المجلة العربية للعلوم الإدارية
مجلد 25، عدد 3، سبتمبر 2018، 527 – 489

اختيار نموذج تصنيف مخزون قطع الغيار الأفضل باستخدام أسلوب عملية التحليل الهرمي: دراسة تطبيقية في شركة الحفر العراقية

هادي عبدالوهاب الأبرو
جامعة البصرة

رياض خزعل شريف
شركة الحفر العراقية
العراق

الملخص

هدف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى اختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار مع تحديد مساهمة تصنيف مخزون قطع الغيار في تحقيق الأسبقيات التنافسية في شركة الحفر العراقية.

منهجية الدراسة: استُخدِمَ المدخل المختلط التتابعي المتمثل بأسلوب عملية التحليل الهرمي (AHP) بوصفه منهجا لهذه الدراسة.

البيانات وعينة الدراسة: تم استخدام المقابلة المهيكلة أداة رئيسة في جميع بيانات الدراسة. وقد شملت عينة الدراسة الخبراء المعنيين بإدارة مخزون قطع الغيار البالغ عددهم (10) خبراء في شركة الحفر العراقية.

نتائج الدراسة: حقق البديل (نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة) النسبة الأعلى في تحقيق الأسبقيات التنافسية، إذ بلغت نسبة المساهمة (65.31%) توزعت على الأسبقيات التنافسية الأربعة، فبلغت نسبة مساهمته في تحقيق أسبقية الكلفة (28.01)، وفي أسبقية الجودة (20.6%)، وفي أسبقية التسليم (11.1%)، وفي أسبقية المرونة (5.6%).

الخاتمة: إن النموذج الأفضل لتصنيف مخزون قطع الغيار الذي يتناسب مع ظروف عمل الشركة هو نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة. كما أن أسبقية الكلفة كانت تمثل الهاجس الأكبر لدى عينة الدراسة في اختيار النموذج الأفضل لتصنيف مخزون قطع الغيار في شركة الحفر العراقية.

مصطلحات علمية: تصنيف قطع الغيار، التحليل الهرمي، التصنيف ذو المعايير المتعددة.

المقدمة

يمثل المخزون عموما ومخزون قطع الغيار أهمية بالغة وضرورة قصوى لمنظمات الأعمال الإنتاجية عموما والمنظمات الصناعية، وبخاصة تلك التي تعتمد في عملياتها الإنتاجية

تم تسلم البحث في 2018/6/24، التعديل الأول في 2018/9/16، التعديل الثاني في 2018/10/11، التعديل الثالث في 2018/11/12، أجيز للنشر في 2018/11/18.

اعتماداً رئيساً على الكثافة الاستثمارية في المعدات والمكائن، ومن أجل أن تضمن المنظمات الصناعية عمليات إنتاجية ذات انسيابية عالية وبمستوى تشغيلي كفء وفاعل لمعداتها ومكائنها والمحافظة عليه بشكل مستمر (Ahuja *et al*., 2008)، كان لزاما على المنظمات الصناعية أن تقوم بتطوير أساليب وإستراتيجيات الصيانة لمعداتها ومكائنها، ومن الابتكارات المدهشة في عالم الصناعة كان بروز مفهوم قطع الغيار الذي انتقل بعمليات الصيانة والمنظمات الصناعية نقلة نوعية وكبيرة جدا وعلى مستويات كثيرة، بعدما كانت عمليات الصيانة تعمد إلى تصليح المعدات والمكائن بوصفها كتلة كاملة، والذي يعني توقف الإنتاج وتأخر في مواعيد التسليم وانخفاض بالحصة السوقية للمنظمات بسبب عدم رضا الزبائن، أصبحت عمليات الصيانة في ظل مفهوم قطع الغيار تنفذ على جزء من المُعِدَّة أو الماكنة، وهذا يعني تجاوز تلك التحديات التي تمت الإشارة إليها آنفا. (Shangguan, 2013; Arts, 2013)، أولت المنظمات الصناعية أهمية كبرى لمخزون قطع الغيار وبمرور الزمن تواصلت بحوث المنظمات الصناعية الخاصة بكيفية تطوير الأساليب والطرائق الكفيلة بتحويل مخزون قطع الغيار من مركز تكلفة إلى عنصر منتج يساعد المنظمات في تحقيق أسبقياتها التنافسية، من هنا انطلقت المعالجات الفعلية للمشكلات المصاحبة لمخزون قطع الغيار؛ إذ بدأت تلك المعالجات بوضع نماذج تصنيف لمخزون قطع الغيار وتم تطويرها باستمرار لتنسجم مع التحديات البيئية المعقدة والمتسارعة بوتيرة عالية من التغيرات، لتعتمد تلك نماذج التصنيف لمخزون قطع الغيار بوصفها متغيرا أساسيا في اتخاذ القرارات الإستراتيجية (Jeddou, 2014).

منهجية الدراسة

مشكلة الدراسة

يعد مخزون قطع الغيار من الموارد الحيوية والأساسية التي تعمل على ضمان سير العمليات الإنتاجية بشكل سلس ودون توقفات، بسبب أن العمليات الإنتاجية تتوقف كفاءتها وفاعليتها على الأصول الرأسمالية (المعدات والمكائن)، والتي تتوقف كفاءتها وفاعليتها بدورها وبشكل كبير على عمليات الصيانة التي تنفذ عليها كما تعتمد كثيرا في كفاءة وفاعلية أدائها على مدى كفاءة وفاعلية مخزون قطع الغيار (Nakajima, 1989; Ahuja *et al*., 2008). ويمثل نموذج التصنيف العمود الفقري لمخزون قطع الغيار؛ من حيث ضمان إتاحية ومعولية عناصر مخزون قطع الغيار، بالكمية والنوعية المطلوبة وبالوقت المحدد والمكان المحدد، ومن حيث تحديد التوزيع الجغرافي المناسب لمواقع الخزن، وتحديد برامج التدريب المطلوبة، تلك التي من شأنها تزويد العاملين في مجال إدارة قطع الغيار بالمهارات الفنية المتخصصة والمهارات المتعددة (Wireman, 2004; Nakajima, 1989)، من خلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحثان ومقابلة القائمين على إدارة المخزون؛ بما فيه مخزون قطع الغيار في شركة الحفر العراقية، ظهر أن مخزون قطع الغيار يشكل نسبة عالية من المخزون الكلي للشركة تصل إلى (60%)، ويشمل هذا المخزون تشكيلة واسعة ومتنوعة وذات خصائص متباينة

تصل إلى أربعة ألاف (4000) نوع رئيس، متضمنة العشرات من الأنواع الفرعية تحت كل نوع من الأنواع الرئيسة تبعا لتنوع الأبراج (أجهزة الحفر والإستصلاح) والبالغ عددها (41) برجا. ويمثل مخزون قطع الغيار النسبة الكبرى من مشتريات شركة الحفر العراقية؛ إذ تقدر بعشرات الملايين من الدولارات سنويا وبنسبة تصل إلى 60% من المشتريات الكلية لشركة الحفر العراقية، وتعتمد عمليات الصيانة في شركة الحفر العراقية على مخزون قطع الغيار بنسبة كبيرة جدا، من حيث أداؤها تصل إلى نسبة (80%). وعلى الرغم من هذا استشعر الباحثان وجود ضعف واضح في اختيار نموذج التصنيف لمخزون قطع الغيار، وهو الأمر الذي انعكس على ضعف إسهامه الفعال في تحقيق إتاحية ومعولية الأصول الرأسمالية التي تمثل أجهزة الحفر والاستصلاح للآبار النفطية (أبراج الحفر والاستصلاح)، وهو ما ينعكس على مستوى أداء العمليات الإنتاجية المتمثلة بعمليات الحفر والاستصلاح، ثم على تحقيق الأسبقيات التنافسية (الكلفة والجودة والتسليم والمرونة). ولقد تمت صياغة مشكلة الدراسة على أساس التساؤل الآتي:

كيف يمكن للقائمين على إدارة مخزون قطع الغيار أن يحددوا ويختاروا نموذجا لتصنيف مخزون قطع الغيار يتناسب مع ظروف عمل شركة الحفر العراقية؟

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من مساهمتها العلمية؛ فهي من الدراسات النادرة التي تدرس مخزون قطع الغيار وبشكل خاص في الصناعة النفطية في العراق؛ إذ لم يتمكن الباحثان في حدود اطلاعهما من الحصول على أي رسالة ماجستير أو دكتوراه أو بحوث تدرس هذا الموضوع تحديدا في الوطن العربي عموما وفي العراق خصوصا، وهذا ما يعطي لهذه الدراسة طابع الجدة، وهي بذلك تساعد الباحثين الأكاديميين في إدارة الأعمال على الحصول على معلومات ودراسات تبحث القضايا المتعلقة بشؤون إدارة مخزون قطع الغيار، أما مساهمتها العملية فتنطلق من أهمية الشركة المبحوثة (شركة الحفر العراقية)، إذ إنها تمثل إحدى تشكيلات وزراه النفط العراقية وإحدى الدعامات الأساسية للاقتصاد الوطني العراقي. وقد بلغ عدد العاملين فيها منذ تأسيسها عام (1990) تسعة آلاف عامل، وتمتلك شركة الحفر (41) جهاز (برج) حفر واستصلاح معظمها حديثة الصنع، وهي الشركة العراقية الوحيدة التي تمثل الجهد الوطني في مجال عمليات الحفر والاستصلاح، وتمتد عملياتها من الجنوب إلى الشمال، حيث قامت برفد الاقتصاد الوطني بمجال الطاقة من خلال العمل على زيادة حصة العراق من الاحتياطي النفطي عن طريق حفر الآبار الاستكشافية، وكذلك من خلال زيادة الطاقة الإنتاجية في مجال تصدير النفط الخام. وقد قامت شركة الحفر العراقية منذ تأسيسها إلى الوقت الحاضر بحفر واستصلاح عدد كبير من الآبار النفطية، إذ بلغ عدد الابار المحفورة والمستصلحة ما يقرب من ثلاثة آلاف بئر، ولذلك سينعكس العمل على تطويرها

وتحسين أدائها من خلال استخدام الأساليب العلمية لإدارة مخزونها من قطع الغيار إيجابا على تحسين إنتاجيتها وزيادتها، وهو ما يعني زيادة وتفعيل مساهمتها في تنمية الإنتاج الوطني وتحسينه من خلال زيادة كميات النفط الخام المستخرج، وهو ما يشكل العمود الفقري للموازنة العراقية، فضلا عن خفض البطالة من خلال خلق فرص عمل جديدة.

اهداف الدراسة

1 – اختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار في شركة الحفر العراقية.

2 – تحديد مساهمة تصنيف مخزون قطع الغيار في تحقيق الأسبقيات التنافسية.

3 – المساهمة في تطوير وتحسين كفاءة وفاعلية أداء إدارة المخزون في شركة الحفر العراقية.

مجال ومجتمع وعينة الدراسة

يتمثل مجال الدراسة بشركة الحفر العراقية، كما أن مجتمع الدراسة هو عينة الدراسة بالوقت نفسه وهي عينة قصدية تمثلت في الخبراء المعنين بإدارة مخزون قطع الغيار وعددهم (10) عشرة خبراء كما معروض في الجدول (1).

جدول 1
تفاصيل مجتمع وعينة الدراسة

المستوى الوظيفي	الإدارة العليا		الإدارة الوسطى	الإدارة الدنيا أو الإشرافية	المجموع
	معاون مدير عام	مدير هيئة	مدير قسم	مسؤول شعبة	
عدد سنوات الخدمة	أكثر من ثلاثين سنة	أكثر من خمس وعشرين سنة	أكثر من عشر سنوات	أكثر من عشرسنوات	
العدد	2	2	3	3	10

المصدر : من إعداد الباحث

أسلوب جمع بيانات الدراسة

تعتمد الدراسة المقابلة المهيكلة أداةً رئيسة لجمع البيانات ذات العلاقة بالدراسة؛ بسبب أن الدراسة تعتمد أسلوب عملية التحليل الهرمي، وسيأتي توضيحه بفقرة لاحقة من هذه الدراسة للحصول على تقديرات الخبراء في شركة الحفر العراقية، لاختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار وتم تصميم المقابلة على أساس مشكلة الدراسة ومتغيراتها وطبيعة البيانات التي ينبغي الحصول عليها وتحليلها، والتي تمت صياغتها هرميا على وفق أسلوب عملية التحليل الهرمي. تتألف المقابلة من (18) مصفوفة، وكذلك أسندت الإجابة وعملية المقارنة فيها إلى الخبراء في شركة الحفر العراقية؛ لأنهم على صلة مباشرة بعمليات إدارة مخزون قطع الغيار وعمليات الصيانة وعمليات الحفر والاستصلاح المرتبطة

بها والإحاطة الكبيرة بمدى تأثير (مساهمة) وجود إدارة كفء وفاعلة لمخزون قطع الغيار في الأبعاد الفرعية المنسوبة للأبعاد الرئيسة، ثم في تحقيق الأسبقيات التنافسية. ومن ثم اختيار نموذج التصنيف الأفضل، تتم الإجابة عن الأسئلة التي تأخذ شكل مصفوفات المقارنة الزوجية (الثنائية) بالاستفادة من مقياس عددي(9-1) صممه واختبره الباحث (Saaty) (Saaty, 2008)، كما موضح ذلك في الملحق (1).

