IRAQI Academic Scientific Journals

University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science (2025) 15 (1): 363-372

UKJAES

University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science

ISSN:2222-2995 E-ISSN:3079-3521
University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science

Bader Muthana F. . The Effect of Applying Fuzzy Logic on Improving Budget Estimates Based on Time-Driven Activities - Case Study. ***University of Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science*** **(2025) 15 (1):363-372.**

The Effect of Applying Fuzzy Logic on Improving Budget Estimates Based on Time-Driven Activities - Case Study

Muthana F. Bader [1]

[1] *University of Mosul - College of Administration and Economics - Department of Accounting, Mosul, Iraq*

Mothana_faleh@uomosul.edu.iq [1]

Abstract: The aims of this research is to propose a model for developing a fuzzy time-driven activity-based budget (FTD-ABB). The primary objective of this model is to minimize the impact of uncertainty on budget estimates and enhance its ability to forecast future costs. To achieve that, we constructed a fuzzy inference system based on the Mamdani model to establish logical rules connecting the inputs and outputs of the (FTD-ABB) budget. Defuzzification was carried out using the Fuzzy Inference System Professional (FisPro). We tested the model in a telecommunications company's customer service office in Mosul to create the (FTD-ABB). budget Our research found that using the (FTD-ABB) budget added flexibility based on time-driven activity, allowing it to adapt to various events. We also recommend that organizations implementing the (FTD-ABB) budget should develop their information system to facilitate communication between the committees responsible for its preparation and provide channels for sharing necessary expertise.

Keywords: improve budgets forecasts, Fuzzy Time-Driven Activity-Based Budget (FTD-ABB)

تأثير تطبيق المنطق المضبب في تحسين تقديرات الموازنة على أساس الأنشطة الموجهة بالوقت- دراسة حالة

ا.م.د. مثنى فالح بدر الزيدي [1]

[1] *جامعة الموصل –كلية الإدارة والاقتصاد- قسم المحاسبة، الموصل، العراق*

المستخلص: يسعى هذا البحث الى اقتراح نموذج لإعداد موازنة التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت القائمة على المنطق الضبابي (FTD-ABB) للتقليل من تأثير حالة عدم التأكد على تقديرات الموازنة وتحسين قدرتها على التنبؤ بالتكاليف المستقبلية، لأجل تحقيق ذلك تم بناء نظام ضبابي وفق نموذج (Mamdani) لصياغة قواعد الاستدلال المنطقية التي تربط مدخلات ومخرجات موازنة (FTD-ABB) وتم اجراء عمليات إزالة التضبيب باستخدام نظام الاستدلال الضبابي الاحترافي (FisPro) ، ثم جرى اختبار نموذج اعداد موازنة (FTD-ABB) في مكتب خدمة الزبائن في احدى شركات الاتصالات في مدينة الموصل وكانت اهم النتائج التي توصل لها البحث ان اعداد موازنة (FTD-ABB) اسهم في إضافة عامل المرونة الذي تفتقده موازنة التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت مما اكسبها قدرة على التكيف في مختلف الظروف المحيطة بالمنظمة ، وفي ضوء ذلك يوصي البحث المنظمات التي تريد تطبيق موازنة (FTD-ABB) ضرورة تطوير نظام المعلومات المطبق فيها بما يسهل

التواصل بين اللجان المسؤولة عن اعداد موازنة (FTD-ABB) وتوفير قنوات لمشاركة المعرفة اللغوية والخبرات البشرية التي يتطلبها المنطق المضبب.

الكلمات المفتاحية: تحسين تقديرات الموازنة، موازنة التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت الضبابية -FTD ABB

Corresponding Author: E-mail: Mothana_faleh@uomosul.edu.iq

المقدمة والدراسات السابقة:

في الآونة الأخيرة تعرضت الموازنات للعديد من الانتقادات (Hansen,et.al,2003,96)، بسبب قصورها عن تلبية احتياجات المديرين في بيئة الأعمال الحديثة واستمرار مشاكل اعدادها (Libby& Lindsay,2010,57) فهي تنطوي على الكثير من التعقيد (Corina,2012,1319)، وتتطلب المزيد من الوقت والجهد والتكلفة (Berg, & Karlsson,2014,7) والتي لا تنسجم مع ما تضيفه الموازنة من قيمة للمنظمة (Bergmann,*et.al*,2020,26) فضلا عن ان التقديرات لا زالت تشكل جزءً كبيراً منها (محمود ،٢٠٠٨، ٢٣) مما يجعلها لا تتناسب وظيفيًا مع البيئة المتغيرة وغير المؤكدة المحيطة بالمنظمة (Cardoş,2014,485) . وقد ظهرت العديد من المحاولات لمعالجة أوجه القصور في الموازنة التقليدية و تم اقتراح عدد من الموازنات من بينها موازنة التكاليف على أساس النشاط الموجهة بالوقت ((Time Driven – Activity Based Budgeting (*TD-ABB*) وهي نسخة مطورة من موازنة التكاليف على أساس النشاط (Activity Based Budget(*ABB*)) تعمل مع نظام التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت ((Time Driven – Activity Based Costing (*TD-ABC*)). (النصراوي والكواز،٢٠٢٣، ١٥٢)

