إستخدام التحليل الهرمي (AHP) في المفاضلة لإختيار المجهزين

دراسة حالة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين

الاستاذ الدكتور
صباح مجيد سعيد النجار
كلية الادارة والاقتصاد

زينب عبد الودود يوسف النعيمي
الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين

ABSTRACT

Analytical Hierarchy Process (AHP) belongs to the family of Multiple Criteria Decision Making (MCDM) and has, recently, received a wide popularity in decision making regarding supplier selection. The objective of this study is to apply the methodology of AHP on selecting suppliers to supply materials for the Geological Survey and Mining Company (GSMC). Criteria for rating the suppliers and pairwise comparisons were identified by the members of the Tenders Analysis Committee (TAC). In order to judge the internal validity of the AHP, it was applied manually on a sample of fourteen tenders that were analyzed and executed between 2004-2007, then an interactive computerized package was developed using Access and Visual Basic to analyze the sample tenders. The analysis conducted revealed that the suppliers who were selected by the TAC were the same suppliers chosen by the computerized AHP. These results indicate the validity of the pairewise comparisons of the suppliers' selection criteria as well as the suppliers pairewise comparisons. In addition the computerized package was able to select suppliers within seconds compared to the long time required by TAC to select suppliers. The searchers recommend the application of the computerized AHP as a decision support tool in the process of supplier selection at the GSMC.

المستخلص

تعد عملية التحليل الهرمي واحدة من ادوات صنع القرار متعدد المعايير، وقد حظيت عملية التحليل الهرمي بشهرة واسعة في الاونة الاخيرة كأداة تستخدم لصنع القرار الخاص بانتقاء المجهزين . تهدف هذه الدراسة الى تطبيق منهجية عملية التحليل الهرمي في قرارات اختيار الموردين الذين يجهزون الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين بأحتياجاتها من المواد . ولتطبيق هذه العملية فقد تم اعداد المقارنات الثنائية لمعايير اصطفاء المجهزين ، والمقارنات الثنائية بين المجهزين لكل مناقصة بواسطة اعضاء لجنة تحليل العطاءات والمدراء ورؤساء الاقسام في الشركة. وللتحقق من مصداقية عملية التحليل الهرمي فقد طبقت هذه العملية على عينة من اربعة عشر مناقصة سبق ان درست وارسيت خلال الفترة الممتدة بين ٢٠٠٤- ٢٠٠٧ ، بعد ذلك تم حوسبة عملية التحليل الهرمي بتطوير برمجية تفاعلية بأستخدام حزمة Access & Visual Basic . وقد تم تحليل المناقصات الاربعة عشر بواسطة عملية التحليل الهرمي المحوسب وافادت نتائج التحليل بأن المجهزين (لعينة المناقصات) الذين تم اختيارهم بواسطة لجنة تحليل العطاءات قد تم اختيارهم ايضا بواسطة النظام المحوسب مما يؤيد مصداقية المقارنات الثنائية للم عايير وللمجهزين. فضلا عن ذلك فأن تحليل المناقصات عينة الدراسة قد اجري في غضون ثوان مقارنة بالوقت الطويل الذي تتطلبه لجنة دراسة وتحليل العطاءات في الشركة لاختيار المجهزين. خلصت هذه الدراسة بمجموعة من التوصيات اهمها تطبيق عملية التحليل الهرمي المحوسبة كأداة لدعم قرارات اختيار المجهزين للشركة نظراً لفاعليته في اتخاذ قرارات اختيار المجهزين .

المقدمة

ان الفكرة الأساسية للحصول على الموجودات الإنتاجية للشركة لا تكمن في تقليل الكلف الإستثمارية وإنما في تعظيم القيمة أو المنفعة للشركة . ومن هذا المنظور إتجهت الشركات إلى المفاضلة بين المجهزين وفقاً لأكثر من معيار، فبدلاً من الإستناد إلى معيار السعر فقط في المفاضلة بدأت الشركات تأخذ معايير أخرى بنظر الإعتبار مثل الجودة والتسليم والتأثير البيئي وغيرها من معايير تصل إلى ٢٣ معياراً. ونظراً لصعوبة المفاضلة بين المجهزين

بالإستناد على معايير عدة بإستعمال المعرفة والخبرة فقط ، ولغرض تسهيل وتسريع ودعم قرار الإستثمار المالي في موجودات الإنتاج إتجهت الشركات إلى إستعمال أدوات دعم القرار مثل أساليب صُنع القرار متعدد المعايير Multi-Criteria Decision Making (MCDM) والتي تضم أسلوب عملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP) الذي يُعد أكثرها شُهرةً وتطبيقاً فيما يتعلق بمسألة إختيار المجهزين لإقتناء تقنيات الإنتاج

وانطلاقاً مما تقدم ، جاءت هذه الدراسة لمعالجة مشكلة إختيار المجهزين بالإستناد إلى معايير عدة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين. حيث لوحظ عدم وجود أداة لدعم القرار في لجنة تحليل العطاءات في الشركة والتي تساعد في تسهيل مهمة لجنة تحليل العطاءات للمفاضلة بين المجهزين بالإستناد إلى أكثر من معيار مفاضلة.

تهدف الدراسة إلى تطبيق الأسس العلمية في عملية إختيار الم جهز المناسب بإستعمال عملية التحليل الهرمي AHP القابل للتطبيق يدوياً أو بإستعمال الحاسوب. ويتم ذلك من خلال تحديد معايير المفاضلة التي تتوافق مع إستراتيجية وأهداف الشركة ليتم اعتمادها في عملية المفاضلة بين المجهزين. كما تهدف الدراسة إلى إعداد نظام محوسب يشمل كافة المعلومات الخاصة بكل مناقصة محلية أو إستيرادية بدءاً من إستلام طلبية الشراء وإعلان المناقصة ، مروراً بتطبيق عملية AHP لإختيار المجهز والإحالة وإنتهاءً بالعقد وتقييم المجهز.

استعملت الدراسة أحد أكثر أساليب صُنع القرار متعدد المعايير MCDM تطبيقاً وشهرةً وهو عملية التحليل الهرمي AHP في المفاضلة بين المجهزين بالإستناد إلى أكثر من معيار. كما إستعمل نظام Microsoft Office Access 2003 في تصميم وإعداد نظام المناقصات المقترح. طبق النظام المحوسب على عينة تتكون من ١٤ عطاء محلي واستيرادي منتهي التنفيذ قامت لجنة العطاءات في الشركة بدراستها بين ٢٠٠٤-٢٠٠٧. اظهرت نتائج تطبيق عملية التحليل الهرمي المحوسب قدرته على تسهيل اتخاذ ودعم قرار لجنة دراسة المناقصات بوقت قصير مقارنة بالوقت الفعلي الذي تتطلبه دراسة كل مناقصة والذي يتراوح بين ٢-٦ أشهر ، كما اظهرت نتائج التحليل تطابق اختيار المجهزين بواسطة اسلوب عملية التحليل الهرمي مع قرار لجنة دراسة العطاءات لعينة البحث مما يؤيد صحة معايير المفاضلة التي استخدمت في بناء عملية التحليل الهرمي. واوصت الدراسة بأهمية استخدام عملية التحليل الهرمي في المفاضلة بين عطاءات المجهزين نظرا لقدرته في دعم قرارات الشراء في الشركة.

المبحث الاول :- منهجية الدراسة

أولاً- مشكلة الدراسة

من خلال المعايشة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين التابعة لوزارة الصناعة والمعادن تبين غياب وجود تقنية نظامية لصُنع قرار إختيار المُجَهِّز وفق المعايير المتعددة إستناداً إلى ما موجود في أوليات المناقصات والإستبيان والمقابلات التي تمت مع أعضاء **لجنة تحليل العطاءات** * الذين اجمعوا على ذلك ، وإنما تستند لجان تحليل العطاءات ولجان المشتريات بشكل أساسي على الاساليب اليدوية وتستخدم بعض المعايير مثل الجودة وسعر العطاء أو كلفة الشراء بالنسبة للشركة ليحصلا على الأولوية عند المفاضلة بين المُجَهِّز ين ، وفي بعض الأحيان يكون السعر هو المعيار الوحيد في إتخاذ قرار الشراء . وتوجد هنالك بعض الإستثناءات التي تم فيها ت فضيل الجودة على السعر وذلك إما لتفاوت الجودة بشكل كبير بين المُجَهِّزين أو لأسباب فنية خاصة بالشركة المعنية. أما المعايير الأخرى مثل سمعة المُجَهِّز وموثوقية الإعلان وموقع المُجَهِّز والعلاقة معه فهي تأخذ إهتمام قليل جداً في عملية صُنع قرار المفاضلة بين ا لمجهزين. كما لوحظ ان لجنة دراسة العطاءات تستغرق وقتا طويلا لتحديد المُجَهِّز المناسب بسبب الإعتماد على الخبرة والمعرفة فقط دون الإستعانة بأداة تساعد على إتخاذ القرار ، مما يؤدي أحياناً إلى إختيار مجهز خاطيء بسبب التركيز على معيار

* لجنة تحليل العطاءات: لجنة تختص بإستلام العطاءات من لجنة فتح العطاءات بعد غلق المناقصة من أجل دراستها وتحليلها والمفاضلة بينها لإختيار العطاء الأفضل.

واحد دون الآخر مما يعني شراء سلع أو خدمات لا تتسم بالجودة العالية وأحياناً لا تتسم بمستوى الجودة المتوسطة بسبب التركيز على معيار الكلفة أو السعر أكثر من غيره فضلاً عن عدم أخذ المعايير الأخرى في الحسبان مثل نوع العلاقة مع المُجَهِّز التي تأخذ حيزاً كبيراً في الشركات العالمية كون المُجَهِّز اليوم يُعد شريك إستراتيجي. وبناءً على ما تقدم فأن مشكلة البحث تتلخص في التساؤلات الاتية:

١ - هل هناك امكانية لتطبيق عملية التحليل الهرمي في الشركة العامة للمسح الجيولوجي؟
٢ - هل تساهم عملية التحليل الهرمي في دعم قرار المفاضلة بين المجهزين؟
٣ - هل تساهم عملية التحليل الهرمي في زيادة فاعلية لجان دراسة وتحليل العطاءات في الشركة؟
٤ - ماهو مدى تطابق النتائج التي تولدها عملية التحليل الهرمي مع القرارات التي اتخذتها لجان دراسة العطاءات على عينة البحث؟

ثانياً- أهداف الدراسة

تتمثل أهداف الدراسة بالآتي:

١) تحليل عملية إختيار المُجَهِّز التي تتبعها الشركة حاليا وتشخيص الخطوات التي لاتضيف قيمة لعملية اختيار المجهز والعمل على تحسين هذه العملية باستخدام اسلوب التحليل الهرمي.
٢) إعداد نظام معلوماتي وحوسبة أسلوب AHP يمكن من خلاله المفاضلة بين المجهزين باستخدام معايير تفضيل تحددها الشركة.
٣) تقديم رؤية مختلفة لعملية إختيار المُجَهِّز من خلال الأخذ بنظر الإعتبار معايير متعددة وبأسلوب محوسب يوفر الوقت والجهد.

