الجمهوريـة العربيـة السوريّة

وزارة التعليـم العالـي

الجامعة الافتراضية السوريّة

عنوان البحث

تحديد الأولويات التنافسية لاتخاذ القرار بالاعتماد على التحليل متعدد المعايير لتقييم واختيار الموردين

دراسة حالة عملية لتقييم واختيار الموردين في شركة مقاولات تقدم خدمات نفطية وغازية

رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال *MBA*

إعداد: م.جمان عثمان الفرج الرّداوي (Jouman_162618)

المشرف: الأستاذ الدكتور حسين إبراهيم

قرار لجنة الحكم

الجامعة الافتراضية السوريّة

ماجستير إدارة الأعمال

اسم الباحثة: جمان عثمان الفرج الرّداوي

عنوان البحث: تحديد الأولويات التنافسية لاتخاذ القرار بالاعتماد على التحليل متعدد المعايير لتقييم واختيار الموردين – دراسة حالة عملية لتقييم واختيار الموردين في شركة مقاولات تقدم خدمات نفطية وغازية

إشراف الأستاذ الدكتور: حسين إبراهيم

"بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في إدارة الأعمال التخصصي MBA"

لجنة مناقشة والحكم على الرسالة:

1. الأستاذ الدكتور: حسين إبراهيم
2. الأستاذ الدكتور: طاهر حسن
3. الأستاذ الدكتور: حيدر عبدالله

تاريخ المناقشة: / *05* / *01* /2023

القرار والملاحظات:

الإهداء

إلى الذي لا يطيب الليل إلاّ بشكره ولا يطيب النهار إلاّ بطاعته ..... ولا تطيب اللحظات إلاّ بذكره.....

الله جل جلاله

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة..... ونصح الأمة.... نبي الرحمة ونور العالمين.....

إلى سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى كنز التضحية و الإيثار وصاحب القلب الكبير وتاج الزمان ومعلمي وملهمي.....

إلى والدي الغالي

إلى ملاكي في الحياة.... ومعنى الحب والحنان والتفاني..... وبسمة الحياة وسر الوجود..... مَن كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي وأغلى من روحي.....

إلى أمي الغالية

إلى أحبائي وسندي في الحياة....إلى من تقاسمت معهم أجمل ذكريات الطفولة ومن كبرنا سويةً في مسيرة الحياة.....

أخواتي الغاليين أروى، أنس، إيناس، يمان

إلى تلك الإنسانة.....إلى تلك الصديقة الوفية المخلصة.....إلى تلك الأخت التي لم تلدها أمي.....إلى رفيقة الدرب ومن شاركتني أسعد اللحظات.....إلى من ساندتني وكانت معي في هذا البحث خطوة بخطوة....

إلى الغالية شيراز

إلى جميع أسرتي وأصدقائي و أساتذتي وزملائي.....شكراً لكم

شكر وتقدير

لا يسعني بعد الانتهاء من إعداد هذا البحث إلاّ أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى أستاذي الفاضل

الأستاذ الدكتور حسين إبراهيم

الذي تفضل بالإشراف على هذا البحث، حيث قدم لي كل النصح والإرشاد طيلة فترة الإعداد، فله مني كلَّ الشكر والتقدير.

كما لا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لإدارة الجامعة الافتراضية السوريّة وإلى أساتذتي الكرام رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بالموافقة على مناقشة هذه الرسالة وتقويمها.

وفي الأخير أشكر كل من ساهم من قريب أو بعيد في الإنجاز، وقدم لي يد المساعدة وزودني بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا البحث.

للجميع..... لكم مني ومن القلب كل الشكر

ملخص مشروع البحث

اسم الباحثة: جمان عثمان الفرج الرّداوي

عنوان البحث: تحديد الأولويات التنافسية لاتخاذ القرار بالاعتماد على التحليل متعدد المعايير لتقييم واختيار الموردين – دراسة حالة عملية لتقييم واختيار الموردين في شركة مقاولات تقدم خدمات نفطية وغازية

الجامعة الافتراضية السوريّة عام 2022

إشراف: الأستاذ الدكتور حسين إبراهيم

ملخص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم واختيار الموردين باستخدام مدخل المعايير المتعددة Multi-Criteria Decision Making Approach (MCDMA) في شركات قطاع الصناعات النفطية والغازية في سوريا، مستخدمة الأولويات التنافسية "الكفاءة التقنية، والتكلفة والسعر، والخدمات اللوجستية، ونظام الجودة للمورد، والوضع المالي للمورد" كمعايير للتقييم والاختيار. كما وهدفت الدراسة إلى قياس درجة الأهمية النسبية للمعايير الرئيسية " الأولويات التنافسية "من منظور مدراء الإدارات الوظيفية لهذه الشركات، ومعرفة فيما إذا كان هناك فروق في توجهات هؤلاء المدراء في استخدام هذه المعايير كمعايير اختيار للموردين تعزى إلى المتغيرين " المسمى الوظيفي والخبرة" مجتمعين.

ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد تمّ تطوير استبانة لتقييم الموردين لاستخدامها في جمع البيانات الأولية اللازمة لإجراء عملية التحليل الهرمي (AHP)، حيث تمّ توزيع هذه الاستبانة على عينة عشوائية بسيطة مكونة من (36) مديراً وظيفياً لهذه الشركات. وقد تمّ استخدام نوعين من التحليل في هذه الدراسة:

- الأول هو عملية التحليل الهرمي (AHP) بهدف معرفة توجهات هؤلاء المدراء عند اختيار الموردين، باستخدام برنامج الخيار الخبير Expert Choice 11 (EC)، وقد تمّ تأكيد أفضل مورد عن طريق:

- تطبيق تطبيق طريقة تنظيم الترتيب المفضل لتقييم الأداء Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)، باستخدام برنامج Visual PROMETHEE 1.4 Academic Edition.
- تطبيق تقنية طلب التفضيل بالتشابه مع الحل الأفضل Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)، وذلك باستخدام برنامج Excel.

- والثاني التحليل الإحصائي باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical package for Social Sciences (SPSS)، وذلك لاختبار الفرضيات.

وقد توصلت الدراسة إلى:

1. أنّ معيار الكفاءة التقنية هو المعيار الأهم من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بالموردين، كمعايير تقييم واختيار في الشركات الصناعية النفطية والغازية، حيث أنّ هذا المعيار قد حصل على نسبة (0.405)، وهي أعلى نسبة من بين النسب الأخرى.
2. أنّ معيار التكلفة والسعر هو المعيار الثاني في الأهمية بعد معيار الكفاءة التقينة من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بالموردين، حيث أنّ هذا المعيار قد حصل على نسبة (0.262) من المجموع، وهذا بعكس الاعتقاد السائد بأنّ معيار التكلفة هو الأكثر أهمية من بين جميع معايير تقييم الموردين.
3. أنّ معيار الخدمات اللوجستية هو المعيار الثالث في الأهمية بعد معيار التكلفة والسعر من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بالموردين، حيث أنّ هذا المعيار قد حصل على نسبة (0.219) من المجموع.
4. إنّ كل من معيار نظام جودة المورد ومعيار الوضع المالي للمورد هما المعياران الأخيران من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بتقييم الموردين، حيث حصل معيار نظام جودة المورد على الترتيب الرابع بنسبة مقدارها (0.074)، وحصل معيار الوضع المالي للمورد على الترتيب الخامس بنسبة مقدارها (0.040).
5. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معايير الأولويات التنافسية "الكفاءة

التقنية، والتكلفة والسعر، والخدمات اللوجستية، ونظام الجودة للمورد، والوضع المالي للمورد" لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

وعلى ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، فقد أوصت الباحثة بجملة من التوصيات، أبرزها ضرورة استخدام مدخل المعايير المتعددة عملية التحليل الهرمي (AHP) في صناعة قرار اختيار الموردين في قطاع الصناعات النفطية والغازية بشكل خاص، و في القطاعات الصناعية الأخرى في سوريا بشكل عام. وذلك لما لهذا المدخل من حسنات، ومزايا في صناعة القرارات المعقدة متعددة المعايير.

الكلمات المفتاحية: مدخل المعايير المتعددة لصناعة القرار، عملية التحليل الهرمي، الأولويات التنافسية، اختيار الموردين، قطاع شركات الصناعات النفطية والغازية السوريّة.

Abstract:

The main objective of this study is to for evaluate and suppliers' selection using Multi-criteria decision making approach (MCDMA), " the analytic hierarchy process (AHP) in Sector of oil and gas industries companies in Syria, based on suppliers' competitive priorities "Technical capability, Price and Costs, Logistics, Supplier quality system, and Financial status". The study also aims to evaluate the relative importance of suppliers' selection main criteria, "Technical capability, Price and Costs, Logistics, Supplier quality system, and Financial status" from the perspective of functional managers in oil and gas industries companies, as well as to determine if there are any statistically significant differences among these managers' attitudes towards using competitive priorities' criteria in suppliers' selection that can be attributed to the variables " job title and experience" combined.

In order to meet these goals, a survey was developed and conducted among a random sample of (36) functional managers from those companies. Two different techniques were followed for data analysis:

- The first is the Hierarchical Analysis Process (AHP) method using Expert Choice 11 software. The best supplier has been confirmed by:
    - Appling Reference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) Method, using Visual PROMETHEE 1.4 Academic Edition programme.
    - Appling Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Method, using Excel sheet.
- The second is statistical analysis using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software.

The key findings of this study are:

1. Technical capability is the most important supplier's selection criterion among all competitive priorities, with a relative index value of (0.405).
2. Price and Costs is the second most important suppliers' selection criterion, with a relative index value of (0.262).
3. Logistics services is the third criterion in importance of the competitive priorities of suppliers, with a relative index value of (0.219).
4. The supplier quality system criterion and the supplier's financial status criterion are the last two criteria among the competitive priority criteria for evaluating suppliers, where the supplier quality system criterion ranked fourth with a percentage of (0.074), and the supplier's financial status criterion ranked fifth with a percentage of (0.040).
5. There are no statistically significant differences at level ($\alpha = 0.05$) among functional managers' attitudesin oil and gas industries companies towards using competitive priorities "Technical capability, Price and Costs, Logistics,

Supplier quality system, and Financial status" for suppliers' selection that can be attributed to the variables (job title and experience) combined.

Based on these findings, the use of (MCDMA) approach and (AHP) for suppliers' selection process is highly recommended in Sector of oil and gas industries companies in Syria, and other manufacturing sectors in general in Syria, due to the advantages of this approach in solving complex multi-criteria problems.

Keywords: Multi-criteria decision making approach (MCDMA), Analytic Hierarchy Process (AHP), Competitive priorities, Suppliers' Selection, the Syrian oil and gas industries sector.

جدول المحتويات

قائمة الجداول 13

قائمة الأشكال 14

قائمة الملاحق 16

قائمة الاختصارات 16

الفصل الأول – الإطار العام للدراسة 18

المقدمة: 18

أهمية البحث: 19

مشكلة البحث: 19

أهداف البحث: 20

فرضيات الدراسة: 21

نموذج البحث: 22

حدود البحث: 24

منهجية البحث: 24

خطة العمل: 25

الدراسات السابقة: 25

الدراسات العربية 25

الدراسات الأجنبية: 27

الإضافة المعرفية للدراسة الحالية: 30

الفصل الثاني - الإطار النظري 32

المقدمة: 32

مفاهيم ومصطلحات أساسية: 33

آلية تقييم واختيار الموردين في المنظمات: 36

الموردون وأنواعهم: 36

مراحل اختيار الموردين: 37

العوامل المؤثرة في قرار اختيار الموردين: 40

سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية: 41

القرار متعدد المعايير: 43

تعريف القرار متعدد المعايير: 43

التطور التاريخي لاتخاذ القرار متعدد المعايير: 44

أهمية اتخاذ القرار متعدد المعايير: 46

أنواع دعم القرار متعدد المعايير: 47

أنواع المشاكل وأهم الطرق متعددة: 48
ايجابيات وسلبيات الطرق متعددة المعايير: 49
العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار: 51
برمجيات طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير: 52
أساليب صنع قرار اختيار الموردين: 52
الفصل الثالث - المنهجيات المتبعة في البحث 57
عملية التحليل الهرمي (Analytic hierarchy process (AHP: 57
مقدمة: 57
المبادئ الأساسية لاسلوب التحليل الهرمي (AHP): 58
خطوات عملية التحليل الهرمي: 59
مميزات عملية التحليل الهرمي: 66
تطبيقات عملية التحليل الهرمي: 67
البرنامج المستخدم Expert choice: برنامج الخيار الخبير - Expert Choice 11 Software: 68
طريقة (PROMETHEE) Preference Ranking Organization Methods for Enrichment**:** 69
مقدمة: 69
خطوات طريقة PROMETHEE: 71
مميزات طريقة PROMETHEE: 80
تطبيقات طريقة PROMETHEE: 80
البرنامج المستخدم (Visual PROMETHEE): 82
طريقة (TOPSIS) Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution. 83
المقدمة: 83
المبدأ الأساسي لطريقة TOPSIS: 83
خطوات طريقة TOPSIS : 84
مميزات طريقة TOPSIS: 86
تطبيقات طريقة TOPSIS: 86
الفصل الرابع – القسم العملي: 87
مقدمة: 87
نوع وطبيعة الدراسة: 87
الاستراتيجيات المتبعة في الدراسة: 87
مجتمع الدراسة: 88
عينة الدراسة: 88
وحدة التحليل: 88
طرق جمع البيانات: 88

الأساليب الإحصائية المستخدمة: 89
لمحة عامة عن المؤسسة محل الدراسة: 89
لمحة عامة عن المشروع محل الدراسة: 92
تحليل البيانات واختبار الفرضيات: 94
وصف خصائص عينة الدراسة: 94
تحليل نتائج طرق التحليل المتعدد المعايير المتبعة في الدراسة: 99
الفصل الخامس - النتائج والتوصيات 134
المقدمة: 134
الخصائص الديمغرافية لعينة الدراسة: 134
الخصائص الديمغرافية للشركات: 134
الخصائص الشخصية والوظيفية لعينة الدراسة: 134
نتائج الدراسة: 135
تحليل نتائج عملية التحليل الهرمي (AHP): 135
نتائج اختبار فرضيات الدراسة: 136
الاستنتاجات: 137
التوصيات: 139
المراجع 140

قائمة الجداول

رقم الجدول	الجدول	الصفحة
1-3	المقياس الأساسي للمقارنات الزوجية	62
2-3	مصفوفة المقارنات الزوجية	63
3-3	قيم مؤشر الثبات العشوائي	66
4-3	أنواع العلاقات الثنائية بين البدائل	72
5-3	التقييمات أو مصفوفة التقييم	72
6-3	الجدول الأولي للمقارنة بين زوج البدائل	74
7-3	جدول قيم الدالة المرجعة$Pj(\ a, b)$	76
1-4	يوضح أوزان الأهمية النسبية المرتبطة بكل معيار الناتجة عن طريقة التحليل الهرمي	118
2-4	مصفوفة القرار المعيارية	118
3-4	يوضح المصفوفة بعد الترجيح	119
4-4	يبين الحل الأمثل الموجب	119
5-4	بين الحل الأمثل السالب	120
6-4	يبين ناتج الانحرافات الموجبة والسالبة	120
7-4	يبين التقارب النسبي للبدائل التي تراعي الحل الأمثل	121
8-4	يبين ترتيب قيم الموردين حسب الأفضلية	121
9-4	اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار التكلفة والسعر"	122
10-4	اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار التكلفة والسعر"	123
11-4	نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار التكلفة والسعر"	124
12-4	اختبار ليفين لتجانس التباين "الخدمات اللوجستية"	125
13-4	اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الخدمات اللوجستية "	125
14-4	نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار الخدمات اللوجستية "	126
15-4	اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار الوضع المالي للمورد"	127
16-4	اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الوضع المالي للمورد "	127
17-4	نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار الوضع المالي للمورد "	128
18-4	اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار نظام جودة المورد"	129

19-4	اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار نظام جودة المورد"	129
20-4	نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار نظام جودة المورد"	131
21-4	اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار الكفاءة التقنية"	132
22-4	اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الكفاءة التقنية"	132
23-4	نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار الكفاءة التقنية"	133

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
1-1	النموذج العام لعملية التحليل الهرمي (AHP)	22
2-1	نموذج عملية التحليل الهرمي لصناعة قرار اختيار المورد المناسب	23
1-2	خطوات عملية صنع القرار	33
2-2	البنية العامة لمصفوفة القرار في طرق دعم القرار	35
3-2	العوامل المؤثرة على عملية صنع قرار اختيار الموردين	41
4-2	مشاكل دعم القرار متعدد الأهداف	48
1-3	النموذج العام لعملية التحليل الهرمي	60
2-3	الحصول على مؤشر التفضيل بيانياً	76
3-3	الرسوم البيانية لأنواع المعايير الخاصة بطريقةPROMETHEE	77
4-3	التدفق الموجب الخاص بطريقة PROMETHEE	78
5-3	التدفق السالب الخاص بطريقة PROMETHEE	79
6-3	يوضح شكل مصفوفة القرار	83
1-4	يوضح الهيكل التنظيمي للشركة قيد الدراسة	92
2-4	المخطط الصندوقي للمشروع محل الدراسة	93
3-4	توزع عناصر العينة حسب متغير عمر الشركة	94
4-4	توزع عناصر العينة حسب متغير عدد الموظفين	95
5-4	توزع عناصر العينة حسب متغير النوع الاجتماعي	96
6-4	توزع عناصر العينة حسب متغير العمر	97
7-4	توزع عناصر العينة حسب متغير المؤهل العلمي	98
8-4	توزع عناصر العينة حسب متغير المسمى الوظيفي	98
9-4	توزع عناصر العينة حسب متغير الخبرة	99

4-10	المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية للحالة المدروسة	100
4-11	الأوزان النسبية لكل من المعايير الرئيسية والفرعية	102
4-12	نتائج المقارنات الثنائية لترتيب المعايير وفق الأوزان النسبية للمعايير	103
4-13	يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (التكلفة والسعر)	103
4-14	يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (الوضع المالي للمورد)	104
4-15	يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (الخدمات اللوجستية)	104
4-16	يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (نظام جودة المورد)	104
4-17	يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (الكفاءة التقنية)	105
4-18	يوضح المقارنة الثنائية لمعيار (التكلفة والسعر) مع البدائل المحتملين	105
4-19	يوضح المقارنة الثنائية لمعيار (الوضع المالي للمورد) مع البدائل المحتملين	105
4-20	يوضح المقارنة الثنائية لمعيار (الخدمات اللوجستية) مع البدائل المحتملين	106
4-21	يوضح المقارنة الثنائية لمعيار (نظام جودة المورد) مع البدائل المحتملين	106
4-22	يوضح المقارنة الثنائية لمعيار (الكفاءة التقنية) مع البدائل المحتملين	106
4-23	يوضح نتائج الأحكام الخاصة بالمعايير الرئيسية والفرعية للموردين	107
4-24	يوضح إجراء تحليل الحساسية Sensitivity Analysis للنتائج	108
4-25	يبين نافذة برنامج PROMETHEE بعد اسقاط مصفوفة التقييم للمعايير المحددة	109
4-26	يوضح مدى مساهمة معيار (الكفاءة التقنية) في الموردين المحتملين	110
4-27	يوضح نافذة الحل للتدفقات الثلاثة phi+, phi-, phi	111
4-28	يوضح منحنيات GAIA لتمثيل كل بديل على حدى	112
4-29	يوضح نافذة الترتيب الجزئي والكلي للموردين المحتملين في برنامج PROMETHEE	113
4-30	نافذة معين PROMETHEE للموردين المحتملين	114
4-31	يبين الشكل شبكة PROMETHEE للموردين المحتملين	115
4-32	يوضح تحليل الحساسية من خلال تذبذب الوزن ومجال الاستقرار	116
4-33	يبين مجال الاستقرار لمعيار الكفاءة التقنية	117
4-34	يبين ترتيب قيم الموردين حسب الأفضلية	121

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	برمجيات طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير	144
2	"أداة الدراسة " نموذج تقييم الموردين	146
3	أعمال التوريدات للمشروع قيد الدراسة	161

قائمة الاختصارات

المصطلح باللغة العربية	الاختصار	المصطلح باللغة الإنكليزية
اتخاذ القرار متعدد المعايير	MCDM	Multicriteria Decision Making
صنع القرار متعدد الأهداف	MODM	Multiobjective Decision Making
مساعد القرار متعدد المعايير	MCDA	Multicriteria Decision Aid
اتخاذ القرار المتعدد الخصائص	MADM	Multi-Attribute Decision Making
عملية التحليل الهرمي	AHP	Analytic Hierarchy Process
أسلوب عملية التحليل الشبكي	ANP	Analytic network process
طريقة تنظيم الترتيب المفضل لتقييم الأداء	ROMETHEE	Preference Ranking Organization Methods for Enrichment
طريقة تنظيم التفضيل بالتشابه مع الحل الأفضل	TOPSIS	Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution).
الإزالة والاختيار المشابه للحقيقة	ELECTRE	Elimination and Choice Expressing Reality
طريقة التقييم النسبي المعقد	COPRAS	COmplex PRoportional Assessment
الوزن الإضافي البسيط	SAW	Simple Additive Weighting
طريقة التحسين متعدد الأهداف وحل الوسط	VIKOR	VIseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
طريقة تقييم النسبة المضافة	ARAS	Additive Ratio Assessment
التحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسبة	MOORA	Multi Objective Optimization by Ratio Analysis
أساليب البرمجة الخطية الرياضية	MP	Mathematical programming
أساليب الذكاء الاصطناعي	AI	Artificial intelligence
أسلوب تحليل عوامل القرار	DFA	Decision factor analysis
المنطق بالإثبات	ER	Evidential Reasoning

Linear Programming	LP	البرمجة الخطية
Programming Goal	GP	البرمجة الهدفية
Geometric Programming	GeP	البرمجة الهندسية
Dynamic Programming	DP	البرمجة الديناميكية
Simple Multi-attribute Technique	SMART	أسلوب الترتيب متعدد السمات البسيط
Decision Making Trial and Evaluation Laboratory	DEMATEL	أسلوب تجربة صنع القرار ومختبر التقييم
Data Envelopment Analysis	DEA	أسلوب تحليل مغلف البيانات
Decision making units	DMUs	وحدات صنع قرار
Non Linear Programming	NLP	أسلوب البرمجة اللاخطية
Multi-objective Programming	MOP	أسلوب البرمجة متعددة الأهداف
Genetic Algorithm	GA	أسلوب الخوارزمية الجينية
Grey System Theory	GS	أسلوب نظرية النظام الرماد
Neural Networks	NN	شبكات الأعمال العصبونية
Case-Based Reasoning	CBR	أسلوب الاستدلال القائم على الحالة
Bayesian Networks	BN	أسلوب شبكات النظرية الافتراضية
Dempster Shafer Theory of Evidence	DST	أسلوب نظرية ديمستر وشافير للبرهان
Association Rule	AR	أسلوب قاعدة الترابط
Decision Tree	DT	أسلوب شجرة القرار
Decision Support Systems	DSS	أدوات أنظمة دعم القرار
Expert Choice	EC	برنامج الخيار الخبير
Consistency Index	CI	قيمة المؤشر العشوائي
Consistency Ratio	CR	قيمة مؤشر الثبات
Random index	RI	نسبة الثبات

الفصل الأول – الإطار العام للدراسة

المقدمة:

تقوم المنظمات على اختلاف أنواعها بالحصول على كافة احتياجاتها ومتطلباتها للعمليات الإنتاجية، مثل المواد الأولية، والآلات، والمكونات التي تدخل كأجزاء في منتجات هذه المنظمات من الموردين المحليين والخارجيين. وقد أدركت المنظمات أنّها لكي تكون منظمات مبدعة، ورائدة وقادرة على تحقيق أهدافها بكفاءة وفاعلية، ومن ثمّ تحقيق الميزة التنافسية التي تمكنها من مواجهة المنظمات المنافسة، فإنّ عليها أن تركز على أعمالها الرئيسية التي تحقق لها ميزتها التنافسية[1]. حيث يتفق الباحثون على ازدياد أهمية الموردين ومصادر التوريد في المنظمات، حيث تقدر نسبة تكاليف المشتريات 70% من التكاليف الإجمالية التي تتكبدها هذه المنظمات، الأمر الذي يسمح للموردين بأن يلعبوا دوراً مهماً في إنجاحها أو إفشالها[2].

إنّ الاستثمار في مشاريع النفط والغاز يحمل أهمية عالية جداً تأتي من تأثير هذه الاستثمارات في مناحي الحياة كافة وبالتالي فإنّ عملية اتخاذ القرار تنطوي على أهمية قصوى. تشكل مشاريع النفطية والغازية عصب الحياة الاقتصادية والاجتماعية وينفق عليها عالمياً وبشكل سنوي مئات المليارات، الأمر الذي يفرض وجود مصاعب كثيرة في عملية اتخاذ القرار في الاستثمار. ولا يمكن تجاوز هذه الصعوبات إلاّ في الحصول على المعلومات اللازمة لاتخاذ قرار إقامة المشروع أو عدمه.

وبما أنّ اختيار الموردين يمكن أن يساهم في فشل أو نجاح مشاريع النفط والغاز فمن المهم اختيار موردين مؤهلين للقيام بتوريد المعدات والخدمات لإنجاز مشاريع النفط والغاز من حيث الجودة والوقت المناسب، إنّ اختيار المورد المناسب في مشاريع النفط والغاز هو إحدى الاستراتيجيات الهامة التي يجب على الشركات أن تولي اهتماماً خاصاً في ظل تطور تقنيات وتكنولوجيات صناعة النفط والغاز.

لهذا جاءت هذه الدراسة لتحديد الأهمية النسبية للأولويات التنافسية لاختيار الموردين بناءً على عدة معايير في شركات النفط والغاز، فهذه الأولويات التنافسية تلعب دوراً كبيراً في تعزيز المركز التنافسي للمنظمات، وتحقق ميزة متفردة تميز المنظمة عن بقية منافسيها في الصناعة، وتدعم توجهاتها في تحقيق أهدافها الرئيسية المتمثلة بالنمو والبقاء والاستمرارية وهذا من خلال تطبيق طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير Multi Criteria Making Decision (MCDM).

---

[1] Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2009).

[2] Chuang, C. (2004). Supplier Selection and Order Allocation in Supply Chain Management.

أهمية البحث:

تستمد الدراسة أهميتها من حاجة المؤسسات الماسة إلى توفير إطار عمل من شأنه أن يساعد في التحليل الشامل للمواقف التي تتطلب اتخاذ القرار المرتبط باختيار المورد المناسب. إضافة الى أهمية البحث من الناحية التطبيقية المرتبط بالواقع العملي وخاصة إمكانية تطبيقه لحل مشكلات اختيار الموردين ومراعاة حالات عدم اليقين والحيرة عند تقييم أولويات المعايير في اختيار المورد المناسب.

تنبع أهمية هذه الدراسة من خلال:

- أهمية الموردين وقرار اختيارهم في تحقيق أهداف المنظمات، ومن ثمّ تحقيق الميزة التنافسية التي تمكن هذه المنظمات من مواجهة المنافسين.
- استخدمت عملية التحليل الهرمي (AHP) كأداة موضوعية لتحديد الأهمية النسبية للمعاييرفي قرار اختيار الموردين، هذه العملية التي تعتبر إحدى أساليب صناعة القرار المتعدد المعايير (MCDM) في بحوث العمليات. فعن طريقها يستطيع صانع القرار إدخال المعايير الكمية والنوعية معاً عند صناعة القرار، فهي تتميز بالمرونة الكافية لإدخال المعايير المناسبة من قبل صانع القرار كل بحسب ظروفه.
- تتحدث عن قطاع هام من القطاعات الصناعية في الجمهورية العربية السوريّة، ألاّ وهو قطاع الصناعات النفطية والغازية. هذا القطاع الذي يعتبر من أهم القطاعات التي تحتاج أن يتمّ اختيار الموردين فيها بطريقة علمية منهجية صحيحة.
- أهمية الأولويات التنافسية في الإدارة الحديثة في المنظمات، لما لها من دور كبير في رفع كفاءة وتحسين فاعلية هذه المنظمات، فقد تبنت هذه الدراسة الأولويات التنافسية "الكفاءة التقنية، التكلفة والسعر، الوضع المالي للمورد، الخدمات اللوجستية، نظام جودة المورد" كمعايير لاختيار الموردين، وذلك حتى يكون اختيار المورد بناءً على قيم المنظمة واستراتيجياتها التنافسية في السوق.

مشكلة البحث:

إنّ عملية اتخاذ القرارات لا زالت تمثل المسؤولية الأولى للمدراء وفي كافة مستوياتهم الإدارية لما لها من تأثير مباشر على أداء منظماتهم، خصوصاً تلك القرارات التي تتصل في عملية اختيار الموردين، وعلى الرغم من هذه الأهمية نجد أنّ أغلب هؤلاء المدراء لا زالوا يعتمدون بشكل مباشر على خبراتهم الشخصية والحدس (intuitive) في اتخاذهم لتلك القرارات. وعدم إتباع المدراء للأساليب العلمية (الكمية) في اتخاذ

القرارات، فعملية اختيار المورد تتضمن معايير وأهداف متعددة ومتضاربة ويمكن تعريفها بأنّها عملية إيجاد المورد المناسب مع الجودة المطلوبة بالسعر المناسب والوقت المخطط له وبالكمية المطلوبة[1].

وتجدر الإشارة إلى أنّ المؤسسات تنفق ما يقارب من 60–70 % من تكلفة المنتج[2]، لذلك فإنّ اختيار المورد المناسب له دور كبير في تحقيق أهداف ادارة سلسلة الإمداد لا سيما في صناعة استراتيجية في مجال الخدمات النفطية والغازية، حيث أنّ عملية الاختيار تعتمد على تقييم الموردين على أساس مختلف المعايير وبالتالي يمكن اعتبارها اتخاذ قرار متعدد المعايير (MCDM) Multiple Criteria Decision-Making.

ومن هنا تبرز إشكالية البحث في:

- توضيح إمكانية تطبيق طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير لمساعدة صناع القرار في اتخاذ أفضل القرارات بما يتعلق بصناعة الخدمات النفطية والغازية في ظل الظروف الحالية في سوريا.
- عدم اتباع المدراء للأساليب العلمية في اتخاذ القرارات بما يتعلق بعملية اختيار الموردين.

أهداف البحث:

هدفت هذه الدراسة إلى بناء نموذج مقترح لتقييم واختيار الموردين في قطاع الشركات النفطية والغازية في سوريا، والذي يمكن صانعي القرار من اتخاذ قرارات فعالة لحل المشكلات المعقدة المرتبطة باختيار الموردين. وذلك من خلال تطبيق عملية التحليل الهرمي (AHP) التي هي واحدة من مداخل المعايير المتعددة لصناعة القرار(MCDM) مستخدمة الأولويات التنافسية "الكفاءة التقنية، التكلفة والسعر، الوضع المالي للمورد، الخدمات اللوجستية، نظام جودة المورد" كمعايير لتقييم واختيار الموردين. وقد هدفت البحث أيضاً إلى دراسة والتحقق من مدى إمكانية تطبيق طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير لتحديد الأوزان النسبية للمعايير واستخدامها في تقييم الموردين من أجل اختيار أفضلهم من خلال التطبيق على حالة عملية لشركة مختصة في مجال تقديم الخدمات النفطية والغازية، كما وهدفت الدراسة إلى التعرف على مدخل المعايير المتعددة لصناعة القرار (MCDM).

ولتحقيق الأهداف السابقة تمّ طرح مجموعة من التساؤلات التي تساعد في تحقيق هدف البحث:

---

[1] Santis, R. B., Golliat, L., and Aguiar, E., P. 2017. “Multi-criteria supplier selection using Fuzzy Analytic Hierarchy Process; case study from a Brazilian railway operator.”

[2] Ayhan, B., M. 2013. “A fuzzy AHP Approach for supplier selection problem: A case study in a gearmotor company”.

- كيف يتم تطبيق طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير لتقييم الموردين في شركات النفط والغاز؟
- ما هي معايير تقييم واختيار الموردين في شركات النفط والغاز؟
- ما هو المعيار الأكثر أهمية لاختيار الموردين في قطاع الشركات الصناعية النفطية والغازية في سوريا؟
- ما هي الفروق في توجهات مدراء الشركات الصناعية النفطية والغازية للأولويات التنافسية كمعايير اختيار للموردين في سوريا؟

فرضيات الدراسة:

للإجابة على سؤال البحث تمّ وضع الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى H1: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار التكلفة والسعر لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

الفرضية الثانية H2: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الخدمات اللوجستية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين(المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

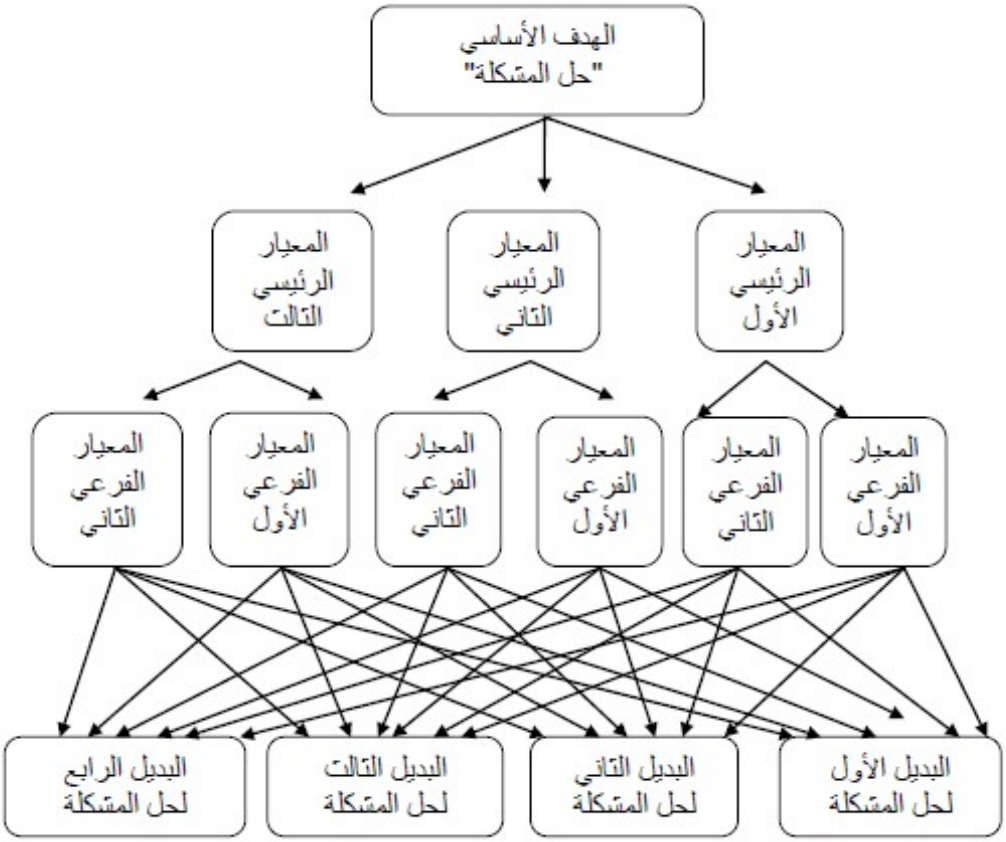
الفرضية الثالثة H3: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الوضع المالي للمورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

الفرضية الرابعة H4: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار نظام جودة المورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

الفرضية الخامسة H5: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام الكفاءة التقنية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

نموذج البحث:

لقد أُستخدم في هذه الدراسة نموذج عالمي يُعرف بالنموذج العام لعملية التحليل الهرمي (AHP) والذي يُستخدم في عملية صناعة القرارات متعددة المعايير، حيث سيستخدم في هذه الدراسة بهدف صناعة قرار اختيار المورد المناسب. وباستخدام هذه النموذج يستطيع صانع القرار تمثيل المشكلة التي تواجهه على شكل هيكل هرمي متعدد المستويات. كما هو موضح في الشكل (1-1).

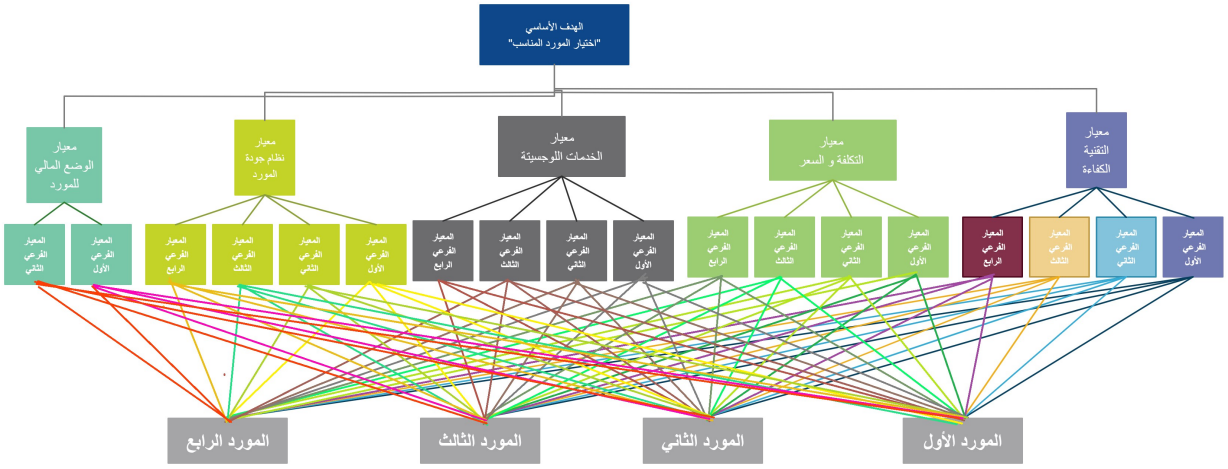


الشكل (1-1) النموذج العام لعملية التحليل الهرمي (AHP) لصناعة القرارات متعددة المعايير (MCDM)[1]

عند استخدام هذا النموذج لحل مشكلة اختيار المورد المناسب للمنظمة يوضع الهدف الأساسي المرغوب تحقيقه والذي هو "اختيار المورد المناسب" في المستوى الأول من الهرم، وتوضع المعايير الرئيسية Core Criteria التي بناءً عليها سيتمّ تقييم الموردين "الكفاءة التقنية، التكلفة والسعر، الوضع المالي للمورد، الخدمات اللوجستية، نظام جودة المورد" في المستوى الثاني، أمّا المعايير الفرعية Sub-Criteria التي توضح

[1] Saaty & Vargas., 2001, 3;Canbolat, 2005, 36.

المعايير الرئيسية فتوضع في المستوى الثالث من الهرم، حيث يتمّ عمل المقارنات الثنائية Pair-wise Comparisons بين المعايير الرئيسية لتحديد الأهمية النسبية Local Weight لكل معيار. ويتمّ عمل المقارنات الثنائية بين المعايير الفرعية لتحديد الأهمية النسبية Local Weight لكل معيار فرعي، وبهذا نكون قد حددنا الأوزان النسبية لكل معيار من المعايير الرئيسية والفرعية، وفي هذه المرحلة نكون قادرين على حساب الوزن النسبي الكلي Global Weight لكل معيار فرعي لتحقيق الهدف العام لهذا الهرم عن طريق ضرب الوزن النسبي لهذا المعيار بالوزن النسبي للمعيار الأساسي التابع له. ويتمّ هنا قياس درجة التجانس والأحكام أو الثبات Measuring Consistency للأحكام الصدارة عن صانعي القرار، وفي حال تجانس الأحكام يتمّ تجميع الأولويات Synthesis لإيجاد الحل المناسب للمشكلة. وفي المستوى الرابع والأخير توضع البدائل المتاحة Alternatives لمتخذ القرار والتي هي هنا الموردون المحتملون Potential Suppliers، حيث يتمّ تقييمهم ومن ثمّ ترتيبهم Rank the Suppliers بناءً على المعايير الفرعية المشتقة من المعايير الرئيسية، بحيث يكون أكثر الموردين تحقيقاً لهذه المعايير هو أفضلهم لتحقيق هذا الهدف. ويمكن استخدام برنامج حاسوبي يسمى الخيار الخبير Expert Choice لتسهيل هذه العملية. حيث يصبح النموذج كما هو مبين بالشكل (1-2)



الشكل (1-2) نموذج عملية التحليل الهرمي (AHP) لصناعة قرار اختيار المورد المناسب

تتألف الرسالة من مجموعة من الفصول وهي مرتبة كما يلي:

الفصل الأول: الإطار العام للبحث ويحتوي على أهمية وأهداف ومشكلة البحث، وفرضيات الدراسة، ونموذج وحدود ومنهجية البحث وكذلك الدراسات السابقة.

الفصل الثاني: الإطار النظري للبحث ويحتوي على آلية تقييم واختبار الموردين في المنظمات، وعرض الخلفية التاريخية لطرق اتخاذ القرار متعدد المعايير وتطورها وتعاريف حول المصطلحات والمفاهيم المستخدمة ضمن البحث، بالإضافة إلى أساليب صنع قرار اختيار الموردين.

الفصل الثالث: يتناول هذا الفصل عرض مفصل للمنهجيات المتبعة في البحث، عملية التحليل الهرمي Analytic hierarchy process (AHP)، طريقة Preference Ranking Organization Methods for Enrichment (PROMETHEE)، طريقة Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

الفصل الرابع: يتناول هذا الفصل منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)، وتطبيق منهجيات طرق التحليل متعددة المعايير على شركة متخصصة بالخدمات النفطية والغازية كحالة دراسية، إضافة إلى عرض نتائج الاستبيان التي تمّ مع المختصين ومتخذي القرار، بالإضافة إلى تحليل البيانات واختبار فرضيات البحث.

الفصل الخامس: يتناول هذا الفصل مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات التي تمّ التوصل إليها في نهاية البحث.

حدود البحث:

الحدود المكانية: تمثلت الدراسة في دراسة عملية لاتخاذ قرار متعدد المعايير لاختيار الموردين في مجال صناعة الخدمات النفطية والغازية لشركة في سوريا.

الحدود الزمانية: تمّت الدراسة من شهر ايلول 2022 لغاية شهر كانون الأول 2022.

منهجية البحث:

تماشياً مع طبيعة الموضوع والإشكالية المطروحة سيتمّ اتباع المنهج الوصفي للدراسة النظرية من أجل عرض ما هو متوفر من معلومات حول طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير كتقنية داخل المؤسسات والمنظمات وكيفية مساهمتها في اختيار المورد المناسب. وكذلك الاعتماد على المنهج التحليلي في تحليل

معطيات المؤسسة بالإضافة إلى الاعتماد على منهج دراسة الحالة الذي يمكن من التعمق وفهم مختلف جوانب الموضوع وكشف أبعاده ومحاولة تجسيد الجانب النظري على الحالة المدروسة.

حيث تهدف هذه الدراسة إلى تقديم إطار عمل للمتخصصين في إدارة سلاسل الإمداد ومتخذي القرار وذلك لتسهيل اختيار المورد المناسب حسب المعايير المحددة من قبل متخذي القرار والمرتبطة بنوع الصناعة. تمّ تبني كلاً من أسلوب البحث الكمي والكيفي في هذه الدراسة حيث تمثل استخدام أساليب البحث الكمي من خلال الأدوات التالية:

سيتمّ تطوير معايير اختيار الموردين على أساس مراجعة الأدبيات وسلسلة من المناقشات مع فريق الخبراء. والتي ستساهم هذه المناقشة مع فريق الخبراء في تصنيف المعايير المختلفة لصنع القرار إلى عدة معايير والتي ستكون الأكثر ملاءمة. ومن ثمّ تمّ تقسيم المعايير إلى معايير فرعية مختلفة.

بعد أن تمّ إعداد وجمع كافة المعلومات اللازمة حول طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير، تمّ الدمج بين البحث الكمي والبحث النوعي من خلال تطبيق إطار العمل المقترح على حالة دراسية والعمل على تحليل المعايير ومقارنتها مع البدائل من الموردين والوصول إلى البديل الأفضل وفق الحالة المدروسة باتباع طرق MCDM.

خطة العمل:

1- إجراء مسح شامل للدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث.
2- مرحلة جمع المعلومات الكاملة عن البحث.
3- تصميم إطار العمل المقترح لاختيار الموردين اعتماداً على طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير.
4- تطبيق الإطار المقترح على مشروع قيد الدراسة.
5- إجراء استبيان مع مجموعة من المختصين بمجال إدارة سلاسل الإمداد ومتخذي القرار.
6- عرض النتائج والتوصيات التي توصل إليها البحث.

الدراسات السابقة:

الدراسات العربية

- دراسة (بومدين، 2014) بعنوان "التحليل متعدد المعايير كأداة دعم مساعدة على اتخاذ القرار في المؤسسة الصناعية الجزائرية."

هدفت الدراسة إلى إبراز دور وأهمية التحليل متعدد المعايير في دعم عملية اتخاذ القرار في المؤسسة الصناعية الجزائرية، وتمثلت عينة الدراسة في دراسة حالة المؤسسة الجزائرية لصناعة النسيج وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج التي أوضحت أنّ اللجوء إلى استخدام أسلوب التحليل متعدد المعايير يساهم في جودة وفعّالية القرارات متعددة المعايير، حيث أنّ تكوين النموذج متعدد المعايير يسمح باختيار أفضل الموردين مع الأخذ بالاعتبار العديد من المعايير الكمية والكيفية وتحديد أولويات متخذ القرار، وبيّنت الدراسة أنّ هناك تأخر كبير في تطبيق الأساليب الكمية المساعدة في اتخاذ القرار في المؤسسات الصناعية الجزائرية، وهذا راجع إلى ضعف التكوين وكفاءة متخذي القرار والاعتماد على الأساليب التقليدية كالحدس والخبرة.