وسبق ان تناولت العديد من الدراسات موازنة (*TD-ABB*) وبينت كيفية تطبيقها واهمتها ومميزاتها مقارنة بالموازنة التقليدية فقد تناولت دراسة (Kadhim,2019) إمكانية التحول من نظام الموازنة التقليدي إلى الموازنات على أساس النشاط الموجه بالوقت (*TD-ABB*) وذلك للإفادة من أسلوب التكلفة على أساس النشاط الموجه بالوقت (*TD-ABC*) ودوره في تطوير الموازنة، ووجدت الدراسة أن اسلوب (*TD-ABC*) يوفر المتطلبات الاساسية لتطبيق أسلوب (*TD-ABB*) لاسيما ما يتعلق بطريقة تخصيص التكاليف الصناعية غير المباشرة. اما دراسة (Özyürek,2105) فقد تناولت الاثار الستراتيجية لتطبيق أسلوب (*TD-ABB*) في الشركات الصناعية في تركيا، ووجدت الدراسة ان اعداد الموازنة (*TD-ABB*) بالاعتماد على الوقت المخصص للمنتج او الزبون يقدم معلومات مفيدة تمكن المديرين من تطوير خطط المبيعات والإنتاج فضلا عن تحديد الموارد المستقبلية اللازمة لتلبية احتياجات الانتاج المبيعات مما يسهم في تحسن عملية اتخاذ القرارات الستراتيجية. في حين تناولت دراسة (النصراوي والكواز ،٢٠٢٣) إمكانية خفض التكاليف باستخدام أسلوب (*TD-ABB*) في الشركات الصناعية العراقية من خلال تخصيص التكاليف في هذه الموازنة بطريقه تساعد على ادارة الوقت، ووجدت الدراسة ان الدور الذي تؤديه موازنة (*TD-ABB*) يسهم في التركيز على الأنشطة الضرورية ويسلط الضوء على الطاقة العاطلة والأنشطة غير الضرورية ويؤدي الى خفض التكاليف، وان تطبيق أسلوب (*TD-ABB*) يساعد في تنفيذ إجراءات التحسين المستمر وخفض التكاليف. كما تناولت دراسة (Elias & Al- Ghabban,2022) دور أسلوب (*TD-ABB*) في تطبيق أسلوب محاسبة الإنجاز وخلصت الدراسة الى ان اعتماد اسلوب (*TD-ABB*) على الوقت بوصفه موجه تكلفة اساسي في توزيع تكلفة الموارد على أغراض التكلفة أسهم في توفير المعلومات اللازمة لتطبيق اسلوب محاسبة الانجاز واحتساب زمن الانجاز لكل منتج. واخيرا بحثت دراسة (Al-Kawaz,*et.al*,2023) العلاقات التكاملية بين أسلوب التكلفة المستهدفة وموازنة (*TD-ABB*) وبينت الدراسة ان دمج الاسلوبين أحدث تغييرًا كبيرًا في طريقة إدارة الوقت والتكلفة ظهرت اثاره في الاستغلال الأمثل لموارد الوحدة الاقتصادية وتخصيص التكلفة لتلك الموارد ووفقًا للوقت المطلوب لأداء الأنشطة من قبل الإدارات والأقسام المختلفة.

ان الدراسات السابقة لم تبحث في موضوعية الإجراءات التي يتم بها تقدير الوقت اللازم لتلبية خطط الإنتاج والمبيعات لاسيما وان تقدير التكاليف في موازنة (*TD-ABB*) يرتبط بتقدير الطاقة العملية (معبرا عنها بالوقت) والتي بدورها ترتبط بخطط الإنتاج والمبيعات مما يجعل الوصول الى أفضل تقدير للتكلفة غير ممكن في ظل الافتراضات الحالية لأعداد موازنة (*TD-ABB*) عندما يكون الطلب على المنتجات والطاقة غير مؤكد.

المبحث الأول
منهجية البحث

اولاً: مشكلة البحث

ان اعداد الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت (*TD-ABB*) يفترض ثبات الطلب على الموارد خلال فترة الموازنة ويؤدي الى تقديرات ثابتة غير دقيقة للتكاليف المخططة بالموازنة تحد من قدرة الموازنة على تحقيق اهدافها في بيئة اعمال متغيرة.

ثانياً: هدف البحث

يهدف البحث الحالي الى تحقيق عدد من الأهداف الاتية:
١. يستعرض البحث الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت (*TD-ABB*) بوصفها تطوير للموازنة على أساس الأنشطة (*ABB*)، فضلا عن تطوير طريقة اعداد الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت من خلال التكامل بين موازنة (*TD-ABB*) والمنطق الضبابي (*Fuzzy Logic*)
٢. يقدم البحث الموازنة الضبابية على أساس الأنشطة الموجهة بالوقت (*FTD-ABB*) كأسلوب جديد يعمل على ادخال المنطق الضبابي للتقليل من تأثير التغير في محركات موازنة (*TD-ABB*) الأساسية وتأثيرها على الطلب على الموارد.
٣. اختبار المنهجية المقترحة للموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت المطورة باستخدام المنطق المضبب في اعداد موازنة (*FTD-ABB*) لمكتب خدمة الزبائن في احدى شركات الاتصالات في مدينة الموصل وتقدير تكاليفه الشهرية.

ثالثاً: أهمية البحث

١. **الأهمية العلمية:** يستمد البحث أهميته العلمية من أهمية متغيراته البحثية نظراً لقلة الكتابات حول الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت (*TD-ABB*) فضلا عن استخدام المنطق الضبابي بوصفه أسلوبا رياضيا يهدف الى التقليل من حالة عدم التأكد، وتقديم منهجية لإعداد الموازنة تستند الى التكامل بين موازنة (*TD-ABB*) والمنطق الضبابي (*Fuzzy Logic*) والتي تعد محاولة بحثية مكملة لما تناولته الدراسات في هذا المجال ومنطلقا للدراسات المستقبلية.
٢. **الأهمية العملية:** يقدم البحث نموذجاً عملياً لإعداد الموازنة الضبابية على أساس النشاط الموجه بالوقت (*FTD-ABB*) ويسعى لاختباره في عينة بحثية تنتمي الى قطاع الخدمات ويبين تأثير هذا النموذج على التكاليف المخططة للخدمات مقارنة بما يتم تقديره من تكاليف للخدمات وفق الممارسات الحالية.

رابعاً: فرضية البحث

ان استخدام المنطق المضبب في اعداد موازنة التكاليف على أساس النشاط الضبابية (*FTD-ABB*) يحسن من قدرة الموازنة على الاستجابة للتغير في الطلب على الموارد ويضيف المزيد من الدقة لتقديرات التكاليف المخططة في الموازنة.

خامساً: منهج البحث

لتحقيق هدف البحث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي منهجاً للبحث واختبار فرضياته كما تم تجميع البيانات اللازمة للبحث من مصادرها الأولية المتمثلة في السجلات والدفاتر الخاصة بعينة البحث والملاحظة والمشاهدة والمقابلات فضلا عن المصادر الثانوية المتمثلة بالكتب والرسائل والبحوث ذات الصلة بموضوع البحث.

سادساً: عينة البحث ومجتمعه

جرى اختيار شركة اسياسيل للاتصالات بوصفها مجتمعاً للبحث وتم اختيار مكاتب خدمة الزبائن في شركة اسياسيل (كحالة دراسية) لتطبيق منهج البحث ذلك نظراً للقيود التي تواجه اجراء البحث على مجتمع أوسع لا سيما القانونية والإدارية والتنظيمية.