أسلوب تحليل بيانات الدراسة: توظف الدراسة الحالية أسلوب عملية التحليل الهرمي Analytical Hierarchy process (AHP) بوصفه أسلوباً لتحليل البيانات التي تم الحصول عليها، وتحديد درجة أو نسبة المساهمة أو التأثير للبدائل في الهدف الرئيس. ويقصد بالتأثير قدرة البديل على المساهمة الفعالة في الهدف أو حل المشكلة عبر المؤشرات الفرعية والرئيسة التي يطلق عليها المعايير (Saaty, 1982). إن من أهم المشكلات التي يمكن دراستها من خلال أسلوب عملية التحليل الهرمي: وضع الأسبقيات، توليد مجموعة من البدائل، اختيار البديل الأفضل، تحديد المتطلبات، تخصيص الموارد، تقييم المخاطرة، قياس الأداء، تصميم النظام، ضمان استقرارية النظام، الأمثلية، التخطيط، حل مشكلات الصراع. (Zainuddin *et al.*, 2012). ظهر أسلوب عملية التحليل الهرمي عام (1970) على يد الباحث (Saaty)، بوصفه أسلوبا علميا عالي الكفاءة، وبخاصة في حل مشكلات الاختيار والمفاضلة بين مجموعة من البدائل، وكان أول تطبيق عملي للنظرية في عام (1973) لعلاج مشكلة واقعية. وقد تم نشر النظرية لأول مرة عام (1980)، ومنذ ذلك الحين أصبحت هذه النظرية هي أكثر الطرائق انتشارا في العالم في عملية تحليل واتخاذ القرار؛ وذلك أن مبدأ التحليل الهرمي عموماً هو مبدأ سهل وقريب لطريقة التفكير المنطقي للإنسإن العادي، ولقد تم تعريفها من قبل (Saaty) على أنها نظرية القياس من خلال إجراء المقارنات الزوجية التي تعتمد على أحكام الخبراء لاشتقاق أولوية المقاييس (Saaty, 2008). ويضيف Enofe (2010) أن أسلوب عملية التحليل الهرمي تم استخدامه على نطاق واسع وفي مجالات مختلفة مثل (المجالات الحكومية، الصناعات على مختلف أنواعها، الأعمال التجارية، التعليم،... الخ). وهناك كثير من الخطوات التي تمثل آلية عملية لتطبيق أسلوب عملية التحليل الهرمي قد ذكرها الباحثون وفي ما يأتي استعراض موجز لهذه الخطوات. (طاهر وشريف، 2014؛ الراشد، 2011).

الخطوة الأولى: تحديد المشكلة وتحديد الهدف، ثم صياغة المشكلة على وفق الصيغة الهرمية. إن نظرية عملية التحليل الهرمي تقوم على أساس أن عناصر المشكلة يمكن أن ترتب داخل مجموعات منفصلة يشكل كل منها مستوى هرميا معينا ضمن البناء الهرمي (Kodali *et al.*, 2001)، وكل مستوى في الهرم يؤثر في المستوى الهرمي الأعلى منه مباشرة فقط، ويتأثر بالمستوى الهرمي الأدنى منه مباشرة. ويعكس البناء الهرمي للمشكلة العلاقة بين العوامل المهيمنة في الهرم؛ إذ يستهدف دراسة العلاقات المتبادلة بين العوامل في ما بين المستويات الهرمية، إذ تتحدد فاعلية تأثير عوامل مستوى هرمي معين من خلال حساب القوة النسبية لكل عامل في البناء الهرمي. إن الصيغة الهرمية تعني تجميع وترتيب العناصر

ذات الصلة في النظام الهرمي وبطريقة تعكس الاعتماد الوظيفي على مجموعة من المكونات الأخرى. يبدأ الهرم من الأعلى؛ إذ يثبت الهدف الأساسي للمشكلة، ويسمى هذا المستوى بالمستوى الأول أو مستوى البؤرة، وتحتل العناصر أو المؤشرات أو الأبعاد أو المعايير أو السمات المستوى الثاني من الهرم. وغالبا ينصح بأن لا تزيد على تسعة معايير، فيما تحتل الأبعاد أو المعايير الفرعية المستوى الثالث من الهرم، وتمثل البدائل المتاحة المستوى الأخير من الهرم، ولا يمكن أن تحدد مستويات الهرم بعدد محدد من المستويات، بل الأمر يعود للمشكلة ومدى تعقيدها. وهناك مزايا كثيرة للأشكال الهرمية (Enofe, 2010).

الخطوة الثانية: بناء مصفوفات المقارنة الزوجية (الثنائية) وفي هذه الخطوة يتم استخدام المقارنة الثنائية لتحديد الدرجات التي يحرزها كل بديل حسب كل معيار؛ إذ يقارن متخذ القرار بين كل بديلين على وفق كل معيار بشكل منفرد باستعمال مقياس التفضيل (preference scale) الخاص بأسلوب عملية التحليل الهرمي ليكون أساسا منطقيا للمقارنة بين فقرتين أو بديلين (Saaty, 2008). إن هذا المبدأ يستهدف دراسة العلاقات المتبادلة بين العوامل في كل مستوى هرمي من خلال المقارنات الزوجية بين العوامل والبدائل والمعايير في البناء الهرمي لتحديد الأهمية النسبية لها اعتمادا على رأي الخبراء؛ إذ يجري في كل سؤال المفاضلة بين أثنين من العوامل على وفق معيار محدد، وتكون الإجابة عن السؤال ضمن مقياس يتكون من تسع درجات (Zainuddin *et al.*, 2012)، والجدول (2) يوضح ذلك.

جدول 2
المقياس الأساسي من الأرقام المطلقة

شدة الأهمية	التعريف	التفسير
1	أهمية متساوية	النشاطان متساويا الأهمية في الهدف
2	ضعيف	
3	أهمية معتدلة	الخبرة والحكم لصالح أحد النشاطين قليلا على الآخر
4	معتدل زائد	
5	أهمية قوية	الخبرة والحكم لصالح أحد النشاطين بقوة على الآخر
6	قوي زائد	
7	أهمية قوية جدا	يفضل أحد النشاطين على الآخر بقوة جدا
8	قوي، قوي جدا	
9	أهمية مطلقة	تفضيل أحد النشاطين على الآخر يكون على أعلى مستوى، إذ يهيمن ذلك العنصر على الآخر بشكل مطلق
القيمة المتبادلة (مقلوب الأعلى)	إذا كان للنشاط (i) أهمية أكثر من النشاط (j) على وفق الدرجات السابقة المذكورة آنفا فبالضرورة تكون قيمة النشاط (j) معكوس قيمة النشاط (i)	

Source: Saaty, Thomas L, (2008), "Decision making with the analytic hierarchy process", Int. J. Services Sciences, 1(1): 86.

الخطوة الثالثة: حساب الأولويات في هذه الخطوة يتم تركيب الأحكام للحصول على تقدير تقريبي للأولويات النسبية. ويتم ذلك عن طريق الخطوات الآتية:

1 – المقارنة النسبية بين كل عنصرين وللمستويات كافة للمصفوفة ويمكن التعبير عن المصفوفة بالشكل الآتي : (Saat, 1982)

$$A = \begin{bmatrix} \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_1}{W_2} & \cdots & \frac{W_1}{W_n} \\ \frac{W_2}{W_1} & \frac{W_2}{W_2} & \cdots & \frac{W_2}{W_n} \\ \vdots & & & \\ \frac{W_n}{W_1} & \frac{W_n}{W_2} & \cdots & \frac{W_n}{W_n} \end{bmatrix}$$

إذ إن A تمثل رمز المصفوفة، n تمثل عدد البدائل وإن النسبة $\frac{W_i}{W_j}$ تمثل نسبة أهمية العنصر (i) إلى العنصر (j) والتي يحددها متخذ القرار والخبراء، وعن طريق مقياس التفضيل السابق ذكره، والذي يتضمن أرقاماً صحيحة من (1) إلى (9)، يجب أن تتضمن المصفوفة [aij] الشروط الآتية: (Kodali *et al.*, 2001; Saaty, 1982)

$$1 - a_{ij} = \frac{W)i}{W_j} \quad \forall\, i\,.\,j = 1,2\,,\ldots,n$$
$$2 - a_{ij} = 1 \quad \forall\, i = j$$
$$3 - aij = \frac{1}{a_{ji}} \quad \forall\, i\,.\,j = 1,2,\ \ldots\ ,n$$

2 – إيجاد المتجه الذاتي (Eigen Vector) لكل مصفوفة A. ويمكن التعبير عنه بالمتجه العمودي الآتي: (Saaty, 1982)

$$W = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}$$

3 – إيجاد القيمة الذاتية (Eigen value) التي يرمز لها بالرمز (Zmax) من خلال المتجه الذاتي الذي تم استخراجه في الخطوة السابقة على وفق المعادلة الآتية: Zainuddin *et al.*, (2012)

$$Eigenvalue = \lambda 1 + \lambda 2 + \lambda 3 \ldots\ldots\ldots\ldots \lambda n$$

4 – إيجاد نسبة الاتساق لمصفوفة المقارنات على وفق الصيغة الآتية: (Saaty, 1982)

$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \text{CI/RCI}$$

إذ إن (CI) تمثل مؤشر الاتساق أو مؤشر الثبات (Consistency Index) الذي يتم حسابه على وفق الصيغة الآتية: (Kodali *et al.*, 2001; Saaty, 1982)

$$CI = (\lambda Max - n)/(n-1)$$

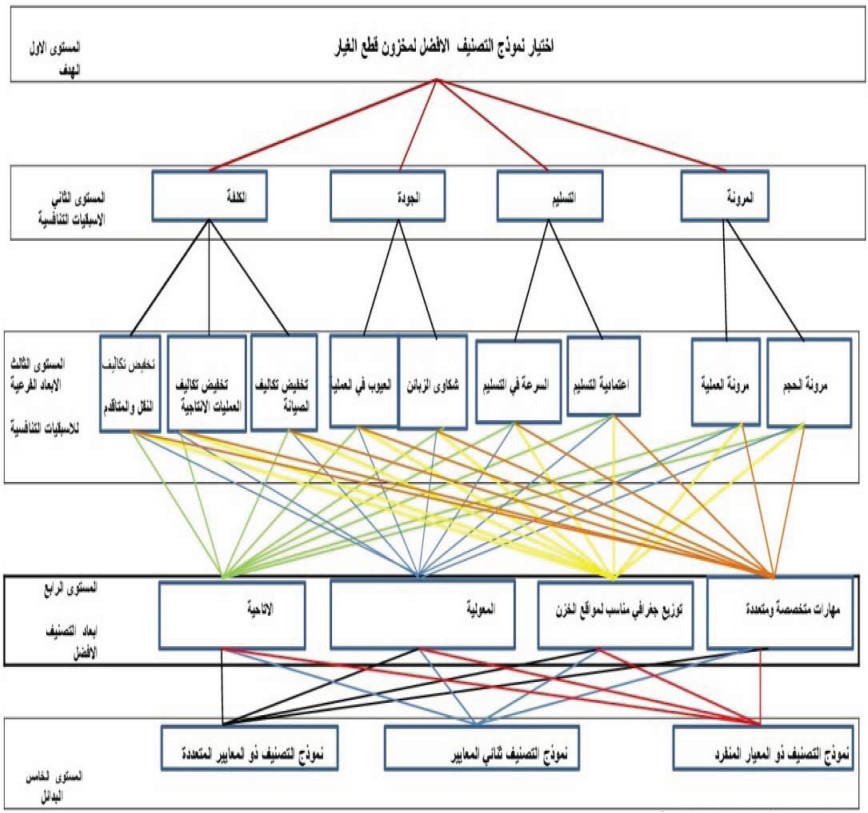
ويحسب (RCI) الذي يمثل مؤشر الاتساق العشوائي أو مؤشر الثبات العشوائي (Random Consistency Index) على وفق الصيغتين الآتيتين. الصيغة الأولى تعتمد على المعادلة الآتية:

$$RCI = 1.98(n-2) / n$$

المخطط الفرضي للدراسة

اتساقا مع مشكلة الدراسة وأهدافها تم بناء المخطط الفرضي للدراسة وفقاً لأسلوب عملية التحليل الهرمي والذي يقتضي صياغة المشكلة على وفق الصيغة الهرمية التي تتطلب تحليل المشكلة إلى عناصرها الأولية، وتحليل عناصرها الأولية إلى العناصر الثانوية. تتخذ تسمية المعايير وفي عدة مستويات يكون المستوى الاول مخصصا للهدف، والمستوى الأخير مخصصا للبدائل التي تتم بينها المقارنة أو المفاضلة، وكما تم التنبيه إليه في الفقرة المذكورة آنفا، وكما موضح في الشكل (1).

