تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل الوضع الضبابي لجائحة كورونا (دراسة تطبيقية)

د. محي سامي محمد محمد الشباسي
المدرس بقسم المحاسبة – كلية التجارة وإدارة الأعمال – جامعة حلوان

الملخص:

يتمثل هدف البحث في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح ليكون قادراً على التعامل مع الوضع الغامض والضبابي الناتج عن جائحة كورونا المتمثل في انعدام الرؤية وعدم القدرة على تحديد معلومات دقيقة وقد تم ذلك اعتماداً على المنطق الضبابي Fuzzy Logic.

وفي سبيل تحقيق ذلك قام الباحث بإجراء دراسة تطبيقية على إحدى الشركات الصناعية بهدف تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل هذه الظروف الضبابية وتوصل الباحث إلى ثبات صحة فرض البحث، وانخفاض متغير سعر البيع بنسبة ٢.٢٧%، وكذلك متغير التكلفة المتغيرة انخفض بنسبة ٢.٠٧%، كما انخفض متغير حجم المبيعات بنسبة ٣.٣٩%، وكذلك متغير التكاليف الثابتة انخفض بنسبة ٢.١% وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي مقارنة بالوضع الحالي.

أما عن متغير الربح فقد انخفض بنسبة ٨.١% حيث بلغ الربح ٥٣٦٧٥٠٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان الربح ٥٨٤١٠٠٠٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

وفي نهاية البحث قام الباحث بتقديم نموذج مقترح يمكن الاعتماد عليه في تطوير أساليب قياس التكلفة والمحاسبة الإدارية بصفة عامة وتحليل التكلفة والحجم والربح بصفة خاصة معتمداً على المنطق الضبابي. وقد استعان الباحث ببرنامج MATLAB لتسهيل استخدام المنطق الضبابي في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

الكلمات الرئيسية:

تحليل التكلفة والحجم والربح، المنطق الضبابي، جائحة كورونا، برنامج MATLAB

Abstract:

The purpose of The Research: Development of cost analysis, volume and profit to be able to deal with the situation fuzzy and the hazy caused by Of The Pandemic Corona of a lack of vision and inability to determine accurate information has been done based on by the Fuzzy Logic.

Design/methodology/approach & Findings: The research is based on the deductive and inductive method, and conducting a applied study On one of the industrial companies in order to develop the analysis of cost, volume and profit under these foggy conditions, The researcher reached The validity of the research assumption, the selling price decreased by 2.27%, as well as the variable cost decreased by 2.07%, the sales volume decreased by 3.39%, as well as the fixed costs decreased by 2.1% according to the outputs of fuzzy logic compared to the current situation. As for the profit, it decreased by 8.1%, as the profit reached 53675000 EGP according to the outputs of fuzzy logic, while the profit was 58410000 EGP under the current situation. ,also and the researcher presented A proposed model that can be relied upon in the development of methods of cost measurement and management accounting in general and cost and volume analysis and profit in particular, based on fuzzy logic.

The researcher used the MATLAB program to facilitate the use of fuzzy logic in developing cost, volume, and profit analysis.

Originality/Value: To providing a new scientific addition in the field of accounting through to Add Quantitative and statistical methods by on of fuzzy logic in field Accounting.

Keywords: Cost, volume & profit analysis (CVP), Fuzzy logic, Pandemic Corona, MATLAB Program.

١/ الإطار المنهجي للبحث:

١/١ المقدمة:

يتعرض العالم أجمع إلى ظروف غير طبيعية نتيجة انتشار فيروس كورونا أو ما يعرف علمياً (COVID-19) وهذا ما أحدث حالة من الضبابية والتشويش وانعدام الرؤية لدى العالم أجمع ودنيا المال والأعمال خاصةً نظراً للغموض السائد في حالة السوق وعدم قدرة الشركات على تحديد أي توقعات للسوق سواء في حجم المبيعات أو مدى تأثر التكاليف بنوعيها الثابتة والمتغيرة بهذه الحالة، وكذلك سعر البيع هل سيظل على السعر قبل هذه الأزمة أم سيرتفع أم يجب أن ينخفض نظراً لطبيعة الحالة الضبابية في السوق، لذا نحن بحاجة إلى أسلوب علمي مطور لتخطيط المبيعات والأرباح قادر على التعامل في ظل هذه الجائحة وهذا ما سيحاول الباحث تقديمه في هذا البحث.

٢/١ الدراسات السابقة:

نال موضوع تحليل التكلفة والحجم والربح أو ما يعرف في بعض الأحيان بتحليل التعادل اهتماماً ملحوظًا من الباحثين منذ فترة كبيرة، ولكن نظراً للحالة الضبابية والغامضة التي تحيط بجائحة كورونا أزداد الأمر أهمية بضرورة إعادة النظر في مزيد من البحوث والدراسات في هذا المجال، نظراً لأن الحالة الضبابية جعلت اغلب الشركات عاجزة عن عدم قدرتها على وضع تحديد دقيق للسعر والتكلفة وحجم المبيعات وكذلك الربح المتوقع، **ومن أهم هذه الدراسات:**

Robert & Alexander, 1964, PP 917-926, Y. Lilian Chan, 1990, PP 253-261, Ramarathnam, 1993, PP 379-399, Marlena Benardska, 1998, PP 47-53, Masatoshi Sakawa, 2001, PP 1-15, Haakon Lindstad, Others, 2014, PP 32–39, Ku Nor Izah Ku Ismail, Others, 2015, PP 1-15, Seiichiro, Shota, 2019, PP 114-121, Mohammad Hemmati, Others, 2020, PP 1-13.

كما أن هناك عدة دراسات تناولت المنطق الضبابي بمعزل عن تحليل التكلفة والحجم والربح، وحققت نتائج مهمة في هذا المجال، **ومن أهم هذه الدراسات:**

L. A. Zadeh, 1965, PP 338 - 353, Mohamed E. Bayou, 2005, PP 35-48, IFAC, 2007, PP 216-220, M. Rabbani, H. Rezaei Soufi, S.A. Torabi, 2016, PP 9–22, Wolfgang E. Weber, Uwe Reuter, 2017, PP 53–61, Boris Yatsalo, Others, 2017, PP 262–271, IFAC, 2018, PP 876–881, Hasan Dincer, Serhat Yuksel, 2019, PP 1259 – 1270, Yunna Wu, Others, 2020, PP 1- 14, Mukesh Mohan Pandey, 2020, PP 1-9, Kuen-Suan Chena, Chun-Min Yua, 2020, PP 1-9، أسعد، محمد؛ ٢٠١٦، ص ص ٣٩-٥٨، حمادي، عبد المنعم كاظم؛ أخرون؛ ٢٠١٨، ص ص ١٨٣- ٢٠٦.

وبخصوص الدراسات التي تناولت تحليل التكلفة والحجم الربح بمعزل عن المنطق الضبابي فنجد دراسة (لومايزية، عفاف؛ خياري، زهية؛ ٢٠١٨، ص ص ٤٥-٥٩) استهدفت استخدام أسلوب تحليل التعادل في تحليل حساسية ربحية المشاريع الاستثمارية وذلك بالتطبيق على إحدى مشاريع إنتاج زيت الزيتون، وتوصلت الدراسة إلى أن الاقتصار في تقييم المشاريع الاستثمارية على معيار صافي القيمة الحالية قد يقودها إلى تقييم خاطئ على اعتبار أنه في بيئة متغيرة لا يتصور أن تكون كل المشاريع آمنة، لذا يجب تضمين عنصر المخاطرة في عملية التقييم على غرار استخدام تحليل الحساسية سواء بالاعتماد على أسلوب تحليل التعادل أو أسلوب خصم

التدفقات، وكذلك توصلت الدراسة إلى أن مشروع إنتاج زيت الزيتون محل الدراسة يتمتع بمخاطرة منخفضة حيث بلغت نقطة التعادل للمشروع في حدود ٢٤% من المبيعات وهي تعدُ نسبة منخفضة توضح بأن المشروع أمامه فرصة كبيرة لتعظيم الأرباح وأن هامش الأمان بلغ ٧٦%، وأن تحليل حساسية الربح للعوامل المؤثرة أوضح أن المشروع حساس نوعاً ما لعامل السعر في حين أنه قليل الحساسية لعاملي الكمية المباعة والتكلفة المتغيرة وهذا ما أكدته نتيجة التحليل باستخدام نقطة التعادل.

كما استهدفت دراسة (Seiichiro & Shota, OP. CIT, PP 1259 – 1270) تحليل التكلفة والحجم والربح المتعلق بدراسة شبكة ربط بين اليابان وروسيا، واليابان وكوريا الجنوبية بناءً على التقرير الثاني لمجموعة دراسة شبكة الاتصال الدولية الآسيوية، وقد أوضحت الدراسة أنه لفحص ربحية الربط بين اليابان والدول المجاورة قد قامت المجموعة بتصنيف أعمال التوصيل البيني إلى أربعة نماذج من مسح الأعمال السابقة والحالية على الشبكات والوصلات. وقد قامت المجموعة بحساب الربح المتوقع من تشغيل هذه الوصلات البينية من خلال حساب معدل العائد الداخلي المتوقع لكل نموذج عمل بناءً على تكلفة الاستثمار المقدرة لكل مسار، وتوصلت الدراسة إلى أن الربحية تتأثر بأسعار الشراء وبيئة السوق اليابانية، وأن هناك حاجة إلى عقود طويلة الأجل على أساس تفاوضي لضمان عمليات تجارية آمنة. وأن هناك صعوبة للتنبؤ بأسعار حقوق النقل، لذا فإن نموذج مبيعات حقوق النقل لديه العديد من الشكوك حول جدوى استرداد الاستثمار، وأنه لا تزال هناك بعض العقبات التي تحول دون استرداد الاستثمار فقط من خلال بيع حقوق النقل في الوقت الحاضر، وأن اتباع أسلوب تحليل التكلفة والحجم والربح سهم في تحسين جودة القياس.

أما بخصوص الدراسات التي تناولت المنطق الضبابي بمعزل عن تحليل التكلفة والحجم والربح فنجد دراسة(محمود، شيماء عبد الفتاح؛ ٢٠١٩، ص ص ١-٢٥) استهدفت دراسة تأثير المتغير الضبابي على التكاليف الكلية لنموذج المخزون المختلط، وقد توصلت الدراسة إلى تقديم نموذج مخزون مستمر مختلط يتم فيه اعتبار النقص في المخزون خليطاً من الطلبات المتراكمة والمبيعات المفقودة، وذلك بافتراض

أن الطلب خلال فترة التوريد يتبع لتوزيع حر كما تم افتراض وجود علاقة غير مستقلة بين فترة التوريد وتكلفة الإعداد وتم تطبيق أسلوب تدنية تعظيم التوزيع الحر للطلب خلال فترة التوريد، وتم مقارنة التكاليف الكلية في ظل طريقة المسافة أو المساحة المركزية وإزالة ضبابية الطلب السنوي، وكذلك تم دراسة نموذج المخزون في بيئة ضبابية من خلال متوسط الطلب السنوي الضبابي في ظل ظروف عدم التأكد، مما نتج عن ذلك تخفيض في التكاليف الكلية مقارنة بالوضع التقليدي.

كما استهدفت دراسة (Bahareh, Others, 2019, PP 805–821) إلى تقديم طريقة جديدة لقياس وتحسين وقت الإنتاج وأداء التكلفة من خلال الجمع بين تحليل القيمة المكتسبة وقواعد التحكم الضبابي في مجال الإنتاج والصناعات التحويلية، وقد توصلت الدراسة إلى أن النموذج المقترح قادر على مراقبة التكلفة ووقت تنفيذ الإنتاج بطريقة متميزة والتحكم في الوقت الحقيقي لتكلفة الإنتاج، كما يسهم النموذج المقترح في تسليم المنتج بالوقت المحدد وبأقل من الميزانية المقترحة، حيث حقق النموذج المقترح انخفاض في متوسط الميزانية من ٢٥٪ إلى ٧٪، كما تحسن متوسط الوقت الإضافي (التسليم المتأخر) من ٢٠٪ إلى ٤٪ للشركة محل التطبيق، لذا يعد النموذج المقترح أداة مهمة لمساعدة مديري الإنتاج والتصنيع في مراقبة ومطابقة الإنتاج للميزانية المخططة والجدول الزمني الموضوع وتنفيذ الإجراءات في الوقت المناسب.