سابعاً: هيكلية البحث

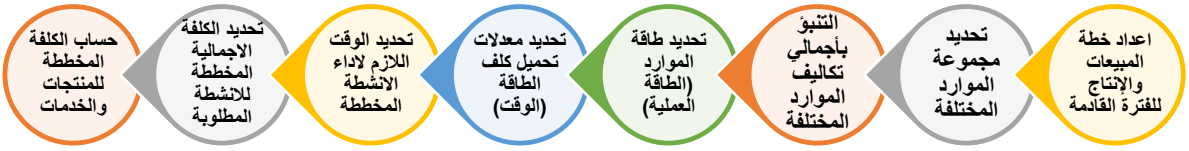
يستكمل البحث الحالي بمناقشة ما تبقى من البحث بتقسيمه الى أربعة اقسام، يستعرض القسم الأول الخلفية النظرية فيما خصص القسم الثاني لمنهج البحث ولبناء النموذج والجزء الثالث لاختبار النموذج والجزء الرابع لمناقشة النتائج ويختتم الجزء الأخير من البحث بعرض الاستنتاجات والتوصيات

المبحث الثاني
الخلفية النظرية

اولاً: موازنة (*TD-ABB*)

تعرف موازنة (TD-ABB) بانها طريقة لإعداد الموازنة تعمل جنبًا إلى جنب مع مدخل (*TD-ABC*)، وبشكل عكسي، تبدأ الموازنة من تقدير حجم المبيعات (المزيج البيعي) ثم حساب الموارد اللازمة لدعم خطط الإنتاج والمبيعات ثم تحديد التكاليف (Blocher, *et.al*, 2019, 380). تستفيد هذه الموازنة من مزايا مدخل (TD-ABC) وطريقته في تخصيص التكاليف، وتقوم بترجمة خطط المبيعات التفصيلية إلى متطلبات مالية محددة عن طريق الربط بين حجم الأنشطة اللازمة لتلبية خطط المبيعات وتكلفة الموارد، مما ينعكس على وضع موازنات أكثر دقة وواقعية وتسهم في زيادة قدرة المنظمات على تخصيص مواردها بكفاءة وتحقيق أهدافها المالية. (Kaplan & Norton, 2008,14). وتوصف هذه الموازنة بانها موازنة مستمرة توضع لفترات زمنية محددة مسبقًا، وهي تضع المسؤولية على صناع القرار باعتبارهم مسؤولين عن تخطيط ورقابة وتقييم الأداء. (Kadhim & Kadhim,2020,6814)

تبدأ موازنة (*TD-ABB*) بترجمة الخطط الستراتيجية الى خطط تشغيلية وتنتهي بتقدير ربحية المنتجات والزبائن والقنوات والأسواق (Kaplan & Norton,2008,191) ويتم من خلالها التعبير رقمياً عن خطط الإدارة والتكاليف لفترة زمنية محددة (Meric & Gercil,2018,962) وفقاً للخطوات الأتية:



الشكل (١) خطوات اعداد الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت (*TD-ABB*)

Source: Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007), *Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits*, Harvard business press, p76. بتصرف

وتتصف إجراءات اعداد موازنة (*TD-ABC*) بالسهولة والبساطة والموثوقية (Adıgüzel,2008,1) كما تمتاز بإمكانية تكاملها مع نظم تخطيط وتقييم الاداء الستراتيجي وتساعد في توجيه اهتمام الإدارة على مجالات خفض التكاليف والتركيز على الأنشطة غير المضيفة للقيمة والطاقة العاطلة فضلا عن إمكانية اعدادها على فترات زمنية حسب حاجة الإدارة. (Kadhim & Kadhim,2020, 6815) ، كما تمتاز أيضا بتصنيفها لبنود التكاليف الى تكاليف مرنة او قابلة للتغير حسب علاقتها بالوقت مما يزيد من فائدتها لاتخاذ القرار (Ayvaz & Pehlivanli, , 2011, 150). الا ان هذه الموازنة لا تخلو من الانتقادات، لاسيما ان تطبيقها يتطلب قدر كبير من البيانات لإعداد معادلات الوقت (Santana & Afonso, 2015,136) وتقدير الوقت المستغرق في تنفيذ الأنشطة، ويؤخذ على هذه التقديرات انها تقديرات صريحة ذات نقطة واحدة تمثل متوسط المشاهدات المسجلة خلال فترة محددة (Oliver, 2004,181)، مما يجعلها عرضة لمشكلة المتوسطات، او ما يعرف ايضاً بـ (خطأ المتوسط) (Savage,2002, 20-21.) الناتج عن التحيز، وعدم الاكتمال، والتعرض لقيم شاذة او غير نمطية. مما يجعل من معادلات الوقت المبنية على هذه المتوسطات غير دقيقة للتنبؤ بالأداء الفعلي. وهذا ما دفع (Kaplan and Norton) الى القول ان موازنة (*TD-ABB*) لا تحل جميع المشاكل المرتبطة بإعداد الموازنة وان نتائج الموازنة ليست دقيقة تمامًا، وينبغي تعديل الافتراضات التي تعتمد عليها على أساس معايير متفائلة أو متشائمة في تقدير الموارد المخصصة وفق سيناريوهات متنوعة. (Kaplan & Norton, 2008,84).

ثانياً: استخدام المنطق الضبابي في اعداد موازنة *FTD-ABB*

المنطق الضبابي هو منطق رياضي قائم على نظرية المجموعات الضبابية التي قدمها لطفي زاده عام (١٩٦٥)، يتعامل مع البيانات التي تمثل احداثاً غير مؤكدة او غامضة ويسمح بتمثيلها بطريقة توصف بانها مرنة ويوفر إمكانية لحل المشكلات الغامضة او المعقدة واتخاذ القرارات في ظل عدم اليقين (محمد ،٢٠١٦، ٤٢-٤٣). في المجموعات المطلقة او التقليدية، تكون العضوية أو الانتماء مفهومًا محددا ودقيقًا و العنصر فيها اما ان يكون منتميا للمجموعة أو غير منتمي ولا توجد حالة وسط بين الانتماء او عدمه ، اما في المجموعات الضبابية فهي مجموعات منتظمة ذات علاقة ثنائية الاتجاه يعبر عنها رياضيا بـ $A = \{(x, \mu(x)/x) \in [0,1]\}$ ، تتكون هذه المجموعات من ارقام ضبابية طبيعية و محدبة تأخذ عدة اشكال اشهرها الرقم الضبابي المثلثي الذي يعبر عنه رياضيا بـ $A = (a1, am, a2)$ ، أي ان قيمة A تقع بين حدين هما $a1$ و $a2$ وهي تمثل حدود الفترة الزمنية للعنصر A ، يمثل $a1$ أصغر قيمة ممكنة للعنصر A ، بينما يمثل $a2$ أكبر قيمة ممكنة للعنصر A ، اما am فهي القيمة المحتملة الوقوع ضمن حدود الفترة. (بتصرف Chansaad,*et.al*,2012,1950)، ويعبر عن حدود دالة العضوية بدرجة تقع بين

(١،٠) تقيس درجة انتماء كل عنصر الى المجموعة الضبابية، مما يوفر وسيلة لبناء استنتاجات من بيانات غامضة وغير دقيقة يصعب التعامل معها بالمنطق التقليدي (عنفليص وشهيد،٢٠٢٠، ٣٤-٣٦).