الشكل 1: المخطط الهرمي الفرضي للدراسة



الإطار النظري

قطع الغيار: المفهوم والأهمية

قطع الغيار تعني الأجزاء القابلة للاستبدال التي تحل محل الأجزاء العاطلة من المعدات والمكائن، وتشمل المكونات والتجميعات مثل: عناصر التثبيت أو العناصر التي هي قيد الاستخدام، أو التي يتم استخدامها، أو يمكن أن تستخدم لاستبدال العناصر الفاشلة أو العاطلة والتي تتم إزالتها في أثناء عمليات الصيانة والتصليح للمعدات والمكائن (Slater, 2017; Gu, 2013). وتشمل قطع الغيار على سبيل المثال لا الحصر: المحامل الكروية، والأسطوانات الهيدروليكية، والماطورات الكهربائية، وأجزاء من البنى التحتية مثل (إنابيب نقل هواء التبريد أو مجاري الهواء، ووصلات التمدد، ومكونات الناقل)، وفضلا عن ذلك تشمل قطع الغيار السلع التي يمكن التخلص منها، مثل (الصامولات nuts) والمسامير، والتزييت، قضبان اللحام، مرشحات الهواء، ومخفضات السرعة ومعدات السلامة (Grondys, 1989; Nakajima, 2013)، ويعد مخزون قطع الغيار العنصر الأهم في عمليات الصيانة إلا أن وجود كثير من قطع الغيار يؤدي إلى مخزون كبير، وهو ما يضيف أعباء مالية على المنظمة، وفي الوقت نفسه، فإن الحد من مخزونات قطع الغيار يؤدي إلى تقليل الموارد اللازمة وزيادة وقت الصيانة، ففي بعض الحالات يحتاج كثير من قطع الغيار وقتا طويلا ليكون متاحاً (Al-Bawi, 2015). ولذلك فإن الإدارة الجيدة لقطع الغيار يجب عليها أن تحدث توازنا ما بين التكلفة، والوقت، والمخزون، وزيادة الإنتاجية، وتقليل الإهدار في الموارد، وتعظيم العائد على الاستثمار في الأصول الرأسمالية. ولذلك تعمل المنظمات على الإمدادات السريعة لتوفير تلك الأجزاء القابلة للاستبدال لتحل محل الأجزاء العاطلة للحفاظ على إتاحية ومعولية النظام الإنتاجي، وبما يضمن انسيابية العمليات الإنتاجية بسلاسة عالية (Sleptchenko, 2002)، وعلى الرغم من أهمية قطع الغيار في تحقيق الأسبقيات التنافسية فإن معظم المنظمات تديرها من خلال طرائق وأساليب إدارة المخزون أو الإمداد، ومن ثم فهي لا تراعي الخصائص المتميزة لقطع الغيار التي تنفرد بها عن بقية مكونات المخزون الأخرى؛ مثل المواد الخام وغيرها من أنواع المخزون (Grondys, 2013)، ينبع التوجه الصحيح والفعال لإدارة قطع الغيار من خلال النظر إليها على أنها إدارة الأنشطة التي تشتمل على التخطيط الموجه بالسوق، والتصميم، والتحقق، والسيطرة على توريد قطع الغيار والتوزيع، جنبا إلى جنب مع تدفقات المعلومات المرتبطة بها داخل المنظمة وبين المنظمة وشركائها في الشبكة. (Wagner *et al*., 2012)). وفي الصناعة النفطية والغازية (O & G) تعني إدارة قطع الغيار عمليات تخطيط وتنفيذ ومراقبة جميع الأنشطة المتعلقة بقطع الغيار، والعمل على توفير قطع الغيار المناسبة في المكان المناسب (إذ يتم تنفيذ استبدال الجزء العاطل) في الوقت المناسب وعلى يد الشخص المناسب وصيانتها وتخزينها ونشرها والتخلص من القديم منها، وعلى وفق أهداف

ومتطلبات المنظمة (Ayele, 2013). ترجع أهمية إدارة قطع الغيار من الأهداف الاساسية لهذه الإدارة والتي تتمثل بتوفير الحد الأمثل من قطع الغيار المطلوبة آخذة بنظر الاعتبار التكلفة الخاصة بصيانة العطل أو الصيانة الوقائية للمنتجات الأولية لضمان المستوى الأمثل من الإتاحية والمعولية للجزء القابل للاستبدال (Wagner *et al*., 2012)، والسعي أيضا لخلق عملية توازن ما بين التكاليف المترتبة على خزنها (قطع الغيار) من جانب وإتاحيتها بالوقت المناسب والنوع المناسب من جانب آخر، وهو ما يقود إلى تحقيق الإتاحية والمعولية للمعدات والمكائن لضمان انسيابية عالية للعمليات الإنتاجية (Grondys, 2013; Sleptchenko, 2002).

خصائص وأنواع مخزون قطع الغيار

هناك خصائص منفردة يتميز بها مخزون قطع الغيار عن بقية أنواع المخزون الأخرى في منظمات الأعمال تستوجب التفريق في ما بينها، كما وأن هذا التفريق له تأثير مهم في قرارات المنظمة المتعلقة بمخزونها وتمويلها (Rego *et al*, 2011)، ومن هذه الخصائص المنفردة لمخزون قطع الغيار أن الطلب على قطع الغيار متقطع للغاية، وهناك صعوبة التنبؤ به، كما أن أسعار قطع الغيار الفردية قد تكون عالية جدا ومتقلبة (Huiskonen, 2001). وكذلك يختلف مخزون قطع الغيار أيضا عن الأنواع الأخرى من المخزون من حيث الوظيفة التي يؤديها، والتي تتمثل بمساعدة موظفي الصيانة في حفظ المعدات في حالة تشغيل عالية، كما وأنها ليست منتجات وسيطة أو نهائية وهي التي يتم بيعها إلى العملاء بل يتم الاحتفاظ بها لفترات طويلة كحماية ضد الأعطال التي تصيب المعدات والمكائن؛ أي ليس هناك استخدام بديل لذلك (Slater, 2017; Geertjes, 2014; Gu, 2013). وكذلك من حيث السياسات التي تحكم مخزونات قطع الغيار فإنها تختلف عن تلك التي تحكم نظام تحديد المواقع ومخزونات المنتج النهائي (Slater, 2017; Huiskonen, 2001)، كذلك تجعل البيئة الديناميكية لقطع الغيار من غير الممكن استخدام بعض الأنظمة التي تستخدم لإدارة أنواع المخزون الأخرى مثل تخطيط موارد المواد الصناعية (MRP)، ونظام تخطيط موارد المؤسسات (ERP)، وذلك لأن الطلب على مخزون قطع الغيار يكون بشكل دوري ثابت وبكميات متغيرة. وهذا يعود إلى أن الطلب على قطع الغيار هو طلب مشتق من الفشل أو العطل العشوائي الذي تتعرض له المعدات والمكائن ومن الأخطاء البشرية في مواقع العمل (Slater, 2017; Petteri, 2014). وأشار كثير من الباحثين إلى أن هناك أنواعاً عديدة من مخزون قطع الغيار من أهمها قطع الغيار القابلة للإصلاح (Repairable)، وتعني الأجزاء التي يتم إصلاحها بدلاً من شرائها؛ أي أنها قابلة للإصلاح من الناحيتين التقنية والاقتصادية، وبعد الانتهاء من عملية تصليح الجزء يصبح جاهزا للاستخدام مرة أخرى. (Geertjes, 2014; Diallo *et al*., 2010)، وقطع الغيار الدوارة (Rotables). ويتكون هذا النوع عادة من مكونات معقدة، وعدد عمليات الإصلاح لهذه المكونات يكون غير محدود، ولا يتوقع لها أن تكون خردة إلا بعد مرور فترة طويلة عليها من

الاستخدام، (Slater, 2017; Gu, 2013)، قطع الغيار غير القابلة للتصليح (Non-repairable parts) ويمثل هذا النوع من قطع الغيار الأجزاء التي يتم التخلص منها بعد استبدالها مباشرة، بسبب أن عملية إصلاحها أصبحت غير ذات جدوى فنية واقتصادية (Geertjes, 2014; Diallo *et al.*, 2010)، قطع غيار التأمين (Insurance) ويكون الغرض من هذا النوع هو توفير التأمين اللازم من مخزون قطع الغيار ضد الانهيارات أو الفشل في المعدات/أو المكونات للمعدات. ويكون العمر الافتراضي لها طويلا جدا. ويتمتع هذا النوع من قطع الغيار بمعولية عالية جدا (Arts, 2013)، قطع الغيار الرأسمالية (Capital)، وتعد أيضا من قطع الغيار عالية المعولية، ولكن لا تصل إلى درجة معولية قطع غيار التأمين، وإن هذا النوع من قطع الغيار تكون تكلفة شرائها أعلى نسبيا من قطع الغيار الأخرى باستثناء قطع غيار التأمين. (Slater, 2017).

نماذج تصنيف مخزون قطع الغيار: تاريخيا، تجاهلت المنظمات الوفورات المالية المحتملة من إدارة المخزون عموما، ومخزون قطع الغيار خصوصا، إذ كانت معالجة المخزون تستند إلى عده الشر الضروري، وليس كأصل استثماري يتطلب إدارة فاعلة، إلا إنه في الوقت الحاضر ينظر إلى المخزون بأنه يمثل أحد المتغيرات الأساسية لاتخاذ القرارات المرتبطة في جميع مراحل تصنيع المنتجات والتوزيع والمبيعات (ConceiçÍo, 2015; Gopalakrishnan *et al.*, 2015)، فضلا عن كونه يمثل جزءا كبيرا من إجمالي الأصول الجارية لكثير من المنظمات إذا بلغت قيمته (40%) من إجمالي رأس مال المنظمات الصناعية، و(33%) من أصول الشركة و(90%) من رأس المال العامل، وهو بذلك يشكل نسبة كبيرة من إجمالي الاستثمارات، بل ربما تكون الأهم من بقية الاستثمارات (Etale *et al.*, 2016). إن نماذج تصنيف مخزون قطع الغيار كانت الشغل الشاغل للمنظمات الصناعية بوصفها الطريق الأمثل لمعالجة قضايا كثيرة متعلقة بموضوع مخزون قطع الغيار مثل الحفظ، والكلفة، والإتاحية، والمعولية، وتحسين كفاءة وفاعلية إدارة قطع الغيار، ويقصد بالتصنيف وضع العناصر المتشابهة في الخصائص من مخزون قطع الغيار ضمن مجموعات محددة (Durán, 2015). كما أن تصنيف مخزون قطع الغيار يساعد الإدارة كثيرا في عملية مراقبة مستويات الخزين من قطع الغيار، كما أن التغذية الراجعة من تطبيق التصنيف بناء على معايير محددة تتوافق مع طبيعة عمل المنظمة والبيئة التنظيمية لها سوف تستخدم لتحسين وتطوير الإستراتيجيات والسياسات الخاصة بكل مجموعة من عناصر مخزون قطع الغيار المصنفة (Jeddou, 2014)، وهو ما ينعكس على تحسين الأداء التنظيمي للمنظمة ككل، ولذلك أورد الباحثون كثيرا من نماذج التصنيف لقطع الغيار، يمكن إجمالهما تحت عنوانين رئيسين تنضوي تحتهما أهم النماذج المستخدمة لتصنيف مخزون قطع الغيار (Praveenet *et al.*, 2016) وهما :

النماذج الكلاسيكية لتصنيف مخزون قطع الغيار: وتسمى أحياناً بنماذج التصنيف ذات المعيار المنفرد (Praveenet *et al.*, 2016). ويعد تصنيف (ABC) من أشهر وأقدم الطرائق

التقليدية لتصنيف عناصر المخزون، وقد استخدم على نطاق واسع بوصفه أداة للتخطيط والمراقبة على المخزون من قطع الغيار، وبشكل خاص في المنظمات الصغيرة أو الكبيرة محدودة الأنواع من قطع الغيار، أو التي تمتلك أنواعا متشابهة من قطع الغيار. وهو يخدم إدارة المخزون جيدا وخصوصا المواد المخزونة التي هي إلى حد ما متجانسة في الطبيعة، ويختلف بعضها عن بعض على أساس وحدة السعر وحجم الطلب (Gopalakrishnan *et al*., 2015; Dwivedi *et al*., 2012)، إن التصنيف (ABC) يقوم على أساس تصنيف أنواع قطع الغيار إلى مجموعات؛ معتمدا بذلك على قيمة العنصر ومعدل الاستهلاك، ومن ثم فإن هذا التصنيف لا يسمح باستخدام معايير تصنيف كمية ونوعية في وقت واحد، ويستند هذا التصنيف إلى تقسيم مخزون قطع الغيار إلى ثلاث فئات هي: تصنيف عناصر مخزون قطع الغيار على وفق القيمة النقدية للعنصر بالنسبة للمنظمة – الفئة (A)– على الرغم من حجمها يكون أصغر الفئات الثلاث، ولكنها تميل إلى توليد أعلى قيمة من المبيعات. تليها الفئة (B) ومن ثم الفئة (C) وهي الفئة الأكبر حجما، ولكنها تقوم بتوليد قيمة مبيعات صغيرة جدا. وهناك أيضا نموذج التصنيف (VED) وهو أسلوب آخر لتصنيف مخزون قطع الغيار، وبموجب هذا التصنيف يتم تقسيم مخزون قطع الغيار إلى ثلاث فئات ولكن على وفق معايير نوعية أو وصفية فقط. وهذه الحروف (VED) هي اختصار للكلمات التي تعني حيوية (Vital)، وضرورية (Essential)، ومرغوبة (Desirable)، وهو يأخذ بنظر الاعتبار العوامل؛ مثل: القيم الحرجة للمخزون، وتكلفة المخزون، طبيعة العنصر أو البند من المخزون، ومصدر التوريد أو التجهيز، ووقت الدورة لشراء العنصر من المخزون ليبني عليها تصنيف مخزون قطع الغيار في أية فئة يقع (Ayat, 2017; Gopalakrishnan *et al*., 2015).

