Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة المثنى للعلوم الادارية والاقتصادية

Fuzzy performance-based activity-based costing

Abstract

This research aims primarily at the role of fuzzy logic in improving the outputs of the costing technique based on performance-based activity (PFABC) to measure and evaluate the performance of the economic unit's activities in a sound and more just manner. The FPFABC technique was applied to study and analyze this role in one of the Iraqi public sector companies - the General Company for Light Industries located in Baghdad Governorate. The researchers relied on data from the refrigerator factory (Ishtar 20-foot refrigerator) with two doors and data for the year (2022) - the subject of the research - to test the effectiveness of the role of fuzzy logic with the (PFABC) technique. This research relied on the descriptive and analytical approach in collecting and analyzing data, through the use of the (Mamdani) system in the (MATLAB) program, as the fields of descriptive values for the system's inputs and outputs were determined and the rules of inference were built, based on the experience of specialists in the economic unit - the subject of the research - and the research reached a set of conclusions, the most important of which is: Fuzzy logic contributes significantly to addressing the determinants of this technique, and the most prominent of these determinants is the reliance of this technique on data based on the personal judgment of some Cost items as a basis for comparison (performance evaluation). In light of the conclusions reached, the researchers presented a set of recommendations, the most important of which are: Traditional performance evaluation systems for the economic units under study should be improved by addressing the ambiguity in the financial data used using one of the artificial intelligence tools (fuzzy logic).

Information

Received: 1/3/2024
Revised: 20/3/2024
Accepted: 1/4/ 2024
Published: 6/7/2024

. * Corresponding author: E-mail addresses: : Ayad.raheem@mu.edu.iq
2024 AL – Muthanna University . DOI:10.52113/6/2024-S-1/412-431

التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الاداء المضببة

م . م أياد رحيم جلفان ، م . م رياض مظلوم عندول ، م . م زينب محمد عواد ،م . م عبد المحسن عبد الهادي جابر

المستخلص

يهدف هذه البحث بصورة أساسية الى دور المنطق الضبابي في تحسين مخرجات تقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء (PFABC) لقياس وتقويم أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية بشكلٍ سليم وأكثر عدالة ، إذ تم تطبيق تقنية (FPFABC) لدراسة وتحليل هذا الدور في أحدى شركات القطاع العام العراقية - شركة العامة الصناعات الخفيفة الواقع في محافظة بغداد وأعتمد الباحثون على بيانات معمل الثلاجات (ثلاجة عشتار20 قدم) ذات البابين ولبيانات عام (2022) ـ محل البحث ـــ لاختبار فاعلية دور المنطق الضبابي مع تتقنية (PFABC) ، وقد اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي والتحليلي في جمع وتحليل بيانات ، من خلال استعمال نظام (Mamdani) في برنامج (MATLAB) ، اذ حددت مجالات القيم الوصفية لمدخلات ومخرجات النظام وبناء قواعد الاستدلال ، بناءً على خبرة المختصين في الوحدة الاقتصادية ـ محل البحث ـــ وقد توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات اهمها : أن المنطق الضبابي يُسهم بشكلٍ كبيرٍ في معالجة محددات هذه التقنية ، وابرز هذه المحددات هو اعتماد هذه التقنية على بيانات مبنية على الحكم الشخصي لبعض بنود التكاليف كأساس للمقارنة (تقييم الأداء) . وفي ضوء الاستنتاجات التي تم التوصل إليها قدَّم الباحثون مجموعة من التوصيات أهمها : ينبغي تحسين انظمة تقييم الاداء التقليدية للوحدات الاقتصادية محل البحث من خلال معالجة حالة الغموض في البايانات االمالية المستخدمة باستخدام أحدى ادوات الذكاء الاصطناعي (المنطق الضبابي).

المقدمـــــة

تُعدُّ مشكلة تخصيص التكاليف غير المباشرة من أبرز المشاكل التي واجهت الوحدات الاقتصادية سواء كانت صناعية أو خدمية من حيث تحديد تكلفة المنتج أو الخدمة بشكل دقيق، لذلك لابد من تحقيق الاستمرارية في بئية الاعمال لمواكبة التطورات على أنظمة التكاليف بشكل مستمر واستجابة للتغيرات والتطورات في بيئة الاعمال لتلبية متطلبات المنافسة ، تطلب الامر الاستعانة بأحدى ادوات الذكاء الاصطناعي (المنطق الضبابي) والذي من خلاله يمكن تطبيق خطوات هذه التقنية ، بالاعتماد على خبرة المختصين والمعنين في الوحدة الاقتصادية والذي عن طِريقة يمكن ان يتم تحديد التكلفة بشكِل أكثر دقة ومن ثم يتم تقويم اداء الوحدة بشكِل موضوعي مما يساعد على اتخاذ القرارات الادارية السليمة في ممارسة الوظائف المختلفة الحالية والمستقبلية.، وانطلاقاً من المبدأ : (يجب الابتعاد عن الحكم الشخصي في المحاسبة) ، ولمواجهة حالات الغموض وعدم التأكد التي تحيط بنتائج تطبيق هذه التقنية ولمعالجة المحددات في تقنية (PFABC) سيتم استعمال المنطق الضبابي الذي يتعامل مع المعلومات غير الدقيقة والمضببة من خلال قياس التكاليف غير المباشرة بطريقة اكثر دقة وموثوقية والتي تساعد الادارة في اتخاذ قرارات رشيدة لتخفيض التكاليف وتقويم اداء الوحدة الاقتصادية .

المبحث الاول ـ منهجية البحث

1-1 ـ مشكلة البحث: تبرز مشكلة البحث من خلال المحددات الموجة لتقنية PFABC ، إذ أن هذه التقنية رَّكزت على قياس أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية بصورة شاملة وأكثر دقة من التقنيات السابقة والنظم التقليدية ، ولكن لازالت هذه التقنية تعاني من بعض المحددات أبرزها : عدم قدرتها على معالجة البيانات المفقودة أو التي تتصف بعدم التأكد أو الغموض والتي تعتمد كأساس لتقييم الاداء وتقويمه ، مما سيؤثر على تحليل الانحرافات لعناصر التكاليف كون بعض البيانات يتم تقديرها

بناءً على الحكم الشخصي لمتخذ القرار ، ولأجل معالجة البيانات المفقودة أو الغامضة أو الوصفية والتي تؤثر في عملية تقويم الأداء التي تُبنى عليها عملية اتخاذ القرار ، دعت الحاجة الى البحث عن أدوات مكملة لهذه التقنية ، من خلال استعمال إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهو تطبيق المنطق الضبابي للتعامل مع هذه الحالات ، وعليه يمكن أن تتجسد مشكلة البحث وفقاً للتساؤل الآتي:

- هل أن إستعمال المنطق الضبابي يُسهم في معالجة محددات تطبيق تقنية (PFABC)؟
- هل ان استعمال المنطق الضبابي يوفر بيانات أكثر دقة؟

1-2- **أهمية البحث:** تتجلى أهمية البحث من خلال تطبيق تقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء (PFABC) التي تُسهم في حل مشكلة واقعية تواجهها الوحدات الاقتصادية العالمية بشكل عام والوحدات الاقتصادية العراقية بشكلٍ خاص تستند لها عملية تقويم الأداء وصولاً إلى أداء متميز والتي سيتم تفعيلها من خلال إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي – المنطق الضبابي ، لتحديد تكلفة المنتج أو الخدمة بشكلٍ أكثر موضوعية لترشيد القرارات الإدارية ومن ثم الاستغلال الأمثل للموارد ، ومعالجة البيانات الوصفية وغير الدقيقة.

1-3- **أهداف البحث:** على ضوء مشكلة البحث والتساؤلات المطروحة تكمن اهداف البحث الى تحقيق الآتي :

- بيان المرتكزات المعرفية للذكاء الاصطناعي – المنطق الضبابي .
- بيان المرتكزات المعرفية لتقنية (PFABC) من حيث مفهومها وخطوات تطبيقها والمزايا المتحققة من تطبيقها .
- دور المنطق الضبابي في تحسين مخرجات (PFABC) لتقويم أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية الاقتصادية .

1-4- **فرضية البحث:-** إنطلاقاً من مشكلة واهداف البحث يمكن اشتقاق الفرضية الاساسية الآتية: إن إستعمال المنطق الضبابي يُسهم في توفير بيانات كلفوية أكثر موضوعية لقياس وتقويم اداء أنشطة الوحدة الاقتصادية ككل.

1-5- حدود ومحلّ البحث :

الحدود المكانية للبحث:- تتثمل الحدود المكانية للبحث في احدى تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن – الشركة العامة للصناعات الخفيفة / معمل الثلاجات (ثلاجة عشتار20 قدم) ذات البابين ولبيانات عام (2022) محلاً البحث - الواقع في محافظة بغداد لغرض تطبيق الجانب العملي فيه.

اما الحدود الزمانية للبحث :- تم الاعتماد على بيانات عام (2022) لتمثل الحدود الزمانية للبحث كونها الأقرب للواقع الحالي لأداء الوحدة الاقتصادية ــ محل البحث ــ بشكل عام ومعمل الثلاجات بشكل خاص.

