساندوز	شركة دوب فار
المنشأ	عماني	اوربي	هندي	اسباني	إيطالي

أ. حساب مؤشر ونسبة الاتساق: للتأكد من مستوى جودة القرار لابد من حساب مؤشر ونسبة الاتساق وسيتم القياس لكل معيار على انفراد وكما يلي:

- **حسب معيار الكلفة**
- **حسب معيار سمعة المجهز**
- **حسب معيار وقت التسليم**
- **حسب معيار الجودة**

سنتناول راء الخبراء وقيمة (λ_{max}) وقيمة مؤشر الاتساق (CI) قيمة نسبة الاتساق (CR) وفق جميع المعايير، بمعنى أي المجهزين افضل من ناحية كل معيار كما مبين في الجدول (11). حيث تم الحصول على الأرقام الموجودة تحت (نسبة الاتساق ((CR) من المعادلة رقم (5) بينما مؤشر الاتساق (CI) تم الحصول عليها من المعادلة رقم (4) وقيمة (RI) تم الحصول عليها من الجدول (5) مع مراعات رتبة المصفوفة.

الجدول 11: اراء الخبراء ومؤشر الاتساق (CI) وقيمة نسبة الاتساق (CR) لكل خبير

حسب معيار الكلفة					
رقم الخبير	(λ_max)	RI	مؤشر الاتساق (CI)	نسبة الاتساق (CR)	القبول او الرفض
الخبير 1	5.095	1.12	0.02367	0.02113	مقبول
الخبير 2	5.094	1.12	70.0236	0.02113	مقبول
الخبير 3	5.095	1.12	0.1506	0.1345	مرفوض
الخبير 4	6.49798	1.12	0.3745	0.33437	مرفوض
الخبير 5	5.233	1.12	0.058223	0.051985	مقبول
الخبير 6	5.0947	1.12	0.02367	0.02113	مقبول
الخبير 7	5.4483	1.12	0.1121	0.1001	مرفوض
الخبير 8	5.2949	1.12	0.07373	0.0658	مقبول
حسب معيار سمعة المجهز					
الخبير 1	5.232	1.12	0.0578	0.0518	مقبول
الخبير 2	5.2999	1.12	0.075	0.0669	مقبول
الخبير 3	5.9057	1.12	0.2264	0.2022	مرفوض
الخبير 4	5.7503	1.12	0.1876	0.1675	مرفوض
الخبير 5	5.286	1.12	0.0715	0.0639	مقبول
الخبير 6	5.151	1.12	0.0378	0.0337	مقبول
الخبير 7	5.7503	1.12	0.1876	0.1675	مرفوض
الخبير 8	5.151	1.12	0.0378	0.0337	مقبول
حسب معيار وقت التسليم					
الخبير 1	5.322	1.12	0.0805	0.0719	مقبول
الخبير 2	5.1212	1.12	0.0303	0.0271	مقبول
الخبير 3	5.7149	1.12	0.1787	0.1596	مرفوض
الخبير 4	6.2454	1.12	0.3113	0.278	مرفوض

الخبير 5	5.383	1.12	0.09576	0.0855	مقبول
الخبير 6	5.322	1.12	0.08052	0.0719	مقبول
الخبير 7	6.518	1.12	0.3795	0.33884	مرفوض
الخبير 8	5.3466	1.12	0.08664	0.0774	مقبول
حسب معيار الجودة					
الخبير 1	5.294	1.12	0.0735	0.06564	مقبول
الخبير 2	5.1212	1.12	0.0303	0.0271	مقبول
الخبير 3	5.637	1.12	0.15933	0.14226	مرفوض
الخبير 4	6.456	1.12	0.36399	0.32499	مرفوض
الخبير 5	5.426	1.12	0.1065	0.0951	مقبول
الخبير 6	5.427	1.12	0.1068	0.0953	مقبول
الخبير 7	5.5388	1.12	0.1347	0.1203	مرفوض
الخبير 8	5.312	1.12	0.078	0.0696	مقبول

من الجدول (11) يتبين لنا ان الخبراء (3 و4 و7) قيمة نسبة الاتساق (CR) أكبر من (0.1) ولذلك تم استبعادهم لعدم دقة الرأي الخاص بهم وتم الاعتماد على اراء الخبراء الاخرون الذين حصلوا على قيمة نسبة الاتساق (CR) اقل من (0.1) واعتماد رأيهم.