- دراسة (زرقي وحجاج، 2018) بعنوان "نحو تبني استراتيجية التعهيد بالأنشطة الداعمة باستخدام التحليل المتعدد المعايير في المؤسسة الاقتصادية دراسة انتقاء متعهدي أنشطة النقل بمؤسسة مناجم الفوسفات" هدفت الدراسة إلى تطبيق أسلوب التحليل المتعدد المعايير في اختيار قرار التعهيد، من خلال المفاضلة بين المتعهدين واختيار المتعهد الأفضل في ظل تعدد المعايير والقيود. وتمثلت عينة الدراسة في المؤسسة الاقتصادية مناجم الفوسفات بتبسة وتناولت الدراسة بيانات ومعطيات فعلية بغرض التعرف على الواقع الفعلي لتطبيق التحليل متعدد المعايير في عملية التعهيد في المؤسسة وهذا من خلال استخدام ثلاثة أساليب للتحليل المتعدد المعايير وكان من نتائج الدراسة استخدام التحليل متعدد المعايير في المساعدة على اتخاذ قرار التعهيد وهذا لما لها من تأثير على فعّالية وكفاءة القرار، الاهتمام بالأساليب الكمية وتطبيقها في المؤسسة الاقتصادية من خلال القيام بدورات تدريبية وتكوينية تساهم في زيادة المعرفة هذه الأساليب.
- دراسة (حديد، 2012) بعنوان: " تحديد معايير اختيار المورد الأفضل في إطار عملية التعهيد: دراسة حالة في شركة أسياسيل للاتصالات الخلوية".

هدفت الدراسة إلى استعراض الطروحات الخاصة بمفهوم الاستعانة بالمصادر الخارجية (Outsourcing) ومعايير اختيار الموردين، وكيفية الوصول إلى المورد الأفضل من خلال اعتماد أكثر النماذج الرياضية استخداماً وهو نموذج التحليل الهرمي Analytical Hierarchical Process (AHP). جاءت هذه الدراسة لتمثل إطاراً يسهم في دراسة مبادرة الاستعانة بالمصادر الخارجية أولاً، والبحث عن السُبل الكفيلة بإنجاحها من خلال التركيز على معايير اختيار المورد الأفضل، واستخدام النماذج الرياضية في معالجة الموضوع ثانياً. لقد

نفذت هذه الدراسة في شركة للاتصالات اللاسلكية في العراق، وقد اعتمد الباحث في الجانب النظري من البحث على ما تمّ عرضه في الأدبيات ذات الصلة بالموضوع. أمّا الجانب العملي فقد اعتمد على البيانات الواردة في الاستبيانات، والمقابلات الشخصية، والزيارات الميدانية حيث تمّ استخدام أسلوب عملية التحليل الهرمي (AHP).

وقد خرجت الدراسة بجملة من الاستنتاجات والتوصيات، كان أبرزها عدم اطلاع الشركة المبحوثة على موضوع الاستعانة بالمصادر الخارجية بالأسس العلمية، والتركيز على جانب التكلفة بشكل كبير عند اختيار المورد المراد التعامل معه.

الدراسات الأجنبية:

- دراسة (Perkin وآخرون) 1006 An application: on of the integrated AHP-PGP model in supplier selection " هدفت الدراسة إلى: معرف المعايير المختلفة المهمة في عملية اختيار أفضل مورد، و محاولة شرح كيفية أن يقوم نموذج قائم على التحليل الهرمي وبرمجة الأهداف في اختيار أفضل مورد مع مراعاة الحصول على أقل نسبة تلف في المواد الموردة، ومراعاة أقل نسبة وقت وصول للطلبيات، وأقل سعر شراء، والحصول على أعلى خدمات مقدمة من المورد خصوصاً بعد إتمام عملية التوريد (خدمات ما بعد التوريد).

  كما أنّ المنهج المستخدم في الدراسة هو: المنهج التطبيقي باستخدام عملية التحليل الهرمي، وبرمجة الأهداف.

  وخلصت الدراسة إلى: بناء نموذج هام ويمكن الاعتماد عليه بشكل واسع في عملية اختيار الموردين في مؤسسات الأعمال، ونتج عن هذه الدراسة أيضاً تحديد أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند اختيار الموردين وهي:

أ- جودة التصنيع.

ب- التكنولوجيا المستخدمة لدى المورد.

ت- سمعة المورد وقدرته الإدارية والمالية.

ث- مستوى الخدمة المقدم خلال وبعد التوريد.

■ دراسة (Chai, et al., 2013) بعنوان: " Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature".

"تطبيق أساليب صناعة قرار اختيار الموردين: مراجعة نظمية للدراسات السابقة"

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة ومناقشة أساليب صناعة قرار اختيار الموردين، و فهم هذه العلاقة بين هذه الأساليب، وكيفية دمجها لتشكل أساليب جديدة متكاملة. وقد قام الباحثون في هذه الدراسة بمراجعة مجموعة الأبحاث التي ناقشت موضوع اختيار الموردين بين عامي 2008-2012 حيث تمّ اعتماد 123 دراسة فقط، وهي التي ناقشت موضوع اختيار الموردين في ظروف عدم التأكد. وقد تمّ تقسيم هذه الدراسات إلى سبع فئات من حيث درجة عدم التأكد للبيئة التي يتخذ فيها القرار. وتحت هذا الإطار العملي للتصنيف، قسمت أساليب صناعة القرار إلى 26 أسلوب.

وضعت في ثلاثة مداخل عامة هي: 1- مدخل أساليب صناعة القرار المتعدد المعايير Multi-criteria decision making (MCDM) techniques، 2- مدخل أساليب البرمجة الخطية الرياضية Mathematical programming (MP) technique، 3- مدخل أساليب الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence (AI) techniques. وقد استخدم الباحثون في الدراسة نموذجاً ممنهجاً لتحليل القرار وترتيب الدراسات المختارة، حيث شمل هذا النموذج أربعة أنواع من التحليل هي: 1- تحليل مشاكل القرار، 2- تحليل صانعي القرار، 3- تحليل بيئات القرار، 4- تحليل مداخل القرار. وقد تمّ مناقشة هذه الأنواع مع التركيز على أساليب صناعة قرار اختيار الموردين المنفردة أو المستقلة Independent والمتكاملة Integrated التي استخدمت في هذه الدراسات. وقد كان من نتائج هذه الدراسة تبيان أنّ أكثر الأساليب المنفردة لصناعة قرار اختيار الموردين استخداماً هو أسلوب عملية التحليل الهرمي (AHP) بنسبة 24% والذي يعتبر أحد أساليب صناعة القرار المتعددة المعايير (MCDM). وأنّ أكثر الأساليب المتكاملة استخداماً هو أسلوب التحليل الهرمي المتكامل Integrated (AHP)، وأسلوب التحليل الشبكي المتكامل Integrated (ANP). وكما قد توصلت هذه الدراسة إلى أنّه لا يوجد منهجية متفق عليها تشكل الإطار العام لاختيار الموردين، وذلك لتعقيد وتنوع وعدم استقرار البيئة التي تعمل بها المنظمات. وأنّ هناك اتجاهاً جديداً نسبياً عند الباحثين والعاملين في مجال المشتريات، يعتمد على الدمج والتكامل بين عدة أساليب معروفة سابقاً لاختيار الموردين.

■ دراسة (Vijayvagy, *2012*) بعنوان "Decision framework for supplier selection through multi-criteria evaluation models in supply chain"

"إطار عمل قرار اختيار الموردين باستخدام نماذج التقييم المتعددة المعايير في سلسلة التوريد"

استخدم الباحث في هذه الدراسة نموذجاً متكاملاً لصناعة القرار مكوناً من أسلوب تحليل عوامل القرار Decision factor analysis (DFA)، وعملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP)، وطريقة التفضيل بالتشابه للحل الأمثل technique for preference by similarity to ideal solution (TOPSIS). وقد هدف الباحث في هذه الدراسة إلى استخدام عملية الحليل الهرمي (AHP) في النموذج المتكامل لصناعة القرار، ليتمّ إدخال المعايير الكمية والنوعية في عملية تقييم واختيار الموردين. اعتمد الباحث 18 معياراً كمعايير لتقييم الموردين في هذا النموذج، حيث قسمت هذه المعايير إلى 7 مجموعات هي الجودة، التكلفة، التوريد، المرونة، السمعة، الاعتمادية، وخدمات ما بعد البيع. وبين الباحث أنّه من خلال هذا النموذج، يمكن لمدراء المشتريات تعيين أوزان مختلفة لعدد من المعايير من أجل إدارة تدفق المواد، والمنتجات النهائية لتحسين الجودة والخدمة وتقليل التكلفة، وبالتالي تحسين أداء سلسلة التوريد ككل. وبيّن أيضاً إمكانية استخدام هذا النموذج كنظام دعم لصناعة القرار من قبل مدراء المشتريات لترتيب الموردين حسب التفضيل، وتحديد الكميات الواجب الحصول عليها عن طريق هؤلاء الموردين، قام الباحث بتوزيع 50 استبانة على مدراء المشتريات من عدة شركات، حيث تمّ جمع البيانات الخاصة بالمعايير، ووزن هذه المعايير، ودرجة التفضيل للموردين، وتمّ تحليل هذه البيانات بناءً على معايير اختيار الموردين، فكان هذا النموذج قادراً على معالجة مشكلة اختيار الموردين في ظروف حقيقية لبيئة متغيرة. وقدم الباحث في هذه الدراسة إطار عمل لاختيار الموردين مكوناً من ثلاث مراحل هي: تصنيف المواد على شكل فئات، التقييم الأساسي للموردين لتحديد من تنطبق عليه الشروط والمعايير، اختيار المورد الأنسب من بين الموردين الذين حققوا الشروط والمعايير.

- دراسة (Bello, 2003) بعنوان "A Case study approach to the supplier selection process"

" مدخل حالة دراسية لعملية اختيار الموردين".

هدفت هذه الدراسة إلى إجراء تقييم مقارن بين عمليات اختيار الموردين في بيئات الشركات المختلفة، باستخدام حالات دراسية استكشافية، مستخدمين معايير الجودة: ISO 9001: 2000. قام الباحث بدراسة ثلاث شركات من قطاعات مختلفة هي قطاع الزراعة، قطاع الصناعة، والقطاع الطبي. وقد تمثلت مشكلة الدراسة في معرفة ما إذا كان هناك مجموعة من المعايير التي تستخدم في تقييم الموردين والتي تصلح لجميع الشركات بنفس المقدار بغض النظر عن المكان والزمان.

وقد استخدم الباحث في هذه الدراسة عدة أدوات لجمع البيانات منها المقابلات الشخصية والاستبيانات التي أرسلت للمستجيبين. وكان من نتائج هذه الدراسة أنّ عمليات اختيار الموردين تختلف من منظمة لأخرى ومن قطاع لأخر، وذلك لاعتمادها على عدة عوامل تتأثر بالسوق الموجودة به هذه المنظمة ودرجة التنافس. وقد ساهمت هذه الدراسة بتقليل الفجوة بين الجانب النظري والعملي لعملية اختيار الموردين فمن خلال النتائج زاد فهم المتغيرات المؤثرة على علمية الاختيار. تتمثل المعايير التي تحدد ما هي الطريقة المناسبة في عملية الاختيار بالجودة، والسعر، والتوريد، والقدرات المالية، ودرجة الاستقرار، والقدرات الشخصية للموظفين في المنظمة، والقدرات التكنولوجية، والتعليمات والأنظمة المحيطة بالمنظمات.

الإضافة المعرفية للدراسة الحالية:

- من حيث الهدف والموضوع:

إنّ ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة، أنّها تتضمن تطبيق واستخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) التي تعتبر واحدة من أهم مداخل صناعة القرارات المتعددة المعايير (MCDM)، الذي بدوره يشكل جزءاً أساسياً من علم بحوث العمليات Operations Research، فقد هدفت هذه الدراسة إلى بناء نموذجاً مقترحاً لاختيار الموردين باستخدام عملية التحليل الهرمي، ومداخل المعايير المتعددة لصناعة القرار (MCDM) في شركات قطاع الصناعات النفطية والغازية في سوريا.

كذلك فإنّ هذه الدراسة تتميز باعتماد مجموعة من المعايير، تسمى الأولويات التنافسية Competitive priorities، هي الكفاءة التقنية، والتكلفة والسعر، والخدمات اللوجستية، ونظام جودة المورد، والوضع المالي للمورد، كمعايير لتقييم واختيار الموردين، لكونها الأولويات التنافسية التي لها الأثر الكبير على تحقيق الميزة التنافسية لأي منظمة. فإنّ امتلاك الموردين لأولويات تناسب استراتيجية المنظمة المستقبلية، يسهل نجاح هذه الاستراتيجية. وقد ظهر أيضاً من خلال استعراض الدراسات السابقة، أنّ هناك توجهاً واهتماماً لبناء شراكة ناجحة، وطويلة الأمد بين الموردين والمنظمات التي تتعامل معهم.

- من حيث البيئة المكانية والحدود:

تمّ تطبيق هذه الدراسة في بيئة عربية هي سوريا، وبالتحديد في شركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا، فقد تمّ التحدث مع المدراء المعنيين بعملية الشراء في هذه الشركات. في حين أنّ جميع الدراسات التي

تمّ الاطلاع عليها قد أُجريت في دول عربية أخرى أو دول أجنبية أمريكية وأوروبية، لكل منها ظروفها الخاصة التي تختلف عن هذا المجتمع.

- من حيث القطاع المستهدف:

تنوعت الدراسات السابقة من حيث القطاع الذي تناولته، في حين أنّ هذه الدراسة تتعلق بقطاع مهم وفعّال في الصناعات السوريّة وهو قطاع الصناعات النفطية والغازية الذي يلعب الدور الكبير في الاقتصاد السوري.

الفصل الثاني - الإطار النظري

المقدمة:

تعاني أغلب المشاريع الصناعية من مشاكل وعراقيل كثيرة تسبب في انحرافها عن أهدافها المحددة لها، حيث تشكل التكلفة والزمن والجودة الأهداف الرئيسية لأي مشروع هندسي، والذي يعتبر تحقيقها المؤشر الأساسي في تقييم الأداء وضمان نجاح المشروع، تتمثل هذه الانحرافات إمّا في تجاوز التكلفة المحددة أو زيادة المدّة الزمنية أو ضعف في مستوى الجودة، حيث يلعب المورد المنفذّ دوراً رئيساً في هذه الانحرافات. إنّ الأسلوب المتّبع للشركات الصناعية في اختيار المورد، غالباً ما يعتمد على طرق غير فعّالة، حيث يتمّ اختيار الموردين الذين يقدّمون أدنى سعراً في المناقصة، ولا يعتبر السعر الأدنى مؤشراً كافياً لاختيار المورد القادر على تنفيذ العقد وتحقيق أهدافه.

إنّ الطرق التي تعتمد على مبدأ التحليل المتعدد المعايير والتي تأخذ في الاعتبار كل المعايير اللازمة لاختيار المورد الأفضل تعتبر هي الأنسب في تقييم واختيار الموردين، وتكمن قوتها بأنّها قابلة للتطبيق لحالات القرار المتضمن معايير متعددة، وتستخدم كلاً من البيانات النوعية والكمية وتوفر مقاييس ومؤشرات لاختيار المورد الأفضل.

ومن هذا المنظور اتجّهت الشركات إلى المفاضلة بين الموردين وفقاً لأكثر من معيار للوصول إلى قرار يضمن اختيار المورد المناسب، واتخاذ القرار الصائب الذي يضمن تقليل المخاطر. فبدلاً من الاستناد إلى معيار السعر فقط في المفاضلة بدأت الشركات تأخذ معايير أخرى بعين الإعتبار مثل الجودة والتسليم والتأثير البيئي وغيرها من المعايير وهي ليست بالعملية السهلة عندما يكون عدد الموردين أكثر من ثلاثة ويكون هنالك أكثر من معيار للشراء.

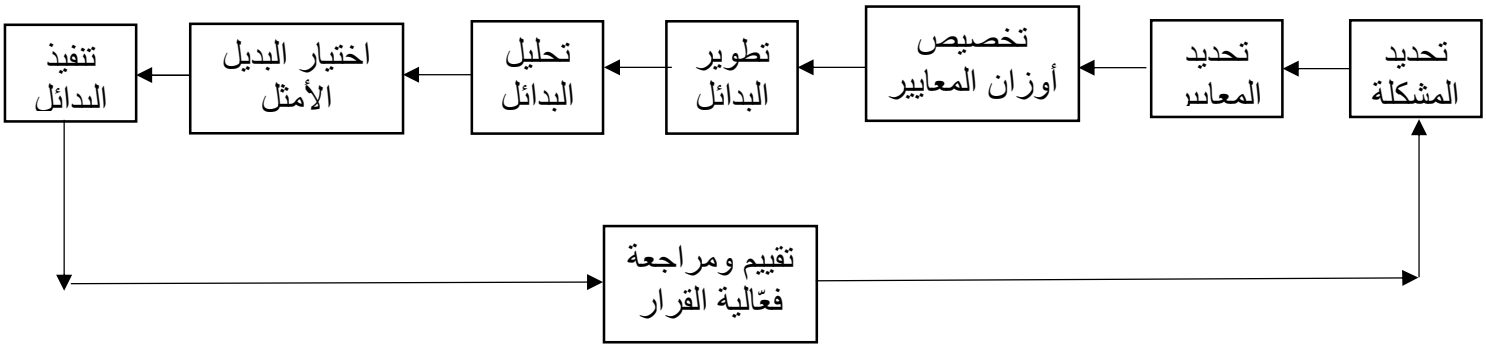
ونظراً لصعوبة المفاضلة بين الموردين بالاستناد إلى معايير عدّة باستعمال المعرفة والخبرة فقط وبغرض تسهيل وتسريع ودعم قرار الاستثمار المالي في موجودات الإنتاج اتجهت الشركات إلى استعمال أدوات دعم القرار. مثل أساليب صنع القرار متعدد المعايير Multi-Criteria Decision Making (MCDM) والتي تحوي على أسلوب عملية التحليل الهرم.Analytic Hierarchy Proces (AHP)، PROMETHEE، TOPSIS، ELECTRE.. وغيرها من الأساليب الأخرى.

مفاهيم ومصطلحات أساسية:

من أجل توضيح مفهوم اتخاذ القرار متعدد المعايير وفهمه، لابدّ من تسليط الضوء على المصطلحات التالية:

- **عملية صنع القرار (Decision Making):**

تُعد عمليةُ صنع القرار من أهم الأساسيات لفن وعلم الإدارة حيث عرفها[1] (Daft, 2001) على أنّها تحديد المشاكل والعمل على إيجاد طريقة لحلها، كما عرفها[2](Noorderhaven, 1995) على أنّها عملية الاختيار بين بديلين أو أكثر مع التعهد بعملية التنفيذ. وبالرغم من أنّ معظم الإداريين يعرفونها بأنّها اختيار بديل من بين مجموعة من البدائل، إلاّ أنّ هذا التعريف بسيط ومبالغ في بساطته، فهو عبارة عن عملية متسلسلة من ثماني خطوات تبدأ بتحديد المشكلة، فتحديد المعايير الواجب حل المشكلة بناءً عليها، فتخصيص أوزان لهذه المعايير وتطوير البدائل المحتملة لحل المشكلة، وتحليل هذه البدائل ليتمّ الاختيار من بينها البديل المناسب، وتنفيذ هذا البديل عملياً ثمّ تأتي المرحلة الأخيرة وهي مرحلة التقييم لدرجة فعّالية هذا البديل في حل المشكلة. والشكل (2-1) يوضح الخطوات الثمانية لعملية صنع القرار.



الشكل (2-1) خطوات عملية صنع القرار[3]

وهنالك نوعان مختلفان من المداخل لاتخاذ القرار، أولهما المدخل النوعي Qualitative approach وهنا يعتمد متخذ القرار على الحدس وخبرته الشخصية في اتخاذ قراراته، والآخر هو المدخل الكمي Quantitative approach الذي يعتمد فيه متخذ القرار على الأساليب والنماذج الرياضية، وإنّ كلا المدخلين ذو أهمية كبيرة لمتخذ القرار لاتخاذ قراراته في ظل ظروف مختلفة. وهناك نوعان من القرارات أولهما:

---

[1] Daft, R. (2001). Organization Theory and Design.
[2] Noorderhaven, N. (1995). Decision Making.
[3] Robbins, S., DECenzo, D., Coulter, M.(2012).

- القرارات المبرمجة Programmed decisions: والتي تكون مناسبة للمشاكل المهيكلة، حيث تكون هذه القرارات ذات طابع تكراري وواضحة المعالم وذات هيكلية جديدة بسبب كون معايير الأداء واضحة مع توفر المعلومات حول الأداء الحالي وسهولة تحديد البدائل.
- قرارات غير المبرمجة Non-Programmed Decisions: تكون مناسبة للمشاكل غير المهيكلة، حيث تكون هذه القرارات ذات طابع جديد وغير محدد المعالم مع وجود إجراءات معينة لحل المشكلة وتستخدم هذه القرارات عندما تكون المنظمة قد شهدت مشكلة معينة من قبل أو ربما لا تعرف كيفية الاستجابة للموقف القائم، وهنا لا توجد معايير واضحة للقرار وتكون البدائل مشوشة وغامضة مع وجود حالة من عدم التأكد حول مسألة فيما إذا كان البديل المقترح سوف يحل المشكلة أم لا.

ويوجد هناك مدخلان لصنع القرارات من حيث عدد المشاركين في صنع القرار هما:

- مدخل القرارات الفردية Individual decision making، حيث تُصنع القرارات من قبل المدراء بشكل فردي.
- مدخل القرارات الجماعية Group decision making حيث تصنع القرارات من قبل فريق مكوّن من مجموعة من الأفراد.

- **المعيار (Criteria)**[1]: يُعرف المعيار في القاموس على أّنه وسيلة للحكم، حيث يمكن الحكم من خلاله بأنّ خيار او مسار أو عمل معين مرغوب فيه أكثر من الآخر، والمعايير تعني اصطلاحا" الصفات أو السمات أو المميزات أو الخصائص، وهي الأساس لتقييم البدائل بين بعضها، فكل بديل يمكن وصفه بناءً على عدد من الخصائص أو الصفات التي يُعنى متخذ القرار بتحديدها.

تختلف معايير اتخاذ القرار باختلاف المواقف والحالات الإدارية، كما تختلف من حيث عمقها وشموليتها ونوعيتها و تراكيبها، يمكن تصنيفها في ثلاث مجموعات[2]:

- من حيث نوعية المعيار تصنف المعايير إلى معايير كمية ومعايير كيفية.
- من حيث تركيبة المعيار تصنف المعايير في مجموعتين أيضاً معايير معقدة ومعايير بسيطة.
- من حيث التغير في الزمان تصنف المعايير إلى معايير ستاتيكية وأخرى ديناميكية.

---

[1] ح. أمين، "اتخاذ القرار متعدد المعايير المبهم"، اطروحة ماستر، جامعة أبي بكر بلقايد – تلمسان،2015.

[2] شمس الدين، شمس الدين "مدخل في نظرية تحليل المشكلات واتخاذ القرارات الإدارية"، وزارة الصناعة، الجمهوية العربية السوريّة،2005.

وهنا لابدّ من الاشارة إلى أنّ متخذ القرار يمكن أن يستخدم أي نوع من أنواع المعايير في أي حالة أو موقف إداري انطلاقاً من الهدف، كما يمكن للمعايير أن تحمل صفات متعددة في آن واحد. كما أنّ حالات ومواقف اتخاذ القرار تفرض على متخذ القرار نوع المعيار الذي سيعتمده في تقييم بدائل الحل وتجسيد هدفه[1].

- **البديل Alternative:** تمثل الاختيارات المختلفة للحلول الموجودة أو الاحتمالات التي يجب الاختيار منها.
- **التعارض بين البدائل:** تتضمن العديد من القرارات معايير وبدائل مختلفة وغالباً ما تكون هذه المعايير متعارضة، على سبيل المثال: يريد شخص شراء سيارة جديدة حيث قام بتحديد أربعة بدائل VW، OPEL ASTRA، FORD، FOCU، GOLFS و TOYOTA وتعيين ثلاثة معايير لشراء هذه السيارة وهي السعر، استهلاك البنزين، بالإضافة إلى قوة السيارة، وطبعاً معظمنا يفضل السيارة الرخيصة والقوية واستهلاكها للبنزين منخفض، إذاً نحن نواجه مشكلة قرار بأربعة بدائل وثلاثة معايير فمشاكل القرار هذه تدخل ضمن ميدان اتخاذ القرار متعدد المعايير، إنّ تحقيق الأمثلية لهذه المعايير يؤدي إلى ظهور تعارض بين هذه الأهداف.
- **الأهداف Goals:** هو مستوى الطموح أو مستوى الإنجاز الذي ينبغي الوصول إليه.
- **عدم قابلية قياس الوحدات:** في أغلب طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير يتطلب أن يكون للمعايير أوزان تمثل الأهمية النسبية لمعيار على آخر وتُحدد غالباً من طرف متخذ القرار.
- **مصفوفة القرار Decision Matrix:** يكمن التعبير بسهولة عن مشاكل اتخاذ القرار بواسطة مصفوفة القرار، يعبر الشكل (2-2) عن البنية العامة للمصفوفة.

المعايير criteria		C_1	C_2	...	C_n
الأوزان weights		w_1	w_1	...	w_n
البدائل Alternatives	A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
	A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
	⋮	⋮	⋮	⋱	⋮
	A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

شكل (2-2) البنية العامة لمصفوفة القرار في طرق دعم القرار

[1] شمس الدين، شمس الدين ""مدخل في نظرية تحليل المشكلات واتخاذ القرارات الإدارية"، وزارة الصناعة، الجمهورية العربية السوريّة،2005.

- **المورد Supplier:** هو فرد أو منظمة (البائع) من خارج حدود المنظمة المعنية (المشتري) والذي يقوم بتزويدها بما تحتاجه من مواد وسلع وخدمات لاستخدامها كمدخلات في عمليات المنظمة التشغيلية والإدارية والمساندة[1].
- **اختيار الموردين Supplier Selection:** وهي وظيفة من وظائف إدارة المشتريات تتمثل بتحديد قائمة بالموردين المحتملين، الذين تنطبق عليهم شروط المنظمة، و يتمّ المفاضلة بينهم باستخدام أداة من أدوات صناعة القرار " MCDM Method " بناءً على معايير معينة مثل معايير الأولويات التنافسية و هي الجودة، التكلفة، التوريد، المرونة، لتحديد أفضلهم من أجل التفاوض معه وتوقيع العقد معه.[2]
- **الجودة Quality:** وهي مجمل السمات والخصائص للمنتج أو الخدمة التي تجعله قادراً على تلبية الاحتياجات المذكورة صراحة أو ضمنية[3].
- **التوريد Delivery:** وهي تقديم المنتج وتسليمه في المكان والزمان المناسبين من خلال الأبعاد الأربعة التالية: السرعة في التوريد وتعني مقدار الوقت الواقع بين تاريخ استلام طلب الزبون وتاريخ تلبية الطلب، والتوريد في الوقت المطلوب وتعني مدى التزام المورد بتسليم المنتج للزبون في الوقت المتفق عليه، ومطابقة الكميات وتعني مدى التزام المورد بتسليم المنتج بالكميات المتفق عليها حسب العقد، وسرعة التطوير وتعني مقدار الوقت المطلوب لتطوير وتصميم منتج جديد وإنتاجه.

آلية تقييم واختيار الموردين في المنظمات:

الموردون وأنواعهم:

إنّ زيادة اعتماد المنظمات على المصادر الخارجية لإنجاز بعض من عملياتها في سلسلة التوريد زاد من أهمية الموردين في سلسلة التوريد. فقد أصبحت المشتريات من السلع والخدمات الأكثر تكلفة في هذه السلسلة، لهذا يعتبر الموردون عنصراً من عناصر أي مجال من مجالات الأعمال التجارية، حيث إنّ عملية تحديد واختيار الموردين من قبل أي منظمة عملية مهمة وذات أثر في نجاح أو فشل هذه المنظمة. ويتنوع الموردون من حيث مجال وطبيعة النشاط الذي يمارسونه، حيث يمكن تقسيم الموردين إلى أربع فئات عامة ورئيسية هي[4]:

---

[1] Gordon, S. (2008). Supplier Evaluation & Performance Excellence, A Guide to Meaningful Metrics and Successful Results.

[2] Pitchipoo, P., Venkumar, P., Rajakarunakaran, S. (2013). Fuzzy hybrid decision model for supplier evaluation and selection.

[3] Davis, M., Aquilauo, N., Chase, R.(2003).

[4] Lesonsky, R. (2004). Your Own Business: The Only Start-Up Book You'll Ever Need.

- الفئة الأولى الصناعيون Manufacturers: وهم الذين يصنعون المواد والأجزاء للمنتج الذي تصنعه المنظمة الراغبة بالشراء من هؤلاء الموردين. حيث يكون لهؤلاء الموردين الصناعيين رجال بيع أو ممثلون بيع يقومون بالتعامل مع عدد من الشركات التي ترغب بالشراء. وعادة ما تكون أسعار هؤلاء الصناعيين أو ممثليهم هي الأقل.
- الفئة الثانية الموزعون Distributors: وهم تجار الجملة والتجزئة الذين يشترون المواد بكميات من عدّة مصنعين ويقومون بتخزين هذه السلع لبيعها مرة أخرى للمنظمة الراغبة بالشراء. وبالرغم من أنّ أسعارها أعلى من أسعار المصنعين إلاّ أنّه يمكنهم تزويد المنظمة بكميات قليلة من عدة مصنعين مختلفين، فارتفاع الأسعار يقابله سرعة في التوريد وتنوع في المواد.
- الفئة الثالثة الحرفيون المستقلون Independent craftspeople: وهم موزعون حصريون لمواد وأشياء فريدة وغير متوفرة في أماكن أخرى، حيث تعرض هذه المواد بشكل مكرر من قبل هؤلاء الحرفيين الذين يقومون ببيعها من خلال ممثلين أو معارض تجارية.
- الفئة الرابعة المستوردين Importation sources: وهم أشخاص أو منظمات يشترون المواد والسلع من مصادر خارجية ليقوموا ببيعها إلى تجار التجزئة أو إلى المنظمات الراغبة بالحصول على هذه المواد مباشرة وبكميات.

مراحل اختيار الموردين:

مع زيادة الاتجاه نحو إقامة علاقات وثيقة مع عدد محدود من الموردين، أصبح أمراً مهماً وحاسماً أن يفهم صانع القرار في المنظمة الراغبة بالتعاقد مع الموردين إجراءات صنع قرار اختيار المورد المناسب[1].

تمر عملية اختيار مصدر التوريد المناسب بمراحل أساسية ثلاث هي:

- ✓ **المرحلة الأولى – الاختيار الأولي:** إنّ المصادر التي يحتمل الحصول منها على الاحتياجات المطلوبة متعددة، لذا فإنّ الاختيار الأولي ضروري لتضييق مجال الاختيار النهائي وقصره على العدد القادر على تلبية احتياجات المنظمة. لهذا الغرض تسعى إدارة المشتريات في أي منظمة خلال هذه المرحلة إلى البحث عن مصادر التوريد التي يمكن أن تلبي احتياجات المنظمة من المستلزمات، وجمع معلومات عنها، وإعداد قائمة بأسمائهم من أجل الاتصال بهم تمهيداً لتقييمهم والمفاضلة بينهم

[1] Golmohammadi, D. (2007). A Decision Making Model for Evaluation Supplier by Multi-Layer Feed Forward Neural Networks.

واختيار أفضلهم. ويمكن تحديد هدف هذه المرحلة بتحديد الموردين الذين يقومون بتصنيع الاحتياجات المطلوبة أو الذين تتوفر لديهم من التجار، وجمع معلومات عنهم من أجل وضع وتحديد قائمة بأسماء الموردين الذين يمكن الاعتماد عليهم من هؤلاء الموردين في توريد احتياجات المنظمة بالمستوى الذي يتفق مع مجموعة من المعايير الاقتصادية والفنية الموضوعة من قبل إدارة المشتريات، وذلك تمهيداً للمفاضلة بينهم لاختيار أفضلهم بشكل نهائي للتعامل معهم، وتسمى هذه القائمة بقائمة الموردين المحتملين.

وهناك مصادر متعددة يمكن لإدارة المشتريات الاعتماد عليها في الحصول على المعلومات اللازمة عن مصادر التوريد المحتملة، ومن أهم هذه المصادر ما يلي[1]:

1. الأدلة الصادرة عن الموردين Suppliers directories: تعد الكتالوجات والنشرات التي يصدرها الموردون مصدراً مهماً للمعلومات بالنسبة لإدارة المشتريات، إذ تتضمن في العادة معلومات متعددة أهمها: الأصناف التي ينتجها المورد، أسعارها، مواصفاتها، والعنوان، وإجراءات التعامل معه.
2. الأدلة التجارية والصناعية Trade and industrial directorie : تصدر الأدلة التجارية والصناعية عن غرف الصنع والتجارة والهيئات المتخصصة في سلع معينة، حيث تكون مقسمة ومبوبة تتضمن معلومات وبيانات عن سلعة معينة أو مجموعة من السلع، فهي تحتوي على معلومات عن مصادر التوريد التي تعمل في هذا الميدان.
3. مجلات الأعمال والتجارة Trade journals: في معظم الدول وخاصة المتقدمة منها مجلات إدارية واقتصادية وتجارية تصدر عن هيئات متخصصة، تقوم المنظمات الصناعية والتجارية فيها بالإعلان عن السلع والمواد التي تنتجها، وبالتالي يمكن اعتبارها مصدراً جيداً للحصول على معلومات عن الموردين المحتملين.
4. الإعلانات Advertisements: تمثل الصحف ووسائل الإعلان الأخرى مصدراً يمكن لإدارة المشتريات أن تحصل منها على معلومات عن الموردين المحتملين.
5. سجلات الموردين لدى إدارة المشتريات Buyers directories: تقوم إدارة المشتريات بإعداد سجلات خاصة بها عن الموردين الذين تعاملت معهم في السابق، هذه السجلات تحتوي على أسماء وعناوين وأنواع السلع التي يقدمها الموردون.

---

[1] العقيلي، عمر، العبدلي، قحطان (2003) إدارة الشراء والتخزين.

6. مندوبو البيع Sales representatives : تعتبر الزيارات التي يقوم بها مندوبو البيع للموردين إلى المنظمة بهدف تسويق منتجاتهم مصدراً مهماً للمعلومات للتعرف على الموردين وأنواع السلع التي ينتجونها.
7. المعارض الصناعية والتجارية Industrial and trade shows: تعتبر المعارض الصناعية والتجارية وسيلة مهمة يعتمد عليها المنتجون في الإعلان عن منتجاتهم والتعريف بها للشركات الأخرى. لذلك فهي مصدر مناسب لإدارة المشتريات للاعتماد عليها في الحصول على المعلومات الخاصة باحتياجاتها.
8. الزيارات الشخصية للموردين contacts Personal: يستطيع القائمون على إدارة المشتريات زيارة الموردين في مكان تواجدهم، حيث يتمّ جمع المعلومات اللازمة لتكوين فكرة عنهم وعن إمكاناتهم.

- ✓ **المرحلة الثانية – تقييم الموردين:** بعد الحصول على المعلومات اللازمة عن الموردين المحتملين وإعداد قائمة بهم، تأتي المرحلة الثانية وهي تقييم كل مورد على ضوء المعلومات التي جمعت عنه والغاية من التقييم هي اكتشاف الموردين المحترفين أو ذوي الإمكانات والقدرات المتميزة وتضييق هذه القائمة وقصرها على عدد محدد من الموردين، قد يكون واحد أو أكثر. وتتمّ عملية التقييم هذه عن طريق بمجموعة من المعايير التي تدور حول مقارنة الموردين بناءً على المعلومات التي جمعت عنهم سابقاً حول قدرته على تلبية احتياجات المنظمة بأعلى كفاءة ممكنة. وأهمّ هذه المعايير هي: التكلفة، الجودة، التوريد، والمرونة، الموقع الجغرافي، العلاقات مع الموردين، الطاقة الإنتاجية للمورد، وغيرها من المعايير الكثيرة.
- ✓ **المرحلة الثالثة – المفاوضات:** بعد أن يستقر رأي أصحاب القرار في إدارة المشتريات والإدارات الأخرى المعنية على التعامل مع أحد الموردين بناءً على عملية التقييم والاختيار السابقة، تقوم إدارة المشتريات بالإتصال مع المورد أو الموردين الذين تمّ اختيارهم للتفاوض معهم واستكمال إجراءات التعاقد لتوفير حاجة المنشأة من المستلزمات وتوريدها وفق بنود العقد الذي سيبرم معه. وفي حال عدم إمكانية التواصل مع المورد الأول إلى اتفاق يتمّ التفاوض مع المورد الثاني حسب التقييم السابق ليتمّ توقيع العقد بناءً على ذلك[1].

[1] Rafati, M. (2008). The Use of Analytic Hierarchy Process in Supplier Selection: Vendors of Photocopying Machines to Palestinian Ministry of Finance as a Case Study.

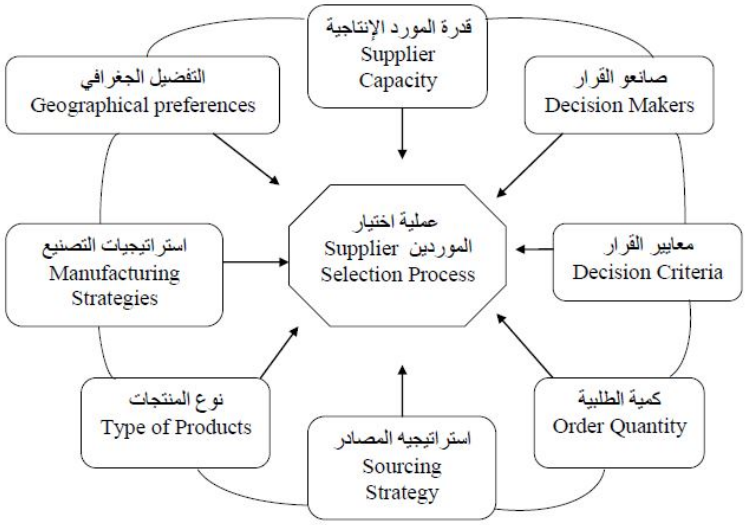
العوامل المؤثرة في قرار اختيار الموردين:

هناك عدد من العوامل تؤثر في عملية اختيار الموردين يمكن توضيحها بالشكل (2-3) وتتلخص بالآتي:

1. استراتيجية المصادر Source strategy: بناءً على إستراتيجية المصادر المعتمدة من قبل المنظمة يتمّ تحديد عدد الموردين الواجب اختيارهم لاعتمادهم كموردين أساسيين، فإذا كانت الاستراتيجية المعتمدة هي إستراتيجية المصدر المنفرد Single Sourcing فهذا يعني أنّ هناك مورداً واحداً فقط سيتمّ اعتماده من خلال عملية الاختيار، أمّا إذا كانت إستراتيجية المصادر المتعدد Multiple Sourcing فسيتم اختيار العدد المناسب من الموردين.
2. الحد الأدنى لأمر الشراء Minimum order quantity: إنّ الحد الأدنى للكميات المنوي طلبها من قبل المورد في كل مرة يحدد عدد ونوع الموردين المنوي الاتفاق معهم، فإذا لم يكون المورد المعتمد قادراً على تلبية هذا الحد لأمور تتعلق بالطاقة الإنتاجية له، فهذا يتطلب الاتفاق مع عدد من الموردين ليكونوا قادرين على تلبية هذه الكمية من الطلب.
3. الطاقة الإنتاجية للمورد Supplier capacity: تختلف الطاقة الإنتاجية من مورد لآخر، ولهذا الاختلاف الدور في تحديد احتمال اختيار هذا المورد من عدمه.
4. أنواع المنتجات Type of products: هناك تأثير كبير لأنواع المنتجات المنوي توريدها من الموردين على عملية صنع قرار الشراء، حيث تُحدد المعايير المعتمدة في عملية الاختيار وتعطى الأوزان لكل معيار بناءً على أنواع المنتجات، فتجد أنّ هناك بعض المنتجات تحتاج إلى توضيح لكيفية استخدامها، ودرجة الاعتماد عليها عند استخدامها.
5. الإستراتيجيات التصنيعية Manufacturing strategy: تلعب أنواع استراتيجيات التصنيع المستخدمة من قبل المنظمة دوراً مهماً في عملية اختيار الموردين، حيث أنّ هناك مجموعة من الإستراتيجيات الممكن استخدامها من قبل أي منظمة مثل إستراتيجية التصنيع عند الطلب Make To Order والتي تعني البدء بالتصنيع عند طلب الزبون للمنتج، والإستراتيجية الثانية التصنيع من المخزن Make To Stock وتعنى التصنيع من المواد المخزنة في المستودعات، وإستراتيجية التصنيع من أجل التخزين Make To Stock إي التصنيع والتخزين لحين ظهور الطلب.
6. موقع المورد Location of supplier: تتأثر عملية اختيار الموردين بموقع المورد، حيث أنّ هناك موردين محليين وموردين دوليين، فعند الاختيار من بين الموردين المحليين تتمّ المفاضلة بينهم بناءً

على قربهم أو بعدهم عن المنظمة. أمّا الموردين الدوليين فهناك أمور أكثر تعقيداً ينظر لها عند تحديد من هو الأفضل، مثل وجود أو عدم وجود اتفاقيات بين الدولة الموجود بها المنظمة والدولة الموجود بها المورد.

7. معايير صنع القرار Decision criteria: تتغير معايير صنع قرار اختيار الموردين من ظرف لآخر ومن وقت لآخر، فقد يختلف عدد ونوع المعايير وقد تختلف أوزان هذه المعايير أيضاً.
8. صانع القرار Decision maker: قد تكون سلطة صنع واتخاذ قرار اختيار المورد المناسب بيد شخص واحد Single person (Department) هو المدير العام أو مدير المشتريات الأمر الذي يبسط ويسهل هذه العملية، وقد تكون بيد مجموعة من المدراء Multiple person (Multiple department) هم المدراء المعنيون بعملية الشراء مثل مدير الإنتاج ومدير المبيعات والمدير المالي للمنظمة، الأمر الذي يُعقدها.



الشكل (2-3) العوامل المؤثرة على عملية صنع قرار اختيار الموردين

سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية:

يختلف الإمداد البترولي عن الإمداد العادي، فهو يواجه تحدي كبير يتمثل في الأمن حيث توجد مجموعة قواعد صارمة للغاية يجب التقيد بها (أجهزة الإنذار، أنظمة الحريق، ...). فنشاط قطاع المحروقات يرتبط بكل أنشطة استكشاف واستغلال البترول والغاز، والتي تضم في مراحل الصناعة النفطية أنشطة المنبع، النقل والمصب كمراحل رئيسية. وأنشطة: البحث والاستكشاف الحفر والتنقيب، والإنتاج، والنقل، والتكرير، والتوزيع

والتسويق كأنشطة فرعية للمراحل السابقة. ويقصد بسلسلة الإمداد البترولي " تطبيق المنهج التقليدي للإمداد بالنسبة لتسيير تدفق المواد والأشخاص في الأنشطة البترولية". وتتميز سلسلة الإمداد في المؤسسات البترولية عن غيرها من مؤسسات القطاعات المختلفة بعدة مزايا، نذكرها كما يلي:

1. تحديد مواقع الإنتاج: تكون مواقع الإنتاج متعددة في البر أو البحر والذي يفسر بأنّ سلسلة الإمداد لها جزأين يشتركان في نقطة محورية وهما:
   - قاعدة أو منصة الإمداد.
   - السلسلة الإجمالية تنقسم إلى سلسلة إمداد خارجية (من الممونين إلى قاعدة الإمداد) وسلسلة إمداد داخلية (من قاعدة الإمداد إلى مواقع الإنتاج).
2. تحديد مصادر التموين: أغلب مواقع الإنتاج تتواجد في الدول المتقدمة وأيضاً بالنسبة للصناعات التي تنتج الآلات البترولية متمركزة في الدول المتطورة وتتركز بقوة في أوروبا، أمريكا والصين، فالبعد بين مواقع التصنيع واستخدام الآلات ذو أهمية كبيرة.
3. أهمية عمليات المناولة والنقل: تحتل أنشطة إدارة حظيرة المركبات مكاناً هاماً في الإمداد البترولية، فإضافة لوسائل النقل العادية تحتوي هذه الحظائر على المركبات الثقيلة بوجود معدات مناولة كبيرة وشاحنات ذات حمولة أكثر من 40 طن، إضافة إلى البارجات، الطائرات وحافلات نقل الأشخاص.
4. أهمية تسيير المخزون: إنّ البعد عن مصادر التوريد والصيانة الدورية تتطلب إنشاء مخزون كبير من قطع الغيار والمواد الاستهلاكية (مواد التشحيم، الوقود).
5. طبيعة المنتجات: المنتجات الثقيلة والضخمة تتطلب مساحات واسعة ووسائل رفع ضخمة، إضافة إلى وجود المنتجات الخطيرة (الكيميائية، المتفجرات، المواد المسببة للتآكل).
6. أهمية البنية الهيكلية للإمداد: وهذا بالنظر إلى حجم حظيرة المركبات، الكميات المهمة من المنتجات المتداولة، العدد الهائل من التجهيزات والأدوات يتطلب بنية هيكلية قاعدية للإمداد (مستودعات، حظيرة التوقف، أرصفة الشحن والتفريغ).
7. تنوع المشتريات: تتميز المنتجات المشتراة بتنوعها، مثل: تأجير المعدات أو الأشخاص، مشتريات عامة، مشتريات خاصة بالمعدات البترولية.
8. أهمية تدفقات الأفراد: البعد عن مواقع الإنتاج يتطلب من الشركات البترولية اعتماد نظام لتناوب عمل الموظفين، فالإقامة في مواقع الإنتاج تكون بين (2 – 6 أسابيع) حسب الشركة، ثمّ تليها فترة

راحة واسترجاع كما أنّ الصناعة البترولية تستخدم عدد كبير من الأشخاص الوافدين إليها ما يبرر أيضاً المكانة المهمة التي يشغلها نشاط إدارة الأعمال إدارة السفر والخدمات العامة (الإيواء).

