



Al-Muthanna Journal of Administrative and Economic Sciences

PRINT ISSN: 2226-1419 - ONLINE ISSN: 2572-5386



Volume 15 | Issue 4

Article 2

2025-12-31

The role of fuzzy logic in cost-volume-profit analysis


Ahmed Imad Abed Al-Atabe

University of Karbala / College of Administration and Economics / Department of Accounting

Mohammed Wafi Abbas Al-Shammar

University of Karbala / College of Administration and Economics / Department of Accounting

Follow this and additional works at: <https://muthjaes.researchcommons.org/mjaes>

 Part of the [Accounting Commons](#), [Business Administration, Management, and Operations Commons](#), [Finance Commons](#), [Operations and Supply Chain Management Commons](#), and the [Public Administration Commons](#)

Recommended Citation

Al-Atabe, Ahmed Imad Abed and Al-Shammar, Mohammed Wafi Abbas (2025) "The role of fuzzy logic in cost-volume-profit analysis," *Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences*: Vol. 15 : Iss. 4 , Article 2.

Available at:

This Article is brought to you for free and open access by Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences. It has been accepted for inclusion in Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences by an authorized editor of Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences. For more information, please contact Mjaes@mu.edu.iq.

The Role of Fuzzy Logic in Cost-Volume-Profit Analysis Ongoing Research

Ahmed Imad Abed Al-Atabe*, Asst.Prof.Dr Mohammed Wafi Abbas Al-Shammar

University of Karbala / College of Administration and Economics / Department of Accounting

ABSTRACT

Cost-volume-profit analysis (CVP) is one of the most important basic tools in management accounting. It enables understanding the relationship between three key elements: costs, volume, and profit level. The problem with this research is that this type of analysis, in its traditional form, uses clear and fixed data, such as the variable cost per unit, total fixed costs, selling price, or sales volume, which can be accurately determined. However, these assumptions do not accurately reflect practical reality, which is often characterized by uncertainty and fluctuations.

The research aims to utilize an artificial intelligence tool, fuzzy logic, as a more flexible and realistic tool to improve this type of analysis. The Samawah Cement Factory was used as a sample for the research during the years (2024-2025).

The deductive and inductive approaches were used to achieve the research objectives. By applying fuzzy logic to cost-volume-profit analysis on a sample company's data, the most important research results were that the data for January 2025 was predicted with an accuracy rate of more than 95% compared to the actual situation. This is an excellent percentage, as management can use fuzzy logic to analyze cost-volume-profit in decision-making. Fuzzy logic also provides three-dimensional graphics that show the impact of variables in various cases on the level of profits. This provides management with a clear vision that can be used in decision-making. Consequently, more realistic analytical models can be developed that take into account the changing nature of the market and intangible factors that may affect results. It also allows for the handling of approximate data derived from human experience or estimation, which is difficult to convert into precise figures.

Keywords: Fuzzy Logic - Cost, Volume, Profit Analysis

Received 4 May 2025; Revised 17 May 2025; Accepted 23 August 2025
Available online 31 December 2025

*Corresponding author: Ahmed Imad Abed Al-Atabe
E-mail address: ahmed.imad@s.uokerbala.edu.iq

<https://doi.org/00.000/2572-5386.1495>

2572-5386/© 2025 Published by Muthanna Journal of Administrative and Economics Sciences (MJAES). This is an open access article under the CC BY 4.0 Licence (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

دور المنطق الضبابي في تحليل التكلفة والحجم والربح بحث مستل

الباحث احمد عماد عبد العتاي*، أ.م.د محمد وفي عباس الشمري،

جامعة كربلاء / كلية الادارة والاقتصاد / قسم المحاسبة

المستخلص

يعتبر تحليل التكلفة والحجم والربح (Cost-Volume-Profit Analysis) احد اهم الأدوات الأساسية في المحاسبة الإدارية، حيث يمكن من خلاله فهم العلاقة بين ثلاثة عناصر رئيسية: التكاليف، الحجم، ومستوى الارباح. ان مشكلة البحث تكمن في ان هذا النوع من التحليل في الوضع التقليدي يستخدم بيانات واضحة وثابتة، مثل أن التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة او التكاليف الثابتة الاجمالية أو سعر البيع او حجم المبيعات يمكن تحديدهما بدقة. إلا أن هذه الافتراضات لا تعكس بدقة الواقع العملي، الذي غالباً ما يتسم بعدم اليقين والتقلبات. يهدف البحث الى الاستعانة بأحد ادوات الذكاء الاصطناعي وهو المنطق الضبابي (Fuzzy Logic) كأداة أكثر مرونة وواقعية لتحسين هذا النوع من التحليل. مع استخدام (معامل اسمنت السماوة) كعينة للبحث خلال السنوات (2024 - 2025). وتم استخدام المنهج الاستنتاجي والمنهج الاستقرائي لتحقيق اهداف البحث. ومن خلال تطبيق المنطق الضبابي في تحليل التكلفة والحجم والربح على بيانات الشركة عينة حيث كانت اهم نتائج البحث الى انه تم التنبؤ بالبيانات الخاصة بشهر كانون الثاني عام 2025 وكانت النتائج تتسم بالدقة بنسبة اكثر من (95%) مقارنة بالواقع الفعلي وهي نسبة ممتازة حيث يمكن للإدارة ان تستعين بالمنطق الضبابي في تحليل التكلفة والحجم والربح في اتخاذ القرارات وكذلك يوفر المنطق الضبابي رسومات ثلاثية الابعاد تبين اثر المتغيرات في مختلف الحالات على مستوى الارباح وهذا من شأنه ان يوفر رؤية واضحة للإدارة يمكن الاستفادة منها في اتخاذ القرارات. وبالتالي يمكن وضع نماذج تحليلية أكثر واقعية تأخذ بالحسبان طبيعة السوق المتغيرة والعوامل غير الملموسة التي قد تؤثر على النتائج. كما يتيح التعامل مع البيانات التقريبية المستخلصة من الخبرة أو التقدير البشري، والتي يصعب تحويلها إلى أرقام دقيقة.