ب. حساب الاوزان الأولية الضبابية.

ت. فك الضبابية (Defuzzification).

الجدول 12: الاوزان الاعتيادية بعد فك الضبابية (Defuzzification)

المجهزون	الوزن الاوزان الاعتيادية			
	الكلفة	سمعة المجهز	وقت التسليم	الجودة
الشركة العمانية	0.366	0.07	0.09	0.080
شركة هيترو	0.097	0.22	0.29	0.268
شركة بايوكير	0.336	0.22	0.14	0.090
شركة ساندوز	0.118	0.25	0.24	0.326
شركة دوب فار	0.108	0.28	0.28	0.261
المجموع	1.025	1.038	1.034	1.024

من الجدول (12) يتبين لنا الاوزان بصيغتها النهائية اي ارقام أحادية بعد فك الضبابية عن طريق تطبيق المعادلة (8).

4. التطبيع (Normalize)

الجدول 13: الاوزان النهائية بعد التطبيع (Normalize)

المجهزون	الوزن الاوزان الاعتيادية			
	الكلفة	سمعة المجهز	وقت التسليم	الجودة
الشركة العمانية	0.357	0.069	0.086	0.078
شركة هيترو	0.095	0.209	0.277	0.261
شركة بايوكير	0.328	0.215	0.133	0.087
شركة ساندوز	0.115	0.239	0.231	0.318
شركة دوب فار	0.106	0.268	0.272	0.255
المجموع	1	1	1	1

من الجدول (13) نحصل على الاوزان بصيغتها النهائية اي ارقام أحادية بعد تطبيعها أي تحويلها الى 100% والتخلص من الانحرافات عن طريق تطبيق المعادلة (10).

4. المرحلة الرابعة (المرحلة الأخيرة) اختيار أفضل مجهز من بين المجهزين المتنافسين
في هذه المرحلة يتم المقارنة بين المجهزين عن طريق التكامل بين التحليل الهرمي الضبابي وبيت الجودة واختيار المجهز الافضل للتعاقد، وتتم العملية عن طريق حاصل مجموع لضرب الاوزان التي تم الحصول عليها المجهزين في الاوزان لكل معيار عن طريق المعادلة (11) وكما مبين في الجداول (14)

$$w_{totel} = \sum w_i \times w_j \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (11)$$

حيث ان

w_i = اوزان المجهزين لكل معيار والتي تم الحصول عليها عن طريق تطبيق التحليل الهرمي الضبابي في المرحلة الثالثة

w_j = اوزان المعايير والتي تم الحصول عليها عن طريق تطبيق بيت الجودة في المرحلة الثانية

الجدول 14: التقييم النهائية لمجهزين المواد الأولية عن طريق نموذج FAHP – QFD مع برنامج Excel

	الكلفة	سمعة المجهز	وقت التسليم	الجودة		
الاهمية / المجهزين	25.939	27.744	16.669	29.648	النتيجة	المرتبة
الشركة العمانية	0.357	0.069	0.086	0.078	14.921	5
شركة هيترو	0.095	0.209	0.277	0.261	20.628	3
شركة بايوكير	0.328	0.215	0.133	0.087	19.289	4
شركة ساندوز	0.115	0.239	0.231	0.318	22.884	1
شركة دوب فار	0.106	0.268	0.272	0.255	22.278	2