وكذلك استهدفت دراسة (Mohammad, Other, 2020, PP 1-22) إلى تقديم تصور جديد لنظام الاستدلال الضبابي الممداني Mamdani fuzzy بالتطبيق على نموذج العملية الديناميكية، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق هذا النموذج على حل أنواع مختلفة ومعقدة من المعادلات الرياضية، وبالتالي يمكن استخدامه بسهولة في المحاكاة الديناميكية للتدفق متعدد الأطوار في الأنظمة الموزعة. علاوة على ذلك، تم تقديم متغير ضبابي جديد بعنوان "متغير التركيب اللغوي" لتمثيل مكونات كل مرحلة، كما سهم النموذج في تغطية عدد كبير من القواعد الضبابية للنظام الضبابي الممداني. وقد تم تقييم أداء نموذج العملية الديناميكية المقترح من خلال مقارنة نتائجه مع نتائج نظيراتها المقابلة، مما أثبت فعالية وكفاءة النموذج المقترح.

تقييم عام لهذه الدراسات السابقة:

من خلال عرض الدراسات السابقة توصل الباحث إلى ما يلي:

- بعض هذه الدراسات تم تطبيقها في بيئة مختلفة عن البيئة المصرية، وبالتالي لا يصلح تعميم النتيجة على البيئة المصرية، وذلك بسبب اختلاف العوامل الاقتصادية والقانونية والسياسية والثقافية وغيرها، لذا سيحاول البحث الحالي التطبيق على البيئة المصرية.
- بعض هذه الدراسات اكتفت بالدراسة النظرية، ولم تستخدم الدراسة الاختبارية أو التطبيقية للتحقق من مدى صحة نتائج الدراسة النظرية، لذا سيحاول البحث الحالي إتباع أسلوب الدراسة التطبيقية.
- كل الدراسات السابقة تناولت تحليل التكلفة والحجم والربح بمعزل عن المنطق الضبابي أو العكس تناولت المنطق الضبابي بمعزل عن تحليل التكلفة والحجم والربح، لذا سيحاول البحث الحالي تطبيق المنطق الضبابي كنموذج مقترح لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.
- لم تتناول أي دراسة حتى الآن في حدود علم واطلاع الباحث بتطبيق المنطق الضبابي لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل جائحة كورونا سواء على الشركات الخدمية أو الصناعية أو التجارية أو غيرها، وهذا ما سيحاول البحث الحالي وضعه وتطبيقه على إحدى الشركات الصناعية.

٣/١ مشكلة البحث:

يعدُ تحليل التكلفة والحجم والربح من أهم أساليب المحاسبة الإدارية والتكاليف، والأكثر استخداماً وانتشاراً على مستوى العالم ويعتبر حجر الزاوية في مجال تخطيط المبيعات والأرباح، ومن المتعارف عليه أن هذا التحليل يعتمد على مدى تأثر الأرباح بمجموعة من المتغيرات والعلاقات التي تتمثل أهمها في التكلفة المتغيرة والثابتة وحجم المبيعات وسعر البيع ويتم ذلك عادةً في ظل الظروف العادية.

ولكن في ظل الحالة الضبابية والغامضة التي تحيط بجائحة كورونا جعل اغلب الشركات عاجزة عن عدم قدرتها على وضع تحديد دقيق للسعر أو التكلفة أو حجم

المبيعات المتوقعة وكذلك الربح المتوقع وذلك نظراً لهذه الحالة الضبابية التي تجيح العالم أجمع، وهذا ما جعل إدارات هذه الشركات في مأزق عند التخطيط للمبيعات والأرباح، وذلك نظراً لاعتياد الشركات على أحداث هذا التحليل في ظل الظروف العادية وحتى إذا افترضنا أن الشركات قادرة على العمل في ظل الظروف غير العادية أو عدم التأكد لا اعتقد أنها قادرة على العمل في ظل هذه الظروف الغامضة والضبابية.

لذا تكمن مشكلة البحث في صعوبة تحديد الطريقة الملائمة والمناسبة لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح حتى يمكن التغلب على الحالة الغامضة والضبابية في البيانات والمعلومات التي تحيط بجائحة كورونا.

وهنا تثار عدة تساؤلات بخصوص تطبيق هذا النموذج المقترح تتمثل في:

- ما الخطوات النظرية التي يمكن أن يُبنى عليها النموذج المقترح؟
- هل يُسهم النموذج المقترح في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح؟

٤/١ أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من أهمية الموضوع الذي يتناوله حيث يتناول موضوع مهم وحيوي يعد من أهم الموضوعات التي تهم الشركات والمنشآت بصفة عامة والمنشآت الصناعية بصفة خاصة ألا وهو محاولة تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح. وتزداد أهمية البحث نظرًا لعدم وجود أبحاث أو دراسات تناولت المنطق الضبابي لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح للشركات والمنشآت بصفة عامة والشركات الصناعية بصفة خاصة أو في مجال المحاسبة الإدارية والتكاليف في حدود علم واطلاع الباحث.

وبالتالي يرى الباحث أنها تعد محاولة لوضع إضافة علمية جديدة في مجال المحاسبة الإدارية والتكاليف لربط إحدى النماذج الإحصائية وهو أسلوب المنطق الضبابي واستخدمه في تطوير إحدى أساليب المحاسبة الإدارية والتكاليف وهو تحليل التكلفة والحجم والربح.

٥/١ هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح من خلال المنطق الضبابي في ظل جائحة كورونا.

ويمكن تحقيق هذا الهدف العام من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١/٥/١ دراسة تحليل التكلفة والحجم والربح.

٢/٥/١ استخدام المنطق الضبابي كنموذج مقترح لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

٣/٥/١ إجراء دراسة تطبيقية على إحدى الشركات الصناعية لاختبار قدرة النموذج المقترح على تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

٦/١ فروض البحث:

يقوم هذا البحث على فرض رئيسي وهو:

يُسهم النموذج المقترح في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل الوضع الضبابي.

٧/١ منهج وأسلوب البحث:

يعتمد البحث على المنهج الاستنباطي والمنهج الاستقرائي وأسلوب الدراسة النظرية من خلال دراسة وتحليل واستقراء الكتب والدوريات وثيقة الصلة بالموضوع، وما أصدرته المنظمات العلمية والمهنية من دراسات وتوصيات وثيقة الصلة بالموضوع. وأسلوب الدراسة التطبيقية من خلال التطبيق على إحدى الشركات الصناعية لاختبار قدرة النموذج المقترح على تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح، واختبار فرض البحث.

٨/١ تقسيم البحث:

في سبيل تحقيق الهدف المنشود من البحث وتناول مشكلته بصورة علمية منطقية، واختبار فروض البحث يرى الباحث أن يكون الهيكل الأساسي أو تقسيم البحث على النحو التالي:

١/ الإطار المنهجي للبحث.

٢/ المنطق الضبابي (Fuzzy logic) كنموذج مقترح لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

٣/ الدراسة التطبيقية.

٤/ النتائج والتوصيات والمقترحات البحثية.

٢/ المنطق الضبابى (Fuzzy logic) كنموذج مقترح لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

في واقع الأمر يعدُ تحليل التكلفة والحجم والربح من أهم الأساليب المستخدمة في مجال المحاسبة الإدارية والتكاليف والمستقرة منذُ زمن بعيد، وذلك منذُ ظهوره على يد كل من Robert & Alexander عام ١٩٦٤ (Robert & Alexander, Op. CIT, PP 917-926)، معتمداً على المعادلة التالية:

الربح =[حجم المبيعات (سعر البيع - التكلفة المتغيرة للوحدة)] – التكاليف الثابتة.

الذي يعتمد في المقام الأول على افتراض وجود سعر بيع واحد وتكلفة متغيرة وثابتة واحدة، وحجم مبيعات متوقع ومحدد. ولكن في ظل انتشار جائحة كورونا أصبحت الشركات تعمل في ظل حالة من الضبابية والغموض وعدم وضوح الرؤية مما زاد من صعوبة تحديد سياسة واضحة للسعر أي بمعني أدق هل سيظل سعر البيع ثابت في ظل هذه الأزمة أم ستضطر الشركة لتخفيضه لتنشيط المبيعات.

أم تقوم برفع السعر لتغطية الخسائر المتوقعة مما ينعكس أكيد على حجم المبيعات المتوقعة، وذلك مع مراعاة طبعاً أن سعر البيع يختلف باختلاف طبيعة الصناعة وكذلك حسب نوع المنتج ودرجة الطلب عليه، وللتدليل على ذلك نجد مثالاً في ظل جائحة كورونا زاد الطلب على المنتجات الكحولية والمستلزمات الطبية والمنظفات وبعض المنتجات الغذائية مما ترتب عليه ارتفاع في أسعار بعض هذه السلع، وعلى النقيض من ذلك بعض السلع أو المنتجات ليس عليها أقبال أو طلب في ظل هذه الجائحة مثل السيارات أو منتجات عليها طلب ضعيف كالأجهزة المنزلية وأعمال التشطيب والأثاث وغيرها.

وكذلك مدى تأثر التكاليف الثابتة والمتغيرة نتيجة لتخفيض حركة التشغيل وساعات العمل وتقليل عدد العمال في بعض الأعمال وحجم الإنتاج واستهلاك الكهرباء والمياه والغاز وغيرها من العوامل التي قد تؤثر بالسلب أو الإيجاب على عنصر التكلفة. وهذا ما قد يؤدي بدوره إلى أحداث قصور في تحليل التكلفة والحجم والربح.

ومن هنا يري الباحث أن تحليل التكلفة والحجم والربح وفقاً لقواعده الحالية أصبح غير ملائم في ظل البيئة التي فرضتها جائحة كورونا، ولذا يقترح الباحث تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح من خلال تطبيق قواعد المنطق الضبابي حيثُ يعدُ الوسيلة الأمثل التي يمكن استخدامها من قبل الإدارة لاتخاذ القرارات بشأن تخطيط المبيعات والأرباح في ظل هذه الظروف الضبابية والغامضة ويساعد الإدارة في التغلب على هذه الظروف وتوفير أكبر قدر من المعلومات الدقيقة.

ولكن السؤال الذي يطرح نفسه الآن ما هو المنطق الضبابي الذي سيتم استخدامه في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح؟ وهذا ما سيحاول الباحث توضيحه في النقاط التالية:

١/٢: خلفية تاريخية عن المنطق الضبابي:

يعدُ لطفي على زاده Lotfi Ali Zadeh مؤسس ومطور المنطق الضبابي Fuzzy logic عام ١٩٦٥ من خلال ما يعرف بالمجموعة الضبابية Fuzzy Sets وقد استخدم هذا المصطلح لوصف المجاميع متعددة القيم التي عناصرها ترجع إلى قيم مختلفة.

وقد جاء المنطق الضبابي لسد ثغرات كبيرة في المنطق الكلاسيكي (Classical Logic) حيث يعتمد المنطق الكلاسيكي على بيانات وقواعد كمية محددة وواضحة.

حيث وفقاً للمنطق الكلاسيكي نجد أن المتغير يأخذ إحدى القيمتين (0,1) أي صح وخطأ لا يوجد منطقة وسط أو منطقة رمادية أو غامضة بين الصفر والواحد، ولتوضيح ذلك على سبيل المثال إذا افترضنا أن المجموعة الشاملة (X)، وكانت (A) هي مجموعة جزئية من المجموعة (X) فإن أي عنصر من عناصر المجموعة الشاملة إما ينتمي إلى المجموعة الجزئية (A) أو لا ينتمي إلى هذه المجموعة.

فإذا افترضنا مثالاً أن مجموعة شرائح الضرائب كمجموعة شاملة (X) وتم أخذ مجموعة الشريحة المعفاة من الضريبة أقل من ٢٠٠٠٠ جنية كمجموعة جزئية (A) من مجموعة شرائح الضرائب (X)، وهذا يعني أن الشخص ينتمي أو لا ينتمي للمجموعة الجزئية (A) أي معفي أو غير معفي من الضريبة ولا يوجد منطقة وسط

بين الأثنين، وبذلك يكون الشخص الذي يتقاض ٢٠٠٠٠ جنية أو أكثر ولو بجنية واحد غير معفي من الضريبة ولا ينتمي للمجموعة الجزئية (A)، وفي المقابل الشخص الذي يتقاض أقل من ٢٠٠٠٠ جنية ولو بجنية واحد معفي من الضريبة وينتمي للمجموعة الجزئية (A).

ولكن السؤال الذي يطرح نفسه الآن هل يتساوى درجة انتماء الشخص للمجموعة الجزئية (A) الذي يتقاض واحد جنية مثل الذي يتقاض ١٩٩٩٩ جنية، ففي ظل المنطق الكلاسيكي كلاهما يتساوى وذلك يعدُ أهم الانتقادات الموجهة للمنطق الكلاسيكي.