ثالثاً- أهمية الدراسة

تبرز اهمية هذه الدراسة من خلال تقديمها إطا راً منهجياً لتنظيم إدراكات صانعو القرار بأستخدام معايير متعددة للمفاضلة بين المجهزين بما يحقق قيمة للشركة و يزودها بأداة داعمة للقرار لإختيار المُجَهِّز الملائم بعيدا عن التأثيرات الشخصية والتحيز. فضلا عن ذلك فإن هذه الدراسة تُعد الأولى من نوعها على الأقل على المستوى المحلي من حيث طبيعة مشكلة الدراسة ومن حيث الجمع بين مجال علم الإدارة متمثلاً بأسلوب عملية التحليل الهرمي AHP ، ومجال اختيار المجهزين.

رابعاً- أسلوب جمع البيانات

تم جمع البيانات بأسلوبين أساسيين هما :

١) الجانب النظري

اذ تمت الإستعانة بما يتوافر من مراجع ودراسات أدبية أجنبية سواءً كانت كُتب أو دوريات أو دراسات سابقة لتلبية متطلبات الجانب النظري.

٢) الجانب العملي

تم جمع المعلومات والبيانات الضرورية من ثلاثة مصادر أساسية لتلبية متطلبات هذا الجانب والمتمثلة بما يلي:

سجلات المناقصات واولياتها لمجموعة من العقود المنتهية لإستخلاص البيانات حول كيفية ارساء المناقصة ، والاستبانة التي وزعت على لجان تحليل العطاءات ومدراء ورؤساء اقسام المشتريات لتحديد معايير المفاضلة واهميتها النسبية ، واخيرا استخدمت المقابلات الشخصية مع فريق عمل شعبة المشتريات في الشركة للتعرف على واقع عملية الشراء وتحليلها لتشخيص الخطوات او الاجراءات التي لا تضيف قيمة.

خامساً- أدوات عرض وتحليل البيانات

تم إستعمال أدوات عِدة في عرض وتحليل البيانات متمثلةً بما يلي :
١) أسلوب عملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP): أُستعمل في عملية إختيار المُجَهِّز.
2) استخدامَ برنامج Access العائد لحزمة Microsoft Office (2003) لبناء نظام المناقصات المتضمن قاعدة البيانات الخاصة بالمناقصات والعقود المحلية والإستيرادية وتقييم المُجَهِّزين وعملية إختيار المُجَهِّزين المتمثلة بأسلوب AHP . كما تم إستعمال لغة Visual Basic for Applications (VBA) الذي يتضمنه برنامج Aceess في بناء الشفرات اللازمة لإعداد وتكميل نظام المناقصات المقترح.

سادساً- مجال الدراسة ومبررات الإختيار

أُجريت الدراسة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين وهي إحدى الشركات التابعة لوزارة الصناعة والمعادن ، وقد تم إختيار هذه الشركة لأسباب عدة متمثلة بما يلي:

١. تعاون الشركة على توفير أوليات وسجلات المناقصات.
٢. وضوح عملية الشراء في الشركة بكافة الأساليب مما يُسهل فهم كيفية سير العمل في شعبة المشتريات.
٣. التعاون الملحوظ من لدن الموظفين في الشركة كونها شركة بحثية بالأساس
٤. حاجة قسم المشتريات إلى نظام مناقصات معلوماتي يضُم كل من المناقصات والعقود الخاصة بالشركة بأسلوب علمي يُستعمل كأداة داعمة للقرار في إختيار المُجَهِّزين.

سابعاً- عينة الدراسة والحدود الزمانية

١) عينة الدراسة :

تشكلت عينة الدراسة من مجموعة من المناقصات المحلية والإستيرادية المنتهية التنفيذ للفترة بين عامي ٢٠٠٤-٢٠٠٦ فيما يتعلق بالمناقصات الإستيرادية ، والفترة ٢٠٠٦-٢٠٠٧ فيما يخص المناقصات المحلية. أما سبب إختلاف الزمن فهو ناجم عن أن المناقصات الإستيرادية يطول زمن تنفيذها لتتعدى السنة وذلك بسبب الظروف التجارية والأمنية الخاصة بها حيث لم يكن من الممكن الإطلاع على المناقصات الإستيرادية تحت التنفيذ ، في حين أن المناقصات المحلية تكون عادة سريعة التنفيذ لذا تم حصرها بالعامين ٢٠٠٦ و٢٠٠٧. ويبلغ عدد المناقصات المسحوبة كعينة **(١٤)** مناقصة كما هو موضح في الجدول (١). وقد أُختيرت هذه المناقصات للأسباب الآتية :

١) سهولة الإطلاع على كل ما يخص هذه المناقصات إبتداءً من الإعلان عنها لغاية ارسائها وتنفيذها.
٢) إستيفاء هذه المناقصات للشروط كافة والإجراءات المطلوبة والمنصوص عليها في تعليمات وزارة الصناعة والمعادن ، ولاسيما أنه تم تفحصها من لدن لجنة ديوان الرقابة المالية التابعة للوزارة.
٣) إحتواء المناقصات العائدة على معايير عدة مثل السعر والضمان وخدمات ما بعد البي ع مما يساعد على تحديد هذه المعايير نظراً لأهميتها في موضوع البحث.
٤) تنوع المناقصات إذ تشمل المناقصات الإستيرادية مثل تجهيز معدات الحفر والأجهزة المختبرية ، والمناقصات المحلية مثل تجهيز ونصب مصعد لبانية الشركة وتقديم الخدمات مثل نقل الملح.

٢) الحدود الزمانية :

إمتدت مدة المعايشة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين موقع الدراسة من ٢٠٠٧/١١/١ إلى٢٠٠٨/٣/٢٤ إذ تم خلال هذه المدة الإطلاع على الأوليات والسجلات اللازمة لجمع البيانات وتقديم الإستبانات المطلوبة وإجراء المقابلات الضرورية لتطبيق الجانب العملي.

المبحث الثاني

التأطير النظري:صنع القرار متعدد المعايير

أولاً- تعريف وأهمية صنع القرار

تُعد عملية صُنع القرار من أهم الأساسيات لفن وعلم الإدارة ، حيث عَرَّف (Daft;2001;400) صُنع القرار المنظمي على انه عملية تحديد وحل المشاكل. وتحتوي العملية على مرحلتين أساسيتين : مرحلة تحديد المشكلة حيث تتم متابعة المعلومات عن الظروف البيئية والمنظمية لتحديد فيما إذا كان الأداء مُرضياً ولتشخيص سبب القصور ، ومرحلة حل المشكلة وهي دراسة القرارات البديلة واختيار وتنفيذ أحدها. ويُعرِّف (Ivancevich&Matteson;2002;530) صنع القرار على انه عملية اختيار فعل مُحدد يتعامل أو يعالج المشكلة أو الفرصة . في حين يُعرِف (Schermerhorn,Hunt&Osborn;2000;354) صنع القرار على انه عملية اختيار فعل من اجل معالجة المشكلة أو الفرصة. ومما سبق يُمكِن القول أن صنع القرار هي عملية يتم من خلالها ت حديد المشكلة ومن ثَمَ إيجاد الحلول البديلة لها واختيار وتنفيذ البديل الأفضل لمعالجة هذه المشكلة أو الفرصة .

تواجه الشركات في الواقع العملي مشاكل ينطوي حلها على تحقيق أهداف عدة ، بمعنى آخر يجب أن تأخذ بنظر الاعتبار عِدة معايير Multicriteria عند صنعها للقرار بدلاً من معيار أو هدف واحد . ومن هنا جاء مفهوم صنع القرار متعدد المعايير Multicriteria Decision Making الذي يُعرِّفَهُ (Valls & Torra;2004;1) على أنّه مجموعة فرعية مُحددة من مشاكل صُنع القرار التي يواجه صانع القرار فيها مجموعة من البدائل التي يتم وصفها بوساطة معايير مختلفة ، وهدفها هو إما إيجاد البديل الأفضل أو ترتيب البدائل المتعلقة بمشكلة القرار. أما (Wang & Fenton;2006;2) فيُعرفاه على انه مسح أو وضع الأولوية أو ترتيب أو اختيار مجموعة من البدائل على وفق معايير مستقلة عادةً أو غير متناسبة أو متضاربة. ويذكر (Saaty 1980 in Taslicali&Ercan;2006;55) أن صانع القرار يواجه عادةً نظام معقد من المكونات المترابطة مثل الموارد أو النواتج أو الأهداف المرغوبة أو الأشخاص أو مجاميع من الأشخاص ....الخ. كما أن لديه حافز التنبؤ أو الرقابة وهو يهتم بتفحص النظام. فمن الواضح انه كلما ادرك صانع القرار هذه الأجزاء المعقدة بشكل أفضل كلما كانت التوقعات أو القرارات أفضل .

جدول(١)

المناقصات المحلية والإستيرادية عينة الدراسة

رقم المناقصة	موضوع المناقصة	عدد العطاءات	معايير الشراء المستخدمة	مبلغ الإحالة	قرار لجنة التحليل العطاءات
الإستيرادية					
2004/2	تجهيز حفارة عدد/٢ وضاغطة هواء عدد/١	٧	السعر ، والجودة	١٩٧٤١٧ $	شركة وجدي
2005/11	حفارة آبار ع دد/١ مع الملحقات والأدوات الإحتياطية	٢	السعر ، والأداء	٨٣٨١٠٦ $	شركة دريلمك
2006/1	حفارة عدد/٣ مع الملحقات والأدوات الإحتياطية	٢	السعر، والجودة	٢٠٣٤٨٢١ $	شركة دريلمك
2006/3	تجهيز جهاز الإمتصاص الذري	١١	السعر ، والجودة	٧٧٣٢٢ $	شركة القفاق
2006/12	فرن حرق طابوق مع الأدوات الإحتياطية	٦	السعر ، والجودة	١٥٢٤٧ $	شركة أمجاد الفراتين ٣
2006/13	أدوات إحتياطية للأفران Corbolite	2	السعر ، والجودة	١٧٠٤٢ $	شركة أمجاد الفراتين
٢٠٠٦/١٦	تجهيز أجهزة مساحة	٢	السعر ، والجودة	٢٤٩٦٨ $	شركة أمجاد الفراتين
المحلية					
٢٠٠٦/١٨	نقل ملح من الأحواض إلى الغسالة في مملحة السماوة	٨	السعر ، والأداء	٢١٦٠٠٠٠٠٠ دينار	مكتب فارس محسن
2007/1	تنظيف بناية الشركة	٨	السعر ، والأداء	٤٥٠٠٠٠٠ دينار	مكتب ا لمصطفى
2007/2	الكشف عن تراب حديد الحسينيات	٣	السعر ، والأداء السابق	١٧٢٠٥٩٣٠٠ دينار	المقاول محمد صالح
2007/4	تجهيز مولدة عدد (٢)	٨	السعر ، والجودة	٣٦٢٥٠٠٠٠٠ دينار	الشركة العراقية ٢
2007/6	تجهيز مصعد لمقر الشركة عدد/١	٢	السعر ، والأداء	٣٨٥٠٠٠٠٠ دينار	مكتب الساطع
2007/8	نقل ملح من الأحواض إلى الغسالة في مملحة السماوة	٢	السعر ، والأداء	٢٧٨٤٠٠٠٠٠ دينار	شركة المحسن
2007/9	حصاد ملح في مملحة السماوة	٣	السعر ، والأداء	٧٤٠٠٠٠٠٠ دينار	جمال حمود

المصدر: سجلات المناقصات في الشركة

يمتلك مفهوم صنع القرار متعدد المعايير MCDM مرادفات عديدة فيشير بعض المؤلفين إليه بأسم صُنع القرار متعدد الصفات Multiattribute Decision Making (MADM) وصُنع القرار متعدد الأهداف Multiobjective Decision Making (MODM) وأحياناً بأسم مساعد القرار متعدد الم عايير Multicriteria Decision Aid (MCDA) (Montis,Toro,Franke,Omann & Stagl;2000;1). ومع اختلاف التسميات فأن الهدف النهائي لـ MCDM و MCDA واحداً وهو مساعدة صان عو القرار لحل مشاكل القرار متعدد المعايير المعقدة بطريقة نظامية ، وثابتة ، وأكثر فاعلية.