1-6- **منهج البحث ومصادر جمع البيانات والمعلومات :-** تَّم الاعتماد على المنهج الاستنباطي للبحث من خلال الاستعانة بمراجعة المصادر والادبيات والمقالات العربية والأجنبية فضلاً عن الرسائل والإطريح ذات العلاقة بموضوع البحث التي توفرت لدى الباحث عن طريق المكتبات وشبكة (Internet).

المبحث الثاني / الاطار النظري للذكاء الاصطناعي – المنطق الضبابي

يُعدَّ الذكاء الاصطناعي من الأنظمة التي تُسهم في مجالات التخطيط والمعرفة والتفكير المنطقي والادراك

الافتراضي القائم على تطبيق النظريات واختيار الحلول المناسبة ، ومن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي المنطق الضبابي الذي وجد لحلَّ مشاكل حالات عدم اليقين وعدم الدقة في البيانات كون الطرق الاعتيادية المستعملة لم تعد ذات فاعلية في إيجاد الحلول الُمثلى ، وعليه سنتطرق في هذا المبحث إلى ماهية الذكاء الاصطناعي وخصائصه وتطبيقاته وماهية المنطق الضبابي وأسباب ظهوره وأدواته ومزاياه.

2-1- الذكاء الاصطناعي : نشأته ، ومفهومه

تعود نشأة الذكاء الاصطناعي إلى عام 1956 الذي انطلق رسمياً ضمن ورشة عمل في كلية دارتموث في هانوفر بالولايات المتحدة الامريكية ،إذ كان العالم (John McCarthy) أول من اطلق مصطلح الذكاء الاصطناعي فضلاً عن علماء اخرون منهم (Herbert Simon) &(Allen Newell) & (Claude Shannon) وكانت الأبحاث الأوليةُ تَّركز على إمكانية منح الآلة صفة الذكاء وقدرتها على التفكير المنطقي والتحليل بحيث تكون مشابهة للبشر .https://technologyreview.ae ، وعليه فإن الهدف الأساسي للذكاء الاصطناعي هو تطوير أنظمة متقدمة وأكثر تعقيدًا مثل حل المعادلات التي من شأنها أن تتفوق على البشر بأي طريقة. أما الهدف المستقبلي للذكاء الاصطناعي فهو إتقان جميع الأنشطة البشرية وتقديم أفضل الحلول للمشاكل المعقدة والتي لا يمكن للإنسان القيام بها (Poola,2017:96).

2-2- خصائص الذكاء الاصطناعي : يمكن تمثيلها في ما يلي (بوعوة ،2019 :27-28)

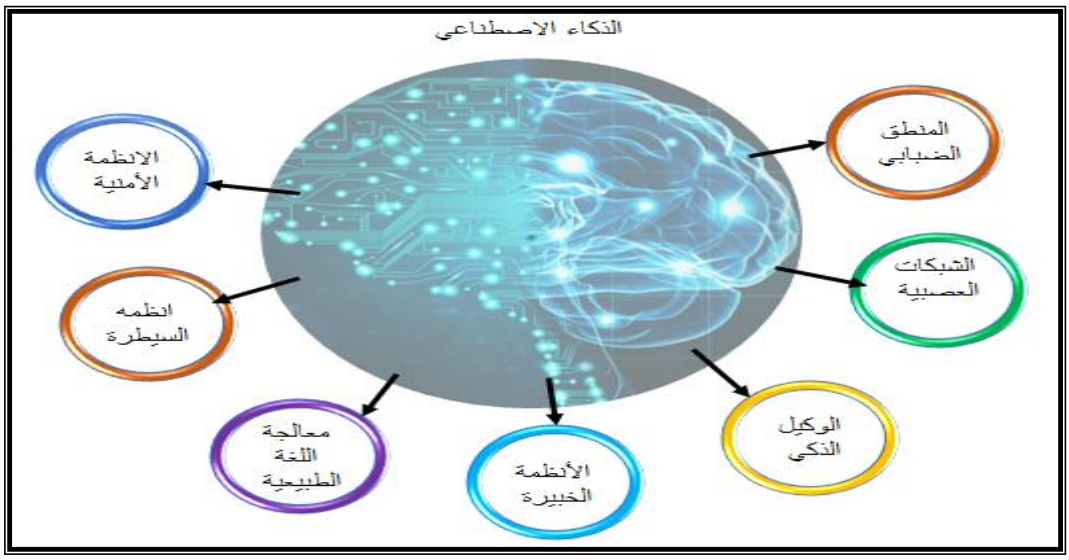
- القدرة على التشخيص والتحليل .
- إستخدام الذكاء لحلَّ المشاكل المطروحة في حالة غياب المعلومات الكاملة .
- الاستجابة السريعة والناجحة للمواقف والظروف الجديدة، فضلاً عن القدرة على التعلم والفهم من الخبرات والتجارب السابقة .
- القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاكتشاف الأشياء المختلفة .
- القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها ، فضلاً عن التعامل مع المعلومات غير المكتملة والغامضة.

وعليه يعرف الباحثون الذكاء الاصطناعي : هو قدرة الآلة على محاكاة الذكاء المتأصل في العقل البشري إذ يمكنه حل المشاكل وإتخاذ القرارات بطريقة منطقية ومنظمة مشابه لطريقة تفكير العقل البشري بهدف مساعدته للحصول على نتائج أكثر دقة وموضوعية وبالسرعة الممكنة.

2-3- تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Birgili,et al,2013:122)

- معالجة اللغة الطبيعية Naturel Language (Processing) .
- الأنظمة الخبيرة (Expert System).
- الشبكات العصبية (Neural Networks).
- المنطق الضبابي (Fuzzy Logic).
- الوكيل الذكي (Smart Agent).
- الانظمة الأمنية (security systems) .
- انظمه السيطرة (control systems).

الشكل (1) تطبيقات الذكاء الاصطناعي



المصدر: اعداد الباحثون .

يوضح الشكل (1) معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات الحياة العملية التي تبين شموليه الذكاء الاصطناعي من خلال تطبيقاته المتمثلة بمعالجه اللغة الطبيعية وتحويلها إلى كتابة وبالعكس ، وعلاقه المنطق الضبابي في تسهيل عمليه التواصل بين الحاسبة والمستخدم او المعالجة والتشخيص الموجودة من جانب الخلايا العصبية الاصطناعية ، واحيانا تظهر تطبيقاته في استخدام الوكيل الذكي في مطابقه البيانات وتسهيل استخدام الأنظمة الخبيرة في السيطرة و حفظ الامن.

2-4- المنطق الضبابي :

نشأ هذا المنطق على يد العالم لطفي زادة عام 1965 في جامعة كاليفورنيا إذ طوره لاستخدامه كطريقة أفضل لمعالجة البيانات المفقودة نتيجة إستخدام اللغة الطبيعية (المتغيرات الوصفية) مما جعل عملية صنع القرار غير دقيقه لاحتوائها على بيانات مفقودة أو ضبابية ، لأنها تستخدم طرق رياضية ومجموعات كلاسيكية تعتمد على الترميز الثنائي الذي يحدد عضوية العنصر(1) في حالة الانتماء و(0) في حالة عدم الانتماء، (Sivanandam, Si, D,2007: 1 - 3)، ويسمى هذا المنطق أحيانًا منطق الغموض للتعامل مع تعابير أكثر تعقيدًا وغموضًا ، إنه نوع من المنطق متعدد القيم ، بما أن الغموض هو أحد أشكال المنطق الضبابي، والمنطق الضبابي هو نظام من المبادئ والمفاهيم المستخدمة في طرق الاستنتاج التقريبي ، فضلاً عن طرق الاستنتاج الدقيقة ، اذ يستخدم المنطق الضبابي في تطبيقات عملية عديدة ، بما في ذلك الأنظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال صنع القرار والرقابة ، ويمكن استخدامه في مجالات الصناعة والتكنولوجيا وأجهزة التحكم الروبوتية والسيارات الحديثة، (حامد واخرون ،2011: 202)

ومن خلال ما تقدَّم يتضح بأن المنطق الضبابي هو طريقة لتوصيف وتمثيل الخبرة البشرية وبنفس الوقت يقوم بتقديم حلول عملية للمشاكل الواقعية لكونه يحتوي على قيم متعددة يمكن حصرها بين (1،0) وبالتالي انتقل من الرياضيات التقليدية والأرقام الى الرياضيات الفلسفية واللغوية ، أذ أن نظرية المنطق الضبابي وجدت لغرض سَّد الثغرات الكبيرة في المنطق الكلاسيكي المعروف والذي يعتمد على الأساليب الكمية لتحليل الأنظمة وإصدار القرارات. **وعليه يعرف الباحثون المنطق الضبابي** : بانة تقنية ميكانيكية تحاكي التفكير البشري بشكل منهجي ورياضي لمساعدة الإدارة في اتخاذ القرارات من أجل تقليل الفجوة بين التفكير البشري والمنطق الحسابي.