كما يتبين من الجدول (14) حصول (شركة ساندوز) على اعلى تقييم بين الشركات ولذلك تعتبر أفضل اختيار لتجهيز المواد الاولية للشركة موضوع البحث (شركة اكاي) مع الرغم انها ليست الأفضل في جميع المعايير، ويليها (شركة دوب فار) بفارق بسيط كما يلاحظ في عمود النتيجة وقد تم ترتيب المجهزين من الأفضل الي الأسوأ وكما مبين في عمود الرتبة. علماً ان قد تم الحصول على الأهمية كناتج نهائي لتطبيق بيت الجودة الموضح في الشكل (2) اما الأرقام المعايير فق تم الحصول عليها كناتج نهائي لتطبيق عملية التحليل الهرمي الضبابي للمرة الثانية كما مبين في الجدول (13) اما النتيجة فقد تم الحصول عليها عن طريق تطبيق المعادلة (11) والرتبة هي عبارة عن تسلسل المجهزين حسب النتيجة.

خامساً: الاستنتاجات

يتضمن هذا الجزء عرض لأبرز الاستنتاجات والتي تمثل تفسيراً للنتائج التي تم التوصل اليها من خلال استجابة افراد العينة لقائمة الفحص والمقابلات الشخصية التي اجراها الباحث والتي توضح طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة الحالية (تقييم المجهزين، أداة وظيفة نشر الجودة (QFD)، التحليل الهرمي الضبابي)، وتوصل الباحث مجموعة من الاستنتاجات هي:

1. توصل الباحث الى وجود طرق علمية مختلفة متبعة في اختيار المجهزين لدى الشركة واعتماد اسلوب تحليل العطاءات التقليدي والذي يفتقر إلى الأساليب العلمية المحددة والواضحة، واعتماد اللجان المشتريات على الخبرة فقط.
2. تعد الشركة رائدة ومتميزة في اعتماد التقنيات المتطورة من خلال اختيار (شركة ساندوز) لتجهيز المواد الأولية مع واقع الحال في شركة (اكاي) وذلك بسبب التزام الشركة بقبول العطاء الذي يلبي الشروط التعاقدية او بسبب قرار لجنة المشتريات.

3.اهتمام الشركة بالسعي للحصول على الميزة التنافسية من خلال التفاعل المستمر مع الشركات العالمية الرصينة مثلا تعاقدها مع (شركة ارض الزقورة) لتجهيز مواد التعبئة والتغليف مع واقع الحال في شركة (اكاي) وذلك بسبب التزام الشركة بقبول العطاء الذي يلبي الشروط التعاقدية او بسبب قرار لجنة المشتريات.
4.محاولة ادخال بعض التغييرات من البرامج والتقنيات الحديثة التي تحتاجها الشركة مثلا تطبيق برنامج مايكروسوفت اكسل (Microsoft Excel) يسهل ويختزل الوقت المستغرق في تطبيق عملية التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) مهما كان عدد البدائل والمعايير كبيراً وكذلك يعطي نتائج أكثر دقة.

المصادر

1. Al-Samarrai, Mahdi Saleh (2007) "Total Quality Management in the Production and Service Sectors" First Edition, Jarir Publishing and Distribution House, Amman - Jordan.

2. Abboud, Mustafa Qusay (2018) "Integration of (Kano) model and (QFD) tool to improve the quality of the project - a case study in the Al-Ayadi residential complex" A letter submitted to the Board of the College of Administration and Economics / University of Baghdad, which is part of the requirements for obtaining a master's degree in industrial management sciences .

3. Al-Obaidi, Russell Ali Abbas (2018) "Evaluation and Selection of the Supplier Using the Hierarchical Analysis Method AHP - Applied Research" Thesis submitted for the Master of Science degree in Business Administration, College of Administration and Economics / University of Baghdad.