يبدأ المنطق الضبابي بعملية التضبيب وهي تحويل قيم دقيقة (واضحة) الى قيم ضبابية وتكوين المجموعات الضبابية، ثم يتم انشاء قواعد الاستدلال التي تربط قيم المجموعات الضبابية مع بعضها، ثم يتم إزالة التضبيب وتحويل القيم الضبابية الى قيم دقيقة (واضحة).

وللتنبؤ بمعلمات موازنة (*FTD-ABB*) يتم تقسيم نموذج التنبؤ الى ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: يتم في هذه المرحلة التنبؤ بمعدل تكلفة وحدة النشاط (الوقت) عن طريق تقدير الطاقة العملية وتكاليف مجموعات موارد الطاقة في ضوء خطط الإنتاج ، اذ تلتزم الإدارة بتوفير موارد قدرها C لتلبية الطاقة العملية على أساس الوقت T والتي تحتسب كنسبة مئوية من الطاقة النظرية ، لذا فان كلفة وحدة النشاط (الوقت) المخططة تحتسب بقسمة $CR = \frac{C}{T}$ في ظل الظروف الاعتيادية السائدة ، الا ان تقديرات (C, T) غالبا ما تكون عرضة للتغير خلال الفترة نتيجة عوامل مختلفة يترتب عليها تغير نسب استغلال الطاقة بالتالي فان :

١. يؤثر تغير نسب استغلال الطاقة على قيمة T .

٢. لا يؤثر تغير نسب استغلال الطاقة لا يؤثر على قيمة C في حدود المدى الملائم.

لإزالة هذا التأثير يتم استخدام الأرقام الضبابية المثلثية لتقدير معلمات النموذج في بيئة غير مؤكدة بدلا من الأنواع المعقدة الأخرى (Chansaad,*et.al*,2012,1951). بناءً على توقعات مختلفة مبنية على رؤية الإدارة تحدد نسب استغلال الطاقة ينتج عنها ثلاث تقديرات (متفائلة، ممكنة الحدوث، متشائمة) تنعكس في تحديد ثلاث قيم للطاقة العملية هي و (T_o, T_m, T_p) تمثل المقام في معادلة معدل التحميل على التوالي وقيمة واحدة لتكاليف الطاقة قدرها C تمثل البسط، وينتج عن ذلك ثلاث قيم ضبابية في الاقل لموجه تكلفة وحدة النشاط (الوقت) (FCR_o, FCR_m, FCR_p).

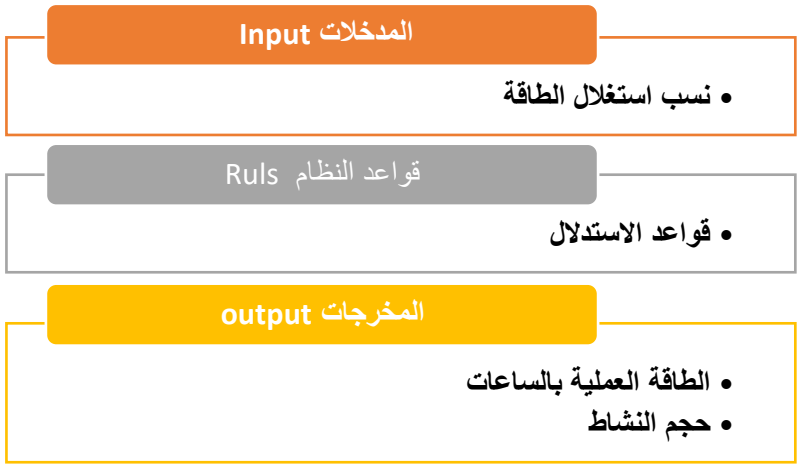
المرحلة الثانية: في هذه المرحلة يتم التنبؤ بالوقت اللازم لأداء الأنشطة والذي يتكون من معلمتين الأولى تمثل حجم النشاط A_{vol}، والثانية تمثل الوقت اللازم لوحدة النشاط U_{time} ويفترض نموذج البحث ان حجم النشاط A_{vol} يخضع لتأثيرات عدم التأكد وحده بينما لا يخضع الوقت اللازم لوحدة النشاط U_{time} لتأثيرات عدم التأكد مما يؤثر على دقة الأرقام الموضوعة في موازنة (FTD-ABB) وكالاتي:

١. كلما زادت نسب استغلال الطاقة زاد حجم النشاط A_{vol}.

٢. استهلاك وحدات النشاط من وقت النشاط U_{time} متساوي.

لإزالة هذا التأثير يتم اخضاعها للمنطق المضبب مما يتطلب بناء توقعات مختلفة لتأثير التغير في نسب استغلال الطاقة على حجم النشاط $(A_{vol\,o}, A_{vol\,m}, A_{vol\,p})$ وقيمة واحدة لوقت النشاط (U_{time}) على التوالي، ثم يتم بعدها حساب وقت النشاط المضبب FA_{time} عن طريق ضرب حجم النشاط المضبب (FA_{vol}) في وقت النشاط (U_{time}) ، على ان يتم تكرار الخطوة لجميع الأنشطة .

المرحلة الثالثة: بعد إزالة التضبيب يمكن الخروج بعدد لا حصر له من القيم الضبابية التي يمكن استخدامها في اعداد موازنة تكاليف النشاط على أساس الوقت الضبابية (*FTD-ABB*)، عند أي مستوى تراه الإدارة وتحديد النتائج لكل من كلفة وحدة النشاط المضبب FCR ووقت النشاط المضبب FA_{time} وإيجاد حاصل ضرب المتغيرين لنحصل على كلف الأنشطة المخططة على أساس الوقت باستخدام المنطق المضبب. لإكمال الخطوات أعلاه جرى استخدام نموذج (*Mamdani Fuzzy Model*) وتم استخدام نظام الاستدلال الضبابي الاحترافي (*FisPro*) وهو برمجية مفتوحة المصدر في بناء نموذج البحث الضبابي ويوضح المخطط الاتي هيكلية النموذج الضبابي المقترح لتقدير معلمات موازنة (FTD-ABB):



شكل (٢) النموذج الضبابي المقترح لتقدير معلمات موازنة (*FTD-ABB*)