2-5- أهمية المنطق الضبابي:

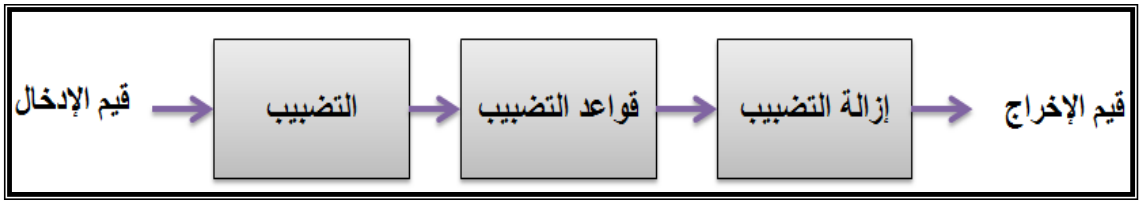
يمكن إستخدام المنطق الضبابي في مجالات علمية وتطبيقية عديدة بطريقة تساعد على توفير البيانات الأكثر دقة لصانع القرار فضلاً عن توفير الحلول للمشاكل التاليه (Zillman,2012:3)

- البيانات والمعلومات المتوفرة ضمن نطاق واسع من البيانات المنشورة في قواعد البيانات أو على الإنترنت.
- الاختلاف في شكل البيانات والمعلومات حسب المصدر المعد لها ، قد تكون هذه البيانات في شكل مكتوب أو صوتي أو مرئي .
- البيانات والمعلومات غير المتجانسة، وقد تكون رقمية أو لغوية أو دقيقة أو غير دقيقة وفقًا لتقدير شخصي . لغرض تحقيق التجانس والتماثل في البيانات أو المعلومات التي تحتاجها الوحدة الاقتصادية، ينبغي أن تكون هناك معايير محددة تحدد هذا التجانس، وهذه المعايير قد تكون سمات تجمع بين البيانات التي تم الحصول عليها، أو أوجه التشابه والاختلاف مع بعضها البعض مع امكانية تحديد الوزن المعياري لمقدار التشابه أو الاختلاف (Aczel , 2006 : 48).

2-6- خطوات بناء نظام ضبابي خبير:

النظام الضبابي: هو نظام يستخدم لتحويل المشاكل المعبر عنها في المتغيرات الوصفية إلى أفعال، بناءً على مجموعة من قواعد الاستدلال التي تحاكي التجربة البشرية. (Sulaiman,et al,2019:887) لا توجد خطوات محددة لتصميم نظام ضبابي خبير، ولكن بعد فهم المشكلة وتحديد متغيرات النظام، يمكن اتباع الخطوات الأساسية التالية في بناء النظام المقترح. الشكل (2) يوضح كيفيه بناء نظام ضبابي خبير لاستخراج قيم صحيحه من مفاهيم ضبابيه.

الشكل (2) مخطط نموذجي لنظام ضبابي خبير



المصدر: إعداد الباحث

2-7- التضبيب : Fuzzification

التضبيب مفهوم مهم في نظرية المنطق الضبابي هو العملية التي يتم فيها تحويل القيم المأخوذة من العالم الحقيقي إلى قيم ضبابية ، من خلال تحديد بعض أوجه عدم اليقين الموجودة في القيم الواضحة لإيجاد قيم ضبابية، وتتم عملية تحويل القيم غير الواضحة من خلال الدوال العضوية في أية تطبيقات عملية، وتمثل عملية التضبيب آراء الخبراء الوصفية غير الدقيقة من خلال مجموعات ضبابية (Sivanandam,et al,2007:76) . ينبغي عند تصميم المجموعات الضبابية القيام بما يلي :

- تحديد فضاء المجموعة للمتغيرات الوصفية.
- إختيار شكل العضوية المنتسبة.
- تحديد عدد المصطلحات الوصفية، غالبًا ما بين 2 و 7.
- تحديد مجالات الثقة.

2-8- قواعد التضبيب :Fuzzy rules

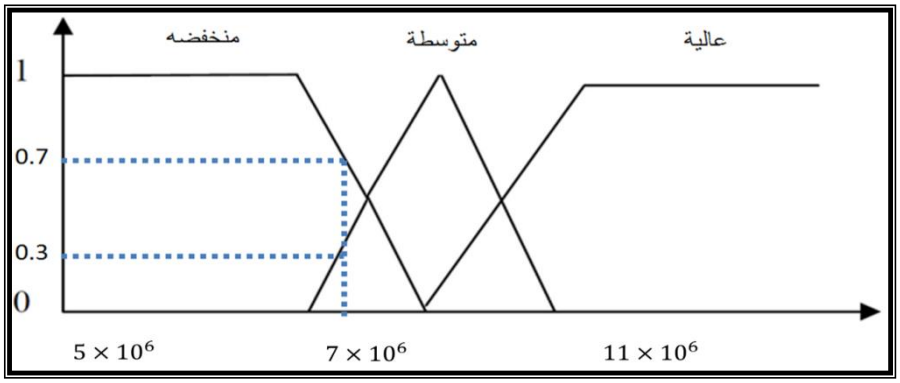
إنها الأكثر شيوعاً وتتكون القاعدة من جزأين: **الجزء الأول** يسمى البيان المنطقي، **والجزء الثاني** يسمى النتيجة المنطقية، تسهم هذه القواعد في بناء أنظمة معقدة ويتم استخراجها بناءً على الخبرة البشرية أو قواعد البيانات. ويتم تطبيق الخطوتين التاليتين في هذه المرحلة من خلال العلاقات المنطقية الضبابية مثل (and وor وnot) تستخدم لتوضيح العلاقات بين مدخلات النظام ولتشكيل وتقييم القواعد ببيان منطقي معقد، الجدول(1) يوضح قيم الإخراج لأمثلة من القواعد مكتوبه بصيغ العلاقات المنطقية كالاتحاد والتقاطع.

الجدول(1) قيم الإخراج لأمثله من القواعد مكتوبه بصيغ العلاقات المنطقية كالاتحاد والتقاطع

القواعد	قيم BS
If X is A1andA2…and AL Then y is BS	Bs =A1 ∩ A2∩ …..∩ AL Bs =min(A1 , A2, …., AL)
If X is A1or A2…or AL Then y is BS	Bs =A1 ∪A2∪…..∪ AL Bs = max(A1 , A2, …., AL)

المصدر: (Sumait,et al,2015:77) بتصرف الباحثون.

الشكل(3) دالة ضبابية للتكلفة المعيارية باستخدام ثلاث كلمات وصفية



المصدر: اعداد الباحثون بالاعتماد على برنامج MATLAB .

في الشكل (3) نلاحظ تقاطع المحور الصادي لقيمه التكلفة المعيارية مع المتوسطة والمنخفضة اي أن التكلفة المعيارية هي منخفضه بمقدار (0.7) ومتوسطة بمقدار(0. 3) نلاحظ أن هناك قاعدتين أن يتم تفعليهما و عليه يكون إخراج هاتين القاعدتين كالآتي:

- المعدل المعياري سيكون منخفض بنسبه 0.7
- المعدل المعياري سيكون متوسط بنسبه 0.3

من خلال ما تقدم يتضح أن قواعد التضبيب تُعدُ الاساس في تكوين النظام الضبابي الخبير وعن طريقها يتم التحكم بالإخراج، ويمكن إستخراج القواعد من الخبرات البشرية أو من البيانات الاستطلاعية، لكن إخراج هذه القواعد لازال مبهم والحاسبة غير قادرة على التعامل مع مخرجات هذه القواعد ومن هنا جاءت الحاجة لازالة التضبيب وجعل هذه القيم مفهومة للحاسبة .

2-9- مزايا المنطق الضبابي: هناك مزايا عديدة لاستخدام المنطق الضبابي منها :

- المنطق الضبابي لا يتطلب مدخلات عالية الدقة أو خالية من التشويه، إذ إنه قادر على تركيز هذه المدخلات بدقة شديدة وتحويلها إلى مدخلات رقمية غير قابلة للتفسير.
- المنطق الضبابي له القدرة على الرقابة بسلاسة على الرغم من مجموعة واسعة من المدخلات.
- المنطق الضبابي يعتمد على قواعد المعرفة مما يسهل التحكم في نظام الرقابة وكذلك سهولة دمج قواعد المعرفة الجديدة.
- المنطق الضبابية له القدرة على التحكم في الأنظمة غير الخطية التي يصعب على أي نموذج رياضي التحكم فيها وهذا يفتح الباب لأتمتة العديد من أنظمة التحكم والمراقبة التي لا يمكن أتمتتها باستخدام المنطق التقليدي.
- المنطق الضبابي لا يقتصر على اعتماد المقدار الضئيل من المدخلات والمخرجات والتغذية العكسية التي يتم الحصول عليها من أنظمة المراقبة، إذ يمكن

أن يكون للمنطق الضبابي قاعدة بيانات تعتمد على المعرفة الخاصة به من خلال الخبرة والتجربة، (ثابت، 337:2016)

وعليه يمكن القول أن المنطق الضبابي يمكن إستعماله في مجال المحاسبة بشكلٍ عام ومحاسبة الكلفة والإدارية بشكلٍ خاص ، وتحديداً مع تقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء للحصول على بيانات أكثر دقة في الخطوة الخامسة والسابعة من خطوات تطبيق تقنية (PFABC) وبالتالي يمكن أن ينسجم مع معالجة المحددات في هذه التقنية لمساعدة الإدارة في تقويم أداء انشطتها الاقتصادية بشكلٍ موضوعي ، إذ سنتطرق في المبحث الثاني من هذا الفصل إلى الوحدة النظري لتقنية التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء (PFABC).