4. Al-Najjar, Sabah Majeed & Jawad, Maha Kamel (2012), "Quality Management, Principles and Applications," Second Edition, Al-Sisban Library for Printing and Publishing, Al-Waziriya - Baghdad.Alrabghi, Leenah O. (2013) QFD IN SOFTWARE ENGINEERING. Thesis submitted to gain the degree of "master in Science", Kent state, Partial university.

5. Al-Jubouri, Maysar Ibrahim Ahmad & Al-Nuaimi, Ahmad Hani Muhammad. (2009), "Building a Quality House using Benchmarking (a suggested model in higher education)" Al-Rafidain Development, Vol. (31), Issue (95), pp. 61-83.

6. Bilisik, mutlu emir, et al. (2012)." A comparative performance analyzes model and supplier positioning in performance maps for supplier selection and evaluation", Procedia - Social and Behavioral Sciences, V 58, pp 1434 – 1442..

7. Chen, Liang-Hsuan & Ko, Wen-Chang & Yeh, Feng-Ting. (2016) "Approach Based On Fuzzy Goal Programming and Quality Function Deployment for New Product Planning" European Journal of Operational Research, Doi: 10.1016/J.Ejor.2016.10.028.

8. Cheraghi, S. Hossein,et al .(2004),"Critical Success Factors For Supplier Selection: An Update" ,Journal of Applied Business Research ,Volume 20, Number 2.

9. Dobos, Imre & Vörösmarty, Gyöngyi. (2014)."Green supplier selection and evaluation using DEA-type composite indicators", Int. J. Production Economics, N 157, pp 273-278.

10.Egerod, Jens & Nordling, Emma. (2010),"Strategic Supplier Evaluation", Considering environmental aspects, Master Thesis LIU-IEI-TEK-A--10/00974—SE Department of Management and Engineering Logistics Management.

11.Gharakhani D. & Eslami J. (2012) "Determining Customer Needs Priorities For Improveng Service Quality Using QFD" International Journal Of Economics And Management Sciences, Vol. (1), No. (6), PP 21-28.

12.Gharakhani, Davood. (2015)."The Evaluation of Supplier Selection Criteria by Fuzzy DEMATEL Method", Journal of Basic and Applied Scientific Research, V 2, N (4) Pp 3215-3224, ISSN 2090-4304.

13.Goetsch, David L. & Davis, Stanley B. (2014) "Quality Management For Organizational Excellence: Introduction To Total Quality" 7Th Ed., Pearson Education, Inc., New Jersey.

14.Govindan, Kannan, et al. (2013),"Multi Criteria Decision Making approaches for Green supplier evaluation and selection: A literature review", doi: 10.1016/j.jclepro.06.046, Journal of Cleaner Production.

15.Guo, Zhaoxia,et al .(2017)," Green Supplier Evaluation and Selection in Apparel Manufacturing Using a Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Approach",Sustainability, Academic Editor Bin Shen ; doi:10.3390/su9040650 .

16.Harju, Maija,(2010), "Supplier Selection Process ",Criteria And Methods Case Study In Almaco Group: An Example Of Ship Building Industry, Turun Ammattikorkeakoulu |Tiivistelmä Koulutusohjelma: : International Business| International Business Management: Joulukuu, Sivumäärä: 63 Ohjaaja: Ajaya Joshi.

17.He, Xiangshuo & Zhang, Jian. (2018),"Supplier Selection Study under the Respective of Low-Carbon Supply Chain: A Hybrid Evaluation Model Based on FA-DEA-AHP", Sustainability, N10, p7.

18.Heizer, Jay & Render, Barry & Munson, Chuck. (2017) "Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management" Pearson Education, Inc., USA.

19.John, Romeo & Smith, Andrew & Chotipanich, Sarich & Pitt, Michael. (2014) "A Wareness And Effectiveness Of Quality Function Deployment (QFD) In Design And Build Projects In Nigeria" Journal Of Facilities Management, Vol. (12), No. (1), Pp 72-88.