ولكن في ظل المنطق الضبابي الوضع مختلف تماماً لأن المنطق الضبابي متعدد القيم يقع بين [0,1]، ويوجد به العديد من المناطق الرمادية والضبابية، وبالتطبيق على نفس المثال نجد أنه قد ينتمي الشخص الذي يتقاض واحد جنية والذي يتقاض ١٩٩٩٩ جنية للمجموعة الجزئية (A)، ولكن بنسبة درجة انتماء مختلفة تماماً، بمعني أدق أن الشخص الذي يتقاض واحد جنية ينتمي للمجموعة الجزئية (A) بنسبة ٩٩% ولا ينتمي بنسبة ١%، وفي المقابل الذي يتقاض ١٩٩٩٩ جنية ينتمي للمجموعة الجزئية (A) بنسبة ١% ولا ينتمي بنسبة ٩٩%.

لذا يعدُ المنطق الضبابي الإطار العام لحل مشكلة تمثيل المعلومات التقريبية أو غير المحددة تماماً ويوفر الآلية اللازمة لاستخدام هذه المعلومات، بالإضافة إلى التركيز على الاستنتاج من خلال التعبير عن الألفاظ اللغوية غير المحددة مثل: مرتفع، متوسط، منخفض، أو طفل، شاب، عجوز، وغيرها وتحويلها إلى متغيرات ضبابية. وبالتالي يعدُ نقله نوعية من الرياضيات التقليدية التي يعبر عنها بأرقام محددة إلى الرياضيات الفلسفية واللغوية، وهذا ما يجعله الطريقة المثلي لتقديم الحلول العملية للمشاكل الواقعية.

وقد حقق المنطق الضبابي تطورات كبيرة في شتى المجالات والصناعات والتي من أهمها: (الأجهزة المنزلية الكهربائية وأجهزة التصوير والتكييف والمعدات الطبية وغيرها). وهذا ما شجع في الأواني الأخيرة أغلب الشركات الاعتماد على فلسفة المنطق الضبابي في

تصنيع وتطوير المنتجات. (علي، عوض الله طيفور؛ ٢٠١٩، ص ١٦).

٢/٢: خطوات تطبيق المنطق الضبابي:

هناك مجموعة من الخطوات يمكن الاعتماد عليها في تطبيق المنطق الضبابي وبناء النظام الضبابي وتتمثل أهم هذه الخطوات في:

١- إعداد المجموعة الضبابية Fuzzy Sets:

قبل بناء النظام الضبابي يجب تحديد تعريف المجموعة الضبابية وعدد المجموعات الضبابية وذلك كما يلي:

(أ) تعريف المجموعة الضبابية:

عرف Zadeh المجموعة الضبابية بأنها: " فئة من عناصر ذات سلسلة من درجات العضوية، وتتميز هذه المجموعة بدالة عضوية تخصص لكل عنصر درجة عضوية تتراوح بين [0,1]، وأنها ترتبط بالعديد من العمليات منها (التقاطع، الاتحاد، الاندماج، المتمم، التحدب وغيرها)". (L. A. Zadeh, Op. CIT, P 338).

(ب) عدد المجموعات الضبابية:

لا يوجد عدد محدد للمجموعات الضبابية حيث يختلف عدد المجموعات الضبابية حسب طبيعة الدراسة المستخدمة، ولكن كحد أدنى هي لا تقل عن مجموعة ضبابية واحدة للمدخلات ومجموعة ضبابية واحدة للمخرجات، وتهدف المجموعة الضبابية في المقام الأول إلى تقليل حالة عدم التأكد والغموض والضبابية التي تحيط بجميع الظروف المحيطة باتخاذ القرار وكذلك تقليل الحاجة إلى إدخال المدخلات الكمية المؤكدة والمحددة الواضحة عند إجراء عمليات تحليل واتخاذ القرار.

لذا فإن جوهر تحليل المجموعة الضبابية هو بناء مصفوفة ضبابية وفقًا لسمات المجموعة الضبابية موضوعة الدراسة. ثم يتم إجراء التصنيفات وفقًا لدرجات العضوية المخصصة بناءً على المصفوفة الضبابية.

لذا تعدُ الضبابية (Fuzzification) هي خطوة تحويل المدخلات العددية Numeric Inputsإلى مجموعات ضبابية Fuzzy Sets لاستخدامها في النظام الضبابي Fuzzy System.

٢- الدالة العضوية Membership Function:

أن دالة العضوية هي الدالة التي توضح درجة انتماء كل عنصر إلى المجموعة الضبابية وأن قيمة الدالة العضوية محصورة بين [0,1]، وتعتبر الدالة العضوية أحد عناصر الزوج المنظم في المجموعة الضبابية وتمثل درجة عضوية العنصر إلى المجموعة الضبابية، إن عملية صياغة الدالة العضوية يجب أن لا تكون عملية عشوائية وذلك لأن صياغتها تعتمد على نوع المجموعة وخواصها، ويتم استعمال الدالة العضوية لإيجاد درجة عضوية العنصر إلى المجموعة الضبابية وهذه المجموعة معرفة بواسطة المجموعة الكاملة (X) كدالة مقابلة للدالة المميزة (Characteristic function)ويعبر عن قيم درجة العضوية بدالة العضوية $\mu A(X)$ التي تمثل درجة عضوية العنصر (x) إلى المجموعة الضبابية (A) ضمن الفترة المغلقة من [0,1] ويمكن التعبير عن دالة العضوية كما يلي: (Lisheng, Huchang, 2020, PP 37–39)

$$\mu A(X): X \rightarrow [0,1]$$

وهذا يعني أن:

$$\mu A(X) = \begin{cases} 1 \text{ if } x \in A \\ 0 \text{ if } x \notin A \end{cases}$$

وبالتالي يكون العنصر ينتمي بشكل كامل إلى المجموعة الضبابية عندما تكون درجة العضوية له $\mu A(X)=1$, وأن العنصر لا ينتمي بشكل كامل إلى المجموعة الضبابية عندما تكون درجة العضوية له $\mu A(X)= 0$، أما اذا كانت درجة عضوية هذا العنصر (٠.٥) فهذا يعني أن العنصر ينتمي بدرجة (٠.٥) إلى المجموعة الضبابية ولا ينتمي إليها بنفس الدرجة ويسمي هذا العنصر بعنصر التوازن (Equilibrium point) واذا كانت درجة العضوية مثلاً (٠.٨) فهذا يعني أن العنصر ينتمي إلى المجموعة الضبابية بدرجة (٠.٨) ولا ينتمي إليها بدرجة (٠.٢) وهكذا.

وهناك أنواع كثيرة من دوال العضوية منها: الدالة العضوية مثلثية الشكل Triangular Function Membership، والدالة العضوية شبه المنحرف

Trapezoidal Function Membership، والدالة العضوية ذات شكل الجرس Gaussian Function Membership.

ولكن سيركز الباحث على الدالة العضوية مثلثية الشكل Triangular Function Membership نظراً لتوافقها مع طبيعة الدراسة الحالية ولما تتميز به هذه الدالة من السهولة والوضوح في تحديد القيم الضبابية، وتعتمد الدالة العضوية مثلثية الشكل إلى أن لكل مجموعة ضبابية A ثلاثة حدود أو معلمات على سبيل المثال (L,M,U) حيث L تمثل الحد الأدنى (Lower)، M تمثل حد الوسط (Middle)، U تمثل الحد الأعلى(Upper).

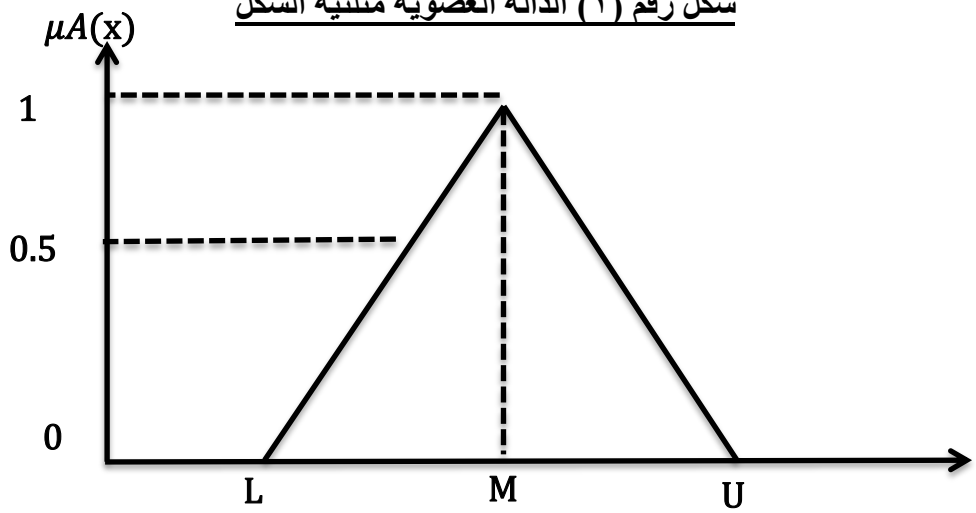
والصيغة التالية توضح شكل دالة العضوية مثلثية الشكل:

$$\mu A\,(x) = \begin{cases} 0 & if\ x \le L \\ \frac{x-L}{M-L} & if\ L \le x \le M \\ \frac{U-x}{U-M} & if\ M \le x \le U \\ 0 & if\ x > U \end{cases}$$

٣- إعداد الشكل البياني للمجموعة الضبابية Draw Fuzzy Sets graph

بعد تحديد المجموعات الضبابية وإعداد الدالة العضوية يجب بعد ذلك إعداد الشكل البياني المعبر عن المجموعات الضبابية والدالة العضوية، وكما أوضحنا سابقاً أن الباحث سيركز على الدالة العضوية مثلثية الشكل فقط والتي يمكن التعبير عنها بالشكل رقم (١)، ويلاحظ من الشكل أن العنصر الضبابي ينتمي بشكل كامل إلى المجموعة الضبابية عندما تكون درجة العضوية له (١) وذلك عندما يقع في المركز عند حد الوسط (M)، وأن العنصر الضبابي لا ينتمي بشكل كامل إلى المجموعة الضبابية عندما يقع قبل الحد الأدنى (L)، أو يزيد عن الحد الأعلى (U)، ويظل العنصر ينتمي للمجموعة الضبابية طالما لما يخرج عن الحد الأدنى (L) والحد الأعلى (U) ويتحدد درجة انتمائه وفقاً لدرجة عضويته داخل المجموعة الضبابية. (Maciej & Grazyna, 2020, P 254)

شكل رقم (١) الدالة العضوية مثلثية الشكل



٤- وضع القاعدة الضبابية Fuzzy rules:

تحتوي القاعدة الضبابية على مجموعة من القواعد والقوانين الضبابية التي تعتمد في وضعها على شرط إذا تم كذا إذاً كذا أو ما يعرف بقاعدة IF-Then

وقد يضم الجزء الأول من القاعدة الضبابية أكثر من شرط مثل:

(إذا كان سعر البيع منخفض والتكلفة مرتفعة وحجم المبيعات منخفض) إذاً الربح منخفض. أو العكس (إذا كانت سعر البيع مرتفع والتكلفة منخفضة وحجم المبيعات مرتفع) إذاً الربح مرتفع، وهكذا.

ولا يقتصر دور القاعدة الضبابية على عملية تخزين القوانين فقط بل يتعداها إلى تحديد مدى توفر الشروط وذلك بتقييم الأجزاء الأولى من كل القواعد الضبابية باستعمال عملية الدالة العضوية والتي بدورها تطبق كل العمليات المنطقية من اتحاد، واندماج، ومتمم، وتقاطع وتحدب وغيرها.

ويقترح الباحث تحديد عدد القواعد الضبابية المتوقعة للمخرجات من خلال المعادلة التالية:

= عدد حدود الدالة العضوية للمجموعة الضبابية (١) × عدد حدود الدالة العضوية للمجموعة الضبابية (٢) ×.....عدد حدود الدالة عضوية للمجموعة الضبابية (N).

ولتوضيح ذلك بافتراض أن عدد المجموعات الضبابية للمدخلات أثنين، وحدود كل دالة عضوية في المجموعة الضبابية الواحدة ثلاثة، إذن تكون عدد القواعد الضبابية اللازمة = ٣ × ٣ = ٩ قواعد ضبابية، وهكذا يتم حساب عدد القواعد الضبابية.

٥- عرض السطح الضبابي Fuzzy surface Viewer

وهو عبارة عن رسم توضيحي مجسم ثلاثي الأبعاد يوضح العلاقة بين بعض المتغيرات الضبابية كمدخلات والمتغيرات الضبابية كمخرجات.

٦- إزالة الضبابية Defuzzification:

إذا كانت عملية الضبابية هي نقطة البداية في المنطق الضبابي، فإن عملية إزالة الضبابية هي نقطة النهائية في المنطق الضبابي، فهي تعدُ أهم وأخر خطوة من خطوات النظام الضبابي، حيث عن طريق هذه العملية يتم تحويل القيم اللغوية (الضبابية) إلى قيم عددية يسهل التعامل معها.