المصدر: من اعداد الباحث

يظهر الشكل (٢) ان مدخلات النظام الضبابي (*inputs*) التي تتكون من معلمة واحدة فقط وهي نسب استغلال الطاقة يتم إدخالها الى النظام الضبابي بموجب دالة عضوية مثلثية كما تقدم تتضمن بدورها ثلاث قيم ضبابية (اقل مستوى، متوسط، اعلى مستوى)، اما بالنسبة للمخرجات فقد تم اعتماد قيم واضحة (*Crisp* output) للمخرجات واستخدمنا عامل *Sugeno* لإزالة الضبابية عن المعلومات وتحويلها من معلومات غير مؤكدة الى معلومات مؤكدة للحصول على قيمة واحدة ثابتة للمخرجات بما يساعد في إمكانية التفسير. بعد ذلك تم تحديد قواعد الاستدلال(*Rules*) وهي تمثل خيارات متاحة تربط بين المدخلات والمخرجات تتعلق بمعدل كلفة وحدة النشاط (الوقت) وتتضمن معلمة واحدة هي (الطاقة العملية بالساعات) لها قيمة واضحة (*Crisp*) تقابل كل احتمال من احتمالات استغلال الطاقة تجمعها جملة (إذا كانت نسبة استغلال الطاقة (اقل مستوى/متوسط/اعلى مستوى) فان الطاقة العملية بالساعات (مرتفعة/محتملة الوقوع/منخفضة)) ، اما المعلمة الثانية فتتعلق تتعلق بحجم النشاط ولها ثلاث قيم واضحة (*Crisp*) تقابل كل احتمال من احتمالات نسبة استغلال الطاقة تجمعها جملة ((إذا كانت نسبة استغلال الطاقة اقل مستوى/متوسط/اعلى مستوى) فان حجم النشاط . (مرتفع/محتمل الوقوع/منخفض)).

في المرحلة التالية من اعداد موازنة (*FTD-ABB*) يتم تجميع القيم الثلاثة المتوقعة المطلوبة وإظهارها برقم محدد وهذا ما يسمى إزالة الضبابية ثم يتم ادخال هذه الأرقام المحددة في خطوات اعداد الموازنة للوصول الى تكاليف الأنشطة على أساس الوقت باستخدام المدخل الضبابي مع وجود إمكانية لشمول النموذج توجهات الإدارة في تقديم أكثر من موازنة وفق ضمن أي مستوى من مستويات الادخال والإخراج المحددة وهذه المرونة تعد ميزة تتمتع بها الموازنة (*FTD-ABB*) مقارنة بطريقة اعدادها التي لا تعتمد على المنطق الضبابي.

ثالثاً: اختبار النموذج

في هذا الجزء من البحث جرى اختبار نموذج اعداد موازنة (*FTD-ABB*) في حالة دراسية لمركز خدمة الزبائن في شركة اسياسيل للاتصالات الذي يقدم عدداً من الأنشطة المتمثلة بـ (استلام طلبات الزبائن، نشاط الدعم التقني ، نشاط الدعم الاداري، نشاط الدعم التسويقي)، تبلغ تكلفة الموارد الشهرية الملتزم بها (١٥٠٠٠٠٠٠) دينار تشمل كلفة رواتب الموظفين والاشراف وكلف تقنية المعلومات والايجار والكهرباء والمستلزمات الأخرى ، يعمل المركز بنظام الوجبات وتبلغ أوقات الدوام فيه ١٢ ساعة يوميا بواقع ٦ ساعات لكل وجبة يعمل في الوجبة الأولى (٦) موظفين وفي الوجبة الثانية (٣) موظفين، ويبلغ عدد أيام العمل (٥) أيام أسبوعيا لكل الموظفين يضاف يوم عمل واحد لنصف العدد، بالتالي فان الطاقة لنظرية للمركز تحتسب على النحو الاتي:

(٦ساعات × ٦ موظفين) × ٢٠ يوم عمل شهريا = ٧٢٠ ساعة شهريا او ٤٣٢٠٠ دقيقة عمل شهريا

(٦ساعات × ٣ موظفين) × ٢٥ يوم عمل شهريا = ٤٥٠ ساعة شهريا او ٢٧٠٠٠ دقيقة عمل شهريا

الطاقة النظرية ١١٧٠ ساعة شهريا او ٧٠٢٠٠ دقيقة عمل شهريا

وفقا لذلك فان كلفة وحدة النشاط (الوقت) المخططة (١٢٨٢٠,٥ دينار /ساعة) او (٢١٣,٧ دينار/دقيقة) يتوقع ان يتم تقديم الخدمات للزبائن خلال الشهر وفق هيكل الأنشطة الاتية:

- **نشاط استلام وتنظيم طلبات الزبائن** ويقدر بـ ٨٠ مراجع يوميا أي (٢٠٠٠) طلب خدمة خلال الشهر كل طلب يستغرق (٥) دقائق حتى يتم البدء بمعالجته.
- **نشاط الدعم التقني:** ويتضمن حل للمشاكل التقنية التي تواجه المستخدم، تقدر طلبات الدعم التقني بـ ١٨٠٠ طلب شهرياً يستغرق كل طلب (١٥) دقيقة.
- **نشاط الدعم الاداري:** يتضمن تقديم حل للمشاكل الادارية التي تواجه المستخدم مثل التسجيل والرسوم والتسويات المالية وتقدر بـ ١٠٠٠ طلب شهريا يستغرق كل طلب (٨) دقيقة.
- **نشاط الدعم التسويقي:** ويتضمن التسويق والترويج للخدمات الجديدة تقدر بـ ٥٠٠ طلب على الخدمة شهريا يستغرق كل طلب (١٠) دقيقة.

بالتالي فان موازنة التكاليف على أساس الأنشطة الموجه بالوقت *(TD-ABB)* وفق الافتراضات الحالية ستكون كالاتي:

جدول (٢): موازنة التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت للشهر القادم لمركز خدمة الزبائن

النشاط	حجم النشاط A_{vol}	وقت النشاط U_{time}	موجه التكاليف CR	تكاليف النشاط
نشاط استلام طلبات الزبائن	٢٠٠٠	٥	٢١٣,٧ دينار/دقيقة	٢١٣٦٧٥٢
نشاط الدعم التقني	١٨٠٠	١٥	٢١٣,٧ دينار/دقيقة	٥٧٦٩٢٣١
نشاط الدعم الاداري	١٠٠٠	٨	٢١٣,٧ دينار/دقيقة	١٧٠٩٤٠٢
نشاط الدعم التسويقي	٥٠٠	١٠	٢١٣,٧ دينار/دقيقة	١٠٦٨٣٧٦
مجموع التكاليف المخططة				١٠٦٨٣٧٦١