النماذج الحديثة لتصنيف مخزون قطع الغيار: وتسمى أيضا التصنيفات متعددة المعايير (Multi Criteria Classification)، وكان الهدف الأساسي من وراء هذه النماذج هو تجاوز عيوب نماذج التصنيف المنفرد، وكان رائد هذه المحاولة الباحث (Flores) عام 1987 (Durán, 2015; Lajili *et al*., 2012) وأسفرت عن بعض النتائج المفيدة في توسعة النظرة الشمولية لإدارة مخزون قطع الغيار، وكان أهمها نموذج التصنيف باستخدام أسلوب عملية التحليل الهرمي (Analytical Hierarchical Process) التي يرمز لها (AHP)، ونموذج التصنيف باستخدام المنطق المضبب (Fuzzy)؛ سواء كان مع عملية التحليل الهرمي (Fuzzy Analytical Hierarchy Process)، أو المنطق المضبب مع أسلوب دلفي (fuzzy Delphi method) (Praveen *et al*., 2016). وفي ما يأتي شرح موجز لنموذج التصنيف باستخدام أسلوب عملية التحليل الهرمي.

نموذج عملية التحليل الهرمي لتصنيف مخزون قطع الغيار

هذا النموذج يستمد تسميته من كونه يستخدم أسلوب عملية التحليل الهرمي في تصنيف مخزون قطع الغيار، وهو الأسلوب الذي طوره الباحث (Saaty) عام 1980 وقد تم شرحه بشيء من التفصيل في فقرة أسلوب تحليل البيانات، إن نموذج التصنيف باستخدام عملية التحليل الهرمي بمقدوره أن يستوعب عددا كبيرا من الخصائص التشغيلية المحتملة التي يتعين النظر فيها، لذلك تشكل هذه العملية مخططا قراريا متكاملا، ويطلق عليها أيضاً نموذج القرار المتعدد المعايير (Durán, 2015; Jajimoggala, 2013)، ويأخذ هذا الأسلوب بنظر الاعتبار العوامل الملموسة وغير الملموسة، ومن ثم فهو يتعامل مع قرارات غير مهيكلة وأخرى شبه مهيكلة ومع مدخلات متعددة ومعايير متعددة (Ravinde *et al*., 2014; Kabir *et al*, 2013). ويمتاز أسلوب عملية التحليل الهرمي بعدة مزايا منها: قبوله التناقضات في الأحكام والتقديرات والتصورات الإدارية، وسهولة استخدامه. كما أنه يتيح للمستخدمين هيكلة المشاكل المعقدة في شكل تسلسل هرمي أو مجموعة من المستويات المتكاملة، وايضا السهولة النسبية التي تعالج بها المعايير المتعددة. بالإضافة إلى ذلك فإن هذا الأسلوب هو أسهل للفهم من قبل المعنيين بشؤون إدارة قطع الغيار، ويمكن التعامل من خلاله بفاعلية مع كل من البيانات النوعية والكمية. إن استخدام أسلوب (AHP) ينطوي على مبادئ التحلل أو التفكيك (Decomposition)، والمقارنات الزوجية الحكيمة، وتوليد متجه الأولوية أو الأسبقية والتوليف (Durán, 2015; Shao *et al.,* 2012). لقد استخدمت عدة معايير ضمن هذا الأسلوب (AHP)؛ منها ما يخص العلاقة بين عمليات الصيانة وقطع الغيار، مثل معدل الأعطال والفشل والتوقفات، والتجهيز، والمعولية، والإتاحية، والأهمية الحرجة، والطلب، والخزن، والسعر، ووقت الدورة، والتقادم، والاستبدال (Praveen *et al*., 2016; Durán, 2015; Zhang *et al*., 2013). وقد وجهت بعض الانتقادات إلى نماذج التصنيف التي تعتمد أسلوب عملية التحليل الهرمي؛ ومن أهمها أن تقديرات الخبراء وتفضيلاتهم في بعض الأحيان يسودها عدم التأكد والغموض وتردد المعنى، والحكم في أكثر من اتجاه وخصوصا في المنظمات الصناعية التي تعمل في بيئات شديدة الاضطراب، وهو ما يجعل الخبراء في تلك المنظمات غير متأكدين من إصدار أحكامهم وتفضيلاتهم، وإن هذه التقديرات تنتج عنها قرارات ضعيفة، ولا تخلو أحكام وتقديرات الخبراء وتفضيلاتهم من بعض التحيزات (Kabir *et al*., 2013).

في ضوء ما تم عرضه من الدراسات المذكورة آنفا التي تناولت نماذج تصنيف مخزون قطع الغيار الكلاسيكية والحديثة يتبين أن تصنيف مخزون قطع الغيار من أهم المداخل الكمية التي بمقدورها تحسين الأداء التنظيمي للمنظمات الإنتاجية، وأن اختيار التصنيف المناسب يعتمد بالدرجة الأساسية على اختيار المعايير التي تتناسب مع القدرات التنظيمية والبيئة الداخلية والخارجية للمنظمة، مثل حجم المنظمة، وتنوع خطوط الإنتاج فيها،

وضخامة الاستثمارات في الأصول الرأسمالية (المعدات والمكائن) ومدى تنوعها وهو ما يؤدي إلى عمليات صيانة مكثفة وإلى تنوع قطع الغيار المرتبطة بها، ومهارات العاملين ومدى استقرار البيئة الخارجية وغيرها من العوامل المؤثرة في وضع المعايير التي بموجبها يتم اختيار نموذج التصنيف لمخزون قطع الغيار، ولذلك ترى الدراسة الحالية أنه لا يوجد نموذج واحد بعينه يصلح لجميع المنظمات الإنتاجية، بل على منظمات الأعمال أن لا تلتزم بنموذج تصنيف واحد، بل تذهب إلى أبعد من ذلك في تغيير نماذج التصنيف المتبعة لديها من وقت إلى آخر تبعا للتحديات والظروف الداخلية والخارجية التي تمر بها المنظمة.

الجانب التطبيقي

بناء مصفوفات المفاضلة والمعالجات الرياضية

في هذه الفقرة تتناول الدراسة عملية بناء المصفوفات الخاصة بالمخطط الهرمي الفرضي للدراسة وحسب مستويات المخطط الخمسة، متبعة قراءة المخطط الهرمي من الأسفل؛ أي من المستوى الخامس الذي يمثل البدائل صعودا إلى المستوى الأول الذي يمثل الهدف في المخطط الهرمي، وهو اختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار، وقد تم بناء ثمإني عشرة (18) مصفوفة تفضيل لاستيعاب المتغيرات الواردة في المخطط الهرمي الفرضي للدراسة، كما هي موضحة في الملحق (1). ولقد تم استخدام البرنامج الحاسوبي (Analytic Hierarchy Process Calculation Software by CGI) لغرض المعالجات الرياضية مثل استخراج المتجه الذاتي (Eigen Vector)، واستخراج القيمة الذاتية (Eigen Value)، وكذلك مؤشر الاتساق (Consistency Index)، أما مصفوفات النسب ونسبة الاتساق (Consistency Ratio)، فتم استخراجها على وفق القوانين والمعادلات الرياضية لتعذر استخراجها باستخدام برنامج (CGI)، وعلى وفق الخطوات التي تم ذكرها في مبحث منهجية البحث، وفي ما يأتي معالجة مصفوفة واحدة فقط (مصفوفة مفاضلة بعد الإتاحية المنسوب إلى أبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار الذي يقع في المستوى الرابع من المخطط الهرمي للدراسة؛ وذلك لمعرفة نسبة المساهمة التي يقدمها كل بديل في تحقيق أبعاد نموذج التصنيف الأفضل). والمعالجات نفسها تنطبق على جميع مصفوفات التفضيل الأخرى وفي جميع المستويات في المخطط الهرمي الفرضي للدراسة والتي تتضمن كثيراً من المعالجات، على الوجه الآتي.

بناء مصفوفة التفضيل لبعد الإتاحية المستندة إلى تقديرات وأحكام الخبراء في شركة الحفر العراقية، كما هي موضحة في الجدول (3).

جدول 3
مصفوفة التفضيل لبعد الإتاحية المنسوب لأبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار مع مجموع الأعمدة

الإتاحية	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	1	5	4
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	1/5	1	3
نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد	1/4	1/3	1
المجموع	1.45	6.333333	8

إيجاد مصفوفات النسب للبدائل بقصد معرفة نسبة المساهمة التي يحدثها أي من البدائل الثلاثة من نماذج التصنيف لمخزون قطع الغيار في أبعاد نموذج التصنيف الأفضل، هنا معرفة نسبة المساهمة في تحقيق بُعد نموذج التصنيف الأفضل (الإتاحية) وذلك من خلال قسمة كل قيمة بالعمود على مجموع العمود ثم إيجاد معدل النسبة المئوية من خلال قسمة مجموع كل قيم معدل النسب المئوية في الصف على عدد القيم في الصف، كما هو مبين في الجدول (4).

جدول 4
مصفوفة النسب لمصفوفة التفضيل لبعد الإتاحية المنسوب لأبعاد نموذج التصنيف الأفضل

الإتاحية	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد	معدل النسبة المئوية
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	0.690	0.789	0.5	0.679
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد	0.138	0.158	0.375	0.211
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد	0.172	0.053	0.125	0.110
المجموع	1	1	1	1

اختبار نسبة الاتساق لمصفوفة تفضيل الخبراء ومن خلال الآتي:

إيجاد المتجه الذاتي (Eigen Vector) من خلال ضرب عمود معدل النسبة المئوية في مصفوفة النسب المئوية التي تم استخراجها لبعد نموذج التصنيف الأفضل (الإتاحية) في مصفوفة المقارنة الأصلية وكما في الجدول (5) :

جدول 5
مصفوفة استخراج المتجه الذاتي لبعد الإتاحية المنسوب لأبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار

Eigen Vector = AW

الإتاحية	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	1	5	4
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	1/5	1	3
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد	1/4	1/3	1

2.178		0.660		
0.677	=	0.223	X	
0.350		0.117		

استخراج القيمة الذاتية على وفق الصيغة الآتية:

$$\lambda MAX = 2.178 + 0.677 + 0.350 = 3.101$$

استخراج مؤشر الاتساق على وفق الصيغة الآتية:

$$CI = (\lambda MAX - N)/N - 1$$
$$= 3.101\text{-}3/3\text{-}1$$
$$= 0.051$$

استخراج مؤشر الثبات العشوائي على وفق الصيغة الآتية:

$$RI = 1.98(n\text{-}1)/n$$
$$= 1.98(2)/3$$
$$= 1.32$$

استخراج نسبة الاتساق على وفق الصيغة الآتية :

$$CR = CI/RI = 0.051/1.32 = 0.039 < 0.10$$

إذن نسبة الاتساق أقل من 0.10

عرض النتائج وتحليلها

في هذه الفقرة سيتم عرض النتائج التي تم الحصول عليها من الفقرة الأولى، وحسب المستويات التي تمت معالجتها في الفقرة الأولى على الوجه الآتي:

أولا: عرض نتائج المقارنة أو المفاضلة بين البدائل في المستوى الخامس من المخطط الهرمي الفرضي بالنسبة إلى أبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار وتحليلها.