المبحث الثالث

الوحدة النظري لتقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء(PFABC)

3- 1- لتقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء(PFABC)

نتيجة للانتقادات وتلافي المحددات في تقنية (ABC) بجيليها الأول والثاني، دعت الحاجة إلى تقنية تكون أكثر تكاملاً وأكثر استجابة لمتطلبات عصر المنافسة ظهرت طروحات (PFABC) في بداية عام 2009 التي قدَّمها (Mohammad Namazi) وهو احد أساتذة جامعة شيراز في ايران، إذ تسهم هذه التقنية في توفير المعلومات اللازمة للرقابة وتقييم الأداء بشكلٍ أكثر دقة فضلاً عن الجمع بين مزايا الجليين الأول والثاني (TDABC& ABC) وتوسيع نطاقهما ، ففي الوحدات الاقتصادية ينبغي على الإدارة الاحتفاظ بنظامين منفصلين هما **تحديد تكاليف المنتجات والرقابة وتقييم الأداء**(Namazi,2009:36). إن تقنية (PFABC) تعمل على تحديد التكاليف الفعلية لكلَّ نشاط بشكلٍ منفصل وبدقةٍ عالية بالاعتماد على مسبب التكلفة المناسب، وحتى وإن لم يكن الوقت مما يوفر المرونة لأن بعض الأنشطة قد تكون مسبباتها (كغم، ميكابايت، وغيرها)، فضلاً عن تركيزها على جانب مهم وهو سلوك المورد لتحديد تكلفة كل نشاط بموضوعية أكثر (الميالي،27:2020). ولهذا فإن تقنية **(**PFABC**)** تُعدَّ أداة قوية لأتخاذ القرارات، يمكن أستعملها كتقنية تحدد إنتاجية أي نشاط من خلال تحليل عنصرين مهمين من الإنتاجية هما: **الكفاءة والفاعلية** (Tuong ,et al,2020:729). إن تقنية **(**PFABC**)** توفر معلومات غير مالية عن كل نشاط مثل مسببات تكلفة النشاط ، فضلاً عن أنها تقدم معلومات مهمة في عملية التحسين المستمر(Kaizen) من خلال تحليل الأنشطة للحَّد من الاسراف والضياع ، لذا فإنها تحقق للوحدة الاقتصادية الربح عن طريق تخفيض التكاليف ومن ثم ترشيد للقرارات الاستثمارية من خلال قدرتها على معرفة الأنشطة التشغيلية والاستثمارية . كذلك فإن تقنية **(**PFABC**)** تساعد في تحليل سلسلة القيمة وتحدد الأنشطة الاستراتيجية وتوضح سلوك التكاليف مما تجعل الإدارة على دراية وعلم بتخفيض التكلفة مستقبلاً ، وهذا يؤدي إلى تحسين أداء الوحدة الاقتصادية بشكلٍ إيجابي (الحمروني،441:2016).

مما تقدم يتضح بأن تقنية (PFABC) ما هي إلا تحديث لتقنيتي (TDABC & ABC) من خلال تعديل مسار التكلفة ، فضلاً عن تحليل الانحرافات على مستوى الأنشطة بصورة مستقلة (انحراف الكفاءة والفاعلية) **وعليه يمكن تعريف تقنية (PFABC)**: بأنها تقنية كلفوية تتمتع بالمرونة لتحديد مسببات التكلفة على مستوى كلَّ نشاط وتحديد تكلفة المنتج أو الخدمة بدقةٍ عالية ومن ثم تقويم أداء انشطة الوحدة الاقتصادية بشكلٍ أكثر موضوعية .

3-2- دور المنطق الضبابي في تحسين مخرجات (PFABC) لتقويم الأداء:-

بما أن المنطق الكلاسيكي أو ما يسمى بالمنطق الثنائي يتعامل مع الحقيقة على أنها أما صحيحة أو خاطئة ، وبناءً على ذلك تُعدُ خطوات (PFABC) التقليدية على أساس هذا المنطق ومن خلال هذا البحث سنسلط الضوء في دور

إستعمال المنطق الضبابي على الخطوة الخامسة والسابعة من خطوات (PFABC) التقليدية كونها تُعدُ على أساس (معياري) وبما أن معظم البيانات المعتمدة في هاتين الخطوتين مبهمة وغير دقيقة أو وصفية ، كونها معتمده على الاجتهاد الشخصي، وعند استعمال هذه المعلومات ستكون نتائج التقويم غير مجدية ، ومن أجل الابتعاد عن الحكم الشخصي في المحاسبة ، أذ سيتم استعمال المنطق الضبابي إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمعالجة البيانات غير الدقيقة والناشئة من ظروف مبهمة ، لكون أحد الخصائص الرئيسة للمنطق الضبابي قدرته على التعامل مع البيانات والمعلومات غير الدقيقة التي من غير الممكن معرفتها مسبقاً، أو من الصعب تحديدها نهائياً، ، في حين عندما يتم استعمال البيانات وفق المنطق الضبابي الذي يدمج مختلف المتغيرات والمعلمات سواءً كانت (سياسية او اقتصادية او اجتماعية ...الخ) من جهة ومن جهة أخرى يتعامل مع المعلومات الكمية (الرقمية والنوعية والوصفية) ، ستكون النتائج أكثر دقة وموضوعية **وعليه يمكن القول أن المنطق الضبابي** يعد أداة مهمة وفعالة في تحسين مخرجات تقنية (PFABC) كونهِ يُسهم في تقويم أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية بشكلٍ واضح وشامل نظرًا لاعتماده على البيانات المالية وغير المالية وكذلك البيانات الوصفية والرقمية، بما ان المرحلة الرابعة من مراحل تقويم الأداء، تمثل تقويم أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية من خلال تحديد الانحرافات في حين تتم في المرحلة الخامسة من مراحل تقويم الأداء تحليل أسباب حدوث نقاط الضعف في أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية ومن ثم دعم نقاط القوه وتعميمها على جميع انشطة الوحدة الاقتصادية واخيراً المرحلة السادسة من مراحل تقويم الاداء ستكون هدفها إتخاذ الإجراءات التصحيحية التي تدار من قبل إدارة الوحدة الاقتصادية ،

3-3- خطوات تطبيق تقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء المضبب (FPFABC):

1- **التضبيب (Fuzzification):** وتتضمن عملية التضبيب القيام بالآتي:

- تحديد مدخلات النظام : الأرقام المثلثية لكل بند من بنود التكاليف غير المباشره.
- تحديد مخرجات النظام : كأن يكون معدل معياري او كمية معيارية الخ.....

2- **تحديد المجموعات الضبابية :** إختيار المجموعات الضبابية لمعرفة كل متغير من المتغيرات الداخلة والخارجة والتي يتم تقسيمها الى عدة قيم وصفية من قبل الخبراء المعنيين في الوحدة الاقتصادية ـــ محل البحث ـــ والتي تسمى مجالات الثقة الخاصة بكل قيمة وصفية، إذ إن كل متغير يأخذ عدة قيم فمثلاً المعدل المعياري يأخذ القيم الوصفية (منخفض– متوسط – مرتفع) وبعد الحصول على مجالات الثقة الخاصة بالقيم الوصفية للمتغيرات الداخلة والخارجة من قبل الخبراء يتم تكوين النظام الضبابي الخبير.

3- **بناء قواعد ضبابية (The Fuzzy Rule):** في هذه الخطوة يتم تضبيب المدخلات من خلال بناء قواعد الاستدلال ، بناءً على القيم الوصفية المحددة عن طريق مقابلة الخبراء في الوحدة الاقتصادية – محل البحث - حسب آرائهم لاحتساب تكلفة كل عنصر من عناصر التكاليف ، والتي سيتم صياغتها وفق معادلات من القواعد (IF,Then) لإيجاد مجموعة من قواعد الاستدلال لكل عنصر من عناصر التكاليف، على سبيل المثال سيكون قانون انحراف السعر وفق المنطق الضبابي ، إذا كانت الكمية الفعلية مرتفعة والمعدل الفعلي منخفض والمعدل المعياري مرتفع فأن الانحراف سيكون ايجابياً ونتيجة نشاط الوحدة الاقتصادية ملائمة،(عنفيلص وشهيد ،37:2020

3-4- مزايا نظام التكلفة على أساس النشاط المرتكز على أداء المضبب (FPFABC).

- - زيادة دقة وصحة تقدير التكاليف على أساس النشاط المرتكز على الأداء من خلال تقليل الغموض وعدم التأكد من إدخال البيانات إلى التقنية.

- ـ إيجاد إمكانية التحقيق وتحديد تكلفة المنتجات في التقنيات الجديدة وقبل تصنيع المنتج فيما يتعلق بالظروف البيئية الغامضة.
- ـ تحسين تقنيات تقويم الأداء المالي التقليدية للوحدات الاقتصادية من خلال إزالة الغموض حول نوع النسب المالية المستخدمة وتحديد الأولويات لها وإستعمال المعايير المالية و غير المالية .
- ـ تعزيز تخصيص موارد الوحدة الاقتصادية المحدودة عند وجود أهداف وهياكل متعددة الأغراض وظروف تنظيمية مناسبة (Sarokolaei,et al,2013:351).

3-5- المقارنة بين تقنيتي (PFABC & FPFABC) : يوضح الجدول (2) أوجه المقارنة بين تقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الأداء التقليدية وتقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على أداء المضبية .