ثانيا- أساليب صُنع القرار متعدد المعايير

اختلف الباحثون في تصنيف اساليب MCDM ، إلاّ أنَّ كُل من (Watthayu&Peng;2004;3) و (Zeleny in Fuller&Carlson;1996;2) و (Zopounidis&Doumpos;2006;2) و (Vincke in Tarp & Helles;1995;275) و (Fülöp;2005;8) قد حصروا أساليب MCDM بثلاث مجموعات رئيسة كما يأتي :

١) **مدخل التفوق Outranking Approach** المستند إلى العمل الرائد الذي قام به Bernard Roy. وتفترض هذه الاساليب توفر البيانات بشكل واسع لمتخذ القرار ، أي تتطلب تحديد البدائل والمعايير . ولتطوير علاقة التفوق على صانع القرار أن يتعاون مع محلل القرار ليُحدد أوزان معايير التقييم وبعض المقاييس الفنية كالتفضيلات ، حيث أن تحديد هذه المقاييس يساعد على تحديد أي البدائل يتفوق على الآخر . وتضم هذه الفئة أساليب ELECTRE و PROMETHEE.

٢) **مدخل نظرية المنفعة متعددة الصفات Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)** أو نظرية القيمة والمنفعة Value & Utility Theory التي بدأها أساساً Keeney و Raiffa حيث تُعد نظرية MAUT إمتداد لنظرية المنفعة التقليدية. تهدف نظرية MAUT إلى تمثيل أو نمذجة تفضيلات صانع القرار عِبرَ دالة المنفعة U لتشمل كافة معايير التقييم للبدائل. تم حل نموذج MAUT بعدد من الأساليب أهمها تقنية الترجيح متعددة الصفات البسيطة SMART وأسلوب عملية التحليل الهرمي AHP الذي طَوَره Thomas L. Saaty.

٣) المدخل التفاعلي لبرمجة الأهداف Interactive Multiple Goal Programming الذي ساهم في تطويره P.L.Yu, Stanley Zionts, Milan Zeleny, Ralph Steuer وآخرون. نظراً لطبيعة تضارب الأهداف في مشاكل القرار في الواقع الفعلي ، يكون من المستحيل تحقيق أمثلية لكافة هذه الأهداف بشكل متزامن. لذا لا يُمكن لصانع القرار أن يحصل على حل مثالي وإنما يحصل على حل مُرضي.

من جهة أخرى يُمكن تصنيف أساليب MCDM إستناداً إلى وقت تدخل وإشتراك صانع القرار في العملية (Al-Najjar,1993,15-35):

١) أساليب الطرح المبكر لمعلومات التفضيل A Priori Articulation of Preference Information

تنتمي لهذه المجموعة الأساليب التي يكون فيها صانع القرار قادراً على توفير المستوى المقبول من المعلومات قبل تنفيذ الخوارزمية المُتبعة لحل المشكلة متعددة المعايير. إلا أنه من أهم سلبيات هذه المجموعة هو متطلبات تحديد مستوى الإنجاز لكل هدف من الأهداف. فضلاً عن ترتيب هذه الأهداف من حيث الأولوية أو الأهمية. من الأساليب المُتبعة لحل هذه المجموعة أسلوب الأهداف المحددة Bounded Objectives ، وأسلوب Lexicographic ، وأسلوب برمجة الهدف Goal Programming. وبالتالي يُمكن أن تشمل هذه المجموعة مدخلي التفوق ونظرية المنفعة متعددة الصفات.

٢) **الأساليب التفاعلية Interactive Methods**

تُسمى بالتفاعلية نظراً لإشتراك صانع القرار المستمر خلال تنفيذ الخوارزمية لحل المشكلة. حيث ليس من الضروري على صانع القرار تقديم المعلومات التفضيلية بشكل ظاهري قبل تطبيق خوارزمية الحل ، بل يُقدم هذه المعلومات من خلال الحوار التفاعلي مع المحلل أو الحاسوب. كما أن فرصة تنفيذ الحل الذي يتم التوصل إليه من خلال هذه الأساليب تكون كبيرة نظراً لإشتراك صانع القرار بنفسه في توليد الحل النهائي . لذا على الرغم من تعقيد أساليب هذه المجموعة إلا أنها مُفضلة بسبب الإيجابيات المذكورة آنفاً . ومن أشهر أساليبها أسلوب Geoffrion ، وبرمجة الهدف التفاعلية ، وأسلوب Zionts & Wallenius.

٣) **أساليب الطرح المتأخر لمعلومات التفضيل A Posteriori Articulation of Preference Information**

يأتي تدخل صانع القرار في هذه الأساليب بعد تنفيذ الخوارزمية من خلال إختياره للحل النهائي ، وبالتالي لا يعمل صانع القرار مع المحلل خلال تنفيذ الخوارزمية. ومن أهم سلبيات هذه المجموعة هو العدد الكبير للحلول غير المهيمنة Non-Dominated التي تقدمها الخوارزميات مما يجعل من الصعب على صانع القرار أن يختار أحدها للتنفيذ . ومن أساليب الحل المتبعة هنا هو اسلوب البرمجة م تعدد ة المعايير Multiprametic Programming ، والبرمجة الخطية متعددة الأهداف.

ثالثا- معايير اختيار المُجَهِّزين

منذ عام ١٩٦٠ أصبحت معايير اختيار المُجَهِّز وأداء المُجَهِّزين نقطة تركيز لكثير من الباحثين . فبينما اهتمت أساليب تقويم البائع التقليدية بشكل أساسي بالمقاييس ال مالية في عملية صُنع القرار ، كان هنالك تأكيد أكثر حداثة على دمج معايير المُجَهِّز المتعددة مع عملية التقييم (Gencer & Gürpinar;2006;2) (Simon; 2003; 24). اختلف الباحثون في تحديد معايير اختيار المُجَهِّزين ، إلا انه من أشهر الدراسات بهذا الصدد هي دراسات Dickson و Weber et al. فحدد Dickson عام ١٩٦٦ (٢٣) معياراً لإختيار المُجَهِّزين استناداً إلى مسح ٢٧٣ مدير مشتريات. فأظهر أن الجودة كانت مُدركة كأكثر معيار أهمية ليتبعها التسليم وتأريخ الأداء performance history (Gencer&Gürpinar; 2006;2). أما Weber فقد ألف ٧٤ مقالة تم نشرها منذ عام ١٩٦٦ في هذا المجال ووجد أن اختيار البائع هو قرا ر متعدد المعايير(Aguezzoul&Ladet;2005;2) كما حدد (Weber&Current 1991) ٢٣ معياراً على الأقل لمختلف مشاكل الإختيار التي تم تحديدها في الكتابات الأدبية (Degraeve&Roodhooft;2000;70). ويبين الجدول (2) مقارنة لإختلاف أولوية المعايير بإختلاف المؤلفين والسنين فـفرى التحول من التركيز على معيار السعر في اختيار المُجَهِّز إلى التركيز على معايير أخرى مثل الجودة والتسليم (Bross&Zhao;2004;31). وفي دراسة أجرتها مجموعة من طلبة جامعة Texas حول المشاريع الصغيرة ، وبعد نقاشات عدة واستعراض للكتابات الأدبية حددوا قائمة بمع ايير اختيار المُجَهِّزين ، وضمت القائمة النهائية اثنا عشر معيارا وهي : كلفة الشراء، كلفة التركيب، كلفة الصيانة ، موثوقية الاعلان ، السلامة ، الاخلاقيات ، سهولة الاستخدام، الضمان ، الدعم الفني، موقع المجهز، سمعة المجهز ، العلاقة مع المجهز (Suttle,Utecht&Tullous;2005;30) وقد اوصت هذه الدراسة بأمكانية إعتماد هذه المعايير كإطار يمكن استخدامه في اختيار المجهزين في المنظمات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة.

إن كُثرة الكتابات وتنوع الأساليب هو دليل على أهمية عملية إختيار المُجَهِّزين وعاملاً مساعداً على تحقيق الميزة التنافسية للشركة في الأمد القريب لِما تحققه عملية الإختيار من مكاسب مالية من خلال تقليل كُلف الشراء وزيادة المنفعة الكلية للشركة ، والأمد البعيد من حيث بناء علاقة مع المُجَهِّز كشريك إستراتيجي وضمان توفر مستوى الجودة والخدمة المطلوبين. ومن المتوقع استمرار البحث في هذا الموضوع في المستقبل نظراً لتعقد وتنوع بيئة الأعمال وظهور مفاهيم جديدة مثل التجارة الإلكترونية والعولمة ، مما سيُزيد من صعوبة عملية إختيار المُجَهِّزين لتنوع وإزدياد عدد مصادر التجهيز.