القرار متعدد المعايير:

تعريف القرار متعدد المعايير:

يمتلك مفهوم صنع القرار متعدد المعايير MCDM مرادفات عديدة فيشير بعض المؤلفين إليه بصنع القرار متعدد الصفات Multiattribute Decision Making (MADM)، وصنع القرار متعدد الأهداف (MODM) Multiobjective Decision Making وأحياناً باسم مساعد القرار متعدد المعايير Multicriteria Decision Aid (MCDA)[1] إلاّ أنّ Fuller ذكر أنّ هنالك فرقاً بين هذا المصطلح وبين مصطلح MCDM حيث أشار[2] Bana و Costa و Vincke إلى أنّ مع MCDM جرت أول مساهمات المدخل العلمي الحقيقي لصنع القرار و لكن تمّ اكتشاف خطأ متمثل في درجة ثبات الأهداف التي يحددها الأفراد حيث ستحمل عملية صنع القرار ذلك الخطأ حتى النهاية. وذلك طبيعي طالما يتمّ التعامل مع البشر كصانعي قرار حيث لا يمكن لهم أبداً أن يتوصلوا إلى درجة الثبات المطلوبة للأهداف. وعليه تمّ تقديم MCDA حيث يمكن أن يعزز درجة إنسجام وتماسك صانعي القرار من خلال تكييف نظم القيم وأهداف أولئك المشتركين في عملية صنع القرار مما يؤدي في النهاية إلى ثبات الأهداف. ومع ذلك سيبقى الهدف النهائي لـ MCDM وMCDA واحداً وهو مساعدة صانعي القرار لحل مشاكل القرار متعدد المعايير المعقدة بطريقة نظامية، وثابتة، وأكثر فاعلية.

واتخاذ القرار متعدد المعايير: "هو مجموعة فرعية محددة من مشكلات اتخاذ قرار التي يواجه فيها متخذ القرار مجموعة البدائل التي توصف بواسطة معايير مختلفة، بهدف إيجاد البديل الأفضل أو ترتيب البدائل المتعلقة بمشكلة القرار"[3].

"وهو مسح أو وضع أولوية أو ترتيب أو اختيار مجموعة من البدائل وفق معايير مستقلة عادة أوغير متناسبة أو متضاربة"[4].

---

[1] Montis ,Andrea De, & al , Criteria for quality assessment of MCDA methods, the world meeting:the humain being and the city,naples,italy,septembre6-8,2000,p:01.

[2] Fuller ,Robert & Christer Carlson , Fuzzy multiple criteria decision making: Recent developments, institute for advanced managment sustems research ,abo academi university,finland,1996,p:1.

[3] إبراهيم عبدالله حماد، نموذج للمساعدة في اتخاذ قرار مشاركة بين القطاعين العام والخاص في مشروعات الكهرباء، جامعةالملك سعود، الرياض، 2005، ص:04

[4] Wang ,Wei & Norman Fenton, Risk and Confidence Analysis for Fuzzy Multicriteria Decision Making, departement of computer science,queen maru university,london,2006 ,p:06.

والقرار المتعدد المعايير: "يتم بوجود عدة معايير غالباً ما تكون متشعبة أي تشمل متغيرات كمية وأخرى كيفية، وتكون للتعظيم أو التدنية أو كلاهما معاً"[1].

و المشاكل متعددة المعايير توجد في كل المجالات اقتصادية، اجتماعية، بيئية فمثلاً: تلك الدراسة التي تقوم بها أي شركة لاختيار موقع لإنشاء مصنع جديد، فلسوف نرى أنّ تكلفة الأرض والبناء ستختلف من موقع لآخر، و لذلك فالمعيار الوحيد في اختيار الموقع الأفضل قد يكون التكلفة المحددة في خطة بناء المصنع، فلو كانت التكلفة هي المقياس الوحيد للفائدة، سوف تختار الإدارة ببساطة الموقع الذي يقلل تكلفة الأرض وتكلفة البناء، وعلى الرغم من ذلك فإنّه وقبل اتخاذ أي قرار ربما سترغب الإدارة أيضاً في دراسة معايير إضافية و ذلك مثل تيسير النقل من المصنع إلى مراكز توزيع الشركة، و كذلك مدى جذب الموقع المقترح من حيث تعيين الموظفين والاحتفاظ بهم، و تكاليف الطاقة اللازمة من أجل الموقع المقترح وكذلك الضرائب المحلية والقومية.

وكذلك في عملية توظيف إطار ما في مؤسسة، سيتم الاختيار بناءً على الشهادة وسنوات الخبرة، وإتقان اللغات الأجنبية والسن...إلخ.

وفي المستشفيات مثلاً يشمل القرار المتعدد المعايير عدة عناصر منها: التقليل من التكاليف، تحسين الجودة والخدمات الصحية.

أغلب الدراسات متعددة المعايير ذات طبيعة معقدة وهذا نتيجة عدة عوامل منها: نقص المعلومات المتعلقة بالمشكلة، والمعايير التي تكون غالباً ذات طبيعة مختلفة عن بعضها البعض وصعوبة تحديد أهمية معيار بالنسبة للآخر.

التطور التاريخي لاتخاذ القرار متعدد المعايير:

يرجع ظهور صنع القرار متعدد المعايير منذ بداية البشرية، إلاّ أنّ البدايات الحقيقية تعود إلى القرن الثامن عشرة ذلك من خلال نشر أول كتاب لـ Condorce صتع القرار بواسطة تعدد الأصوات وزرعت جذور MCDM بعد الحرب العالمية الثانية حيث قام Pareto بدراسة إمكانية جمع المعايير المتضاربة في مؤشر واحد. وبعد فترة وفي المدة ما بين عام 1940-1950 قدم Morgenstern وvon Neumann نظرية

[1] Pearman, A.D.& al , The use of multi-criteria techniques to rank highway investment proposals. In Improving Decision Making in Organisations, A.G. Lockett and G. Islei (eds.), Springer Verlag, Berlin, 1989, pp: 158-165

المنفعة ووصفت المفاهيم والإجراءات السابقة بشكل أوسع في أعوام الستينات بوساطة Charne وCoope وFishburn فظهرت أول الأساليب مثل برمجة الهدف GP عام 1955 لـ Cooper & Charnes وأساليب التفوق Outrankin التي كان أولها أسلوب ELECTR الذي قدّمه Roy عام 1968 كما ظهرت أول التطبيقات الواقعية لتحليل القرار. ثمّ تمّ تقديمه كحقل دراسي مهم وواعد في بداية السبعينيات. ومنذ ذلك الحين استمر نمو عدد المساهمات للنظريات والنماذج بشكل مستمر والتي يمكن استعمالها كأسس لصنع قرار متعدد المعايير بشكل أكثر نظامية وعقلانية. وبين فترة 1970–1990 تطور MCDM بشكل سريع وتشكلت إتحادات MCDM العلمية. فأقيم أول مؤتمر حول صنع القرار متعدد المعايير في South Carolina في أمريكا عام 1972. ثم قدّم Raiffa & Keeny التوسيع لنظرية المنفعة لتحتوي تعدد المعايير عام 1976[1] وقدّم Thomas Saaty أسلوب AHP عام1977 وYoon & Hwang أسلوب TOPSIS عام 1981. ولم يكن من السهل أنّ يشق مدخل تعدد المعايير طريقه للجامعات ومراكز البحوث حيث كان مدخل البحث عن القرار المثالي لتعظيم الدالة الاقتصادية لا يزال مهيمناً، ومع ذلك سرعان ما رفض الباحثون الذين يتعاملون مع دراسات الحالة الواقعية هذا المفهوم. ومن الضروري معرفة أنّ تطوير المداخل متعددة المعايير كان بوساطة مدرستين اثنتين بشكل أساسي وهما مدرسة MCDA الأوروبية التي تبحث عن تقديم التوصيات ومدرسة MCDA الأمريكية التي تحاول الاقتراب من الحل المثالي. حيث استفاد حقل MCDM من التطور التكنولوجي السريع للإعلام الآلي الذي سمح بتطوير حزم برمجيات توظف أساليب MCDM[2]. وبحلول عام 1985 حصلت الأساليب متعددة المعايير على سمعة عالمية واسعة، وعلى الرغم من أنّ بعض هذه الأساليب قد تعرضت للانتقاد، كانت هناك دعوات في أوائل1990 إلى تطوير أساليب جديدة يمكن أن تسفر عن نتائج متسقة وعقلانية، وقادرة على التعامل مع حالات عدم اليقين وتوفير الشفافية في عمليات التحليل، كجزء من الجهود الرامية إلى التعامل مع المشاكل التي تتميز بالذاتية وعدم اليقين، وقد ابتكر المنطق بالإثبات Evidential Reasoning (ER) وطوّر. ونفذ أخيرًا في برنامج على نافذة تسمى نظم القرار الذكي في فترة زمنية من أكتر من 10 سنوات وتستخدم الآن على نطاق واسع وفي العديد من المجالات.

---

[1] Omann ,Eingereicht von Ines, Multi-Criteria Decision Aid as an Approach For Sustainable Development Analysis and Implementation, graz, 2004 ,pp: 99,100.

[2] Ling Xu, Jian-Bo Yang, Introduction to Multi-Criteria Decision Making and the Evidential Reasoning Approach, Manchester School ofManagement, University ofManchester Institute of Science and Technology, 2001, p: 3

أهمية اتخاذ القرار متعدد المعايير:

تتضمن القرارات عوامل متعددة يجب أخذها بنظر الاعتبار عند صنع القرار وعدم اعتماد العامل الواحد أو وجهة النظر لشخص واحد عند اتخاذ القرار المعين. حيث يعد الحكم البديهي Intuitive judgment حالياً أكثر الأشكال شيوعاً لصنع القرار، فلا تتمّ دراسة مكونات تحليل المشكلة بشكل نظامي[1] وذلك بالطبع يؤدي إلى وجود خلل في القرار المتخذ سواء بشكل جزئي أو قد يكون القرار خاطئ بالكامل نتيجة الاستناد إلى البديهية وعدم معالجة المشكلة بأسلوب علمي يمكن من احتواء كافة المتغيرات المؤثرة في القرار. فعلى سبيل المثال هل من المفضل اقتناء منتج بسعر منخفض وذات جودة منخفضة وبدون ضمان أم اقتناء منتج بسعر عالٍ وبجودة عالية بمدة ضمان جيدة؟ يعتمد الجواب على عوامل عدة منها القدرة المالية للمشتري ونظرة المشتري للأهمية النسبية للمعايير ودرجة الاستعمال وغيرها من عوامل ومحددات للقرار. ويشير إلى أنّ التعقيدات في المشاكل تتولد عادة بسبب ما يلي:

- التعقيد وغالباً عدم الاكتمال وعدم التأكد أو المعرفة المتضاربة لكيفية تعريف وتحقيق الأهداف.
- العدد الهائل لبدائل المعرفة.
- العدد الكبير من المقاييس التي تؤثر في القرار.
- وجود عدة مجاميع لصنع القرار ولكن بأهداف مختلفة.
- مقيدات الوقت ومحددات المورد المفروضة على عملية صنع القرار.

ومن الطبيعي الاهتمام بمثل هذه العوامل لأنّها موجودة في الواقع الفعّلي للأعمال، كما أنّ أغلب مشاكل صنع القرار متعدد المعايير تستند إلى عدم وجود هدف واحد أو حل مثالي واحد يشمل كافة المعايير. لذا ينبغي إجراء مبادلة بين وجهات النظر المختلفة لتحديد الحل المقبول لمشكلة القرار. ذلك بالإضافة إلى أنّ عمليات القرار متعددة المعايير تتعامل مع الحكم البشري وهو شيء من الصعب نمذجته. حيث يتواجد عنصر الحكم البشري في مجال التفضيلات التي يحددها صانع القرار. وقد ازداد الاهتمام والنشاط في مجال صنع القرار متعدد المعايير لاسيما في العشرين سنة الأخيرة. حيث يوفر صنع القرار متعدد المعايير إطار عمل لجمع ومعالجة مثل هذه المعلومات بأسلوب تفاعلي ملائم. فمثلاً يتطلب تصميم المنتج اتخاذ سلسلة من القرارات التبادلية تتضمن التقييم والمقارنة بين بدائل التصميم باستعمال صفات ومعايير تصميم متعددة

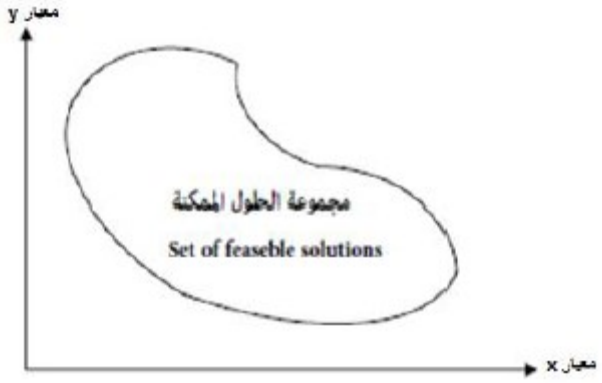
[1] Moaris ,Danielle C. & Adiel T.Almeida , Water supply system decision making using multicriteria analysis , Brazil, 2006,p:229.

ومتضاربة علماً أنّه من المؤكد أنّه لا يوجد بديل واحد يكون الأفضل في كل صفة. وممّا سبق يتضح مدى قدرة أساليب MCDM على احتواء كافة متغيرات القرار والأخذ بالأهمية النسبية للمعايير بالنسبة لصانعي القرار وعمل المبادلات بين المعرفة المتضاربة لصانعي القرار بشكل يؤدي إلى استخلاص الحل الأنسب بأسلوب نظامي يلبي مطالب المدخل العلمي ويرضي كافة الأطراف.

أنواع دعم القرار متعدد المعايير:

تشمل طرق MCDM مجموعة واسعة من الأساليب المختلفة تماماً، لتسهيل البحث المنهجي في ميدان MCDM اقترح Hawang وYoon تصنيفاً من خلاله يمكن تمييز مشاكل MCDM إلى صنفين هما صنف صنع القرار متعدد الخصائص Multi-Attribute Decision Making (MADM)، وصنف صنع القرار متعدد الأهداف Multi-Objective Decision Making (MODM).

- **اتخاذ القرار متعدد الأهداف Multi-Objective Decision Making (MODM):** تكون بدائل المشكلة في هذا الصنف غير محددة مسبقاً، والهدف من هذه المشكلة هو تصميم أفضل بديل من خلال الأخذ بعين الاعتبار مجموعة قيود معرفة جيداً، ومجموعة من الأهداف القابلة للقياس وهكذا. تتعامل طرق MODM مع عملية التصميم وعدد البدائل مستمر، في مثل هذه الحالة يمكن فقط تحديد المنطقة التي تقع فيها البدائل والتي تسمى بمنطقة الحلول بحيث كل نقطة من هذه المنطقة تناظر بديلاً معيناً، يوضح الشكل (2-5) مجموعة ممكنة لمجموعة بدائل بمعيارين x و y حيث تمثل كل نقطة من مجموعة الحلول بديل بقيم محددة للمعيارين، تعالج الطرق التي تنتمي إلى عائلة اتخاذ القرار متعدد الأهداف MODM مشاكل القرار التي يكون فيها عدد البدائل المحتملة غير منتهٍ، تحاول هذه الطرق تصميم أفضل بديل وإيجاده عن طريق تفاعلات القيود المختلفة ليتمكن في الأخير من حلها بواسطة الطريقة المناسبة، توجد العديد من الطرق في نظم دعم القرار متعدد الأهداف مثل البرمجة الخطية Linear Programming (LP)، و البرمجة الهدفية (GP) Programming Goal ، والبرمجة الهندسية Geometric Programming (GeP)، و البرمجة الديناميكية Dynamic Programming (DP).



الشكل (2-4) مشاكل دعم القرار متعدد الأهداف

- اتخاذ القرار المتعدد الخصائص Multi-Attribute Decision Making (MADM): ترتبط طرق MADM بنظرية الاختيار العقلاني. وتفترض هذه النظرية أنّ البشر تتحرض بدافع المال وتحقيق الربح، مما أدى إلى بناء نماذج منهجية، وغالباً تنبؤية للسلوك البشري. يتصرف البشر بعقلانية ضمن قيود معطاة محددة استناداً إلى المعلومات التي لديهم حول الظروف التي تحيط بهم. وتشمل الأنشطة البشرية كلاً من العناصر العقلانية وغير العقلانية، تؤكد نظريات الاختيار العقلاني أنّ على الأفراد توقع نتائج الطرق البديلة للعمل وحساب ما سيكون أفضل بالنسبة لهم، آخذين في عين الاعتبار أنّه ليس من الممكن تحقيق كل ما يريدونه، يجب عليهم أيضاً أن يختاروا كل ما يتعلق بأهدافهم ووسائل تحقيق هذه الأهداف، يختار الأفراد العقلانيون البديل الذي من المحتمل أن يرضيهم.

تتعامل طرق MADM مع بدائل محددة مسبقاً، توصف هذه البدائل بمجموعة معايير محددة خاصة بها، المهمة الرئيسية لهذه الطرق هي:

- الاختيار العقلاني بين عدد محدود من البدائل.
- تقييم عدد محدود من البدائل وترتيبها.

أنواع المشاكل وأهم الطرق متعددة:

- يوجد ثلاث أنواع من المشاكل متعددة المعايير:
  - مشكلة الاختيار: تساعد على الحصول على مجموعة جزئية لأفضل البدائل، وتوجد عدة طرق لحل مثل هذا النوع من المشاكل.

- مشكلة الفرز: هدف هذه المشكلة وضع كل بديل في فئة أي تصنيف البدائل إلى فئات ولا يهم إن كانت منظمة أو لا، وتوجد عدة طرق لحل مثل هذه النوع من المشاكل.
- مشكلة التصنيف: تساعد على وضع قائمة للبدائل أو صف، وتوجد عدة طرق لحل مثل هذه النوع من المشاكل.

– أهم الطرق متعددة المعايير:

- الوزن الإضافي البسيط Simple Additive Weighting (SAW).
- طريقة التسلسل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP).
- تقنية طلب التفضيل بالتشابه مع الحل الأفضل Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).
- طريقة تنظيم الترتيب المفضل لتقييم الأداء Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE).
- طريقة التقييم النسبي المعقد COmplex PRoportional Assessment (*COPRAS*).
- طريقة التحسين متعدد الأهداف وحل الوسط VIseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR).
- طريقة تقييم النسبة المضافة Additive Ratio Assessment (ARAS).
- التحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسبة Multi Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA).

ايجابيات وسلبيات الطرق متعددة المعايير:

أولا: ايجابيات الطرق متعددة المعايير:

من ايجابيات الطرق متعددة المعايير نذكر مايلي:

1. إيجاد حل في وضعية معقدة: باستطاعة الطرق متعددة المعايير تبسيط الوضعيات المعقدة، فمعظم متخذو القرار ليسوا قادرين على دمج كافة المعلومات في قراراتهم من خلال التحليل، للوصول إلى الحل الأفضل بكل شفافية، أمّا التحليل متعدد المعايير أصبح أداة مفيدة جداً في حل المشاكل المعقدة.

2. طريقة واضحة: تعتمد الطرق متعددة المعايير على أساليب رياضية تستعمل من أجل معالجة المعلومات التي غالباً ما تكون معقدة، أساس الطرق متعددة المعايير هي التقييمات التي يتمّ الحصول عليها بعد اختيار المعايير، هذه المعايير الأخيرة كثيراً ما تكون بسيطة وواضحة.
3. طريقة منطقية: تسمح الطرق متعددة المعايير بالتقييم المستقر لمختلف العناصر الداخلة في التحليل على حد سواء، هذه الطرق ترشد الإجراءات التي تقود إلى الاختيار.
4. أداة للتحاور مفيدة للنزاعات: الطرق متعددة المعايير أصبحت أداة مفيدة للحوار من أجل حل النزاع، إذ أنّ وضوح الطرق متعددة المعايير يسمح بتجاوز النزاع الذي غالباً ما يكون بين أفراد المجموعة المسؤولة على اتخاذ قرار حول مشكل ما، حيث أنّ تعدد المعايير يسمح بتوظيف مختلف الآراء التي تقترح حول حل المشكلة عند اتخاذ القرار، وهذه عن طريق اعتبار كل رأي صادر عن كل فرد من المجموعة هو عبارة عن معيار، وبهذا يصبح النزاع فرصة بعدما كان يهدد المؤسسة.

ثانياً: سلبيات الطرق متعددة المعايير:

كغيرها من الطرق هناك سلبيات للطرق متعددة المعايير وهي:

1. المتطلبات الأولية: أقل نقاط التوافق بين متخذي القرار ضرورة أولية للتحليل، وهذه يعتبر من سلبيات هذه التحليل، فغياب هذا التوافق يزيد من تعقد الأمر، والتوافق هذا ضروري خاصة عندما نكون بصدد تقييم البدائل عن طريق معايير كيفية غياب التوافق في هذه الحالة يؤول بالمشكلة إلى الحل الخاطئ، بالتالي التوافق يعتبر من سلبيات الطرق متعددة المعايير، وكحل لهذا يقترح أن يسند اتخاذ القرار إلى شخص واحد لكن هذه سوف يقودنا الى الأمر السلبي التالي.
2. البعد الذاتي للتحليل: على الرغم من أنّ التحليل متعدد المعايير يبسط مشاكل معقدة صعبة الحل حتى ولو كانت معطياته موضوعية وذاتية، إلاّ أنّه ينظر إليه من طرف منتقديه على أنّه منهج مائل إلى الذاتية أكثر، خاصة وإن أُسند الأمر إلى شخص واحد.
3. بطء نقاش المشكلة: من أجل اختيار البدائل، نقوم بتعريف المعايير وتقييم البدائل بالنسبة لهذه المعايير، والمناقشات حول هذه التقييمات التي تعتبر أساس لحل المشكلة يمكن أن تستغرق وقتاً طويلاً جداً.

4. نقص البيانات: نقص البيانات يشكل عائقاً في بعض الأحيان، عموماً عند اتخاذ قرار حول مشكلة ما دائماً ما يشكل عدم توفر المعلومات حول هذه المشكلة العائق الكبير أمام حله، نفس الشيء بالنسبة للطرق متعددة المعايير فعند تزويد متخذو القرار بمعلومات غير كافية قد نصل في الأخير إلى حل ما نعتبره أمثل لكن في الحقيقة لو توفرت معلومات أخرى لتغير الوضع إلى حل آخر.
5. عامل الوقت: التحليل متعدد المعايير هو في الغالب يستند على عملية بطيئة ومتكررة التي قد تتطلب وقت كبير من التحاور وعلى المدى الطويل.
6. فنية الطريقة: الأسس التي تعتمد عليها الطرق متعددة المعايير هي تجميع الكثير من المعلومات الضرورية ومعرفة عالية المستوى، وهذه من أجل عدم الحصول على نتائج خاطئة أو الذهاب بالتحليل إلى الغموض، أي عدم الوصول إلى الحل الأمثل.

العوامل المؤثرة في عملية اتخاذ القرار:

من أهم هذه العوامل[1]:

1. القيم والمعتقدات: للقيم والمعتقدات تأثيراً كبيراً في اتخاذ القرار، وذلك دون أنّ يتعارض مع حقائق وطبيعة النفس البشرية وتفاعلها في الحياة.
2. المؤثرات الشخصية: لكل فرد شخصيته التي ترتبط بالأفكار والمعتقدات التي يحملها والتي تؤثر على القرار الذي سيتخذه، وبالتالي يكون القرار متطابقاً مع تلك الأفكار والتوجهات الشخصية للفرد.
3. الميول والطموحات: لطموحات الفرد وميوله دوراً مهماً في اتخاذ القرار لذلك يتخذ الفرد القرار النابع من ميوله وطموحاته دون النظر إلى النتائج المادية أو الحسابات الموضوعية المترتبة على ذلك.
4. العوامل النفسية: تؤثر العوامل النفسية على اتخاذ القرار وصوابه، فإزالة التوتر النفسي والاضطراب والحيرة والتردد لها تأثيراً كبيراً في إنجاز العمل وتحقيق الأهداف والطموحات والآمال التي يسعى إليها الفرد.

[1] السيد أحمد الكردي (2013). تنمية القرارات الإدارية، العوامل المؤثرة في اتخاذ القرارات بالمنظمة.

5. البيئة الخارجية: باعتبار أنّ المؤسسة كنظام مفتوح فإنّها تؤثر وتتأثر بمحيطها الخارجي، ومن العوامل البيئية الخارجية التي قد تؤثر في اتخاذ القرار هي الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية السائدة في المجتمع، والمنافسة الموجودة في السوق والمستهلكين، والتشريعات والتطورات التقنية والعادات الاجتماعية، بالإضافة إلى ذلك القرارات التي تتخذها المؤسسات الأخرى سواء أكانت منافسة أو متعاملة.

برمجيات طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير:

توفر أساليب وأدوات MCDM مجموعة واسعة من الطرق لحل مختلف المشاكل متعددة المعايير، فقد تمّ تطوير أنظمة (برمجيات) مجانية وتجارية تستخدم أساليب وأدوات مختلفة كما هو موضح في الملحق (1)، عادةً ما يوفر الرنامج طريقة مختلفة لكل مرحلة من مراحل العملية، مثل إنشاء النموذج وتحليل النتائج، كما يمكن أن توفر واجهات المستخدم لهذه البرامج أشكال ورسومات لعرض العملية والنتائج، والتالي جعل النتائج أكثر شفافية.

أساليب صنع قرار اختيار الموردين:

تُقسم أساليب صُنع قرار اختيار الموردين إلى مجموعتين رئيسيتين هما[1]:

أولاً: الأساليب المستقلة لصنع قرار اختيار الموردين Independent decision making techniques:

وهي الأساليب التي تعتمد على أسلوب واحد فقط في التقييم، حيث تتكون من ثلاث فئات:

- **الفئة الأولى:** أساليب صنع القرار المتعدد المعايير Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Techniques: إنّ صنع القرار متعدد المعايير (MCDM) عبارة عن إطار عمل مُمنهج، يهدف إلى تزويد صانعي القرار بالتوصيات القائمة على المعرفة، لاختيار البديل الأفضل من بين البدائل المحتملة من خلال تقديم هذه البدائل من وجهات نظر مختلفة تسمى معايير أو سمات. وحيث أنّ مشكلة اختيار المورد المناسب هي قرار متعدد المعايير، فإنّ أساليب صنع القرار متعدد المعايير عادة ما تستخدم في هذا المجال. وتقسم أساليب صنع القرار متعدد المعايير إلى أربع أقسام هي:

[1] Chai, J., Liu, J., Ngai, E. (2013). Application of Decision Making Techniques in Supplier Selection: A Systematic Review of Literature.

1. أساليب المنفعة متعددة السمات Multi-attribute Utility Methods: وتشمل كلاً من أسلوب عملية التحليل الهرمي Analytic hierarchy process (AHP)، وأسلوب عملية التحليل الشبكي Analytic network process (ANP).
2. أساليب التفوق الرتبي Outranking Methods: وهي كل من أسلوب التخلص واختيار التعبير عن الواقع Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) وأسلوب تنظيم الترتيب التفضيلي لتقييم درجة الغنى Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE).
3. أساليب التسوية Compromise Methods: وهي أسلوب ترتيب التفضيل عن طريق التشابه للحلول المثلى Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)، وأسلوب الحل الأمثل متعدد المعايير وحل التسوية Multi-Criteria Optimization and Compromise Solution (VIKOR).
4. الأساليب الأخرى متعددة المعايير Other (MCDM) Techniques: وهي أسلوب الترتيب متعدد السمات البسيط Simple Multi-attribute Technique (SMART) وأسلوب تجربة صنع القرار ومختبر التقييم Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL).

- **الفئة الثانية:** أساليب البرمجة الرياضية Mathematical Programming(MP)Techniques وتقسم إلى ستة أساليب هي:

1. أسلوب تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA): وهو أسلوب برمجة رياضي للمقارنة لا حدودي Nonparametric لتقييم الكفاءة النسبية لعنصرين على شكل وحدات صنع قرار Decision making units (DMUs).
2. أسلوب البرمجة الخطية Linear Programming (LP) Technique: وهو أسلوب يقوم على فكرة الحصول على الحل الأمثل رياضياً، وهناك أربع فئات لهذا الأسلوب هي: البرمجة الخطية البسيطة Simple (LP)، والبرمجة الخطية العشوائية غير الواضحة Fuzzy (LP)، والبرمجة الخطية متعددة الأهداف Multi-objective (LP)، والبرمجة الخطية المختلطة التكاملية Mixed Integer (LP).

3. أسلوب البرمجة اللاخطية Non Linear Programming (NLP) Technique: على العكس من البرمجة الخطية تسمح البرمجة اللاخطية (NLP) لبعض المحددات أو دوال الأهداف أن تكون لا خطية.
4. أسلوب البرمجة متعددة الأهداف Multi-objective Programming (MOP) Technique: وهي إحدى أنواع البرمجة الرياضية (MP) لصنع القرار.
5. أسلوب برمجة الهدف Goal Programming (GP) Technique: وهو أسلوب من أساليب الحل المثالي Optimization Method.
6. أسلوب البرمجة العشوائية Stochastic Programming Technique: وهي إطار عمل لبناء نماذج للمشاكل الموجودة في بيئة تتصف بعدم التأكد.

-**الفئة الثالثة:** أساليب الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) Techniques:

وهي اثنا عشر أسلوباً، أربعة منها أساسية وثمانية ثانوية

- الأساليب الرئيسية للذكاء الاصطناعي – Major (AI) Techniques: وهي أسلوب الخوارزمية الجينية Genetic Algorithm (GA)، وأسلوب نظرية النظام الرماد(Grey System Theory (GS، وأسلوب شبكات الأعمال العصبونية Neural Networks (NN)، وأسلوب نظرية المجموعات الخام Rough Set Theory (RST).
- الأساليب الثانوية للذكاء الاصطناعي – Minor (AI) Techniques: وهي أسلوب الاستدلال القائم على الحالة Case-Based Reasoning (CBR)، وأسلوب شبكات النظرية الافتراضية Bayesian Networks (BN)، وأسلوب سرب الجسيمات الأمثل Particle Swarm Optimization (PSO)، وأسلوب خوارزمية مستعمرة النمل Ant Colony Algorithm (ACA)، وأسلوب نظرية ديمستر وشافير للبرهان Dempster Shafer Theory of Evidence (DST)، وأسلوب قاعدة الترابط Association Rule (AR)، وأسلوب شجرة القرار Decision Tree (DT).

ثانياً: الأساليب المتكاملة لصنع القرار Integrated Decision Making Techniques:

وهي الأساليب التي تعتمد على أكثر من أسلوب في التقييم:[1]

1. المداخل المتكاملة لعملية التحليل الهرمي – Integrated AHP Approaches: تُستخدم عملية التحليل الهرمي (AHP) كأداة مستقلة لصنع القرار، كما أنّها تستخدم كأداة متكاملة قابلة للاندماج مع الأدوات الأخرى لصنع القرار، حيث تصنف في الشكل الأخير تحت ثلاث فئات هي: فئة التحليل الهرمي القائم على المنطق العشوائي الهجين AHP) Based Fuzzy Logic Hybridization)، وفئة التحليل الهرمي المبني على مداخل القرار في بيئة غامضة ثلاثية AHP) under Triangular Fuzzy Environment)، و فئة نموذج القرار الهجين من خلال تكامل أسلوب عملية التحليل الهرمي مع أسلوب تحليل العلاقات الرمادي " البيني" (GRA) Grey Rational Analysis.
2. المداخل المتكاملة لعملية التحليل الشبكي – Integrated (ANP) Approaches: وهي مجموعة المداخل التي تتشكل من تكامل عملية التحليل الشبكي وأسلوب آخر، مثل المدخل الهجين البسيط Simple Hybrid Approach الذي يستخدم فيه التحليل الشبكي لتحديد أوزان المعايير، وأسلوب التحليل الشبكي المختلط Integrated Mixed Integer (ANP)، وأسلوب التحليل الشبكي المنطقي العشوائي الهجين ANP) Fuzzy Logic Hybrid) لاختيار المدورد المناسب في ظروف عدم التأكد.
3. المداخل المتكاملة لتحليل مغلف البيانات – Integrated (DEA) Approaches: وهي من ضمن الأساليب المستخدمة بكثرة لاختيار الموردين، وبناءً على الظروف البيئية للقرار تقسم هذه المداخل إلى ثلاث فئات هي: حالة توفر معلومات مؤكدة DEA) with certain decision information)، والبيئة الغامضة ثلاثية القيم DEA) considering a triangular fuzzy environment)، والحالات الأخرى لعدم التأكد DEA) in handling other types of uncertainty).
4. المداخل المتكاملة للقرار في حالة عدم التأكد – Integrated Uncertain Decision Approaches: وهي التركيبات العشوائية Stochastic Formulations، والتركيبات الاحتمالية Probabilistic Formulations، والتركيبات في حالة البيانات غير المكتملة Formulations with Incomplete Data، والتركيبات في حالة البيانات غير الدقيقة Formulations with Imprecise Data، والتركيبات في حالة القيم الرمادية " البينية" Formulations with Grey Values.

[1] Chai, J., Liu, J., Ngai, E. (2013). Application of Decision Making Techniques in Supplier Selection: A Systematic Review of Literature.

5. المداخل المتكاملة الأخرى للقرار – Other Integrated Decision Approaches: وهي مدخل أساليب صنع القرار متعدد المعايير (MCDM) المتكاملة مع بعضها البعض، ومدخل أساليب الذكاء الاصطناعي (AI) المتكاملة مع بعضها البعض.

الفصل الثالث - المنهجيات المتبعة في البحث

عملية التحليل الهرمي Analytic hierarchy process (AHP):

مقدمة:

تعدُّ نظرية عملية التحليل الهرمي إحدى الأساليب المعتمدة في اتخاذ القرارات متعددة المعايير التي تعتمد توظيف الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار الخاص بانتقاء البديل الأمثل من بين مجموعة من البدائل وفق معايير متعددة. حيث أثبتت النظرية نجاحها وكفاءتها العالية في حل المشاكل المعقدة واتخاذ القرارات متعددة المعايير، وأجريت العديد من الدراسات على مستوى العالم لمعالجة قضية المفاضلة والاختيار بين مجموعة من البدائل. وقد طُوّرت هذه النظرية من قبل البروفسور توماس ساعاتي الذي ولد في مدينة الموصل بالعراق سنة 1926، وهو عالم متخصص في العلوم الرياضية ويشغل منصب أستاذ في جامعة بتسبرغ في الولايات المتحدة الأمريكية (University of Pittsburgh) وألف عنها أيضاً أكثر من ثلاثين كتاباً، وأسهم كثيراً في حقول البحث العلمي، ومنذ ذلك الحين أصبحت هذه النظرية هي أكثر الطرق انتشاراً في العالم في عملية تحليل و اتخاذ القرار متعدد المعايير، وذلك للعديد من الأسباب خصوصاً لوجود برنامج محوسب يمكن من خلاله تطبيق النظرية وبناء الأشكال الهرمية، وعمل تحليل الحساسية واستخلاص النتائج بطريقة مبسطة وفعّالة، كذلك فإنّ نفس مبدأ التحليل الهرمي عموماً هو مبدأ سهل وقريب لطريقة التفكير المنطقي للإنسان العادي.

وقد عرّفها ساعاتي عام 1980 بأنّها" إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية وغير الموضوعية وبيّن المقارنات الزوجية القائمة على أساس مقياس نسبي"وعاد مرة أخرى لتعريفها بصيغة جديدة بأنّها "نظرية بناء المؤشرات باستخدام المقارنات الزوجية التي تعتمد رأي الخبراء ومتخذي القرار في القرار حدود مقياس محدد"[1]

إنّ عملية التحليل الهرمي تقدم هيكلاً عملياً فعّالاً يفرض نظاماً والتزاماً على العملية الفكرية لمتخذ القرار، وإنّ ضرورة تحديد قيمة رقمية لكل متغير من متغيرات المشكلة الموضوعة يساعد متخذي القرارات على المحافظة على نموذج فكري متناسق يساعدهم في الوصول إلى الخلاصة، وبالإضافة إلى ذلك فإنّ الطبيعة اللاإرادية

[1] الراشد، أحمد، تقييم فرص مشاركة القطاع الخاص في إنجاز وتطوير عمليات أعمال موانئ العراق باستخدام عملية التحليل الهرمي – دراسة ميدانية في الشركة العامة للموانئ العراقية – مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد السابع، العدد 28، أيار 2011.

لمتخذي القرارات تحسن من مدى تماسك القرارات، وفي نفس الوقت تعزز من مصداقية عملية التحليل الهرمي كأداة من أدوات صنع القرار.[1]

المبادئ الأساسية لاسلوب التحليل الهرمي (AHP):

لأسلوب التحليل الهرمي للقرارات مبادئ أساسية وهي كالتالي:

1. المنطق: تُبنى مشكلة القرار متعدد المعايير بشكل هيكل هرمي وفقاً للأهداف العامة والمعايير والبدائل، إذ يعبر المستوى الأول عن الهدف الرئيسي الذي يسعى متخذ القرار إلى تحقيقه من خلال المعايير التي توضع في المستوى الثاني من الهرم ومن أجل تسهيل عملية اتخاذ القرار، فغالباً ما يتم تحليل المشكلة على أساس المعايير المحددة في المستوى الثاني من الهرم وصولاً إلى بدائل القرار والتي غالباً ما توضع في المستوى الأخير من الهرم.
2. الشمولية: يهدف متخذ القرار من تحليل المشكلة على شكل هيكل هرمي إلى بناء مصفوفات المقارنات الثنائية من أجل تحديد الأسبقيات للبدائل نسبة إلى المعايير تمهيداً لاستخدامها لاحقاً في تحديد الأسبقيات نسبة إلى الهدف الكلي. وبذلك فإنّ عملية التحليل الهرمي تمكّن من حل المشكلات الكمية والنوعية من خلال استقصاء آراء الخبراء والمختصين وترجمها إلى مصفوفات المقارنات الثنائية.
3. التركيب: يتمّ تركيب الأسبقيات في مصفوفة المقارنات الثنائية بطريقة المتجه الذاتي EM (Eigenvector) التي اقترحها Saaty لتحديد المتغيرات والتي تؤثر في حل المشكلة بمعيار معدل الأسبقية الأعلى. وقد أوضح ساعاتي بأنّ AHP يمكن أن تُستخدم في اتخاذ القرارات المعقدة غير المهيكلة التي تتضمن خصائص متعددة و تساعد على دمج الأحكام الموضوعية والشخصية لمتخذ القرار بطريقة يمكن قياسها وفي الاتجاه نفسه هناك من أشار إلى إمكانية تطبيق AHP في مجالات متعددة منها على وجه الخصوص[2]:

- القدرة على تعزيز مرحلتي التقييم والاختيار في عملية اتخاذ القرار. إذ تتجلى مساهمة AHP في حل المشكلات واتخاذ القرارات من خلال القدرة على القياس والتقييم.

---

[1] Saaty, T.L. (1982) Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decisionsin a Complex World, Belmont, CA: Wadsworth. Translated to French, Indonesian, Spanish, Korean, Arabic, Persian, and Thai, latest edition, revised, (2000), Pittsburgh: RWS Publications.

[2] Forman,Ernest and Ann Selly, Mary, Decision by objectives, Journal - Operational Research Society, Vol.45, part.10, 2003, P: 43.

- التنبؤ، قد أصبح جلياً عند تقييم بدائل القرار بأنّ النتائج (سواءً نتيجة واحدة أو أكثر) البدائل المتاحة يكتنفها عدم التأكد، وبذلك يستخدم AHP لقياس العوامل المؤثرة في النتائج المحتملة والتنبؤ بالمخرجات واستخدام هذه التنبؤات في تقييم البدائل.
- تخصيص الموارد، لغرض تحقيق الهدف الاقتصادي المتمثل بالاستخدام الأمثل للموارد لا بدّ من توزيعها بالشكل الصحيح وقد ساعد AHP على اتخاذ قرارات توزيع الموارد لاسيما أنّ التخصيص الأمثل يعد أساساً لتحقيق الأهداف الاستراتيجية والتشغيلية للشركة.

يصف Veerachandran عملية التحليل الهرمي للقرارات كمدخل علمي لصياغة مشكلات القرار متعدد المعايير بصيغة هيكل، تتضمن مستويات متعددة من المعايير والبدائل تعتمد على قيام متخذ القرار بتقديم التقديرات والأحكام حول الأهمية النسبية لكل معيار، ومن ثمّ ترجمتها إلى قيم رقمية تجعل من عملية الاختيار أكثر شفافية.

خطوات عملية التحليل الهرمي:

تبدأ عملية التحليل الهرمي بوضع عناصر المشكلة المطروحة بشكل هرمي، ثمّ نقوم بعمل مقارنة زوجية بين عناصر المشكلة في أحد المستويات، وذلك بناءً على معايير الاختيار، ونحصل من هذه المقارنات على الأولويات، وأخيراً نصل إلى الأولويات الإجمالية، ونكون حسبنا مدى الثبات ومدى التداخل بين العناصر[1].

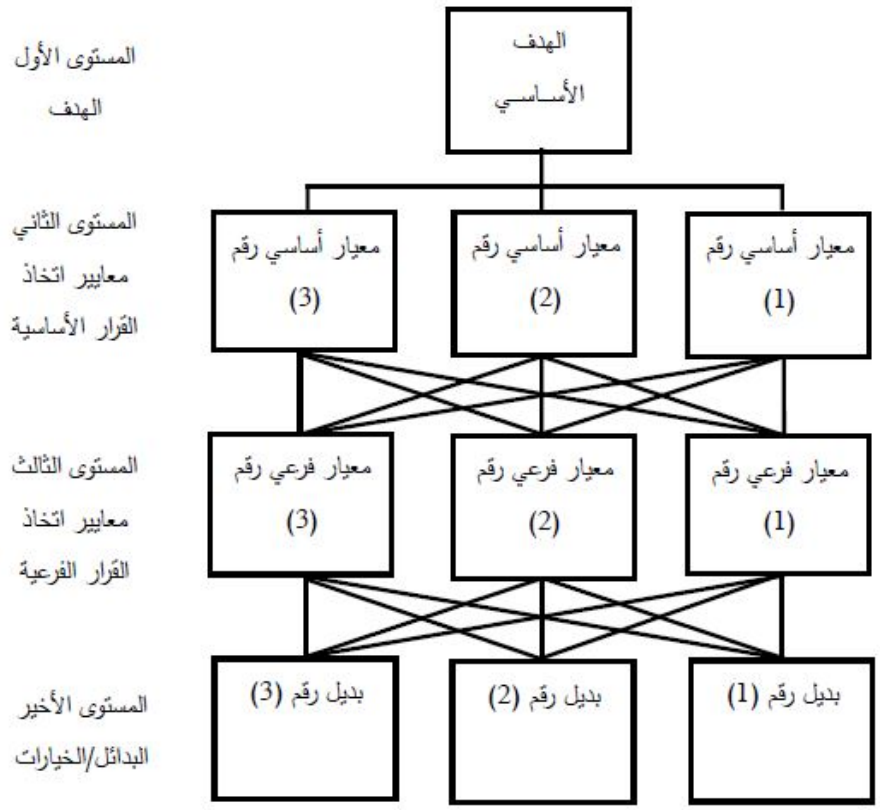
1. **بناء الشكل الهرمي Hierarchical Structuring of the Problem:** ليست هناك قاعدة ثابتة لبناء الأشكال الهرمية، فعملية البناء الهرمي تعتمد على نوع القرار الذي يراد اتخاذه، فإذا كان هذا القرار عبارة عن اختيار بديل من بين عدة بدائل، يمكن البدء بالمستوى الأخير وذلك بوضع البدائل المتاحة في القائمة (3-1)، وسوف يكون المستوى التالي مكوّن من المعايير التي سنحكم من خلالها على هذه البدائل، أمّا المستوى الأعلى سيتكون من عنصر واحد فقط هو الغرض الشامل الذي من أجله يتخذ القرار بناء على المعايير الموجودة وأهمية إسهام كل منها في تحقيقه[2].

---

[1] Saaty, T.L. (1980) The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw Hill. International, Translated to Russian, Portuguese, and Chinese, Revised editions, Paperback (1996, 2000), Pittsburgh: RWS Publications.

[2] ساعاتي، توماس ل، 2000، صناعة القرار للقادة، عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد، معهد الإدارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.

حيث إنّ أنجح طريقة لتكوين الشكل الهرمي هي بحث الموضوع بتعمق بحضور مجموعة من ذوي العلاقة، ثمّ وضع قائمة بكل ما طرح من عناصر وبدائل لها علاقة بالمشكلة، وبعد ذلك يقوم هؤلاء المشاركون بتجميع هذه العناصر والبدائل وتنظيمها بطريقة هرمية.



الشكل (3–1) النموذج العام لعملية التحليل الهرمي[1]

2. **وضع الأولويات Priority Analysis:** تتمّ عملية التحليل الهرمي بحساب الأولويات بين عناصر الهرم وتجميع الأحكام، للحصول على مجموعة من الأولويات الكلية والتدقيق في مدى ثبات هذه الأحكام لاستخلاص قرار نهائي مبني على نتائج هذه العملية. إنّ إسلوب التحليل الهرمي يستخدم منهجين في نفس الوقت، فهو يستخدم تفكير النظم ببناء الأفكار هرمياً ويستخدم التفكير أو التفسير السببي من خلال المقارنة الثنائية لعناصر الهرم ومن خلال التجميع. الأحكام المطبقة في عمل المقارنات الثنائية تمزج التفكير المنطقي بالمشاعر المتولدة من الخبرة الناتجة عن المعرفة.