جدول (2) أوجه المقارنة بين تقنية (PFABC& FPFABC)

ت	PFABC	FPFABC
1	يحدد تكلفة المنتج او الخدمة بشكل اكثر دقة من التقنيات السابقة (ABC & TDABC).	يحدد تكلفة المنتج او الخدمة بشكل أكثر دقة وموضوعية من (PFABC).
2	الخطوة الخامسة والسابعة من خطوات تطبيقه بعضها يُعدُ وفق أسس علمية معينه والبعض الآخر يعتمد على الحكم الشخصي من المختصين في الوحدة الاقتصادية ، مما يجعل البيانات اقل دقه وموضوعية.	البيانات ستكون أكثر دقة وموضوعية في الخطوة الخامسة والسابعة من خطوات تطبيق تقنية(PFABC) عند استعماله وفق المنطق الضبابي من خلال ثلاث معلمات : الحد الأدنى والحد الافتراضي والحد الأعلى على ضوء خبرة المختصين ويتم معالجتها وفق طريقة دلفي عن طريق برنامج (MATLAB) وبالتالي سيعالج البيانات غير الدقيقة والوصفية
3	قياس اداء انشطة الوحدة الاقتصادية وتقويمه وفق تقنية (PFABC) يكون اقل موضوعية من قياسه وفق تقنية (FPFABC).	قياس أداء انشطة الوحدة الاقتصادية وتقويمه وفق تقنية (FPFABC) يكون أكثر موضوعية من قياسه وفق تقنية (PFABC).

المصدر : إعداد الباحثون .

من خلال ما تقَّدم يمكن القول بأن المنطق الضبابي نظام حديث يمكن إعتماده من قبل الوحدات الاقتصادية عند تطبيق تقنية (PFABC) لتقويم أداء أنشطتها بصورة واضحة وشاملة كونه لا يقتصر على المقاييس المالية فقط كما هو الحال في الأساليب التقليدية المستعملة لتقويم أداء الوحدات الاقتصادية وإنما يعتمد كذلك على المقاييس غير المالية (مسببات التكلفة) ، فضلاً عن احتساب التكلفة المعيارية بشكل اكثر دقة وموضوعية من خلال تحويل المدخلات الضبابية الى مخرجات دقيقة .

3-6- اسباب تبني تقنية التكلفة على أساس النشاط المرتكز على الاداء المضبب (FPFABC):

1- معالجة حالة الغموض وعدم الدقة في البيانات المالية التي تعتمد على الراي الشخصي وخصوصا الخطوة الخامسة والسابعة من خطوات تطبيق تقنية (PFABC) تعد أغلب بيانتها وفق الحكم

الشخصي من قبل المختصين في الوحدة الاقتصادية .

2- معالجة الانحرافات أو تقليلها من خلال إستعمال المنطق الضبابي على الخطوتين المذكورين آنفاً ، مما يجعل المقارنة مع الخطوة الرابعة (التكلفة المستهلكة فعلاً لمورد كل نشاط) سليمه وتعطي نتائج أكثر دقة وموضوعية.

3- دعم الادارة بالنتائج الموضوعية التي تساعد على إتخاذ القرارات السليمة من خلال معالجة نقاط الضعف في أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية .

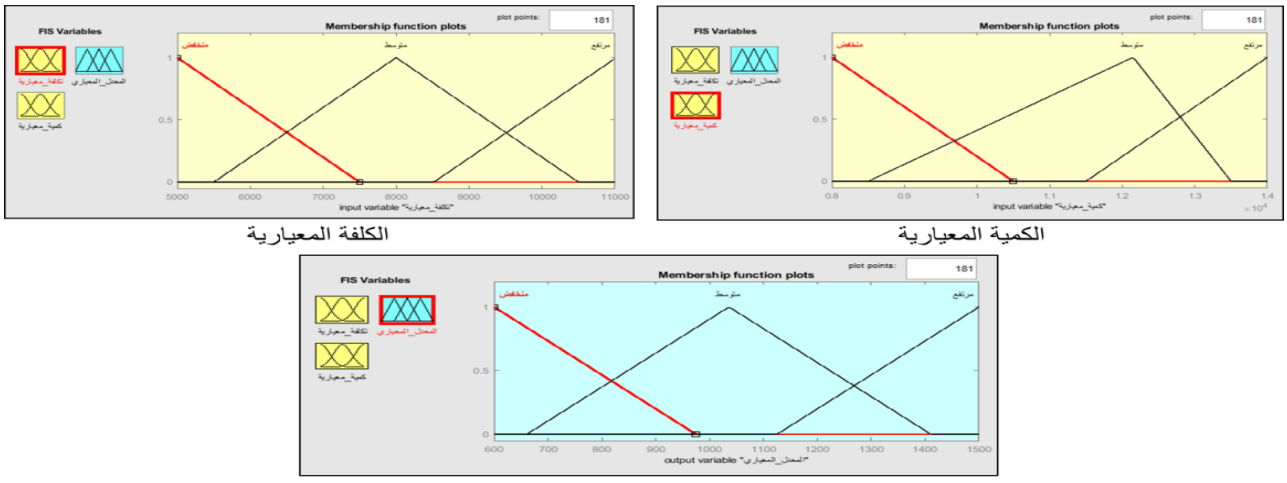
4- مواكبة التطورات الحاصلة في التقنيات الكلفوية، لتسهيل اجراءات عملية تقويم الاداء .

3-7- إحتساب المعدل المعياري وفق الطريقة المضببة .

في هذه الطريقة سوف يتم إحتساب المعدل المعياري المضبب حسب النظام الضبابي بأتباع الخطوات الثلاثة : التضبيب ، واضافة القواعد ، وإزاله التضبيب.

إن النظام الضبابي تم تطبيقه لحساب المعدل المعياري المضبب كمخرجات و بالاعتماد على العلاقات بين التكلفة المعيارية والكميه المعيارية لمستوى الطاقة الطبيعية كمدخلات للنظام ، إذ توضح عملية التضبيب باستخدام طريقة دلفي الثلاثية لنشاط السمكرة ومن الجدير بالذكر انه تم إحتساب المعدل المعياري المضبب لجميع الأنشطة الرئيسة والساندة بأستخدام برنامج (MATLAB) لما يقارب (65) نظاماً بنفس الخطوات الموضحة لنشاط السمكرة . الشكل (4) يوضح النظم الضبابية المستعملة لنشاط السمكرة و بنوده من مواد مباشرة و اجور مباشرة وتكاليف صناعية غير مباشرة .

الشكل (4) دوال العضوية المثلثية للمدخلات ومخرجات النظام الضبابي للمواد المباشرة في نشاط السمكرة



الكلفة المعيارية — الكمية المعيارية

المعدل المعياري

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (MATLAB).

ومن الاحتياجات المهمة لهذه الطريقة هو استنتاج القواعد للمعدل المعياري الضبابي والتي يعتمد عليها النظام الضبابي بصوره جوهريه، ويتم استخراج هذه القواعد بملاحظة العلاقة بين التكلفة المعيارية والكميه المعيارية، الجدول (3) يوضح القواعد المستخدمة في النظام الضبابي والتي تعتبر العامل المهم في استخراج النتائج ، من الملاحظ في الجدول استخدام الادوات اللغوية (اذا ، و ، اذاً) بالخط الحمر ، حيث هذه الادوات تمثل الربط لاستنتاج كل قاعده من القواعد السبعة في الجدول لكل الأنشطة، فضلاً عن ان هذه القواعد تم تطبيقها لجميع الانظمة الضبابية للجميع الانشطة الرئيسة والساندة.

الجدول (3) القواعد المستخدمة لاستخراج المعدل المعياري المضبب

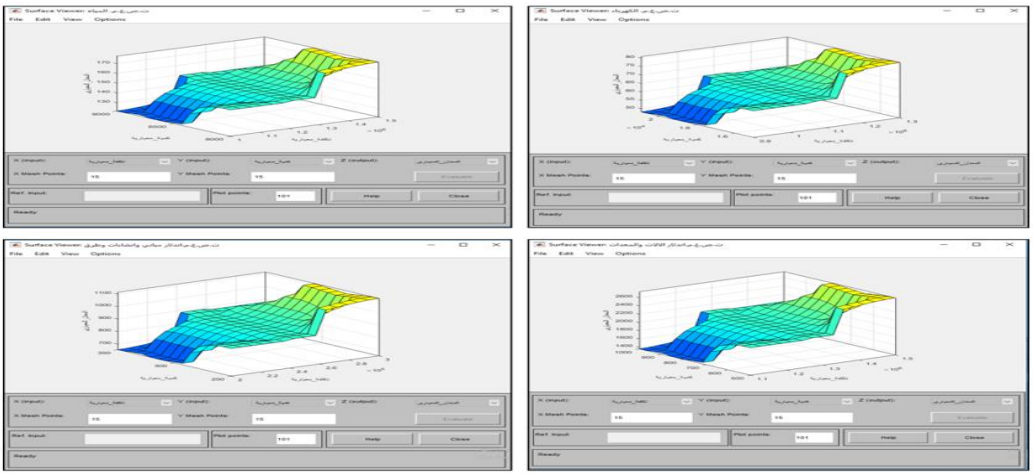
النشاط		
اذا التكلفة المعيارية	والكمية المعيارية	اذاً المعدل المعياري
منخفض	منخفض	متوسط
متوسط	متوسط	متوسط
مرتفع	مرتفع	متوسط
مرتفع	منخفض	مرتفع
مرتفع	متوسط	مرتفع
منخفض	متوسط	منخفض
منخفض	مرتفع	منخفض

المصدر : اعداد الباحثون بالاعتماد على راي الخبراء(المهندسين والفنيين) في الوحدة الاقتصادية.