جدول 6
نسبة مساهمة البدائل في تحقيق كل بعد من (أبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار) مع نسبة الاتساق

نسبة مساهمة البدائل / أبعاد نموذج التصنيف الأفضل	نموذج تصنيف ذو المعايير متعددة	نموذج تصنيف ثنائي المعيار	نموذج تصنيف ذو المعيار منفرد	نسبة الاتساق
إتاحية	0.789	0.211	0.110	0.039
معولية	0.712	0.188	0.100	0.089
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	0.668	0.271	0.061	0.067
مهارات فنية متخصصة ومتعددة	0.512	0.361	0.128	0.041
معدل نسبة المساهمة	0.66	0.25	0.09	

الجدول (6) يعرض خلاصة لما توصلت إليه الدراسة من نتائج تخص مصفوفات التفضيل والمقارنة الثنائية بين البدائل الثلاثة لنماذج التصنيف (نموذج تصنيف ذو المعايير المتعددة، ونموذج التصنيف ثنائي المعايير، ونموذج التصنيف ذو المعيار المنفرد) في المستوى الخامس من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة شكل (1) بالنسبة إلى أبعاد نموذج التصنيف الأفضل (إتاحية، معولية، توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن، مهارات فنية متخصصة ومتعددة) والتي تقع في المستوى الرابع من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة، وتمثل هذه النتائج نسبة كل بديل في تحقيق الأبعاد لنموذج التصنيف الأفضل مع نسبة اتساق إجابة تقديرات الخبراء، من ملاحظة الجدول (6) يتضح الآتي: إن البديل الأول نموذج التصنيف ذا المعايير المتعددة قد حقق نسبة مساهمة عالية زائدة أو قوية زائدة في كل من أبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار (إتاحية، معولية، وتوزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن)، إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.789, 0.712, 0.668)، وحقق البديل نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة نسبة مساهمة قوية أو عالية في بعد نموذج التصنيف الأفضل (مهارات فنية متخصصة ومتعددة)؛ إذ بلغت نسبة المساهمة في ذلك البعد (0.512)، وحقق هذا البديل نسبة مساهمة إجمالية في كل الأبعاد بلغت (0.66). وأما البديل الثاني نموذج التصنيف ثنائي المعيار فقد حقق نسبة مساهمة ضعيفة في كل من البعدين لنموذج التصنيف الأفضل (إتاحية، معولية) إذ بلغت نسبة المساهمة لكل منهما على التوالي (0.188, 0.211)، وحقق هذا البديل نسبة مساهمة معتدلة في البعدين (توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن، ومهارات فنية متخصصة ومتعددة)، إذ بلغت نسبة المساهمة لكل منهما على التوالي (0.271, 0.360)، وحقق هذا البديل نسبة إجمالية في كل الأبعاد بلغت (0.25). أما البديل الثالث نموذج التصنيف ذو المعيار المنفرد قد حقق نسبة مساهمة متساوية تقريبا في الأبعاد الثلاثة لنموذج التصنيف الأفضل (إتاحية، معولية، مهارات فنية متخصصة ومتعددة)، إذ

بلغت نسبة المساهمة لكل منهما على التوالي (0.110, 0.100, 0.128)، وحقق هذا البديل نسبة متدنية جدا في بعد (توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن)، إذ بلغت نسبة المساهمة في ذلك البعد (0.061)، وحقق هذا البديل نسبة إجمالية في كل الأبعاد بلغت (0.009). في حين بلغت نسبة الاتساق لجميع إجابات أو تقديرات أو أحكام الخبراء لمصفوفات التفضيل نسبة أقل من (0.10)، وهذا يدل على إدراك عال للخبراء للقضايا التي طرحت عليهم.

ثانيا: عرض نتائج المفاضلة أو المقارنات الثنائية بين أبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار في المستوى الرابع من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة بالنسبة للأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية التي تقع في المستوى الثالث في المخطط الهرمي الفرضي للدراسة.

جدول 7
نسبة مساهمة الأبعاد لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار في الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية

نسبة مساهمة أبعاد نموذج التصنيف الأفضل / الأبعاد الفرعية للأسبقيات	إتاحية	معولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات فنية متخصصة ومتعددة	نسبة الاتساق
تخفيض تكاليف النقل والمتقادم	0.313	0.283	0.159	0.245	0.027
تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية (الحفر والاستصلاح)	0.231	0.422	0.095	0.252	0.061
تخفيض تكاليف عمليات الصيانة	0.179	0.313	0.279	0.229	0.061
العيوب في العملية	0.278	0.417	0.148	0.157	0.053
شكاوى الزبائن	0.402	0.334	0.148	0.116	0.054
السرعة في التسليم	0.424	0.356	0.165	0.055	0.066
اعتمادية التسليم	0.295	0.254	0.212	0.239	0.042
مرونة العملية	0.087	0.168	0.146	0.599	0.010
مرونة الحجم	0.417	0.191	0.061	0.331	0.051
معدل نسبة المساهمة	0.292	0.304	0.157	0.247	

يبين الجدول (7) عرضا ملخصا لما توصلت إليه الدراسة من نتائج تخص المقارنات الثنائية لمصفوفات المفاصلة المبنية على تقديرات وأحكام الخبراء بين أبعاد نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار (الإتاحية، والمعولية، وتوزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن، ومهارات فنية متخصصة ومتعددة) والذي يقع في المستوى الرابع من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة شكل (1) بالنسبة لكل بعد فرعي للأسبقيات التنافسية، والتي تقع في

المستوى الثالث من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة، وتمثل هذه النتائج نسبة مساهمة كل بعد من أبعاد نموذج التصنيف الأفضل في تحقيق كل بعد فرعي من الأبعاد المنسوبة للأسبقيات التنافسية مع نسبة الاتساق لمصفوفات التفضيل الخاصة بها، من ملاحظة الجدول (7) يتضح الآتي.

إن بعد الإتاحية لنموذج التصنيف الأفضل قد حقق نسبة مساهمة معتدلة زائدة في كل من الأبعاد الفرعية "شكاوى الزبائن" والذي ينتسب إلى أسبقية الجودة، وفي البعد الفرعي "السرعة في التسليم" الذي ينتسب إلى أسبقية التسليم، وفي البعد الفرعي "مرونة الحجم" الذي ينتسب إلى أسبقية المرونة، إذ بلغت النسبة على التوالي (0.417, 0.424, 0.402)، وحقق نسبة معتدلة في البعد الفرعي "تخفيض تكاليف النقل والمتقادم" الذي ينتسب إلى أسبقية الكلفة، ونسبة مساهمة تقترب كثيرا من المعتدلة في البعدين الفرعيين هما "اعتمادية التسليم" الذي ينتسب إلى أسبقية التسليم، والبعد الفرعي "العيوب في العملية" الذي ينتسب إلى أسبقية الجودة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي للأبعاد الثلاثة (0.278, 0.295, 0.313)، وحقق بعد الإتاحية نسبة مساهمة ضعيفة في كل من البعدين الفرعيين، البعد الفرعي تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية (عمليات الحفر والاستصلاح) الذي ينتسب إلى "أسبقية الكلفة"، والبعد الفرعي "تخفيض تكاليف عمليات الصيانة" الذي ينتسب إلى أسبقية الكلفة أيضا، إذ بلغت نسبة المساهمة للبعدين على التوالي (0.179, 0.231) وحقق بعد الإتاحية نسبة مساهمة متدنية في البعد الفرعي مرونة العملية الذي ينتسب إلى أسبقية المرونة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة (0.087)، وكانت نسبة المساهمة الإجمالية لبعد الإتاحية لنموذج التصنيف الأفضل في الأبعاد الفرعية المنسوبة للأسبقيات التنافسية قد بلغت (0.292). في حين حقق بعد المعولية لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار نسبة مساهمة معتدلة زائدة في كل من البعدين الفرعيين هما: بعد "تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية" المنسوب إلى أسبقية الكلفة، والبعد الفرعي "العيوب في العملية" المنسوب إلى أسبقية الجودة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.417, 0.422)، وحقق بعد المعولية نسبة مساهمة تقترب كثيرا من معتدلة زائدة في البعد الفرعي "السرعة في التسليم"، إذ بلغت نسبة المساهمة (0.456)، وحقق بعد المعولية نسبة مساهمة معتدلة في كل من البعدين الفرعيين وهما: بعد "شكاوى الزبائن" المنسوب إلى أسبقية الجودة، والبعد الفرعي "تخفيض تكاليف عمليات الصيانة" المنسوب إلى أسبقية الكلفة، إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.313, 0.334)، وحقق بعد المعولية نسبة مساهمة تقترب من المساهمة المعتدلة في كل من البعدين الفرعيين، وهما البعد الفرعي "تخفيض تكاليف النقل والمتقادم" المنسوب إلى أسبقية الكلفة، والبعد الفرعي "اعتمادية التسليم" المنسوب لأسبقية التسليم، إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.254, 0.283)، وحقق بعد المعولية نسبة مساهمة تقترب كثيرا من الضعيفة في كل من البعدين الفرعيين، وهما البعد الفرعي

"مرونة الحجم" المنسوب إلى أسبقية المرونة، والبعد الفرعي "مرونة العملية" المنسوب أيضا إلى أسبقية المرونة، إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.168, 0.191)، وحقق بعد المعولية نسبة مساهمة إجمالية بلغت (0.304). وحقق بعد توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار نسبة مساهمة تقترب كثيرا من المساهمة المعتدلة في البعد الفرعي "تخفيض تكاليف الصيانة" المنسوب لأسبقية الكلفة، إذ بلغت نسبة المساهمة (0.279)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة ضعيفة في البعد الفرعي اعتمادية التسليم المنسوب لأسبقية التسليم، إذ بلغت نسبة المساهمة (0.212)، وحقق بعد "التوزيع الجغرافي" المناسب لمواقع الخزن نسبة مساهمة تقترب من المساهمة الضعيفة في كل من البعدين الفرعيين، وهما "السرعة في التسليم" المنسوب لأسبقية التسليم، والبعد الفرعي "تخفيض تكاليف النقل والمتقادم" المنسوب لأسبقية الكلفة، يذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.159, 0.165)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة متساوية أو تزيد عليها، ولكن لم تبلغ نسبة المساهمة الضعيفة في كل من البعد الفرعي "العيوب في العملية"، والبعد الفرعي "شكاوى الزبائن" المنسوبين إلى أسبقية الجودة، والبعد الفرعي "المرونة في العملية" المنسوب إلى أسبقية المرونة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.146, 0.148)، وحقق بعد التوزيع الجغرافي المناسب لمواقع الخزن نسبة مساهمة متدنية في البعدين الفرعيين، وهما "تخفيض العمليات الإنتاجية" المنسوب لأسبقية الكلفة، والبعد الفرعي "مرونة الحجم" المنسوب لأسبقية المرونة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.061, 0.095)، وحقق بعد "التوزيع الجغرافي" المناسب لمواقع الخزن نسبة مساهمة إجمالية قدرها (0.157). وحقق بعد المهارات الفنية المتخصصة والمتعددة لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار نسبة مساهمة قوية زائدة في البعد الفرعي "مرونة العملية" المنسوب إلى أسبقية المرونة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة (0.599)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة معتدلة في البعد الفرعي "مرونة الحجم" المنسوب إلى أسبقية المرونة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة (0.331)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة تقترب من المساهمة المعتدلة في البعد الفرعي "تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية" المنسوب إلى أسبقية الكلفة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة (0.252)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة ضعيفة في كل من البعد الفرعي "تخفيض تكاليف النقل والمتقادم" المنسوب لأسبقية الكلفة، والبعد الفرعي "اعتمادية التسليم" المنسوب إلى أسبقية التسليم، والبعد الفرعي "تخفيض تكاليف عمليات الصيانة" المنسوب لأسبقية الكلفة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة على التوالي (0.229, 0.239, 0.245)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة تقترب من المساهمة الضعيفة في البعد الفرعي "العيوب في العملية" المنسوب لأسبقية الجودة، اذ بلغت نسبة المساهمة (0.157)، وحقق هذا البعد نسبة مساهمة متساوية في البعد الفرعي "شكاوى الزبائن" المنسوب لأسبقية الجودة؛ إذ بلغت نسبة المساهمة (0.116)، وحقق بعد المهارات الفنية المتخصصة والمتعددة نسبة مساهمة

متدنية في البعد الفرعي "السرعة في التسليم" المنسوب إلى أسبقية التسليم؛ إذ بلغت نسبة المساهمة (0.055)، كما حقق هذا البعد نسبة مساهمة إجمالية في الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية بلغت (0.227). في حين أن نسبة الاتساق لجميع مصفوفات المفاضلة المبنية على أساس أحكام وتقديرات الخبراء كانت أقل من 0.10.

ثالثا: عرض نتائج المفاضلة أو المقارنات الثنائية بين الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية التي تمثل المستوى الثالث من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة بالنسبة للأسبقيات التنافسية التي تقع في المستوى الثاني في المخطط الهرمي الفرضي للدراسة.

جدول 8
نسب المساهمة للأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية في الأسبقيات التنافسية

الأسبقيات التنافسية	الأبعاد الفرعية للأسبقيات	نسبة المساهمة لكل بعد فرعي في الأسبقية الرئيسة	نسبة الاتساق
الكلفة	تخفيض تكاليف النقل والمتقادم	0.090	0.006
	تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية	0.207	
	تخفيض تكاليف عمليات الصيانة	0.703	
الجودة	العيوب في العملية	0.10	0
	شكاوى الزبائن	0.90	
التسليم	السرعة في التسليم	0.90	0
	اعتمادية التسليم	0.10	
المرونة	مرونة العملية	0.75	0
	مرونة الحجم	0.25	

يقدم الجدول (8) خلاصة للنتائج التي تمخضت عن المقارنات الثنائية لمصفوفات المفاضلة المبنية على تقديرات الخبراء بين الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية التي تقع في المستوى الرابع من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة شكل (1) بالنسبة لكل أسبقية تنافسية، والتي تقع في المستوى الخامس من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة، وتمثل هذه النتائج نسبة مساهمة كل بعد فرعي من أبعاد الأسبقيات التنافسية في تحقيق كل أسبقية ينتسب لها مع نسبة الاتساق لمصفوفات التفضيل الخاصة بها، من ملاحظة الجدول المذكور آنفا يتضح الآتي:

حقق البعد الفرعي "تخفيض تكاليف الصيانة" نسبة مساهمة قوية قوية جدا في أسبقية الكلفة؛ إذ بلغت نسبة مساهمته في تحقيق أسبقية الكلفة (0.703)، في حين حقق البعد الفرعي "تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية" المنسوب لأسبقية الكلفة نسبة مساهمة ضعيفة، إذ بلغت نسبة مساهمته في تحقيق أسبقية الكلفة (0.209)، في حين حقق البعد

الفرعي "تخفيض تكاليف النقل والمتقادم" نسبة مساهمة متدنية تقريبا في تحقيق أسبقية الكلفة، اذ بلغت نسبة المساهمة (0.090)، وكانت نسبة الاتساق في أجوبة أحكام الخبراء أقل من (0.10)، وحقق البعد الفرعي "شكاوى الزبائن" التابع لأسبقية الجودة نسبة مساهمة مطلقة في تحقيق أسبقية الجودة؛ إذ بلغت النسبة (90%)، في حين كانت نسبة المساهمة للبعد الفرعي "العيوب في العملية" التابع أيضا إلى أسبقية الجودة (10%)، وكانت نسبة الاتساق لمصفوفة التفضيل متسقة تماما إذ كانت تساوي (0)، وحقق البعد الفرعي "السرعة في التسليم" التابع لأسبقية التسليم نسبة مساهمة مطلقة في تحقيق أسبقية التسليم؛ إذ بلغت النسبة (90%)، في حين كانت نسبة المساهمة للبعد الفرعي "اعتمادية التسليم" التابع أيضا إلى أسبقية التسليم (10%)، وكانت نسبة الاتساق لمصفوفة التفضيل متسقة تماما إذ كانت تساوي (0). وحقق البعد الفرعي "المرونة في العملية" التابع لأسبقية المرونة نسبة مساهمة مطلقة في تحقيق أسبقية المرونة، إذ بلغت النسبة (75%)، في حين كانت نسبة المساهمة للبعد الفرعي "المرونة في الحجم" التابع أيضا إلى أسبقية المرونة (25%)، وكانت نسبة الاتساق لمصفوفة التفضيل متسقة تماما إذ كانت تساوي (0).

