

المقارنة المرجعية لخسائر الحالة التشغيلية لمكائن ورشة الانتاج في المنشأة الصناعية

د. حسن عبدالهادي حسن
مدرس / الكلية التقنية الادارية - البصرة

المستخلص:

يشير مفهوم المقارنة المرجعية الى انه ، عملية مقارنة عمليات منظمات الاعمال ومستوى الاداء لها ، مع المنظمات القائدة في قطاع الصناعة ذاتها .وعلى الرغم من وجود العديد من ابعاد المقارنة ، الا ان الابعاد الرئيسية للمقارنة ، عادة هي الجودة والتكلفة ووقت العمليات التصنيعية . وتقع على عاتق إدارة المنظمة ، مسؤولية تحديد المنظمات الرائدة في قطاع الصناعة للمنظمة ذاتها .واتخاذها كمرجع لمقارنة العمليات المماثلة معها ، و تحليل النتائج المستنبطة . وبهذه الطريقة، فإنهم يتعلمون كيفية الاداء الافضل لتحقيق الاهداف المنشودة .والذي يفسر عنصر الريادة في مجال الاعمال .

ولهذا يهدف البحث الى تطبيق المقارنة المرجعية ، للخسائر الناتجة عن توقف مكائن ورشة الانتاج عن العمل . وقد اختيرت شركة الاخلاص ومعمل الرافدين للاعمال الميكانيكية في محافظة البصرة .مجالا للبحث واستخدمت طريقة تكرار القيمة في انجاز المقارنة المرجعية لخسائر الحالة التشغيلية لورشة الانتاج . و توصل البحث الى ان ورشة الانتاج لمعمل الرافدين هي الافضل ، من حيث الخسائر المتوقعة، حينما تكون ورشة الانتاج في حالة تشغيل تام او في حالة العطل الجزئي

Abstract :

The concept of Benchmarking refers to the process of comparing the operations of a business organizations and the level of performance, with the leading organizations in the same industry. The main dimensions for this comparison are the cost , quality and time of manufacturing .so the company must determine the leading organizations in the manufacturing sector. Taken as a reference for the comparison, and analyze the results derived. In this way, the company can learn how to do better performance to achieve the desired goals .

This research aims to apply benchmarking using the Value–Iteration Method ,to the ALRafidan company and AL Ekhlas company were chosen as a field to search. Because both of them interested in the same mechincal activities .

The research found that the production workshop of AL Rafidain company is the best, in terms of expected losses, when the production workshop In perfect running condition or in the case of apartial failure .

المقدمة :

تعد المقارنة المرجعية اداة إدارية ، وغالبا ما تستخدمها الإدارة وخاصة الإدارة الاستراتيجية ، كاداة في تقييم مختلف جوانب عمليات المنظمة . مقارنة بالمنشآت المماثلة . وكذلك تجري داخل مجموعة شركات الاعمال المماثلة. و الهدف عادة هو الارتقاء ببعض جوانب الأداء . ووضع الخطط حول كيفية إجراء التحسينات ، أو التكيف مع أفضل الممارسات المحددة . في كثير من الأحيان يتم التعامل مع المقارنة المرجعية باعتبارها ، عملية مستمرة في المنظمات التي تسعى باستمرار لتحسين ممارساتها العملية

.ولكون هذا النوع من المقارنة ،هو واسع بما يكفي لاستيعاب مجموعة واسعة من المؤشرات العملية ،لذا تعمل المنشأة على تحديد مجموعة محددة من المؤشرات ، التي تتطابق واهداف الاداء لها .

وعلى هذا يهدف البحث الى تطبيق المقارنة المرجعية للعمليات ،بالاستناد الى مؤشر الخسائر المتوقعة الناتجة عن توقف المكائن بسبب العطلات . وبعبارة اخرى تحديد معدل الخسائر المتوقعة للحالة التشغيلية لورشة الانتاج والتي يمكن تقسيمها الى ثلاث حالات هي حالة ان تكون الورشة في حالة تشغيل تام . او في حالة عطل جزئي . او في حالة عطل كلي .

فقد اوضح العديد من الاكاديميين و الممارسين ، في العديد من المنشورات البحثية ذات الصلة ببيئة التصنيع . الى ان أعطال المكائن وتكاليف العطل ،والخسائر المرتبطة بالعطلات ، هي من أهم العوامل التي يمكن أن تؤثر اداء المصنع . (Labib, 1999.p.792)

وهو ما يتطلب العمل بشكل وثيق مع الشركات الرائدة، لاكتساب المهارات التي تساهم في التفوق في

(Chen, 1994. pp. 26)جوانب الصيانة الوقائية .

استخدم البحث طريقة تكرار القيمة .كاداة في تنفيذ الجانب التطبيقي . بسبب قدرة تلك الطريقة على التعامل مع الاحداث التي يمكن وصفها باكثر من حالة وباحتمالات مختلفة . هذا و قسم البحث الى ثلاث مباحث خصص المبحث الاول الى منهجية البحث . فيما خصص الثاني الى الاطار النظري . والثالث الى الجانب التطبيقي .

١-المبحث الاول : منهجية البحث .

1-1- مشكلة البحث :

في مجالها التطبيقي تشير الدراسات ذات الصلة بالمقارنة المرجعية ، إلى محدودية التطبيقات العملية للمقارنة المرجعية . ويعزى السبب في ذلك الى القصور في فهم المقارنة المرجعية. وما يجب ان يقاس وكيف يقاس وبمن يقارن. مما جعل العديد من الشركات الصناعة ، تكون مترددة في تبني المقارنة المرجعية .ويستدل على ذلك ايضا"، الدعوات التي تركز على ضرورة اجراء المقارنة المرجعية ، بين الشركات المتماثلة لتشخيص مواطن القوة والضعف.(Sherif, 1996, pp. 51) .