ان تطبيق هذه القواعد تجعل النظام الضبابي أكثر دقة في تحديد المعدل المعياري الضبابي، الشكل (5) يوضح العلاقة البيانية الضبابية بين التكلفة المعيارية والكميه المعيارية كمدخلات و المعدل المعياري كمخرج للنظام الضبابي لنشاط السمكرة لجميع البنود، نلاحظ في الشكل ، يسجل أعلى قيمة للمعدل المعياري المضبب والعكس صحيح.

ان الاشكال البيانية متشابه لجميع البنود وذلك بسبب إستخدام نفس القواعد المستخرجة من العلاقات في الجدول (3). إذ إن الشكل البياني لبند المواد المباشرة لنشاط السمكرة على سبيل المثال يبين ان الزيادة في التكلفة المعيارية والانخفاض الشديد في الكميه المعيارية

الشكل (5) الأنظمة الضبابية لبنود نشاط السمكرة.

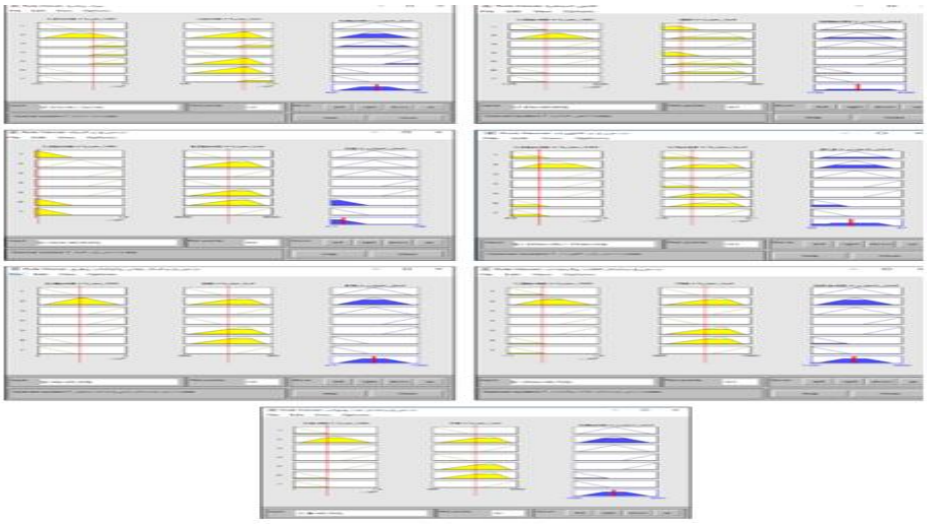


المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (MATLAB).

ان عمليه ازالة التضبيب تعتبر من العمليات المهمة لا يجاد القيم المضببة في النظام الضبابي وإن الطريقة المستخدمة لإزالة التضبيب هي طريقة (mamdani) إذ يتم ادخال قيم التكلفة والكمية المعيارية لمستوى الطاقة الطبيعية لاستخراج قيمه المعدل المعياري المضبب ، في الشكل (6) يوضح عمليه ازالة التضبيب وايجاد القيم المعيارية المضبب لنشاط السمكرة ولجميع البنود باستخدام برنامج (MATLAB). نلاحظ في الشكل (6) ثلاثة اعمدة وسبعه صفوف من اشكال الدوال العضوية في كل تبويبه من برنامج (MATLAB) لكل بند من بنود عناصر التكاليف، وهذه الاعمدة تمثل قيم المدخلات (الواضحة بلون الاصفر) لكل من التكلفة المعيارية والكمية المعيارية والمخرجات (الواضحة باللون

الازرق) لمعدل المعياري المضبب، بينما عدد الصفوف يمثل القواعد السبعة المذكورة في الجدول(3) التي تم تفعيلها نتيجة اعطاء قيم التكلفة المعيارية والكمية المعيارية في الحقل (Input). نلاحظ ايضا في الشكل (5) في الصف الاخير من عمود المعدل المعياري في كل تبويبه لبرنامج (MATLAB) مربع لدالة العضوية (باللون الازرق) بعد ازالة التضبيب لكل من القواعد السبعة بصورة كلية و التي تمثل قيم المعدل المعياري المضبب النهائي الموضحة بخط احمر يمر بمنتصف الدالة العضوية.

الشكل (6) مخرجات النظام الضبابي بعد ازالة التضبيب



المصدر : اعداد الباحثون بالاعتماد على برنامج (MATLAB).

وبصورة عامة تم استخراج قيم المعدل المعياري المضبب لجميع الانشطة وجميع بنودها بنفس الطرق المتبعة في نشاط السمكرة . حيث تم استخدام ما يقارب (65) نظاماً ضبابياً لاستخراج القيم المعيارية المضببة باتباع الخطوات من تضمين وإيجاد المجموعات الضبابية واستنتاج القواعد وإزالة التضبيب. حيث إن المجموعات الضبابية تم استخراجها لجميع الانشطة وبنودها من اراء الخبراء حسب الجدول (4) :

الجدول (4) قيم المتغيرات الوصفية والمالية حسب راي الخبراء في الوحدة الاقتصادية/ محل البحث

قيم المتغيرات الوصفية حسب راي الخبراء لنشاط السمكرة				
الانشطة	**راي الخبراء**	**تكلفة معيارية (بالدينار)**	**كمية معيارية**	**معدل معياري**
مواد مباشرة	**منخفض**	**5000000**	**8000 اطار**	**357 دينار / اطار**
	متوسط	**8000000**	**12000 اطار**	**866 دينار / اطار**

	مرتفع	11000000	14000 اطار	1375 دينار / وحدة
اجور مباشرة	منخفض	1750000	500 ساعه	1750 دينار / ساعة
	متوسط	2000000	750 ساعه	3125 دينار / ساعة
	مرتفع	2250000	1000 ساعه	4500 دينار / ساعة
التكاليف الصناعية غير مباشرة				
المياه	منخفض	1000000	8000 م3	111 دينار / م3
	متوسط	1250000	8500 م3	149 دينار / م3
	مرتفع	1500000	9000 م3	187 دينار / م3
الكهرباء	منخفض	900000	15000 ك و	42 دينار / ك و
	متوسط	1100000	18000 ك و	64 دينار / ك و
	مرتفع	1300000	21000 ك و	86 دينار / ك و
اندثار مباني وانشاءت وطرق	منخفض	200000	250 م2	571 دينار / م2
	متوسط	250000	300 م2	885 دينار / م2
	مرتفع	300000	350 م2	1200 دينار / م2
اندثار الات ومعدات	منخفض	1100000	500ساعة	1100دينار / ساعة
	متوسط	1300000	75ساعة	4100 دينار / ساعة
	مرتفع	1500000	1000 ساعة	3000 دينار / ساعة
اندثار عدد وقوالب	منخفض	1000000	500 ساعة	1000دينار / ساعة
	متوسط	1250000	750 ساعة	4000 دينار / ساعة
	مرتفع	1500000	1000 ساعة	3000 دينار / ساعة

المصدر : اعداد الباحثون بالاعتماد على راي الخبراء(المهندسين والفنيين) في الوحدة الاقتصادية.

- **إحتساب المعدل المعياري التقليدي و المضبب لمورد كل نشاط من الأنشطة الرئيسة في الجداول الآتية:**

الجدول (5) إحتساب المعدل المعياري التقليدي والمضبب لموارد نشاطالسمكرة

الموارد	مسبب التكلفة المناسب	معادلة إحتساب المعدل المعياري التقليدي	المعدل المعياري التقليدي	المعدل المعياري المضبب
الهيكل الخارجي للثلاجة	الهيكل الخارجي للثلاجة	7270400دينار / 12000 اطار	605.86دينار /	1060دينار /وحدة

الرواتب والأجور المباشرة	عدد ساعات العمل المعيارية	1950000دينار / 600 ساعة	3250 دينار/ ساعة	3060 دينار/ ساعة
التكاليف الصناعية غير المباشرة لنشاط تقطيع الاطارات				
المياه	الكمية المخطط لها من المياه	1022400 دينار / 8520 م3	120 دينار/ م3	122 دينار/ م3
الكهرباء	الكمية المخطط لها من الكهرباء	1022400 دينار / 17040 ك و	60 دينار/ ك و	61.8 دينار/ ك و
اندثار مباني وإنشاءات وطرق	المساحة التي يشغلها كل نشاط	24800 دينار / 300م	826 دينار/ م	876 دينار/ م
اندثار ألات والمعدات	عدد الساعات المخطط لها لاشتغال الآلات والمعدات	1255814 دينار / 750 ساعة	1674.41 دينار/ساعة	2010 دينار/ساعة
اندثار عدد وقوالب	عدد الساعات المخطط لاشتغال الآلات والمعدات	1200000 دينار / 750 ساعة	1600 دينار/ ساعة	1960 دينار/ ساعة

المصدر: إعداد الباحثون.