المصدر: الجدول من اعداد الباحث

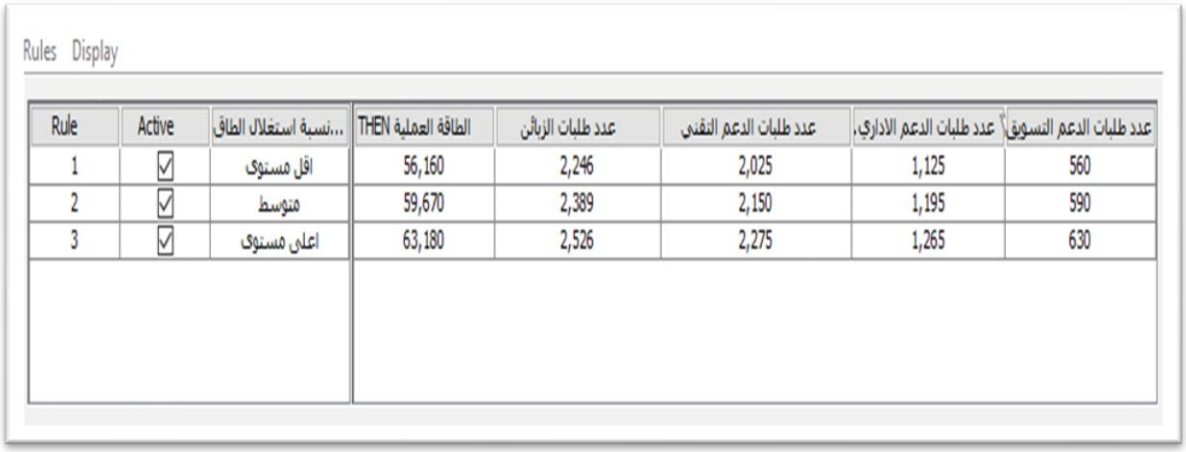
تستهدف الموازنة اعلاه تحقيق نسبة استغلال للطاقة تعادل ٧١٪ تقريبا من الطاقة النظرية وهذه النسبة تعكس توقعا وحيداً للإدارة بما ستكون عليه تكاليف الأنشطة على أساس الوقت للفترة القادمة لهذا المركز، ولمعالجة هذا القصور يمكن ان تحسين تقديرات الموازنة باستخدام الأرقام الضبابية وفق نسب استغلال للطاقة ممكنة الحدوث (٨٠٪، ٨٥٪، ٩٠٪) ويظهر تأثير هذا التغيير في والوقت اللازم لتنفيذ طلبات الزبائن وكالاتي:

جدول (٣): معدلات التكاليف المقدرة على أساس توقعات الإدارة

البيان	عند مستوى ٨٠٪	عند مستوى ٨٥٪	عند مستوى ٩٠٪
الطاقة النظرية (دقيقة شهريا)	٧٠٢٠٠	٧٠٢٠٠	٧٠٢٠٠
الطاقة العملية (دقيقة شهريا)	٥٦١٦٠	٥٩٦٧٠	٦٣١٨٠
التكاليف (دينار)	١٥٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠
معدل تحميل تكاليف النشاط (دينار/ساعة)	٢٦٧,٠٩	٢٥١,٣٨	٢٣٧,٤٢

المصدر: الجدول من اعداد الباحث

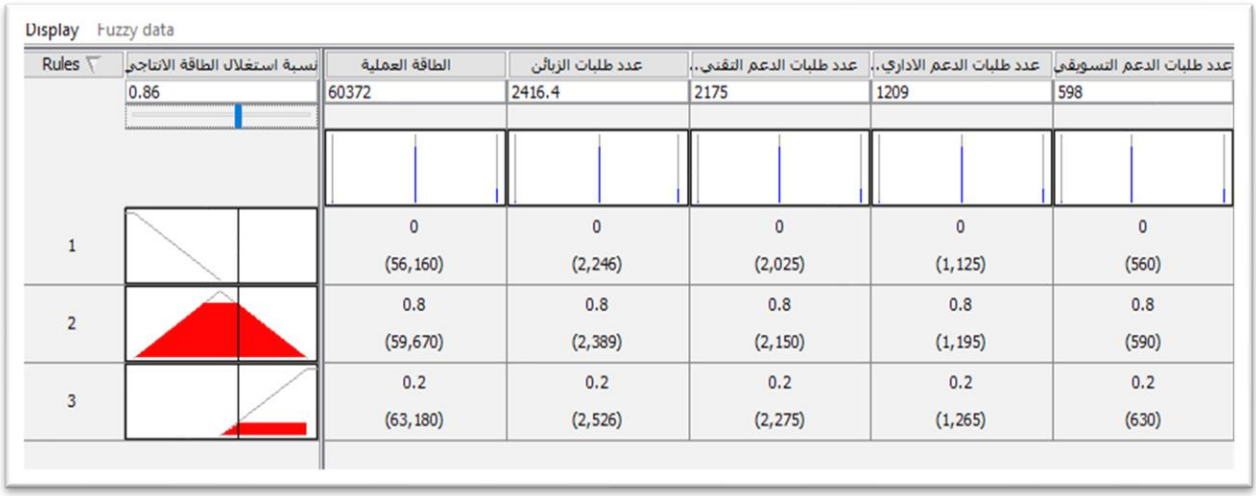
ولتنظيم هذه التقديرات تم بناء قواعد الاستدلال في نظام الاستدلال الضبابي الاحترافي (*FisPro*) وفق ما مبين في الجدول (٢)



الشكل (٢) نافذة قواعد الاستدلال في نظام الاستدلال الضبابي (*FisPro*)

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (*FisPro*)

يلاحظ من الجدول (٣) ان التغير في نسب استغلال الطاقة (الوقت) أدى الى تغير مماثل في كلفة وحدة النشاط (الوقت) وهذا أدى بدوره الى وجود مديات من موجهات تكاليف النشاط على أساس الوقت تبدأ من مستوى (٨٠٪ لغاية ٩٠٪) يمكن للإدارة المفاضلة بينها عند التنبؤ بتكاليف الأنشطة. بالمقابل تم بناء قواعد الاستدلال الضبابي في برنامج (*FisPro*) استجابة لهذا التغير والذي بين ان قدرة الشركة ستزداد على تنفيذ عدد أكبر من الأنشطة ومن المتوقع ان تكون هنالك زيادة في حجم الأنشطة المتوقع تنفيذها شهريًا بناء على التقييمات كما مبين في الشكل رقم (٢) أعلاه وبالتالي ستكون تكلفة النشاط المقدرة هي الأخرى عرضة للتغيير، بناء عليه يمكن استخدام النظام الضبابي لإعداد موازنة ضبابية عند أي مستوى نشاط ضمن المدى الذي تتوقعه الادارة وكما مبين في الشكل (٣):