[1] المصدر (حديد، 2012) "تحديد معايير اختيار المورد الأفضل في إطار عملية التعهد"

ولكن ليس بالضرورة أن تكون النتيجة النهائية صحيحة، إذا كان الحل الناتج من استخدام أسلوب التحليل الهرمي لا يبدو صحيحاً لصانع قرار خبير واسع الاطّلاع، فإنّ الحل سيكون أفضل عندما يكرر العملية ويعيد بناء الهرم أو يعيد فحص الأحكام. من ناحية أخرى يقوم أسلوب التحليل الهرمي باختبار ثبات الأحكام وقد أظهرت التجربة أنّ نتائج أسلوب التحليل الهرمي تقارب القرارات التي تمّ التوصل إليها بجهد بالغ في عالم الأعمال[1].

a. تحديد الأولويات: الخطوة الأولى في تحديد أولويات العناصر في مشكلة قرار هو عمل مقارنات ثنائية أي مقارنة العناصر بطريقة زوجية بالنسبة لصفة معينة. وتعتبر المصفوفة الصيغة المفضلة للمقارنات الزوجية، فالمصفوفة هي أداة بسيطة ومعروفة توفر إطاراً لاختبار الثبات والحصول على معلومات إضافية، من خلال عمل جميع المقارنات الممكنة، وتحليل الحساسية للأولويات الكلية بالنسبة للتغييرات في الحكم.

تتمثل تحديد الأولويات في عقد مقارنات ثنائية بين المستوى الثاني في الشكل الهرمي بقيم تتراوح من (1 إلى 9) كما هو مبين بالجدول (3–1)، على اعتبار أنّ الأرقام تعطي تفاوتاً أعمق. ممّا تقدم الأفضل أن تكون عناصر المستوى الثاني من خمس إلى تسع عناصر حيث أنّ الأشخاص لا يتمكنون من إجراء مقارنات صحيحة بين أكثر من سبعة معايير قابلة للزيادة أو النقص بحد أقصى إلى معيارين[2].

يمكن أن يتضمن المستوى الثاني مستويات فرعية تتفرع إلى مستويات فرعية أصغر بل إنّ وجود مستويات فرعية يعد مطلباً في حالة صعوبة المقارنات التي ترجع إلى التفاوت الكبير بين المعايير في درجة الأهمية. يمكن حصر عدد المقارنات بين المعايير وفقاً للمعادلة التالية:

$$K\,(K-1)/2$$

حيث K= عدد المعايير

عند المقارنة يجب تصميم مصفوفة وفق الشروط التالية:

–أن يكون قطرها واحد (1) صحيح لأنّه يمثل مقارنة المعيار مع نفسه.

---

[1] Saaty, T.L. (1980) The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw Hill. International, Translated to Russian, Portuguese, and Chinese, Revised editions, Paperback (1996, 2000), Pittsburgh: RWS Publications.

[2] ساعاتي، توماس ل، 2000، صناعة القرار للقادة، عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد، معهد الإدارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.

-القيم أعلى القطر معكوس القيم أسفل القطر.

-أن تكون الأحكام خالية من التناقض(الثبات).

مدى الأهمية	التعريف	الشرح
1	متساويان في الأهمية	يساهم النشاطان بنفس المقدار للهدف (النشاطان متساويان من حيث الأهمية بالنسبة للهدف)
3	أهمية معتدلة	الخبرة والتقدير يفضلان بقوة نشاطاً على الآخر بدرجة بسيطة
5	أهمية كبيرة	الخبرة والتقدير يفضلان بقوة نشاطاً على الآخر
7	أهمية كبيرة جداً	نشاط يفضل على الآخر بدرجة كبيرة جداً، أهميته توضحها الممارسة
9	أهمية قصوى	الدليل على تفضيل نشاط على آخر يمثل أعلى درجة ممكنة من التأكيد
8 ،6، 4، 2	أهمية وسطية بين القيم المذكورة أعلاه	أحياناً يحتاج فرد ما ان يعطي (Interpolate) حكماً وسطاً عددياً ؛ حيث لا توجد كلمات توصفه
مقلوب القيم أعلاه	إذا كان النشاط" س "له إحدى القيم الصحيحة أعلاه عندما قورن بالنشاط "ص "، حينئذن يأخذ النشاط" ص "مقلوب تلك القيمة حينما يقارن بالنشاط" س"	لزوم إجراء مقارنة باختيار أصغر العناصر كوحدة لتقدير العناصر الأكبر باعتبارها ضعف تلك الوحدة.

جدول (3-1) المقياس الأساسي للمقارنات الزوجية[1]

b. حساب الأولويات: هناك طريقتان لحساب الأولويات، الطريقة التقريبية والطريقة المضبوطة[2].

i. حساب الأولويات بالطريقة التقريبية: لحساب الأولويات بطريقة تقريبية نجمع أولاً القيم في كل عمود ثمّ نقسم كل قيمة في العمود على مجموع قيم العمود نفسه، فنحصل على المصفوفة المعيارية (Normalized Matrix) والتي تسمح لنا بإجراء مقارنات ذات معنى بين العناصر، وأخيراً نحسب المتوسط للصفوف بجمع القيم في كل صف للمصفوفة المعيارية.

[1] (Saaty,2008) "Decision making with the analytic hierarchy process"

[2] Saaty, T.L. (1980) The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw Hill. International, Translated to Russian, Portuguese, and Chinese, Revised editions, Paperback (1996, 2000), Pittsburgh: RWS Publications.

ii. حساب الأولويات بالطريقة المضبوطة: تحسب الأولويات من مصفوفة المقارنات الزوجية الموضحة في الجدول (3–2) بحساب الهيمنة الكلية لكل من الأنشطة (أ، ب، ج، د) ممثلة في الأحكام في صف، حيث يمثل الصف الأول نشاط (أ) والصف الثاني نشاط (ب) وهكذا، نبدأ بمصفوفة ثابتة الأحكام.

	أ	ب	ج	د
أ	1	2	2	4
ب	½	1	1	2
ج	½	1	1	2
د	¼	½	½	1

الجدول (3–2) مصفوفة المقارنات الزوجية لكل من الأنشطة (أ، ب، ج، د)[1]

تمثل القيمة (2) في الصف الأول من العمود الثاني هيمنة العنصر (أ) في اليمين على العنصر (ب) في الصف الأعلى وهي مساوية للقيمة (4) الموجودة في الصف الأول من العمود الرابع، مقارنة (أ) مع (د) مضروبة في (1/2) وهي القيمة التي في الصف الرابع والعمود الثاني [مقارنة (د) مع (ب)]. بمعنى آخر يمكننا معرفة هيمنة (أ) على (ب) بطريقة مباشرة من خلال علاقة (أ) ب (د) ب (ب). كذلك يمكن معرفة هيمنة (أ) على (ب) من خلال أخذ هيمنة (أ) على (ج) في الصف الأول من العمود الثالث (2) مضروبا في هيمنة (ج) على (ب) والذي يساوي (1) في الصف الأول من العمود الثاني عندما تكون المصفوفة ثابتة تحقق جميع المدخلات هذه العلاقة لجميع أنواع الهيمنة المتداخلة من خلال عنصر للآخر. للتحقق من كل أنواع الهيمنة في خطوتين نحتاج أن نضرب مصفوفة الأحكام في نفسها والذي سيعطينا جميع النتائج اللازمة من خلال المرور بالأنشطة الوسيطة وجمع هذه النتائج. ولكن هذا لا يمثل كل الطرق التي يمكن للعنصر (أ) أن يهيمن على العنصر (ب). بإمكاننا النظر في هيمنة ثلاثية الخطوات مثلاً: نفس القيمة (2) بمقارنة (أ) مع (ب) تساوي الهيمنة ثلاثية الخطوات، وذلك عن طريق أخذ أولاً، على سبيل المثال، هيمنة (أ) على (ج)، ثمّ هيمنة (ج) على (د) وأخيراً (د) على (ب). لدينا القيمة (2) من الصف الأول للمقارنة الأولى والقيمة (2) أيضاً من الصف الثالث للمقارنة الثانية. ومن الصف الرابع القيمة (1/2) للمقارنة الثالثة. وإذا ضربنا 2 x 2 x 1/2 نحصل مرة أخرى على2.

[1] (Saaty,2008) "Decision making with the analytic hierarchy process"

جميع أنواع الهيمنة الثلاثية الخطوات يمكن الحصول عليها بضرب مصفوفة الأحكام في نفسها ثلاث مرات. وتكرر هذه العملية بضرب المصفوفة في نفسها أربع مرات أو خمس مرات وهكذا. نلاحظ أنّه في هذه العملية يمكننا مثلاً مقارنة (أ مع أ)، ثمّ (أ مع ج) وأخيراً (ج مع ب)، أو نستطيف مقارنة (أ مع ج)، (ج مع أ)، (أ مع د)، (د مع د)، ثمّ (د مع أ). وبكلمات أخرى لا يمكننا استبعاد أي طريقة لتكرار جزئي. للتأكد من أنّ جميع احتمالات الهيمنة قد غطيت، نحتاج للنظر في جميع قوى مصفوفة الأحكام. وعندما تكون المصفوفة ثابتة وغير متناقضة، فإنّ جميع قواها تعطي نفس الهيمنة مضروباً في مقدار ثابت.

$$\begin{pmatrix} 16 & 8 & 8 & 4 \\ 8 & 4 & 4 & 2 \\ 8 & 4 & 4 & 2 \\ 4 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

تستنتج الأولويات الصحيحة والمعروفة برفع مصفوفات الأحكام إلى قوة كبيرة، مثلاً تربيعها، ثمّ تربيع الناتج وهكذا، ثمّ تجمع صفوف المصفوفة الناتج. ويبرمج الحاسوب بالتوقف عندما يصبح الفرق بين متجهين متتاليين ضئيلاً جداً ولا يكاد يذكر، كأن يكون جزءاً من عشرة آلاف.

تعطي هذه العملية ما يعرف رياضياً بمتجه أيجن الرئيسي، وناتج هامشي لهذه العملية هو قيمة أيجن الرئيسي (لامبدا ماكس λmax) والتي تستخدم لحساب الثبات في الأحكام. ونحصل على ذلك بجمع كل عمود، وهكذا نحصل على (ن) من الأرقام، ثمّ نضرب كل منها بالأولوية المناضرة لها، وهي المعطاة في متجه أيجن الرئيسي وإضافة النواتج. يعكس متجه أيجن الرئيسي بدقة الرتبة المختفية في الأحكام لمستوى مقبول من التناقض. وبصفة عامة الأمر يتطلب برنامجاً على الحاسوب للقيام بذلك، وهناك برنامج مصمم للقيام بهذه العمليات الحسابية يعرف باسم خيار الخبير "Expert Choice" (ساعاتي، 2000).

3. **قياس الثبات (عدم التناقض) Consistency Verification:** عندما تكون المصفوفة ثابتة فإنّ المجموع المعياري لكل صف يخبرنا بمقدار هيمنة كل عنصر على العناصر الأخرى نسبياً، كما نحصل على مقدار هيمنة العناصر الأخرى على كل عنصر من مجموع مدخلات كل عمود، يجب أن تكون القيمتان كل منهما مقلوب الأخرى بحيث يكون حاصل ضرب القيمتين يساوي واحداً، ويلاحظ أنّ العناصر في العمود هي مقلوب العنصر في الصف لذلك النشاط، يحسب مجموع

العناصر في كل عمود وتضرب كل قيمة بالقيمة المعيارية للصف المناظر ثمّ تجمع النتائج لجميع الأعمدة، ومن ناحية أخرى إذا كانت الأحكام متناقضة فإنّ هذه القيمة والمعروفة بـ(لامبدا ماكس λmax) سوف تكون أكبر من (ن) ومقدار الفرق يكون قياساً لدرجة التناقض. يقسم الفرق بين هذه القيمة و(ن) بكمية التناقض المناظرة للأحكام العشوائية، ويجب أن تكون في حدود (10%).

إذا فضّل شخص التفاح على البرتقال مثلاً، وفضّل البرتقال على الموز إذاً يجب تفضيل التفاح على الموز في حالة العلاقة التوافقية التامة، ولكن قد يحدث أحياناً أن يفضل نفس الشخص الموز أكثر من التفاح اعتماداً على الوقت في اليوم أو في الفصل أو أي ظروف أخرى.

من الطبيعي أنّ هناك ضرورة لدرجة معينة من الثبات في حساب الأولويات للعناصر أو الأنشطة بناءً على معيار معين، من أجل الحصول على نتائج مقبولة في الواقع، وتقيس عملية التحليل الهرمي الثبات الكلي للأحكام بطريقة حساب نسبة الثبات Consistency ratio، ويجب أن تكون نسبة الثبات (10%) أو أقل، (في الحقيقة 5% للمصفوفات 3x 3، و9% للمصفوفات 4x 4، و10% للمصفوفات الأكبر حجماً).

معادلة مؤشر الثبات:

$$\mathrm{CI} = \frac{\lambda\,\mathrm{max} - n}{n - 1}$$

λ = الجذر الكامن لمصفوفة المقارنات الثنائية.

n= عدد العناصر محل المقارنة.

بعد الحصول على قيمة مؤشر الثبات Consistency Index (CI) يجب مقارنتها مع قيمة المؤشر العشوائي Random Index (RI) كما هومبين بالجدول (3-3) من أجل التعرف على نسبة الثبات Consistency Ratio (CR).

$$\mathrm{CR} = \frac{\mathrm{CI}}{RI}$$

نسبة الثبات CR كلما اقترب من الصفر كانت الأحكام تتصف بالثبات والحد الأعلى المقبول لنسبة الثبات هو 0.1 (10%) فإذا زاد عن ذلك فإنّ الأحكام يوجد فيها بعض التناقض ولذلك يجب مراجعة القرار (Al Afeefy, 2011)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

جدول (3-3) قيم مؤشر الثبات العشوائي (RI)[1]

مميزات عملية التحليل الهرمي[2]:

يمكن تلخيص ما يمكن أن يكسبه الفرد باستخدام أسلوب التحليل الهرمي فيما يلي:

1. طريقة عملية للتعامل كمياً مع مختلف أنواع العلاقات الوظيفية في شبكة معقدة.
2. أداة قوية لدمج التخطيط المتوقع والتخطيط المطلوب بطريقة حيوية تعكس أحكام جميع أفراد الإدارة.
3. طريقة جديدة لـ:
   a. دمج البيانات الواضحة مع أحكام موضوعية عن عوامل غير ملموسة.
   b. مزج أحكام عدة أفراد وفض الخلافات بينها.
   c. أداة تحليل الحساسية والمراجعة بتكلفة منخفضة.
   d. تقوية قدرات الإدارة على عمل التنازلات بوضوح.
4. أداة تكمل الأدوات الأخرى (المنفعة/ التكلفة، أولويات، تقليل المخاطرة) لاختيار المشاريع أو الأنشطة.
5. بديل واحد لمجموعة من أساليب التنبؤ بالمستقبل والحماية من المخاطرة في حالة عدم التأكد.
6. أداة لمراقبة وإرشاد الإنجاز التنظيمي نحو مجموعة من الأهداف الحيوية.
7. الجمع بين الطريقة الكلية والجزئية في إطار مقنع. وتتمثل الطريقة الكلية في بناء الهرم الذي ينظر إلى كافة العناصر ككل متكامل. بينما الطريقة الجزئية تنظر في فحص الأجزاء من خلال عقد مقارنات ثنائية بينها.
8. شمول هذه الطريقة على الجوانب الكمية والنوعية معاً. فالجوانب النوعية تتمثل في تعريف المشكلة وبنائها الهرمي وتحديد الأهداف والمعايير، بينما تتمثل الجوانب الكمية في التعبير عن الأحكام والأولويات بلغة الأرقام.

---

[1] (Al Afeefy,2011) " Optimal Compensating Fund Allocation for Industrial Sectors in Gaza Strip Using AHP and Goal Programming"

[2] ساعاتي، توماس ل، 2000، صناعة القرار للقادة، عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد، معهد الإدارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.

9. شمولها لجانبي العلم والفن في آن واحد، حيث يتمثل الجانب العلمي في ضوابط إجراءات المقارنات من خلال فحص الثبات، بينما يتمثل الجانب الفني في الابتكار والإبداع.
10. الجمع بين الموضوعية والذاتية، فهي موضوعية من خلال المصفوفات واستخراج الأولويات. كما أنّها ذاتية تخضع لاهتمامات وتفضيلات متخذ القرار عند عقد المقارنات ولذلك سوف تختلف النتائج تبعاً لاختلاف التفضيلات فيما يتعلق بالقرارات الشخصية، ولكن تتحول التفضيلات الشخصية إلى موضعية عند بناء قرارات أكثر عمقاً، وذلك من خلال اشتراك مجموعة من الخبراء والمختصين في اتخاذ القرار.
11. القدرة الكبيرة على تحكيم الصفات الملموسة والمجردة وذلك من خلال عقد مقارنات ثنائية اعتماداً على قدرة العقل البشري على التمييز بين تلك الصفات.
12. قابلية هذه الطريقة على التفاعل الجيد مع المشكلات البسيطة والمعقدة على حد سواء.
13. بساطة تكوين نموذج التحليل الهرمي ومرونته الفائقة وقابليته للمراجعة وتنوع تطبيقاته.
14. لا يتطلب تخصصاً دقيقاً لإجادته، كما يوجد برنامج حاسوبي اسمه خيار الخبير (Expert Choice) يهدف إلى تسهيل العمليات الحسابية وجعلها في متناول الجميع.

تطبيقات عملية التحليل الهرمي:

هناك العديد من التطبيقات لهذا المنهج من قبل الأفراد والشركات والحكومات، لترشيد الطاقة، والتخطيط والمواصلات، وتخطيط التعليم العالي، وانتخابات الرئاسة الأمريكية، النزاع في شمال إيرلندا، التخطيط لمعهد الأبحاث الأمريكي، اختيار المزيج السلعي، حل النزاع في جنوب أفريقيا، مؤشر توزيع الموارد في شركة (IBM)، كما أنّ هناك مئات التطبيقات من قبل الحكومة الصينية، وترتيب أفضل مدارس إدارة الأعمال في أوروبا، وتطبيقات ناسا، وتطبيقات بيئية في تشيلي، وتصميم الجسور وأنظمة هندسية أخرى، والتنبؤ بنتائج البطولة العالمية في الشطرنج، وقوة تحول الاقتصاد الأمريكي وسوق البورصة وأسعار البترول، والعديد من تطبيقات الشركات مثل الاندماج والامتلاك، والأسواق العالمية،وتوزيع القوى العاملة والموارد[1].

كما استخدمت كذلك في اختيار السلاح الأنسب في العمليات العسكرية، لتحديد عملية التصنيع الأنسب للإنتاج، لتقييم وقياس برامج التدريب غير الحكومية، ترتيب أولويات مؤشرات رأس المال لدى المؤسسات، بناء نموذج لتقييم المخاطر في تشغيل خطوط أنابيب البترول عبر البلدان، في قياس الجودة الشاملة للأنظمة البرمجيات في شركة مايكروسوفت، في اختيار أعضاء هيئة التدريس في جامعة Bloomsburg في ولاية

[1] ساعاتي، توماس ل، 2000، صناعة القرار للقادة، عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد، معهد الإدارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.

بنسلفانيا الأمريكية، تحديد أفضل المواقع لبناء المصانع، والعديد من تطبيقات صناعة القرار متعددة المعايير[1].

البرنامج المستخدم Expert choice: برنامج الخيار الخبير - Expert Choice 11 Software:

يعتبر برنامج الخيار الخبير Expert Choice 11 software واحداً من أدوات أنظمة دعم القرار Decision Support Systems (DSS) Tool القائمة على عملية التحليل الهرمي (AHP) التي تزيد من فعّالية وجودة القرار. يساعد هذا البرنامج صانعي القرار على حل المشاكل المعقدة التي يدخل فيها العديد من المعايير والبدائل، فعن طريق هذا البرنامج يستطيع المستخدم تنظيم العوامل العديدة لأي مشكلة على شكل شجرة هرمية مقلوبة تساعده على اختيار الحلول المناسبة التي تعكس خبرات وآراء صانعي القرار.

وتظهر أهمية استخدام هذا البرنامج في صناعة القرار متعدد المعايير (MCDM) من خلال النقاط الآتية[2]:

1. يقلل هذا البرنامج من درجة التعقيد Complexity في عملية صناعة القرار الناتج عن العديد من العوامل مثل تعدد واختلاف المعايير، فيستطيع مستخدم هذا البرنامج إجراء المقارنات الثنائية بين المعايير أولاً والبدائل ثانياً للوصول إلى الأولويات التي تعكس الآراء المختلفة بشكل دقيق، لتحديد الحلول المناسبة لهذه المشاكل، ويتمّ ذلك باستخدام واحدة من النماذج الموجودة في هذا البرنامج والتي هي: نموذج الشجرة Tree View الهرمي الذي يشبه نموذج (AHP)، والنموذج البياني التقريبي Affinity Diagramming، ونموذج الإيجابيات والسلبيات المرتبطة بالبديل المختار Pros and Cons.
2. يشجع هذا البرنامج على استخدام مجموعة القرار Group Decision المكونة من مشاركين Participant مشتركين في الهدف مختلفين في الخبرات والآراء، فعندما يكون القرار جماعي Group Model أكثر من فرد مشارك في صناعة القرار، يقوم كل مشارك بإدخال البيانات و الأحكام الصادرة عنه لهذا البرنامج، ليتمّ حساب الوسط الهندسي GM لهذه الأحكام مباشرة من قبل البرنامج والوصول إلى الحكم الممثل لرأي المجموعة ككل على شكل تقرير إنشائي أو بياني. وبهذا فإنّ استخدام هذا البرنامج يقلل من تأثير التفكير الجماعي Group think وهيمنة Dominance رأي مشارك على الآراء الأخرى.

---

[1] (Al Afeefy,2011) " Optimal Compensating Fund Allocation for Industrial Sectors in Gaza Strip Using AHP and Goal Programming"

[2] Barford, M.(2014). Graphical and Technical options in Expert Choice for group Decision making. DTU Transport compendium Series Part 3, Department of Transport, Technical University of Denmark.

3. يستطيع المستخدم لهذا البرنامج القيام بإصدار الأحكام على المعايير والبدائل من خلال واحدة من الطرق التالية: الأحكام الشفهية Verbal Judgments (متساوي في الأهمية، متوسط الأهمية، وعالي الأهمية)، الأحكام الرقمية Numerical Judgments المقياس (من 1 إلى 9)، والأحكام البيانية الرسومية Graphical Judgments.
4. يستطيع المستخدم لهذا البرنامج قياس درجة الثبات الاتساق Consistency للأحكام مباشرة، فيقبل بها إذا كانت أقل أو يساوي 10 % ويرفضها إذا كانت أكبر من ذلك، حيث يتوفر للمستخدم هنا مقترحات لتحسين درجة الثبات بعد تحديد الخلية المراد تحسين الثبات عن طريقها.
5. يُمكن هذا البرنامج المشاركين في عملية صناعة القرار من التركيز على مضمون القرار وتفاصيله، أكثر من التركيز على إجراءات صناعة هذا القرار، فهو يُسهل عليهم إجراء العمليات الحسابية التي تحتاجها عملية التحليل الهرمي.
6. يستطيع مستخدم هذا البرنامج من خلال استخدام (ماذا إذا) (What – if)، وتحليل الحساسية Sensitive Analysis تحديد تأثير تغير أهمية ووزن المعايير على البدائل المختارة، ويتمّ ذلك باستخدام واحدة أو أكثر من أنواع التحليل الموجودة في هذا البرنامج والتي هي: التحليل الديناميكي Dynamic Analysis، وتحليل الأداء Performance Analysi، والتحليل التدرجي Gradient Analysis، وتحليل الوجه للوجه Head to Head Analysis، والتحليل ذو البعدين Tow Dimensional Analysis.

لهذا فقد تمّ استخدام برنامج الخيار الخبير(EC) في تحليل البيانات الخاصة بتقديم المعايير والبدائل والموردين لكل شركة من الشركات عينة الدراسة.

طريقة (PROMETHEE) Preference Ranking Organization Methods for Enrichment:

مقدمة:

اقترحت طريقة (Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluation) PROMETHEE لأول مرة من قبل البروفيسور Jean–Pierre Brans سنة 1982 وهي تنتمي إلى طرق التجميع الجزئي، تعتبر هذه الطريقة قادرة على تقييم عدد كبير من البدائل إنطلاقاً من عدد

هائل من المعايير وتصنيف هذه البدائل حسب الأفضلية والأهمية، كما صنفت من بين أكفء الطرق متعددة المعايير[1].

هدف طريقة PROMETHEE هو تصنيف البدائل من الأكثر أهمية إلى الأقل، بحيث يملك كل معيار وزن ويملك كل بديل تقييمه بالنسبة لهذا المعيار، تستخدم الأوزان والتقييمات لحساب مؤشر التفضيل المجمع هذا الأخير الذي يحسم مدى أفضلية بديل ما بالنسبة للآخر[2].

كانت بدايات طريقة PROMETHEE من خلال طريقتي PROMETHEE I et II في التصنيف وذلك سنة 1982.

بعد ذلك بدأ البروفيسور Bertrand Mareschal العمل مع البروفيسور Jean-Pierre Brans في تطوير الطريقة PROMETHEE III (التصنيف المعتمد على المجال) وPROMETHEE IV (مشاكل قرار مستمرة) هذا الامتداد أقترح سنة 1983 وكانت نفس السنة التي تمّ فيها انجاز أول برنامج في جهاز الكمبيوتر خاص بطريقة PROMETHEE.

سنة 1988 تمّ إدخال تطبيقات GAIA: Graphical Analysis for Interactive Aid كمنتجات مكملة لتصنيف طريقة PROMETHEE.

سنة 1922 طريقة PROMETHEE V تمّ اقتراحها لحل مشكل متعدد الاختيار تحت قيود، وفي سنة 1994 تمّ اقتراح طريقة PROMETHEE VI "دماغ متخذ القرار" والتي دعمت ببرنامج PromCalc[3].

تبنى طريقة PROMETHEE على ثلاث مسلمات هي[4]:

1- استقصاء (Exhaustivité) إذا كان لبديلين نفس شعاع التقييم، فمتخذ القرار يرى الحياد بين البديلين. نقصد بشعاع التقييم لبديل ما تقييم هذا البديل بالنسبة لكل المعايير ووضع التقييمات في سطر أو عمود بين قوسين.

2- الترابط المنطقي (Cohésion) يجب أن يوجد الترابط المنطقي بين أفضليات كل معيار والأفضليات الكلية، حيث أنّ a أفضل من b بالنسبة لكل معيار من مجموعة المعايير الكلية، فإنّه يجب أن يكون a أفضل من b في النتيجة النهائية.

---

[1] Pattyn M., et Wouters P., Comment choisir des priorités pertinentes? L'utilisation d'une méthode d'aide à la décision multicritère pour établir l'Image Policière Nationale de Sécurité pour la Belgique, colloque international francophone la police et les citoyens, 2005, p.03.

[2] Béranger S., et al., Op. cit., p.24.

[3] http://www.promethee-gaia.net/faq-pro/index.php, consulte le :05/06/2014.

[4] Waaub J-P., Op. cit., p.38.

3- غير زائد (Non-Redondance) نقول أنّ معيار ما غير زائد إذا كان حذفه من مجموعة المعايير يكبح المجموعة الجديدة من المعايير من فحص المسلمتين السابقتين.

خطوات طريقة PROMETHEE:

تتمثل خطوات طريقة PROMETHEE في أربع خطوات أساسية هي[1]:

1- المقارنة بين كل زوجين من البدائل بالنسبة لكل معيار.

2- حساب مؤشر التفضيل المجمع π من أجل كل زوج من البدائل.

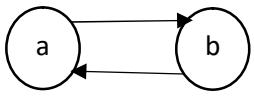
3- حساب كل التدفقات الموجبة والسالبة والصافية.

4- إنشاء التصنيفات الخاصة بالبدائل المتاحة.

وسيتمّ شرح هذه الخطوات في الفروع التالية:

- الفرع الأول: المقارنة بين كل زوجين من البدائل بالنسبة لكل معيار:

تتمّ في طريقة PROMETHEE المقارنة بين كل زوج من البدائل وذلك بطريقة علمية جداً دقيقة، حيث يجب على مستعملها الفهم الجيد لعناصر المشكلة والتحكم الجيد بالأساليب الرياضية. وعموماً تحكم أربع أنواع من العلاقات الثنائية العلاقة بين كل زوج من البدائل وهذه الأنواع ملخصة في الجدول(3-4) التالي:

الوضعية	تعريف	خصائص العلاقة الثنائية	رسم تخطيطي
الحياد Indifférence	وجود أسباب واضحة وموجبة والتي تفسر التكافئ والتعادل بين البديلين	علاقة متماثلة عكسية رمزها I: أي aIb ⇔ bIa	
التفضيل التام Préférence Stricte	وجود أسباب واضحة وموجبة والتي تفسر التفضيل الجلي لصالح أحد البديلين	علاقة غير متماثلة وغير عكسية رمزها P	
التفضيل الضعيف	وجود أسباب واضحة	علاقة غير متماثلة وغير	

[1] Meyer P., La méthode Promethee-Gaia d'aide multicritère à la décision Les midis de la science, Sans Date, P.03.

Préférence faible	وموجبة والتي تلغي التفضيل الجلي لصالح أحد البديلين، وهذه الأسباب ناقصة من أجل استنتاج التفضيل التام أو الحياد بين البديلين.	عكسية رمزها Q	
التضاد Incomparabilité	في حالة غياب السبب لوجود العلاقات الثلاثة السابقة نجد هذه العلاقة بين البديلين.	علاقة متماثلة وغير عكسية رمزها R	

الجدول (3−4) أنواع العلاقات الثنائية بين البدائل

يمثل الجدول التقييمات أساس طريقة PROMETHEE والذي يحتوي على البدائل، المعايير، الأوزان، والعتبات، والجدول التالي يوضح تموضع هذه العناصر:

المعايير	g_1	g_2	.....	g_j	.....	g_n
الأوزان	ω_1	ω_2	.....	ω_j	.....	ω_n
العتبات	P_1	P_2	.....	P_j	.....	P_n
	Q_1	Q_2	.....	Q_j	.....	Q_n
	S_1	S_2	.....	S_j	.....	S_n
البدائل						
a_1	$g_1(a_1)$	$g_2(a_1)$	.....	$g_j\,(a_1)$	.....	$g_n(a_1)$
a_i	$g_1(a_i)$	$g_2(a_i)$	.....	$g_j\,(a_i)$	.....	$g_n(a_i)$
a_m	$g_1(a_m)$	$g_2(a_m)$	.....	$g_j\,(a_m)$	.....	$g_n(a_m)$

الجدول (3−5) التقييمات أو مصفوفة التقييم[1]

حيث يمكن تعريف كل مصطلح على حدا:

[1] Nafi A., et Werey C., Aide à la décision multicritère: introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ELECTRE, Unité Mixte de Recherche Cemagref-Engees en Gestion des Services Publics, Strasbourg, 2009/2010, p.07.

- البدائل (الأحداث): تمثل في مجموعها الخيارات التي هي بين يدي متخذي القرار ونرمز لها بالرمز A.
- المعيار: من خلال تعريف كل من الخاصية والمعيار، نفهم معنى هذا الأخير حيث:
  - الخاصية Attribute: هي صفة تسمح بوصف كل بديل.
  - المعيار Criteria: يسمح بقياس تفضيل متخذ القرار لكل بديل، من وجهة نظره، ويرمز له بـ g.
- الأوزان: وهي معلومة خاصة بالمعيار وتمثل قيمة كل معيار بالنسبة لآخر، ويحدد هذا الوزن أهمية المعيار بالنسبة لمتخذي القرار، ويرمز له بالرمز ω.
- العتبات: تحدد العتبات لكل معيار على حدا فردياً من طرف متخذ القرار، ويمكن تعريف أنواع العتبات كما يلي:
  - عتبة الحياد (الإهمال) le seuil d'indifférence: هي أكبر قيمة يصل إليها الفرق (a, b) dj التي تبقي متخذ القرار محايد عن اختيار أحد البديلين أي يبقى الفرق مهمل، ويمكن تحديدها بالنسبة لكل معيار حيث نبدأ بأصغر فرق بيت التقييمات ونزيد بالتدريج في هذا الفرق حتى لا نستطيع إهماله، ويرمز لها بالرمز Q.
  - عتبة التفضيل: le seuil de preference هي أصغر قيمة يصل إليها الفرق (a, b) d_j التي تجعل متخذ القرار يبدأ بإظهار التفضيل التام لبديل ويفضله عن الآخر، ويرمز لها بالرمز P، وتحسب رياضياً من خلال العبارة التالية:

عتبة التفضيل = المتوسط الحسابي للفروقات الموجبة بين مختلف قيم البدائل + الإنحراف المعياري للفروقات الموجبة بين مختلف قيم البدائل.

ويمكن التعبير عن العلاقة بين كل من Q وP كما يلي:

$$\text{Min } |d_j(a, b)| \leq q \leq p \leq \max |d_j(a, b)|$$

حيث[1]:

[1] Sans auteur, Development of Domestic Solid Waste Management Schemes for Small Urban Communities in Morocco WASTESUM, Multi-criteria analysis and ranking of alternative waste technologies/management systems, Faculté des Sciences El Jadida et National Technical University of Athens et Municipality of the Urban Community of AZEMMOUR, 2010, p-p.69-70.

Si $d_j\ (a, b) < Q \Rightarrow P_j\ (a, b) = 0$

Si $d_j\ (a, b) > P \Rightarrow P_j\ (a, b) = 1$

$d_j\ (a, b)$: تمثل الفرق بين تقييم البديلين بالنسبة للمعيار g_j حيث:

$$d_j\ (a, b) = g_j\ (a) - g_j\ (b)$$

حيث يمثل $g_j\ (a)$ تقييم الحادث a بالنسبة للمعيار g_j

يمثل $g_j\ (b)$ تقييم الحادث b بالنسبة للمعيار g_j

$P_j\ (a, b)$: تمثل الدالة المصدرة للفرق $d_j\ (a, b)$ وتقيس تفضيل a على b بالنسية للمعيار g_j.

- عتبة غوس le seuil de gaussien: إذا كان الفرق بين تقييم بديلين أكبر من هذه العتبة، متخذ القرار يقصي البديل الذي ساهم في هذه الحياد، ويرمز له بالرمز S.

والجدول التالي يوضح نوع العلاقة التي تربط كل زوج من البدائل إذا ما تمّ استعمال $d_j\ (a, b)$ للحصول على العلاقة:

$\mathbf{d \geq P}$	a P b
$\mathbf{P \geq d \geq Q}$	a Q b
$\mathbf{Q \geq d \geq 0}$	a I b
$\mathbf{-Q \leq d \leq 0}$	a I b
$\mathbf{-P \leq d \leq -Q}$	b Q a
$\mathbf{d \leq P}$	b Pa

الجدول (3-6) الجدول الأولي للمقارنة بين زوج البدائل

يتمّ كخطوة أولى وضع جدول يلخص فيه المعلومات المتوفرة لزوجين من البدائل فقط بالشكل التالي:

$d_j\ (a, b)$	البديل a	المعايير	البديل b	$d_j\ (b, a)$

$\mathbf{d_1}$ (a, b)				$\mathbf{d_1}$ (**b**, **a**)
.....				.....
$\mathbf{d_n}$ (a, b)				$\mathbf{d_n}$ (**b**, **a**)

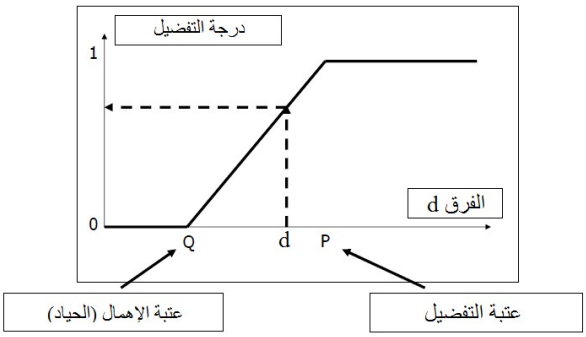
بعد الحصول على قيم d_j (a, b) و d_j (b, a) المختلفة نقوم بوضعها بالجدول التالي (3–7) من أجل معرفة قيمة الدالة المرجعة P_j (a, b) و P_j (b, a) وهذه بعد معرفة نوع المعيار حيث توجد 6 أنواع من المعايير:

نوع المعيار	دالة التفضيل Pj (a, b)	الثوابت
الحقيقي	$d > 0 \Rightarrow P_j(a,b) = 1$ $d \leq 0 \Rightarrow P_j(a,b) = 0$	لايوجد
شبه المعيار	$d \leq Q \Rightarrow P_j(a,b) = 0$ $d \leq Q \Rightarrow P_j(a,b) = 1$	Q
المستعار	$d \leq 0 \Rightarrow P_j(a,b) = 0$ $d \leq \mathrm{p} \Rightarrow P_j(a,b) = \frac{\lvert d \rvert}{\mathrm{p}}$ $d > \mathrm{p} \Rightarrow P_j(a,b) = 1$	P
الخطي	$\lvert d \rvert \leq Q \Rightarrow P_j(a,b) = 0$ $Q < \lvert d \rvert \leq P \Rightarrow P_j(a,b) = \frac{\lvert d \rvert - Q}{\mathrm{p} - \mathrm{Q}}$ $\lvert d \rvert > P \Rightarrow$ $= \begin{cases} \mathrm{d} > 0 \Rightarrow \mathrm{Pj}(\mathrm{a},\mathrm{b}) = 1 \\ \mathrm{d} < 0 \Rightarrow \mathrm{Pj}(\mathrm{a},\mathrm{b}) = 0 \end{cases}$	Q, P
السلمي	$\lvert d \rvert \leq Q \Rightarrow P_j(a,b) = 0$ $Q < \lvert d \rvert \leq P \Rightarrow P_j(a,b) = \frac{1}{2}$ $\lvert d \rvert > P \Rightarrow$ $= \begin{cases} \mathrm{d} > 0 \Rightarrow \mathrm{Pj}(\mathrm{a},\mathrm{b}) = 1 \\ \mathrm{d} < 0 \Rightarrow \mathrm{Pj}(\mathrm{a},\mathrm{b}) = 0 \end{cases}$	Q, P
غوس	$d \leq 0 \Rightarrow P_j(a,b) = 0$	S

	$d > 0 \Rightarrow P_j(a, b) = 1\text{-}exp^{(d^2/2s^2)}$	

الجدول (3−7) جدول قيم الدالة المرجعة $P_j(a, b)$[1]

كما يمكن الحصول في حالة المعيار الخطي على قيم الدوال المرجعة $P_j(a, b)$ من خلال الرسم البياني التالي الشكل (3−2):



الشكل (3−2) الحصول على مؤشر التفضيل بيانياً[2]

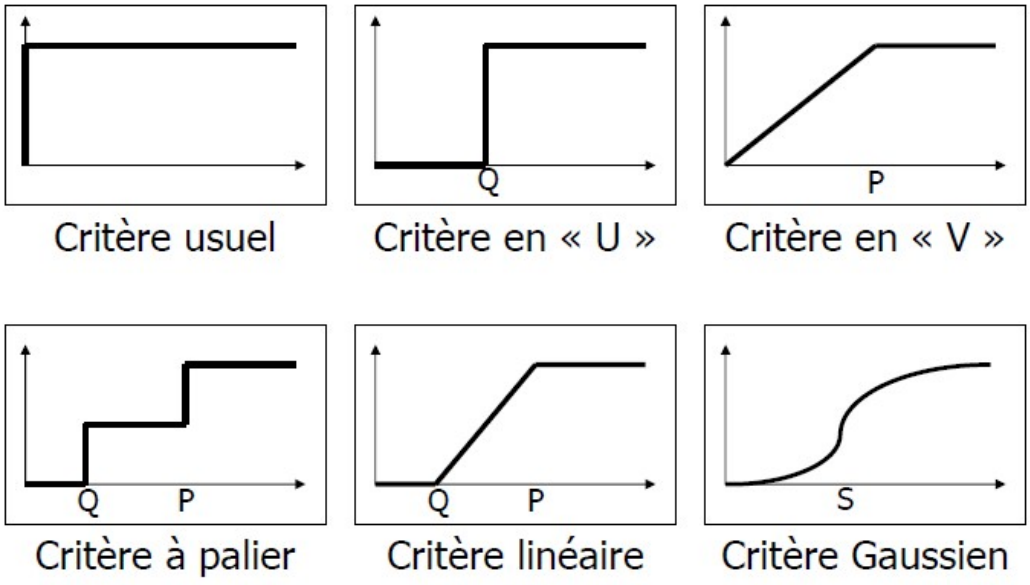
والسؤال المطروح الآن: هو كيف يمكن معرفة نوع المعيار حتى نتمكن من إيجاد درجة التفضيل؟

- ✓ النوع الأول: المعيار الحقيقي أحسن اختيار له عندما يكون المعيار كيفي ويشمل على عدد صغير من مستويات التقييمات كأن تكون ذات 5 مستويات من سيء جداً إلى غاية حسن جداً، وهذا النوع بسيطاً جداً حيث أنّ أحسن قيمة هي الأفضل وهو لا يحتوي على أي نوع من العتبات. قيم الدوال المرجعة $P_j(a, b)$ في هذا المعيار هي 0 أو 1.
- ✓ النوع الثاني: شبه المعيار أحسن اختيار له عندما يكون المعيار كمي ونحتاج إلى عتبة الحياد Q، قيم الدوال المرجعة $P_j(a, b)$ في هذا المعيار هي 0 أو 1.
- ✓ النوع الثالث: المستعار أحسن اختيار له عندما يكون المعيار كمي وهو حالة خاصة من المعيار الخطي وهذا عندما تكون عتبة الحياد تساوي 0، قيم الدوال المرجعة $P_j(a, b)$ في هذا المعيار هي 0 أو $\frac{|d|}{p}$ أو 1.

[1] Caillet R., Analyse multicritère : Etude et comparaison des méthodes existantes en vue d'une application en analyse de cycle de vie, Montréal, 2003, p.15.
[2] Mareschal B., Aide à la décision multicritère PROMETHEE & GAIA, Sans Date, p.12.

- ✓ النوع الرابع: المعيار السلمي أحسن اختيار له عندما يكون المعيار كيفي ويشمل على عدد واسع من مستويات التقييمات، كذلك يمكن اختياره عندما يريد متخذ القرار أن يغيّر في درجة التفضيل للانحراف بين مستويات التقييم، قيم الدوال المرجعة $P_j(a, b)$ في هذا المعيار هي 0 أو $\frac{1}{2}$ أو 1.
- ✓ النوع الخامس: المعيار الخطي أحسن اختيار له عندما يكون المعيار كمي، ونحتاج في هذا المعيار إلى عتبة التفضيل والحياد معاً، قيم الدوال المرجعة $Pj(a, b)$ في هذا المعيار هي 0 أو $\frac{|d|-Q}{p-Q}$ أو 1.
- ✓ النوع السادس معيار غوس بديل للمعيار الخطي، نحتاج في هذا المعيار إلى عتبة غوس التي تكون محصورة بين كل من Q و P، قيم الدوال المرجعة $P_j(a, b)$ في هذا المعيار هي 0 أو -1 $exp^{(d^2/2s^2)}$ أو 1.

والشكل (3-3) التالي يوضح الرسوم البيانية الخاصة بأنواع المعايير:



الشكل (3-3) الرسوم البيانية لأنواع المعايير الخاصة بطريقة PROMETHEE

- الفرع الثاني: حساب مؤشر التفضيل المجمع π من أجل كل زوج من البدائل:

مؤشر التفضيل المجمع π لـ a على b يعني درجة التفضيل متعدد المعايير بالنسبة لـ a على b ويعطى هذا المؤشر بالعلاقة التالية:

$$\pi(a,b) = \frac{\sum j \in C\omega j * Pj(a,b)}{\sum j \in C\omega j}$$

$$\pi(b,a) = \frac{\sum j \in C\omega j * Pj(a,b)}{\sum j \in C\omega j}$$

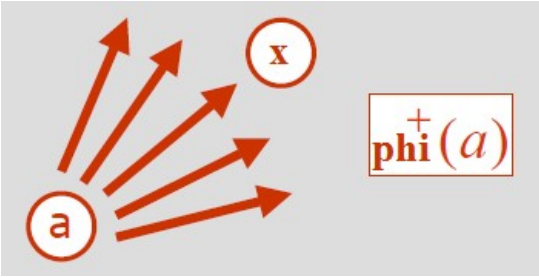
المؤشر $\pi(a,b)$ يكون محصوراً بين 0 أو 1، والذي يمثل قوة تفضيل a على b، أما $\pi(b,a)$ فيمثل قوة تفضيل b على a وتكون قيمته بين 0 أو 1.

الفرع الثالث: حساب كل التدفقات الموجبة والسالبة والصافية:

وتمثل هذه التدفقات قوة وضعف البديل مقارنة بكل البدائل الأخرى، وتعطى التدفقات الموجبة والسالبة والصافية بالعلاقات التالية:

- التدفق الموجب: يشرح خاصية التصنيف للبديل a بالنسبة لـ n−1، أي قوة البديل a بالنسبة لـ n−1 بديل.