رابعا: عرض نتائج المقارنات الثنائية بين الأسبقيات التنافسية التي تمثل المستوى الثاني من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة بالنسبة لاختيار النموذج الأفضل لتصنيف مخزون قطع الغيار، الذي يمثل الهدف في المخطط الهرمي الفرضي للدراسة، والذي يقع في المستوى الأول في المخطط الهرمي الفرضي للدراسة.

جدول 9
نسب مساهمة الأسبقيات التنافسية في تحقيق الهدف

الأسبقيات التنافسية	نسبة مساهمة كل أسبقية في اختيار نموذج التصنيف الأفضل	نسبة الاتساق
الكلفة	0.431	0.065
الجودة	0.309	
التسليم	0.164	
المرونة	0.096	

من الجدول (9) يتضح أن أسبقية الكلفة حققت أعلى نسبة في تقديرات الخبراء في تحقيق الهدف المتمثل باختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار؛ إذ بلغت النسبة (43.1%) وتلتها أسبقية الجودة بنسبة (30.9%)، ثم أسبقية التسليم بنسبة مساهمة (16.4%)، وحلت أخيرا أسبقية المرونة بنسبة مساهمة (9.6%).

خامسا: عرض نتائج نسب المساهمة الإجمالية للبدائل الثلاثة (نموذج تصنيف ذو معايير متعددة، ونموذج تصنيف ثنائي المعايير، ونموذج تصنيف ذو معيار منفرد) في

تحقيق الهدف في المخطط الفرضي للدراسة (اختيار نموذج التصنيف الأفضل)، الذي يقع في المستوى الأول من المخطط، كما يتضح في الجدول (10).

جدول 10
نسب المساهمة الإجمالية للبدائل في تحقيق الهدف (اختيار نموذج التصنيف الأفضل)

نسبة المساهمة للبدائل بالهدف عبر الأسبقيات التنافسية / الأسبقيات التنافسية	نموذج تصنيف ذو المعايير المتعدد	نموذج تصنيف ثنائي المعايير	نموذج تصنيف ذو معيار منفرد
الكلفة	28.01%	10.98%	4.397%
الجودة	20.6%	7.19%	3.12%
التسليم	11.1%	3.782%	1.55%
المرونة	5.6%	2.8%	1.2%
المجموع الإجمالي	65.31%	24.390%	10.267%

ويقدم الجدول (10) ملخصا لنتائج المساهمة الإجمالية التي حققها كل بديل من البدائل الثلاثة (نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة، ونموذج التصنيف ثنائي المعايير، ونموذج التصنيف ذو المعيار المنفرد) التي تقع في المستوى الخامس من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة في تحقيق الهدف الذي يقع في المستوى الأول من المخطط الهرمي الفرضي للدراسة شكل (1)، ومن خلال مساهمة البدائل في تحقيق أبعاد نموذج التصنيف الأفضل (إتاحية، معولية، توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن، ومهارات فنية متخصصة ومتعددة) والتي بدورها بسبب مساهمة تلك البدائل فيها تسهم هي أيضا بتحقيق الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية، والتي من خلال مساهمتها يتم تحقيق الأسبقيات التنافسية، ومن ثم تحقيق الهدف المتمثل باختيار نموذج التصنيف الأفضل، وقد تم ترتيب النتائج تبعا للأسبقيات التنافسية، وفي ما يأتي توضيح لذلك. حقق البديل (نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة) النسبة الأعلى في تحقيق الهدف، إذ بلغت نسبة المساهمة (65.31%) وقد توزعت على الأسبقيات التنافسية الأربعة؛ إذ بلغت نسبة مساهمته في تحقيق أسبقية الكلفة (28.01)، وفي أسبقية الجودة (20.6%)، وفي أسبقية التسليم (11.1%)، وفي أسبقية المرونة (5.6%).

جاء البديل (نموذج التصنيف ثنائي المعايير) في المرتبة الثانية من حيث نسبة المساهمة في تحقيق الهدف، إذ بلغت نسبة مساهمته (24.390%)، وقد توزعت على الأسبقيات التنافسية الأربع بواقع نسبة مساهمة في تحقيق أسبقية الكلفة (10.98%)، وبنسبة مساهمة في تحقيق أسبقية الجودة (7.19%)، وبنسبة مساهمة في تحقيق أسبقية التسليم (3.782%)، وبنسبة مساهمة في تحقيق أسبقية المرونة (2.8%)، وحل البديل (نموذج التصنيف ذو المعيار المنفرد) في المرتبة الأخيرة من حيث نسبة المساهمة في

تحقيق الهدف؛ إذ بلغت نسبة مساهمته الإجمالية (10.267%)، وقد توزعت هذه النسبة على الأسبقيات التنافسية الأربع بواقع (4.397%) لتحقيق أسبقية الكلفة، وبلغت نسبة مساهمته في تحقيق أسبقية الجودة (3.12%)، وبلغت نسبة مساهمته في تحقيق أسبقية التسليم (1.55%)، وبلغت نسبة التحقيق في أسبقية المرونة (1.2%).

مناقشة نتائج الدراسة

أشارت نتائج تقديرات وأحكام الخبراء إلى أن نموذج التصنيف ذا المعايير المتعددة لمخزون قطع الغيار بإمكانه مساعدة الإدارة العليا في شركة الحفر العراقية في ترتيب أسبقياتها التنافسية تبعا لمتطلبات عمل الشركة، والظروف التنافسية التي تحيط بها؛ إذ أشارت تقديراتهم إلى ترتيب تلك الأسبقيات على التوالي (الكلفة، والجودة، والتسليم، والمرونة) وإن هذا الأمر يتفق مع ما خلصت إليه دراسة كل من (AL-Bawi, 2015; Samland, 2011)؛ إذ إن هذا البديل يحقق مهارات فنية متخصصة ومتعددة مع اهتمام بالتوزيع الجغرافي المناسب لمواقع الخزن لقطع الغيار، مما ينعكس على تخفيض التكاليف والقضاء على الضياع في وقت التسليم إلى الزبون الداخلي (Durán, 2015). كذلك يتسم نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة بقدرته الواسعة على إتاحية المخزون من قطع الغيار بكل أنواعه وخصائصه المنفردة ذات العلاقة المباشرة بعمل شركة الحفر العراقية في الوقت المناسب، والموقع المناسب من خلال مساهمته الفعالة في تحقيق المعولية الخاصة بمخزون قطع الغيار، والتي بدورها تقوم بتحقيق المعولية للمعدات والمكائن في الشركة قيد الدراسة، ثم رضا الزبائن الخارجيين من خلال تخفيض شكاوى الزبائن، وبما ينسجم مع التعقيدات في العمليات والإجراءات والظروف التنافسية المحيطة بإدارة مخزون قطع الغيار في شركة الحفر العراقية، كما بينت نتائج الدراسة أن قدرة نموذج التصنيف ذي المعايير المتعددة تفوق قدرة نموذج التصنيف ثنائي المعايير أو نموذج التصنيف ذي المعيار المنفرد، وهو ما يتفق مع دراسة كل من (Durán, 2015; Huiskonen, 2001). كذلك أشارت نتائج تقييمات وأحكام الخبراء أن بعد الإتاحية في نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار، وهو البديل نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة يحقق مساهمات عالية في تحقيق الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية؛ مثل البعد الفرعي "السرعة في التسليم" و"مرونة الحجم" و"شكاوى الزبائن" و"تخفيض تكاليف النقل والمتقادم" و"اعتمادية التسليم" وهذه الأحكام تنم عن إحساس عال بالمسؤولية تجاه تحقيق رضا الزبائن والحصول على الفرص الاستثمارية المستقبلية. كذلك أظهرت نتائج الدراسة لتقديرات وأحكام الخبراء أن بعد المعولية لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار يحقق مساهمات عالية في الأبعاد الفرعية للأسبقيات التنافسية؛ مثل تخفيض تكاليف العمليات الإنتاجية (عمليات الحفر والاستصلاح)، والبعد الفرعي العيوب في العملية، والسرعة في التسليم، وشكاوى الزبائن، وبعد تخفيض تكاليف الصيانة، وهذا الأمر يتفق مع دراسة (Huiskonen, 2001)، ويعني أن الخبراء في أحكامهم يدركون تماما الارتفاع

الشديد بالتكاليف المصاحبة لعمل الشركة، وأن معولية مخزون قطع الغيار ستنعكس حتما على معولية المعدات والمكائن، والتي تحقق مصالح الشركة إلى سعيها التي تخفيض التكاليف الكلية في شركة الحفر العراقية، وأن نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار يجب أن يتضمن من خلال تطبيق نموذج التصنيف ذي المعايير المتعددة. كما أن نتائج تقديرات وأحكام الخبراء بينت أن بعد المهارات الفنية المتخصصة والمتعددة لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار قد حقق مساهمة عالية بالبعدين الفرعيين للأسبقية التنافسية المرونة؛ "مرونة العملية"، و"مرونة الحجم"، وهذا يعني أن الخبراء يدركون تماما أن تحقيق بعدي مرونة العملية ومرونة الحجم يحتاجان إلى كثير من المهارات المتعلقة بإدارة مخزون قطع الغيار وبيان خصائصها التي من شأنها أن تجعل المشغل وعامل الصيانة يدركان ذلك، وأن نموذج التصنيف الذي يوفر تلك المهارات المتخصصة والمتعددة هو البديل نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة. كما أشارت نتائج أحكام الخبراء إلى أن البعد الفرعي "شكاوى الزبائن" قد شكل محور اهتمام تقديرات وأحكام الخبراء في تحقيق أسبقية الجودة وهذا الامر يتفق مع دراسة (Samland, 2011) بوصف أن شكاوى الزبائن تعكس جودة منتجات الشركة المتمثلة بالآبار النفطية المحفورة والمتحصلة وأن هذه الشكاوى قد تعوق حصول شركة الحفر العراقية على الفرص الاستثمارية المستقبلية. في حين أظهرت نتائج تقديرات وأحكام الخبراء في شركة الحفر العراقية أن أسبقية الكلفة تشكل الهاجس الأكبر في نتائج تقديرات وأحكام الخبراء في بناء واختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار، وهو يتفق مع معظم الدراسات السابقة على سبيل المثال دراسة كل من (Al-Bawi, 2015; Chodrati, 2003). وهذا الهاجس يعبر عن أجواء تنافسية تحتم على شركة الحفر العراقية أن تقدم عروضا لمنتجاتها بأسعار منخفضة، وفي الوقت نفسه أن تحافظ الشركة على مستوى جودة عال لعمليات الحفر والاستصلاح للآبار النفطية لتحقيق رضا الزبائن ورضا العاملين. كما أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة الاتساق لمصفوفات تقديرات أحكام الخبراء كانت جميعها متسقة الأجوبة إذ كانت نسبتها ضمن المدى المقدر لها وهي أقل من (10%) على الرغم من تفاوت هذه النسبة في ما بينها؛ إذ بلغت نسبة الاتساق لبعض مصفوفات التقدير أو التفضيل صفر(0)، وهذا الأمر يدل بوضوح على أن إدراك عينة الدراسة للقضايا التي طرحت عليهم والتي تتعلق باختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار كان إدراكا عميقا.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

من خلال تحليل ومناقشة النتائج توصلت الدراسة إلى جملة من الاستنتاجات وهي كالآتي:

- أظهرت مناقشة نتائج الدراسة وتحليلها أن نموذج التصنيف ذا المعايير المتعددة لمخزون

قطع الغيار هو النموذج الأفضل لمواجهة التحديات التي تواجه شركة الحفر العراقية وهو الذي يتناسب مع قدراتها التنظيمية والبيئية.