جدول (٢)

ترتيب معايير إختيار المُجَهِّزين : مقارنة لثلاث دراسات مختلفة

المعايير	Dickson (1966)	Weber et al (1991)	Zhang et al (2003)
	الترتيب	الترتيب	الترتيب
صافي السعر	6	1	1
الجودة	1	3	2
التسليم	2	2	3
الطاقة والتسهيلات الإنتاجية	5	4	4
القدرة الفنية	7	6	5
المركز المالي	8	9	6
الموقع الجغرافي	20	5	7
الإدارة والتنظيم	13	7	7
تاريخ الأداء	3	9	7
رقابة التشغيل	14	13	7
نظام الإتصال	10	15	7
السمعة والمركز في الصناعة	11	8	12
خدمة التصليح	15	9	13
قدرة التعبئة	18	13	13
مساعدات التدريب	22	15	13
التوافق الإجرائي	9	15	13
سجل علاقات العمل	19	15	13
الضمان وسياسة الشكاوي	14	22	13
السلوك	16	12	19
الإتفاقات المتبادلة	23	15	19
الإنطباع	17	15	21
الرغبة في الأعمال	12	21	21
كمية الأعمال السابقة	21	21	21

Source : Bross ,Megan E. & Guangbin Zhao; SUPPLIER SELECTION PROCESS IN EMERGING MARKETS -The Case Study of Volvo Bus Corporation in China; School of Economics and Commercial Law;Goteborg University; Master Thesis No. 2004:3;2004;31

المبحث الثالث

عملية التحليل الهرمي AHP

أولاً- تعريف عملية التحليل الهرمي

يُعد أسلوب عملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP) أحد أكثر أساليب صُنع القرار متعدد المعايير تطبيقاً (Fülöp;2005;7) كما أنه من أكثر الخوارزميات إستعمالاً فيما يتعلق بإختيار المُجَهِّزين (Lee,Kang,Lee,Kim&Lee;2007;2). صمّمَ هذا الأسلوب البروفيسور الأمريكي Thomas L.Saaty من جامعة Pittsburgh الأمريكية في أواسط السبعينيات(Hesong&Yufang;2006;1) ، ويُعَرِّفَه (Taylor;2002;373) بأنه أسلوب لترتيب بدائل القرار وإختيار البديل الأفضل عندما يكون لدى صانع القرار أهداف أو معايير متعددة يستند إليها القرار. في حين يُعَرِّفه (Wang,Huang& Dismukes;2004;93) على أنه أداة صُنع القرار التي تُحلل أو تُفكك المشكلة المعقدة إلى هيكل هرمي يتكون من الأهداف و المعايير الفرعية والبدائل. والفكرة الأساس لهذا المدخل هي تحويل التقدي رات الموضوعية للأهمية النسبية إلى مجموعة من الدرجات أو الأوزان الكلية (Fülöp;2005;7) بالاستناد إلى أحكام المقارنة الثنائية Pairwise Comparison ، إذ يُصنَع تكامل للمقاييس الكمية والنوعية المختلفة ليتم جمعها في درجة واحدة شاملة تُعبّر عن ترتيب البديل بين مجموعة من بدائل القرار (Ngai;2002;1).

ثالثاً- خطوات تطبيق عملية التحليل الهرمي

تتكون عملية التحليل الهرمي AHP من عدد من الخطوات النظامية البسيطة والتي حددها كل من (Tam&Tummala;2001;175) و (Anderson,Sweeny&Williams;1995;812) و (Winston,Albright&Broadie;2001;480) و(Janic&Reggiani;2002;120) (Bhutta&Huq;2000;3) بالخطوات الآتية:-

١- تطوير الهرم Hierarchy Developing

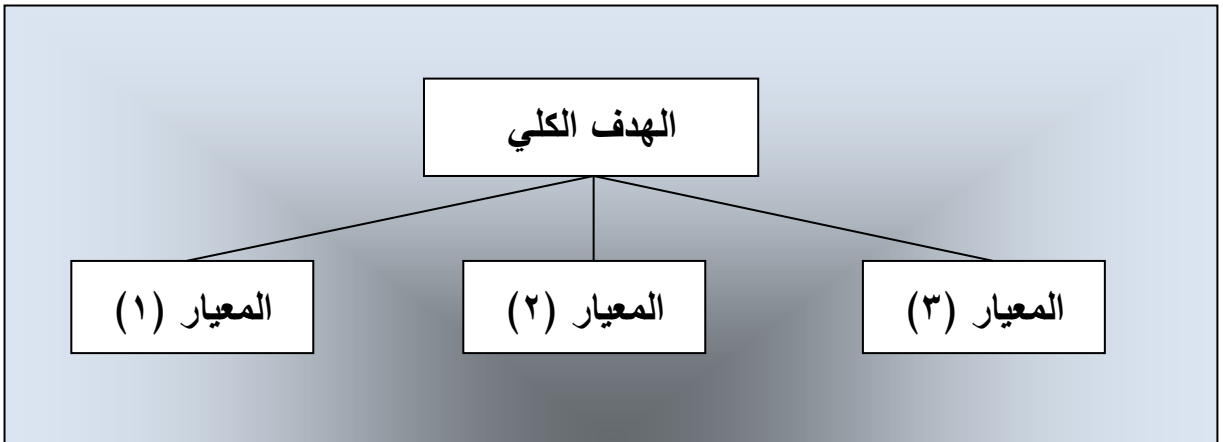
يُعَد تطوير الهرم أحد المكونات المهمة الذي يُسهل تحليل المشاكل المعقدة ، إذ يتم هيكلة المشكلة لتشكل هرماً متعدد المستويات يتضمن الهدف الكلي والمعايير الفرعية والبدائل (Strager;2002;12) وذلك بتطوير رسم بياني للمشكلة يصف هرمية المشكلة (Anderson,Sweeny&Williams;1995;813).

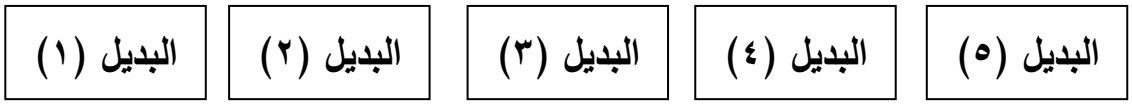
يبدأ الهرم من الأعلى حيث يُثَبت هدف المشكلة ، وتوضع المعايير الرئيسة التي سيتم دراستها عند صُنع القرار تحته مباشرةً وذلك لتأثيرها المباشر على الهدف الكلي للمشكلة في أعلى الهرم . ومن الممكن تجزئة هذه المعايير الرئيسة إلى معايير فرعية كما في الشكل (١) حيث يُمكن أن يَنتُج من المعيار رقم(١) معيارين فرعيين ومن المعيار رقم(٣) ثلاثة معايير فرعية أخرى. ولا يوجد حد لحجم وعدد المستويات داخل الهرم بشكل عام ، إلا انه عملياً يتراوح عدد المستويات من أثنين إلى ثلاثة مستويات من المعايير والمعايير الفرعية. وأخيراً تُدرج البدائل في قاعدة الهرم حيث يرتبط كل بديل بمعيار من الأعلى أو بكل معيار فرعي إن وجد (Alford;2004;5).

٢- المقارنة الثنائية Pairewise Comparison

تُستعمل المقارنة الثنائية في أسلوب AHP لتحديد الدرجات التي يُحرزها كُل بديل حسب كُل معيار . حيث يُقارن صانع القرار بين كُل بديلين وفقاً لكُل معيار بشكل منفرد بإستعمال مقياس التفضيل Preference Scale الذي حَدَده باحثون ذوي خبرة بأسلوب AHP ليكون أساس منطقي للمقارنة بين فقرتين أو بديلين وكما موضح في الجدول (٣).

فعلى سبيل المثال إذا كان مدير المشتريات يُفضِل المُجَهِّز (A) على المُجَهِّز (B) بشكل قوي فيما يخص معيار الجودة ، فعندها سيأخذ هذا التفضيل رقم (٥) للمُجَهِّز (A). أما تفضيل المُجَهِّز (B) على المُجَهِّز (A) تحت نفس المعيار فسيكون قيمة التفضيل المعاكس للمقارنة السابقة أي (١/٥) للمجهز(B). يُشير كل من (Janic&Reggiani;2002;120) و (Alford;2004;7) إلى أن المقارنة الثنائية تتم على مستويين كما يأتي:





Source: Alford, Brian David, Two Applications involving the analytic Hierarchy Process, University of Maryland, College Park, Master of Sciencess, 2005,6.

شكل (١)
هيكل الهرم العام

جدول(٣)
مقياس التفضيل للمقارنات الثنائية

مستوى التفضيل	القيمة الرقمية
التفضيل بشكل متساوي	١
من متساوي إلى معتدل	٢
معتدل	٣
من معتدل إلى قوي	٤
قوي	٥
من قوي إلى قوي جداً	٦
قوي جداً	٧
من قوي جداً إلى شديد	٨
التفضيل بشكل شديد	٩

Source : Taylor, Bernard W. ;Management Science ; 7th ED; Pearson Education , Inc. ;Upper Saddle River,NewJersy ; 2002 ; 375

المستوى
المستوى
فعلى المستوى الأول تُصنع مصفوفة المقارنة الثنائية Pairwise Comparison Matrix بشكل تربيعي أي $A_{N\times N}$ كما يلي :

$$\begin{pmatrix} 1 & \alpha_{12} & \alpha_{13} & \ldots\ldots\ldots & \alpha_{1n} \\ 1/\alpha_{12} & 1 & \alpha_{23} & \ldots\ldots\ldots & \alpha_{2n} \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{A}= \begin{matrix} 1/\alpha_{13} & 1/\alpha_{23} & \cdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ 1/\alpha_{12} & 1/\alpha_{12} & \cdots & \cdots & 1 \end{matrix}$$

إذ أن :
N : يمثل عدد البدائل.
A : رمز المصفوفة
α_{ij}: عنصر للمصفوفة A يمكن تحديده بوساطة إختيار صانع القرار من مقياس التفضيل الذي يحوي على الأرقام الصحيحة الممتدة بين (١) و (٩) وتمثل هذه القيمة الأهمية النسبية للبدائل وفقاً لمعيار معين. وكمثال على ذلك فأن المصفوفات الثلاث الاتية تمثل المقارنات الثنائية بين ثلاثة مُجَهِّزين F,G,H بالإستناد إلى معيار الجودة والكلفة والتسليم

المقارنة الثنائية على اساس الجودة

$$\mathbf{A}= \begin{matrix} & F & G & H \\ F & 1 & 3 & 2 \\ G & 1/3 & 1 & 1/5 \\ H & 1/2 & 5 & 1 \end{matrix}$$

المقارنة الثنائية على اساس الكلفة

$$\mathbf{B}= \begin{matrix} & F & G & H \\ F & 1 & 1/3 & 1 \\ G & 3 & 1 & 7 \\ H & 1 & 1/7 & 1 \end{matrix}$$

المقارنة الثنائية على اساس التسليم

$$\mathbf{C}= \begin{matrix} & F & G & H \\ F & 1 & 1/3 & 1/2 \\ G & 3 & 1 & 4 \\ H & 2 & 1/4 & 1 \end{matrix}$$

٣- التركيب Synthesis

تأتي هذه المرحلة بعد تطوير مصفوفة المقارنات الثنائية إذ يُمكن حساب أولوية كلٍّ من العناصر التي تمت مقارنتها مع بعضها البعض كبدائل بالإستناد إلى المعايير . يتضمن الإجراء الرياضي المطلوب لإنجاز التركيب حساب القيم الذاتية eigenvalues و المتجهات الذاتية eigenvectors (Anderson,Sweeny&Williams;1995;816). يُقصد بالمتجهات الذاتية الأوزان النسبية ، أي درجة الأهمية النسبية للعنصر بين مجموعة من العناصر (Atthirawong&MacCarthy;2002). وتتمثل خطوات التركيب للمستوى الأول المتضمن مقارنات البدائل وفقاً لكُل معيار كما يأتي :
أ) إعداد المصفوفة الطبيعية A_{norm} بوساطة إجراء عملية القسمة لكل عنصر في المصفوفة A في العمود i على مجموع كافة العناصر في نفس العمود كما يأتي :

$$r_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^{N} a_{ij} \quad \text{----------} \quad (١)$$