ولإتمام هذه الخطوة، هناك عدد من الطرق المختلفة لإزالة الضبابية ولكن أكثرها شيوعاً واستخداماً طريقة مركز الوسط أو المساحة (Centroid method)، والمراد بالمساحة هنا مساحة القرارات المحتملة. (Igor, 2020, P 2)، وسيقوم الباحث بالاعتماد على برنامج MATLAB لتطبيق طريقة مركز الوسط لإزالة الضبابية.

٧- اتخاذ القرار Decision making

بعد استخراج قيم متغيرات محددة للمدخلات والمخرجات في ظل المنطق الضبابي، تستطيع إدارة الشركة الآن اتخاذ القرارات التي ترغب في اتخاذها نظراً لإزالة الضبابية وتقديم معلومات واضحة ومحددة تتسم بدرجة عالية من الدقة تسهم في تحسين جودة القرار المتخذ.

٣/ الدراسة التطبيقية:

تهدف الدراسة التطبيقية إلى اختبار مدى قدرة النموذج المقترح في تطوير تحليل

التكلفة والحجم والربح وذلك من خلال تطبيق هذا النموذج المقترح على إحدى شركات صناعة الأجهزة الكهربائية المنزلية المصرية.

وتشتمل الدراسة التطبيقية النقاط التالية:

١/٣: البيانات الفعلية للشركة محل التطبيق.

٢/٣: تطبيق المنطق الضبابي كنموذج مقترح لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

٣/٣: نتائج الدراسة التطبيقية.

وسوف يتعرض الباحث بالتفصيل لكل نقطة من النقاط السابقة كما يلي:

١/٣: البيانات الفعلية للشركة محل التطبيق:

تنتج شركة .....* لأجهزة التكييف، وتتميز الشركة بأنها توكيل ذات كفاءة عالية ومتميز وله سمعة طيبة في السوق ويوفر فروع كثيرة في مختلف المناطق والمحافظات ويتوافر به جميع قطع الغيار الأصلية للجهاز ويقدم أفضل خدمة وفي أسرع وقت، وتقدم الشركة مجموعة متنوعة من التكييف والتي تتمثل في تكييف سمارت بلازما وبدون بلازما وتكييف نيو بروفيشنال بلازما وبدون بلازما وتكييف فري ستاند بدون بلازما وتكييف بروفيشنال تربو ديجيتال بلازما وبدون بلازما وتكييف بريمر تربو بلازما وتكييف ماتريكس انفرتر وتكييف هامر ديجيتال بدون بلازما، وبأحجام مختلفة سواء ١.٥ أو ٢.٢٥ أو ٢.٥ أو ٣ أو ٤ أو ٥ حصان، وكذلك بارد ساخن أو بارد فقط حسب طبيعة كل نوع من أجهزة التكييف.

وسيركز الباحث في هذا البحث على التكييف الأكثر انتشاراً وبيعاً لدى الشركة وهو تكييف سمارت بلازما ١.٥ حصان بارد فقط.

ويتميز هذا النوع من التكييف بالعديد من المواصفات والمميزات التالية:

يتمتع هذا النوع من التكييف بمكانة عالية ومتميزة في الأسواق وموثوق فيه لأنه يحتوي على أحدث التقنيات الحديثة، ويتميز أيضاً بفترة ضمان لا تقل عن ٥ سنوات، ويعمل على أقل جهد كهربي، ويتميز بخاصية اكتشاف غاز الفريون، وخاصية التنظيف الذاتي التي تعمل على تنظيف الوحدة الداخلية من خلال ضخ أيونات البلازما

* لم يتم الإفصاح عن اسم وبيانات الشركة احتراماً لرغبة الشركة في الحفاظ على أمن وسرية معلوماتها.

التي تعمل على التخلص من الأتربة التي تتكون بداخلها وعدم تكون العفن، يتميز بشاشة عرض LED، وحماية ذاتية عند إعادة التشغيل عدة مرات، وتحديد العطل في الجهاز تلقائياً، وإمكانية التشغيل عن بعد، وتتميز الوحدة الخارجية بأنها ضد الصدأ، ونظام تربو للتبريد السريع، وتشغيل أوتوماتيكي للجهاز عند رجوع التيار، وتوجيه الهواء يدوياً، ووصلات عالية الكفاءة.

أما عن مكونات الوحدة الداخلية والخارجية والبيانات المالية لجهاز التكييف تتمثل في:

أولاً: الوحدة الداخلية لجهاز التكييف:

أبعاد	**174 × 265 × 790**
الوزن الصافي	**KG9**
الجهد الكهربي	**V 220:240**
التردد المقنن	**HZ 50**
يغطي مساحة	**12m2**
قطر خرطوم مياه التكثيف	**1/2 inch**

ثانياً: الوحدة الخارجية لجهاز التكييف:

نوع الكباس	**Single Rotary**
نوع الفريون	**R22**
أقطار وصلات مواسير الفريون	**1/2 – 1/4 inch**
أقصى طول لوصلات مواسير الفريون	**10 m**
قطر السلك الكهربائي من المصدر للتكيف	**3 mm**
المصدر الكهربائي	**50/1/220 (Hz/ Develop/ V)**

ثالثاً: البيانات المالية لجهاز تكييف سمارت بلازما ١.٥ حصان بارد فقط للعام المالي (٢٠١٩/٢٠٢٠):

- **سعر بيع الجهاز ٦٦٠٠ جنية.**
- **حجم المبيعات الحالي ٢٩٥٠٠ جهاز.**

- **التكلفة الحالية لجهاز التكييف ٤٦٢٠ جنية.**
- **إجمالي التكاليف المتغيرة ٩٩٤١٥٥٩٠ جنية.**
- **نصيب الوحدة من التكلفة المتغيرة ٣٣٧٠ جنية.**
- **إجمالي التكاليف الثابتة ٣٦٨٧٤٤١٠ جنية.**

وفيما يلي تفاصيل تكلفة جهاز تكييف سمارت بلازما ١.٥ حصان بارد فقط:

البيان	التكلفة	نصيب الوحدة تكلفة
خامات ومستلزمات إنتاج:	٥٣١٠٠٠٠٠	١٨٠٠
المبخر	٥٩٠٠٠٠٠	
الضاغط	٤٤٢٥٠٠٠	
المكثف	٦٦٣٧٥٠٠	
صمام الانتشار الحراري	٨١١٢٥٠٠	
محرك الضاغط	٥١٦٢٥٠٠	
محرك المروحة	٧٣٧٥٠٠٠	
الترموستات	٨٨٥٠٠٠٠	
الفلتر	٣٦٨٧٥٠٠	
زعانف الهواء	٢٩٥٠٠٠٠	
مكونات وخامات مشتراه	١٠٣٢٥٠٠٠	٣٥٠
تكلفة الخامات	٦٣٤٢٥٠٠٠	٢١٥٠
أجور صناعية	٢٤١٩٠٠٠٠	٨٢٠
رسوم وخدمات تصميم واستشارات	٢٢١٢٥٠٠	٧٥
مصروفات التشغيل والطاقة	٧٨١٧٥٠٠	٢٦٥
مصروفات الصيانة والإصلاحات	٣٨٣٥٠٠٠	١٣٠
الفحص وتوكيد الجودة	٢٢٧١٥٠٠	٧٧
ضرائب غير مباشرة على النشاط	١٦٢٢٥٠٠	٥٥
مصروفات خدمية متنوعة	٥٩٠٠٠٠	٢٠
أعباء صناعية غير مباشرة	١٣٣٣٤٠٠٠	٤٥٢
فروق مخزون	٢٣٦٠٠٠٠	٨٠
مصروفات البيع والدعاية والتوزيع	٣٢٤٥٠٠٠	١١٠
مصروفات الإدارة والأعباء العامة	١١٣٨٧٠٠٠	٣٨٦
الإجمالي	١٣٦٢٩٠٠٠٠	٤٦٢٠

ونظراً للظروف التي تتعرض لها الشركة في ظل جائحة كورونا*:

- تتوقع الشركة انخفاض المبيعات بنسبة لا تقل عن ١٠%.
- توقع قيام المنافسين بتخفيض سعر الجهاز بنسبة لا تقل عن ٥%، وفي المقابل تتوقع الشركة القيام بتخفيض السعر بنسبة ٦% لتنشيط المبيعات بقدر الإمكان وكذلك لتستطيع الشركة مواكبة المنافسة الحادة في ظل هذه الظروف.
- انخفاض تكاليف التشغيل بنسبة ٤% نظراً لانخفاض عدد العاملين الموجودين بالشركة وتقليل ساعات العمل في ظل ظروف حظر التجول وساعات التشغيل.
- انخفاض استهلاك التكاليف المتغيرة بنسبة ٥% نظراً لانخفاض حجم المبيعات وكذلك استهلاك المياه والكهرباء والتليفونات والطاقة في ظل ظروف جائحة كورونا.
- ارتفاع التكاليف الثابتة بنسبة ٣% نظراً لتقليل حجم الإنتاج.
- إمكانية رفع سعر البيع ولكن في المقابل خفض المبيعات، أو خفض سعر البيع مع ثبات حجم المبيعات أو زيادتها.

ورغم كل هذه التوقعات يصعب على الشركة في ظل هذه الظروف الضبابية والغامضة توقع حجم مبيعات محدد أو تكلفة متغيرة وثابتة محددة، وسعر بيع محدد يحقق الربح المستهدف.

لذا يرى الباحث افتراض أسوء التوقعات وعدم قدرة الشركة على إمكانية تحديد رقم محدد لسعر البيع والتكلفة المتغيرة والتكاليف الثابتة وحجم المبيعات، لذا يقترح الباحث وضع مدى للمتغيرات يعتمد على تقسيم كل متغير إلى ثلاث فئات وهي منخفض ومتوسط وعالي، وتقسيم متغير الربح إلى خمس فئات منخفض جداً، منخفض، متوسط، عالي، عالي جداً ليكون أكثر تعبيراً عن متغير الربح وذلك اعتماداً على البيانات الفعلية وتوقعات مديري التسويق والمبيعات بالشركة محل الدراسة وذلك كما يلي:

* من واقع إجراء مقابلة شخصية مع مدير المبيعات والتسويق بالشركة محل الدراسة.

جدول (١): متغيرات المدخلات:

متغيرات الإدخال	المستوى والمدى		
	منخفض	متوسط	عالي
سعر البيع (جنية)	٥٥٠٠ ـ ٦٢٠٠	٦١٠٠ ـ ٦٨٠٠	٦٧٠٠ ـ ٧٤٠٠
التكلفة المتغيرة (جنية)	٢٦٠٠ ـ ٣٢٠٠	٣٠٠٠ ـ ٣٦٠٠	٣٤٠٠ ـ ٤٠٠٠
حجم المبيعات (كمية)	٢٢٠٠٠ ـ ٢٧٠٠٠	٢٦٠٠٠ ـ ٣١٠٠٠	٣٠٠٠٠ ـ ٣٥٠٠٠
التكاليف الثابتة (بألف جنية)	٣٣٠٠٠ ـ ٣٥٢٠٠	٣٥٠٠٠ ـ ٣٧٢٠٠	٣٧٠٠٠ ـ ٣٩٢٠٠

جدول (٢): متغيرات المخرجات:

متغيرات المخرجات	المستوى والمدى (القيمة بالمليون جنية)				
	منخفض جداً	منخفض	متوسط	عالي	عالي جداً
الربح	٠ ـ ٢٠	٢٠ ـ ٤٠	٤٠ ـ ٦٠	٦٠ ـ ٨٠	٨٠ ـ ١٠٠

٢/٣: تطبيق المنطق الضبابى كنموذج مقترح لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح:

هناك مجموعة من الخطوات لتطبيق المنطق الضبابي لتطوير تحليل التكلفة والحجم والربح والتي سبق عرضها في نقطة رقم ٢/٢ في الجانب النظري للبحث وتتمثل أهم هذه الخطوات في:

١- المجموعة الضبابية Fuzzy Sets:

وفقاً لطبيعة الدراسة هناك خمس مجموعات ضبابية منها أربع مجموعات ضبابية تخص المدخلات وهم (سعر البيع، حجم المبيعات، التكلفة المتغيرة، التكاليف الثابتة)، ومجموعة ضبابية واحدة تخص المخرجات وهي (الربح). مع مراعاة أنه سيتم الاعتماد على برنامج MATLAB لتطبيق المنطق الضبابي في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح.