وتستحوذ طبيعة هذه المشكلة بيئة الصناعة العراقية. إذ استطاع الباحث التحقق من معالم هذه المشكلة ، خلال الزيارة الميدانية للشركة و المعمل موضوع البحث . حيث تبين عدم استخدام أي من المؤشرات والاساليب العلمية ،الممكن استخدامها في تقييم الحالة التشغيلية لورش الانتاج . وعلى هذا الأساس يتحدد نطاق مشكلة البحث بالتساؤل البحثي التالي :

- هل يمكن تطبيق وتبني اسلوب المقارنة المرجعية في تقييم تكاليف الحالة التشغيلية لورشة الانتاج في شركة الاخلاص وفي معمل الرافدين للاعمال الميكانيكية ؟

2-1 اهمية البحث:

في إطاره النظري تأتي اهمية البحث إلى تسليط الضوء على المقارنة المرجعية ، من حيث المفهوم ولاهداف والانواع .وفي إطاره التطبيقي تأتي اهميته ، في استخدام طريقة تكرار القيمة ،في انجاز المقارنة المرجعية لخسائر الحالة التشغيلية لورشة الانتاج .من خلال تحديد حالات انتقال المكانن من حالة تشغيلية الى اخرى .فضلا" عن انه يتناول احدي شركات وأحد معامل القطاع الخاص ،للاسهم في تطوير معرفتها بالمؤشرات العلمية في تقييم الاداء .

١-٣ هدف البحث :

يأتي هدف البحث في كونه يقدم لإدارة منظمة الاعمال الصناعية ، شرحاً " للكيفية التي يتم بموجبها ، تطبيق المقارنة المرجعية للعمليات ، باستخدام طريقة تكرار القيمة . استناد الى متغيرين هما احتمالات الحالة التشغيلية للمكانن . والخسائر المرتبطة بالعطلات . بهدف الحصول على الخسائر المتوقعة للحالة التشغيلية لورشة الإنتاج . و الاستفادة من النتائج في وضع الخطط المستقبلية . خاصة في مجال صيانة المكانن .

4-1- مجال البحث :

اختيرت شركة الاخلاص و معمل الرافدين مجالاً للبحث . لتماثلها في المستوى التقني للمكانن المستخدمة في ورشة الإنتاج . وهي ورشة انتاج حسب الطلبية . بمعنى مجموعة مكانن مختلفة تنتج تشكيلة من المنتجات المختلفة . وان عطل احداها لايؤثر على توقف الانتاج في الورشة ككل . ولتخصصهما في الاعمال الميكانيكية، والتي تتمثل باعمال الخراطة و السباكة والتفريز والاعمال الميكانيكية للمشاريع النفطية في محافظة البصرة . حيث تضم ورشة الإنتاج العديد من المكانن المتخصصة بالاعمال الميكانيكية . متمثلة بمكانن اللحيم الغازي و القوس الكهربائي. ومكانن الخراطة المتخصصة في خراطة الاعمدة والتثقيب . ومكانن الفريزة المتخصصة في عمل التروس والمسننات . والمقاشط المتخصصة في عمل الشقوق و المجاري للقطع المعدنية . وقد اعتمدت المكانن الكبيرة في حساب عدد المكانن لكل ورشة . حيث بلغت (12) ماكنة لورشة الانتاج لشركة الاخلاص . و(9) ماكنة لورشة الانتاج لمعمل الرافدين .

5-1 - أساليب جمع البيانات :

تجدر الاشارة هنا الى ان خسائر ورشة الإنتاج في اطارها العام ، ترتبط بعدد كبير من المتغيرات ذات الصلة ، على سبيل المثال النفقات التشغيلية ، اندثار المكانن المستخدمة ، استهلاك الطاقة ، تقادم المخلات ، و تكلفة الفرصة البديلة وغيرها . ونظراً الى ان البحث يهدف الى تطبيق المقارنة المرجعية للعمليات ، باستخدام طريقة تكرار القيمة . استناد الى متغيرين هما احتمالات الحالة التشغيلية للمكانن . والخسائر المرتبطة بالعطلات للحصول على الخسائر المتوقعة للحالة التشغيلية لورشة الإنتاج . وعلى هذا فقد استهدف البحث ، احد عناصر النفقات التشغيلية والمتمثلة بالاجور المدفوعة للعاملين على المكانن التي تتعطل ، في حساب الخسائر لورشة الإنتاج . فمن خلال الزيارة الميدانية للشركة و المعمل موضوع البحث . تم الحصول على البيانات المتعلقة باعداد العاملين على المكانن والاجور المدفوعة لهم . لحساب معدل الاجر المدفوع لتشغيل الماكنة . واعتماد هذا المعدل في تشكيل مصفوفة الخسائر الناتجة عن توقف المكانن بسبب العطل . فضلاً عن الحصول على البيانات الخاصة بعدد عطلات المكانن . واعتماد تلك العطلات لتحديد الحالة التشغيلية لورشة الإنتاج . قد تم تجميع البيانات المطلوبة لفترة امدها شهراً واحداً (لشهر كانون الثاني / 2013) . هذا وتم استخدام طريقة تكرار القيمة ، في تنفيذ المقارنة المرجعية . وسيتم شرح تلك الطريقة في الجانب النظري من البحث .

2 - الاطار النظري

1-2 - مفهوم المقارنة المرجعية :

تعتبر المقارنة المرجعية تقنية أو أداة لمقارنة الأداء ، وتحقيق ممارسة نوعية جيدة للاعمال ، من خلال المقارنة مع الشركات الرائدة . و كأول عمل رئيسي حول المقارنة المرجعية ، في العام ١٩٨٩ طورت شركة زيروكس عملية سمّتها المقارنة المعيارية التنافسية لاختبار منتجاتها ، . مقارنة مع المنتجات المماثلة ، من حيث القدرات التشغيلية ، والميزات، والأجزاء الميكانيكية لأجهزة الاستنساخ التي تنتجها . مما جعل شركة زيروكس تفكر في خطط لاعادة احتلال مكانتها الرائدة في السوق .