إذ أن : i=1,2……N
r_{ij} : عنصر للمصفوفة الطبيعية A_{norm}.
وبتطبيق المعادلة (١) يُحسب العنصر α_{11} في العمود الأول والصف الأول لمصفوفة A للمثال السابق وتحويله إلى عنصر للمصفوفة الطبيعية r_{11} كما يلي :

$r_{11} = 1 / (1 + 1/3 + 1/2) = 0.5455$
$r_{12} = (1/3) / (1 + 1/3 + 1/2) = 0.1818$

وهكذا بالنسبة لبقية عناصر المصفوفة السابقة لتتكون المصفوفة الطبيعية A_{norm} التالية :

معيار الجودة

A_{norm} =

البدائل	F	G	H
F	**0.5455**	**0.3333**	**0.625**
G	**0.1818**	**0.1111**	**0.0625**
H	**0.2727**	**0.5556**	**0.3125**

ب) حساب أوزان المصفوفة "W" ، إذ تُمثَّل هذه الأوزان متجهات تفضيل البدائل فيما بينها وفقاً لمعيار الجودة. فمثلاً يُحسب وزن الصف (i) الذي يُمثل البديل للمصفوفة "W" كمعدل عناصر الصف i للمصفوفة A_{norm} كما يأتي :

$$w_i = (1/N)\sum_{i=1}^{N} r_{ij} \quad \text{----------(٢)}$$

إذ أن :

w_i : تمثل متجه التفضيل Preference vector أو ما يُسمى بمتجه الأولوية Priority vector. i =1,2.....N

وبتطبيق المعادلة (٢) يُحسب العنصر w_1 للمصفوفة W من الصف الأول للمصفوفة الطبيعية A_{norm} للمثال السابق كما يلي :

w_1 = (0.5455 + 0.3333 + 0.6250) / 3 = 0.5012

وبنفس الطريقة فأن W_2 و W_3 يساويان ٠.١١٨٥ و ٠.٣٨٠٣ على التوالي. أو:

$$W = \begin{bmatrix} 0.٥٠١٢ \\ 0.١١٨٥ \\ 0.٣٨٠٣ \end{bmatrix} \begin{matrix} = F \\ = G \\ = H \end{matrix}$$

وبتطبيق نفس الاجراءات السابقة على معياري الكلفة والتسليم ودمج النتائج مع المتجهة السابقة نحصل على مايسمى بمصفوفة التفضيل للمعايير Criteria Preference Matrix منسوبة للمجهزين (أو ترجيح المجهزين على وفق المعايير) وكما يلي:-

المجهزين	المعايير		
	الجودة	الكلفة	التسليم
F	0.5012	0.2819	0.1790
G	0.1185	0.0598	0.6850
H	0.3803	0.6583	0.1360

يتضح من مصفوفة تفضيل المعايير بأن المجهز F هو الافضل وفق معيار الجودة ، وان المجهز G هو الافضل وفق معيار التسليم واخير فان المجهز H هو الافضل على اساس الكلفة. وسوف نطلق على المصفوفة السابقة تسمية X.

٤- ترجيح البدائل

في هذه الخطوة سيجري تحديد الاهمية النسبية او وزن المعايير ذاتها (الجودة، والكلفة ، والتسليم) بمعنى اخر ترتيب المعايير حسب اهميتها . وتنجز هذه الخطوة بنفس الطريقة السابقة التي تم فيها ترجيح المجهزين حسب المعايير . وسوف نفترض هنا بأن المصفوفة (K) التالية تمثل المقارنات الثنائية للمعايير الثلاثة:-

المصفوفة **K**

المعايير	الجودة	الكلفة	التسليم
الجودة	١	١/٥	٣
الكلفة	٥	١	٩
التسليم	١/٣	١/٩	١

وبأجراء عملية التركيب على المصفوفة السابقة نحصل على المصفوفة الطبيعية للمعايير Normalized Matrix for Criteria متضمنة معدل الصف (Row Average) وكما يلي:-

اذ يمثل معدل الصف متجهة تفضيل المعايير Criteria Preference Vector . وبضرب مصفوفة تفضيل المعايير (X) بمتجهة تفضيل المعايير (Y) نحصل على متجهة ترجيح كلي للمجهزين وكما يلي:-

$$\left[\ \mathbf{X}\ \right] \ x \ \left[\ \mathbf{Y}\ \right] \ = \mathbf{Z}$$

أو

	X			**Y**	**Z**
	المعايير	الجودة	الكلفة	التسليم	معدل الصف (متجهة Y)	
F	الجودة	**0.1579**	**0.15254**	**0.2308**	0.1804	**0.1804**	0.314
G	الكلفة	**0.7895**	**0.76272**	**0.6923**	0.7482	**0.7482**	0.115
H	التسليم	**0.0526**	**0.08474**	**0.0769**	0.0714	**0.0714**	0.571

ويظهر من المتجهة (Z) بأن المجهز H يأتي بالمرتبة الاولى ويأتي المجهز F بالمرتبة الثانية اما المجهز G فأنه يأتي بالمرتبة الاخيرة.

المبحث الثالث
الجانب التطبيقي

اولاً- لمحة تاريخية عن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين

تشكلت مديرية المعادن والمسح الجيولوجي العامة ضمن هيكل وزارة النفط والمعادن بموجب القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٦٦. ومثلت الشركة آنذاك قاعدة الإنطلاق الحقيقية للنهوض بأعمال المسح الجيولوجي والتحري المعدني في القطر . إستمرت المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني وبنجاح في تحقيق تلك الأهداف منذ تأسيسها عام ١٩٦٩ عندما صدر القانون رقم ١٨ الخاص بتأسيس شركة المعادن الوطنية العراقية وجاء في الأسباب الموجبة للقانون هو إقامة جهة تتولى التحري عن الثروة المعدنية وتطويرها وتصنيفها في شتى المراحل بما في ذلك عمليات التصفية والتصدير والتسويق الداخلي في مجال إختصاصها بأسلوب الإستثمار المباشر. وقد أُلحقت الشركة بوزارة النفط وكانت المديرية العا مة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني إحدى التشكيلات الرئيسة للشركة وباشرت بشكل فاعل في تحقيق مهامها . تغير إسم الشركة مرات عدة من المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتعدين إلى المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين لتتحول أخيراً عام ١٩٩٧ ليصبح إسمها الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين. وتغير إرتباطها من وزارة النفط إلى وزارة الصناعة ولازالت هذه الشركة مستمرة في مهمتها كجهة قطرية وحيدة مسؤولة عن عمليات المسح الجيولوجي والتحري المعدني .

ثانياً- واقع عملية الشراء في الشركة

بعد الإطلاع الميداني في مقر الشركة تبين أن عملية الشراء تُدار بشكل مركزي على وفق المبالغ المالية التي تحددها وزارة الصناعة والمعادن كسقف مالي يُمَثِل كلفة الشراء والذي يُحدِد أسلوب الشراء والصلاحيات والإجراءات المرتبطة بكل أسلوب . يتم تجهيز كافة إحتيا جات مقر الشركة ومواقعها المختلفة من خلال قسم الشؤون التجارية ، ما عدا بعض فقرات الشراء البسيطة التي تُجَهَز بشكل مباشر أو بوساطة لجان المشتريات من قبل كل موقع . ونظرا لتركيز هذه الدراسة على المناقصات ، فأن اجراءات هذه العملية تتلخص بالخطوات الاتية :

أ - اعداد طلبية الشراء والوثائق المطلوبة
ب – اعلان المناقصة
ج – فتح العطاءات
د - دراسة وتحليل ومفاضلة العطاءات
هـ - استحصال الموافقات اللازمة
و - التعاقد والتنفيذ
س – الفحص ومطابقة المواصفات
ح - الاستلام والادخال المخزني

ثالثا – تحديد معايير الشراء

تشمل هذه الخطوة تحديد أهم معايير الشراء التي يعتقد العاملون في مجال دراسة وتحليل المناقصات بوجوب أخذها بنظر الإعتبار عند تحليل العطاءات واختيار المُجَهِّز المناسب. ومن خلال المقابلات الشخصية والمناقشات مع مدراء الأقسام والموظفين العاملين بشكل مستمر بالمناقصات في قسم الشؤون التجارية للشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين فقد تم تحديد المعايير المُستعملة حالياً والمعايير المرغوب استعمالها مُستقبلاً عند المفاضلة بين المُجَهِّزين. بعد جمع المعلومات وحساب التفضيلات والآراء المختلفة للمدراء تَلَخَصَت النتائج بإشتراك العاملين في إختيار مجموعة معينة من المعايير الموضحة في الجدول (٤) والمتمثلة بالسعر ، والجودة ، والضمان ، وسمعة المُجَهِّز ، والتسليم والتي جاءت في ا لمراتب الخمس الاولى، اما المعايير الاخرى فقد حصلت على تكرارات قليلة مما جعلها تحتل المراتب الاخيرة من الجدول.

جدول(٤)

معايير الشراء المستقبلية للشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين

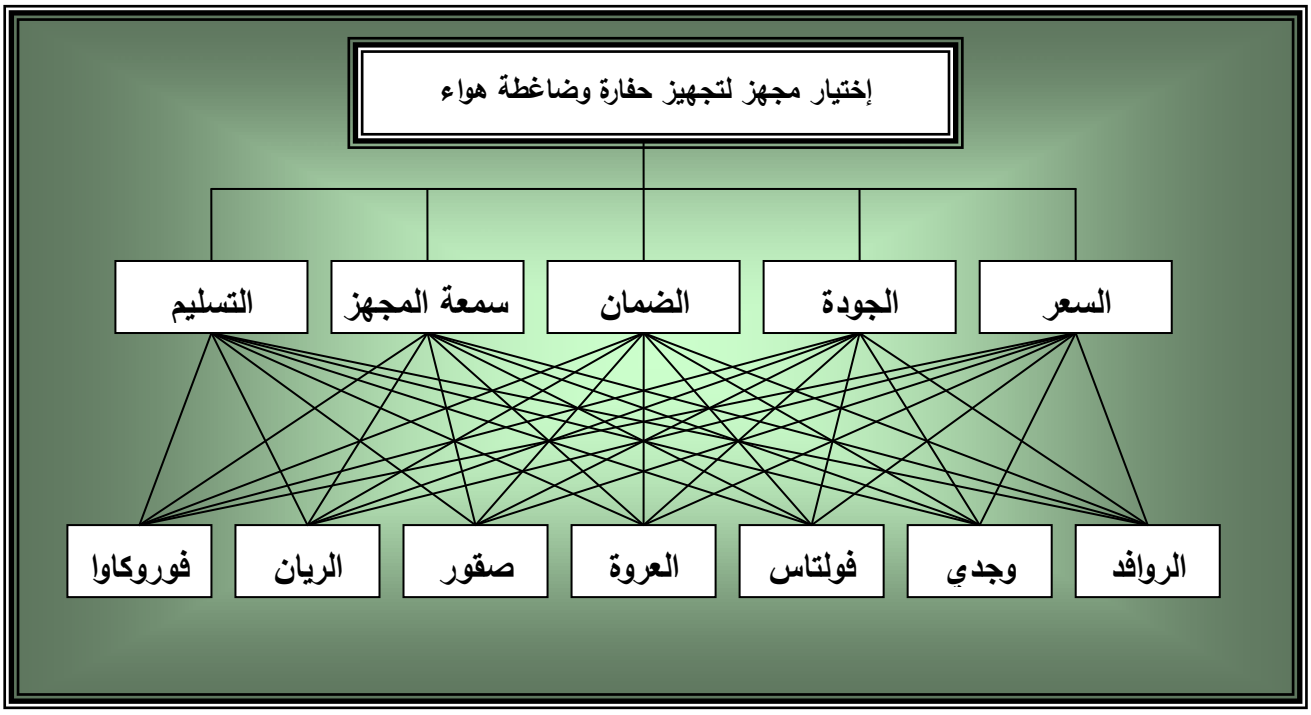
المعيار	التكرار	المعيار	التكرار	المعيار	التكرار
الجودة	١١	التسليم	٦	موقع المجهز	١
السعر	١١	التدريب	٤	الأخلاقيات	١
الضمان	٩	التأثير بيئي	٢	سهولة الإستخدام	١
سمعة المجهز	٨	كلفة الصيانة	١	/	/

رابعاً: تطبيق عملية التحليل الهرمي AHP Application

إستناداً إلى خطوات التحليل الهرمي الموضحة في المبحث الثاني فإن هذه الفقرة تتناول توضيح خطوات تطبيق عملية التحليل الهرمي بعد جمع كافة المعلومات اللازمة من مجموعة من المناقصات الإستيرادية والمحلية (عينة الدراسة – جدول (١)). وبهدف التوضيح (ونظرا لمحدودية عدد صفحات النشر) فإن العرض هنا سيقتصر على المناقصة ٢٠٠٤/٢ الخاصة بتجهيز حفارة عدد /٢ وضاغطة هواء مع الملحقات والأدوات الإحتياطية .

١ - تطوير الهيكل الهرمي

بهدف توضيح تطبيق عملية التحليل الهرمي ، فقد اعتمدت المناقصة ٢٠٠٤/٢ وتم اعداد هيكل هرمي لها وكما يظهر في الشكل (٢) اذ يظهر من هذا الشكل الهدف الرئيسي وهو اختيار مجهز لتجهيز حفارة وضاغطة هواء وعلى وفق المعايير التي حددها المدراء ورؤساء الاقسام وهي السعر والجودة والضمان وسمعة المجهز والتسليم . ويظهر في اسفل الهرم الشركات او المجهزين الذين تقدموا بعطاءاتهم للتجهيز.



شكل (٢)
هرمية المناقصة ٢٠٠٤/٢

٢ -المقارنات الثنائية

أ) **المستوى الاول: مقارنة المجهزين وفق المعايير:** بالاستعانة بآراء المدراء ورؤساء الاقسام واعضاء لجنة تحليل العطاءات فقد تم اعداد المقارنة الثنائية للمجهزين، الذين تظهر اسماؤهم في الشكل السابق، على وفق المعايير : السعر والجودة والضمان وسمعة المجهز والتسليم . وبالنظر لتعدد الجداول فلقد اكتفينا بعرض المقارنة الثنائية للمجهزين حسب معيار السعر، وكما يظهر في الجدول (٥).

ب)**المستوى الثاني: المقارنة الثنائية للمعايير** : بأتباع نفس الاسلوب السابق فلقد تم اعداد المقارنة الثنائية لمصفوفة المعايير وكما يظهر في الجدول (٦). وبنفس الطريقة تم تشكيل مصفوفات المقارنات الثنائية للمُجَهِّزين على وفق معايير الضمان والتسليم والجودة وسمعة المجهز.

٣ -التركيب: اعداد المصفوفات الطبيعية A_{norm}

بتطبيق المعادلتين (١) و (٢) فقد تم اعداد المصفوفات الطبيعية لجداول المقارنات الثنائية للمجهزين على وفق جميع المعايير، والجدولين (٧) و (٨) يوضحان المصفوفات الطبيعية للمقارنات الثنائية التي تظهر في جدول (٥) و جدول (٦)

جدول(٥)
المقارنات الثنائية للمجهزين على وفق معيار السعر

المجهزين	روافد	وجدي	فولتاس	عروة	صقور	ريان	فوروكاوا
روافد	١	1/6	4	5	2	2	3

وجدي	6	١	4	4	6	6	6
فولتاس	¼	¼	١	3	4	4	5
عروة	1/5	¼	½	١	4	4	5
صقور	½	1/6	¼	¼	١	1/3	3
ريان	½	1/6	¼	¼	3	١	3
فوروكاوا	1/3	1/6	1/5	1/5	1/3	1/3	١

جدول(٦)
مصفوفة المقارنات الثنائية لمعايير الشراء

المعيار	الجودة	السعر	السمعة	الضمان	التسليم
الجودة	١	٤	٥	٥	٦
السعر	١/٤	١	٤	٤	٦
السمعة	١/٥	١/٤	١	١/٣	٢
الضمان	١/٥	١/٤	٣	١	٤
التسليم	١/٦	١/٦	١/٢	١/٤	١

جدول(٧)
المصفوفة الطبيعية للمجهزين على وفق معيار السعر

المجهزين	روافد	وجدي	فولتاس	عروة	صقور	ريان	فوروكاوا	معدل الصف (المتجهة W)
روافد	0.1139	0.0769	0.3922	0.3937	0.0984	0.1132	0.1154	0.19

وجدي	0.6831	0.4616	0.3922	0.3149	0.2951	0.3396	0.2307	0.39
فولتاس	0.0285	0.1154	0.098	0.1575	0.1967	0.2264	0.1923	0.14
عروة	0.0228	0.1154	0.049	0.0787	0.1967	0.2264	0.1923	0.13
صقور	0.0569	0.0769	0.0245	0.0197	0.0492	0.0189	0.1154	0.05
ريان	0.0569	0.0769	0.0245	0.0197	0.1475	0.0566	0.1154	0.07
فوروكاوا	0.0379	0.0769	0.0196	0.0158	0.0164	0.0189	0.0385	0.03

جدول(٨)
المصفوفة الطبيعية لمعايير تقييم المجهزين

المعيار	الجودة	السعر	السمعة	الضمان	التسليم	معدل الصف (المتجهة Y)
السعر	0.1377	0.1765	0.2963	0.3779	0.3158	0.26
الجودة	0.55046	0.7059	0.3704	0.4725	0.3158	0.48
السمعة	0.1101	0.04411	0.0741	0.0315	0.1053	0.07
الضمان	0.1101	0.04411	0.2222	0.0945	0.2105	0.14
التسليم	0.0917	0.0294	0.03703	0.0236	0.0526	0.05

ويظهر من جدول (٧) بأن المجهز وجدي هو افضل المجهزين على وفق معيار السعر . وبنفس الطريقة اعدت المصفوفات الطبيعية لجميع المجهزين على وفق جميع المعايير (المصفوفات مدونة في القرص المدمج الملحق بهذا البحث) وتم تلخيصها في مصفوفة على غرار مصفوفة X التي اشرنا اليها سابقا. وبضرب مصفوفة تفضيل المجهزين **X** بمتجهة التفضيل Y تم الحصول على الترجيح النهائي للمجهزين لهذه المناقصة ووقع الاختيار على المجهز (وجدي) حيث جاءت هذه النتيجة مطابقة للقرار الفعلي للجنة دراسة العطاءات في الشركة . والجدول (٩) يلخص الترجيح النهائي للمجهزين للمناقصة ٢٠٠٤/٢.

جدول (٩)*
الترجيح النهائي للمجهزين لمناقصة ٢٠٠٤/٢

المجهزين	الترجيح النهائي
روافد	0.18
وجدي	٠.٣٠
فولتاس	٠.١٥

عروة	٠.١١
صقور	٠.٠٨
ريان	٠.١١
فوروكاوا	٠.٠٧

*** المصفوفة Z**

المبحث الرابع
حوسبة أسلوب AHP بإستعمال نظام Access

بالنظر لكثرة العمليات الحسابية والمصفوفات التي تتطلبها عملية التحليل الهرمي ورغبة الشركة في الحصول على نظام محوسب لدراسة وتحليل المناقصات ، فقد صُمِمَ نظام المناقصات بإستعمال البرمجية Microsoft Access ، واجري تشغيله لكي يطلع العاملون في اقسام الاستيراد والمشتريات على كيفية عمل نظام المناقصات وقدرته على معالجة المناقصات الاستيرادية والمحلية والامكانات التي يتيحها للمستخدمين من حيث حفظ واسترجاع كافة المعلومات الخاصة بالمناقصات بدءا من تقديم طلبية الشراء وإعلان المناقصة حتى إنتهاء العقد المحلي أو الإستيرادي ليكون كل ذلك ضمن نظام معلوماتي واحد متكامل.

أولاً: مكونات النظام الأساس Main System Components

أُستُعمِل نظام Microsoft Office Access 2003 ضمن حزمة برامجيات Microsoft Office Professional Edition 2003 في تشكيل وبناء نظام المناقصات بأكمله تحت نظام التشغيل Microsoft Windows XP Professional /version 2002/Service Pack 2. ويتكون نظام المناقصات من المكونات الأساس الآتية:

١)**الجداول** : يحوي النظام (٢٤) جدولاً يُمثل حجر الزاوية لخزن البيانات وإعداد التقارير والإستعلامات وبناء النماذج. تشمل (٥) جداول منها المناقصات والعقود المحلية والإستيرادية وتقييم المُجَهِّز ، في حين تحوي الـ(١٩) جدولاً الأخرى البيانات الخاصة بعملية التحليل الهرمي AHP.

٢)**الإستعلامات**: تم إستخلاص (١٨) إستعلاماً Query مستند إلى (١٨) جدولاً تُستعمل في تطبيق المعادلات الخاصة بعملية التحليل الهرمي AHP وإستخلاص الأوزان النهائية للمجهزين.

٣)**النماذج**: يتضمن النظام (١٥٠) أنموذجاً يُمَثِل كل منها واجهة مستعمل User Interface يتعامل معها المستخدمون النهائيون. بنُي (١٣٨) أنموذجاً منها على أساس الإستعلامات الخاصة بـ AHP ، في حين مثَلت النماذج الـ(١٢) الأخرى الجداول الخاصة بالمناقصات والعقود المحلية والإستيرادية وتقييم المُجَهِّزين بالإضافة إلى النافذة الإفتتاحية والرئيسة والنوافذ الفرعية للنظام بالكامل.