٢- الدالة العضوية Membership Function:

سيتم تحديد الدالة العضوية بناءً على المجموعات الضبابية السابق عرضها وذلك كما يلي:

أولاً: متغيرات المدخلات كدالة عضوية كما يلي:

١- سعر البيع Selling Price (SP)

$\mu SP(x): x \rightarrow [٥٥٠٠,٧٤٠٠]$

ويمكن تقسيم الدالة العضوية إلى ثلاثة دوال جزئية كما يلي:

$\mu SP(L): L \rightarrow [٥٥٠٠,٦٢٠٠]$

$\mu SP(M): M \rightarrow [٦١٠٠,٦٨٠٠]$

$\mu SP(U): U \rightarrow [٦٧٠٠,٧٤٠٠]$

٢- التكلفة المتغيرة Variable Cost (VC)

$\mu VC(x): x \rightarrow [٢٦٠٠,٤٠٠٠]$

ويمكن تقسيم الدالة العضوية إلى ثلاثة دوال جزئية كما يلي:

$\mu VC(L): L \rightarrow [٢٦٠٠,٣٢٠٠]$

$\mu VC(M): M \rightarrow [٣٠٠٠,٣٦٠٠]$

$\mu VC(U): U \rightarrow [٣٤٠٠,٤٠٠٠]$

٣- حجم المبيعات Sales Volume (SV)

$\mu SV(x): x \rightarrow [٢٢٠٠٠,٣٥٠٠٠]$

ويمكن تقسيم الدالة العضوية إلى ثلاثة دوال جزئية كما يلي:

$\mu SV(L): L \rightarrow [٢٢٠٠٠,٢٧٠٠٠]$

$\mu SV(M): M \rightarrow [٢٦٠٠٠,٣١٠٠٠]$

$\mu SV(U): U \rightarrow [٣٠٠٠٠,٣٥٠٠٠]$

٤- التكلفة الثابتة Fixed Cost (FC)

$\mu FC(x): x \rightarrow [٣٣٠٠٠٠٠٠,٣٩٢٠٠٠٠٠]$

ويمكن تقسيم الدالة العضوية إلى ثلاثة دوال جزئية كما يلي:

μFC(L): L → [٣٣٠٠٠٠٠٠,٣٥٢٠٠٠٠٠]
μFC(M): M → [٣٥٠٠٠٠٠٠,٣٧٢٠٠٠٠٠]
μFC(U): U → [٣٧٠٠٠٠٠٠,٣٩٢٠٠٠٠٠]

وتم إعداد ثلاثة دوال عضوية لكل متغير لأنه تم تقسيمها إلى منخفض Lower (L)، ومعتدلModerate (M)، ومرتفع Upper (U).

ثانياً: متغيرات المخرجات كدالة عضوية كما يلي:

الربح Profit (P)

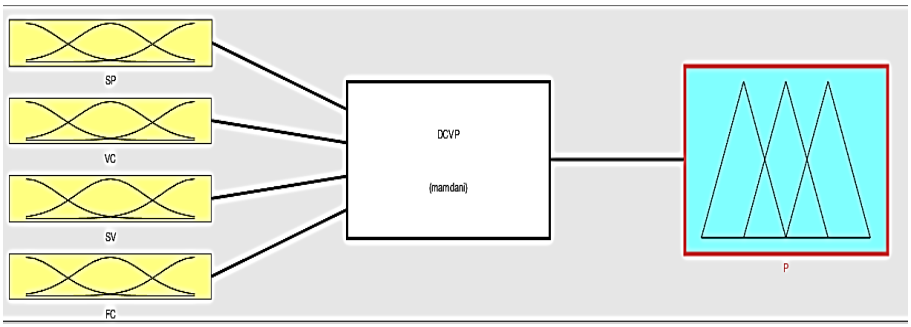
μP(*x*): *x* → [٠,١٠٠٠٠٠٠٠٠]

ويمكن تقسيم الدالة العضوية إلى خمسة دوال جزئية كما يلي:

μP(VL): VL → [٠,٢٠٠٠٠٠٠٠]
μP(L): L → [٢٠٠٠٠٠٠٠,٤٠٠٠٠٠٠٠]
μP(M): M → [٤٠٠٠٠٠٠٠,٦٠٠٠٠٠٠٠]
μP(U): U → [٦٠٠٠٠٠٠٠,٨٠٠٠٠٠٠٠]
μP(VU): VU → [٨٠٠٠٠٠٠٠,١٠٠٠٠٠٠٠٠]

وتم إعداد خمسة دوال عضوية لمتغير الربح لأنه تم تقسيمها إلى منخفض جداً very lower (VL)، منخفض Lower (L)، ومعتدل Moderate (M)، ومرتفع Upper (U)، مرتفع جداً very High (VU). ويوضح شكل رقم (٢) الدوال العضوية وعلاقات متغيرات المدخلات والمخرجات.

شكل رقم (٢) الدوال العضوية وعلاقات متغيرات المدخلات والمخرجات

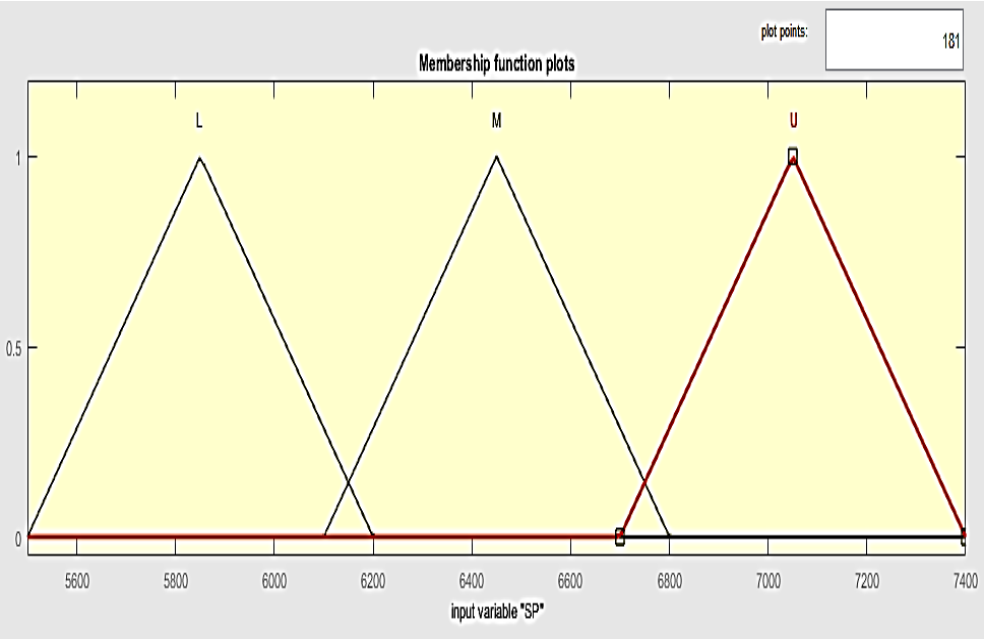


٣- إعداد الشكل البياني للمجموعة الضبابية Draw Fuzzy Sets graph

بعد تحديد المجموعات الضبابية وإعداد الدالة العضوية يجب بعد ذلك إعداد الشكل البياني المعبر عن المجموعات الضبابية والدالة العضوية، وكما أوضحنا سابقاً أن الباحث سيركز على الدالة العضوية مثلثية الشكل والتي يمكن التعبير عنها بالشكل رقم (٣،٤،٥،٦،٧)، ويلاحظ من الشكل أن العنصر الضبابي ينتمي بشكل كامل إلى المجموعة الضبابية عندما تكون درجة العضوية له (١) وذلك عندما يقع في المركز، وأن العنصر الضبابي لا ينتمي بشكل كامل إلى المجموعة الضبابية عندما يقع قبل الحد الأدنى أو يزيد عن الحد الأعلى، ويظل العنصر ينتمي للمجموعة الضبابية طالما لما يخرج عن الحد الأدنى والحد الأعلى، ويتحدد درجة انتمائه وفقاً لدرجة عضويته داخل المجموعة الضبابية.

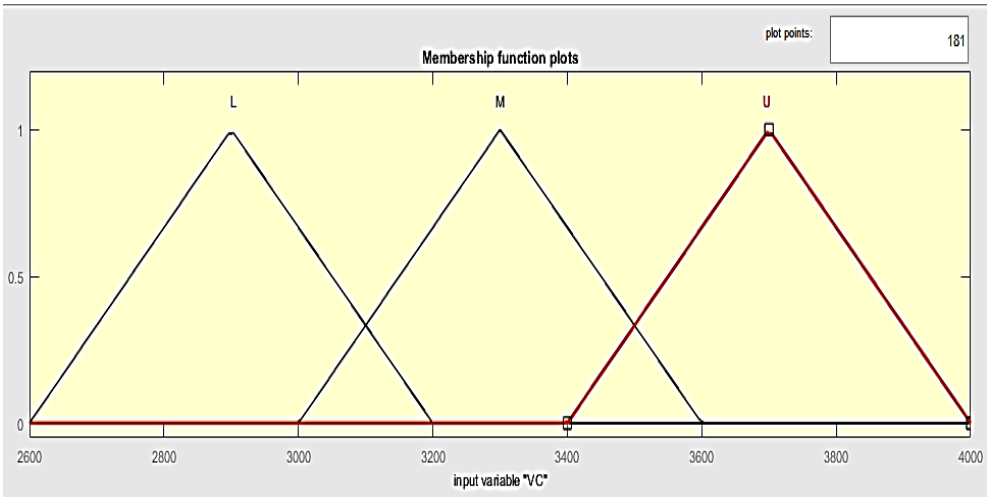
ومثالاً على الدالة العضوية للسعر كما يتضح من شكل (٣) نجد أن العنصر الضبابي ينتمي للمجموعة الضبابية للسعر طالما لا يقل عن ٥٥٠٠ جنية كحد أدنى ولا يزيد عن ٧٤٠٠ جنية كحد أعلى ويكون منتمي بشكل كامل عندما يقع في وسط المركز لكل مستوى بدرجة عضوية واحد صحيح مثل وسط المستوي المنخفض ٥٨٥٠ جنية ووسط المستوي المتوسط ٦٤٥٠ جنية، ووسط المستوي الأعلى ٧٠٥٠ جنية. وهكذا نلاحظ باقي الدوال العضوية لمتغيرات الإدخال والإخراج كما يتضح من الأشكال (٤،٥،٦،٧).

شكل الدالة العضوية لمستويات السعر (SP): شكل رقم (٣)



μSP(L): L → [5500,5850,6200]
μSP(M): M → [6100,6450,6800]
μSP(U): U → [6700,7050,7400]

شكل الدالة العضوية لمستويات التكلفة المتغيرة (VC): الشكل رقم (٤)

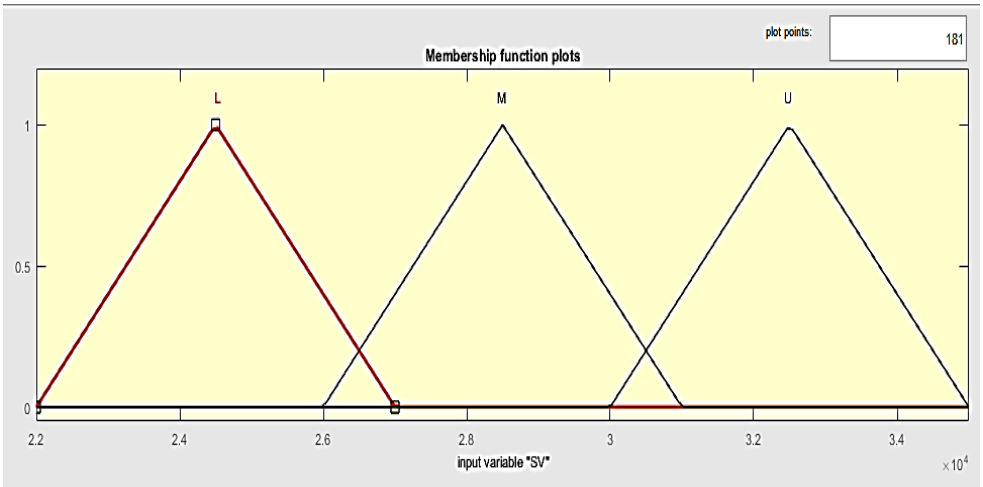


μVC(L): L → [2600,2900,3200]

μVC(M): M → [3000,3300,3600]

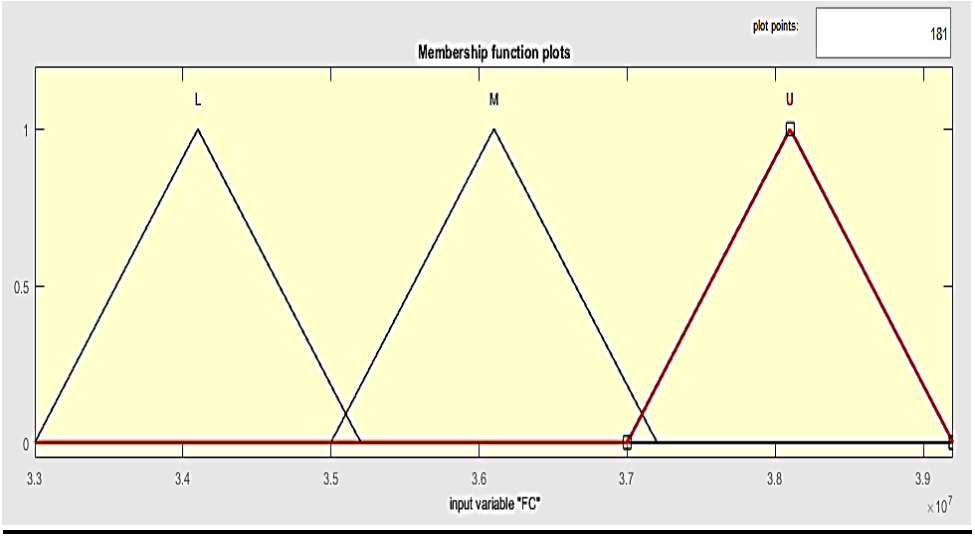
μVC(U): U → [3400,3700,4000]