في الجدول (4) تم إحتساب المعدل المعياري التقليدي لمورد المواد المباشرة والاجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة لنشاط السمكرة عن طريق قسمة التكلفة المعيارية للمواد المباشرة والاجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة لكل بند من بنود التكاليف بشكل منفصل والتي تم تحديدها في الجدول (5) على كمية كل مادة فيما يخص المواد المباشرة المعيارية وعدد ساعات العمل المباشرة المعيارية اللازمة فيما يخص الاجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة اللازمة حسب وحدة قياسها والتي تمثل (مسبب التكلفة)، والتي تم تحديدها بناءً على أراء الفنيين والمهندسين المختصين في المعمل ،أما المعدل المعياري المضبب تم استخراجه وفق نظام (mamdani) باستخدام برنامج (MATLAB).

3-8- إحتساب إنتاجية كل نشاط :-

وفقاً لهذه الخطوة سيتم إحتساب إنتاجية كل نشاط من خلال حاصل جمع انحراف (الكفاءة والفاعلية) ، وتعد هذه الخطوة الاخيرة من تقنية تطبيق (PFABC) أذ يمكن إحتسابها وفق الاتي : إنتاجية كل نشاط = **(انحراف الكفاءة + انحراف الفاعلية).** إذ إن **إنحراف كفاءة** كل نشاط من الانشطة الرئيسة والساندة = (انحراف السعر+ انحراف الكمية). في حين **إنحراف الفاعلية** لكل نشاط = (تكلفة الموارد المنفذة لكل نشاط – تكلفة الموارد المخططة لكل نشاط) . وبعد ان تم استخراج انحراف الكفاءة لكل نشاط من خلال إحتسابه في الخطوتين (6 ، 8) السابقتين من خطوات تطبيق تقنية (PFABC)، وفق الطريقتين التقليدية والمضببة ، في معمل الثلاجات لغرض تقويم أداء أنشطته إن أحد مؤشرات عملية تقويم الأداء وهو الكفاءة، إذ إن الأنشطة الرئيسة (تنشاط السمكرة) كفاءتها غير ملائمة بمقدار(724011 ديناراً، فيما اظهرت نتائج التطبيق وفق تقنية (FPFABC) مؤشر الكفاءة، إذ أن الأنشطة الرئيسة (نشاط السمكرة) كفاءتهما ملائمة بمقدار(1810493 ديناراً)، في حين نلاحظ ان هنالك اختلاف في انحرافات الكفاءة لكل نشاط بين الطريقة التقليدية والطريقة المضببة وهذا الاختلاف ناتج عن معالجة الطريقة المضببة لمحددات الطريقة التقليدية من حيث عدم الاعتماد على الحكم الشخصي لتحديد البيانات المستعملة كأساس لتقييم الأداء وبالتالي تقويم الأدء بشكلٍ موضوعي .

اولاً : إحتساب انحراف الفاعلية لكل نشاط من الأنشطة الرئيسة في الجداول الآتية:

الجدول(6) إحتساب انحراف الفاعلية لموارد نشاط السمكرة

الطريقة المستعملة	الموارد	إحتساب انحراف الفاعلية [تكلفة الموارد المنفذة لكل نشاط – تكلفة الموارد المخططة لكل نشاط] (بالدينار)	مقدار الانحراف (بالدينار)	طبيعة الانحراف
إحتساب انحراف الفاعلية لمورد المواد المباشرة				
الطريقة التقليدية	الهيكل الخارجي للثلاجة	(7270400 -3102003)	(4168397)	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	الهيكل الخارجي للثلاجة	(7270400 -5427200)	(1843200)	انحراف غير ملائم
إحتساب انحراف الفاعلية لمورد الاجور المباشرة				
الطريقة التقليدية	الرواتب والأجور المباشرة	(1950000 -832000)	(1118000)	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	الرواتب والأجور المباشرة	(1950000 -783360)	(1166640)	انحراف غير ملائم
إحتساب انحراف الفاعلية لمورد التكاليف الصناعية غير المباشرة لنشاط تقطيع الاطارات				
الطريقة التقليدية	المياه	(1022400 -436200)	(586200)	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	المياه	(1022400 -443470)	(578930)	انحراف غير ملائم
الطريقة التقليدية	الكهرباء	(1022400 -436260)	(586140)	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	الكهرباء	(1022400 -449348)	(573052)	انحراف غير ملائم
الطريقة التقليدية	اندثار مباني وإنشاءات وطرق	(247800 -247800)	صفر	لا يوجد انحراف
الطريقة المضببة	اندثار مباني وإنشاءات وطرق	(247800 -262800)	15075	ملائم
الطريقة التقليدية	اندثار آلات ومعدات	(1255814 -535811)	(720003)	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	اندثار آلات ومعدات	(1255814 -643200)	(612614)	انحراف غير ملائم

الطريقة التقليدية	اندثار عدد وقوالب	(1200000 -512000)	(688000)	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	اندثار عدد وقوالب	(1200000 -627200)	(572800)	انحراف غير ملائم
انحراف الفاعلية الكلي لموارد نشاط السمكرة وفق الطريقة التقليدية			(7866740)	انحراف غير ملائم
انحراف الفاعلية الكلي لموارد نشاط السمكرة وفق الطريقة المضببة			(5332161)	انحراف غير ملائم

المصدر: إعداد الباحثون

من خلال نتائج تطبيق تقنية (PFABC) في معمل الثلاجات لغرض تقويم أداء أنشطته إن أحد مؤشرات عملية تقويم الأداء وهو الفاعلية،إذ إن الأنشطة الرئيسة (نشاط السمكرة ، فاعليتها غير ملائمة بمقدار(7866740 ديناراً فيما اظهرت نتائج التطبيق وفق تقنية (FPFABC) مؤشر الفاعلية، أذ أن الأنشطة الرئيسة (نشاط السمكرة ، فاعليتها غير ملائمة بمقدار(5332161 ديناراً، نلاحظ ان هنالك اختلاف في انحرافات الفاعلية لكل نشاط بين الطريقة التقليدية والطريقة المضببة وهذا الاختلاف ناتج عن معالجة الطريقة المضببة لمحددات الطريقة التقليدية من حيث عدم الاعتماد على الحكم الشخصي لتحديد البيانات المستعملة كأساس لتقييم الأداء وبالتالي تقويم الأدء بشكلٍ موضوعي . بعد أن تم إحتساب الفاعلية للأنشطة الرئيسة والساندة وفق هذه الخطوة بالطريقتين التقليدية والمضببة ، وكذلك سبق وان تم إحتساب انحراف الكفاءة والذي يمثل انحراف السعر والكمية للأنشطة الرئيسة والساندة وفق الطريقتين المذكورة آنفاً، اصبح من الممكن إحتساب انتاجية مورد كل نشاط من الانشطة الرئيسة والساندة وكالآتي :

ثانياً: إحتساب إنتاجية مورد كل نشاط من الأنشطة الرئيسة في الجداول الآتية:

الجدول (7) إحتساب انتاجية موارد نشاط السمكرة

الطريقة المستعملة	الموارد	انتاجية النشاط انحراف الكفاءة + انحراف الفاعلية	مقدار الانحراف (بالدينار)	طبيعة الانحراف
إحتساب انتاجية مورد المواد المباشرة				
الطريقة التقليدية	الهيكل الخارجي للثلاجة	(2107997غيرملائم)+(4168397غير ملائم)	6276394	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	الهيكل الخارجي للثلاجة	(307200 ملائم) +(1843200 غير ملائم)	1536000	انحراف ملائم
إحتساب انتاجية مورد الاجور المباشرة				
الطريقة التقليدية	الرواتب والأجور المباشرة	(502645 ملائم)+ (1118000غير ملائم)	615355	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	الرواتب والأجور المباشرة	(454005 ملائم)+ (1166640غير ملائم)	712635	انحراف ملائم

إحتساب انتاجية مورد التكاليف الصناعية غير المباشرة لنشاط تقطيع الاطارات			
الطريقة التقليدية	المياه	(220200 ملائم)+ (586200 غير ملائم)	366000	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	المياه	(227470 ملائم)+ (578930 غير ملائم)	351460	انحراف غير ملائم
الطريقة التقليدية	الكهرباء	(283740 غير ملائم)+ (586140غير ملائم)	869880	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	الكهرباء	(270652 غير ملائم)+ (573052 غير ملائم)	843704	انحراف غير ملائم
الطريقة التقليدية	اندثار مباني وإنشاءات وطرق	صفر+ صفر	صفر	لا يوجد انحراف
الطريقة المضببة	اندثار مباني وإنشاءات وطرق	(15000 ملائم)+ (15000 غير ملائم	صفر	لا يوجد انحراف
الطريقة التقليدية	اندثار الآلات ومعدات	(475631 ملائم)+(720003غير ملائم)	244372	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	اندثار الآلات ومعدات	(583020 ملائم)+(612614 غير ملائم)	39594	انحراف غير ملائم
الطريقة التقليدية	اندثار عدد وقوالب	(379250 ملائم)+(688000غير ملائم)	308750	انحراف غير ملائم
الطريقة المضببة	اندثار عدد وقوالب	(494450 ملائم)+(572800 غير ملائم)	78350	انحراف غير ملائم
الانتاجية الكلية لموارد نشاط السمكرة وفق الطريقة التقليدية			8680751	انحراف غير ملائم
الانتاجية الكلية لموارد نشاط السمكرة وفق الطريقة المضببة			3561743	انحراف غير ملائم

المصدر: إعداد الباحثون

من خلال ما تقَّدم فان الباحثون يمكن اثبات فرضية بحثهم إذ (إن إستعمال المنطق الضبابي يُسهم في توفير بيانات كلفوية أكثر موضوعية لقياس وتقويم اداء أنشطة الوحدة الاقتصادية ككل كما أنهم عالجوا محددات تقنية (PFABC) من حيث البيانات المفقودة أو الغامضة أو التي يتم اعتمادها بناءً على التقدير الشخصي (وخاصه الخطوة الخامسة) من خطوات تطبيق هذه التقنية لانهم أخذو بعين الاعتبار المقاييس المالية وغير المالية وكذلك الوصفية وبالتالي فانهم اسهموا في تحسين كفاءة وفاعلية جميع أنشطة الوحدة الاقتصادية بصورة واضحة وشامله والتي من الممكن أن تساعد الادارة في ممارسة وظائفها الادارية المختلفة الحالية والمستقبلية .