(Sueur and Dale.1997 . p.189)

حاول العديد من الكتاب تعريف المقارنة المرجعية ، وهذه التعاريف مختلفة وفقا للعملية أو التطبيق الذي يجري مقارنته . حيث يشير مفهوم المقارنة المرجعية ، الى انه المقارنة التي تهدف التحقق من مستويات الاداء . و البحث عن أفضل الممارسات الصناعية التي يؤدي إلى الأداء المتفوق.. هذا التعريف واسع بما يكفي لاستيعاب جميع المستويات أو جميع أنواع المقارنة المرجعية ، ولعدد كبير من الممارسات. حيث يشير التعريف الى ان المقارنة المرجعية ، ممكن ان تستخدم في جميع المجالات الممكنة من المنتجات والخدمات والعمليات ذات الصلة .وعلى تغيير ممارسات العمل الحالية لتحقيق الاهداف المحددة مسبقا " .فضلا" عن هذا التعريف . من شأنه أن يغرس في اذهان العاملين ،البحث عن أفضل الممارسات لتحقيق التفوق

. (Founq ,et al,1998, p. 408)

وقد قدمت لجنة تصميم المقارنة المرجعية الدولية في الولايات المتحدة الأمريكية ، تعريفاً آخر،جذب اهتمام العديد من الشركات ، يوضح التعريف ان المقارنة المرجعية هي عملية قياس منهجية مستمرة؛ تعتمد مقارنة النتائج باستمرار مع الشركات القائدة في أي مكان في العالم. للحصول على المعلومات التي تساعد المنظمة لاتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسين الأداء .

هذا التعريف يوفر المزيد من التفاصيل لاربعة مواضيع اساسية هي قيمة التعلم من خارج سياقات الشركة المعتادة . و استخدام منهج منظم للاضطلاع باهمية هذا التعلم . ومقارنة التطبيقات الحالية في الشركة مع الشركات القائدة .و استخدام المعلومات الناتجة في إجراءات تحسين الأداء.

وينطوي التعريف ضمناً" على الطبيعة الاستباقية من المقارنة ،التي تشجع على تقاسم الأفكار ومناقشة التحسين المستمر.وصولاً الى أفضل الممارسات.

وتعرف المقارنة المرجعية كذلك ، بأنها عملية منهجية من البحث عن أفضل الممارسات، والأفكار المبتكرة، وإجراءات التشغيل الفعالة التي تؤدي إلى التفوق في الاداء .لتمكين الشركة ان تصبح رائدة في السوق .وهي أداة استراتيجية لتحقيق التفوق وتستخدم التقييم والتحسين المستمر في الأداء.

(Åhrén and Parida, 2009. p. 248)

2-2 - اهداف المقارنة المرجعية :

تهدف المقارنة المرجعية الحصول والحفاظ على التفوق في الأداء. و على التغيير والتحسين في المنتجات والخدمات ، وفي العمليات . (Fong ,et al., 1998. p. 410)
 فهي تهدف المقارنة مع الشركات المماثلة في قطاع الاعمال ذاته .والحصول على ممارسات مرجعية محددة .
 واحداث التغييرات في الممارسات الحالية . وهذه التغييرات تؤدي إلى التحسينات المتوقعة التي تتطابق مع مستويات الأداء المتفوق.و من أجل الحفاظ على هذه التحسينات، ينبغي إنشاء نظام يحدد الجودة المناسبة للعمليات .وكذلك تطوير قنوات الاتصال الفعال .واضفاء الطابع المؤسسي على المقارنة المرجعية للاداء لتعزيز القدرة التنافسية.و انشاء الاهداف العملية.عندها توفر المقارنة المرجعية وسيلة للحفاظ على استمرار التفوق في الأداء.

اوضحت ادبيات الادارة ان المقارنة المرجعية ، يمكن استخدامها في العديد من الاغراض المختلفة.
 . فهي تفيد في عمليات التحقق من انجاز الاهداف الموضوعية . و في تحسين ثقافة الابداع في المنظمة .وفي تطوير استراتيجيات التعلم و التحسين . (Andersen,2008 .p. 737)
 فضلا" عن انها توفر حافز قوي يبرز في كثير من الأحيان الفجوة في مستوى الاداء ، مما قد يؤدي إلى مشاكل في القدرة التنافسية في وقت لاحق.

وتحقق المقارنة المرجعية كذلك تلبية احتياجات المستهلك من ناحية تطوير الاعمال .ووضع اهداف واقعية بالتركيز على الظروف الخارجية . وتحدد مقاييس حقيقية للانتاجية . ومساندة الموقف التنافسي من خلال المساعدة في تخطي مواطن الضعف في التصنيع . و تحقيق قفزات في مستويات الاداء، اكثر من الادوات الادارية الاخرى . (Tidd,et al., 2005) (Fernandez.et al . p. 284) .

3-2- منهجية المقارنة المرجعية :

نظرا" للمجالات الواسعة التي يمكن من خلالها تطبيق المقارنة المرجعية.ولكونها تهدف الى التحقق من مستويات الاداء للاجزاء المستهدفة من منظمة الاعمال . يتطلب الامر وجود منهجية واضحة للتطبيق . يوضح (Anatoliy ,et al, 2009 p. 771.) منهجية تطبيق المقارنة المرجعية بالتالي :

1-تحديد المشاكل الاساسية : لأن المقارنة المرجعية يمكن تطبيقها على أي عملية أو وظيفة،فان هناك حاجة إلى مجموعة من تقنيات البحث لتحديد المشكلة الاساسية. ومن هذه القنيات الاتصال بالمستهلك و المورد والعاملين في المنظمة ذاتها .او الى إجراء بحوث المعمقة في التسويق، والبحث عن الاساليب و الادوات الكمية والدراسات الاستقصائية والاستبيانات، و تقارير فرق الرقابة والسيطرة على الجودة ،ونسب التحليل المالي. وقبل

الشروع في المقارنة المرجعية مع المنظمات الرائدة ، فإنه من الضروري أن تعرف المنظمة الوظائف و العمليات المطلوب مقارنتها ، ذلك يوفر نقطة يمكن على أساسها قياس الجهد للتحسين.