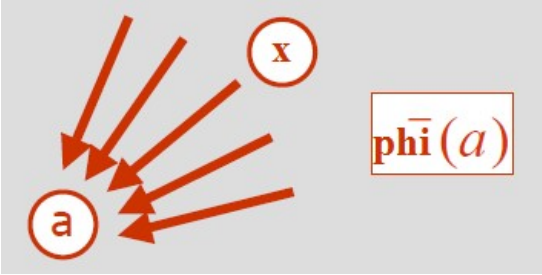
$$phi^{+}(a) = \frac{1}{n-1}\sum x \in A \ \ \pi(a,x)$$



الشكل (3-4) يمثل التدفق الموجب

- التدفق السالب: يشرح خاصية التصنيف للبديل a بالنسبة لـ n−1 بديل، أي ضعف البديل a بالنسبة لـ n−1 بديل.

$$phi^{-}(a) = \frac{1}{n-1}\sum x \in A \ \ \pi(a,x)$$



الشكل (3-5) يمثل التدفق السالب

- التدفق الصافي: حيث من خلال هذا التدفق يتم تصنيف البدائل تصنيفاً كلياً بالإعتماد على طريقة PROMETHEE II ويعطى بالعلاقة التالية:

$$phi(a) = phi^{+}(a) - phi^{-}(a)$$

الفرع الرابع: إنشاء تصنيفات الخاصة بالبدائل المتاحة:

وتمثل هذه التصنيفات ترتيبات طريقة PROMETHEE. ومن بين طرق PROMETHEE هي PROMETHEE I وPROMETHEE II، وهما طريقتين لهما نفس السلوك المبدئي لكن أهدافهما مختلفة حيث أنّ PROMETHEE I تسمح بالتصنيف الجزئي للبدائل بينما PROMETHEE II تعطي التصنيف لكل البدائل.

- ترتيب PROMETHEE I:

طريقة PROMETHEE I تستعمل التدفقات الخارجة phi^{+} و الداخلة phi^{-} ، لتشكل ترتيباً جزئياً على A بحيث يكون مفضلاً إذا كان $phi^{+}(a)$ كبيراً و $phi^{-}(a)$ صغيراً.

ويعطى الترتيب وفق هذه الطريقة كما يلي:

$$\begin{cases} a\,P\,b \Leftrightarrow \begin{cases} phi^{+}(a) > phi^{+}(b) \ and \ phi^{-}(a) < phi^{-}(b) \\ phi^{+}(a) = phi^{+}(b) \ and \ phi^{-}(a) < phi^{-}(b) \\ phi^{+}(a) > phi^{+}(b) \ and \ phi^{-}(a) = phi^{-}(b) \end{cases} \\ a\,I\,b \Leftrightarrow phi^{+}(a) = phi^{+}(b) \ and \ phi^{-}(a) = phi^{-}(b) \\ \text{أخرى } aR\,b \end{cases}$$

- ترتيب PROMETHEE II:

باستعمال التدفقات الصافية، تشكّل هذه الطريقة ترتيباً كلياً لكل الحوادث وتستعمل في بعض التطبيقات التي تحتاج إلى معرفة ترتيب كل حادث، وتكون وفق ما يلي:

$$\begin{cases} a\,p\,b \Leftrightarrow phi(a) > phi(b) \\ a\,I\,b \Leftrightarrow phi(a) = phi(b) \end{cases}$$

الفرق واضح بين الطريقتين، حيث يمكن في PROMETHEE I أن نجد بدائل لا يمكن المقارنة بينها، على عكس ذلك في PROMETHEE II، وتمتاز الطريقة الثانية بسهولة التطبيق واسخلاص النتائج النهائية وتسمح بالصياغة الجيدة للتفضيلات ممّا يسهل على متخذ القرار الوصول بسرعة إلى القرار السليم الفعال والكفء.

مميزات طريقة PROMETHEE:

- تقييم مختلف القرارات الممكنة متعددة المعايير والتي كثيراً ما تكون متعارضة.
- تحديد أفضل قرار ممكن.
- وضع القرارات الممكنة في صف من الأفضل إلى الأسوء.
- تخيل القرار أو تقييم المشكلة بأحسن استيعاب والوصول إلى أفضل قرار.
- الوصول إلى قرارات مشتركة في حالة تعارض وجهات نظر متخذي القرار.

تطبيقات طريقة PROMETHEE:

يمكن استخدام PROMETHEE في العديد من المجالات التطبيقية ونذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1- صفة التجهيزات: السؤال الذي يصادفنا في مثل هذه الحالة، ما هو التجهيز الأفضل؟ غير باهض؟ ذو ثقة عالية؟ ذو تكنولوجيا عالية؟ أو أي تجهيز من بين التجهيزات المعروضة الذي من المحتمل أن يحقق التوازن بين السعر والجودة والأداء؟ معايير الاختيار هي: السعر، الأداء، ....، معايير كمية وهناك أخرى مثل كيفية الجودة، الثقة، التصميم، .....، يمكن أن نحدد أفضل البدائل المتاحة.

2- تقييم الموردين: من هو أفضل مورد لتلبية حاجيات المؤسسة من السلع أو الخدمات؟ أفضل مورد يجب أن تتوفر فيه شرطين، مستوى عالٍ من الجودة في تقديم منتجاته مع شرط ثانٍ هل السعر المقبول؟ حيث يعتبر كلا الشرطين معايير الانتقاء إذ أنّ الجودة في تقديم المنتجات يمكن أن نقسمها إلى عدة معايير جزئية مثل جودة المنتج وجودة الصيانة واحترام مواعيد التسليم، .....، وبالتالي يمكن لترتيبات طريقة PROMETHEE أن نجد أحسن مورد.

3- تقييم الأداء: كيف يمكن أن نقيس أداء مختلف وحدات المؤسسة (ورشات، فرق العمل، أقسام، ...)؟ من خلال أداة موجودة في البرنامج Visual PROMETHEE وهي تحليل الأداء Analyze de performance حيث يتمّ تصنيف معايير الاختيار إلى مجموعتين من العناقيد حيث أنّ كل عنقود يحوي مجموعات من المعايير وكل مجموعة من هذه الأخيرة تحوي معايير الاختيار. العنقود الأول يسمى مدخلات ويحوي مجموعة المعايير التي تعبر عمّا يقدمه متخذ القرار للحصول على أفضل البدائل، أمّا العنقود الثاني فيسمى مخرجات وهي مجموعة المعايير التي تعبر على ما يحصل عليه متخذ القرار من خلال اختياره لأفضل البدائل ومن خلال أداة تحليل الأداء يمكن التوصل إلى تصنيف وتقييم لفعّالية كل بديل حيث يتمّ رسم خط أحمر فإذا وقع عليه البديل يعتبر بديل فعّال وإلاّ فلا.

4- تسيير الموارد البشرية: كيف يمكن اختيار أفضل مترشح للتوظيف بالمؤسسة؟ ترتيب طريقة PROMETHEE تساعد على التعرف على أفضل مترشح للتوظيف الداخل (الترقية) أو الخارجي.

5- تقييم المشاريع: كيف يمكن تسيير محفظة المشاريع؟ ترتيبات PROMETHEE تساعد ايضاً على تقييم مختلف المشاريع، وطريقة PROMETHEE V تساعد هي الأخرى على الاختيار.

6- اختيار الاستثمارات: ما هو أفضل استثمار أو أفضل محفظة استثمارات؟ ترتيبات طريقة PROMETHEE وطريقة PROMETHEE V تساعد على اكتشاف أفضل الحلول التي تتلائم وأولويات متخذ القرار.

7- مشاكل التموقع: أين نبني مصنع جديد؟ أو محل جديد، أو مخزن جديد؟ يمكن المفاضلة بين عدة مواقع محتملة للبناء بالإعتماد على عدة معايير على سبيل المثال التكلفة، المساحة المتوفرة، المسافة إلى الزبون، المسافة إلى المورد، شبكة النقل المتاحة، ...، استخدام ترتيبات طريقة PROMETHEE تسمح بالتعرف على أفضل حل وسط.

البرنامج المستخدم (Visual PROMETHEE):

تعتبر طريقة PROMETHEE من الطرق الكمية والتي تساعد متخذ القرار في الوصل إلى أفضل قرار باعتماده على عدة معايير، ومن أجل التسهيل أكثر لمتخذ القرار تم اللجوء إلى برمجيات تجنبه من الخوض في الحسابات والتعقيدات ومن بين أحدث وأسهل هذه البرمجيات هو برنامج Visual PROMETHEE فهو يساعد على الحل الآلي لأي مشكلة قرار نستطيع حلة بطريقة PROMETHEE.

خلال 1984 طوّر أول برنامج لطريقة PROMETHEE من طرف Bertrand Mareschal في ULB Université Libre de Bruxelles على جهاز FORTRAN. حيث كان أصعب مما هو عليه من البرمجيات حالياً ويتكيف مع بعض أجهزة الكمبيوتر فقط.

خلال 1990 تمّ تطوير برنامج PromCalc على MS-DOS من طرف Bertrand Mareschal و Brans Jean- Pierre، واعتبر أول برنامج حقيقي تفاعلي وتصوري في مجال المساعدة على اتخاذ قرار متعدد المعايير. وبدأت العديد من الجامعات وحتى المؤسسات العالمية باستعماله إلى غاية نهاية التسعينات حيث ظهرت انظمة التشغيل Windows 95 & 98.

برنامج Visual PROMETHEE تمّ تطويره منذ سنة 2010 حيث يعتبر البرنامج الأحدث الذي يعتمد على طريقة PROMETHEE المقترحة من طرف Jean-Pierre Brans و Bertrand Mareschal.

ويوجد لبرنامج Visual PROMETHEE أربعة إصدارات هي:

- النسخة التجريبية Demo Edition.
- النسخة الأكاديمية Academic Edition.
- النسخة التجارية Business Edition.
- النسخة على الانترنت On-line Edition.

والبرنامج متوفر بتسع لغات عالمية هي: الإنجليزية، والفرنسية، والهولندية، والألمانية، والمجرية، والإيطالية، والبولونية، والصربية، والإسبانية.

طريقة Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

المقدمة:

هي أسلوب لصنع القرار تمّ تقديمها لأول مرة من قبل الباحثان Yoon وHwang، وتتلخص الفكرة الأساسية لهذه الطريقة في اختيار البديل الأقرب إلى الحل الأمثل، والأفضل من بين مجموعة من البدائل المتوفرة، كما أنّ هذه الطريقة يمكن أن تستعمل في حالة المفاضلة، كما يمكن أن تساعد طرق متعددة المعايير أخرى في صنع قرار تقييم أداء الشركات باستخدام النسب المالية. وهي أحد الأساليب العددية لاتخاذ القرارات متعددة المعايير. وإنّ هذه الطريقة قابلة للتطبيق على نطاق واسع مع نموذج رياضي بسيط. فضلاً عن ذلك، تطبق عن طريق الحاسوب، إذ ينشأ التعقيد عندما يكون هناك أكثر من متخذ قرار واحد لأن الحل الأفضل يجب أن تتفق عليه مجموعات المصالح التي عادة ما تكون لها أهداف مختلفة.

وتكون شكل مصفوفة القرار وفق هذه الطريقة كما يلي:

$$D=\begin{array}{c|ccccc} & X_1 & X_2 \ldots\ldots & X_j & X_n \\ A_1 & X_{11} & X_{12} \ldots\ldots & X_{1j} & X_{1n} \\ A_2 & X_{21} & X_{22} \ldots\ldots & X_{2j} & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ A_i & X_{i1} & X_{i2} & X_{ij} & X_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ A_m & X_{m1} & X_{m2} & X_{mj} & X_{mn} \end{array}$$

الشكل (3-6) يوضح شكل مصفوفة القرار

المبدأ الأساسي لطريقة TOPSIS:

"المبدأ الأساسي هو أنّ البديل المختار يجب أن يكون له أقصر مسافة من الحل المثالي الإيجابي وأطول مسافة من الحل السلبي المثالي".

لدينا m من الخيارات (البدائل) Ai، كل منها يعتمد على n من المعلمات (المعايير) Xj التي قيمها أعداد حقيقية موجبة Xij

i=1, 2, ….., m

j=1, 2,……, n

وهنا يجب أن نختار البديل الأفضل.

وأنّ النموذج الرياضي لهذه الطريقة، وبناء نموذج القيم للمعلمات Xij يجب أن تكون متوازنة طبقاً لإجراءات المعيار الطبيعي Normalization، وأنّ aij القيم المعيارية. فإنّ كل بديل Ai يعبر عنه كنقطة

$Ai\ (a_{i1}, \ldots\ldots\ldots, a_{in}) \in R^n$

نقوم باختيار القيمة المثلى $a_j^* \in \{ a_{ij}, \ldots\ldots\ldots, a_{mj}\}$ لكل معلمة X_j، سوف نحدد الحل المثالي الإيجابي $A^+ = (a^+_1, \ldots\ldots\ldots, a^+_n)$. وبالمقابل سيكون الحل المثالي السالب $A^- = (a^-_1, \ldots\ldots\ldots, a^-_n)$، الحل المثالي الإيجابي والسلبي يرمز له أيضاً A^+، A^-. يتم اتخاذ القرار بشأن ترتيب الخيارات فيما يتعلق بترتيب الأرقام

$$D^*_i = \frac{d(A_i, A^-)}{d(A_i, A^+) + d(A_i, A^-)} = \frac{1}{\frac{d(A_i, A^+)}{d(A_i, A^-)} + 1}$$

الخيار A^+ هو الحل الأمثل الموجب إذا كان:

$$D^*\ A^+ = Max\{D^*1, \ldots\ldots\ldots, D^*_m\}$$

الخيار A^- هو الحل السيء إذا كان:

$$D^*\ A^- = Min\{D^*1, \ldots\ldots\ldots, D^*_m\}$$

والخيارات الأخرى بين هاتين القيمتين الطرفيتين. المسافة العظمى

$$D^* = Max_{i=1,2,\ldots\ldots,m}\ D_i^*$$

وهي عادة تدعى قياس TOPSIS.

خطوات طريقة TOPSIS :

للبحث عن الحل الأمثل لابدّ من اتباع المنهجية التي تعتمد على مجموعة من المراحل التالية:

- المرحلة الأولى: توحيد القياس لمصفوفة القرار D من خلال العلاقة التالية:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} = x^2 ij}}$$

- المرحلة الثانية: عملية الترجيح من خلال ضرب قيم مصفوفة القرار بعد التوحيد في أوزان الأهمية النسبية المرتبطة بها، يتمّ حساب القيمة المرجحة بالعلاقة التالية:

$$V_{ij} = w_{ij} \cdot r_{ij}$$

- المرحلة الثالثة: تعيين الحل الأمثل الموجب والحل الأمثل السالب

$$A^{+} = \{(\max v_{ij} / j \in j , \min v_{ij} / j \in j')\}$$

$$A^{-} = \{(\max v_{ij} / j \in j , \min v_{ij} / j \in j')\}$$

$$J = 1,2,3,\ldots\ldots,n$$

$$J' = 1, 2, 3,\ldots\ldots, n$$

حيث: J ترتبط بمعيار الربح، و J´ مرتبط بمعيار التكلفة.

- المرحلة الرابعة: حساب مقياس الانحراف

انحراف كل بديل عن البديل الأمثل الموجب هو كالتالي: بالمثل، انحراف كل بديل عن البديل الأمثل السالب هو كالتالي:

$$S_i^{+} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (vij - vj)2} \text{ , I = 1, 2, 3,....., m}$$

$$S_i^{-} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (vij - vj)2} \text{ , I = 1,2,3,....., m}$$

- المرحلة الخامسة: حساب التقارب النسبي إلى الحل الأمثل

التقارب النسبي للبدائل Ai التي تحترم الحل الأمثل الموجب A+ تعرف كالتالي:

$$C_i^{*} = \frac{S^2 i}{(S+_i + S-_i)2} \text{ , } 0 \leq Ci* \leq 1$$

$$I = 1,2,3,\ldots\ldots,m$$

أكبر قيمة لـ C_i^{*}، تمثل أداء البدائل المتوفرة.

- المرحلة السادسة: ترتيب القيم حسب الأفضلية إما تنازلياً أو تصاعدياً.

مميزات طريقة TOPSIS:

تعدُّ طريقة إيجاد الحل الأمثل TOPSIS طريقة ذات مفهوم رياضي بسيط ويمكن فهمه بسهولة، كما أنّه مفهوم واضح ويمثل الأساس المنطقي للاختيار البشري يمكن تلخيص مزايا هذا اللطريقة بما يلي:

- طريقة ذات منطق بديهي وواضح.
- سهولة الحساب والوصول للنتائج، فهي تطبق عن طريق الحاسوب، إذ ينشأ التعقيد عندما يكون هناك أكثر من متخذ قرار واحد لأنّ الحل المفضل يجب أن تتفق عليه مجموعات المصالح التي عادة ما تكون لها أهداف مختلفة.
- قدرة هذه الطريقة على قياس الأداء النسبي لكل بديل في شكل رياضي بسيط، وكذلك إمكانية تصوره حيث أنّ القيمة العددية تفسر كلاً من أفضل وأسوء البدائل.
- تعد تقنية TOPSIS مفيدة لصانعي القرار في هيكلة المشكلات التي يتعين حلها وإجراء التحليلات والمقارنات وترتيب البدائل.

تطبيقات طريقة TOPSIS:

كمثيلاتها من طرق التحليل متعدد القرار، وبسبب بساطة هذا الطريقة وسهولة برمجتها والتعامل معها، فلها تطبيقات واسعة جداً في كافة المجالات فعلى سبيل المثال لا الحصر تستخدم تقنية TOPSIS فيما يلي:

- إدارة سلاسل الامداد واللوجستيات
- هندسة الإنتاج
- التسويق
- إدارة الموارد البشرية: اختيار أفضل مترشح للتوظيف بالمؤسسة، حيث تساعد طريقة TOPSISعلى التعرف على أفضل مترشح للتوظيف الداخل (الترقية) أو الخارجي إضافة الى ترتيب البدائل (المترشحين للوظيفة) وفق المعايير المختارة وبشكل واضح.
- هندسة الموارد المائية
- الإدارة العامة

الفصل الرابع – القسم العملي:

مقدمة:

يعدُّ هذا الفصل فصلاً تطبيقياً، إذ يتمّ من خلاله محاولة إسقاط ما تمّ التطرق إليه في الدراسة النظرية على واقع اختيار المورد الأفضل في قطاع الصناعات النفطية والغازية، وذلك عن طريق تطبيق طرق التحليل متعدد المعايير حيث تمّ في هذا الجزء من الدراسة استعراض نتائج أهم الطرق التي تمّ اتباعها في هذا البحث، نستعرض بدايةً نتائج عملية التحليل الهرمي AHP التي استخدمت لتحديد الأهمية النسبية للمعايير الرئيسية والفرعية أولاً، ومن ثمّ تقييم الموردين بناءً على هذه المعايير ثانياً، ليتمّ بعد ذلك تحديد المورد الأفضل واختياره كمورد معتمد للحالة المدروسة. وقد تمّ استخدام برنامج Expert Choise لإجراء هذا التحليل. ثمّ تمّ استعراض نتائج كلاً من طريقتي TOPSIS، PROMETHEE لتأكيد النتائج التي توصل اليها البحث في تطبيق طريقة التحليل الهرمي AHP، وذلك باستخدام برنامجي Visual PROMETHEE وبالاستعانة ببرنامج Excel لتطبيق طريقة TOPSIS.

نوع وطبيعة الدراسة:

تُعتبر هذه الدراسة تطبيقية Applied، اعتمدت المنهج التحليلي Analytical من خلال استخدام نموذج "عملية التحليل الهرمي (AHP)" لجمع البيانات وتحليلها بطريقة موضوعية. وقد استخدمت هذه الدراسة برنامجاً خاصاً لهذا النموذج لتسهيل عملية تحليل البيانات والوصول إلى النتائج، وهو برنامج الخيار الخبير Expert Choice (EC)، حيث كانت مخرجات هذا التحليل هي مدخلات التحليل الإحصائي لاختبار الفرضيات والوصول إلى النتائج الخاصة بهذه الفرضيات. وباستخدام البرنامج الإحصائي Statistical Package for Social Sciences (SPSS) تمّ إجراء هذا التحليل، وتمّ التوصل إلى نتائج منطقية موضوعية، أمّا بالنسبة لخصائص عينة الدراسة وكينوناتها الديمغرافية فقد أُستخدم منهج الإحصاء الوصفي.

الاستراتيجيات المتبعة في الدراسة:

لقد تمّ الاعتماد في هذه الدراسة استراتيجية البحث الإجرائي Action Research Strategy فالهدف من هذه الدراسة هو تطبيق مدخل المعايير المتعددة، عملية التحليل الهرمي (AHP) لاختيار الموردين، وذلك للوصول إلى حلول يمكن الاعتماد عليها للمشكلات المتعلقة بإجراءات العمل، فقرار اختيار المورد المناسب ما هو إلاّ مشكلة تواجه كل المنظمات على السواء.

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من شركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا.

عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من المدراء العاملين في شركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا وهي(الشركة السوريّة للنفط، الشركة السوريّة للغاز، شركة إيبلا للنفط، شركة حيان للنفط، شركة الفرات للنفط، شركة أساس المحدودة المسؤولية)، حيث تمّ توزيع الاستبانة على عينة عشوائية بسيطة مكونة من (36) مديراً وظيفياً.

وحدة التحليل:

تمثلت وحدة التحليل في المدراء الموظفين المعنيين بعملية الشراء في الشركات مجتمع الدراسة وهم (مدير المشتريات، مدير المخازن، مدير الإنتاج، مدير المالية، ومدير المبيعات).

طرق جمع البيانات:

لقد تمّ الاعتماد في هذه الدراسة على عدة طرق لجمع البيانات وهي كما يلي:

- البيانات الثانوية: تتمثل البيانات الثانوية في الكتب العلمية، والدراسات والأبحاث السابقة، والعديد من أطاريح الدكتوراه، والمقالات المختلفة سواء العربية منها أو الأجنبية. وقد اعتمدت الدراسة على طريقة توثيق البيانات والمعلومات.
- البيانات الأولية: لقد اعتمدت الدراسة في جمع البيانات الأولية على أداة جمع البيانات "نموذج تقييم موردين"، حيث تكونت هذه الأداة من ثلاثة أجزاء رئيسية هي: الجزء الأول والمكوّن من بيانات الشركة، وهي (اسم الشركة، عمرها، عدد الموظفين)، وبيانات للمدراء موضوع الدراسة، وهي (النوع الاجتماعي، العمر، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، الخبرة). أمّا الجزء الثاني فهو عبارة عن أسئلة تخص المعايير المعتمدة ويحتوي أيضاً على مقارنة المعايير الرئيسية والفرعية، الأول منها عبارة عن تقييم للأهمية النسبية للمعايير الرئيسية، وهي الأولويات التنافسية الخمسة (التكلفة والسعر، والوضع المالي للمورد، والخدمات اللوجستية، ونظام جودة المورد، والكفاءة التقنية). والأسئلة الباقية عبارة عن مقارنات ثنائية لتقييم المعايير الفرعية لكل معيار أساسي لوحده، كما هو مبين في الملحق رقم (2)، ويتمّ ذلك من خلال المقارنات الثنائية بين كل معيارين، مستخدمين مصفوفات التقييم مع توضيح لمعنى كل قيمة من هذه القيم في المقياس Scale المبين في الملحق رقم (2). أمّا الجزء الثالث والأخير، مخصص لتقييم أربعة موردين يتعامل معهم المدراء المعنيون،

من خلال المقارنات الثنائية المعتمدة على المعايير الرئيسية، والفرعية التي تمّ تحديد أهميتها ووزنها النسبي سابقاً، كما هو مبين في المحلق رقم (2).

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لقد تمّ استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1. الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics): وذلك لوصف الخصائص الشخصية لأفراد عينة الدراسة، وخصائص الشركات من خلال استخدام: النسب المئوية، الأوساط الحسابية، الانحرافات المعيارية، والأوساط الهندسية.
2. الإحصاء التحليلي (Inferential Statistics):

a. اختبار تحليل التباين الثنائي (Two way ANOVA): يجري الاستعانة بهذا الاختبار عند المقارنة بين ثلاث عينات مستقلة أو أكثر، لدراسة أثر متغيرين يقسم كل منهما أفراد العينة إلى مستويين أو أكثر على متغير كمي ما. ويعتبر هذا الاختبار من الاختبارات المعلمية القوية، حيث يعتمد كذلك في المقارنة على المتوسطات الحسابية، بحيث يكون التفوق في درجة الممارسة أيضاً للمجموعة التي تحصل على المتوسط الأعلى. وقد تمّ استخدام هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كان هناك فروق في توجهات المدراء الوظيفيين لشركات قطاع الصناعات النفطية والغازية، في سوريا استخدام الأولويات التنافسية، كمعايير لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

b. اختبار ليفين لتجانس التباين (Homogeneity of Variances): يعد اختبار ليفين للمساواة في الفروق إحصاءً استنتاجياً يستخدم لتقييم المساواة في التباينات لمتغير محسوب لمجموعتين أو أكثر.

c. اختبار شافيه ودونت (Scheffe and Dunnett"s): للمقارنات البعدية لتحديد اتجاه الفروق الإحصائية.

لمحة عامة عن المؤسسة محل الدراسة:

- **تعريف بالشركة:**

تأسست شركة أساس للمقاولات محدودة المسؤولية عام 2009، حيث برزت كإحدى الشركات الرائدة في مجال الإنشاء في كل من قطاعات النفط والغاز في سوريا، وهي متخصصة في مشاريع تسليم

المفتاح (EPC)، تغطي مشاريعها جميع قطاعات النفط والغاز بما في ذلك مصانع البتروكيماويات ومصافي النفط ومحطات الطاقة والمحطات الفرعية، وقادرة على القيام بجميع المشاريع من الألف الى الياء حيث تقدم الدراسات والحلول الهندسية في التصميم والتصنيع. كما وتقدم الشركة خدمات فريدة من نوعها كالصيانة والدعم الفني.

وقد تخصصت شركة أساس أيضاً بالمشاريع المتعلقة بالبنية التحتية مثل المباني التجارية والصناعية. حيث تشتهر شركة ASAS بخبرتها الواسعة في المجالات التالية: المدنية، وتشييد المباني، والأنابيب، وتركيب المعدات، والتحكم، والأعمال الكهربائية والأجهزة، والتشغيل المسبق للمحطة.

وتضم أكثر من 400 متخصص وقوى عاملة ماهرة من مهندسين وفنيين وخبراء يعملون لدى الشركة، وتلتزم بضمان اكتمال جميع مشاريعها في الموعد المحدد، وتقديم خدمات عالية الجودة مع الامتثال لمعايير السلامة الأكثر صرامة.

- **القيم والرؤية والرسالة للشركة:**

- **القيم:** تؤمن الشركة أنّه لا يمكن لأي شخص أن يظل ناجحاً وباستمرار من دون تبنيه لمجموعة من القيم وهي:
  - التحدي والعزيمة (Challenging & Determination).
  - الإدارة والإتقان (Management & Workmanship).
  - الأمان (Safety).
  - الجودة (Quality).
  - الالتزام (Commitment).
  - الاحترافية (Professionalism).
  - الاحترام (Respect)
- **رؤية الشركة (Vision):** النجاح الدائم (تقديم حل لمستقبل النجاح)، رؤية الشركة واضحة حيث تتطلع إلى أن تكون شركة كبرى، ومنظمة تنظيماً جيداً، ومؤسسة أعمال متنوعة بشكل جيد تخدم معظم العالم العربي في المجالات الصناعية والإنشائية والتجارية بالإضافة إلى خدمات الصيانة المتخصصة وإدارة الإنشاءات.

- **رسالة الشركة(Mission):** تمثل مهمة أساس في تزويد منطقتنا من العالم العربي بخدمات محلية وموثوقة في مجموعة متنوعة من القطاعات المتخصصة والمنتجات الحيوية وخلق الاحترام والثقة. توظيف الآلاف من الموظفين، أخيراً وليس آخراً، تهدف المجموعة إلى تقديم مثال جيد لفلسفتها التجارية الأساسية والتقليدية التي كانت دائماً تهدف إلى: "Hire well, Train well, Pay well and Treat well"

- **الهيكل التنظيمي للشركة Organization Chart:** تتكون شركة أساس بالإضافة إلى الإدارة العليا من 6 وحدات تشمل ما يلي:

1- قسم المشتريات والتسويق Procurement and marketing.

2- الإدارة Administration.

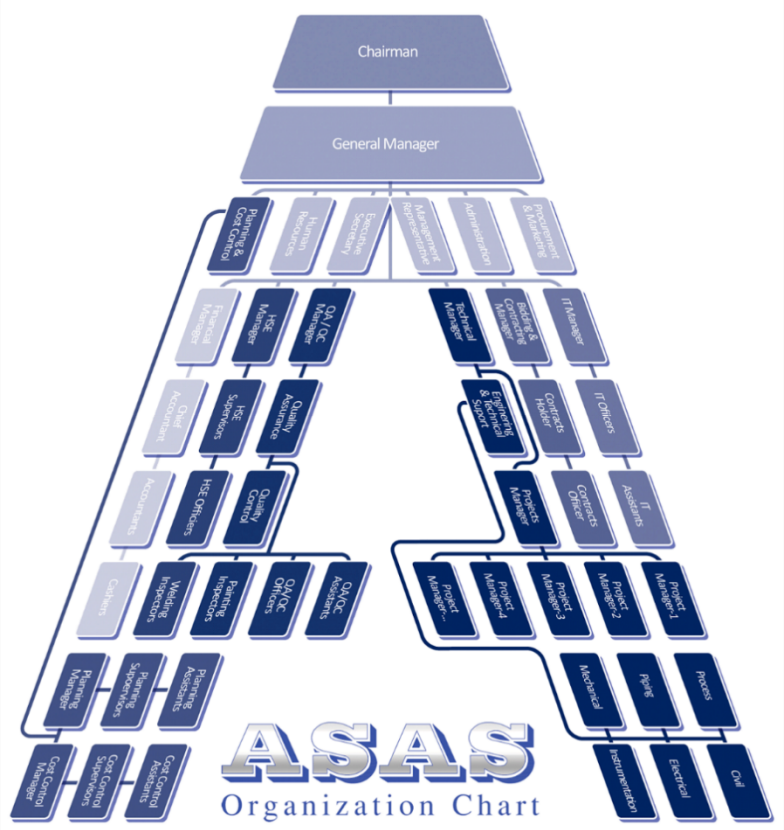
3- الموارد البشرية Human Resources.

4- قسم التخطيط Planning and cost control.

5- السكرتاريه التنفيدية Executive Secretary.

6- ممثلي الإدارة Management Representative.

يندرج ضمنها قسم إدارة المشاريع وقسم الجودة والقسم الفني وقسم إدارة المعلومات كما هو مبين بالشكل أدناه:



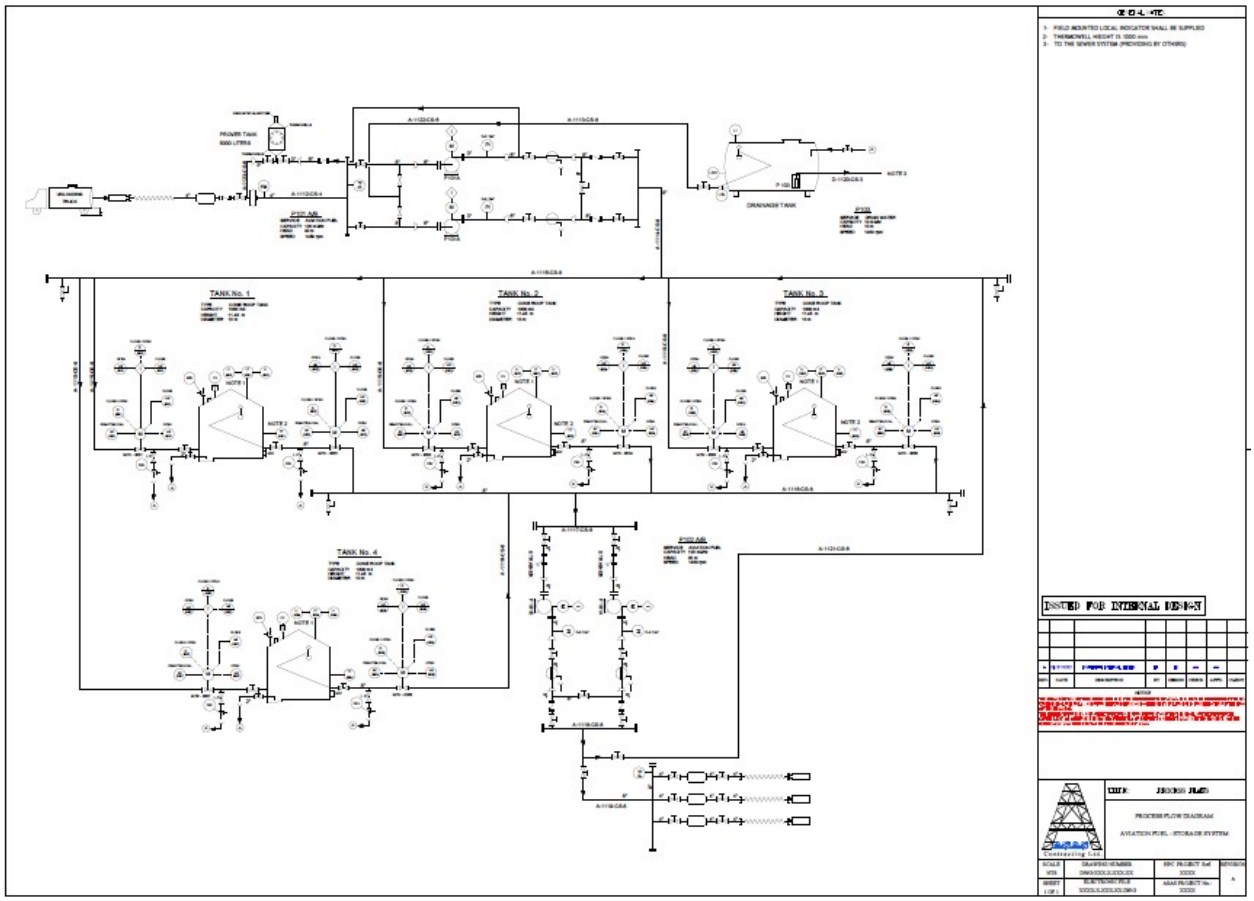
الشكل (4-1) يوضح الهيكل التنظيمي للشركة قيد الدراسة

لمحة عامة عن المشروع محل الدراسة:

المشروع إنشاء محطة لتموين الطائرات بوقود الطيران في مطار حلب الدولي، حيث ينقل وقود الطيران إلى المحطة بواسطة صهاريج برية، يتمّ تفريغ المادة منها بواسطة مضخات خاصة إلى الخزانات التي ستنشأ لهذه الغاية ومن ثمّ تفرغ المادة ثانياً عبر مضخات أخرى إلى وحدات تموين الطائرات كما هو مبين بالشكل (4-2)، حيث تشمل الأعمال المطلوبة مايلي:

- أعمال التصميم الهندسي.
- التوريدات.
- نقل المواد.
- التنفيذ.
- الاختبار.
- التشغيل وتدريب العناصر على استخدام التجهيزات المركبة في موقع العمل.

يبيّن الشكل التالي مخطط صندوقي يوضح آلية المشروع:



الشكل (4-2) المخطط الصندوقي للمشروع محل الدراسة

وتتم الأعمال حسب Scope of work كالتالي: – الأعمال المدنية وتشمل أعمال تحضير الموقع من تنفيذ القواعد البيتونية وشبكات المياه الحلوة للمباني والإطفاء وشبكة الصرف الصحي وما يلزم من توريدات لاستكمال هذه الأعمال، – والأعمال الميكانيكية وتشمل أيضاً الخزانات الإسطوانية وشبكة الأنابيب البترولية مع متمماتها إضافة إلى منظومات الضخ مع الفلاتر والمصافي اللازمة ومنظومة التبريد والإطفاء والإنذار إضافة إلى تجهيز محطة الوقود – أمّا الأعمال الكهربائية وتشمل تنفيذ اللوحات الكهربائية وشبكة كابلات التغذية وشبكات الإنارة الداخلية والخارجية وشبكة التأريض، ومنظومة مانعات الصواعق، ومنظومة الحماية المهبطية، ومجموعات التوليد الكهربائية، ومنظومة الاتصالات والتحكم والقياس الآلية وما يلزم من توريدات لاستكمال هذه الأعمال كما هو موضح بالجدول (4-1).

وبما يتعلق بموضوع الدراسة تمّ تقسيم أعمال التوريدات وفق الملحق (3) حسب الاختصاصات الواردة سابقاً.

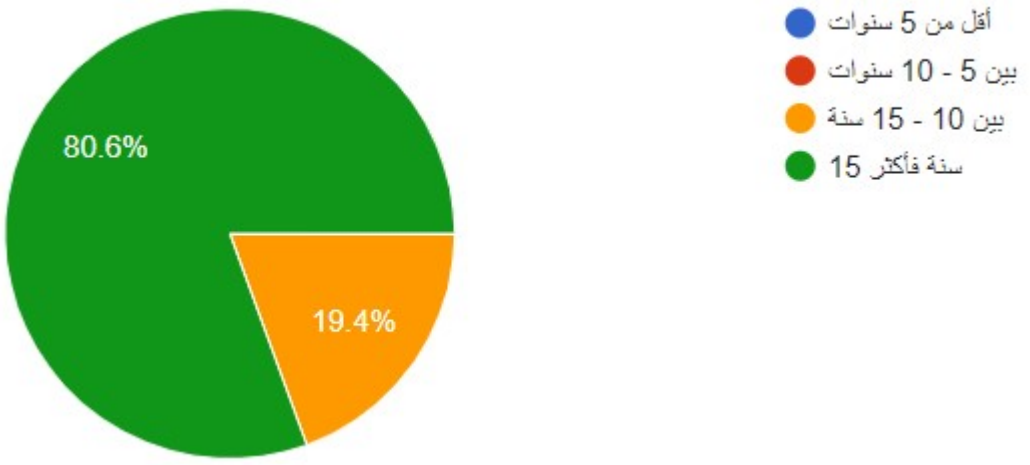
تحليل البيانات واختبار الفرضيات:

سيتمّ تناول عرضاً تحليلياً لبيانات الدراسة، من خلال التحليل الوصفي لمتغيراتها، وتحليل المقارنات الثنائية التي تمّت عن طريق برنامج الخيار الخبير Expert Choice (EC)، واستعراض النتائج لاختبار الفرضيات التي جاءت في هذه الدراسة.

وصف خصائص عينة الدراسة:

يتناول هذا الجزء وصفاً لخصائص الشركات عينة الدراسة وهي: (عمر الشركة، عدد الموظفين)، كما ويتناول الخصائص الشخصية، والوظيفية لأفراد عينة الدراسة وهي: (النوع الاجتماعي، العمر، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، الخبرة) وذلك من خلال استخراج التكرارات والنسب المئوية، وذلك كما يلي:

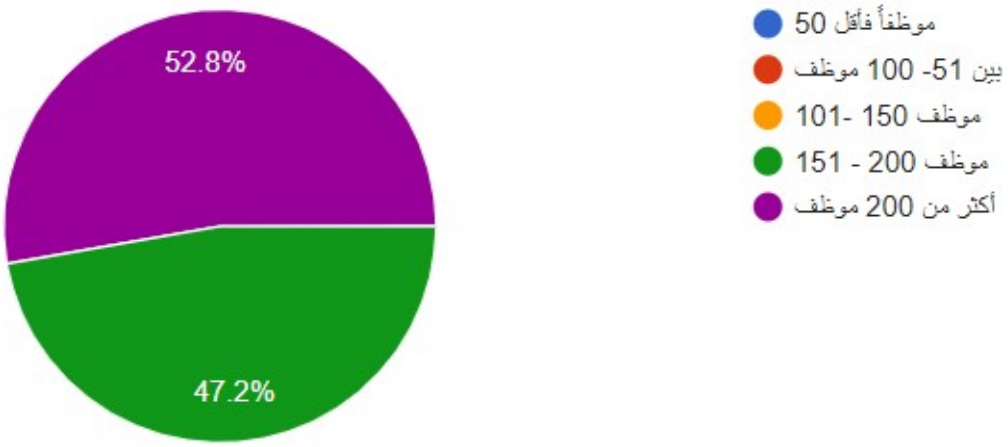
- عمر الشركة: تمّ تقسيم هذا المتغير إلى أربع فئات، كما هو موضح بالشكل (4-3) حيث يتبيّن أنّ الفئة الرابعة (15 سنة فأكثر) قد حصلت على التكرار (29) أي ما نسبته (80.6%) من المجموع، أمّا بافي الفئات فكانت نسبتها (19.4%). وهذا مؤشر على أنّ هذه الصناعة ليست حديثة في سوريا وإنّما قديمة نسبياً.



الشكل (4-3) توزع عناصر العينة حسب متغير عمر الشركة

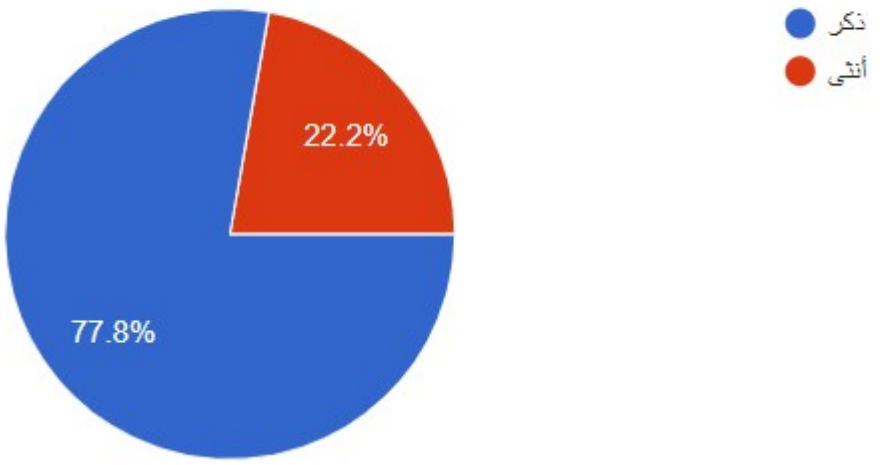
- عدد الموظفين: تمّ تقسيم هذا المتغير إلى خمس فئات، كما هو موضح في الشكل (4-4)، حيث يتبيّن أنّ الفئة الخامسة (أكثر من 200 موظف) قد حصلت على أعلى تكرار (19) أي ما نسبته (52.8%) من المجموع، تلاها الفئة الرابعة (من 151-200 موظف) وحصلت على تكرار (17)

أي ما نسبته (47.2%) أمّا باقي الفئات فكان تكرارها (0). وهذا يوضح أنّ معظم الشركات التي تعمل في قطاع النفط والغاز هي شركات كبيرة (يتجاوز عدد موظفيها عن 200 موظف).



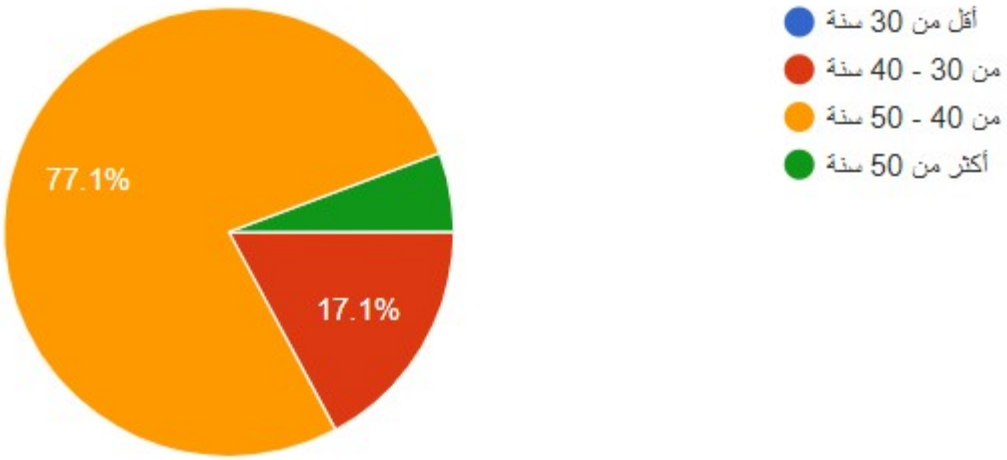
الشكل (4–4) توزع عناصر العينة حسب متغير عدد الموظفين

- النوع الاجتماعي: يبيّن الشكل (4–5) أنّ (28) من أفراد عينة الدراسة هم من الذكور، ويشكل ذلك ما نسبته (77.8%) من المجموع، بينما بلغ عدد الإناث (8) أي ما نسبته (22.2%) من المجموع. ويعزى ذلك إلى طبيعة العمل في الشركات الصناعات النفطية والغازية، حيث تفوق أعداد الذكور أعداد الإناث بحكم طبيعة الأعمال المؤداة في مواقع هذه الشركات.



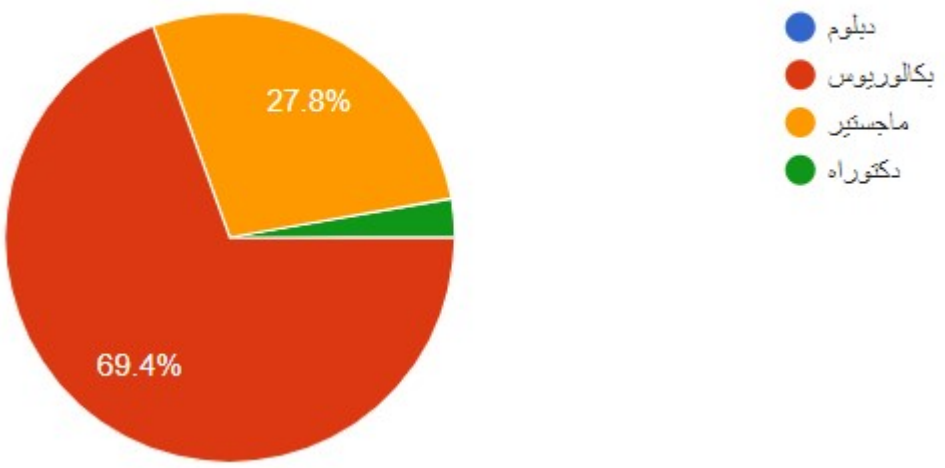
الشكل (4–5) توزع عناصر العينة حسب متغير النوع الاجتماعي

- العمر: تمّ تقسيم هذا المتغير إلى أربعة فئات كما هو مبين في الشكل (4–6)، ويتضح أنّ الفئة الثالثة (من 40–50 سنة) قد حصلت على أعلى تكرار (27) أي ما نسبته (77.1%) من المجموع، تليها الفئة الثانية (من 30–40 سنة) قد حصلت على تكرار (6) أي ما نسبته (17.1%) من المجموع، أمّا أقل الفئات فقد كانت الفئة الرابعة (أكثر من 50 سنة) بتكرار (2) أي ما نسبته (5.7%). وتعطي هذه النتائج مؤشراً قوياً على أنّ قطاع الصناعات النفطية والغازية يعتمد على كبار السن نسبياً بحكم الفترة الزمنية التي يقضيها هؤلاء المدراء في هذه الشركات إلى أن يصلوا لهذه المواقع.