الاستنتاجات Conclusions

بعد أن تم تطبيق تقنية (FPFABC) في الشركة العامة للصناعات الخفيفة/ معمل الثلاجات (محل البحث)، إذُ تعّد

أول محاولة من نوعها لتطبيق هذه التقنية في القطاع الصناعي العراقي، أستنتج الباحث الآتي:

1- إن المنطق الضبابي يقلل الفجوة بين المعلومات الرقمية والمعلومات الوصفية مما يساعد على زيادة دقة البيانات المفقودة، وتقليل الاجتهاد الشخصي في تقدير التكاليف .

2- يُسهم المنطق الضبابي بشكلٍ كبير في تحسين مخرجات تقنية (PFABC)، من خلال معالجة محددات هذه التقنية، وأبرز هذه المحددات هو اعتماد هذه التقنية على بيانات مبنية على الحكم الشخصي لبعض بنود التكاليف كأساس للمقارنة (تقييم الأداء) وبالتالي تقويم أداء أنشطة الوحدة الاقتصادية بشكلٍ موضوعي.

3- إن تقنية (PFABC) تحدد سلوك تكلفة الموارد إلى متغيرة، وثابتة، وكذلك تحديد التكاليف الفعلية بشكلٍ منفصلٍ لكل نشاط من أنشطة الوحدة الاقتصادية، فضلاً عن تحديد الطاقة المستغلة والطاقة غير المستغلة، مما يساعد الادارة على ممارسة وظائفها المتمثلة بـ: التخطيط والرقابة وتقويم الأداء وإتخاذ القرارات الادارية السليمة) خلال الفترة الحالية والمستقبلية.

4- أظهرت نتائج تطبيق تقنية (PFABC) التقليدية في معمل الثلاجات التكلفة الفعلية (الحقيقية) لكل نشاط من الأنشطة الرئيسة والأنشطة الساندة وبشكل أكثر دقة من خلال الاعتماد على مسببات التكلفة المناسبة.

5- اثبتت الدراسة إن النتائج من خلال استعمال المنطق الضبابي مع تطبيق تقنية (PFABC) التقليدية في الشركة الغامة للصناعات الخفيفة معمل الثلاجات(محل البحث) لغرض تقويم أداء أنشطته أكثر دقة من النتائج الناتجة من تقنية (PFABC) التقليدية، كون المنطق الضبابي عالج محددات، هذه التقنية، وهذه الدقة في النتائج سوف تدعم الادارة العليا في الوحدة الاقتصادية (محل البحث) في إتخاذ القرار المناسب في ممارسة وظائفها المختلفة الحالية والمستقبلية .

6- عدم معرفة موظفي الوحدة الاقتصادية محل الدراسة اي فكرة عن التقنيات الكلفوية والادارية الحديثة كتقنية التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء (PFABC) ونظام المنطق الضبابي، فضلاً عن استعمالهم النظام المحاسبي الموحد والذي يعاني من عدة مشاكل اهمها: عدم قدرته على توفير المعلومات الملائمة لاتخاذ القرارات الادارية عن تكاليف المنتجات.

التوصيات

بناءً على الاستنتاجات التي تم التوصل، يمكن تقديم التوصيات والمقترحات الآتية:

1- ينبغي إدخال التقنيات الرياضية الحديثة إلى التطبيقات المحاسبية ، كالمنطق الضبابي الذي يعد أحد ادوات الذكاء الاصطناعي الذي يحاكي الخبرة البشرية، في الوحدات الاقتصادية ، فضلاً عن ذلك يوصي الباحث تدريس مبادئ المنطق الضبابي في المناهج الدراسية لطلبة الدراسات الأولية في جميع اقسام كلية الادارة والاقتصاد.

2- ينبغي على معمل الثلاجات أن يقوم بعملية تقويم أداء أنشطته دورياً من خلال الاعتماد على التقنيات الحديثة لتقويم أداء أنشطة الوحدات الاقتصادية ، من خلال تحديد نقاط القوة وتعزيزها على جميع انشطة الوحدة الأقتصادية ، وكذلك تحديد نقاط الضعف والتحري عن اسبابها والعمل على معالجتها وعدم تكرارها مستقبلاً ومن أهم هذه التقنيات الحديثة هي تقنية (FPFABC).

3- ينبغي تطوير وتحديث أنظمة التكاليف التقليدية المطبقة حالياً في الشركات العراقية سواءً على مستوى القطاع العام أو الخاص بشكلٍ عام ، والشركة العامة للصناعات الخفيفة — معمل الثلاجات بشكلٍ خاص ، لغرض توفير معلومات دقيقة تُمَّكن الادارة من إتخاذ قرارات سليمة ، وقد اثبتت الانظمة التقليدية ومنها : إتباع الوحدات الاقتصادية النظام المحاسبي الموحد بان هذا النظام

غير مجدي وغير فعال وغير قادر على مواكبة التطورات الحديثة في البيئة التنافسية.

4- ينبغي معالجة الترهل الوظيفي وتسوية الملاكات بين معامل ومصانع الوحدة الاقتصادية محل البحث ، وذلك من أجل تخفيض التكاليف وتقويم أداء الوحدة الاقتصادية، فضلاً عن قيام الوحدة الاقتصادية بتطوير الموارد البشرية من خلال عمل دورات تدريبية خاصه بالتطورات الحاصلة في مجال محاسبة الكلفة والادارية ، ولاسيما اطلاعهم على تقنية (PFABC) ونظام المنطق الضبابي.

المصادر

أولاً : المصادر العربية :-

1. بوعوة، هاجر، (2019)، **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الاعمال**، برلين ، المركز الديمغرافي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية .
2. ثابت ، حسان ثابت ،(2016) ، **قياس جودة مبادى المحاسبة الالكترونية باستخدام ادوات المنطق المضبب** ، بحث منشور في مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية ، المجلد (13)، العدد(40) ملحق (110): 105-122 .
3. حامد، رائد عبد القادر ، نعمة عبدالله فخري ، ذكاء يوسف عزيز،(2011) **تعدين بيانات مشتركي خدمة الانترنيت باستخدام المنطق المضبب والدالة التميزية** ، بحث منشور في المجلة العراقية للعلوم الاحصائية ، المجلد (19): 197-218.
4. ألحمراني، مفتاح محمد علي،(2015)، وحدة مقترح لتطبيق نظام التكاليف على اساس النشاط المرتكز على الأداء في بيئة الانتاج **المرن لتحسين الاداء التنافسي في الصناعات البتروكيمياوية بليبيا** ، اطروحة مقدمة الى كلية التجارة _ الاسماعيلية /جامعة قناه السويس للحصول على درجة دكتوراه فلسفة في المحاسبة.
5. الميالي ، عامر منصور حسون ،(2020)، **استعمال تقنية التكاليف على اساس الانشطة المرتكزة على الاداء لتقويم الاداء في الوحدات الاقتصادية** – دراسة تطبيقية ، رسالة مقدمة الى كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة بغداد للحصول على درجة الماجستير علوم في المحاسبة.

ثانياً: المصادر الأجنبية:

1. Ali, O. A. M., Ali, A. Y., & Sumait, B. S. (2015). **Comparison Between The Effects Of Different Types Of Membership Functions On Fuzzy Logic Controller Performance**. International Journal, 76, 76-83.
2. Birgili, E., Sekmen, F., & Sinan, E. (2013). **Bulanik Mantik Yaklaşimiyla Finansal Yönetim Uygulamalari**: Bir Literatür Taramasi. Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi, 9(19), 121-136.
3. Namazi,Mohammad,(2009), **Performance-Focused Abc:A Third Generation Of Activity –Based Costing System**, Cost Management ,Abi/ Inform Global ,Pp34-46.
4. Poola, I. (2017). **Ho Artificial Intelligence In Impacting Real Life Everyday**. International Journal For Advance Research And Development, 2(10).
5. Sulaiman, B. M., & Ismail, T. H. (2019). **A Proposed Fuzzy Model For Predicting The Mortality Rate Of Newborns Congenital Disease**. Applied Mathematical Sciences, 13(18), 885-895.
6. Tuong, H., Thuy, L., & Nam, D. (2020). **Determinants Influencing Cost System In Vietnam's Public Hospitals.** Accounting, 6(5), 727-736.

- Research From Internet:.

https://technologyreview.ae.