شكل الدالة العضوية لمستويات حجم المبيعات (SV): الشكل رقم (٥)



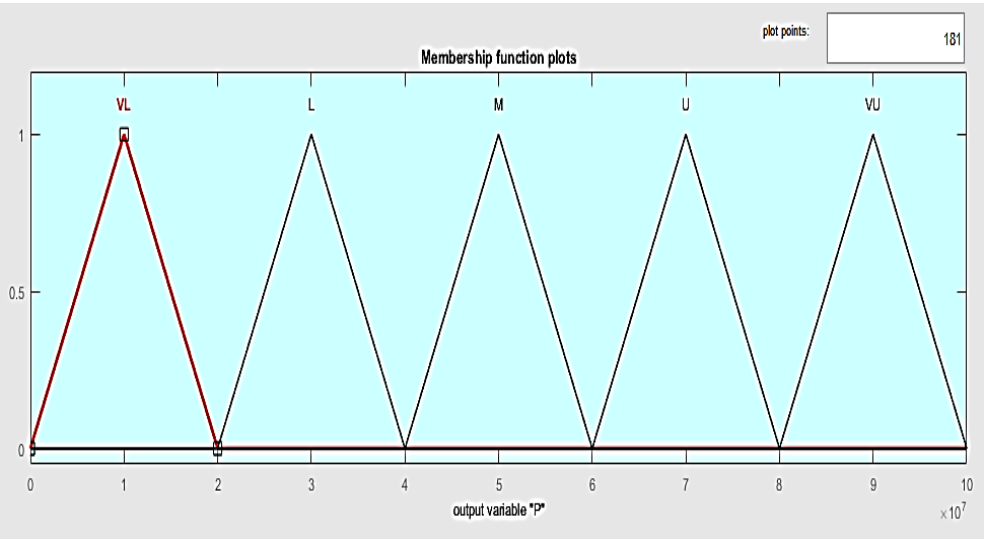
μSV(L): L → [22000,24500,27000]
μSV(M): M → [26000,28500,31000]
μSV(U): U → [30000,32500,35000]

شكل الدالة العضوية لمستويات التكاليف الثابتة (FC): الشكل رقم (٦)



μFC(L): L → [33000000, 34100000, 35200000]
μFC(M): M → [35000000, 36100000, 37200000]
μFC(U): U → [37000000, 38100000, 39200000]

شكل الدالة العضوية لمستويات الربح (P): الشكل رقم (٧)



μFC(VL): VL → [0, 10000000, 20000000]
μFC(L): L → [20000000, 30000000, 40000000]
μFC(M): M → [40000000, 50000000, 60000000]
μFC(U): U → [60000000, 70000000, 80000000]
μFC(VU): VU → [80000000, 90000000, 100000000]

٤- وضع القاعدة الضبابية Fuzzy rules:

تحتوي القاعدة الضبابية على مجموعة من القواعد والقوانين الضبابية التي تعتمد في وضعها على شرط إذا تم كذا إذاً كذا أو ما يعرف بقاعدة If.

ويمكن تحديد عدد القواعد الضبابية المتوقعة للمخرجات من خلال المعادلة التالية:

= عدد حدود الدالة العضوية للمجموعة الضبابية (SP) × عدد حدود الدالة العضوية للمجموعة الضبابية (VC) × عدد حدود الدالة العضوية للمجموعة الضبابية (SV) × عدد حدود الدالة عضوية للمجموعة الضبابية (FC).

إذن تكون عدد القواعد الضبابية اللازمة = ٣ × ٣ × ٣ × ٣ = ٨١ قاعدة ضبابية، ويقترح الباحث القواعد الضبابية التالية كما يوضح جدول رقم (٣).

جدول رقم (٣) القواعد الضبابية المقترحة في ظل النظام الضبابي.

(B No.)	Input Variables				Output Variables
	(SP)	(VC)	(SV)	(FC)	(P)
1	U	L	U	L	VU
2	U	L	U	M	VU
3	U	L	U	U	VU
4	U	L	M	L	VU
5	U	L	M	M	VU
6	U	L	M	U	VU
7	U	L	L	L	VU
8	U	L	L	M	VU
9	U	L	L	U	VU
10	U	M	U	L	VU
11	U	M	U	M	U
12	U	M	U	U	U
13	U	M	M	L	U
14	U	M	M	M	U
15	U	M	M	U	U
16	U	M	L	L	U
17	U	M	L	M	U
18	U	M	L	U	U
19	U	U	U	L	U
20	U	U	U	M	U
21	U	U	U	U	U
22	U	U	M	L	U
23	U	U	M	M	M
24	U	U	M	U	U

25	U	U	L	L	U
26	U	U	L	M	U
27	U	U	L	U	U
28	M	L	U	L	U
29	M	L	U	M	VU
30	M	L	U	U	U
31	M	L	M	L	U
32	M	L	M	M	U
33	M	L	M	U	U
34	M	L	L	L	U
35	M	L	L	M	VU
36	M	L	L	U	U
37	M	M	U	L	VU
38	M	M	U	M	VU
39	M	M	U	U	VU
40	M	M	M	L	M
41	M	M	M	M	M
42	M	M	M	U	M
43	M	M	L	L	M
44	M	M	L	M	M
45	M	M	L	U	M
46	M	U	U	L	M
47	M	U	U	M	M
48	M	U	U	U	M
49	M	U	M	L	L
50	M	U	M	M	L
51	M	U	M	U	L
52	M	U	L	L	VL
53	M	U	L	M	VL
54	M	U	L	U	VL
55	L	L	U	L	M

56	L	L	U	M	M
57	L	L	U	U	M
58	L	L	M	L	M
59	L	L	M	M	M
60	L	L	M	U	M
61	L	L	L	L	M
62	L	L	L	M	M
63	L	L	L	U	M
64	L	M	U	L	M
65	L	M	U	M	M
66	L	M	U	U	M
67	L	M	M	L	L
68	L	M	M	M	L
69	L	M	M	U	L
70	L	M	L	L	L
71	L	M	L	M	L
72	L	M	L	U	L
73	L	U	U	L	M
74	L	U	U	M	M
75	L	U	U	U	M
76	L	U	M	L	L
77	L	U	M	M	L
78	L	U	M	U	L
79	L	U	L	L	L
80	L	U	L	M	VL
81	L	U	L	U	VL

٥- عرض السطح الضبابي Fuzzy surface Viewer

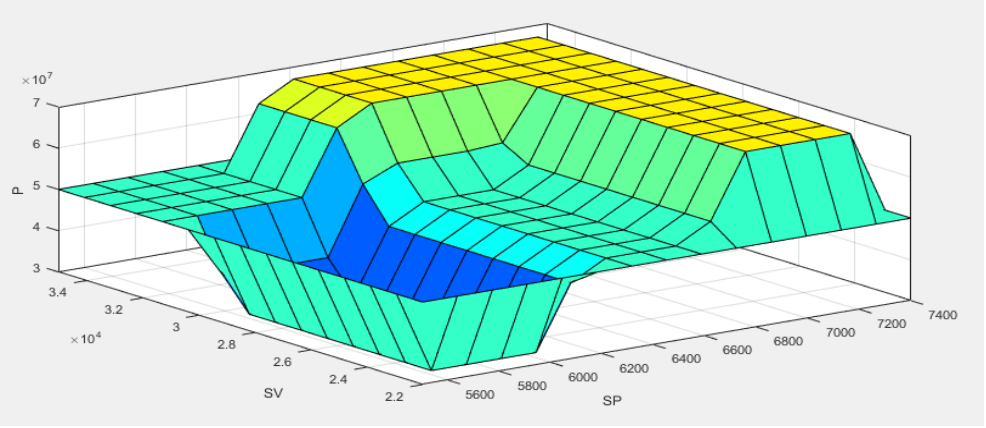
وهو عبارة عن رسم توضيحي مجسم ثلاثي الأبعاد يوضح العلاقة بين بعض المتغيرات الضبابية كمدخلات والمتغيرات الضبابية كمخرجات.

ويتضح من الأشكال التالية (١٣،١٢،١١،١٠،٩،٨) مستوى الربح كمتغير تابع لمتغيرات الإدخال المتمثل في سعر البيع، وحجم المبيعات والتكلفة المتغيرة والتكاليف الثابتة. حيث يوضح الشكل (٨) درجة اختلاف الأرباح الناتجة عن اختلاف سعر البيع وحجم المبيعات. حيث يلاحظ أن أعلى قيمة للربح هو عندما يكون السعر "مرتفع" وحجم المبيعات من "منخفض" إلى "مرتفع"، أو عندما يكون السعر "متوسط" ويكون حجم المبيعات "مرتفعًا".

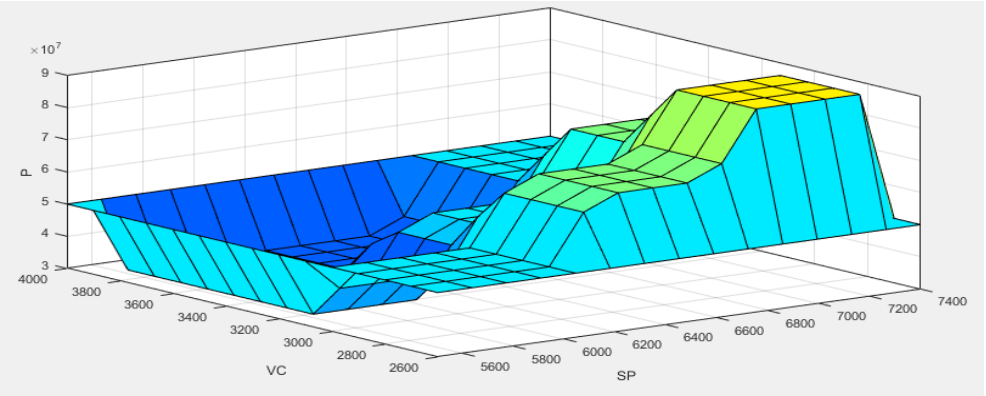
ويسهم الشكل رقم (٨) في مساعدة الإدارة في اتخاذ أي قرار متعلق بالعلاقة بين السعر وحجم المبيعات وأثر ذلك على الربح. بمعني أنه إذا أرادت الإدارة تحديد سعر بيع الجهاز بسعر محدد تستطيع التنبؤ بحجم المبيعات المتوقع وفقاً لهذا الشكل والعكس صحيح على سبيل المثال إذا أرادت الإدارة تحديد سعر بيع الجهاز بمبلغ ٦٥٠٠ جنية، يكون حجم المبيعات المتوقع بين ٢٩٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠ وحدة.

أما الشكل (٩) يوضح درجة اختلاف الأرباح الناتجة عن اختلاف سعر البيع والتكلفة المتغيرة. حيث يلاحظ أن أعلى قيمة للربح يكون فقط عندما يكون السعر "مرتفعًا" والتكلفة المتغيرة "منخفضة".

شكل (٨) السطح الضبابي للعلاقة بين سعر البيع وحجم المبيعات والربح

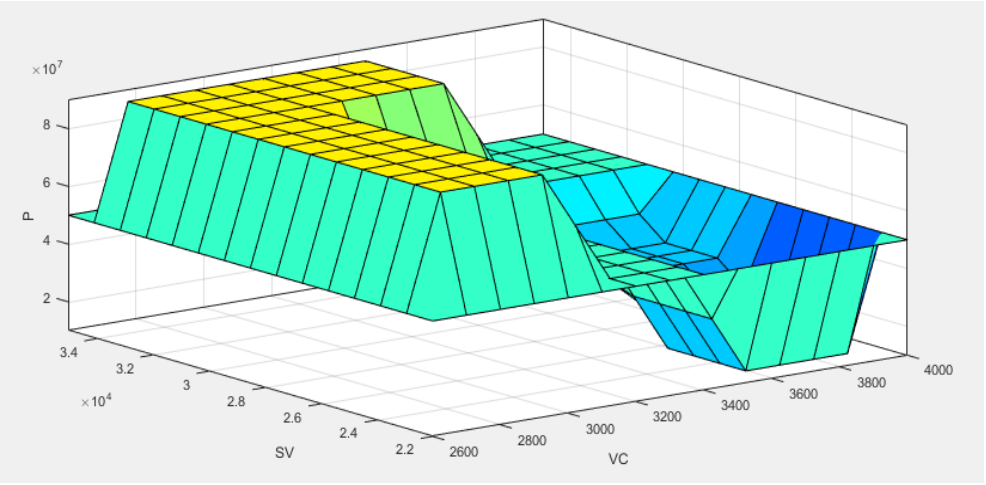


شكل (٩) السطح الضبابي للعلاقة بين سعر البيع والتكلفة المتغيرة والربح



أما الشكل (١٠) يوضح درجة اختلاف الأرباح الناتجة عن اختلاف التكلفة المتغيرة وحجم المبيعات. حيث يلاحظ أن أعلى قيمة للربح عندما تكون التكلفة المتغيرة "منخفضة" إلى "متوسطة" وحجم المبيعات "منخفض" إلى "مرتفع". هذا يشير إلى أن التكلفة المتغيرة لها تأثير كبير على الربح.