الشكل (٣) نافذة استخراج القيم الضبابية لموازنة (*FTD-ABB*)

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج *FisPro*

بعد ان تم ادخال المعلمات الى النظام الضبابي المتمثلة بنسب استغلال الطاقة وفق ثلاث قواعد ضبابية ظاهرة على يسار الشكل (٣) ، وتحديد مخرجات النظام الضبابي المتمثلة (بالطاقة العملية والحجم المقدر لكل نشاط) وقيمها الصريحة الظاهرة اسفل كل معلمة من معلمات النموذج في الشكل (٣) ، وبناء على المعطيات وبعد إزالة الضبابية عن النتائج حصلنا على قيم ضبابية في الجزء الأعلى من الشكل(٣) بالإمكان الإفادة منها في بناء موازنة (*FTD-ABB*) في حدود مدى يتراوح من (٨٠٪ -٩٠٪) وكما موضح في الشكل (٣) فقد جرى اختيار نسبة (٨٦٪) كنسبة استغلال للطاقة والتي نتج عنها كلفة وحدة نشاط على أساس الوقت مضببه FCR (١٥٠٠٠٠٠٠٠ ÷ ٦٠٣٧٢ دقيقة = ٢٤٨,٤٦ دينار / دقيقة) وكانت القيم الضبابية لهذه النسبة كما هو ظاهر في الشكل (٣) ويمكن استخدام هذه القيم في اعداد موازنة ضبابية على أساس الأنشطة الموجه بالوقت وكالاتي:

جدول (٥) موازنة (FTD-ABB) الشهرية لمركز خدمة الزبائن

النشاط	حجم النشاط المضبب FA_{vol}	وحدة النشاط (الوقت) المضبب FU_{time}	وقت النشاط المضبب FA_{time}	موجه التكاليف المضبب FCR	الموازنة الضبابية FTD_ABB
نشاط استلام طلبات الزبائن	٢٤١٦,٤	٥	١٢٠٨٢	٢٤٨,٥	٣٧٢١٧٣٢
نشاط الدعم التقني	٢١٧٥	١٥	٣٢٦٢٥	٢٤٨,٥	٨٢٦٨١٢٨
نشاط الدعم الاداري	١٢٠٩	٨	٩٦٧٢	٢٤٨,٥	٢٤٥١١٦٧
نشاط الدعم التسويقي	٥٩٨	١٠	٥٩٨٠	٢٤٨,٥	١٥١٥٥٠٧

المصدر: الجدول من اعداد الباحث

المبحث الثالث

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج البحث ان اعداد موازنة (*TD-ABB*) في بيئة غير مؤكدة يتطلب استخدام معلمات غير مؤكدة وهذه المسألة لم يتم النظر فيها في الدراسات السابقة مثل (Özyürek,2105)، (Kadhim,2019)، كما وجد البحث الحالي ان استخدام المنطق المضبب يمكن ان يحل مشكلة القيم الضبابية غير المؤكدة ويحولها الى قيم صريحة بعد إزالة الضبابية عنها من خلال مجموعة خطوات يتم تنفيذها في النظام الضبابي. كما وجد البحث ان موازنة (*TD-ABB*) تتأثر كثيراً بالتغير في نسب استغلال الطاقة (الوقت) والتي بدورها تؤثر على معدل تكلفة وحدة النشاط عن طريق تأثيرها في المقام (الطاقة العملية مقاسة بالوقت) وكذلك تؤثر في الوقت اللازم للنشاط عن طريق تأثيرها في عدد مرات تنفيذ النشاط (حجم النشاط) وان تغير نسب استغلال الطاقة زيادة او نقصاً يؤدي الى قيم متعددة لموازنة (*TD-ABB*) ناتجة عن تأثرها بمدخلات النظام الضبابي ، وهذا يقدم مرونة اكبر في اعداد موازنة تأخذ في اعتبارها عوامل عدم التأكد من جهة وتتيح للإدارة خيارات متعددة للتعامل معها مما يؤدي الى تعزيز وظائف التخطيط والرقابة واتخاذ القرار .ومع ذلك، قد يواجه إعداد موازنة (*FTD-ABB*) بعض التحديات أهمها ان النظام الضبابي حساس جداً للتغيرات في معلمات المدخلات والمخرجات لذا ينبغي ان تكون البيانات المجمعة ذات موثوقية كبيرة ليتم استخدامها في اعداد الموازنة فضلا عن ان النظام يتطلب معرفة بأساسيات المنطق الضبابي لاسيما عندما تكون الموارد متنوعة والأنشطة معقدة والمنظمة لديها عدد كبير من المنتجات والخدمات.

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

١. أدى استخدام المنطق الضبابي الى تحسين تقديرات الموازنة (*TD-ABB*) بما يمتلكه من تمثيل للمعرفة وبناء قواعد استدلال منطقية تربط بين القيم الضبابية ومخرجات الموازنة.
٢. أسهم استخدام المنطق الضبابي في اعداد موازنة (*FTD-ABB*) بإضافة عامل المرونة الذي تفتقده الموازنة في شكلها الحالي مما يكسبها قدرة على التكيف في مختلف الظروف المحيطة بالمنظمة
٣. أثر استخدام المنطق الضبابي على قيم موازنة (*TD-ABB*) ووفر اطاراً للتعامل مع القيم الغامضة مما يجعله اطارا مناسبا يستخدم في البيئات شديدة التعقيد.
٤. تواجه المنظمات التي تعمل في بيئة معقدة صعوبة في وضع تقديرات موازنة (*TD-ABB*) مما يسهم في خلق فجوات اداء ناتجة عن اختلاف القيم المخططة طبقا للموازنة عن نتائج الأداء الفعلي.

ثانياً: التوصيات

١. ضرورة تطوير مهارات المحاسبين في التعامل مع المنطق المضبب وتقنيات النمذجة الأخرى، لا سيما في مجال اعداد الموازنة لما له من أهمية في التعامل مع حالات عدم اليقين التي تواجه المنظمة.
٢. يقع على عاتق المنظمات تطوير نظام معلومات يسهل التواصل بين مختلف اللجان وفرق العمل المسؤولة عن اعداد موازنة (*FTD-ABB*) ويوفر قنوات لمشاركة المعرفة اللغوية والخبرات البشرية التي يتطلبها المنطق المضبب.
٣. على المنظمات الإفادة من المنطق المضبب في اعداد موازنة (*FTD -ABB*) لما يمتاز به من قدرة على التعامل مع حالة عدم التأكد عند التنبؤ بالمستقبل وتخطيط للتكاليف.
٤. يوصي البحث بإجراء المزيد من الدراسات التي تجمع بين المنطق المضبب واعداد موازنة (*FTD -ABB*) في بيئات مختلفة لأدارك المزيد من المزايا الإيجابية له والوقوف على اهم المشاكل والمعوقات التي تعيق تطبيقها.