20.John, Romeo & Smith, Andrew & Chotipanich, Sarich & Pitt, Michael. (2014) "A Wareness and Effectiveness of Quality Function Deployment (QFD) In Design and Build Projects in Nigeria" Journal of Facilities Management, Vol. (12), No. (1), Pp 72-88.

21.Kavale Soroor, Javad.et al ,(2012) ,"Intelligent evaluation of supplier bids using a hybrid technique in distributed supply chains", Journal of Manufacturing Systems , vol 31, pp 240– 252 .

22.Lee, R. J. Kuo, L. Y& Hu, Tung-Lai.(2008), "An Intelligent Decision Support System For Supplier Selection", In Proceedings of the Tenth International Conference on Enterprise Information Systems - AIDSS, pp 241-248 . DOI: 10.5220/0001694202410248.

23.Liao, Chin-Nung , Et Al .(2015)."Integrated Fahp, Aras-F And Msgp Methods For Green Supplier Evaluation And Selection", Technological And Economic Development Of Economy Issn 2029-4913, Article In Press, Doi:10.3846/20294913.1072750

24.Liu, Peide & Zhang, Xin. (2011)."Research on the supplier selection of a supply chain based on entropy weight and improved ELECTRE-III method", International Journal of Production Research Vol. 49, No. 3, pp 637–646.

25.Luukka, Pasi. (2011)."Fuzzy Similarity in Multicriteria Decision-Making Problem Applied to Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management", Advances in Artificial Intelligence Volume, Article ID 353509, 9 doi:10.1155/2011/353509.

26.Melnikov, Almaz.Et Al (2018),"Towards Dynamic Interaction-Based Reputation Models", Luca Longo School of Computing Dublin Institute of Technology, Dublin, Republic of Ireland, Arxiv:1801.03904v1.

27.Morsy, Hebatollah Mohamed. (2017),"Buyer-Supplier Relationships And Power Position: Interchaning", International Journal Of Supply And Operations Management, Volume 4, Issue 1, Pp. 33- 52 Issn-Print: 2383-1359.

28.Mwadulo, Mary Walowe & Munialo, Samson Wanjala. (2019), "Supplier Evaluation and Selection - A Review", International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, ISSN: 2321-9653, Volume 7.

29.Mwikali, Ruth & Kavale, Stanley.(2012),"Factors Affecting the Selection of Optimal Suppliers in Procurement Management", International Journal of Humanities and Social Science ,Vol. 2 No. 14.

30.Natee, Singhaputtangkul., Low, Sui Pheng., & Teo, Evelyn A.L. (2016) Quality Function Deployment for Buildable and Sustainable Construction, New York, Doedrecht London.

31.Özkan, Gökhan & Özdemir, Mehmet Hilmi & Baskici, Merve Kadan and Ercil, Yavuz (2019) "Fuzzy Logic Methods in Decision-Making Processes: Application in The Shotgun Sector" Istanbul, Turkey, Springer.

32.Pandey, Mukesh Mohan. (2020)"Evaluating The Strategic Design Parameters of Airports in Thailand to Meet Service Expectations Of Low-Cost Airlines Using The Fuzzy-Based QFD Method'' Journal Of Air Transport Management, Vol. (82), Pp 1-9.

33.Prasad, K.G. Durga,et al .(2017), "Supplier evaluation and selection through DEA-AHP-GRA integrated approach- A case study", Uncertain Supply Chain Management N 5 pp 369–382 , doi: 10.5267/j.uscm.2017.4.001.

34.Radionovs, Andrejs & Rebrov, Oleg Uzhga. (2017) "Comparison Of Different Fuzzy AHP Methodologies In Risk Assessment" Rezekne Academy Of Technologies, Vol. (2), Pp 137-142.

35.Rezazadeh. Aliasghar,et al .(2018),"Evaluating and prioritising critical success factors of TQM implementation based on fuzzy AHP", Int. J. Productivity and Quality Management, Vol. 9, No.1.