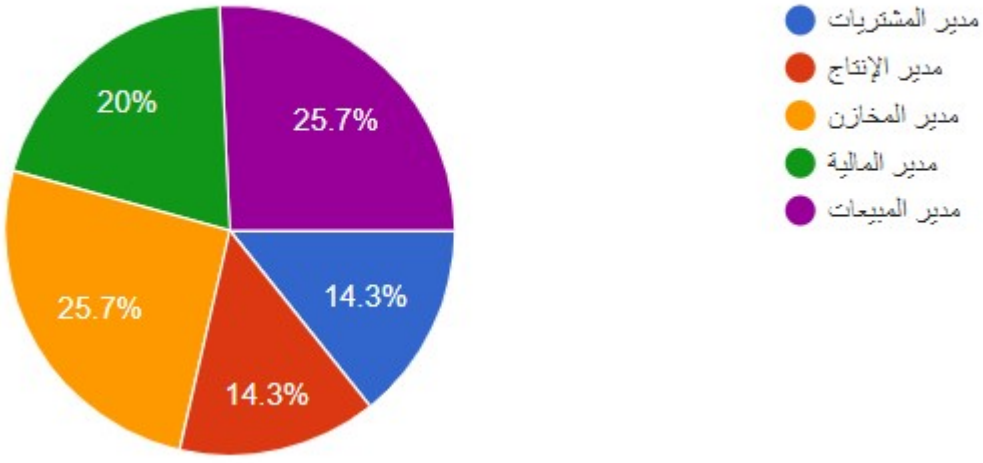
الشكل (4-6) توزع عناصر العينة حسب متغير العمر

- المؤهل العلمي: تمّ تقسيم هذا المتغير إلى أربعة مستويات، ويتضح من الشكل (4-7) أنّ حملة شهادة البكلوريوس هم الأعلى تكراراً (25) أي ما نسبته (69.4%) من المجموع، تلاها شهادة الماجستير بتكرار (10) وبنسبة مئوية (27.58%)، وتشير هذه النسب إلى مدى اهتمام شركات الصناعات النفطية والغازية بتوظيف المؤهلين أكاديمياً ليعملوا في المجالات الإدارية المختلفة، حيث أنّ طبيعة أعمال هذه الشركات تتطلب كفاءات ذات مؤهلات علمية متخصصة لاتقل عن بكالوريوس بشكل عام.



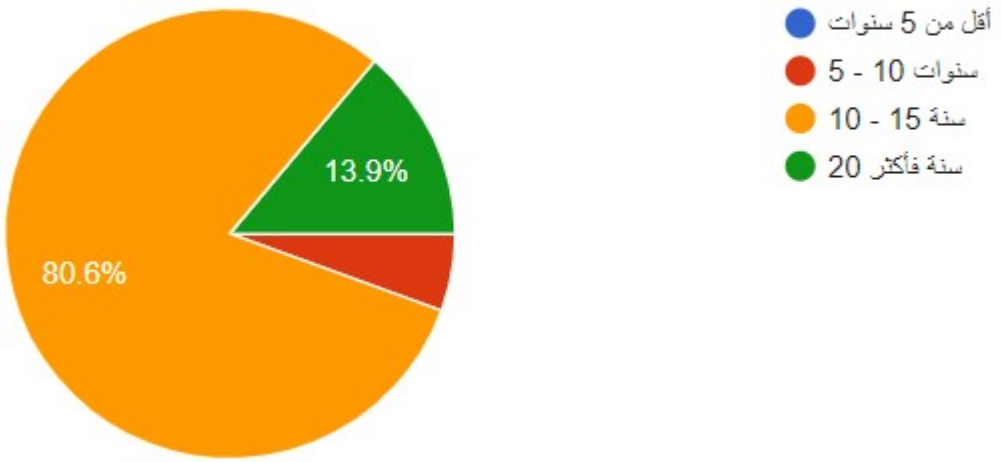
الشكل (4-7) توزع عناصر العينة حسب متغير المؤهل العلمي

- المسمى الوظيفي: يتضح من الشكل (4-8) أنّ تساوي الفئتين الخامسة والثالثة (مدير المبيعات ومدير المخازن) بتكرار قدره (9) أي ما نسبته (25.7%)، يليهما الفئة الرابعة (مدير المالية) بتكرار مقداره (7) أي ما نسبته (20%)، ثمّ بعد ذلك الفئة الأولى والثانية (مدير المشتريات و مدير الانتاج) بتكرار (5) أي ما نسبته (14.3%).



الشكل (4-8) توزع عناصر العينة حسب متغير المسمى الوظيفي

- الخبرة: يبين الشكل (4-9) أنّ معظم أفراد العينة يتمتعون بخبرة علمية عالية نسبياً، وهذا يتوافق مع طبيعة مجتمع الدارسة، حيث أنّ المستويات الإدارية فيها تتطلب سنوات خبرة عالية، كذلك فإنّه يتوافق مع النسب المذكورة في كل من متغير المسمى الوظيفي ومتغير عمر الموظف المشار إليهما في الدراسة، وقد حصلت الفئة الثالثة (من 10-15 سنة) على أعلى تكرار (29) أي ما نسبته (80.6%) من المجموع، تلتها الفئة الرابعة (20 سنة فأكثر) بتكرار مقداره (5) أي ما نسبته المئوية (13.9%)، ثمّ الفئة الثانية (من 5-10 سنوات) بتكرار (2) أي ما نسبته (5.6%).



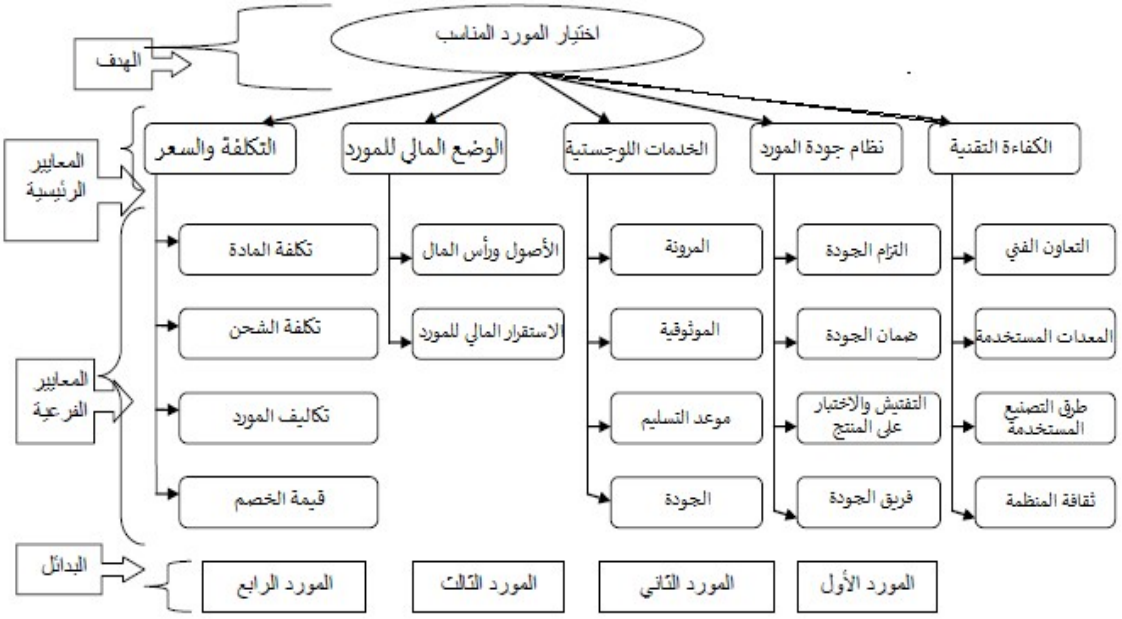
الشكل (4-9) توزع عناصر العينة حسب متغير الخبرة

تحليل نتائج طرق التحليل المتعدد المعايير المتبعة في الدراسة:

كدراسة حالة سيتمّ التطبيق العملي على التوريدات المتعلقة بالأعمال الميكانيكية، حيث تمّ استدراج العروض الفنية من الموردين المحتملين الأربعة بناءً على تقييم واختيار مدير العقود والمشتريات في شركة الحالة المدروسة فقط كون أنّ الموردين الذين تتعامل معهم الشركات ليسوا متشابهين، حيث أنّ لكل شركة طبيعة خاصة تحتاج إلى موردين مختلفين عن الشركات الأخرى. (تمّ ترميز الموردين كالتالي: Supplier A, Supplier B, Supplier C, Supplier D).

أولاً: تطبيق طريقة التحليل الهرمي AHP لاختيار المورد الأفضل:

- البناء الهرمي لمشكلة تحديد الأهمية النسبية للأولويات التنافسية:
  - الخطوة الأولى: في عملية التحليل الهرمي: هو التمثيل البياني للمشكلة في ضوء الهدف العام والمعايير الرئيسية والفرعية وبدائل القرار، حيث يتكون الهيكل الهرمي لنموذج اختيار الموردين، حيث يوضح المستوى الأول من الشكل الهدف العام للمشكلة وهو اختيار المورد الأفضل لتوريد التجهيزات الميكانيكة المطلوبة وفق الجدول السابق (4-1) وفي المستوى الثاني تشترك المعايير الرئيسة (السعر والكلفة – الخدمات اللوجستية – الوضع المالي للمورد – نظام جودة المورد – الكفاءة التقنية) من أجل تحقيق الهدف العام، وفي المستوى الثالث تشترك المعايير الفرعية من أجل تحقيق الهدف العام، وأخيراً في المستوى الرابع تشترك بدائل القرار وهي مجموعة الموردين التي تختار الشركة من بينهم المورد الأفضل وفق المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية للحالة المدروسة كما هو مبين بالشكل(4-10) التالي:

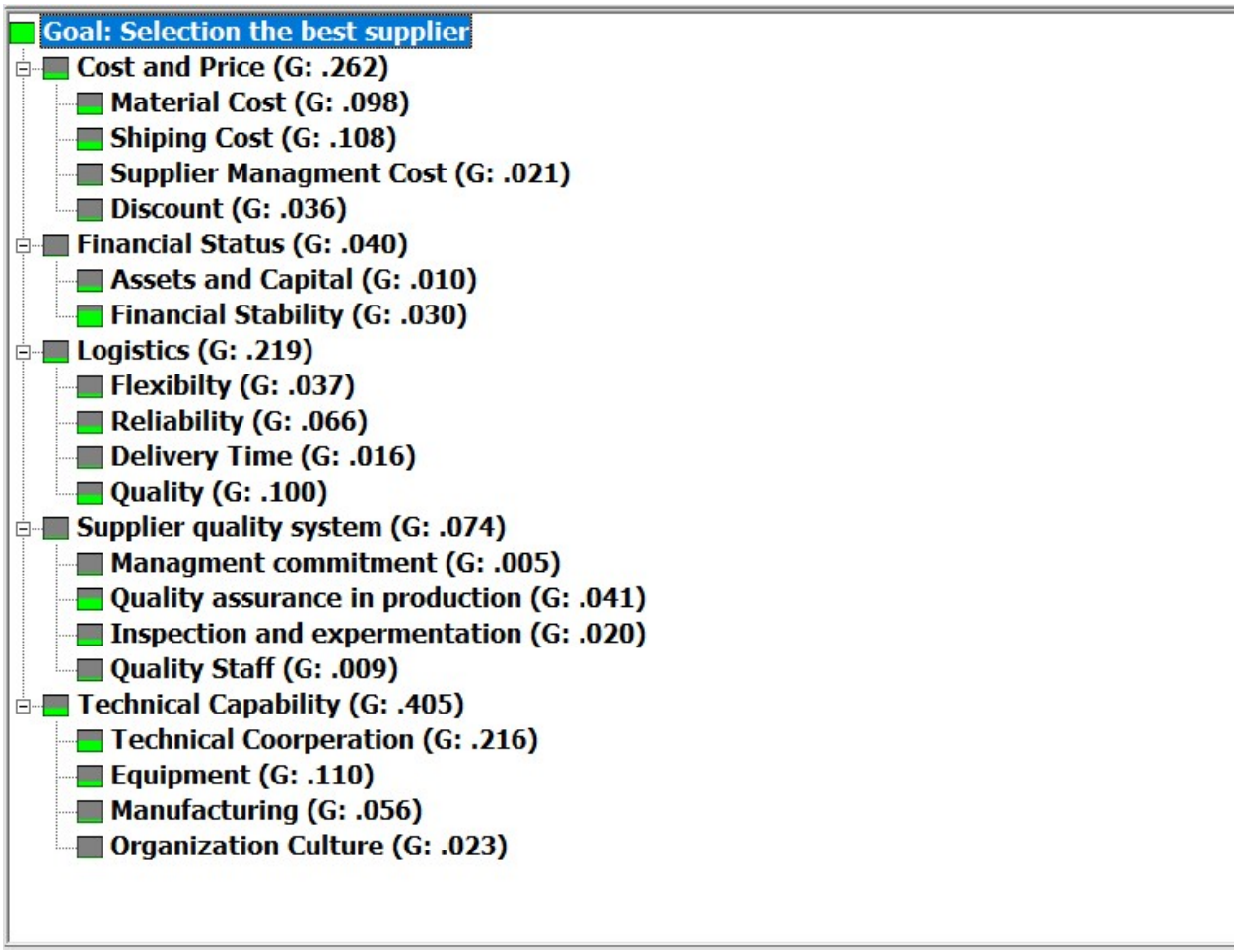


الشكل (4-10) المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية للحالة المدروسة

  - الخطوة الثانية: وهي تعريف وتحديد المعايير الرئيسة والفرعية ليتمّ فيما بعد إعداد مصفوفة المقارنة الثنائية لهذه المعايير بهدف الحصول على الأوزان النسبية لها وفيما يلي وصف موجز للمعايير الرئيسية التي تمّ الاعتماد عليها:

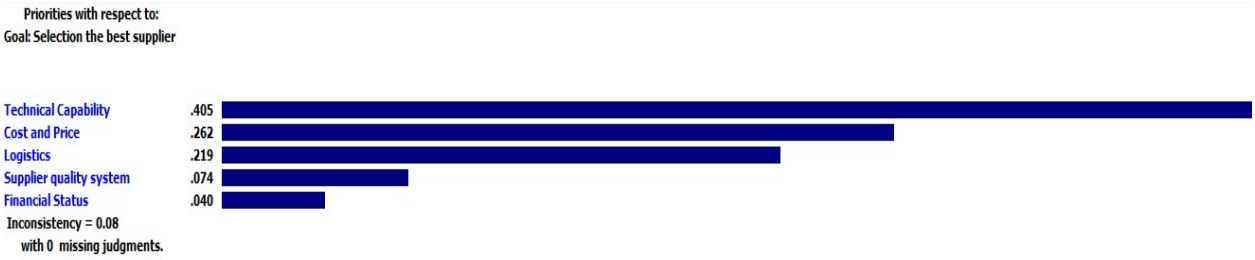
- الكفاءة التقنية: يوضح هذا المعيار القدرة الفنية العالية للمورد والتي تضمن استمرارية عمليات الإنتاج وتحسين أداء سلسلة التوريد وتقليل المخاطر المتعلقة بتعطل الإنتاج. كما يبيّن هذا المعيار قدرة المورد على اكتساب موارد وتقنيات جديدة من خلال عمليات البحث والتطوير وتطبيقها على العملية الإنتاجية.
- السعر والتكلفة: يبيّن هذا المعيار تكلفة كل من المواد والشحن والتكاليف الخاصة بالموردين وسعر الخصم. حيث يعتبر هذا المعيار من المعايير المهمة حيث يؤدي اختيار المورد المناسب إلى تقليل تكاليف المؤسسة وتحسين قدرتها التنافسية.
- الوضع المالي للمورد: الهدف من التقييم المالي في عملية اختيار الموردين هو تحليل مركزه المالي وتحديد مستوى المخاطر التي قد تهدد الشركة فيما يتعلق بمتطلبات العقد ومدى تأثير هذا الخطر على المؤسسة.
- الخدمات اللوجستية: يبيّن هذا المعيار قدرة المورد على الوفاء بجداول التسليم المحددة والتي تشمل المدة الزمنية لكل من: النقل، وتلبية مواصفات الجودة، وإدارة المرتجعات، إضافة إلى الالتزام المرتبط بالجودة (جودة الموارد، جودة التصميم، متانة المنتج).
- نظام جودة المورد: يعتبر نظام جودة الموردين بأنّه مجموعة من الأنشطة لتحسين أداء سلسلة التوريد والتي تشمل قياس وتتبع تكلفة جودة المنتج المُورَد، باستخدام الأداء الخاص بالشركة لقياس أداء الموردين وإجراء عمليات تدقيق عليهم وإقامة اتصال فعّال مع الموردين بهدف تحقيق رضا العملاء.

ويوضح الشكل التالي (4-11) الأوزان النسبية لكل من المعايير الرئيسية والفرعية الناتجة عن إدخال مصفوفة المقارنات الثنائية للمعايير الرئيسة والفرعية المعتمدة من قبل مدير العقود والمشتريات لشركة الحالة المدروسة وباستخدام برنامج (Expert Choice (EC:



الشكل (4-11) الأوزان النسبية لكل من المعايير الرئيسية والفرعية

- ✓ كما يظهر في الشكل (4-12) نتائج المقارنات الثنائية لترتيب المعايير وفق الأوزان النسبية للمعايير، حيث حصل معيار الكفاءة التقنية على أعلى وزن (0.405) بين المعايير، بينما جاء معيار السعر والكلفة في المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية وحصل على وزن (0.262)، أمّا في الترتيب الثالث فقد كان معيار الخدمات اللوجستية وحصل على وزن 0.219، يليه معيار نظام جودة المورد بوزن (0.074)، وأخيراً معيار الاستقرار المالي للمورد بوزن (0.040).



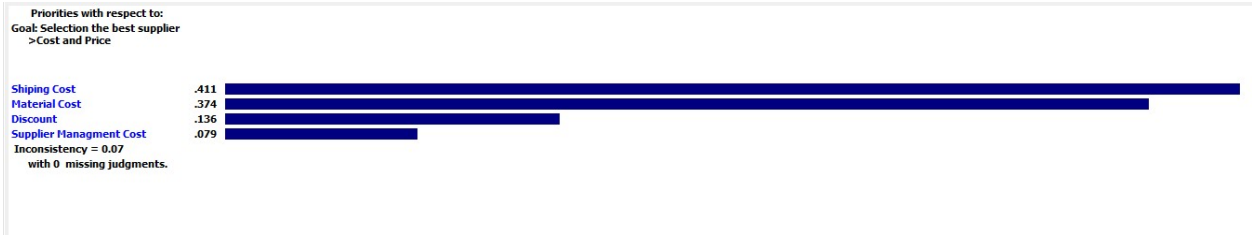
الشكل (4–12) نتائج المقارنات الثنائية لترتيب المعايير وفق الأوزان النسبية للمعايير

تمّ حساب قيمة ثبات الأحكام Inconsistency لهذه المصفوفة ويساوي (0.08) وهو أقل من (0.10) أي أنّ الأحكام متجانسة ومنطقية ويظهر ذلك في الشكل السابق رقم (4–12).

- تحديد الأهمية النسبية للمعايير الفرعية لكل معيار من المعايير الرئيسية:

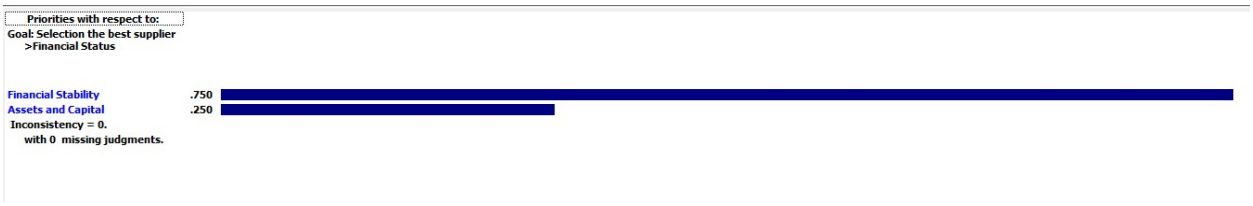
تمّ إجراء المقارنات الثنائية بين المعايير الفرعية مع بعضها البعض لكل معيار أساسي لقياس الأهمية النسبية المحلية للمعايير الفرعية، ويظهر في الأشكال التالية مقارنة المعايير الفرعية الخاصة بالمعايير الأساسية:

✓ بما يتعلق بالمعيار الرئيسي الأول (التكلفة والسعر)، فإنّ المعيار الفرعي الذي حصل على أعلى أهمية نسبية هو تكاليف الشحن وذلك بوزن 0.411، يليه المعيار الفرعي تكلفة المادة بوزن 0.374، ثمّ معيار قيمة الخصم بوزن 0.136 ، وأخيراً المعيار الفرعي المتعلق بتكاليف المورد وذلك بوزن 0.079 كما هو مبين بالشكل (4–13).



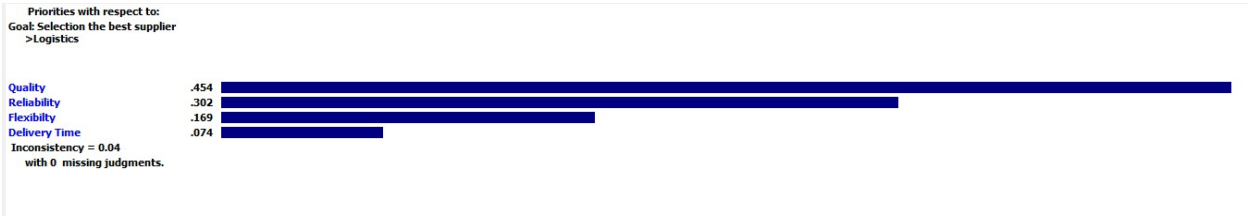
الشكل (4–13) يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (التكلفة والسعر)

✓ بما يتعلق بالمعيار الرئيسي الثاني (الوضع المالي للمورد)، فإنّ المعيار الفرعي الذي حصل على أعلى أهمية نسبية هو استقرار الوضع المالي للمورد وذلك بوزن 0.750، يليه المعيار الفرعي المرتبط بالأصول ورأس المال للمورد بوزن 0.250 كما هو مبين بالشكل (4–14).



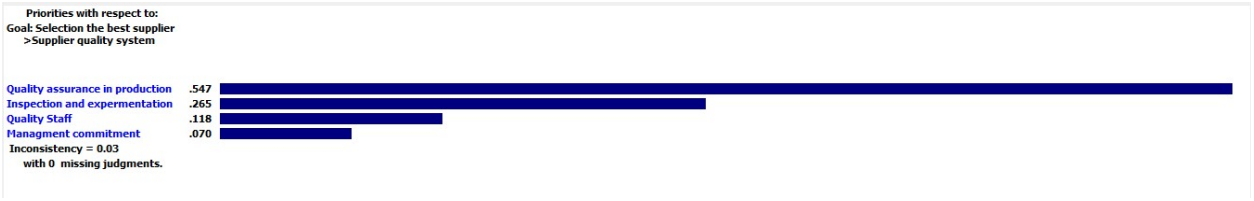
الشكل (4-14) يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (الوضع المالي للمورد)

- ✓ بما يتعلق بالمعيار الرئيسي الثالث (الخدمات اللوجستية)، فإنّ المعيار الفرعي الذي حصل على أعلى أهمية نسبية هو الجودة وذلك بوزن 0.454، يليه المعيار الفرعي الموثوقية بوزن 0.302، ثمّ معيار قيمة المرونة بوزن 0.169 ، وأخيراً المعيار الفرعي المتعلق بوقت التسليم وذلك بوزن 0.074 كما هو مبين بالشكل (4-15).



الشكل (4-15) يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (الخدمات اللوجستية)

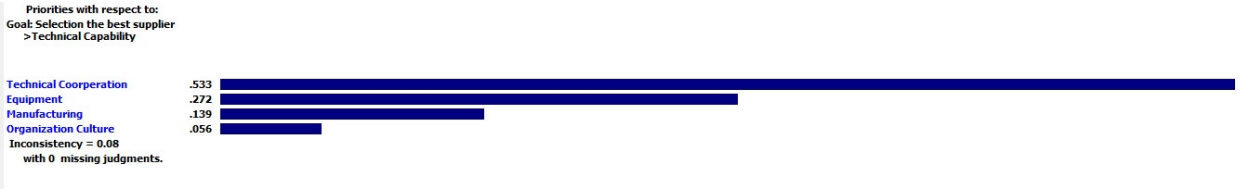
- ✓ بما يتعلق بالمعيار الرئيسي الرابع (نظام جودة المورد)، فإنّ المعيار الفرعي الذي حصل على أعلى أهمية نسبية هو ضمان الجودة في المنتج وذلك بوزن 0.547، يليه المعيار الفرعي الفحص والتفتيش على المنتج بوزن 0.265، ثمّ معيار طاقم الجودة بوزن 0.118، وأخيراً المعيار الفرعي المتعلق التزام الجودة وذلك بوزن 0.070 كما هو مبين بالشكل (4-16).



الشكل (4-16) يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (نظام جودة المورد)

- ✓ بما يتعلق بالمعيار الرئيسي الخامس (الكفاءة التقنية)، فإنّ المعيار الفرعي الذي حصل على أعلى أهمية نسبية هو التعاون التقني وذلك بوزن 0.533، يليه المعيار الفرعي المعدات المستخدمة في

الإنتاج بوزن 0.272، ثمّ معيار طرق التصنيع المستخدمة بوزن 0.139 ، وأخيراً المعيار الفرعي المتعلق بثقافة المنظمة وذلك بوزن 0.056 كما هو مبين بالشكل (4-17).



الشكل (4-17) يوضح الأهمية النسبية للمعايير الفرعية الخاصة بالمعيار الرئيسي (الكفاءة التقنية)

كما تمّ التأكد من مستوى التجانس والثبات للأحكام عن طريق قائمة Inconsistency وتصحيح عدم التجانس في حال حدوثه.

ثمّ تمّ إجراء المقارنات الثنائية للبدائل (الموردين المحتملين) بناءً على المعايير الفرعية كلاً لوحده وذلك بالاعتمادة على أوزانها النسبية، كما يلي:

- المقارنة الثنائية لمعيار التكلفة والسعر مع البدائل المحتملين، الشكل (4-18):

Alternative	Pairwise Cost and Price Material Cost (G: .098)	Pairwise Cost and Price Shiping Cost (G: .108)	Pairwise Cost and Price Supplier Managment Cost (G: .021)	Pairwise Cost and Price Discount (G: .036)
Mech.Supplier A	.369	.815	1.000	.735
Mech.Supplier B	1.000	.256	.247	.489
Mech.Supplier C	.265	.378	.807	.744
Mech.Supplier D	.294	1.000	.740	1.000

الشكل (4-18) المقارنة الثنائية لمعيار (التكلفة والسعر) مع البدائل المحتملين

- المقارنة الثنائية لمعيار الوضع المالي للمورد مع البدائل المحتملين، الشكل (4-19):

Alternative	Pairwise Financial Status Assets and Capital (G: .010)	Pairwise Financial Status Financial Stability (G: .030)
Mech.Supplier A	1.000	1.000
Mech.Supplier B	.294	.196
Mech.Supplier C	.639	.537
Mech.Supplier D	.572	.826

الشكل (4-19) المقارنة الثنائية لمعيار (الوضع المالي للمورد) مع البدائل المحتملين

- المقارنة الثنائية لمعيار الخدمات اللوجستية مع البدائل المحتملين، الشكل (4-20):

Alternative	Pairwise Logistics Flexibilty (G: .037)	Pairwise Logistics Reliability (G: .066)	Pairwise Logistics Delivery Time (G: .016)	Pairwise Logistics Quality (G: .100)
Mech.Supplier A	.922	.799	.823	1.000
Mech.Supplier B	.321	.437	.453	.188
Mech.Supplier C	.411	.467	.869	.346
Mech.Supplier D	1.000	1.000	1.000	.826

الشكل (4-20) المقارنة الثنائية لمعيار (الخدمات اللوجستية) مع البدائل المحتملين

- المقارنة الثنائية لمعيار نظام جودة المورد مع البدائل المحتملين، الشكل (4-21):

Alternative	Pairwise Supplier quality system Managment commitment (G: .005)	Pairwise Supplier quality system Quality assurance in production (G: .041)	Pairwise Supplier quality system Inspection and expermentation (G: .020)	Pairwise Supplier quality system Quality Staff (G: .009)
Mech.Supplier A	1.000	.915	1.000	1.000
Mech.Supplier B	.591	.534	.453	.542
Mech.Supplier C	.431	.507	.391	.767
Mech.Supplier D	.768	1.000	.709	.739

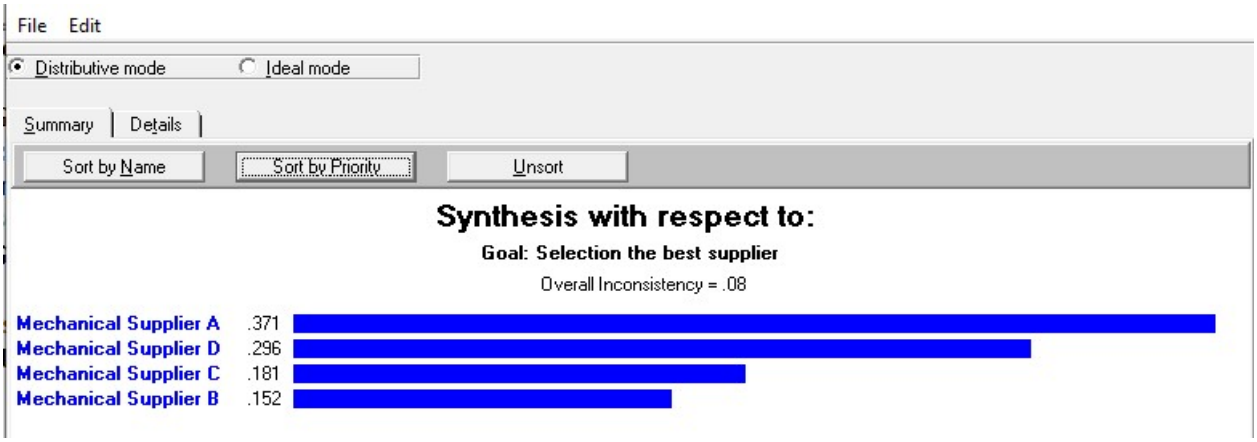
الشكل (4-21) المقارنة الثنائية لمعيار (نظام جودة المورد) مع البدائل المحتملين

- المقارنة الثنائية لمعيار الكفاءة التقنية مع البدائل المحتملين، الشكل (4-22):

Alternative	Pairwise Technical Capability Technical Coorperation (G: .216)	Pairwise Technical Capability Equipment (G: .110)	Pairwise Technical Capability Manufacturing (G: .056)	Pairwise Technical Capability Organization Culture (G: .023)
Mech.Supplier A	1.000	1.000	1.000	.683
Mech.Supplier B	.211	.143	.283	.683
Mech.Supplier C	.460	.286	.622	.518
Mech.Supplier D	.673	.395	.571	1.000

الشكل (4-22) المقارنة الثنائية لمعيار (الكفاءة التقنية) مع البدائل المحتملين

تظهر نتائج الأحكام الخاصة بالمعايير الرئيسية والفرعية للموردين، كما هو في الشكل (4-23)، ويتبيّن من النتائج أنّ المورد الأول Supplier A هو المورد المفضل من قبل مدير المشتريات والعقود للتعاقد معه، يليه المورد Supplier D ثم المورد SupplierC أخيراً Supplier B .

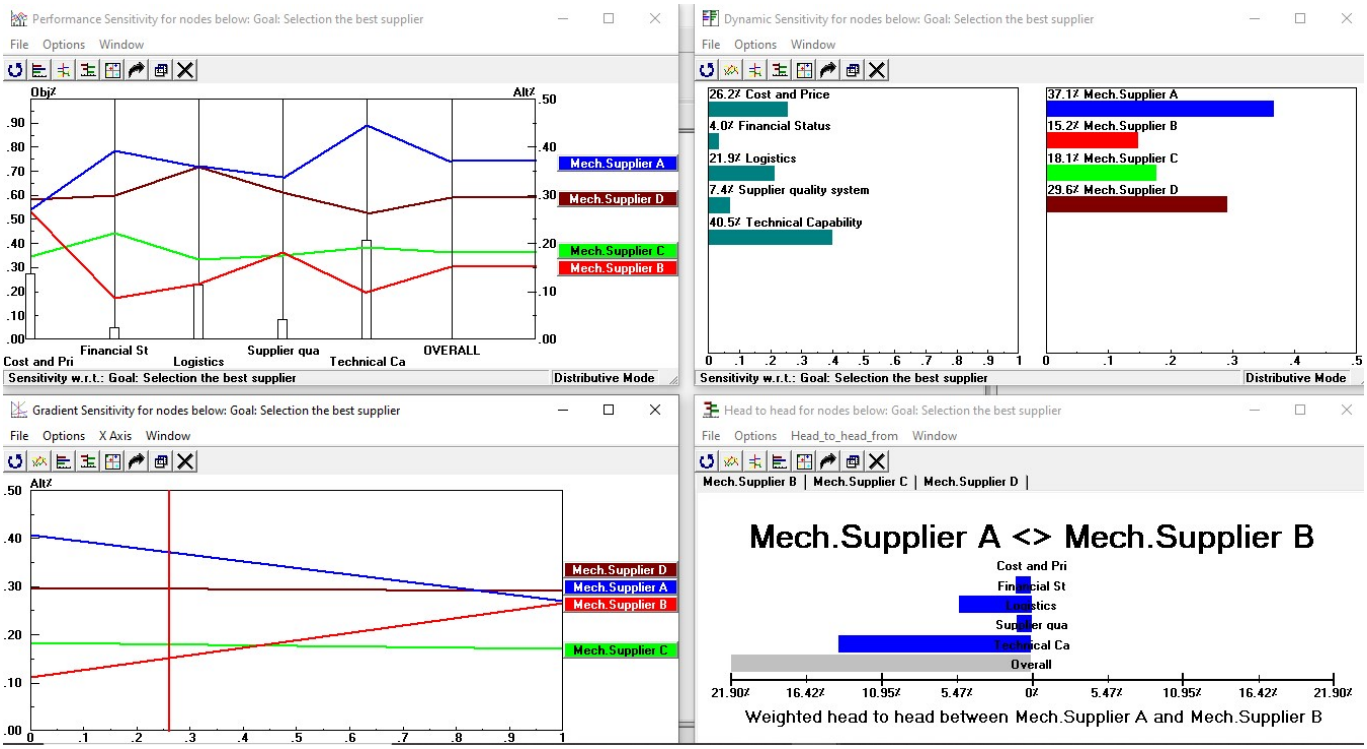


الشكل (4–23) يوضح نتائج الأحكام الخاصة بالمعايير الرئيسية والفرعية للموردين

إجراء تحليل الحساسية Sensitivity Analysis لنتائج الأحكام الخاصة بهذه الأداة لجمع البيانات وتقييمها، كما هو مبين في الشكل (4–24):

حيث يستخدم تحليل الحساسية Sensitivity Analysis لتحديد أثر تغيّر الأهمية النسبية للمعايير الرئيسية والفرعية على أوزان البدائل وترتيبها، حيث أنّ زيادة الأهمية النسبية لمعيار ما يؤثر على الأهمية النسبية للمعايير الأخرى، الأمر الذي يؤدي إلى احتمال تغيّر الوزن الكلي للبدائل، وبالتالي تغيّر ترتيب هذه البدائل. فقد تغيّر البديل الأول ليصبح ثانياً أو ثالثاً، وقد يبقى أولاً رغم هذه التغيّر كونه المفضل بناءً على معظم المعايير. ويفيد تحليل الحساسية صانعي القرار في معرفة أثر زيادة أهمية معيار على معيار آخر، حيث يظهر دور كل معيار في حال كان هذا المعيار هو ما تركز عليه المنظمة، فمثلاً إذا كان السعر هو مركز اهتمام صانعي القرار، فإنّ ترتيب الموردين يتغيّر ليصبح الترتيب الذي يناسب هذا التوجه وقد تمّ في هذه الدراسة إجراء نوعين من تحليل الحساسية باستخدام برنامج الخيار الخبير EC، وهما تحليل الحساسية المتحرك Dynamic Sensitivity وتحليل حساسية الأداء Performance Sensitivity، ويوضح تحليل الحساسية المتحرك أثر التغيّر في أهمية المعايير على وزن البدائل بصورة فعّالة ومستمرة، فتستطيع تحريك مؤشر المعيار الذي ترغب به زيادة أو نقصان لترى أثر ذلك على أوزان البدائل وترتيبها مباشرة الشكل (4–24)، أمّا تحليل حساسية الأداء فيظهر على شكل رسم بياني ذي محورين، المحور الصادي الأول على الجهة اليسرى، ويمثل درجات الأهمية النسبية للمعايير، والمحور الصادي الثاني على الجهة اليمنى ويمثل درجات أوزان البدائل، وتكون المعايير ظاهرة على المحور السيني بالتدريج، المعيار الأول، فالثاني، فالثالث،

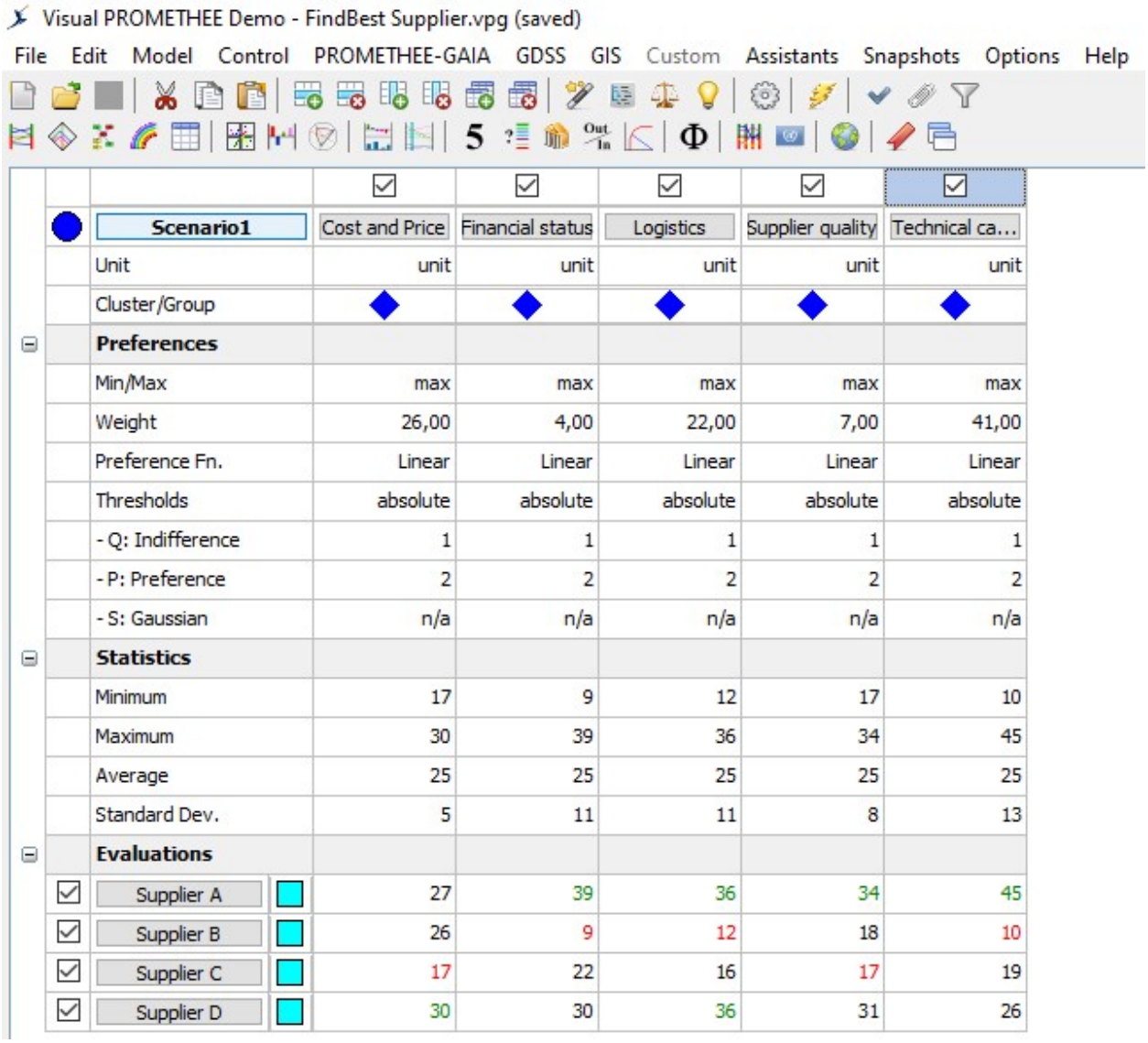
إلى أن نصل إلى المعيار الأخير. ويظهر التغيّر على أوزان البدائل وترتيبها على شكل خطوط متكسرة تبدأ من المحور الصادي الأيسر إلى المحور الصادي الأيمن الشكل (4-24).



الشكل (4-24) يوضح إجراء تحليل الحساسية Sensitivity Analysis للنتائج

ثانياً: تطبيق طريقة تنظيم الترتيب المفضل لتقييم الأداء Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE):

لتأكيد النتائج التي توصلنا إليها في تطبيق طريقة التحليل الهرمي، تمّ تطبيق طريقة PROMETHEE وذلك بالاعتماد على الأوزان النسبية المستخلصة من تطبيق طريقة AHP نظراً لأنّه لا توجد طريقة دقيقة في تقديرها. وباستخدام برنامج Visual PROMETHEE 1.4 Academic Edition، حيث يوفر برنامج Visual PROMETHEE 1.4 Academic Edition إمكانية دراسة كل بديل على حدى من خلال أشكال تشرح بالصور مكونات البدائل. يتمّ بداية إدخال عدد البدائل وفي حالتنا هي الموردين المحتملين المتمثلين في Supplier A, B , C, D عددهم 4 وإدخال عدد المعايير وفي حالتنا 5 معايير رئيسية، بعد ذلك بدأنا بإسقاط مصفوفة التقييم في البرنامج مع تحديد نوع كل من المعايير والعتبات التابعة لكل معيار كخطوة أخيرة. يبيّن الشكل التالي (4-25) نافذة البرنامج بعد اسقاط مصفوفة التقييم للمعايير المحددة:

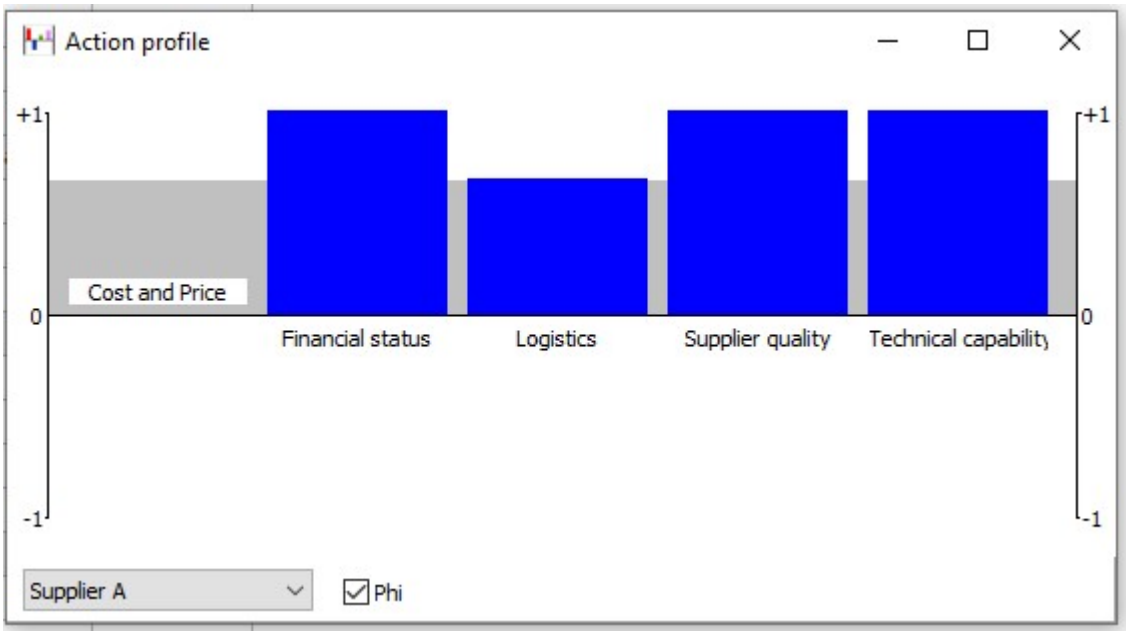


	Scenario1	Cost and Price	Financial status	Logistics	Supplier quality	Technical ca...
	Unit	unit	unit	unit	unit	unit
	Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆
	Preferences					
	Min/Max	max	max	max	max	max
	Weight	26,00	4,00	22,00	7,00	41,00
	Preference Fn.	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
	Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
	- Q: Indifference	1	1	1	1	1
	- P: Preference	2	2	2	2	2
	- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Statistics					
	Minimum	17	9	12	17	10
	Maximum	30	39	36	34	45
	Average	25	25	25	25	25
	Standard Dev.	5	11	11	8	13
	Evaluations					
☑	Supplier A	27	39	36	34	45
☑	Supplier B	26	9	12	18	10
☑	Supplier C	17	22	16	17	19
☑	Supplier D	30	30	36	31	26

الشكل (4-25) يبين نافذة برنامج PROMETHEE بعد اسقاط مصفوفة التقييم للمعايير المحددة

كما بينا سابقاً أنّ برنامج Visual PROMETHEE 1.4 Academic Edition يوفر لنا دراسة كل بديل على حدى من خلال أشكال تشرح بالصور مكونات البديل، والأشكال التالية عبارة عن رسم بالأعمدة لكل معيار ومدى مساهمته في البدائل المحتملة (الموردين المحتملين):

نلاحظ أنّ معيار الكفاءة التقنية جيد بالنسبة للبديل Supplier A وتقريباً كل المعايير موجبة وبالتالي يمكن معرفة أنّ Phi الصافية الخاصة بهذا البديل Supplier A موجبة هي الأخرى.