2- تحديد التقنية المستخدمة في المقارنة: بهدف تحقيق أفضل أداء ممكن ، يجب التفكير في أفضل التقنيات المتاحة للمنظمات في المقارنة .وبما يتناسب مع الهدف من المقارنة . ومن الممكن الاستعانة بمصادر خارجية لتطوير أدوات فعالة من معايير القياس .

3- تحديد المنظمات التي هم قادة في مجال الاعمال :بمعنى البحث عن أفضل الشركات في مجال الصناعة المائل .واستشارة المراكز التخصصية والموردين والمحللين الماليين، لتحديد الشركات التي تستحق المقارنة معها .والاطلاع على أفضل الممارسات في الشركات الرائدة ،وتبادل المعلومات لجميع الأطراف في مجموعة القياس وتبادل النتائج داخل المجموعة.

4 -تنفيذ الممارسات والتطبيقات الجديدة والمحسنة. و تطوير خطط التنفيذ التي تشمل تحديد الفرص الجديدة ، وتمويل المشروع على وفق تلك الطرق .

وثمة نهج آخر لإجراء مقارنات أكثر هو استخدام التكلفة او معلومات المنتج لتحديد مواطن القوة والضعف لاداء الوحدات .هذين الشكلين هما الأكثر شيوعا في التحليل الكمي. وعلى هذا قدم الباحثون العديد من الادوات الكمية لاجراء المقارنات المرجعية ، وهي كثيرة . ومنها تحليل الانحدار والأساليب الإحصائية المتقدمة، بما في ذلك تحليل الحدود العشوائية .

4-2 - انواع المقارنة المرجعية :

قدم العديد من الكتاب انماط مختلفة من المقارنات المرجعية ، للمساعدة في تحديد أفضل الممارسات. وعلى الرغم من عدم وجود التوافق في الآراء بشأن انواع المقارنة، . الا ان ذلك التمييز يساعد في تعزيز وجهات النظر التنظيمية ، وفي تشكيلة الاهداف المطلوب التحقق من تنفيذها . ويمكن تقسيم انواع المقارنة المرجعية

الى : (Pervaiz and Rafiq , 1988, p.230.)

أ-المقارنة المرجعية التنافسية **Competitive benchmarking**. وتعمل على قياس و مقارنة العمليات و الوظائف والانشطة مع المنافسين المباشرين في محاولة لتقييم القدرة التنافسية.وحيانا يطلق عليها المقارنة

المرجعية الاستراتيجية **Strategic benchmarking**

ب-المقارنة المرجعية الوظيفية **Functional Benchmarking** : والهدف هنا هو التركيز على قياس ومقارنة وظيفة واحدة لتحسين العمل من خلالها . الوظائف المعقدة مثل الموارد البشرية والمالية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، من غير المرجح أن تكون قابلة للمقارنة مباشرة من حيث التكلفة والكفاءة . فهي تحتاج إلى أن تصنف تلك الوظائف الى وظائف فرعية ،لجعل المقارنة سليمة.

ج-المقارنة المرجعية لعمليات التصنيع : - تركز الشركة على المراقبة والتحقق في العمليات التصنيعية الجارية ،لتحديد ورصد أفضل الممارسات من واحدة أو أكثر الشركات الرائدة . وسوف تكون هناك حاجة الى تحليل النشاط ،و الهدف هو معيار التكلفة والكفاءة ،حيث يتم تطبيقها على نحو متزايد . في مقارنة العمليات الحالية د - المقارنة المرجعية للأداء : تسمح المقارنة بتقييم مركزها التنافسي من خلال مقارنة المنتجات والخدمات مع تلك الشركات الرائدة المستهدفة..

هـ - المقارنة المرجعية للمنتجات : وتتيح المقارنة عملية تصميم منتجات جديدة أو اجراء التعديلات على المنتجات الحالية . حيث تفيد هذه المقارنة العثور على مواطن الضعف و القوة للمنتجات . من جانب اخر يمكن تصنف المقارنة المرجعية المنوه عنها ، في نوعين :

(Fernandez.,et al . p. 283) (Sherif.1996. p. 52) .

أ- المقارنة المرجعية لداخلية :وتعني اختبار العمليات والممارسات الحالية للمنظمة ، وبطبيعة الحال ، تعتمد مؤشرات الأداء على الدعم الإداري والتشغيلي . وعلى نوع الأعمال الذي تمارسه المنظمة ، ولكن ثمة مؤشرات مفيدة مثلا" ،منظور المستهلك (الخدمة والتكلفة والجودة) ، وتقييم الأعمال بدلالة الحصة السوقية،والاستقرار المالي (دوران راس المال ، تراكم راس المال) .

ويمكن استخدام هذه المقارنة في تحديد ونقاط القوة والضعف للمنظمة قبل الشروع في مقارنة الاداء مع المنافسين المباشرين. وهي تتصف بسهولة الحصول على المعلومات الداخلية اللازمة لانجاز المقارنة .

وبالتالي تجنب إضاعة جهود القياس (Peter ,et al, 2007. p. 164)

ب- المقارنة المرجعية الخارجية: هذا النوع من المقارنة يهدف اختبار التطبيقات التكنولوجية و الإدارية الحالية .، مع شركة رائدة اخرى ، وعلى الرغم من أن المقارنة قد لا توفر فوائد فورية، الا انها لا تزال تعتبر أداة هامة لتحديد مجالات التحسين ، في معايير الأداء التي تشكل إطار عمل المنظمة. في القياس الخارجي، هناك فائدة واضحة تتجلى ، في إدخال العمليات المبتكرة الى المنظمة .