- أظهرت مناقشة نتائج الدراسة وتحليلها أن القيادة والقائمين على إدارة مخزون قطع الغيار في شركة الحفر العراقية كانوا أقرب إلى اعتماد نموذج التصنيف ذي المعيار المنفرد لمخزون قطع الغيار، تماشيا مع التصنيف لأنواع المخزونات الأخرى.
- يبدو من مناقشة نتائج الدراسة وتحليلها أن شركة الحفر العراقية تعاني كثيرا من فقدان الفرص المستقبلية بسبب التأخر في مواعيد التسليم المتفق عليها مع الشركات الأجنبية المتعاقدة معها شركة الحفر العراقية.
- يبدو أن العاملين في مجال إدارة مخزون قطع الغيار لديهم نقص أو ضعف في المهارات التي تمكنهم من اختيار وإعداد النموذج المناسب الخاص بتصنيف مخزون قطع الغيار.
- أظهرت مناقشة النتائج وتحليلها ضعفا أو غيابا شبه تام في تحقيق التكامل أو الترابط الإستراتيجي ما بين إدارة المخزون والقيادة والإدارات ذات العلاقة بعمل إدارة مخزون قطع الغيار في شركة الحفر العراقية.
- أظهرت مناقشة النتائج وتحليلها أن شركة الحفر العراقية تعاني من ارتفاع شديد في الكلف الإنتاجية الكلية من كلف صيانة وكلف شراء أجهزة الحفر والاستصلاح وكلف الخزن؛ مما جعل الخبراء ينصرفون في تقديراتهم وأحكامهم باختيار نموذج التصنيف لمخزون قطع الغيار أن يجعلوا من الكلفة الأساس الذي يرتكزون عليه في اختيارهم لنماذج التصنيف هو النموذج الذي يستطيع تخفيض الكلف الكلية.
- أظهرت مناقشة النتائج وتحليلها أن شركة الحفر العراقية تتبع مدخل التفاضل في تحديد الأسبقيات التنافسية التي تتنافس في ضوئها مع الشركات النفطية العاملة في العراق من خلال جولة التراخيص.
- أظهرت مناقشة النتائج وتحليلها أن هناك إمكانية مستقبلية لدى شركة الحفر العراقية أن تتنافس مع الشركات الأخرى العاملة في جولة التراخيص بأكثر من أسبقية تنافسية وبشكل خاص من خلال أسبقتي (الكلفة، والجودة).

التوصيات

بناء على الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة قام الباحثان بإعداد مجموعة من التوصيات وهي على الوجه الآتي:

- ضرورة تبني القيادة في شركة الحفر العراقية للبديل (نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة) لتصنيف مخزون قطع الغيار لديها لما لهذا النموذج من آثار إيجابية مهمة جدا في تحقيق وترتيب الأسبقيات التنافسية في الشركة المذكورة. **آلية التطبيق**: وذلك من

خلال وضع المعايير الكمية والوصفية التي تساير القدرات التنظيمية للشركة وظروفها التنافسية المحيطة بها.

- تخصيص إدارة خاصة بمخزون قطع الغيار.

آلية التطبيق: فصل المكونات الأخرى للمخزون الكلي في الشركة عن مخزونها من قطع الغيار ليتسنى للعاملين في مجال إدارة مخزون قطع الغيار في هذه الحالة التركيز على إعداد نموذج تصنيف لمخزون قطع الغيار يتناسب مع حجم التحديات التي تواجه الشركة وخصائص مخزون قطع الغيار.

- صياغة إستراتيجية وظيفية خاصة بمخزون قطع الغيار تنسجم مع الإستراتيجية الشاملة للمنظمة وتتكامل مع الإستراتيجيات للإدارات الأخرى ذات العلاقة المباشرة بعملها.

آلية التطبيق: إشراك القائمين على إدارة مخزون قطع الغيار في فعاليات التخطيط الإستراتيجي ليتسنى لهم معرفة الخطوط الرئيسة لاتجاه الشركة والعمل عليها في إعداد واختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار، وإستحداث موقع تنظيمي في الهيكل التنظيمي لإدارة مخزون قطع الغيار مساويا للإدارات الأخرى، فتح قنوات اتصالات عمودية وأفقية بين القيادة والإدارات ذات العلاقة المباشرة بعمل إدارة مخزون قطع الغيار لإحداث عملية تفاعل مستمر فيما بينهم من إجل معالجة كل القضايا الطارئة والمستعجلة المتعلقة بمخزون قطع الغيار وتضمينها في التحديثات التي تقوم بها إدارة مخزون قطع الغيار على نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار في الشركة.

- هناك ضرورة ملحة توجب على القيادة في شركة الحفر العراقية الاهتمام بالمؤشرات التي أفرزتها نتائج تقييمات وأحكام الخبراء المترشحة من اختيار نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار(نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة) حول الأسبقيات التنافسية والتعامل معها على أنها تمثل مدخلات حقيقية لتصويب بوصلة التحديثات في الإستراتيجية الشاملة للشركة.

آلية التطبيق : العمل على خلق بيئة عمل تتسم بالتدفق الحر للمعلومات ما بين القيادة وإدارة مخزون قطع الغيار والإدارات ذات العلاقة.

- ينبغي للقيادة في شركة الحفر العراقية أن تستجيب إلى النتائج التي أفرزتها تقييمات وأحكام الخبراء من حيث تأكيدهم الكبير على الارتقاء بالمهارات الفنية المتخصصة والمتعددة للعاملين في مجال إدارة مخزون قطع الغيار بوصفه عاملا حاسما في تطوير مستوى الإعداد والاختيار لنموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار، وبما ينسجم مع حجم التحديات التنافسية التي تواجهها الشركة.

آلية التطبيق: انخراط الأفراد العاملين في برامج تدريبية مكثفة ومتنوعة داخلية وخارجية يمكن من خلالها إكسابهم المهارات الفنية المتخصصة المتنوعة اللازمة لعمل

واختيار نماذج التصنيف الأفضل، وكذلك من خلال تمكين العاملين في مجال مخزون قطع الغيار وتعزيز مشاركتهم في عملية اتخاذ القرارات وحل المشاكل والتفاوض بخصوص القضايا المتعلقة بمخزون قطع الغيار مع القيادة والإدارات الأخرى ومع المجهزين والزبائن الخارجيين.

- مع وجود ضرورة أن تتخذ القيادة في شركة الحفر العراقية من نموذج التصنيف الأفضل لمخزون قطع الغيار (نموذج التصنيف ذو المعايير المتعددة) بوصفها وسيلة فاعلة لتنفيذ عمليات تحسين مستمر في تحديد الحجم الأمثل من مخزونها الإستراتيجي من قطع الغيار والإنواع والخصائص لمخزونها.

آلية التطبيق: اتخاذ نموذج التصنيف أداةً رقابية يمكن من خلالها معرفة الحجم الزائد والنوع ذي الخصائص الذي لا ينسجم مع القدرات الإنتاجية من مخزون قطع الغيار لديها، ومن ثم العمل على تصحيح تلك الانحرافات.

البحوث المستقبلية: The Future Researches

بالاستناد إلى موضوع الدراسة والنتائج التي تم عرضها يمكن الإشارة إلى بعض الأفكار التي تصلح أن تكون مادة بحثية مستقبلية لاستكمال بعض أوجه البحث في موضوع نماذج تصنيف مخزون قطع الغيار من خلال تحقيق الأسبقيات التنافسية، يمكن إجمالها في ما يأتي:

أ – الالتفات إلى العناصر الأخرى التي تشكل الجوانب الاجتماعية والفنية لنموذج تصنيف مخزون قطع الغيار، والتي لم تعالجها الدراسة على سبيل المثال نظم التعويضات وإدارة قطع الغيار، الطلب وقطع الغيار، سلسلة التجهيز وإدارة قطع الغيار.

ب – تصميم إستراتيجية صيانة التعديل أو التجديد باستخدام أسلوب المحاكاة على وفق بيانات مخزون قطع الغيار.

ج – بناء النموذج الكمي الأفضل لقياس كفاءة وفاعلية إدارة مخزون قطع الغيار بالاستناد إلى المؤشرات التي توفرها إدارة الصيانة.

المراجع

أحمد علي الراشد، 2011، تقييم فرص مشاركة القطاع الخاص في إنجاز وتطوير عمليات موانئ العراق باستخدام عملية التحليل الهرمي AHP: دراسة ميدإنية في الشركة العامة للموانئ العراقية، **مجلة العلوم الاقتصادية**، المجلد 7، العدد 28: 158–112.

محمد عبود، طاهر وشريف، رياض خزعل، 2014، دور الصيانة المنتجة الشاملة في تحسين أداء العمليات باستخدام نظرية عملية التحليل الهرمي، دراسة ميدانية في شركة الحفر العراقية، **مجلة دراسات إدارية**، المجلد 6، العدد 12: 47–2.

Ahuja I.P.S & Khamba. J.S. 2008. Total productive maintenance :literature review & directions, *International Journal of Quality and Reliability Management*, 25 (7):709-756.

Al-Bawi, Abbas. 2015. Spare Parts Management Potential in Production Sector, Malardalen University Sweden, degree of Master of Production and Logistics.

Arts, Joachim.2013. Spare Parts and Control for Maintenance Operations, University of Eindhover, degree of Doctor Industrial Engineering and Production and Operations Management.

Ayat Muhammad.2017. A Case Study of Spare Parts Inventory of Printing Industry using ABC and VED analysis, *Merit Research Journal of Business and Management* (ISSN: 2408-7041). 5(1): 1-7.

Ayele, yonas.2013. Risk-Based Spare Parts Planning :Uncertainties and Operational Conditions, University of Troms, degree of Master of Science.

ConceiçÍo, Silva, Lu, Pedrosa and Nunes.2015. A Demand Classification Scheme for Spare Part Iventory Model Subject to Stochastic Demand and Lead Time, Warwick Publications Wrap: 1-38.

Diallo1C., Kadiand A. Chelbi,. 2010. An Integrated Approach for Spare Parts Provisioning, Frontiers in Science and Engineering, *An International Journal* Edited by Hassan II Academy of Science and Technology.

Durán, Orland. 2015. Spare Parts Criticality Analysis Using A Fuzzy-AHP Approach, Tehnichi Vjesnik, 22(4):889-905.

Dwivedi1Surabhi, Kumar1Arun, Kothiyal1Preeti.2012. Inventory Management: A Tool of Identifying Items That Need Greater Attention for Control. The Pharma Innovation, 1 (7): 125 - 129.

Enofe, Obamwonyi.2010. Maintenance impact on Production Profitability : A case study, Limnaeus University, School of Engineering, Department of Terotechnology.

Etale, Lyndon M and Bingilar Paymaster F.2016. The Effect of Inventory Cost Management on Profitability: A study of listed Brewery Companies in Nigeria, *International Journal of Economics*, Commerce and Management, United Kingdom,. IV(6):1-10.

Geertjes, F. 2014. A First Step to Wards Fully Automated Parts Planning Systems: An Empical Study on Ordering Behavior, University of Twente, degree of Master Industrial Engineering and Management.

Gopalakrishnan P. and Baner A.K.2015. Management and Spare Parts Management, Second Edition, Published by Asoke K.Ghosh, PHl, Learing Private Limited, Delhi.

Grondys, Katarzyna.2013. Theory of Spare Parts Inventory Management for Production Equipment, Advanced Logistic Systems, 7(1):37-42.

Gu, Jingyao. 2013. Proactive and Efficient Spare Parts Inventory Management Policies Considering Reliability Issues, University of Windsor, degree of Master of Applied Science.

Huiskonen, Janne. 2002. Maintenance Spare Parts Logistics: Special Characteristics and Strategic Choices, Int. J. Production Economies, No 71:125-133.

Jajimoggala, Sarojini. 2013. Spare Parts Criticality Evaluation Using Hybrid MCDM Technique, *Indian Journal of Applied Research*, 3(4):178-182.

Jeddou Makram Ben. 2014. Multi-Criteria ABC Inventory Classification- A Case of Vehicles Spare Parts Items, *Journal of Advanced Management Science*, 2(3).

Kabir Golam and Sumi Razia Sultana.2013. Integrating Fuzzy Delphi with Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Multiple Criteria Inventory Classification, *Journal of Engineering*, Project, and Production Management, 3(1):22-34.

Kodali, Rambabu and Chandra, Subhash.2001. Analytical hierarchy process for justification of Total Productive Maintenance, *Journal of Production Planning and Control*, 12, (7) :695 - 705.

Lajili Imen, Mohamed Zied Babai and Talel Ladhari.2012. Inventory Performance of Multi -Criteria Classification methods: An Empirical Investigation", 9th International Conference of Modeling, Optimization and Simulation - MOSIM: 1-10.

Nakajima, S.1989. Total Productive Maintenance Development program: Implementing Total Productive Maintenance, Productivity Press, Portland, OR.

Petteri Janne.2014. Global Spare Parts Supply Chain Analysis, Lappeenranta University of Technology, degree of Master of Industrial Management.

Regoa José and Mesquitab Marco Aurélio.2011. Spare parts inventory control: a literature review, USP, Sao Paulo, SP, Brazil ProduçÍo, 21(4):556-566.