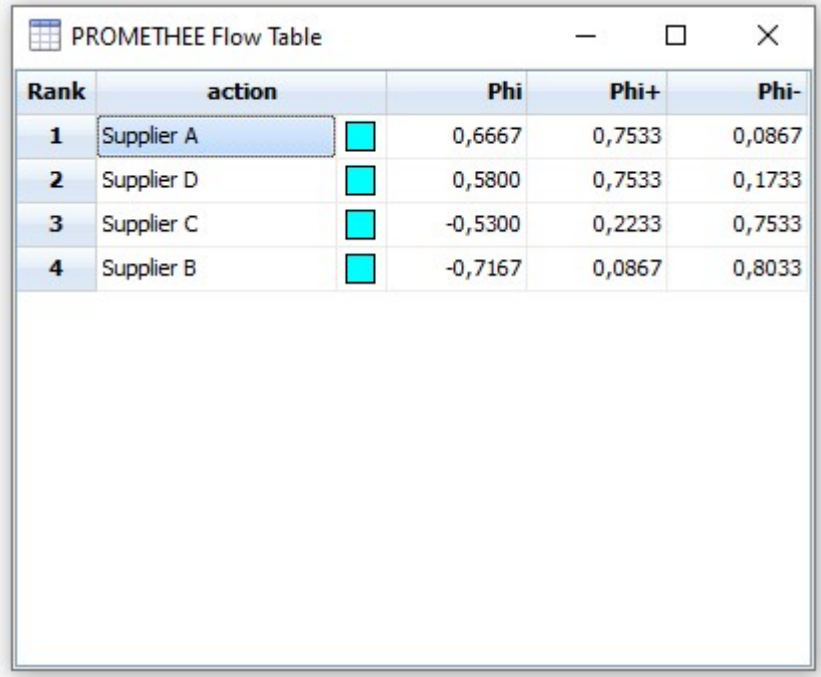


الشكل (4-26) يوضح مدى مساهمة معيار (الكفاءة التقنية) في الموردين المحتملين

نافذة الحل للتدفقات الثلاثة phi+, phi-, phi:

وباستخدام Promethee Flow Table حيث يبيّن الشكل (4-27) جدول مكوّن من خمس أعمدة يظهر في العمود الأول الترتيب الكلي PROMETHEE II أي باستخدام قيم phi الصافية، ونلاحظ أنّ الترتيب جاء كما يلي: المورد Supplier A حصل على الترتيب الأول، وذلك لأنّ قيمة phi الصافية هي القيمة الأكبر بين القيم حيث تساوي 0.666 ، تلاه المورد Supplier D في المرتبة الثانية بقيمة لل phi الصافية 0.58، ثمّ المورد Supplier C بقيمة سالبة لـ phi الصافية وتساوي 0.53- وأخيراً المورد Supplier B بقيمة سالبة لـ phi الصافية وتساوي 0.716-.

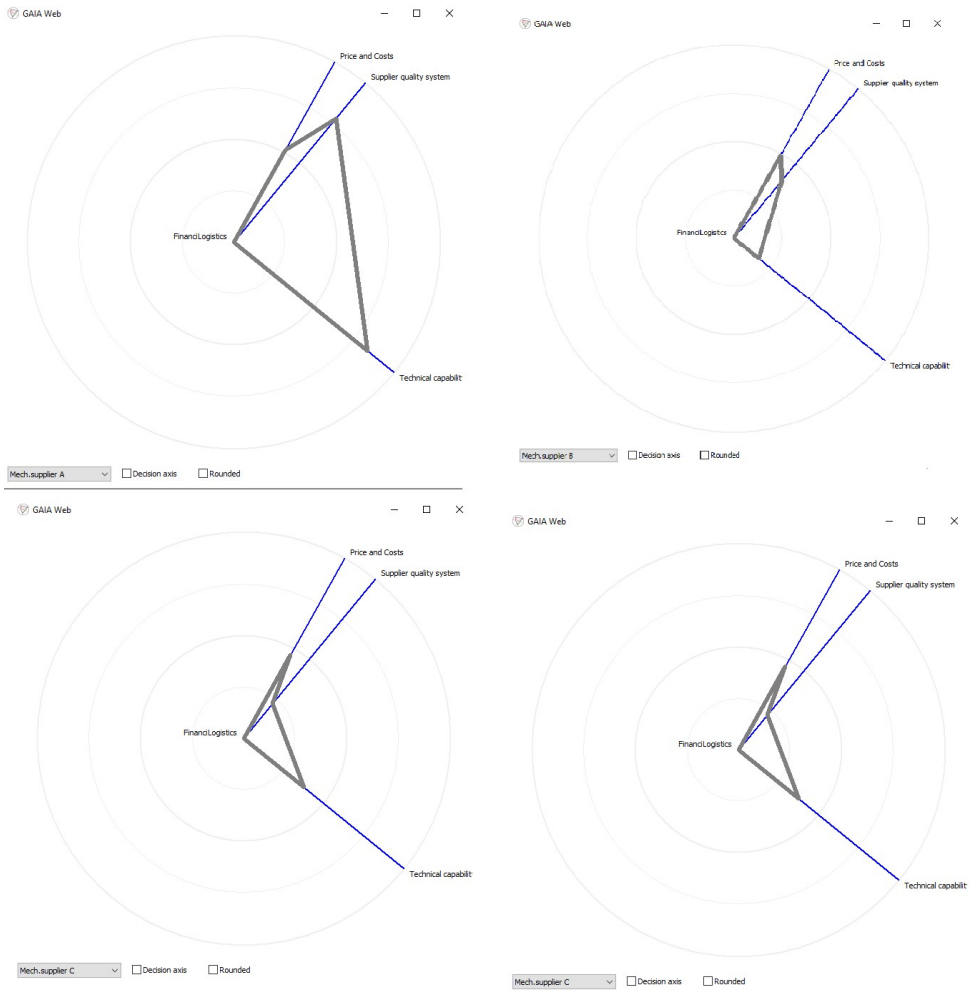
كما أنّ الجدول (4-27) يحتوي كذلك على قيم كل من Phi+ , Phi- في العمودين الرابع والخامس على الترتيب والتي تساعدنا هي الأخرى على الترتيب الجزئي للبدائل أي PROMETHEE I.



Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	Supplier A	0,6667	0,7533	0,0867
2	Supplier D	0,5800	0,7533	0,1733
3	Supplier C	-0,5300	0,2233	0,7533
4	Supplier B	-0,7167	0,0867	0,8033

الشكل (4-27) يوضح نافذة الحل للتدفقات الثلاثة phi+, phi-, phi

أمّا الشكل التالي (4-28) فهو عبارة عن تمثيل بياني حيث نستعمل منحنيات GAIA لتمثيل كل بديل على حدى في منحني ذو عدة معالم، مثلاً في الحالة المدروسة لدينا بالنسبة للبديل Supplier A نلاحظ أنّ المعيار Technical Capability يحتل بالدرجة الأولى أهمية كبيرة بمقارنته بالمعايير الأخرى.



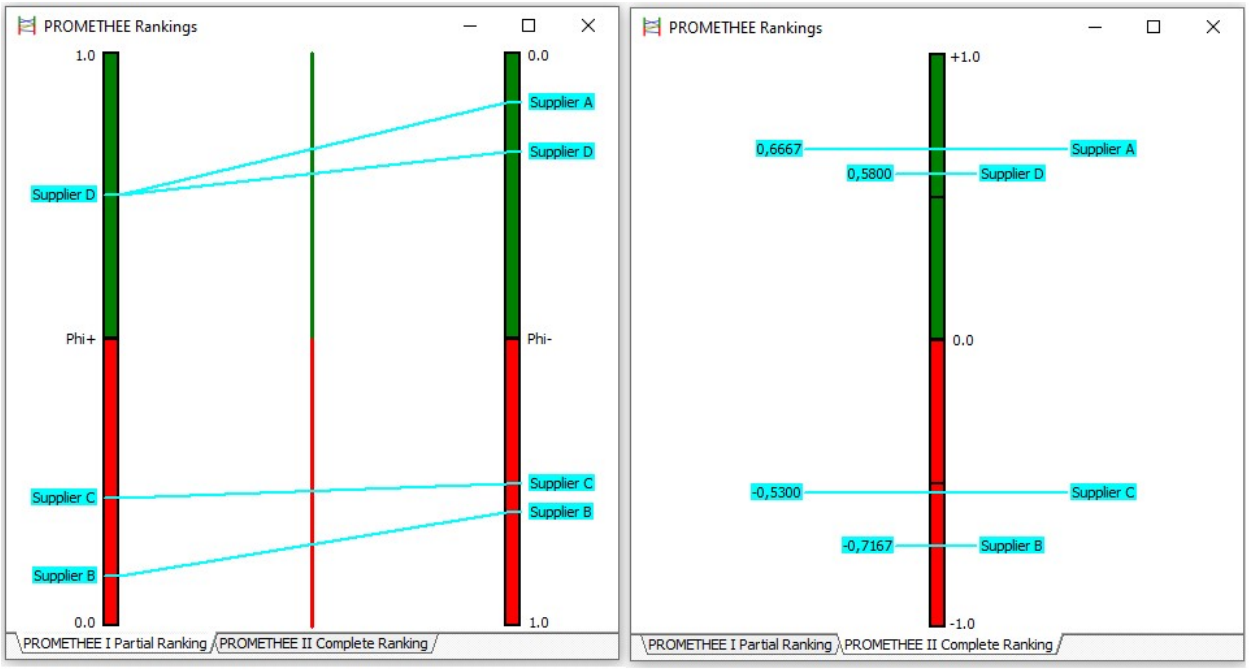
الشكل (4-28) يوضح منحنيات GAIA لتمثيل كل بديل على حدى

نافذة الترتيب الجزئي والكلي:

أمّا بخصوص الترتيب الجزئي والكلي يتمّ ذلك من خلال PROMETHEE Rankings حيث تحتوي على كلاً من الترتيب الجزئي PROMETHEE Partial Ranking وأيضاً الترتيب الكلي PROMETHEE II Complete Ranking.

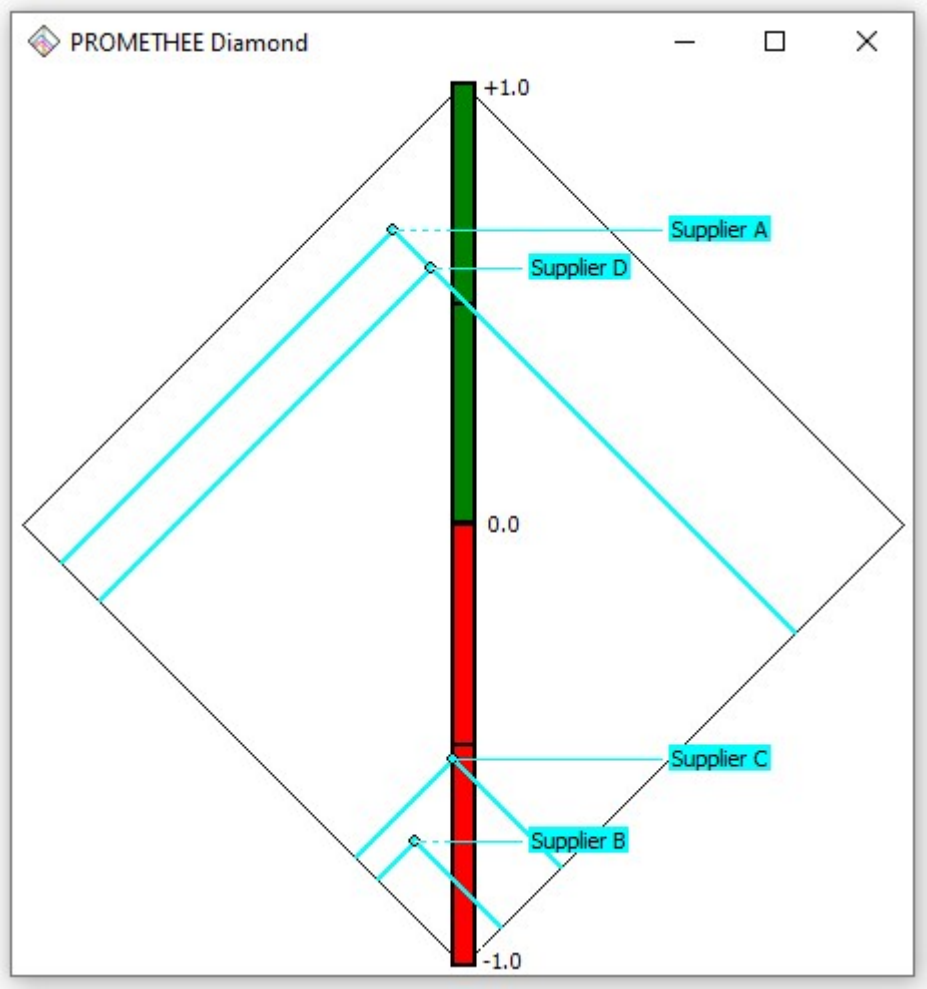
في الترتيب الجزئي PROMETHEE I في العمود الأيسر نلاحظ ترتيب البدائل حسب +Phi حيث نجد المورد Supplier A ، Supplier D جاؤوا في المرتبة الأولى يليهما كلاً من الموردين ثمّ Supplier C ثمّ Supplier B بينما يشير العمود اليميني ترتيب البدائل بالنسبة -Phi حيث جاء المورد Supplier A جاء في المرتبة الأولى يليه المورد Supplier D ثم المورد Supplier C وأخيراً المورد Supplier B.

بينما جاء الترتيب الكلي وفقPROMETHEE II واضح بدون أي تداخل وهذا راجع لأنّ قيم كل من ,Phi+ Phi– جاءت هي الأخرى مرتبة. فالبنسبة لقيم Phi+ جاءت مرتبة من الأكبر إلى الأصغر أمّا قيم Phi– فجاءت مرتبة من الأصغر إلى الأكبر وهذا يظهر بشكل جلي في نافذة التدفقات الثلاثة.



الشكل (4–29) يوضح نافذة الترتيب الجزئي والكلي للموردين المحتملين في برنامج PROMETHEE

أمّا بخصوص معين PROMTHEE نلاحظ من خلال الأداة PROMETHEE Diamound، يظهر الترتيب الجزئي والكلي معاً PROMETHEE I, PROMETHEE II حيث تشير زاوية المربع إلى (phi+,phi–)، وكل بديل يمثل بنقطة، المستوي ذو زاوية 45 درجة يمثل المستقيم العمودي phi الصافية.

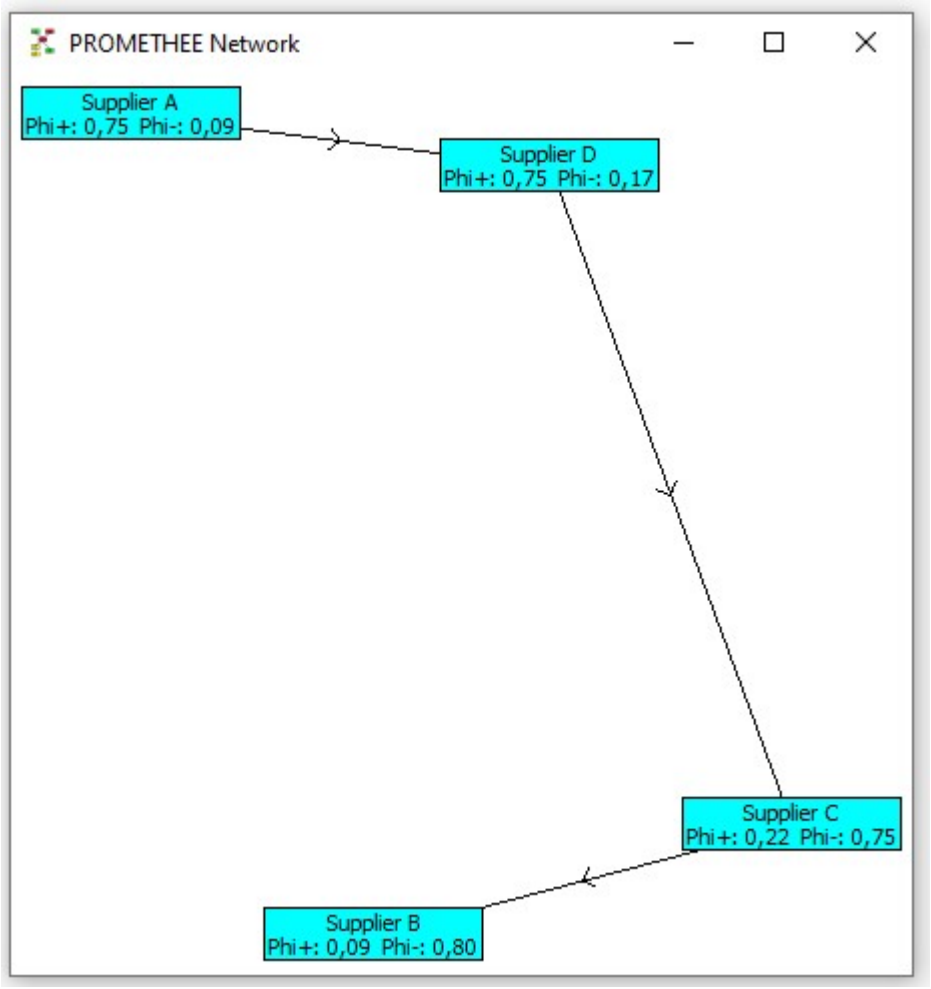


الشكل (4–30) نافذة معين PROMETHEE للموردين المحتملين

نلاحظ من الشكل أنّ المورد SUpplierA يملك مخروط يتجاوز الأنواع الأخرى وبالتالي هو الأفضل مقارنة بالموردين الآخرين على عكس المورد Supplier B.

شبكة PROMETHEE:

تمثل شبكة PROMETHEE الترتيب الجزئي PROMETHEE I حيث تمثل البدائل بعقد، أمّا الأسهم فتشير إلى التفضيل. الشبكة ترسم بالاعتماد على معين PROMETHEE حيث أنّ تموضع البدائل في المعين هو نفسه في الشبكة فقط يتمّ الربط بين البدائل بأسهم من أجل توضيح الأفضلية ويتمّ استبدال نقاط التقاطع في المعين بمستطيل يكتب عليه اسم البديل مع المعلومات الخاصة بـ +Phi, –Phi.

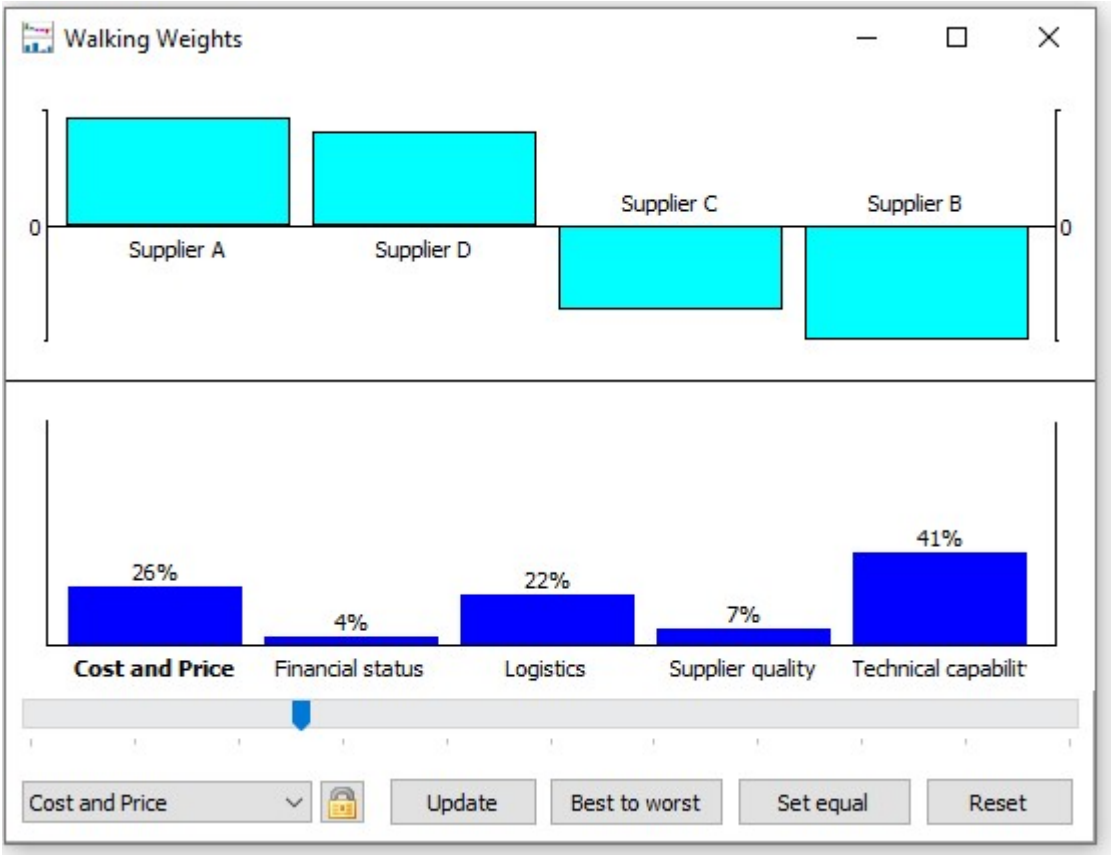


الشكل (4-31) يبين الشكل شبكة PROMETHEE للموردين المحتملين

طريقة PROMETHEE تنتمي إلى الطرق التي تساعد على ترتيب البدائل وفق العديد من المعايير وهي تعتمد على علاقات رياضية وتقترح ترتيباً جزئياً من خلال طريقة PROMETHEE I وترتيباً كلياً من خلال طريقة PROMETHEE II.

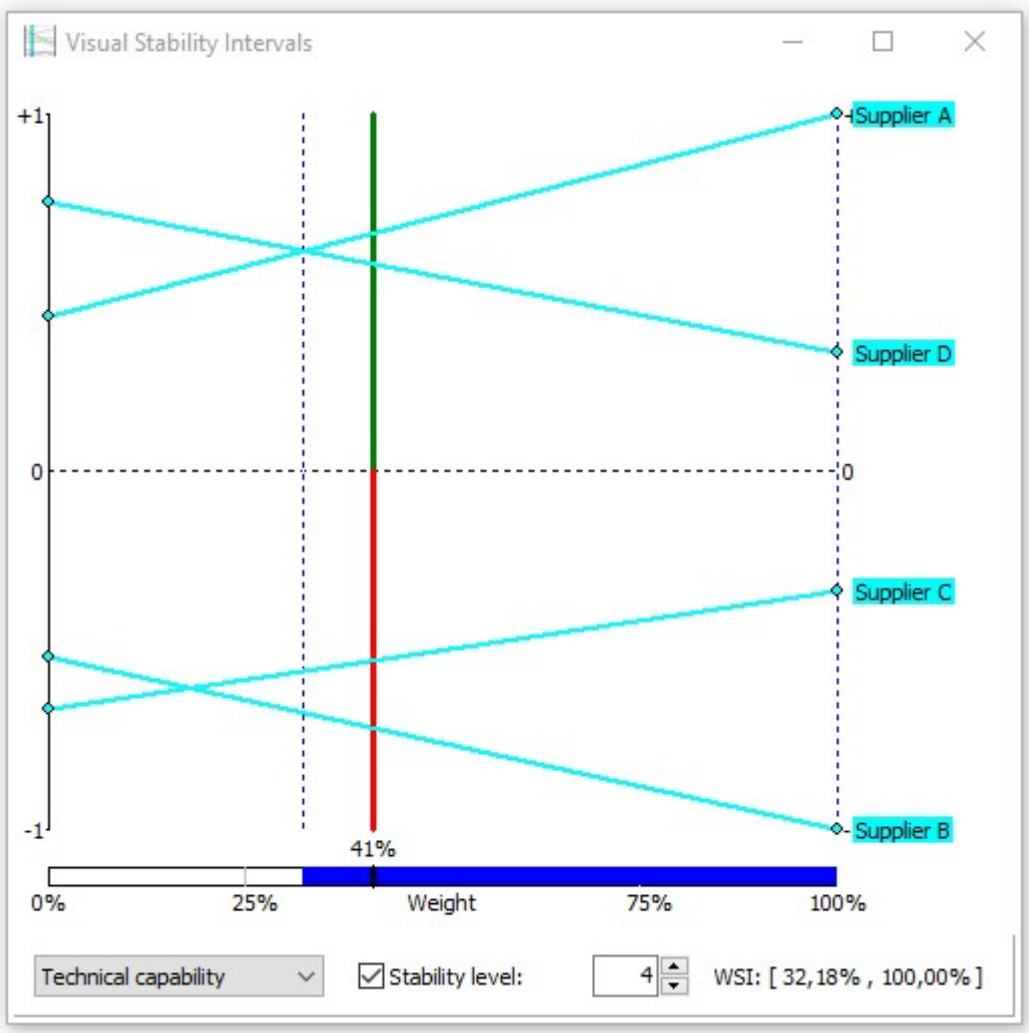
تحليل الحساسية من خلال تذبذب الوزن ومجال الاستقرار:

من خلال نافذة تذبب الوزن Walking weights في برنامج Visual PROMETHEE 1.4 Academic Edition يمكن أن نقوم بتحليل الحساسية، الذي يبيّن جميع أوزان المعايير والتي مجموعها يساوي الواحد كما تظهر الترتيب الكلي للبدائل حيث يمكن لمتخذ القرار التغيير في الأوزان لملاحظة التغييرات في الترتيب الكلي للبدائل وبشكل مباشر.



الشكل (4–32) يوضح تحليل الحساسية من خلال تذبذب الوزن ومجال الاستقرار

أمّا **مجال الاستقرار** حيث يبيّن الشكل (4–33) أنّ مجال استقرار معيار الكفاءة التقنية هو [32.18% – 100%] داخل هذا المجال والذي يحدد في الشكل بالخطين العموديين المتقطعين ذو اللون الأزرق يبقى الحل نفسه، خارج هذا المجال يتغير الحل.



الشكل (4-33) يبين مجال الاستقرار لمعيار الكفاءة التقنية

ثالثاً: تطبيق تقنية طلب التفضيل بالتشابه مع الحل الأفضل Technique for Ordering Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) لإيجاد المورد الأفضل:

تمّ الاعتماد على أوزان الأهمية النسبية المرتبطة بكل معيار الناتجة عن طريقة التحليل الهرمي التي سبق حسابها باتخدام برنامج EC، وسيتمّ في هذا الجزء من الدراسة تحديد أفضل مورد باستخدام تقنية الترتيب بمحاكاة الحل الأمثل TOPSIS وذلك من خلال الخطوات التالية:

1- تحديد مصفوفة القرار المعيارية من خلال العلاقة التالية:

$$\overline{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

يبيّن الجدول التالي أوزان الأهمية النسبية المرتبطة بكل معيار الناتجة عن طريقة التحليل الهرمي:

الهدف		Min	Max	Max	Max	Max
البدائل	المعايير	التكلفة والسعر	الوضع المالي للمورد	الخدمات اللوجستية	نظام جودة المورد	الكفاءة التقنية
Supplier A		0.27	0.393	0.36	0.337	0.446
Supplier B		0.266	0.087	0.116	0.182	0.099
Supplier C		0.172	0.221	0.166	0.175	0.192
Supplier D		0.292	0.299	0.358	0.306	0.263

الجدول (4-1) يوضح أوزان الأهمية النسبية المرتبطة بكل معيار الناتجة عن طريقة التحليل الهرمي

يبيّن الجدول التالي (4-2) مصفوفة القرار المعيارية:

الهدف		Min	Max	Max	Max	Max
البدائل	المعايير	التكلفة والسعر	الوضع المالي للمورد	الخدمات اللوجستية	نظام جودة المورد	الكفاءة التقنية
Supplier A		0.53104354	0.71721	0.6586	0.647414046	0.794972287
Supplier B		0.523176229	0.15877	0.2122	0.349642007	0.176462458
Supplier C		0.338294403	0.40331	0.3037	0.336194238	0.342230222
Supplier D		0.574313755	0.54566	0.655	0.587859638	0.468784107

الجدول (4-2) مصفوفة القرار المعيارية

2- ترجيح المصفوفة المعيارية بالاعتماد على العلاقة التالية:

$$V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j$$

حيث لدينا 5 معايير رئيسية وبأوزان مختلفة، وعليه تصبح المصفوفة بعد الترجيح كما يبيّن الجدول التالي (4-3):

البدائل	المعايير	التكلفة والسعر	الوضع المالي للمورد	الخدمات اللوجستية	نظام جودة المورد	الكفاءة التقنية
Supplier A		0.1391334	0.0286882	0.144236	0.0479086	0.3219637
Supplier B		0.1370722	0.006350	0.0464760	0.0258735	0.0714672
Supplier C		0.0886331	0.0161325	0.0665088	0.0248783	0.138603
Supplier D		0.1504702	0.0218264	0.1434347	0.0435016	0.1898575

الجدول (4-3) يوضح المصفوفة بعد الترجيح

3- في هذه المرحلة يتمّ تعيين الحلين الأمثلين الموجب والسالب، وذلك بالاعتماد على العلاقتين التاليتين:

$$\mathbf{v}^{+}=\{(\max v_{ij} / j_{\in j}\ ,\ \min v_{ij} / j_{\in j'})\}$$

$$\mathbf{v}^{-}=\{(\min v_{ij} / j_{\in j}\ ,\ \max v_{ij} / j_{\in j'})$$

$$J= 1,2,3,\ldots\ldots,n$$

$$J'= 1,2,3,\ldots\ldots,n$$

يبيّن الجدول التالي (4-4) الحل الأمثل الموجب:

المعايير	التكلفة والسعر	الوضع المالي للمورد	الخدمات اللوجستية	نظام جودة المورد	الكفاءة التقنية
V+	0.088633134	0.02869	0.1442	0.047908639	0.321963776

الجدول (4-4) يبين الحل الأمثل الموجب

والحل الأمثل السالب، كما هو مبين بالجدول (4-5):

المعايير	التكلفة والسعر	الوضع المالي للمورد	الخدمات اللوجستية	نظام جودة المورد	الكفاءة التقنية
V-	0.150470	0.00635	0.0465	0.024878374	0.071467296

الجدول (4-5) يبين الحل الأمثل السالب

4- حساب الانحراف الموجب والانحراف السالب: بالاعتماد على العلاقتين التاليتين:

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^+ \right)^2 \right]^{0.5}$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^- \right)^2 \right]^{0.5}$$

وعليه يكون ناتج الانحرافات الموجبة والسالبة، الجدول (4-6):

البدائل	الانحرافات	الانحرافات الموجبة + Si	الانحرافات السالبة - Si
Supplier A		0.0505	0.104
Supplier B		0.11352	0.013
Supplier C		0.08203	0.066
Supplier D		0.06238	0.1

الجدول (4-6) يبين ناتج الانحرافات الموجبة والسالبة

5- تمّ بعد ذلك حساب التقارب النسبي إلى الحل الأمثل: التقارب النسبي للبدائل التي تراعي الحل الأمثل وفق العلاقة التالية:

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

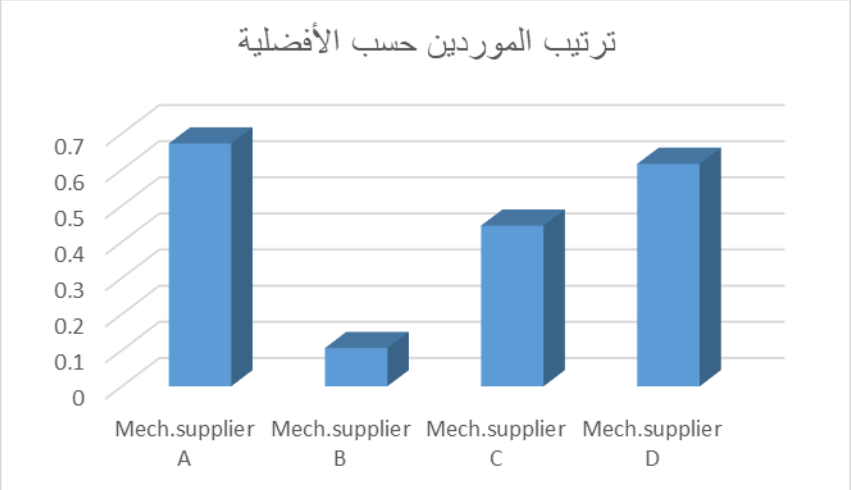
البدائل / الموردين المحتملين	التقارب النسبي الى الحل الأمثل
Supplier A	0.672
Supplier B	0.106
Supplier C	0.445
Supplier D	0.616

الجدول (4-7) يبين التقارب النسبي للبدائل التي تراعي الحل الأمثل

6- تمّ ترتيب القيم حسب الأفضلية وفق التالي:

البدائل	التقارب النسبي الى الحل الأمثل	الترتيب
Supplier A	0.672	**1**
Supplier B	0.106	**4**
Supplier C	0.445	**3**
Supplier D	0.616	**2**

الجدول (4-8) يبين ترتيب القيم حسب الأفضلية



الشكل (4-34) يبين قيم الموردين حسب الأفضلية

في ضوء التقييم للبدائل الأربعة المقترحة، تمكنّا في الأخير من ترتيب الموريدن من الأفضل إلى الأسوء حسب المعايير الخمسة المتبعة في عملية تقييم الموردين، وفي الأخير يمكن أن نشير إلى أنّ أفضل مورد لشركة الحالة المدروسة هو المورد Supplier A لأنّه يمثل أعلى القيم بقيمة 0.672 ممثل أفضل أداء للبدائل (الموردين المحتملين) المتوفرة، يليه المورد Supplier D، ثم المورد Supplier C وأخيراً المورد Supplier B، كما هو مبين بالشكل (4-34).

اختبار فرضيات الدراسة:

في هذا الجزء من الدراسة نستعرض نتائج اختبار الفرضيات، حيث تمّ إخضاع الفرضيات الخمس لاختبار تحليل التباين الثنائي (Two way ANOVA)، وقد كانت النتائج كما يلي:

الفرضية الأولى:

H0 1: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار التكلفة والسعر لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: السعر و التكلفه معيار

F	df1	df2	Sig.
3.471	10	25	.006

الجدول (4-9) اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار التكلفة والسعر"

بالرجوع إلى الجدول (4-9) المعنون اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار التكلفة والسعر" (Test of Homogeneity of Variances) يتبيّن أنّ قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.006) وهي أقل من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، كذلك فإنّ قيمة (F) المحسوبة تساوي (3.471) وهي أكبر من قيمة (F) الجدولية (2.24) مما يشير إلى عدم تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: السعر و التكلفه معيار

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.925[a]	10	.492	1.029	.448
Intercept	197.579	1	197.579	412.852	.000
Position	.762	4	.191	.398	.808
Experience	1.879	2	.940	1.963	.161
Position * Experience	.710	4	.178	.371	.827
Error	11.964	25	.479		
Total	472.000	36			
Corrected Total	16.889	35			

الجدول (4–10) اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار التكلفة والسعر"

بالرجوع إلى الجدول (4–10) المعنون اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار التكلفة والسعر"، يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار التكلفة والسعر كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير المسمى الوظيفي منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.808) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.398) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كما ويظهر الجدول (4–10) عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار التكلفة والسعر كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير الخبرة منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.161) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (1.963) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كذلك فإنّ الجدول يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار التكلفة والسعر كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى المتغيريين المسمى الوظيفي والخبرة مجتمعين، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.827) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.371) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: السعر و التكلفة معيار

	الوظيفي المسمى (I)	الوظيفي المسمى (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	المشتريات مدير	الانتاج مدير	-.133	.426	.999	-1.53	1.26
		المخازن مدير	.111	.371	.999	-1.10	1.32
		المالية مدير	-.048	.391	1.000	-1.33	1.23
		المبيعات مدير	.444	.371	.836	-.77	1.66
	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.133	.426	.999	-1.26	1.53
		المخازن مدير	.244	.392	.983	-1.04	1.53
		المالية مدير	.086	.412	1.000	-1.26	1.43
		المبيعات مدير	.578	.392	.706	-.71	1.86
	المخازن مدير	المشتريات مدير	-.111	.371	.999	-1.32	1.10
		الانتاج مدير	-.244	.392	.983	-1.53	1.04
		المالية مدير	-.159	.355	.995	-1.32	1.00
		المبيعات مدير	.333	.332	.906	-.75	1.42
	المالية مدير	المشتريات مدير	.048	.391	1.000	-1.23	1.33
		الانتاج مدير	-.086	.412	1.000	-1.43	1.26
		المخازن مدير	.159	.355	.995	-1.00	1.32
		المبيعات مدير	.492	.355	.749	-.67	1.65
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	-.444	.371	.836	-1.66	.77
		الانتاج مدير	-.578	.392	.706	-1.86	.71
		المخازن مدير	-.333	.332	.906	-1.42	.75
		المالية مدير	-.492	.355	.749	-1.65	.67
Dunnett t (2-sided)[a]	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.133	.426	.993	-.96	1.22
	المخازن مدير	المشتريات مدير	-.111	.371	.994	-1.06	.84
	المالية مدير	المشتريات مدير	.048	.391	1.000	-.95	1.05
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	-.444	.371	.561	-1.39	.50

الجدول (4-11) نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار التكلفة والسعر"

بالرجوع إلى الجدول (4-11) المعنون بنتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار التكلفة والسعر" Homogeneity of variances، يظهر عدم وجود دلالة إحصائية على الفروق بين توجهات مدراء المشتريات والمدراء الآخرين، حيث لم تظهر النجمة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين، وأنّ درجة المعنوية (Sig) لجميعهم أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

الفرضية الثانية:

H0 2: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الخدمات اللوجستية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: اللوجستيه الخدمات معيار

F	df1	df2	Sig.
2.442	10	25	.034

الجدول (4-12) اختبار ليفين لتجانس التباين "الخدمات اللوجستية"

بالرجوع إلى الجدول (4-12) المعنون اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار الخدمات اللوجستية" (Test of Homogeneity of Variances) يتبيّن أنّ قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.034) وهي أقل من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، كذلك فإنّ قيمة (F) المحسوبة تساوي (2.442) وهي أكبر من قيمة (F) الجدولية (2.24) مما يشير إلى عدم تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: اللوجستيه الخدمات معيار

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.615[a]	10	.462	2.058	.070
Intercept	113.925	1	113.925	507.946	.000
Position	2.113	4	.528	2.356	.081
Experience	.307	2	.154	.685	.513
Position * Experience	1.584	4	.396	1.766	.167
Error	5.607	25	.224		
Total	288.000	36			
Corrected Total	10.222	35			

الجدول (4-13) اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الخدمات اللوجستية"

بالرجوع إلى الجدول (4-13) المعنون اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الخدمات اللوجستية"، يظهر وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الخدمات اللوجستية كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير المسمى الوظيفي منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.081) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (2.356) أكبر من قيمة (F) الجدولية (2.24). كما ويظهر الجدول عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الخدمات اللوجسيتة كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير الخبرة منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.513) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F)

المحسوبة (0.685) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كذلك فإنّ الجدول يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الخدمات اللوجستية كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى المتغيرين المسمى الوظيفي والخبرة مجتمعين، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.167) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (1.766) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: اللوجستية الخدمات معيار

	الوظيفي المسمى (I)	الوظيفي المسمى (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	المشتريات مدير	الانتاج مدير	-.533	.303	.552	-1.53	.46
		المخازن مدير	-.333	.264	.808	-1.20	.53
		المالية مدير	-.048	.279	1.000	-.96	.86
		المبيعات مدير	.222	.264	.949	-.64	1.09
	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.533	.303	.552	-.46	1.53
		المخازن مدير	.200	.280	.971	-.71	1.11
		المالية مدير	.486	.293	.608	-.47	1.45
		المبيعات مدير	.756	.280	.149	-.16	1.67
	المخازن مدير	المشتريات مدير	.333	.264	.808	-.53	1.20
		الانتاج مدير	-.200	.280	.971	-1.11	.71
		المالية مدير	.286	.253	.862	-.54	1.11
		المبيعات مدير	.556	.236	.263	-.22	1.33
	المالية مدير	المشتريات مدير	.048	.279	1.000	-.86	.96
		الانتاج مدير	-.486	.293	.608	-1.45	.47
		المخازن مدير	-.286	.253	.862	-1.11	.54
		المبيعات مدير	.270	.253	.885	-.56	1.10
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	-.222	.264	.949	-1.09	.64
		الانتاج مدير	-.756	.280	.149	-1.67	.16
		المخازن مدير	-.556	.236	.263	-1.33	.22
		المالية مدير	-.270	.253	.885	-1.10	.56
Dunnett t (2-sided)[a]	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.533	.303	.245	-.24	1.31
	المخازن مدير	المشتريات مدير	.333	.264	.518	-.34	1.01
	المالية مدير	المشتريات مدير	.048	.279	.999	-.67	.76
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	-.222	.264	.803	-.90	.45

الجدول (4-14) نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "الخدمات اللوجستية"

بالرجوع إلى الجدول (4-14) المعنون بنتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار الخدمات اللوجستية" Homogeneity of variances، يظهر عدم وجود دلالة إحصائية على الفروق بين توجهات مدراء المشتريات والمدراء الآخرين، حيث لم تظهر النجمة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين، وأنّ درجة المعنوية (Sig) لجميعهم أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

الفرضية الثالثة:

H0 3: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الوضع المالي للمورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: للمورد المالي الوضع معيار

F	df1	df2	Sig.
2.419	10	25	.036

الجدول (4-15) اختبار ليفين لتجانس التباين " الوضع المالي للمورد"

بالرجوع إلى الجدول (4-15) المعنون اختبار ليفين لتجانس التباين "معيار الوضع المالي للمورد" (Test of Homogeneity of Variances) يتبيّن أنّ قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.036) وهي أقل من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، كذلك فإنّ قيمة (F) المحسوبة تساوي (2.419) وهي أكبر من قيمة (F) الجدولية (2.24) مما يشير إلى عدم تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: للمورد المالي الوضع معيار

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.115[a]	10	1.012	1.045	.437
Intercept	39.926	1	39.926	41.262	.000
Position	1.956	4	.489	.505	.732
Experience	4.885	2	2.442	2.524	.100
Position * Experience	1.413	4	.353	.365	.831
Error	24.190	25	.968		
Total	159.000	36			
Corrected Total	34.306	35			

الجدول (4-16) اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الوضع المالي للمورد"

بالرجوع إلى الجدول (4-16) المعنون اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "معيار الوضع المالي للمورد"، يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الوضع المالي للمورد كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير المسمى الوظيفي منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. 0.732

=) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.505) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كما ويظهر الجدول وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الوضع المالي للمورد كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير الخبرة منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.1) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (2.524) أكبر من قيمة (F) الجدولية (2.24). كذلك فإنّ الجدول يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الوضع المالي للمورد كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى المتغيريين المسمى الوظيفي والخبرة مجتمعين، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.831) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.365) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: المورد المالي الوضع معيار

			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
	الوظيفي المسمى (I)	الوظيفي المسمى (J)				Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	المشتريات مدير	الانتاج مدير	.100	.606	1.000	-1.88	2.08
		المخازن مدير	-.389	.527	.968	-2.11	1.34
		المالية مدير	-.786	.557	.737	-2.61	1.04
		المبيعات مدير	-.500	.527	.922	-2.23	1.23
	الانتاج مدير	المشتريات مدير	-.100	.606	1.000	-2.08	1.88
		المخازن مدير	-.489	.558	.941	-2.32	1.34
		المالية مدير	-.886	.586	.685	-2.80	1.03
		المبيعات مدير	-.600	.558	.883	-2.43	1.23
	المخازن مدير	المشتريات مدير	.389	.527	.968	-1.34	2.11
		الانتاج مدير	.489	.558	.941	-1.34	2.32
		المالية مدير	-.397	.504	.959	-2.05	1.25
		المبيعات مدير	-.111	.472	1.000	-1.65	1.43
	المالية مدير	المشتريات مدير	.786	.557	.737	-1.04	2.61
		الانتاج مدير	.886	.586	.685	-1.03	2.80
		المخازن مدير	.397	.504	.959	-1.25	2.05
		المبيعات مدير	.286	.504	.988	-1.36	1.94
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	.500	.527	.922	-1.23	2.23
		الانتاج مدير	.600	.558	.883	-1.23	2.43
		المخازن مدير	.111	.472	1.000	-1.43	1.65
		المالية مدير	-.286	.504	.988	-1.94	1.36
Dunnett t (2-sided)[a]	الانتاج مدير	المشتريات مدير	-.100	.606	.999	-1.65	1.45
	المخازن مدير	المشتريات مدير	.389	.527	.863	-.96	1.74
	المالية مدير	المشتريات مدير	.786	.557	.423	-.64	2.21
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	.500	.527	.733	-.85	1.85

الجدول (4-17) نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات " الوضع المالي للمورد"

بالرجوع إلى الجدول (4-17) المعنون بنتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "معيار الوضع المالي للمورد" Homogeneity of variances، يظهر عدم وجود دلالة إحصائية على الفروق بين توجهات مدراء المشتريات والمدراء الآخرين، حيث لم تظهر النجمة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين، وأنّ درجة المعنوية (Sig) لجميعهم أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

الفرضية الرابعة:

H0 4: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار نظام جودة المورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: المورد جوده نظام معيار

F	df1	df2	Sig.
2.157	10	25	.058

الجدول (4-18) اختبار ليفين لتجانس التباين "نظام جودة المورد"

بالرجوع إلى الجدول (4-18) المعنون اختبار ليفين لتجانس التباين "نظام جودة المورد" (Test of Homogeneity of Variances) يتبيّن أنّ قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.058) وهي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، كذلك فإنّ قيمة (F) المحسوبة تساوي (2.157) وهي أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24) مما يشير إلى تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: المورد جوده نظام معيار

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.972[a]	10	.497	.707	.710
Intercept	74.549	1	74.549	105.994	.000
Position	1.484	4	.371	.528	.717
Experience	2.588	2	1.294	1.840	.180
Position * Experience	.593	4	.148	.211	.930
Error	17.583	25	.703		
Total	268.000	36			
Corrected Total	22.556	35			

الجدول (4–19) اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "نظام جودة المورد"

بالرجوع إلى الجدول (4–19) المعنون اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي " نظام جودة المورد"، يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار نظام جودة المورد كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير المسمى الوظيفي منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.717) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.528) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كما ويظهر الجدول عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار نظام جودة المورد كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير الخبرة منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.180) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (1.840) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كذلك فإنّ الجدول يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار نظام جودة المورد كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى المتغيريين المسمى الوظيفي والخبرة مجتمعين، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.930) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.211) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: المورد جوده نظام معيار

	الوظيفي المسمى (I)	الوظيفي المسمى (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	المشتريات مدير	الانتاج مدير	-.267	.500	.990	-1.90	1.37
		المخازن مدير	-.556	.435	.802	-1.98	.87
		المالية مدير	-.095	.459	1.000	-1.60	1.41
		المبيعات مدير	-.333	.435	.963	-1.76	1.09
	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.267	.500	.990	-1.37	1.90
		المخازن مدير	-.289	.461	.982	-1.80	1.22
		المالية مدير	.171	.483	.998	-1.41	1.75
		المبيعات مدير	-.067	.461	1.000	-1.57	1.44
	المخازن مدير	المشتريات مدير	.556	.435	.802	-.87	1.98
		الانتاج مدير	.289	.461	.982	-1.22	1.80
		المالية مدير	.460	.416	.872	-.90	1.82
		المبيعات مدير	.222	.389	.987	-1.05	1.50
	المالية مدير	المشتريات مدير	.095	.459	1.000	-1.41	1.60
		الانتاج مدير	-.171	.483	.998	-1.75	1.41
		المخازن مدير	-.460	.416	.872	-1.82	.90
		المبيعات مدير	-.238	.416	.987	-1.60	1.12
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	.333	.435	.963	-1.09	1.76
		الانتاج مدير	.067	.461	1.000	-1.44	1.57
		المخازن مدير	-.222	.389	.987	-1.50	1.05
		المالية مدير	.238	.416	.987	-1.12	1.60
Dunnett t (2-sided)[a]	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.267	.500	.950	-1.01	1.55
	المخازن مدير	المشتريات مدير	.556	.435	.509	-.56	1.67
	المالية مدير	المشتريات مدير	.095	.459	.998	-1.08	1.27
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	.333	.435	.847	-.78	1.45

الجدول (4–20) نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "نظام جودة المورد"

بالرجوع إلى الجدول (4–20) المعنون بنتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "نظام جودة المورد" Homogeneity of variances، يظهر عدم وجود دلالة إحصائية على الفروق بين توجهات مدراء مدراء المشتريات والمدراء الآخرين، حيث لم تظهر النجمة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين، وأنّ درجة المعنوية (Sig) لجميعهم أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

الفرضية الخامسة:

H0 5: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام الكفاءة التقنية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: التقنية الكفاءة معيار

F	df1	df2	Sig.
1.238	10	25	.316

الجدول (4-21) اختبار ليفين لتجانس التباين "الكفاءة التقنية"

بالرجوع إلى الجدول (4-21) المعنون اختبار ليفين لتجانس التباين "الكفاءة التقنية" (Test of Homogeneity of Variances) يتبين أنّ قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.316) وهي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، كذلك فإنّ قيمة (F) المحسوبة تساوي (1.238) وهي أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24) مما يشير إلى تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: التقنية الكفاءة معيار

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.544[a]	10	.354	.472	.892
Intercept	268.977	1	268.977	358.409	.000
Position	.443	4	.111	.148	.962
Experience	2.413	2	1.206	1.607	.220
Position * Experience	.162	4	.040	.054	.994
Error	18.762	25	.750		
Total	707.000	36			
Corrected Total	22.306	35			

الجدول (4-22) اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "الكفاءة التقنية"

بالرجوع إلى الجدول (4-22) المعنون اختبار (F) لفحص فرضية تحليل التباين الثنائي "الكفاءة التقنية"، يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الكفاءة التقنية كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير المسمى الوظيفي منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.962) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.148) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كما ويظهر الجدول عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الكفاءة التقنية كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى متغير الخبرة منفرداً، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.22) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة

(1.607) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24). كذلك فإنّ الجدول يظهر عدم وجود فروق بين توجهات المدراء في استخدام معيار الكفاءة التقنية كمعيار تقييم للموردين تعزى إلى المتغيريين المسمى الوظيفي والخبرة مجتمعين، ويدل على ذلك قيمة درجة المعنوية (Sig. =0.994) التي هي أكبر من مستوى الدلالة (Sig. =0.05) ، ويؤكد ذلك أنّ قيمة (F) المحسوبة (0.054) أقل من قيمة (F) الجدولية (2.24).