5-2 - طريقة تكرار القيمة

تتطلب المقارنة المرجعية استخدام أساليب تقييم محددة. للتحقق من مستوى الاداء لعنصر التقييم المعين. وهناك العيد من الاساليب النوعية و الكمية ، التي يمكن استخدامها لاجراء عملية المقارنة المرجعية . ومنها طريقة تكرار القيمة.

حيث تحسب الطريقة بشكل متكرر، لسلسلة من قيم العمليات وصولاً الى القيمة الافضل . خلال وحدة الزمن . وهي امتداد لاستخدامات البرمجة الديناميكية . (Oliver, 2009 .p 303).

ف عند انتقال العملية من الحالة (i) الى الحالة (j) ، فانها تتلقى قيمة هي (r ij) . وهذه القيمة قد تكون ربح او خسارة . ويطلق على مصفوفة قيم (r ij) بمصفوفة المكافاة . وهي تكتب كالتالي:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

وعلى فرض ان (i) هي الأرباح او الخسارة المتوقعة لحالة الانتقال المقبلة (n) ، للعملية التي هي في الحالة (i) . الى الحالة (j) باحتمال انتقال (pij) . فان (i) ستكون :

$$v_n(i) = \sum_{j=1}^n p_{ij} r_{ij} + \sum_{j=1}^n v_{n-1}$$

تفسير المعادلة أعلاه على النحو التالي، المجموع الأول هو الربح او الخسارة المتوقعة ، من إجراء الانتقال من الحالة i إلى أي حالة . وعندما يحدث هذا الانتقال، فان عدد الانتقالات المتبقية ستكون (n-1) . وهكذا، فإن المجموع الثاني يمثل مجموع الربح او الخسارة المتوقعة للانتقال (n - 1) . في حالة j . وإذا عرفنا المعلمة q_i بالاتي :

$$q_i = \sum_{j=1}^n p_{ij} r_{ij}$$

فان (i) ستكون :

$$v_n(i) = q_i + \sum_{j=1}^n v_{n-1}$$

ولكون طريقة تكرار القيمة تبدأ باختيار مجموعة قيم من $v_0(i, d)$ و كالتالي :

$$v_0(1, d) = v_0(2, d) = \dots \dots v_0(N, d) = 0$$
 لذلك يمكن الحصول على $v_1(I, d)$ وكالتالي :

$$v_1(i, d) = \text{MAX} [q_i(d)]$$

وهو يعطي العائد المتوقع في المرحلة الاولى . واستخدام $v_1(I, d)$ من المرحلة الاولى نحصل على
 $v_2(I, d)$ باستخدام العلاقة التالية :

$$v_2(i, d) = \text{MAX} [q_i(d) + \sum_{j=1}^n p_{ij} v_{1j}]$$

ونستمر بتكرار عملية الحساب .ولغاية $v_T(i)$. حيث T هي عدد الحالات او عدد القرارات .عندها نصل الى
 القيمة الافضل بعبارة القرار الامثل .

3-: الجانب التطبيقي .

3-1- الافتراضات الاساسية لبناء مصفوفتي المقارنة المرجعية :

أ- مصفوفة الحالة التشغيلية لورشة الانتاج .

*-تم الإشارة الى حالة العطل الكلي لورشة الانتاج بالرمز (B) . والى حالة العطل الجزئي بالرمز (P) . و
 حالة التشغيل التام بالرمز (O) .

*- لكون من المتعذر عطل جميع المكائن في نفس الوقت . وطبقا " لخبرات العاملين في الشركة المعمل
 موضوع البحث في تحقيق مستوى العائدات المرغوبة . فقد اعتبرت ورشة الانتاج هي في حالة عطل كلي (B)
 ، عندما تكون (40%) واكثر من المكائن هي عاطلة عن العمل . وفي حالة تشغيل تام (O)، عندما
 تكون (20%) واقل من المكائن هي عاطلة عن العمل . وفي حالة عطل جزئي (P) عندما تكون (20-
 40%) من المكائن هي عاطلة عن العمل

ب - مصفوفة الخسائر : وهي تمثل الخسائر الناتجة عن توقف المكائن بسبب العطل . وهذه الخسائر تتمثل
 بالاجور المدفوعة للعاملين على المكائن .ولكون تلك الاجور ، تختلف باختلاف الماكنة وباختلاف مستوى مهارة
 العامل ،فضلا" عن انه في الكثير من الاوقات يتم تكليف العامل بالعمل على اكثر من ماكنة وفقا" لمتطلبات
 العمل . فقد تم اعتماد معدل الاجور المدفوعة كاساس في احتساب تلك الخسائر.

ويقسمه الاجور المدفوعة للعاملين على عدد المكائن في ورشة الانتاج . احتسب معدل الاجر المدفوع عن
 الماكنة . حيث بلغ هذا المعدل لشركة الاخلاص (45000) الف دينار . و (٤١٠٠٠) الف دينار لمعمل
 الرافدين . وقد اعتبر مبلغ الـ (٩٠٠٠٠) دينار كوحدة واحدة . لغرض تبسيط تشكيل المصفوفة . وقد حسبت
 المصفوفة على اساس عدد العطلات التي ترافق كل حالة انتقال مضروبا في معدل الاجور المدفوعة عن الماكنة
 يوضح الجدول (1) و(2) اعداد العطلات والحالة التشغيلية والخسائر بسبب عطلات المكائن للشركتين
 موضوع البحث .