شكل (١٠) السطح الضبابي للعلاقة بين التكلفة المتغيرة وحجم المبيعات والربح

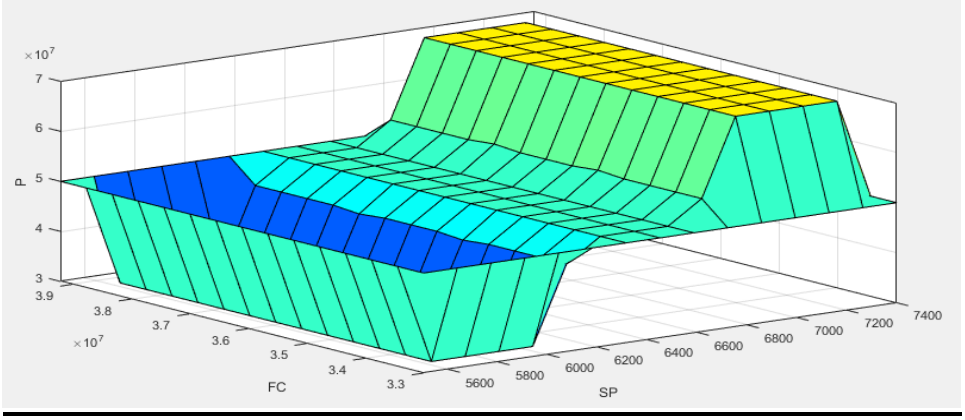


أما الشكل (١١) يوضح درجة اختلاف الأرباح الناتجة عن سعر البيع والتكاليف الثابتة. حيث يلاحظ أنه عندما يكون السعر منخفضًا فإن الربح يكون منخفض، وعندما يكون السعر مرتفعًا فإن الربح يكون مرتفع، بينما تم الحفاظ على التكلفة الثابتة ثابتة عند الثلاثة مستويات ولا تؤثر في متغير الربح.

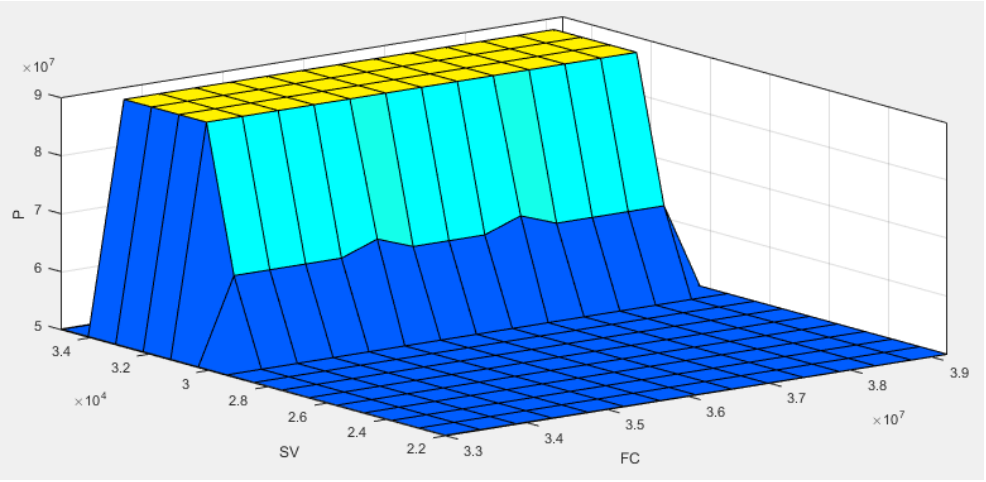
أما الشكل (١٢) يوضح درجة اختلاف الأرباح الناتجة عن التكاليف الثابتة وحجم المبيعات. حيث يلاحظ أنه عندما يكون حجم المبيعات منخفضًا فإن الربح يكون منخفض، وعندما يكون حجم المبيعات مرتفعًا فإن الربح يكون مرتفع، بينما تم الحفاظ على التكلفة الثابتة ثابتة عند الثلاثة مستويات ولا تؤثر في متغير الربح.

أما عن الشكل (١٣) يوضح درجة اختلاف الأرباح الناتجة عن التكلفة المتغيرة والتكاليف الثابتة. حيث يلاحظ أنه عندما تكون التكلفة المتغيرة منخفضة فإن الربح يكون مرتفع، وعندما تكون التكلفة المتغيرة مرتفعة فإن الربح يكون منخفض، بينما تم الحفاظ على التكلفة الثابتة ثابتة عند الثلاثة مستويات ولا تؤثر في متغير الربح، لذا إذا أرادت الإدارة تقليل التكلفة كخطوة نحو زيادة الأرباح، فيجب توجيه الجهود نحو ترشيد وتخفيض التكلفة المتغيرة. وبالتالي يستخلص من ذلك أن الشكل (١١) و(١٢) و (١٣) يوضح حقيقة مفاده أن التكاليف الثابتة عند الثلاثة مستويات لا تؤثر في متغير الربح.

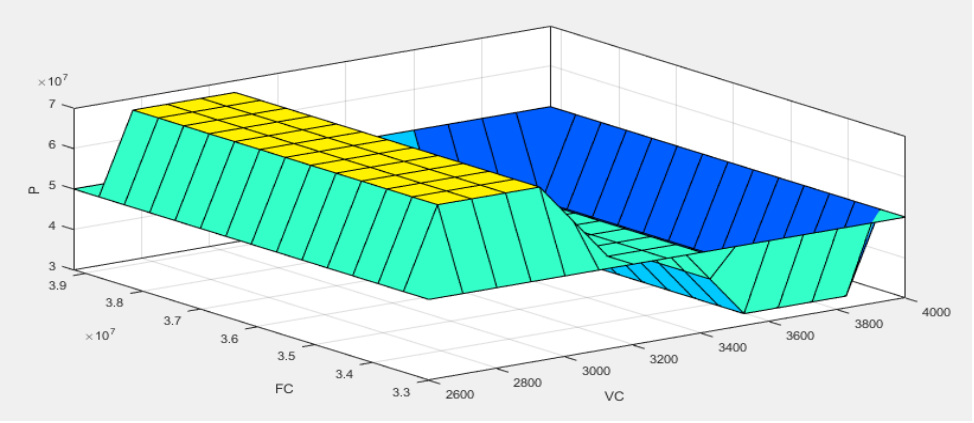
شكل (١١) السطح الضبابي للعلاقة بين سعر البيع والتكلفة الثابتة والربح



شكل (١٢) السطح الضبابي للعلاقة بين التكاليف الثابتة وحجم المبيعات والربح



شكل (١٣) السطح الضبابي للعلاقة بين التكلفة المتغيرة والتكلفة الثابتة والربح



٦- إزالة الضبابية Defuzzification:

لقد تم تنفيذ عملية إزالة الضبابية باستخدام طريقة مركز الوسط Centroid (method) بالاعتماد على برنامج MATLAB وتمثلت نواتج مخرجات المنطق الضبابي في:

جدول (٤) نواتج متغيرات المدخلات:

سعر بيع (SP)	التكلفة المتغيرة (VC)	حجم المبيعات (SV)	التكاليف الثابتة (FC)
٦٤٥٠ جنية	٣٣٠٠ جنية	٢٨٥٠٠ وحدة	٣٦١٠٠٠٠٠ جنية

جدول (٥) نواتج متغيرات المخرجات:

الربح (P)	٥٣٦٧٥٠٠٠ جنية

ويتضح مدى كفاءة وقدرة المنطق الضبابي على تقديم متغير واحد محدد القيمة رغم إدخال كل المتغيرات في شكل أكثر من مستوى ومدى، حيث تمثل في ثلاث مستويات للمدخلات (منخفض، متوسط، عالي) وخمس مستويات في المخرجات (منخفض جداً، منخفض، متوسط، عالي، عالي جداً).

٧- اتخاذ القرار Decision Making

بعد استخراج قيم متغيرات محددة للمدخلات والمخرجات في ظل المنطق الضبابي، تستطيع إدارة الشركة الآن اتخاذ القرارات التي ترغب في اتخاذها سواء إجراء تحليل التعادل أو تخطيط المبيعات والأرباح أو تحديد الكمية أو القيمة التي تحقق الربح المستهدف أو كمية وقيمة الأمان أو غيرها من القرارات التي تعتمد على تحليل التكلفة والحجم والربح نظراً لإزالة الضبابية وتقديم معلومات واضحة ومحددة تتسم بدرجة عالية من الدقة تسهم في تحسين جودة القرار المتخذ.

٣/٣: نتائج الدراسة التطبيقية:

أوضحت نتائج مخرجات المنطق الضبابي العديد من النتائج والتي من أهمها:

- انخفاض سعر البيع بنسبة ٢.٢٧% حيث بلغ سعر البيع ٦٤٥٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان سعر البيع ٦٦٠٠ جنية في ظل الوضع الحالي.
- أما عن التكلفة المتغيرة فقد انخفضت بنسبة ٢.٠٧% حيث بلغت التكلفة المتغيرة ٣٣٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كانت التكلفة المتغيرة ٣٣٧٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

- في حين نجد أن حجم المبيعات فقد انخفض بنسبة ٣.٣٩% حيث بلغ حجم المبيعات ٢٨٥٠٠ وحدة وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان حجم المبيعات ٢٩٥٠٠ وحدة في ظل الوضع الحالي.
- أما عن التكاليف الثابتة فقد انخفضت بنسبة ٢.١% حيث بلغت التكاليف الثابتة ٣٦١٠٠٠٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كانت التكاليف الثابتة ٣٦٨٧٤٤١٠ جنية في ظل الوضع الحالي.
- أما عن متغير المخرجات المتمثل في الربح فقد انخفض بنسبة ٨.١% حيث بلغ الربح ٥٣٦٧٥٠٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان الربح ٥٨٤١٠٠٠٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

وبمقارنة نتائج مخرجات المنطق الضبابى بتوقعات إدارة الشركة فى ظل جائحة كورونا أتضح الآتى:

- فيما يتعلق بحجم المبيعات توقعت الشركة انخفاضه بنسبة ١٠% في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض حجم المبيعات بنسبة ٣.٣٩% فقط أي بفارق قدره ٦.٦١%.
- وفي المقابل سعر البيع توقعت الشركة انخفاضه بنسبة ٦% لتنشيط المبيعات ومواجهة ظروف جائحة كورونا في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض سعر البيع بنسبة ٢.٢٧% فقط أي بفارق قدره ٣.٧٣%.
- أما عن التكلفة المتغيرة توقعت الشركة انخفاضه بنسبة ٥% في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض التكلفة المتغيرة بنسبة ٢.٠٧% فقط أي بفارق قدره ٢.٩٣%.
- أما عن التكاليف الثابتة توقعت الشركة انخفاض تكاليف التشغيل بنسبة ٤% في المقابل ارتفاع عنصر التكلفة الثابتة بنسبة ٣%، أي بواقع انخفاض متوقع للتكاليف الثابتة بمقدار ١% في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض التكلفة الثابتة بنسبة ٢.١% فقط أي بفارق زيادة قدره ١.١%.

ويرى الباحث من واقع ما تقدم مدى كفاءة وفعالية المنطق الضبابي في التعامل مع هذه الظروف الضبابية والغامضة وتقديم معلومات محددة تتسم بالدقة، بالإضافة إلى

قدرته على تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح ليتغلب على هذه الحالة الضبابية المشوشة الناتجة عن ظروف جائحة كورونا وتقديم نموذج مطور من تحليل التكلفة والحجم والربح معتمداً على المنطق الضبابي Fuzzy Logic.

ويتضح مما سبق ثبات صحة الفرض القائل بأنه " يُسهم النموذج المقترح في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل الوضع الضبابي"، ويدلل على ذلك من خلال ما تقدم سواء في الجانب النظري للبحث أو من خلال ما تم إثباته في الجانب التطبيقي.