٤)**التقارير:** يقدم النظام (٢٣) تقريراً يُمَثِل كل منها أحد القيود الخاصة بالمناقصات أو العقود أو التقييم أو أسلوب إختيار المُجَهِّز AHP ومرتبطة جميعها بالواجهات النهائية والطابعة ليستفيد منها المستعمل النهائي في طباعة القيد الذي يرغب به.

٤)**الماكرو**: بُني (٥٩) ماكرو ليتضمن كل منها أوامر وإجراءات مختلفة سواءً بفتح أنموذج أو إغلاق النظام أو التحول والإنتقال إلى النافذة الرئيسة.

٥)**الوحدة النمطية:** يوجد وحدة نمطية واحدة فقط تتضمن شفرة للتخلص من الإطار الخارجي لـAccess.

ثانياً: معمارية النظام System Architecture

تُحفظ البيانات في الحقول وتتوزع على جداول عدة وإستعلامات لتظهر فيما بعد من خلال النماذج (واجهة المستعمل) على وفق كل موضوع كالواجهة الخاصة بعملية التحليل الهرمي AHP بوجود معيارين وخمسة مجهزين ،وواجهة المناقصات المحلية ،والواجهة الخاصة بالمناقصات الإستيرادية وه كذا. إذ يقوم المستعمل بإدخال وإسترجاع البيانات من خلال الواجهات المُعدة لهذا الغرض ، فضلاً عن إمكانية إدارة البيانات من حذف وإضافة وبحث وتنقُّل بين السجلات من خلال كل أنموذج على حدة. كما يُمكن للمستعمل أن يتنقل بين أنموذجين مختلفين ومرتبطين في الوقت نفسه. فعلى سبيل المثال يُمكن من خلال واجهة المناقصات المحلية الإطلاع على المعلومات الخاصة بمناقصة معينة ومن ثَمَ الدخول إلى واجهة العقد المحلي الخاص بهذه المناقصة نفسها مباشرة من واجهة المناقصة المحلية نفسها. وعليه يُمكن للمستعمل الإنتقال بين واجهات النظام بسهولة وإدراك تكامل البيانات والواجهات ممل يُسهل من عملية التعامل الس ريع والمرن معه . ويبين الشكل (٣) معمارية نظام المناقصات وكيفية الإرتباط بين الواجهات المختلفة لتشكل في النهاية قاعدة بيانات المناقصات.

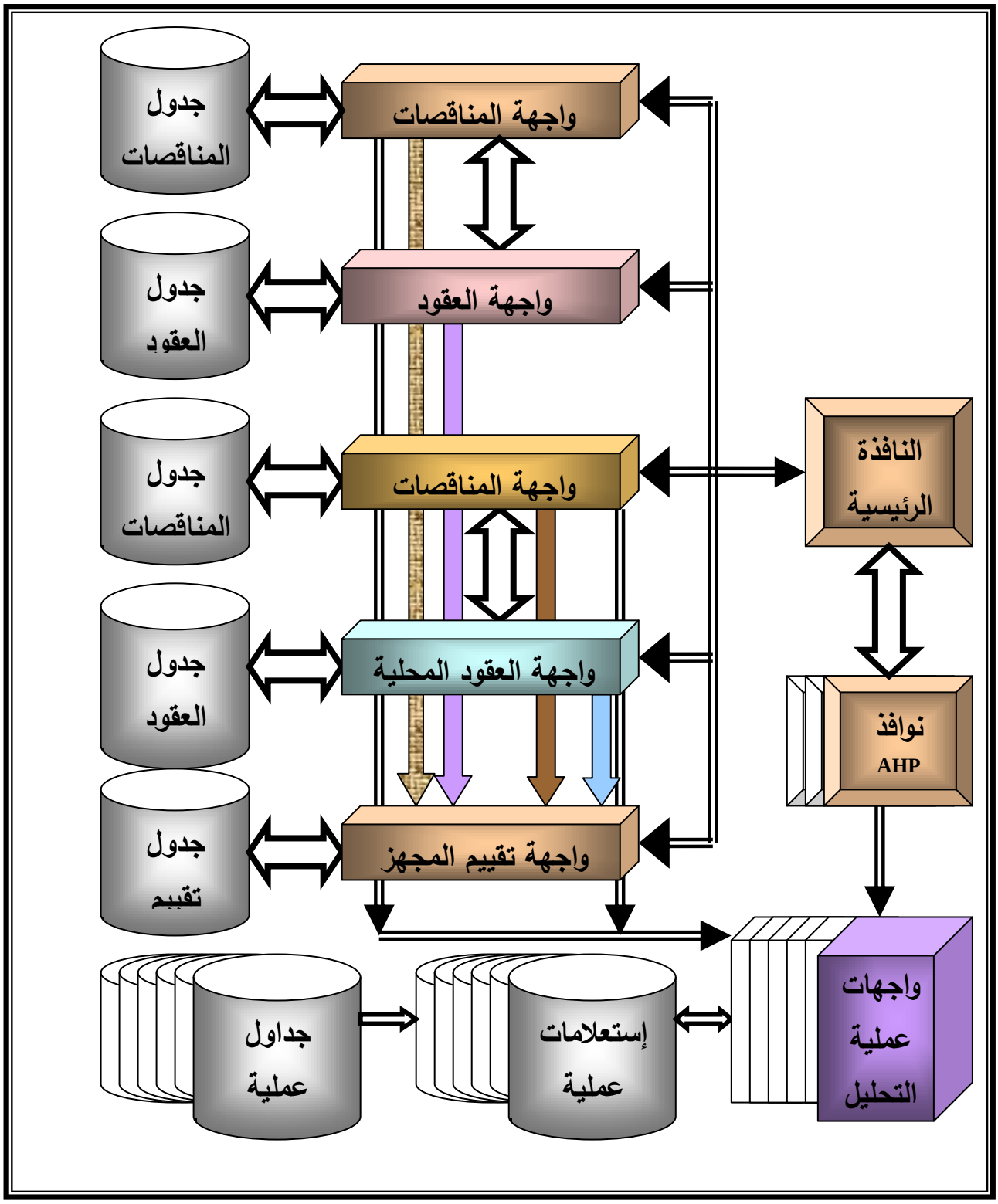
ثالثا – وظائف النظام System Functions

تتلخص وظائف النظام بما يلي:

١ - تقديم عملية التحليل الهرمي بوساطة واجهة اختيار المجهز الملائم
٢ - توفير المعلومات الخاصة بالمناقصات المحلية والاستيرادية.
٣ - توفير المعلومات الخاصة بالعقود المحلية والاستيرادية.
٤ - تقديم واجهة تقييم المجهز التي يتم خلالها تقييم كل مجهز بحسب كل مناقصة على حدة.
٥ - أمكانية التنقل بين الواجهات السابقة بسهولة نظرا لوجود رابط فريد يتمثل برقم المناقصة.

ومما تقدم يتبين مدى تكامل الواجهات مع بعضها مما يجعل النظام يحتوى على جميع المعلومات الخاصة بكل مناقصة من بداية الاعلان عنها ولغاية التعاقد والانتهاء من العقد واستلام المواد ، وهذا ما يجعل النظام فعالا للغاية ومفيدا لعمل شعبة المشتريات في الشركة. والشكل (٤) يقدم النافذة الرئيسية للنظام المقترح.

وباعداد المقارنات الثنائية للمجهزين ولمعايير الاختيار لكل مناقصة ضمن عينة البحث فقد تم ادخال تلك البيانات الى نظام ال مناقصات المحوسب واجريت معالجتها في غضون ثوان .
ومن خلال النتائج تبين ان المجهزين الذين وقع الاختيار عليهم بواسطة لجنة دراسة المناقصات قد تم اختيارهم ايضا بواسطة نظام عملية التحليل الهرمي المحوسب ولكن الاختلاف يكمن في سرعة الحصول على النتائج واتخاذ القرار . والجدول (١٠) والجدول (١١) يوضح ان خلاصة بنتائج ارساء المناقصات التي اجرتها لجنة دراسة وتحليل المناقصات والنتائج التي حصلنا عليها بواسطة عملية التحليل الهرمي المحوسب. ان النتائج



شكل (٣)
معمارية نظام المناقصات (قاعدة البيانات)

التي توصلنا اليها تبين صحة الاحكام التي اطلقها المدراء ورؤساء الاقسام واعضاء لجنة دراسة العطاءات على المقارنات الثنائية للمعايير وللمجهزين مما ينعكس على مصداقية نظام عملية التحليل الهرمي ويجعله مؤهلا للآستخدام في تحليل العطاءات وارساء المناقصات.

شكل (٤)
النافذة الرئيسية للنظام

جدول (١٠)

مقارنة نتائج أسلوب AHP مع قرارات لجنة تحليل العطاءات للمناقصات الإستيرادية

المناقصات	المعايير	عدد العطاءات الفعلي	عدد العطاءات المعتمد	أسماء المجهزين المشتركين في تحليل العطاءات التجارية	الوزن النهائي	قرار أسلوب AHP	قرار لجنة التحليل
2004/2	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	8	٧	روافد ، وجدي ، فولتاس ، عروة ، صقور ، ريان ، فوروكاوا	0.2973	وجدي	وجدي
2005/11	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	٢	٢	دريلمك ، ونوردماير	0.7042	نوردماير	نوردماير
2006/1	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	٢	٢	دريلمك ، ونوردماير	0.5743	دريلمك	دريلمك
2006/3	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	11	٧	القفاف ، الحوارث ، توديا ، الجلمد ، المجموعة ، كلوبل ، أمجاد	0.2212	القفاق	القفاق
2006/12	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	7	٧	القفاف ، أمجاد ، الواحة ، التخصصية	0.2636	أمجاد ٣	أمجاد ٣
2006/13	سعر والتسليم	2	٢	أمجاد ، والقفاف	0.6666	أمجاد	أمجاد
٢٠٠٦/١٦	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	٢	٢	أمجاد ، والسدوف	0.7150	أمجاد	أمجاد

جدول (١١)

مقارنة نتائج أسلوب AHP مع قرارات لجنة تحليل العطاءات للمناقصات المحلية

المناقصات	المعايير	عدد العطاءات الفعلي	عدد العطاءات المعتمد	أسماء المجهزين المشتركين في تحليل العطاءات التجارية	الوزن النهائي	قرار أسلوب AHP	قرار لجنة التحليل
٢٠٠٦/١٨	السعر والأداء	٧	٧	فارس محسن ، عبدالصاحب عبدالحسن ، رشاد بدري ، ياسر محمد ، أضواء الفيصل ، حدران هاشم ، مديح رحيم	0.3058	فارس محسن	فارس محسن
2007/1	سعر ، أداء سابق	٨	٧	المصطفى ، نجمة بغداد ، المثالية ، فاضل ، النبراس ، لندى ، الوسام ، A to Z	0.2876	المصطفى	المصطفى
2007/2	سعر الأداء سابق	٣	٣	محمد صالح ، الكفاية ، طارق إبراهيم	0.5735	محمد صالح	محمد صالح
2007/4	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	٧	٧	قاع المحيط ، العراقية ، كردمند ، العراق الحديث	0.2699	العراقية	العراقية
2007/6	جودة ، سعر ، سمعة ، ضمان ، تسليم	2	٢	الربتاء ، والساطع	0.6601	الساطع	الساطع
2007/8	سعر التسليم	٢	٢	المطلب ، والمحسن	0.8333	المحسن	المحسن
2007/9	سعر الأداء سابق	٣	٣	المحسن ، جمال حمود ، الحجر الأسود	0.4036	جمال حمود	جمال حمود

المبحث الخامس
الاستنتاجات والتوصيات

أولا- الاستنتاجات

١ - ازدياد اهتمام الشركات في الدول المتقدمة بأدوات صنع القرار متعددة المعايير ناجم عن ازدياد المشاكل التي تواجه الشركات، الأمر الذي يدفع نحو اعتماد معايير متعددة في عملية صناعة القرارات .