Multiple Comparisons

Dependent Variable: التقنيه الكفاءة معيار

	الوظيفي المسمى (I)	الوظيفي المسمى (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	المشتريات مدير	الانتاج مدير	-.100	.506	1.000	-1.76	1.56
		المخازن مدير	.167	.441	.997	-1.28	1.61
		المالية مدير	.214	.465	.994	-1.31	1.74
		المبيعات مدير	.278	.441	.982	-1.17	1.72
	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.100	.506	1.000	-1.56	1.76
		المخازن مدير	.267	.466	.987	-1.26	1.79
		المالية مدير	.314	.490	.981	-1.29	1.92
		المبيعات مدير	.378	.466	.955	-1.15	1.90
	المخازن مدير	المشتريات مدير	-.167	.441	.997	-1.61	1.28
		الانتاج مدير	-.267	.466	.987	-1.79	1.26
		المالية مدير	.048	.421	1.000	-1.33	1.43
		المبيعات مدير	.111	.394	.999	-1.18	1.40
	المالية مدير	المشتريات مدير	-.214	.465	.994	-1.74	1.31
		الانتاج مدير	-.314	.490	.981	-1.92	1.29
		المخازن مدير	-.048	.421	1.000	-1.43	1.33
		المبيعات مدير	.063	.421	1.000	-1.32	1.44
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	-.278	.441	.982	-1.72	1.17
		الانتاج مدير	-.378	.466	.955	-1.90	1.15
		المخازن مدير	-.111	.394	.999	-1.40	1.18
		المالية مدير	-.063	.421	1.000	-1.44	1.32
Dunnett t (2-sided)[a]	الانتاج مدير	المشتريات مدير	.100	.506	.999	-1.20	1.40
	المخازن مدير	المشتريات مدير	-.167	.441	.985	-1.29	.96
	المالية مدير	المشتريات مدير	-.214	.465	.970	-1.41	.98
	المبيعات مدير	المشتريات مدير	-.278	.441	.914	-1.41	.85

الجدول (4-23) نتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات "الكفاءة التقنية"

بالرجوع إلى الجدول (4-23) المعنون بنتائج اختبار شيفيه ودونت لتجانس التباين بين المجموعات " الكفاءة التقنية" Homogeneity of variances، يظهر عدم وجود دلالة إحصائية على الفروق بين توجهات مدراء مدراء المشتريات والمدراء الآخرين، حيث لم تظهر النجمة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين، وأنّ درجة المعنوية (Sig) لجميعهم أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).

الفصل الخامس ـ النتائج والتوصيات

المقدمة:

تُعرف النتائج على أنّها ما توصلت له الدراسة موضوعياً، فهي ليست أحكاماً أو استنتاجات يطلقها الباحث كما يشاء ويسميها نتائج، وإنّما هي مخرجات التحليل الإحصائي و إجابات الأسئلة التي طرحها الباحث في دراسته، فهي تمثل حلاً لمشكلة الدراسة بعد أن يتمّ جمع البيانات من المستجيبين بواسطة الأداة المناسبة، ويكون دور الباحث هنا تفسير ما توصل له في دراسته بشكل مقتضب وبدون مبالغة في التفاصيل.

الخصائص الديمغرافية لعينة الدراسة:

الخصائص الديمغرافية للشركات:

لقد تبيّن من نتائج الدراسة أنّ جميع شركات قطاع الصناعات النفطية والغازية في سوريا قد تمّ تأسيسها في العقدين الأخيرين من القرن الماضي، أي أنّها تمارس هذه الصناعة منذ أكثر من 25 عام. فهذه الصناعة من الصناعات التي انتعشت في أواخر السبعينات وبداية الثمانينات من القرن الماضي نتيجة التنمية وتشجيع الاستثمار في سوريا في تلك الفترة. وقد تبين أنّ معظم الشركات في هذا القطاع هي من الشركات الكبيرة الحجم التي يبلغ عدد موظفيها من (أكثر من 200) موظفاً.

الخصائص الشخصية والوظيفية لعينة الدراسة:

لقد تبيّن من نتائج الدراسة أنّ نسبة (77.8%) من أفراد العينة هم من الذكور، وأنّ نسبة (22.2%) فقط هم من الإناث، ويمكن تفسير ذلك بأنّ طبيعة الأعمال في شركات الصناعات النفطية والغازية تتناسب مع الذكور أكثر من تناسبها مع الإناث. وقد تبيّن أيضاً أنّ أعمار مدراء عينة الدراسة قد تركزت في الفئة العمرية (40–50) وبشكل عام فإنّ معظم المدراء كانت أعمارهم تتجاوز العقد الثالث الأمر الذي يدل على أنّ المناصب القيادية في هذه الشركات محتكرة على أصحاب الخبرة الطويلة في هذا القطاع، فهذه الأعمال تحتاج إلى خبرة ومعرفة جيدة.

وبالنسبة للمؤهل العلمي فإنّ نتائج الدراسة تدل على أنّ حملة شهادة البكالوريوس هم النسبة الأكبر من المدراء، فقد بلغت نسبته (69.4%) من المجموع، وتشير هذه النسبة إلى مدى اهتمام شركات الصناعات النفطية والغازية بتوظيف المؤهلين أكاديمياً ليعملوا في المجالات الإدارية المختلفة، حيث أنّ طبيعة أعمال

هذه الشركات تتطلب كفاءات ذات مؤهلات علمية متخصصة لا تقل عن بكالوريوس بشكل عام. وبخصوص المسمى الوظيفي فإن نسب المدراء الوظيفيين قد تقاربت إلى حد ما.

كذلك فقد تبيّن أنّ معظم أفراد العينة يتمتعون بخبرة عملية عالية نسبياً، وهذا يتوافق مع طبيعة مجتمع الدراسة حيث أنّ المستويات الإدارية فيها تتطلب سنوات خبرة عالية، الأمر الذي ينسجم مع النسب المذكورة في كل من متغير المسمى الوظيفي و متغير عمر الموظف المشار إليهما في الدراسة، وقد حصلت الفئة الثالثة (10–15 سنة) على أعلى تكرار (29) أي ما نسبته (80.6%) من المجموع.

نتائج الدراسة:

تحليل نتائج عملية التحليل الهرمي (AHP):

تشير نتائج تحليل البيانات التي تمّ جمعها بواسطة أداة الدراسة " أداة تقييم واختيار المدوردين "التي اعتمدت على نموذج عملية التحليل الهرمي (AHP) والتي استهدفت المدراء الوظيفيين في الشركات الصناعية االنفطية والغازية إلى النتائج التالية:

6. أنّ معيار الكفاءة التقنية هو المعيار الأهم من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بالموردين، كمعايير تقييم واختيار في الشركات الصناعية النفطية والغازية، حيث أنّ هذا المعيار قد حصل على نسبة (0.405)، وهي أعلى نسبة من بين النسب الأخرى.
7. أنّ معيار التكلفة والسعر هو المعيار الثاني في الأهمية بعد معيار الكفاءة التقنية من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بالموردين، حيث أنّ هذا المعيار قد حصل على نسبة (0.262) من المجموع، وهذا بعكس الاعتقاد السائد بأنّ معيار التكلفة هو الأكثر أهمية من بين جميع معايير تقييم الموردين.
8. أنّ معيار الخدمات اللوجستية هو المعيار الثالث في الأهمية بعد معيار التكلفة والسعر من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بالموردين، حيث أنّ هذا المعيار قد حصل على نسبة (0.219) من المجموع.
9. إنّ كل من معيار نظام جودة المورد ومعيار الوضع المالي للمورد هما المعياران الأخيران من بين معايير الأولويات التنافسية الخاصة بتقييم الموردين، حيث حصل معيار نظام جودة المورد على الترتيب الرابع بنسبة مقدارها (0.074)، وحصل معيار الوضع المالي للمورد على الترتيب الخامس بنسبة مقدارها (0.040).

10. إنّ كل من معيار الكفاءة التقنية ومعيار التكلفة والسعر ومعيار الخدمات اللوجسيتة هما المعايير الأساسية في تقييم الموردين مجتمعين فقد كانت نسيتهم (0.886) من المجموع العام.
11. إنّ كل من معيار نظام جودة المورد ومعيار الوضع المالي للمورد هما المعياران الثانويان في تقييم الموردين، حيث أنّ هذان المعياران قد حصلا على ما نسبته (0.114) من المجموع العام.

نتائج اختبار فرضيات الدراسة:

ويمكن تلخيص نتائج تحليل واختبار فرضيات الدراسة على النحو التالي:

1. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار التكلفة والسعر لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين. كذلك فقد تبيّن أنّه لا يوجد فروق بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار التكلفة والسعر لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) منفردين. وعند قياس اختبار ليفين لتجانس التباين تبين عدم تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.
2. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الخدمات اللوجستية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين. فعلى الرغم من أنّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الخدمات اللوجستية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغير (المسمى الوظيفي) منفرداً، إلا أنّه عند جمع كل من متغير المسمى الوظيفي ومتغير الخبرة لم يكن هناك فروق. وعند قياس اختبار ليفين لتجانس التباين تبين عدم تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.
3. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الوضع المالي للمورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيريين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين. فعلى الرغم من أنّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات

الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الوضع المالي للمورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغير (الخبرة) منفرداً، إلا أنّه عند جمع كل من متغير المسمى الوظيفي ومتغير الخبرة لم يكن هناك فروق. وعند قياس اختبار ليفين لتجانس التباين تبين عدم تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

4. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار نظام جودة المورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين. كذلك فقد تبيّن أنّه لا يوجد فروق بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار نظام جودة المورد لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) منفردين. وعند قياس اختبار ليفين لتجانس التباين تبين تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.
5. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الكفاءة التقنية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين. كذلك فقد تبيّن أنّه لا يوجد فروق بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام معيار الكفاءة التقنية لاختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) منفردين. وعند قياس اختبار ليفين لتجانس التباين تبين تساوي تباين المجموعات التي تمّ اختبارها.

الاستنتاجات:

بناءً على تفسير ومناقشة النتائج، توصلت هذه الدراسة إلى عدد من الاستنتاجات كان من أهمها ما يلي:

1. تعتبر عملية اختيار المورد المناسب من القرارات الإستراتيجية المعقدة التي تواجه مدراء المنظمات بشكل عام، ومدراء المشتريات بشكل خاص. حيث يزداد تعقد هذه العملية عندما تتنوع المواد التي تُشترى من الموردين، وتتعدد المعايير المرغوب اعتمادها لتقييم هؤلاء الموردين، ويزداد عدد الموردين المحليين والخارجيين المحتمل الاختيار من بينهم، الأمر الذي يوجب تحديد المعايير الأكثر أهمية أولاً، وغربلة الموردين ليصبح عددهم معقولاً ومقبولاً للمفاضلة بينهم، ومن ثمّ اختيار أداة موضوعية لصناعة هذا القرار مثل عملية التحليل الهرمي (AHP).

2. هناك العديد من المعايير المستخدمة من قبل المدراء الوظيفيين لاختيار الموردين في الشركات الصناعية النفطية والغازية في سوريا، ومنها الجودة، التكلفة، التوريد، الكفاءة التقينة، الوضع المالي للمورد، الخدمات اللوجستية، القدرات التكنولوجية، الموقع الجغرافي، وغيرها.
3. تعتمد الشركات عينة الدراسة الكفاءة التقنية كمعيار أول، والتكلفة والسعر كمعيار ثاني في تحديد الموردين المناسبين للتعاقد معهم، الأمر الذي يعتبر إيجابياً في هذ القطاع بعكس بعض القطاعات الأخرى التي تعتمد التكلفة كمعيار أول.
4. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية بين توجهات المدراء الوظيفين لشركات الصناعات النفطية والغازية في سوريا في استخدام الأولويات التنافسية "الكفاءة التقنية، التكلفة والسعر، الخدمات اللوجستية، نظام جودة المورد، الوضع المالي للمورد" كمعايير لتقييم واختيار الموردين تعزى إلى المتغيرين (المسمى الوظيفي والخبرة) مجتمعين.
5. بالرغم من الاستخدام الواسع عالمياً لعملية التحليل الهرمي (AHP) في صناعة القرارات بشكل عام، وصناعة قرار اختيار الموردين بشكل خاص، إلا أنّه لوحظ قلة عدد المطلعين عليها نظرياً والممارسين لها عملياً في صناعة القرار الإداري من المدراء في الشركات الصناعية النفطية والغازية في سوريا.
6. يعلب كل من متغير الخبرة ومتغير المؤهل العلمي دوراً مهماً في تولي المناصب الإدارية في الشركات الصناعية النفطية والغازية في سوريا، فقد تبيّن أنّ معظم المدراء الوظيفيين هم من حملة الشهادات الجامعية، وأصحاب الخبرة العالية في مجال الصناعة.
7. لازال عمر الموظف يلعب دوراً مهماً في تحديد المنصب الإداري الذي يتولاه في الشركات الصناعية النفطية والغازية في سوريا، فقد تبيّن أنّ معظم المدراء الوظيفيين في هذه الشركات هم من كبار العمر، وليس شباباً صغاراً.
8. لقد تبيّن أنّه من خلال التعامل مع الشركات المبحوثة، أنّ هذه الشركات تعمل على تشجيع البحث العلمي، فعلى الرغم من أمن وسرية البيانات والمعلومات في هذه الشركات، إلّا أنّه لوحظ تعاون وتفاعل المعنيين في هذه الشركات، بتقديم كل العون والمساعدة على انجاز هذه الدراسة والوصول إلى نتائج حقيقية عن الواقع العملي.

التوصيات:

تمّ وضع التوصيات التالية في مجال صناعة قرار اختيار الموردين باستخدام عملية التحليل الهرمي(AHP) ، والتي قد يكون لها الأثر الإيجابي على تحسين عملية الاختيار بشكل خاص، وعلى أداء سلسلة التوريد بشكل عام:

1. استخدام مدخل المعايير المتعددة "عملية التحليل الهرمي" (AHP) في صناعة قرار اختيار الموردين في قطاع الصناعات النفطية والغازية في سوريا بشكل خاص، و في القطاعات الصناعية الأخرى بشكل عام. وذلك لما لهذا المدخل من حسنات، ومزايا في صناعة القرارات المعقدة متعددة المعايير.
2. يعتمد نجاح استخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) في صناعة القرار، على دقة و حجم البيانات والمعلومات المتوفرة عن البدائل لدى صانعي القرار، لذلك يفترض بالشركات الصناعية الاحتفاظ بسجلات خاصة عن الموردين الحاليين لديهم وعن الموردين الجدد في السوق، والمحافظة على تحديث هذه المعلومات بشكل دوري.
3. العمل على نشر و استخدام نموذج عملية التحليل الهرمي (AHP) في مؤسسات القطاع العام والخاص في الجمهورية العربية السوريّة، وذلك من خلال عقد دورات تدريبية للمدراء والمعنيين بعملية صناعة القرار، لتفعيل الأسلوب الكمي في صناعة القرار في هذه المؤسسات لتكون القرارات علمية، رشيدة.
4. توعية المدراء في الشركات الصناعية السوريّة بأهمية معيار الكفاءة التقنية ومعيار الخدمات اللوجستية عند اختيار الموردين، حيث أنّ هذين المعيارين يلعبان دوراً مهماً في تحقيق مستوى فاعلية وكفاءة عالٍ للنظام الإنتاجي في هذه الشركات.
5. اعتماد مدخل المعايير المتعددة، عملية التحليل الهرمي (AHP) كأحد المواضيع التي تُدرس في مساق بحوث العمليات في الجامعات السوريّة، لكون هذا الأسلوب يصلح للأمور الإدارية والشخصية معاً.
6. اجراء دراسات علمية على قطاعات صناعية أخرى، باستخدام معايير كمية ونوعية، لتحديد أهم المعايير المعتمدة في هذه الصناعات، و تطبيق نموذج عملية التحليل الهرمي (AHP) في هذه القطاعات لتحسين عملية صناعة قرار اختيار الموردين في هذه القطاعات.

المراجع

المراجع العربية:

- شمس الدين، شمس الدين "مدخل في نظرية تحليل المشكلات واتخاذ القرارات الإدارية"، مركز تطوير افدارة والإنتاجية، وزارة الصناعة، الجمهوية العربية السوريّة،2005.
- العقيلي، عمر، العبدلي، قحطان (2003) إدارة الشراء والتخزين. جامعة القدس المفتوحة.
- السيد أحمد الكردي (2013). تنمية القرارات الإدارية، العوامل المؤثرة في اتخاذ القرارات بالمنظمة.
- الراشد، أحمد، تقييم فرص مشاركة القطاع الخاص في إنجاز وتطوير عمليات أعمال موانئ العراق باستخدام عملية التحليل الهرمي – دراسة ميدانية في الشركة العامة للموانئ العراقية – مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد السابع، العدد 28، أيار 2011.
- ساعاتي، توماس ل، 2000، صناعة القرار للقادة، عملية التحليل الهرمي لقرارات في عالم معقد، معهد الإدارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- ح. أمين، "اتخاذ القرار متعدد المعايير المبهم"، اطروحة ماستر، جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان،2015.
- حديد، عامر، "تحديد معايير اختيار المورد الأفضل في إطار عملية التعهد – دراسة حالة في شركة أسياسيل للتصالات الخليوية"، جامعة جنان، طرابلس، لبنان، 2012.
- إبراهيم عبدالله حماد، عادل إبراهيم الدسوقي، نموذج للمساعدة في اتخاذ قرار مشاركة بين القطاعين العام والخاص في مشروعات الكهرباء، جامعة الملك سعود، الرايض، 2005، ص:04.

المراجع الأجنبية:

- Daft, R. (2001). Organization Theory and Design. 7th Edition, South-Western College Publishing; USA.
- Santis, R. B., Golliat, L., and Aguiar, E., P. 2017. “Multi-criteria supplier selection using Fuzzy Analytic Hierarchy Process; case study from a Brazilian railway operator.” Brazilian Journal of Operations & Production Management 14,pp 428-437.

- Ayhan, B., M. 2013. “A fuzzy AHP Approach for supplier selection problem: A case study in a gearmotor company”. International Journal of Managing Value and Supply Chains. Vol.4, No. 3, pp 11-23.
- Noorderhaven, N. (1995). Decision Making. Great Britain at Biddles of Guildford.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2009). Operations Management: Processes and Value Chains. 9th ed, New York, NY: Prentice Hall.
- Chuang, C. (2004). Supplier Selection and Order Allocation in Supply Chain Management. Ph. D. Dissertation of Industrial Engineering in University of Iowa.
- Robbins, S., DECenzo, D., Coulter, M. (2012). Fundamentals of Management: Essential Concepts and Applications.8th Edition, Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall.
- Gordon, S. (2008). Supplier Evaluation & Performance Excellence, A Guide to Meaningful Metrics and Successful Results. New Edition, Ross, J. Publishing, Incorporated, USA.
- Pitchipoo, P., Venkumar, P., Rajakarunakaran, S. (2013). Fuzzy hybrid decision model for supplier evaluation and selection. International Journal of Production Research, Vol. 51, No. 13, 18 Mar 2013, 3903-3919.
- Davis, M., Aquilauo, N., Chase, R. (2003). Fundamentals of Operations Management. 8th ed. McGrow-Hill, New York.
- Golmohammadi, D. (2007). A Decision Making Model for Evaluation Supplier by Multi-Layer Feed Forward Neural Networks. Published Ph. D. Dissertation of Engineering and Mineral Resources, West Virginia University.
- Pearman, A.D.& al , The use of multi-criteria techniques to rank highway investment proposals. In Improving Decision Making in Organisations, A.G. Lockett and G. Islei (eds.), Springer Verlag, Berlin, 1989, pp: 158-165

- Wang ,Wei & Norman Fenton, Risk and Confidence Analysis for Fuzzy Multicriteria Decision Making, departement of computer science,queen maru university,london,2006 ,p:06.

- Montis ,Andrea De, & al , Criteria for quality assessment of MCDA methods, the world meeting:the humain being and the city,naples,italy,septembre6-8,2000,p:01.
- Fuller, Robert & Christer Carlson, Fuzzy multiple criteria decision making: Recent developments, institute for advanced managment sustems research, abo academi university, finland, 1996, p: 1.
- Omann, Eingereicht von Ines, Multi-Criteria Decision Aid as an Approach for Sustainable Development Analysis and Implementation, Graz, 2004, pp: 99,100.
- Ling Xu, Jian-Bo Yang, Introduction to Multi-Criteria Decision Making and the Evidential Reasoning Approach, Manchester School ofManagement, University ofManchester Institute of Science and Technology, 2001, p: 3
- Moaris ,Danielle C. & Adiel T.Almeida , Water supply system decision making using multicriteria analysis ,Brazil, 2006,p:229.
- Chai, J., Liu, J., Ngai, E. (2013). Application of Decision Making Techniques in Supplier Selection: A Systematic Review of Literature. Journal of Expert Systems with Applications, Vol. 40, pp. 3872-3885.
- Saaty, T.L. (1982) Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decisionsin a Complex World, Belmont, CA: Wadsworth. Translated to French, Indonesian, Spanish, Korean, Arabic, Persian, and Thai, latest edition, revised, (2000), Pittsburgh: RWS Publications.

- Forman,Ernest and Ann Selly, Mary, Decision by objectives, Journal – Operational Research Society, Vol.45, part.10, 2003, P:43.
- Saaty, T.L. (1980) the Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw Hill. International, Translated to Russian, Portuguese, and Chinese, Revised editions, Paperback (1996, 2000), Pittsburgh: RWS Publications.
- (Al Afeefy,2011) "Optimal Compensating Fund Allocation for Industrial Sectors in Gaza Strip Using AHP and Goal Programming"
- Pattyn M., et Wouters P., Comment choisir des priorités pertinentes? L'utilisation d'une méthode d'aide à la décision multicritère pour établir l'Image Policière Nationale de Sécurité pour la Belgique, colloque international francophone la police et les citoyens, 2005, p.03
- Béranger S., et al., Op. cit., p.24
- http://www.promethee-gaia.net/faq-pro/index.php, consulte le: 05/06/2014.
- Waaub J-P., Op. cit., p.38.
- Meyer P., La méthode Promethee-Gaia d'aide multicritère à la décision Les midis de la science, Sans Date, P.03
- Nafi A., et Werey C., Aide à la décision multicritère: introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ELECTRE, Unité Mixte de Recherche Cemagref-Engees en Gestion des Services Publics, Strasbourg, 2009/2010, p.07.
- Sans auteur, Development of Domestic Solid Waste Management Schemes for Small Urban Communities in Morocco WASTESUM, Multi-criteria analysis and ranking of alternative waste technologies/management systems, Faculté des Sciences El Jadida et National Technical University of Athens et Municipality of the Urban Community of AZEMMOUR, 2010, p-p.69-70.

- Caillet R., Analyse multicritère: Etude et comparaison des méthodes existantes en vue d'une application en analyse de cycle de vie, Montréal, 2003, p.15.
- Mareschal B., Aide à la décision multicritère PROMETHEE & GAIA, Sans Date, p.12.

الملحق (1) برمجيات طرق اتخاذ القرار متعدد المعايير

Software	Brief description, Features
Systems for structuring multicriteria problems: Decision Explorer - www.banxia.com Mind Manager 4.0 - www.mind-map.com	Provide tools for structuring multicriteria problems, including visual support of the process of problem analysis, setting criteria and alternatives with corresponding interconnections using various graphical means. These systems do not include any MCDA method.
Criterium DecisionPlus www.infoharvest.com	Implementation of MAVT and AHP methods; provides problem structuring with the use of value tree, weight sensitivity and (restricted) uncertainty analysis; versions for web and group decision support are also available.
Decision Lab www.visualdecision.com	Realization of PROMETHEE method; support of geometrical data analysis in the criterion space using GAIA tool; weight sensitivity analysis; provides analysis of several scenarios, and group decision support.
Expert Choice www.expertchoice.com	Classical implementation of AHP method, including support of hierarchical structure; provides weight sensitivity analysis, and group decision support (Team Expert Choice)
HIPRE www.hipre.hut.fi	Implementation of MAVT and AHP methods using interval criterion values; web-version (Web-HIPRE) for support of group analysis is also available.
SANNA http://nb.vse.cz/~jablon/sanna.htm	Application for MS Excel; includes TOPSIS, ELECTRE I, PROMETHEE-II methods.
Decision Deck www.decision-deck.org	Within the Decision Deck project a framework for creating open source software which provides a process of developing and using various MCDA methods and tools.

JSMAA www.smaa.fi	JSMAA includes SMAA-2 and SMAA-TRI methods (stochastic realization of MAVT and ELECTRE-TRI methods based on acceptability concept).
DecernsMCDA www.deesoft.ru	DecernsMCDA contains the main MADM methods for choice, ranking, and sorting alternatives, including weight sensitivity and value function sensitivity analysis, and uncertainty treatment (with the use of probabilistic methods and fuzzy numbers). Methods include MAVT, AHP, TOPSIS, PROMETHEE, FlowSort, MAUT, ProMAA, FMAA, F-MAVT.
FLINTSTONES http://serezade.ujaen.es/flintstones/	FLINTSTONES: software tool to solve linguistic decision-making problems under uncertainty and contains extensions to deal with complex frameworks such as multi-granular linguistic frameworks, heterogeneous frameworks, and unbalanced linguistic frameworks.
Other MCDA systems: www.isy.vcu.edu/~hweistro/mcdmchapter.htm www.cs.put.poznan.pl/ewgmcda www.inescc.pt/~ewgmcda/Software.html www.orms-today.org/surveys/das/das.html	ELECTRE IS, III-IV, TRI; Equity; HIVIEW; MACBETH; MIIDAS; MINORA; NAIADE; PRIAM; REMBRANDT; UTA Plus; IRIS; PREFDIS; TOMASO; AGAP; MEDIATOR; SCDAS; GMCR; VISA; ACADEA; DIMITRA; ESY; INVEX, MARKEX; MEDICS; SANEX; FINCLASS…

الملحق (2)

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة السوريّة الافتراضية / ماجستير إدارة الأعمال

استبانة الدراسة

يقوم الباحث بإجراء دراسة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال. تهدف الدراسة إلى استخدام مدخل المعايير المتعددة "عملية التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHP)" لصناعة قرار اختيار الموردين في قطاع الشركات الصناعية النفطية والغازية في سوريا. تهدف هذه الدراسة بقياس الأهمية النسبية للمعايير التي يتم تقييم الموردين بناءً عليها عن طريق المقارنات الثنائية، ليتمّ ترتيب هؤلاء الموردين بعد ذلك حسب درجة التفضيل من قبل صانع القرار. اقتصرت الدراسة على أربعة معايير تعتبر من أهم المعايير حسب ما جاء في معظم الدراسات السابقة لهذا الموضوع، وهي (الكفاءة التقنية Technical capability، التكلفة والسعر Price and Costs، الخدمات اللوجستية Logistics، نظام جودة المورد Supplier quality system، الوضع المالي للمورد Financial status) هذه المعايير تسمى الأولويات التنافسية Competitive priorities للمنظمة.

أرجو من المدراء الكرام التفضل بالإجابة التي يرونها مناسبة. راجياً الإجابة على فقرات الاستبانة بدقة، وموضوعية، لأن دقة إجابتكم على فقرات الاستبانة له الأثر الكبير في مصداقية البيانات والمعلومات التي ستقدمها هذه الدراسة، والمستوى الذي ستظهر به، شاكرين لكم حسن تعاونكم، مؤكدين لكم حرصنا على سرية البيانات التي ستقدمونها، حيث أنّها ستستخدم لغايات البحث العلمي فقط.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير

الطالبة

جمان الرّداوي

القسم الأول:

- البيانات الخاصة بالشركة:

1. اسم الشركة .....
2. عمر الشركة:
   - أقل من 5 سنوات
   - بين 5-10 سنوات
   - بين 10-15 سنة
   - 15 سنة فأكثر
3. عدد الموظفين:
   - 50 موظفاً فأقل
   - بين 51- 100 موظف
   - 151 - 200 موظف
   - أكثر من 200 موظف

- البيانات التعريفية للمستجيب:

1. الجنس:
   - ذكر
   - أنثى
2. العمر:
   - أقل من 30 سنة
   - من 30 - 40 سنة
   - من 40 - 50 سنة
   - أكثر من 50 سنة
3. المؤهل العلمي:
   - دبلوم
   - بكالوريوس

- ماجستير
- دكتوراه

4. المسمى الوظيفي:

- مدير المشتريات
- مدير الإنتاج
- مدير المخازن
- مدير المالية
- مدير المبيعات

5. الخبرة:

- أقل من 5 سنوات
- 5 – 10 سنوات
- 10 – 15 سنة
- 20 سنة فأكثر

القسم الثاني: معايير اختيار الموردين

مدى الأهمية	التعريف
1	لا أوافق أبداً
2	لا أوافق
3	محايد
4	موافق
5	موافق بشدة

– ؤما هو مدى تأثير معيار الكلفة والسعر على قرار اختياركم للموردين؟

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- ما هو مدى تأثير معيار الخدمات اللوجستية على قرار اختياركم للموردين؟
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
- ما هو مدى تأثير معيار الوضع المالي للمورد على قرار اختياركم للموردين؟
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
- ما هو مدى تأثير معيار نظام جودة المورد على قرار اختياركم للموردين؟
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
- ما هو مدى تأثير معيار الكفاءة التقنية على قرار اختياركم للموردين؟
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5

القسم الثالث: مقارنة المعايير الرئيسية والفرعية.

هذا القسم يتعلق بمقارنة المعايير مع بعضها البعض لمعرفة الأهمية النسبية لكل معيار.

– الجدول التالي يبين درجات الأهمية النسبية ومعنى كل درجة بالنسبة للمعايير.

مدى الأهمية	التعريف	الشرح
1	متساويان في الأهمية	يساهم المعياران بنفس المقدار لتحقيق الهدف (المعياران **متساويان** من حيث الأهمية بالنسبة للهدف).
3	أهمية معتدلة	الخبرة والتقدير للمقيم **يفضلان** معياراً على الآخر **بدرجة بسيطة**.
5	أهمية كبيرة	الخبرة والتقدير للمقيم **يفضلان بقوة** معياراً على الآخر.
7	أهمية كبيرة جداً	الخبرة والتقدير للمقيم يفضلان **بدرجة كبيرة جداً** معياراً على الآخر
9	أهمية قصوى	الخبرة والتقدير للمقيم يفضلان **بدرجة مطلقة** معياراً على الآخر

1. مقارنة **المعايير الرئيسية،التكلفة والسعر، والخدمات اللوجستية، والوضع المالي للمورد، والكفاءة التقنية** مع بعضها البعض لتحديد الأهمية النسبية لكل معيار مقارنة بالمعايير الرئيسية الأخرى.

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
التكلفة والسعر										الوضع المالي للمورد
التكلفة والسعر										الخدمات اللوجستية
التكلفة والسعر										نظام جودة المورد
التكلفة والسعر										الكفاءة التقنية
الوضع المالي للمورد										الخدمات اللوجستية
الوضع المالي										نظام جودة

للمورد										المورد
الوضع المالي للمورد										الكفاءة التقنية
الخدمات اللوجستية										نظام جودة المورد
الخدمات اللوجستية										الكفاءة التقنية
نظام جودة المورد										الكفاءة التقنية

- مقارنة المعايير الفرعية لكل معيار أساسي مع يعضها البعض.

1. مقارنة المعايير الفرعية للمعيار الأساسي الأول (التكلفة والسعر Price and Costs):

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
تكلفة المادة										تكلفة الشحن
تكلفة المادة										تكاليف المورد
تكلفة المادة										قيمة الحسم
تكلفة الشحن										تكاليف المورد
تكلفة الشحن										قيمة الحسم
تكاليف المورد										قيمة الحسم

2. مقارنة المعايير الفرعية للمعيار الأساسي الأول (الوضع المالي للمورد Financial status):

العمود	أهمية	أهمية	أهمية	أهمية	متساوي	أهمية	أهمية	أهمية	أهمية	العمود

الأول	قصوى 9	كبيرة جداً7	كبيرة 5	معتدلة 3	الأهمية 1	معتدلة 3	كبيرة 5	كبيرة جداً7	قصوى 9	الثاني
الأصول ورأس المال										الاستقرار المالي للمورد

3. مقارنة المعايير الفرعية للمعيار الأساسي الأول (الخدمات اللوجيستة Logistics):

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
المرونة										الموثوقية
المرونة										موعد التسليم
المرونة										الجودة
الموثوقية										موعد التسليم
الموثوقية										الجودة
موعد التسليم										الجودة

4. مقارنة المعايير الفرعية للمعيار الأساسي الأول (نظام جودة المورد Supplier quality system):

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
التزام الجودة										ضمان الجودة في الإنتاج
التزام الجودة										التفتيش والاختبار على المنتج
التزام الجودة										فريق الجودة
ضمان الجودة في الإنتاج										التفتيش والاختبار على

										المنتج
ضمان الجودة في الإنتاج										فريق الجودة
التفتيش والاختبار على المنتج										فريق الجودة

5. مقارنة المعايير الفرعية للمعيار الأساسي الأول (الكفاءة التقنية Technical capability):

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
التعاون الفني										المعدات المستخدمة
التعاون الفني										طرق التصنيع المستخدمة
التعاون الفني										ثقافة المنظمة
المعدات المستخدمة										طرق التصنيع المستخدمة
المعدات المستخدمة										ثقافة المنظمة
طرق التصنيع المستخدمة										ثقافة المنظمة

القسم الخاص بتقييم موردي احدى الشركات (حالة الدراسة العملية) بالنسبة للمعايير التي تم الاعتماد عليها لاختيار المورد الأنسب.

- الجدول التالي يبين درجات الأهمية النسبية ومعنى كل درجة بالنسبة للموردين.

مدى الأهمية	التعريف	الشرح
1	متساويان في الأهمية	يساهم المعياران بنفس المقدار لتحقيق الهدف (المعياران **متساويان** من حيث الأهمية بالنسبة للهدف).

3	أهمية معتدلة	الخبرة والتقدير للمقيم **يفضلان** معياراً على الآخر **بدرجة بسيطة.**
5	أهمية كبيرة	الخبرة والتقدير للمقيم **يفضلان بقوة** معياراً على الآخر.
7	أهمية كبيرة جداً	الخبرة والتقدير للمقيم يفضلان **بدرجة كبيرة جداً** معياراً على الآخر
9	أهمية قصوى	الخبرة والتقدير للمقيم يفضلان **بدرجة مطلقة** معياراً على الآخر

* تمّ اعتماد أكثر أربعة موردين تعاملاً مع الشركة للمقارنة فيما بينهم فيما يتعلق بأحد المعايير الفرعية.

1. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار السعر والتكلفة وهو " تكلفة المادة"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

2. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار السعر والتكلفة وهو " تكلفة الشحن"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D

Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

3. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار السعر والتكلفة وهو "تكاليف المورد"

العمود الثاني	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الأول
Supplier B										Supplier A
Supplier C										Supplier A
Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

4. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار السعر والتكلفة وهو "قيمة الحسم"

العمود الثاني	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الأول
Supplier B										Supplier A
Supplier C										Supplier A
Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

5. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الوضع المالي للمورد وهو "الأصول ورأس المال"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

6. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الوضع المالي للمورد وهو "الاستقرار المالي للمورد"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

7. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الخدمات اللوجستية وهو "المرونة"

العمود	أهمية	أهمية	أهمية	أهمية	متساوي	أهمية	أهمية	أهمية	أهمية	العمود

الأول	قصوى 9	كبيرة جداً7	كبيرة 5	معتدلة 3	الأهمية 1	معتدلة 3	كبيرة 5	كبيرة جداً7	قصوى 9	الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

8. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الخدمات اللوجستية وهو "الموثوقية"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

9. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الخدمات اللوجستية وهو "موعد التسليم"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C

Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

10. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الخدمات اللوجستية وهو "الجودة"

العمود الثاني	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الأول
Supplier B										Supplier A
Supplier C										Supplier A
Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

11. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار نظام جودة المورد وهو "التزام الجودة"

العمود الثاني	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الأول
Supplier B										Supplier A
Supplier C										Supplier A
Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

12. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار نظام جودة المورد وهو "ضمان الجودة في الإنتاج"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

13. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار نظام جودة المورد وهو "التفتيش والاختبار على المنتج"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

14. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار نظام جودة المورد وهو "فريق الجودة"

العمود	أهمية	أهمية	أهمية	أهمية	متساوي	أهمية	أهمية	أهمية	أهمية	العمود

الأول	قصوى 9	كبيرة جداً7	كبيرة 5	معتدلة 3	الأهمية 1	معتدلة 3	كبيرة 5	كبيرة جداً7	قصوى 9	الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

15. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الكفاءة التقنية وهو "التعاون الفني"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C
Supplier A										Supplier D
Supplier B										Supplier C
Supplier B										Supplier D
Supplier C										Supplier D

16. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الكفاءة التقنية وهو "المعدات المستخدمة"

العمود الأول	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الثاني
Supplier A										Supplier B
Supplier A										Supplier C

Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

17. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الكفاءة التقنية وهو "طرق التصنيع المستخدمة"

العمود الثاني	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الأول
Supplier B										Supplier A
Supplier C										Supplier A
Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

18. مقارنة الموردين المحتملين بالاعتماد على المعيار الفرعي الأول لمعيار الكفاءة التقنية وهو "ثقافة المنظمة"

العمود الثاني	أهمية قصوى 9	أهمية كبيرة جداً7	أهمية كبيرة 5	أهمية معتدلة 3	متساوي الأهمية 1	أهمية معتدلة 3	أهمية كبيرة 5	أهمية كبيرة جداً7	أهمية قصوى 9	العمود الأول
Supplier B										Supplier A
Supplier C										Supplier A
Supplier D										Supplier A
Supplier C										Supplier B
Supplier D										Supplier B
Supplier D										Supplier C

الملحق (3) أعمال التوريدات للمشروع قيد الدراسة

Aleppo Aviation Fuel Station Required MTO Status			
S.N	**Desc**	**Qty**	**Notes**
Mechnical Material			
1	Prover Tank 1200 Galon / 5000 Liter	1	
2	Floating Suction Arm	5	
3	Filter Separator	2	To Be 4 for each pump
4	Sampler unit	6	
5	Fire Pump station, hydrants and hoses	xx	
6	Dluge valves Size 4" #150	4	
7	Sprinkles Water nozles	xx	
8	PVRV Size 6" #150	5	for Water tank not required
9	Drainage water pump	1	
10	Foam Pourer	4	
11	Foam Piping & Accessories	xx	
12	Hand valves - various	xx	

13	Kerosene Piping system	xx	
14	Water Piping System	xx	
15	Foam Piping System	xx	
16	Loading Area Hoses	xx	
17	Unloading Area Hoses	xx	
18	Diesel Tank 2 m3 (3mm)	2	
45	Strainer&vapor eliminator		
46	Deisel Station dispenser pump		
47	Deisel Station piping MTO	xx	
48	Tank Nozzles Piping MTO	xx	
Instrument Material			
1	Tanks ATG Measuring system	5	for Water tank not required or DP is enough
2	Flow Meters - Volumetric	4	To Be 5 one for each outlet and one for inlet
3	Instrument cables & Junction boxes	xx	
4	Smoke & Fire detection System (Field & Control)	xx	
5	Deluge water System - Heat Sensors	8	Quantity to be reviewed
6	Marshaling and control panels	xx	
7	PLC Sytrem	1	
8	Central Computer & Monitoring	1	
9	Printer	1	
10	Memic and MOV Opereting Panel Panel	1	
11	Telephone System and Accessories	1	
Electrical Material			
1	Generator 200KVA	1	
2	UPS	1	
3	Pumps Power & Control Panels	xx	
4	ATS (Electrical Switching Panel)	1	
5	Dead Man Unit	2	
6	MOV's Size 8" #150	8	
7	Gates Openeing Motors with limit switches	2	
8	Electrical & Power Cables - Various	xx	
9	Main Distrebution Electrical Panel with CB's	1	
10	Area Lighting Electrical Panel with CB's	1	
11	Building Electrical Panels with CB's	3	

12	Earthig System	xx	
13	Lightning System	xx	
14	Grounding System	xx	
15	Fire Extinguishers	xx	
16	Cathodic Protaction system		