جدول (1) اعداد العطلات ونوع الحالة التشغيلية لورشة الانتاج وتكاليف التوقف لشركة الاخلاص

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
عدد المكائن العاطلة	1	3	0	0	3	1	0	0	5	4	3	0	1	3	0
الحالة التشغيلية	O	P	O	O	P	O	O	O	B	P	P	O	O	P	O
خسائر لتوقف (العطل*معدل الاجر)	45	135	0	0	135	45	0	0	225	180	135	0	45	135	0
اليوم	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
عدد المكائن العاطلة	2	5	0	1	1	0	3	4	2	0	6	2	1	0	1
الحالة التشغيلية	O	B	O	O	O	O	P	P	O	O	B	O	O	O	O
خسائر التوقف	90	225	0	45	45	0	135	180	90	0	270	90	45	0	45

جدول (2) اعداد العطلات ونوع الحالة التشغيلية لورشة الانتاج وتكاليف التوقف لمعمل الرافدين

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
عدد المكائن العاطلة	1	0	4	2	0	3	0	1	4	4	2	0	3	0	3
الحالة التشغيلية	O	O	B	O	O	P	O	O	B	B	O	O	P	O	P
خسائر التوقف (العطل*معدل الاجر)	41	0	164	82	0	123	0	41	164	0	82	0	123	0	123
اليوم	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
عدد المكائن العاطلة	4	3	1	4	1	0	2	3	3	0	5	0	0	1	3
الحالة التشغيلية	B	P	O	B	O	O	O	P	P	O	B	O	O	O	P
خسائر التوقف	164	123	41	164	41	0	82	123	123	0	205	0	0	41	123

٢-٣ مصفوفة الحالة التشغيلية لمكائن ورشة الانتاج و مصفوفة خسائر التوقف

طبقاً الى البيانات الواردة في الجدولين (1) و (2) . حيث استناداً الى عدد حالة الانتقال ، تم انشاء مصفوفة الحالة التشغيلية . واستناداً الى عدد الاعطال لحالة الانتقال ، تم انشاء مصفوفة الخسائر كالاتي :

١- مصفوفة الحالة التشغيلية لمكائن ورشة الانتاج لشركة الاخلاص ،

$$\begin{matrix}
 & & & & O & P & B & & & & & O & P & B \\
 O & & O & P & B & & & & & & & & & & \\
 P & & & & & & & & & & & & & & \\
 B & & & & & & & & & & & & & &
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 12 & 4 & 3 \\
 5 & 2 & 0 \\
 2 & 1 & 0
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 12/19 & 4/19 & 3/19 \\
 5/7 & 2/7 & 0 \\
 2/3 & 1/3 & 0
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 0.63 & 0.21 & 0.16 \\
 0.71 & 0.28 & 0 \\
 0.67 & 0.33 & 0
 \end{bmatrix}$$

٢- مصفوفة الخسائر لشركه الاخلاص

$$\begin{matrix}
 & & & & O & P & B & & & & & O & P & B \\
 O & & O & P & B & & & & & & & & & & \\
 P & & & & & & & & & & & & & & \\
 R & & & & & & & & & & & & & &
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 8 & 12 & 16 \\
 3 & 7 & 0 \\
 2 & 4 & 0
 \end{bmatrix}
 * 45 =
 \begin{bmatrix}
 -360 & -540 & -720 \\
 -135 & -315 & 0 \\
 -90 & -180 & 0
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 -4 & -6 & -8 \\
 -1.5 & -3.5 & 0 \\
 -1 & -2 & 0
 \end{bmatrix}$$

ج - مصفوفة الحالة التشغيلية لمكانين ورشة الانتاج لمعمل الرافدين

$$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \quad \text{P} \quad \text{B} \\ \text{P} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{P} \quad \text{B} \\ \text{O} \quad \text{P} \quad \text{B} \end{array} \begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 8 & 5 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{ccc} 8/17 & 5/17 & 4/17 \\ 4/6 & 1/6 & 1/6 \\ 4/6 & 1/6 & 1/6 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{ccc} 0.47 & 0.29 & 0.24 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \end{array} \right] \end{array}$$

ب - مصفوفة الخسائر المتوقعة لكلا الشركتين

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \text{P} \\ \text{B} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{P} \quad \text{B} \\ \text{O} \quad \text{P} \quad \text{B} \end{array} \begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 5 & 15 & 17 \\ 1 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 4 \end{array} \right] * 41 = \left[\begin{array}{ccc} -205 & -615 & -697 \\ -41 & -123 & -164 \\ -205 & -123 & -164 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{ccc} -2.27 & -6.83 & -7.74 \\ -0.45 & -1.36 & -1.82 \\ -2.27 & -1.36 & -1.82 \end{array} \right] \end{array}$$

٣-٣- تطبيق طريقة تكرار القيمة :

طبقاً لمصفوفتي الحالة التشغيلية ومصفوفة الخسائر . يتم احتساب الخسائر المتوقعة لكلا الشركتين :

المرحلة الاولى :

$$\text{شركة الاخلاص ()} \begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 0.63 & 0.21 & 0.16 \\ 0.71 & 0.28 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 \end{array} \right] \left[\begin{array}{ccc} -4 & -6 & -8 \\ -1.5 & -3.5 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{ccc} -5.06 \\ -2.045 \\ -1.33 \end{array} \right]$$

$$\text{معمل الرافدين ()} \begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 0.47 & 0.29 & 0.24 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \end{array} \right] \left[\begin{array}{ccc} -2.27 & -6.83 & -7.74 \\ -0.45 & -1.36 & -1.82 \\ -2.27 & -1.36 & -1.82 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{ccc} -4.903 \\ -0.837 \\ -2.03 \end{array} \right]$$

جدول (3) الخسائر المتوقعة للمرحلة الاولى

حالة ورشة الانتاج	شركة الاخلاص	معمل الرافدين	Best
O	-5.06	-4.903	-4.903
P	-2.045	-0.837	-0.837
B	-1.33	-2.03	-1.33

المرحلة الثانية :

استناداً الى القيمة الافضل الواردة في الجدول (3) . يتم تكرار حساب الخسائر المتوقعة