٢ - يؤيد اهتمام الباحثين بـمجال أ دوات صنع القرار متعدد المعايير حاجة بيئة الأعمال الى مثل هذه الأدوات ، ولاشك إن هذه الحاجة ستستمر في المستقبل نظرا لتشعب وتعقد بيئة الأعمال.

٣ - تزداد أهمية عملية اختيار المجهز المناسب في الوقت الحاضر وذلك لظهور فلسفة الشراكة الإستراتيجية مع المجهزين ل لشركات ، مما يستوجب استخدام تقنيات متطورة لتقييم واختيار المجهزين.

٤ - تتفق الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال على تحديد مجموعة من معايير المفاضلة لاختيار المجهزين أهمها السعر والجودة والتسليم والضمان بشكل أساسي ، يتبعها مجموعة أخرى من المعايير مثل التدريب والتأثير البيئي وغيرها.

٥ - يرجع التشابه في إرساء المناقصات بأسلوب عملية التحليل الهرمي والقرا رات التي اتخذتها لجان دراسة وتحليل العطاءات إلى المعرفة والخبرة التي يمتلكها أعضاء هذه اللجان والتي انعكست على المقارنات الثنائية للمعايير وللمجهزين.

٦ - ان تطابق نتائج عملية التحليل الهرمي وقرارات لجان تحليل العطاءات يمكن تفسيره بجودة لجان التحليل المختلفة وقدرتها على اتخاذ القرار الصائب بشأن اختيار المجهز المناسب.

٧ - يشير تطبيق عملية التحليل الهرمي المحوسب على عينة الدراسة فاعليته من خلال تسريع عملية اختيار المجهز المناسب من حيث اختزال الوقت من بضعة أشهر إلى عدة ثواني وهذا لا يعني إحلال النظام المحوسب محل لجان ت حليل العطاءات وإنما تعزيز قرار لجنة العطاءات باستخدام النظام المحوسب كأداة لدعم القرار.

٨ - إن المرونة التي يتمتع بها النظام المحوسب من حيث شموله عدد كبير من معايير المفاضلة بين المجهزين يجعل منه أداة واقعية يمكن تكييفها بسهولة عند تغير أداء المجهزين أو تغير أولويات المعايير.

٩ - إن قدرة النظام على حفظ سرية المعلومات ودقتها وتسجيل الدخول والعمل لكل مستفيد قد لقي استحسان شعبة المشتريات واستعدادها لتطبيقه.

١٠ -كشف نظام المناقصات المحوسب عن السهولة والفاعلية في استخدامه من قبل العاملين في شعبة المشتريات ، مما شجعهم على تبني هذا النظام في المستقبل.

ثانيا - التوصيات

١ -استعمال أسلوب عملية التحليل الهرمي المحوسبة في دراسة وتحليل العطاءات كونه أداة داعمة لصنع القرار.

٢ -ضرورة التركيز على أن تكون المقارنات الثنائية معبرة عن آراء أعضاء لجنة تحليل العطاءات وتغيير تلك المقارنات كلما دعت الحاجة لذلك وحسب ما ترتأيه لجنة تحليل العطاءات.

٣ -ضرورة إدراك المستخدمين لنظام عملية التحليل الهرمي المحوسب على انه أداة داعمة لقرارات لجنة تحليل العطاءات وليس غاية بحد ذاته.

٤ -ضرورة إنشاء شبكة داخلية خاصة بقسم المشتريات يتمكن أعضاء لجنة تحليل العطاءات كل حسب اختصاصه من استعمال النظام بشكل متزامن ومتابعة المناقصات والعقود وعملية تقييم المجهزين.

٥ -تحميل نظام المناقصات المحوسب على شبكة داخلية (انترانت) تربط بين قسم الشؤون التجارية وقسم المالية وقسم الرقابة ومكتب المدير العام ، مما يساعد على جعل العمل بين هذه الأطراف متكاملا فيما يخص المناقصات.

٦ -تطوير النظام المحوسب باستخدام قواعد بيانات أ خرى مثل Oracle أو Sybase كون هذه القواعد أكثر فاعلية من قاعدة بيانات Access من حيث عدد المستخدمين وقدرة العمل الشبكي عليها بشكل متزامن وارتقاء عملية حماية البيانات فيها.

المصادر

1. Aguezzoul ,Aicha & Pierre Ladet ; **Supplier Selection Under Purchasing and Transportation Conditions** ; 2005.
2. Alford ,Brian David; ***Two Applications Involving The Analytic Hierarchy Process*** ;Master of Science ; University of Maryland, College Park; 2004.
3. Al-Najar, Sabah Abdul Majeed; ***Multiple Objective Programming in the Management of the IBB Inventory System*** ; Doctor Of Philosophy In Business Administration ; The University of Bagdad ; 1993.
4. Anderson ,David R., Dennis J. Sweeney & Thomas A. Williams ; **Quantitative Methods for Business** ; 6th ED; West Publishing Company; 1995.
5. Atthirawong ,Walailak and Bart MacCarthy ; **An Application of the Analytical Hierarchy Process to International Location Decision-Making** ; 2002.
6. Bhutta ,Khurrum S. & Faizul Huq ; **A comparative study of the Total Cost Of Ownership and Analytic Hierarchy Process approaches to the supplier selection problem** ; 2000.
7. Bross ,Megan E. & Guangbin Zhao ; ***Supplier Selection Process In Emerging Markets -The Case Study of Volvo Bus Corporation in China*** ; Master Thesis No.2004:3 ; School of Economics and Commercial Law ; Goteborg University ; 2004.
8. Daft ,Richard L.; **Organization Theory And Design** ; 7th ED; South-Western College Publishing; United State Of America; 2001.
9. Degraeve ,Zeger & Filip RoodHooft ; **A Mathmatical Programming Approach for Procurement Using Activity Based Costing** ; 2000.
10. Fuller ,Robert & Christer Carlson ; **Fuzzy multiple criteria decision making: Recent developments** ;1996.
11. Fülöp ,János ; **Introduction to Decision Making Methods** ; 2005.
12. Gencer ,Cevriye & Didem Gürpinar ; Analytic network process in supplier selection:A case study in an electronic firm ; ***Applied Mathematical Modelling*** ;2006 ; doi:10.1016/j.apm.2006.10.002.

13. Hesong ,Bai & Wang Yufang ; **The Application of AHP+LP in the Evaluation and Selection of Suppliers** ;2006.
14. Huang ,Samuel H. & Harshal Keskar ; Comprehensive and configurable metrics for supplier selection ; ***International Journal of Production Economics*** ; Vol.105 (2007) ; pp.(510-523) ; Elsevier B.V.
15. Hwang ,Jae-Hyun, Seung-Hwan Lee & Myeong-Cheol Park ; **Measurement of Standardization Level in Information and Telecommunications Technology : Multi Attribute Utility Theory Approach** ; 2004.
16. Ivancevich ,John M. & Michael T.Matteson; **Organizational Behavior And Management** ; 2002.
17. Janic ,Milan & Aura Reggiani ; **An Application of the Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Analysis to the Selection of a New Hub Airport** ; 2002.
18. Lee ,Dongjoo, Seungseok Kang , San-keun Lee , Young-gon Kim and Sang-goo Lee ; **BestChoice SRM: A Simple and Practical Supplier Relationship Management System for e-Procurement** ; 2007.
19. Montis ,Andrea De, Pasquale De Toro , Bert Droste-Franke , Ines Omann & Sigrid Stagl ; **Criteria for quality assessment of MCDA methods** ; 2000.
20. Ngai ,E.W.T.; Selection of web sites for online advertising using The AHP ; ***Information & Management Journal*** ; Vol.1984(2002) ; pp.1-10 ; Elsevier B.V.
21. Schermerhorn ,John R., James G.Hunt & Richard N.Osborn; **Basic Organizational Behavior** ; 1998.
22. Schermerhorn ,John R., James G.Hunt & Richard N.Osborn; **Organizational Behavior** ; 2000 .
23. Simon ,Julian L.; **Developing Decision Making Skills For Business** ; Prentice-Hall of India Private Limited; 2003.
24. Strager ,Michael P.; **Integrating Criteria Preferences and Spatial Data to Prioritize Lands For Preservation In The Cacapon River Watershed, West Virginia** ; 2002.
25. Suttle ,V. Adele, Richard L. Utecht & Raydel Tullous ; A Rapid Supplier Selection Methodology ; ***Proceedings of the Academy of Information and Management Sciences*** ; Vol.9 ; No. 2 ; Las Vegas ; 2005.
26. Tam ,Maggie C.Y. & V.M. Rao Tummala ; An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system ; ***Omega The International Journal Of Management Science*** ; Vol.29(2001) ; pp.171-182 ;Elsevier Science Ltd.

27. Tarp ,Peter & Finn Helles ; Multi –Criteria Decision Making in Forest Management Planning ; ***Journal Of Forest Economics*** ; Vol.1 ; No.3 ; 1995.
28. Taslicali ,Ali Kamil & Sami Ercan ; The Analytic Hierarchy & The Analytic Network Processes in Multicriteria Decision Making:A Comparative Study ; ***Journal of Aeronautics and Space Technologies*** ; Vol.2 ; No.4 ; pp.(55-65) ; 2006.
29. Taylor ,Bernard W.; **Management Science** ; 7th ED; Pearson Education , Inc.;Upper Saddle River,NewJersy;2002.
30. Valls ,Aïda & Vicenç Torra ; **CLUSDM: Multicriteria Decisions With Qualitative and Numerical Values** ; 2004.
31. Wang ,Wei & Norman Fenton ; **Risk and Confidence Analysis for Fuzzy Multicriteria Decision Making** ;
32. Watthayu ,Wiboonsak & Yun Peng ; **A Bayesian Network Based Framework For Multi-Criteria Decision Making** ; 2004.
33. Winston ,Wayne L., S. Christian Albright & Mark Broadie; **Practical Management Science** ; 2nd ED ; 2001.
34. Zopounidis ,Constantin & Michael Doumpos ; **Multiple-Criteria Decision Making** ; 2007.