٤/ النتائج والتوصيات والمقترحات البحثية:

٤/١: النتائج:

في ضوء كل من الدراستين النظرية والتطبيقية للبحث يمكن استخلاص النتائج التالية:

١) ثبات صحة الفرض القائل بأنه " يُسهم النموذج المقترح في تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل الوضع الضبابي"، وقد جاء هذا الفرض متسقاً مع هدف البحث والدراسة النظرية والدراسة التطبيقية التي قام بها الباحث.

٢) انخفض سعر البيع بنسبة ٢.٢٧% حيث بلغ سعر البيع ٦٤٥٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان سعر البيع ٦٦٠٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

٣) أما عن التكلفة المتغيرة فقد انخفضت بنسبة ٢.٠٧% حيث بلغت التكلفة المتغيرة ٣٣٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كانت التكلفة المتغيرة ٣٣٧٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

٤) في حين نجد أن حجم المبيعات فقد انخفض بنسبة ٣.٣٩% حيث بلغ حجم المبيعات ٢٨٥٠٠ وحدة وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان حجم المبيعات ٢٩٥٠٠ وحدة في ظل الوضع الحالي.

٥) أما عن التكاليف الثابتة فقد انخفضت بنسبة ٢.١% حيث بلغت التكاليف الثابتة ٣٦١٠٠٠٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كانت التكاليف الثابتة ٣٦٨٧٤٤١٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

٦) أما عن متغير المخرجات المتمثل في الربح فقد انخفض بنسبة ٨.١% حيث بلغ الربح ٥٣٦٧٥٠٠٠ جنية وفقاً لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان الربح ٥٨٤١٠٠٠٠ جنية في ظل الوضع الحالي.

٧) وبمقارنة نتائج مخرجات المنطق الضبابي بتوقعات إدارة الشركة في ظل جائحة كورونا أتضح الآتي:

- فيما يتعلق بحجم المبيعات توقعت الشركة انخفاضه بنسبة ١٠% في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض حجم المبيعات بنسبة ٣.٣٩% فقط أي بفارق قدره ٦.٦١%.
- في المقابل سعر البيع توقعت الشركة انخفاضه بنسبة ٦% لتنشيط المبيعات ومواجهة ظروف جائحة كورونا في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض سعر البيع بنسبة ٢.٢٧% فقط أي بفارق قدره ٣.٧٣%.
- أما عن التكلفة المتغيرة توقعت الشركة انخفاضه بنسبة ٥% في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض التكلفة المتغيرة بنسبة ٢.٠٧% فقط أي بفارق قدره ٢.٩٣%.
- أما عن التكاليف الثابتة توقعت الشركة انخفاض تكاليف التشغيل بنسبة ٤% في المقابل ارتفاع عنصر التكلفة الثابتة بنسبة ٣%، أي بواقع انخفاض متوقع للتكاليف الثابتة بمقدار ١% في حين أظهر المنطق الضبابي انخفاض التكلفة الثابتة بنسبة ٢.١% فقط أي بفارق زيادة قدره ١.١%.

٨) تقديم نموذج مقترح يمكن الاعتماد عليه في تطوير أساليب قياس التكلفة والمحاسبة الإدارية بصفة عامة وتحليل التكلفة والحجم والربح بصفة خاصة.

٢/٤: التوصيات:

بناءً على نتائج البحث يوصي الباحث بالآتي:

١- أن تستعين الشركات بهذا النموذج عند استخدام تحليل التكلفة والحجم والربح، وكذلك عند الحاجة إلى تطوير أي من أساليب قياس التكلفة والمحاسبة الإدارية لما يقدمه من معلومات محددة ودقيقة ويسهل عملية اتخاذ القرار ويحسن من جودته.

٢- أن يتم إحداث تغيير في الإطار الفكري للمحاسبة بصفة عامة والمحاسبة الإدارية والتكاليف بصفة خاصة بمراعاة إحداث تكامل بين الأساليب الكمية والإحصائية التي يتمثل أهمها في المنطق الضبابي في مجال المحاسبة لما تقدمه من تحسين جودة المعلومات وتسهيل عملية اتخاذ القرار وخاصةً في ظل الظروف التي تتعرض لها دنيا الأعمال من حالة عدم استقرار الأسواق والحالة الضبابية التي قد تنتج عن كوارث وأزمات مثل جائحة كورونا وكذلك حالات المنافسة الحادة التي قد تتعرض إليها بعض الشركات مما يتطلب مزيد من الأساليب غير التقليدية والابتكارية التي تسهم في تحسين جودة المعلومات وما يستتبعه تحسين جودة القرار. ويستهدف الباحث من ذلك ألا تصبح المحاسبة بمعزل عن باقي العلوم الاجتماعية والتطورات المتلاحقة في باقي العلوم، ولذا حاول الباحث في هذه الدراسة أن تكون البداية لهذا التغيير.

٣- أن يتم الاهتمام بإدخال المنطق الضبابي والأساليب الكمية في مناهج ومقررات مادة المحاسبة بالمعاهد والجامعات المصرية لما يحققه من فوائد كثيرة تسهم في تحسين جودة المعلومات المحاسبية وكذلك يسهم في توسيع مدارك الطلاب وتحسين قدرتهم على استيعاب المعارف الجديدة.

٣/٤: المقترحات البحثية:

يوصي الباحث باستكمال بعض النقاط التي لم تتناولها الدراسة الحالية، ولكنها تنال اهتماماً كبيراً على المستوى العلمي والعملي وأهمها:

١- تطوير أسلوب القياس المرجعي باستخدام المنطق الضبابي.

٢- تطوير أسلوب محاسبة الإنجاز باستخدام المنطق الضبابي.

٣- التكامل بين نظرية القيود والمنطق الضبابي.
٤- إعداد نموذج للتنبؤ بسلسة زمنية من حجم المبيعات باستخدام المنطق الضبابي.
٥- تطوير موازنة الدخل التقديرية بالاعتماد على المنطق الضبابي.
٦- تطوير أسلوب التكاليف على أساس النشاط باستخدام المنطق الضبابي.
٧- إعداد نموذج للتنبؤ بقيم متغيرات التكلفة بالاعتماد على المنطق الضبابي.
٨- إعداد نموذج للتنبؤ بالربح المستهدف باستخدام المنطق الضبابي.
٩- إعداد دراسة تحليلية لدراسة تأثير المنطق الضبابي على تحسين جودة المعلومات الواردة بالقوائم المالية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١- أسعد، محمد؛ نموذج مقترح لقياس درجة الموهبة باستخدام المنطق الضبابي (دراسة تطبيقية - طلاب الماجستير في كلية العلوم)، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العلوم الأساسية، المجلد، ٣٨، العدد ٦، ٢٠١٦.
٢- حمادي، عبد المنعم كاظم؛ محمد، بشير فيصل؛ عبد علي، علي حسين؛ استعمال التقنيات الحديثة في المبادلة بين الوقت والكلفة لإنجاز المشاريع في بيئة ضبابية، مجلة كلية مدينة العلم الجامعة، المجلد ١٠، العدد ٢، ٢٠١٨.
٣- علي، عوض الله طيفور؛ نظم التحكم الغامض Fuzzy Control Systems، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، ٢٠١٩.
٤- لومايزية، عفاف؛ خياري، زهية؛ استخدام أسلوب تحليل التعادل في تحليل حساسية ربحية المشاريع الاستثمارية دراسة حالة مشروع إنتاج زيت الزيتون، مجلة رؤى اقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير - جامعة الوادي، مجلد ٨، العدد ٢، ٢٠١٨.
٥- محمود، شيماء عبد الفتاح؛ تأثير المتغير الضبابي على التكاليف الكلية لنموذج المخزون المختلط، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، العدد الأول، المجلد السادس والخمسون، يناير ٢٠١٩.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- Bahareh Zohoori, Alexander Verbraeck, Morteza Bagherpour, Masoud Khakdaman, Monitoring production time and cost performance by combining earned value analysis and adaptive fuzzy control, Computers & Industrial Engineering, Vol 127, 2019.
2- Boris Yatsalo, Alexander Korobov, L. Martínez, Fuzzy multi-criteria acceptability analysis: A new approach to multi-criteria decision analysis under fuzzy environment, Expert Systems With Applications, VOL 84, 2017.
3- Haakon Lindstad, Inge Sandaas, Sverre Steen, Assessment of profit, cost, and emissions for slender bulk vessel designs, Transportation Research Part D, Vol 29, 2014.
4- Hasan Dincer, Serhat Yuksel, Balanced scorecard-based analysis of investment decisions for the renewable energy alternatives: A comparative analysis based on the hybrid fuzzy decision-making approach, Energy, Vol 175, 2019.
5- IFAC, A New Cad Tool To Analysis And Synthesis Of Low Cost Fuzzy Controllers, Cost Oriented Automation, February, 2007.
6- IFAC, Mathematical Models and Method of Analysis of the Cost Extending Competence Using the Fuzzy Set, 2018.
7- Igor Douven, Fuzzy concept combination: An empirical study, Fuzzy Sets and Systems, March, 2020.
8- Ku Nor Izah Ku Ismail, Wan Nordin Wan Hussin and Mat Supian Salleh, GEZ petrol station: CVP analysis and spread sheet modelling for planning and decision making, Management Accounting and Financial Modelling, VOL 5, NO. 3, 2015.
9- Kuen-Suan Chena, Chun-Min Yua, Fuzzy test model for performance evaluation matrix of service operating systems, Computers & Industrial Engineering, VOL 140, 2020.

10- L. A. Zadeh, Fuzzy Sets, Information and control, Vol 8, 1965.

11- Lisheng Jiang, Huchang Liao, Mixed fuzzy least absolute regression analysis with quantitative and probabilistic linguistic information, Fuzzy SetsandSystems, VOL 387, 2020.

12- M. Rabbani, H. Rezaei Soufi, S.A. Torabi, Developing a two-step fuzzy cost–benefit analysis for strategies to continuity management and disaster recovery, Safety Science, VOL 85, 2016.

13- Maciej Krawczak, Grazyna Szkatuła, On matching of intuitionistic fuzzy sets, Information Sciences, Vol 517, 2020.

14- Marlena Benardska, The possibilities of CVP in the hotel and catering industry, The Tourist Review, Vol. 53, no. 3, 1998.

15- Masatoshi Sakawa, Ichiro Nishizaki, Yoshio Uemura, Fuzzy Programming and profit and Cost allocation For a Production and transportation Problem, European Journal Of Operational Research, VOL 131, 2001.

16- Mohamed E. Bayou, Analyzing the Product- mix Decision by Using a Fuzzy Hierarchical Model, Vol 31, No 3, 2005.

17- Mohammad Hemmati, Behnam Mohammadi-Ivatloo, Mehdi Abapour, Amjad Anvari-Moghaddam, Day-ahead profit-based reconfigurable microgrid scheduling considering uncertain renewable generation and load demand in the presence of energy storage, Journal of Energy Storage, Vol 28, 2020.

18- Mohammad Hosein Eghbal Ahmadi, Sayed Javid Royaee, Shokoufe Tayyebi, Ramin Bozorgmehry Boozarjomehry, A new insight into implementing Mamdani fuzzy inference system for dynamic process modeling: Application on flash separator fuzzy dynamic modeling, Engineering Applications of Artificial Intelligence, VOL 90, 2020.

19- Mukesh Mohan Pandey, Evaluating the strategic design parameters of airports in Thailand to meet service expectations of Low-Cost Airlines using the Fuzzy-based QFD method, Journal of Air Transport Management, VOL 82, 2020.

20- Ramarathnam Ravichandran, A decision support system cost-volume-profit analysis for stochastic, Decision Support Systems, VOL 10, 1993.

21- Robert K. Jaedicke and Alexander A. Robichek, Cost-Volume-Profit Analysis under Conditions of Uncertainty, The Accounting Review, Vol. 39, No. 4, Oct. 1964.

22- Seiichiro Kimura, Shota Ichimura, Cost-profit analysis for Japan-Russia and Japan-South Korea interconnectors, Global Energy Interconnection, Vol 2, No 2, 2019.

23- Wolfgang E. Weber, Uwe Reuter, Fuzzy modeling of wave-shielding under consideration of cost-effectiveness for an efficient reduction of uncertainty, Advances in Engineering Software, VOL 109, 2017.

24- Y. Lilian Chan, Incremental Cost-Vogue-Profit Analysis, fourno/ of Accounting Edwation, Vol. 8, 1990.

25- Yunna Wu, Yao Tao, Zhongqing Deng, Jianli Zhou, Chuanbo Xu, Buyuan Zhang a, A fuzzy analysis framework for waste incineration power plant comprehensive benefit evaluation from refuse classification perspective, Journal of Cleaner Production, VOL 258, 2020.