Saaty, Thomas.1982. The Analytical Hierarchy Process, Mc Gra Hill International, U.S.A.

Saaty, Thomas .2008. Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, 1 (1):83-98.

Shangguan, Zhigao.2013. Spare Parts Management in Bohai Bay, University of Stavanger, degree of Master of Offshore Technology.

Shao, C.M.Ma, Pan and Liu.2012. Study on Countermeasures of The Maintenance Spares Storage Based on AHP, 2nd International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology (EMEIT), Published by Atlantis Press, Paris, France, 0786-0789.

Slater, Phillip. 2017. Spare Parts Inventory Management :A complete Guide to Sparesology, First Edition, Publishing Industrial Press, Inc.

Sleptchenko, Andrei.2002.Integral Inventory Control in Spear Parts Networks With Capacity Restrictions, University of Twente, degree of Doctor of Operations Management and Logistics.

Wagner.S.M, Ruben Jonke and Andreas B.2012. A Strategic Framework for Spare Parts Logistics, California Management Review, 54(4):69-92.

Wireman, Terry.2004. Total Productive Maintenance, 2th Edition, Industrial press.

Zainuddin Nizamuddin, Ghami, Dayang Saifudin, Adam.2012.Analytic Hierarchy Process (AHP) in Multi Criteria Decision Making : Acase of Locting The Operations of Low Cost Carrier in Malaysia, World Academy of Science, Enqineering and Technology, 72.

Zhang Zhongmin., Junshan. Li, Ping. Song and Qifei. Yan1.2013. A classification scheme of ECM spares based on FAHP, Applied Mechanics and Materials, ISSN: 1662-7482, Vols. 411-414.

ملحق 1

تصميم المقابلة الخاصة باختيار نموذج التصنيف لمخزون قطع الغيار على وفق أسلوب عملية التحليل الهرمي مع تقديرات أحكام الخبراء.

1 – حسب خبرتك الفنية والادارية حدد نسبة المساهمة للبدائل المنسوبة لنموذج التصنيف (نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة، نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي، نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد) بالنسبة لتحقيق بعد نموذج التصنيف الأفضل (الإتاحية)؟

الإتاحية	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	1	5	4
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	1/5	1	3
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد	1/4	1/3	1

2– حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للبدائل المنسوبة لنموذج التصنيف (نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة، نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي، نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد) بالنسبة لتحقيق بعد نموذج التصنيف الأفضل (المعولية)؟

المعولية	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	1	7	5
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	1/7	1	3
نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد	1/5	1/3	1

3 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للبدائل المنسوبة لنموذج التصنيف (نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة، نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي، نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد) بالنسبة لتحقيق بعد نموذج التصنيف الأفضل (توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن)؟

توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	1	4	8
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	1/4	1	7
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد	1/8	1/7	1

4 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للبدائل المنسوبة لنموذج التصنيف (نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة، نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي، نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد) بالنسبة لتحقيق بعد نموذج التصنيف الأفضل (مهارات فنية عالية متخصصة ومتعددة)؟

مهارات فنية عالية متخصصة ومتعددة	نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	نموذج تصنيف لقطع الغيارذو معيار منفرد
نموذج تصنيف قطع الغيار ذو المعايير المتعددة	1	2	3
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار ثنائي	1/2	1	4
نموذج تصنيف لقطع الغيار ذو معيار منفرد	1/3	1/4	1

5 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية الكلفة (تخفيض تكاليف النقل والمتقادم)؟

تخفيض تكاليف النقل والمتقادم	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	1	3	1
المعولية	1	1	2	1
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1/3	1/2	1	1
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1	1	1	1

6 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية الكلفة (تخفيض تكاليف عمليات الحفر)؟

تكاليف عمليات الحفر	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	1/3	5	1
المعولية	3	1	3	2
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1/5	1/3	1	1/5
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1	1/2	5	1

7 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية الكلفة (تخفيض تكاليف عمليات الصيانة)؟

تخفيض تكاليف عمليات الصيانة	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	1/3	1	1
المعولية	3	1	1	1
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1	1	1	2
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1	1	1/2	1

8 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية الجودة (العيوب في العملية)؟

العيوب في العملية	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	1/3	3	2
المعولية	3	1	2	2
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1/3	1/2	1	1
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1/2	1/2	1	1

9 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية الجودة(شكاوى الزبائن)؟

شكاوى الزبائن	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	هارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	2	3	2
المعولية	1/2	1	3	4
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1/3	1/3	1	2
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1/2	1/4	1/2	1

10 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية التسليم (السرعة في التسليم)؟

السرعة في التسليم	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	1	5	6
المعولية	1	1	3	5
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1/5	1/3	1	6
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1/6	1/5	1/6	1

11 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية التسليم(اعتمادية التسليم)؟

اعتمادية التسليم	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	2	1	1
المعولية	1/2	1	2	1
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1	1/2	1	1
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1	1	1	1

12 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية المرونة(مرونة العملية)؟

مرونة العملية	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	1/2	1	1/7
المعولية	2	1	1	1/5
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1	1	1	1/5
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	7	5	5	1

13 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد المنسوبة لنموذج التصنيف الأفضل بالنسبة لتحقيق البعد الفرعي لأسبقية المرونة (مرونة الحجم)؟

مرونة الحجم	الإتاحية	المعولية	توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة
الإتاحية	1	4	5	1
المعولية	1/4	1	3	1
توزيع جغرافي مناسب لمواقع الخزن	1/5	1/3	1	1/7
مهارات عالية فنية متخصصة ومتعددة	1	1	7	1

14 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد الفرعية المنسوبة لأسبقية الكلفة بالنسبة لتحقيق أسبقية الكلفة؟

الكلفة	تخفيض تكاليف النقل والمتقادم	تخفيض تكاليف عمليات الحفر	تخفيض تكاليف عمليات الصيانة
تخفيض تكاليف النقل والمتقادم	1	1/2	1/9
تخفيض تكاليف عمليات الحفر	2	1	1/3
تخفيض تكاليف عمليات الصيانة	9	3	1

15 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد الفرعية المنسوبة لأسبقية الجودة بالنسبة لتحقيق أسبقية الجودة؟

الجودة	العيوب في العملية	شكاوى الزبائن
العيوب في العملية	1	1/9
شكاوى الزبائن	9	1

16 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد الفرعية المنسوبة لأسبقية التسليم بالنسبة لتحقيق أسبقية التسليم؟

التسليم	السرعة في التسليم	اعتمادية التسليم
السرعة في التسليم	1	9
اعتمادية التسليم	1/9	1

17 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأبعاد الفرعية المنسوبة لأسبقية المرونة بالنسبة لتحقيق أسبقية المرونة؟

المرونة	مرونة الحجم	مرونة العملية
مرونة الحجم	1	3
مرونة العملية	1/3	1

18 – حسب خبرتك الفنية والإدارية حدد نسبة المساهمة للأسبقيات التنافسية في اختيار نموذج التصنيف الأفضل؟

اختيار نموذج التصنيف الأفضل	الكلفة	الجودة	التسليم	المرونة
الكلفة	1	3	2	3
الجودة	1/3	1	3	4
التسليم	1/2	1/3	1	2
المرونة	1/3	1/4	1/2	1

ملحق 2

أسماء الخبراء في شركة الحفر العراقية الذين تمت مقابلتهم

التسلسل	نوع المقابلة	الخبير	العنوان الوظيفي	المنصب	تاريخ المقابلة	مدة المقابلة
1	تحديد مشكلة الدراسة، تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ محمد بطوش الربيعي	رئيس مهندسين أقدم	المعاون الأول لمدير عام شركة الحفر العراقية	12/2/2017 21/3/2012	45 دقيقة 30 دقيقة
2	تحديد مشكلة الدراسة، تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ كاظم حبش	رئيس مهندسين أقدم	معاون مدير عام للشؤون الهندسية والفنية	16/2/2017 3/3/2017	60 دقيقة 30 قيقة
3	تحديد مشكلة الدراسة، تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ حسن نجم	رئيس مهندسين أقدم	مدير الهيأة الفنية والهندسية	20/3/2017 25/3/2017	60 دقيقة 60 دقيقة
4	تحديد مشكلة الدراسة، تعبئة مصفوفة الاسئلة	الأستاذ كريم بليل علي	رئيس مهندسين أقدم	مدير هيأة المواد	21/2/2017 24/2/2017	60 دقيقة 60 دقيقة
5	تحديد مشكلة الدراسة، تعبئة مصفوفة الاسئلة	الأستاذ عبد العزيز جبار	رئيس مهندسين أقدم	مدير هيأة العقود	15/3/2017 18/3/2017	60 دقيقة 60 دقيقة
6	تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ اياد محمد أحمد	رئيس مهندسين أقدم	مدير قسم الصيانة الميكانيكية الأول	16/3/2017	60 دقيقة
7	تعبئة مصفوفة الاسئلة	الأستاذ صلاح سلطإن بدر	مهندس أقدم	مسؤول الشعبة الميكانيكية الأولى	17/3/2017	60 دقيقة
8	تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ ماجد حميد	مدير فني	مسؤول شعبة المخزنية	13/3/2017	60 دقيقة
9	تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ حسين علي	رئيس مهندسين أقدم	مدير قسم تقنية الحفر	15/3/2017	60 دقيقة
10	تعبئة مصفوفة الأسئلة	الأستاذ مقبل ياسين	مدير فني	متابعة أبراج الحفر والاستصلاح	13/3/2017	60 دقيقة

ABSTRACT

Selection of Spare Parts Inventory Classification Model Using Hierarchical Analysis: An Applied Study in Iraqi Drilling Company

Hadi A. Alabrrow
University of Basrah

Reyad Kh. Shareef
Iraqi Drilling Company

Aim of the paper: This study aims at selecting the best classification model for spare parts inventory by specifying the contribution of the calssification of spare parts inventory in achieving competitive priorities in the Iraqi Drilling Company.

Study Design: A Mixed method represented by a hierarchical analysis process was employed.

Sample and Data: The structured interview was used as a main tool for collecting data and the (AHP) method was adapted to analyze the data obtained from the sample of the study.

Results: The alternative multi-criteria calssification model achieved the highest ratio of competitive priorities. The contribution of this model was (65.31%), which was distributed among the four competitive priorities (cost, quality, delivery and felxibility).

Conclusion: The best classification of spare parts inventory in Iraqi Drilling Company is the classification model with multiple criteria.

هادي عبدالوهاب الأبرو، حصل على الدكتوراه في إدارة الأعمال من جامعة (Essex) في المملكة المتحدة، عام 2012، أستاذ مشارك في كلية الإدارة والاقتصاد بجامعة البصرة وله العديد من البحوث المنشورة في المجلات العربية، عضو هيئة التحرير لعدد من المجلات العراقية والأجنبية. تشمل اهتماماته البحثية: السلوك التنظيمي، والقيادة الإدارية، والإبداع الإداري. hadi_967@yahoo.com

رياض خزعل شريف، حاصل على الماجستير في إدارة الأعمال، عام 2014، وحاليا طالب دكتوراه في إدارة الأعمال وهو في المرحلة النهائية من كتابة الأطروحة، وخبيرا نفطيا في شركة الحفر العراقية التابعة لوزراة النفط، وله اهتمامات بحثية في: إدارة الإنتاج، وتكنولوجيا الإنتاج، ونظم المعلومات الإدارية.

مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية

مجلة علمية فصلية محكمة تصدر عن مجلس النشر العلمي - جامعة الكويت
صدر العدد الأول منها في يناير عام 1975م

رئيس التحرير

أ. د. بنيـان سعـود تركـي

ترحـب المجلة بنشر البحوث والدراسات العلمية المتعلقة بشؤون منطقة الخليج والجزيرة العربية في مختلف المجالات العلمية.

ومن أبوابها

- البحوث العربية.
- البحوث الإنجليزية.
- عرض الكتب ومراجعتها.
- البيبلوجرافيا العربية.
- البيبلوجرافيا الإنجليزية.
- ملخصات الرسائل الجامعية: (ماجستير - دكتوراه).
- التقارير: مؤتمرات - ندوات

الاشتراكات

ترسل قيمة الاشتراك مقدماً بشيك لأمر - جامعة الكويت
مسحوب على أحد المصارف الكويتية

داخل دولة الكويت : للأفراد : 3 دنانير - للمؤسسات : 15 ديناراً
الـــدول الـعـربـيـة : للأفراد : 4 دنانير - للمؤسسات : 15 ديناراً
الدول الغير عربية : للأفراد : 4 دنانير - للمؤسسات : 15 ديناراً

توجه جميع المراسلات باسم رئيس تحرير مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية

ص.ب: 17073 الخالدية - الرمز البريدي: 72451 الكويت
تلفون: 24984067 - 24984066 - 24833215 965+ - فاكس: 24833705 965+
E-mail: jgaps@ku.edu.kw - jgaps.ku@gmail.com
http://www.pubcouncil.kuniv.edu.kw/jgaps

تفهرس المجلة وملخصاتها ونصوصها في قواعد البيانات والمعلومات التالية:
EBSCO Publishing Products
دار المنظومة: www.mandumah.com

الرقم الدولي للمجلة: ISSN : 0254 - 4288