للمرحلة الثانية وكالاتي :

$$\begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 0.63 & 0.21 & 0.16 \\ 0.71 & 0.28 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 \end{array} \right] \left[\begin{array}{ccc} -4.903 \\ -0.837 \\ -1.33 \end{array} \right] = \left[\begin{array}{ccc} -5.06 + (0.63 * -4.903 + 0.21 * -0.837 + 0.16 * -1.33) \\ -2.045 + (0.71 * -4.903 + 0.28 * -0.837 + 0 * -1.33) \\ -1.33 + (0.67 * -4.903 + 0.33 * -0.837 + 0 * -1.33) \end{array} \right] =$$

$$\left[\begin{array}{c} -8.527 \\ -5.749 \\ -4.891 \end{array} \right] \quad \text{(لشركة الاخلاص)}$$

$$\begin{bmatrix} 0.47 & 0.29 & 0.24 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4.903 \\ -0.837 \\ -1.33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4.903 + (0.47 * -4.903 + 0.29 * -0.837 + 0.24 * -1.33) \\ -0.837 + (0.66 * -4.903 + 0.17 * -0.837 + 0.17 * -1.33) \\ -2.03 + (0.66 * -4.903 + 0.17 * -0.837 + 0.17 * -1.33) \end{bmatrix}$$

$$(\text{لمعمل الرافدين}) = \begin{bmatrix} -7.768 \\ -0.226 \\ -5.633 \end{bmatrix}$$

جدول (4) النتائج النهائية للمرحلة الثانية

حالة ورشة الانتاج	شركة الاخلاص	معمل الرافدين	Best
O	-8.527	- 7.768	-7.768
P	-5.749	-0.226	-0.226
B	-4.891	-5.633	-4.891

المرحلة الثالثة :

استناداً الى القيمة الافضل الواردة في الجدول (4) . يتم تكرار حساب الخسائر المتوقعة للمرحلة الثالثة وكالاتي :

$$\begin{bmatrix} 0.63 & 0.21 & 0.16 \\ 0.71 & 0.28 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -7.768 \\ -0.226 \\ -4.891 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5.06 + (0.63 * -7.768 + 0.21 * -0.226 + 0.16 * -4.89) \\ -2.045 + (0.71 * -7.768 + 0.28 * -0.226 + 0 * -4.89) \\ -1.33 + (0.67 * -7.768 + 0.33 * -0.226 + 0 * -4.89) \end{bmatrix}$$

$$(\text{شركة الاخلاص}) = \begin{bmatrix} -10.779 \\ -7.623 \\ -6.608 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.47 & 0.29 & 0.24 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \\ 0.66 & 0.17 & 0.17 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -7.768 \\ -0.226 \\ -4.891 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4.903 + (0.47 * -7.768 + 0.29 * -0.226 + 0.24 * -4.891) \\ -0.837 + (0.66 * -7.768 + 0.17 * -0.226 + 0.17 * -4.891) \\ -2.03 + (0.66 * -7.768 + 0.17 * -0.226 + 0.17 * -4.891) \end{bmatrix}$$

$$(\text{معمل الرافدين}) = \begin{bmatrix} -9.791 \\ -6.832 \\ -8.024 \end{bmatrix}$$

جدول (5) النتائج النهائية للخسائر المتوقعة

حالة ورشة الانتاج	شركة الاخلاص	معمل الرافدين	Best
O	-10.779	- 9.791	-9.791
P	-7.623	-6.832	-6.832
B	-6.608	-8.024	-6.608
اجمالي الخسائر	25.01*90000= 2250900	24.647*90000= 2218230	

تحليل النتائج : يظهر من الجدول (5) ان معدل الخسائر المتوقعة الافضل ، لحالة التشغيل التام لورشة الانتاج ، يبلغ (9.791) . ولحالة العطل الجزئي (6.832) . ولحالة العطل التام لورشة الانتاج (6.608) . وتشير هذه النتائج الى مايلي :

- 1 - في حالة التشغيل التام لمكان ورشة الانتاج (20% من المكان عاطلة عن العمل) . يكون معمل الرافدين هو الافضل من حيث الخسائر المرتبطة بعطل المكان . ، حيث يبلغ معدل الخسائر (9.791 * 90000 = 88190) دينار شهريا . مقابل (10.779 * 90000 = 970110) دينار شهريا " لشركة الاخلاص .
- 2- في حالة العطل الجزئي (40% - 20 من مكان ورشة الانتاج عاطلة عن العمل) ، يكون معمل الرافدين هو الافضل من حيث الخسائر الناتجة عن الحالة التشغيلية لورشة الانتاج . حيث يبلغ معدل الخسائر المتوقعة (6.832 * 90000 = 614880) دينار شهريا . في حين لشركة الاخلاص يبلغ (7.623 * 90000 = 686070) دينار شهريا .
- 3 - من حيث اجمالي معدل الخسائر المتوقعة ، هناك تطابق نسبي في تلك المعدلات على المدى المنظور . حيث بلغ معدل الخسائر المتوقعة باختلاف الحالة التشغيلية لورشة الانتاج (2218230) دينار شهريا " لمعمل الرافدين . مقابل (2250900) دينار شهريا " لشركة الاخلاص .
- 3- بلغ عدد العطلات لورشة الانتاج لمعمل الرافدين (57) عطل . (الجدول 2) . وعدد عطلات لورشة الانتاج لشركة الاخلاص (52) عطل (الجدول 1) . وهذا يعني تقارب اعداد العطل . ومن جانب اخر يقدم مؤشر اضافي الى تماثل عمليات الصيانة الوقائية للمكان في ورشتي الانتاج . من حيث الاداء .