المصادر

أولاً: المصادر العربية

١- النصراوي، سلام عادل، الكواز، صلاح مهدي، ٢٠٢٣، " دور تقنية الموازنة على أساس النشاط الموجه بالوقت في تخفيض التكاليف " ، مجلة الريادة للمال والاعمال، المجلد الرابع ، العدد ٢.
٢- عنفليص حسناء غازي، شهيد رزان حسني، ٢٠٢٠،" بناء نظام ضبابي لمدخل التكلفة على أساس الأداء الأنشطة دراسة حالة على الشركة السورية للاسمنت ومواد البناء. مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية، المجلد ٥ العدد ١٣، (٢٨-٤٦).
٣- محمد أسعد. (٢٠١٦). نموذج مقترح لقياس درجة الموهبة باستخدام المنطق الضبابي (دراسة تطبيقية-طلاب الماجستير في كلية العلوم).Tishreen University Journal-Basic Sciences Series, 38(6) .
٤- محمود، محمد عبدالله، ٢٠٠٨،"مدة توفر مقومات تطبيق نظام الموازنات على أساس الأنشطة ABB في بلديات قطاع غزة "، رسالة ماجستير في المحاسبة والتمويل غير منشورة، كلية التجارة، جامعة غزة.

ثانياً: المصادر العربية المترجمة

1. Al-Nasrawi, Salam Adel, Al-Kawaz, Salah Mahdi, 2023, "The role of time-driven activity-based budgeting technology in reducing costs", Al-Riyada Journal of Finance and Business, Volume 4, Issue 2.
2. Anflis Hasnaa Ghazi, Shahid Razan Hosni, 2020, "Building a fuzzy system for the costing approach based on the performance of activities, a case study on the Syrian Cement and Building Materials Company. Al-Quds Open University Journal of Administrative and Economic Research, Volume 5, Issue 13.(٢٨-٤٦) ,
3. Mahmoud, Muhammad Abdullah, 2008, "The duration of availability of the components for implementing the budgeting system based on activities ABB in the municipalities of the Gaza Strip", Unpublished Master's Thesis in Accounting and Finance, Faculty of Commerce, Gaza University.
4. Muhammad Asaad. (2016). A proposed model for measuring the degree of talent using fuzzy logic (an applied study - Master's students in the Faculty of Science). Tishreen University Journal-Basic Sciences Series, 38.(٦)

ثالثاً: المصادر الاجنبية

1- Adıgüzel, H. (2008). *Time-Driven Activity Based Budgeting: An Implementation on a Manufacturing Company* (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).
2- Al-Kawaz, S. M. J., Al-Daami, A. N. A., & Abbas, A. A. (2023). The Role of Integration Between Target Costing and Time-Driven Activity-Based Budgeting Techniques in Managing Time and Cost and its Reflection in Achieving Competitive Advantage. *Foundations of Management*, *15*(1), 187-208.
3- Ayvaz, E., & Pehlivanli, D. (2011). The use of time driven activity based costing and analytic hierarchy process method in the balanced scorecard implementation. *International Journal of Business and Management*, *6*(3), 146
4- Berg, A., & Karlsson, F. (2014). Why the annual budget is not dead: Contingencies affecting the relevance of the budget critique.
5- Bergmann, M., Brück, C., Knauer, T., & Schwering, A. (2020). Digitization of the budgeting process: determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process. *Journal of Management Control*, *31*(1), 25-54.
6- Blocher, Edward J., David E. Stout, Paul E. Juras and Steven Smith. (2019). "Cost Management: A Strategic Emphasis." Eighth Edition.
7- Cardoş, I. R. (2014). New trends in budgeting–a literature review. *SEA–Practical Application of Science*, *2*(04), 483-489.
8- Chansaad, A., Rattanamanee, W., Chaiprapat, A., & Yenradee, P. (2012, December). A fuzzy time-driven activity-based costing model in an uncertain manufacturing environment. In *Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, Phuket, Thailand* (pp. 1949-1959).
9- Corina , Căruntu Roxana,2012," Critical Analysis of the Budget Process", "Ovidius" University Annals, Economic Sciences Series Volume XII, Issue 1.
10- Elias, S. W. I., & Al-Ghabban, T. S. M. (2020). The role of the Activity Based Budget Time Driven to apply Throughput Accounting (An Applied Research In Wasit Textile And Knitting Factory). Vegueta. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia, 22(4), 1474-1485. researchgate.net
11- Hansen, S. C., Otley, D. T., & Van der Stede, W. A. (2003). Practice developments in budgeting: an overview and research perspective. *Journal of management accounting research*, *15*(1), 95-116.
12- Kadhim, H. K. & Kadhim, M. K. (2022). Implementing Time Driven Activity Based Budgeting (TDABB) In Educational Institutions: A Case Study. International Journal of Psychological Rehabilitation, Vol.24, Issue 07
13- Kadhim, Hatim Karim, 2019," the rule of time a driving activity basic costing in rationalizing the preparation of a planning budgets", journal of Engineering and Applied Sciences, 14(15).
14- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). *Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits*. Harvard business press.
15- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). *The execution premium: Linking strategy to operations for competitive advantage*: Harvard Business Press.
16- Libby, T., & Lindsay, R. M. (2010). Beyond budgeting or budgeting reconsidered? A survey of North-American budgeting practice. *Management accounting research*, *21*(1), 56-75.
17- Meric, E., & Gercil, M. (2018). Usability of time driven activity-based costing methods in the budgeting process of SMEs. *Business and Economics Research Journal*, *9*(4), 961-978.
18- Oliver, L. (2004). *Designing strategic cost systems: how to unleash the power of cost information*. John Wiley & Sons.
19- Özyürek, H. (2015). Time driven activity-based budget in strategic decisions; implementation in a manufacturing company. *Corporate Ownership & Control*, 64.
20- Santana, A., & Afonso, P. (2015). Analysis of studies on time-driven activity-based costing (TD-ABC). *The International Journal of Management Science and Information Technology (IJMSIT)*, (15), 133-157.
21- Savage, S. (2002). The flaw of averages. *Harvard Business Review*, *80*(11), 20-21.