36.Sayadi, Samir & Erraach, Yamna & Parra-Lopez, Carlos. (2017) "Translating Consumer'S Olive-Oil Quality-Attribute Requirements into Optimal Olive-Growing Practices" British Food Journal, Vol. (119), No. (1), Pp 190-214.

37.Shahla, Raed A. (2014) Polyethylene Terephthalate (PET) Perform Design: A Quality Function Deployment (QFD) Approach. Thesis submitted to gain the degree of "master in Business Administration", The Islamic university of Gaza.

38.Suraraksa, Juthathip & Shin, Kwang Sup. (2019), "Comparative Analysis of Factors for Supplier Selection and Monitoring: The Case of the Automotive Industry in Thailand", Sustainability, V 981, doi:10.3390/su11040981.

39.Tian, Ye. (2011) Apply quality function deployment model in after-sales service improvements: case company X. Thesis submitted to gain the degree of "master in business technology", Aalto university.

40.Yousif, Mohamed Khalid & Shaout, Adnan. (2016) "Fuzzy Logic Computational Model For Performance Evaluation Of Sudanese Universities And Academic Staff" Journal Of King Saud University –Computer And Information Sciences, Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Jksuci.2016.08.002

Evaluation suppliers according to the integration of the Quality Function Deployment and the Fuzzy Analytic Hierarchy Process

Alaa Abdul Hussein Nori Al-Hakeem
University of Baghdad College of Administration and Economies, Baghdad, Iraq
Alaa.abdulhussein91@gmail.com

Professor Dr. Fadhiela Salman Dawood
University of Baghdad College of Administration and Economies, Baghdad, Iraq
alaa.abdulhussain1205c@coadec.uobaghdad.edu.iq

Received: 5/7/2020 **Accepted :2/9/2020** **Published : January / 2021**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Abstract:

The process of evaluating business processes, complex, repetition of procurement processes, need for raw materials and frequency of demand, which makes dealing with suppliers in the evaluation process, making the need for a process an intervention in the process. Lighter on the other hand.

Many Iraqi companies suffer from problems related to suppliers, and cases of administrative and financial corruption are often raised regarding this type of contract and from this reality the necessity of researching this problem and trying to develop some solutions to reduce its impact on the companies' work, by using a method that works according to the standards adopted in Evaluation and selection of the supplier in the company.

Based on the foregoing, this research came to provide decision-makers with a computerized scientific tool that reduces the effort, time and money that they cause as a result of poor selection and what may follow in terms of delay in production, defects in the product and loss of the company's reputation, and this research aims to provide a vision regarding the latest standards followed in choosing the best supplier Demonstrate how to apply the integration model between the Quality function deployment and fuzzy analytic hierarchy process (FAHP - QFD) with the application of Microsoft Excel.

This research was applied in the "Arab Company for Antibiotics Industries (ACAI)", and the sample of the research was represented in two groups of the suppliers: the first is specialized in primary and second is specialized in materials, as well as in packaging materials. The research used a scientific method - a "case study" - to apply the research in this company. The data was collected by relying on a special examination list of a two-way comparison as well as using the QFD method to choose how important the criteria are, as well as the use of the FAHP process to determine the importance of the (weights) in QFD. As for the use of the misty principle, it can more accurately reflect the requirements of the company and provide a decision tool that would facilitate the selection of the supplier, and then the integration is applied between the tool of Quality function deployment (QFD) and fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) to evaluate and select the best supplier.

The researcher also suggested several recommendations including: the necessity of adopting a multi-criteria scientific method in the process of selecting the supplier. The research also recommends establishing long-term relationships with the chosen suppliers and the company should promote and advertise its products in the private sector.

Key words: Quality function deployment (QFD), Quality of House (HOQ), fuzzy analytic hierarchy process (FAHP).