4- الاستنتاجات :

- أ- اظهرت النتائج التماثل من حيث المستوى التشغيلي لورشة الانتاج في كلا الشركتين . فمن حيث اجمالي معدل الخسائر المتوقعة ، هناك تطابق نسبي في تلك المعدلات على المدى المنظور.
- ب - اوضحت النتائج التقارب في اعداد العطل لمكائن ورشة الانتاج في كلا الشركتين . وهذا يعطي مؤشرا" للتماثل في مستوى اداء عمليات الصيانة الوقائية للمكائن ، والتي تتم في ورش الانتاج .
- ح- يشير التقارب في معدلات توقف المكائن عن العمل بسبب العطل ، ان هناك تقارب في مستوى الانتاجية لكلا الشركتين .
- د- مقارنة بالشركات المماثلة التي تنافس في نفس قطاع الاعمال ، اوضحت النتائج الى مقبولية مستويات الاداء للعمليات التشغيلية الحالية في كلا الشركتين . ومن جانب اخر يشير ذلك الى التقارب في القدرة التنافسية لكلا الشركتين .
- هـ- توضح المقارنة المرجعية قدرتها على تقديم ادلة استرشادية ، تساعد الشركتين على الوقوف على مستوى العمليات التشغيلية مقارنة بالمنافسين ، فضلا" عن التحسين للعمليات القائمة حاليا" .

5- التوصيات :

ا- لغرض التطبيق الناجح للمقارنة المرجعية، باستخدام نموذج تكرار القيمة . يجب على الشركتين الاهتمام الجدي بتسجيل البيانات الخاصة بالعتل من حيث الماكنة التي تعرضت للعتل ، والخسائر المتمثلة باجور العاملين على تلك المكانن . فدقة النتائج غالبا ما تعتمد على مستوى الدقة في البيانات المستخدمة .

ب - ان عملية المقارنة المرجعية هي عملية مستمرة .لذا من الضروري القيام باجراء المقارنة المرجعية للشركتين . في فترات مستمرة للوقوف على مستويات الاداء بين فترة واخرى. يجب أن تتم في أجزاء مختلفة من المنظمة وعلى مختلف المستويات . وليس لورشة الانتاج فقط

ج - توسيع المعايير التي من الممكن استخدامها في اجراء المقارنة المرجعية لخسائر الحالة التشغيلية لورشة الانتاج . لتغطي الجوانب الاخرى في عملية التصنيع .مثلا تكاليف الصيانة الوقائية . وتكاليف تصليح العطل . وعدد مرات التوقف لتنفيذ عمليات الصيانة الوقائية . واولقات توقف المكانن بسبب عدم العناصر اللوجستية ، مثلا عدم توفر المادة الاولية . او عدم توفر العدد والادوات اللازمة لتنفيذ عمليات الصيانة العلاجية .

د - يقدم اسلوب المقارنة المرجعية مؤشرات حقيقية عن واقع الاداء الحالي للشركة مقارنة بشركات اخرى مماثلة. لذا من الضروري اهتمام ادارة الشركة بمثل هذه الاساليب العلمية . فهي تقدم اساس علمي لبيان فيما اذا كانت الشركة هي بحاجة إلى تحسين الإنتاجية مقارنة بالشركات المماثلة في قطاع الاعمال .

المصادر :

1- الكتب

1- Oliver,C, Ibe." Markov Processes for Stochastic Modeling", London, Elsevier Inc, 2009

2- الدوريات :

1-Åhrén ,Thomas., Parida, Aditya. (2009),"Maintenance performance indicators (MPis) for benchmarking the railway infrastructure: A case study", Benchmarking: An International Journal, Vol. 16 Iss: 2 pp. 247 – 258.

2-Anatoliy, G., Goncharuk, P., Monat, p. (2009),"A synergistic performance management model conjoining benchmarking and motivation", Benchmarking: An

3-Andersen, Bjorn .,Bjørnar, Henriksen., Ingrid Spjelkavik., (2008) ,"Benchmarking applications in public sector principal-agent relationships", Benchmarking: An International Journal, Vol. 15 Iss: 6 pp. 723 – 741

4-Chen Frederick, (1994),"Benchmarking: Preventive Maintenance Practices at Japanese Transplants", Quality & Reliability Management, Vol. 8 pp. 19 – 26

- 5-Fernandez, P
to benchmarking", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 8 Iss: 4 pp. 281
- 305
- 6-Fong .sig .wah., Cheng.Eddie. W., Cheng .,Danny, C.K ,(1998),
Benchmarking: a general reading for management . Management Decision, Vol.
36 Iss: 6 pp. 407 - 418,1998
- 7-Labib,w, Ashraf. (1999),"A framework for benchmarking appropriate
productive maintenance", *Management Decision*, Vol. 37 Iss: 10 pp. 792 - 799
- 8-Mohamed ,Sherif, (1996),"Benchmarking and improving construction
productivity", *Benchmarking for Quality Management & Technology*, Vol. 3 Iss: 3
pp. 50 - 58
- 9-Pervaiz, K. , Rafiq ,Ahmed. Mohammed, (1998),"Integrated benchmarking: a
holistic examination of select techniques for benchmarking analysis",
Benchmarking for Quality Management & Technology, Vol. 5 Iss: 3 pp. 225 -
242
- 10-Peter, B., Southard,H., Diane ,P., (2007),"A model for internal
benchmarking: when and how?", *Benchmarking: An International Journal* , Vol.
14 Iss: 2 pp. 161 - 171
- 11-Sherif ,Mohamed, (1996),"Benchmarking and improving construction
productivity", *Benchmarking for Quality Management* Vol. 3 Iss: 3 pp. 50 - 58
- 12-Sueur, M. Le, Dale, B.G. (1997),"Benchmarking: a study in the supply and
distribution of spare parts in a utility", *Benchmarking for Quality Management. &
Technology*, Vol. 4 Iss: 3 pp. 189 - 201
- 13-Tidd,Joe., John, Bessant., Keith Pavitt.,(2005).,Managing innovation tools(
www.managing-nnovation.com/tools/Benchmarking.pdf)