الكلمات المفتاحية: المنطق الضبابي - تحليل التكلفة والحجم والربح

تم الاستلام في 4 ايار 2025؛ تم المراجعة في 17 ايار 2025؛ تم القبول في 23 اب 2025
متاح على الإنترنت 31 كانون الاول 2025

*المؤلف المراسل: الباحث احمد عماد عبد العتاي
ahmed.imad@s.uokerbala.edu.iq عنوان البريد الإلكتروني:

<https://doi.org/00.000/2572-5386.1495>

المبحث الاول: المقدمة ومنهجية البحث المقدمة

يعتبر تحليل التكلفة - الحجم - الربح ، او ما يسمى بـ (تحليل التعادل) من المواضيع المهمة في المحاسبة الادارية حيث يساعد هذا التحليل الادارة على فهم واسع لسلوك التكاليف الثابتة والمتغيرة ، وكذلك يساعد في اتخاذ القرارات الخاصة بزيادة او تخفيض سعر البيع او كمية المبيعات في حال وجود منتج منافس في السوق ، وكذلك يساعد تحليل التعادل الادارة على اتخاذ القرارات الخاصة بتقييم البدائل في حال توفر اكثر من بديل امام الادارة ويساعد ايضا في معرفة الارباح المستقبلية في بداية انشاء المشروع . ويعد تحديد العناصر اللازمة لتحليل التعادل (سعر البيع ، التكلفة المتغيرة ، حجم المبيعات ، التكاليف الثابتة) مهم جدا حيث ان الخطأ في تحديد احد تلك العناصر قد يؤدي الى نتيجة خاطئة ، وبالتالي الى اتخاذ قرار خاطئ ؛ ولذلك قد تواجه الشركات تغيرات مفاجئة وكبيرة في اسعار البيع والتكاليف المتغيرة والثابتة ومبيعات الشركة من المنتجات مما يسبب انحراف كبير بين ما تم التخطيط له وبين البيانات التي تحدث فعلا . ولمواجهة ذلك الانحراف والتغلب على حالات عدم التأكد والغموض في تحديد تلك العناصر يمكن الاستعانة بتقنية جديدة وهي تقنية المنطق الضبابي حيث يمكن خلال هذا المنطق تحديد تلك العناصر بدقة اكثر وبشكل اسرع وبالتالي مساعدة الادارة على اتخاذ قرارات ملائمة في ما يتعلق بحجم المبيعات اللازمة وتحديد السعر المناسب.

وهكذا فان منهجية البحث ستكون كما يلي:

1-1 مشكلة البحث

يستند التحليل التقليدي للتكلفة - الحجم - الربح على افتراضات متمثلة بمعرفة وثبات قيمة اربع انواع من المتغيرات وهي (سعر بيع الوحدة الواحدة ، التكلفة المتغيرة للوحدة ، اجمالي التكاليف الثابتة ، حجم المبيعات) وحيث انه لا يمكن التنبؤ بتقلبات السوق على وجه اليقين ستكون هذه الافتراضات غير واقعية ومن الصعب تحقيقها عمليا وبالتالي فان الاعتماد على نتائج التحليل التقليدي للتكلفة - الحجم - الربح سيؤدي الى اتخاذ قرارات خاطئة وهكذا يمكن صياغة مشكلة البحث من خلال السؤال الآتي:-
هل ان تحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يوفر معلومات ملائمة ويساعد الإدارة في اتخاذ قرارات رشيدة؟

2-1 أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من أهمية الموضوع الذي يتناوله وهو محاوله تطوير التحليل التقليدي للتكلفة - الحجم - الربح الذي يفترض معرفته وثبات قيم اربعة انواع من المتغيرات وهي (سعر بيع الوحدة الواحدة ، التكلفة المتغيرة للوحدة ، اجمالي التكاليف الثابتة ، حجم المبيعات) ، عندما لا يمكن التنبؤ بتقلبات السوق على وجه اليقين يتعين على المدراء اتخاذ القرارات في ظل ظروف عدم اليقين وهنا يتم الاستعانة بأحد ادوات الذكاء الاصطناعي وهو المنطق الضبابي لأجراء تحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظله.

3-1 أهداف البحث

يهدف البحث الى الآتي:-

1. بيان الاطار المعرفي للنموذج المحاسبي التقليدي لتحليل التكلفة - الحجم - الربح.
2. بيان الاطار المعرفي للمنطق الضبابي.
3. تطبيق تحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي للشركة عينة البحث وبيان دوره في تحسين جودة القرار الاداري.

4-1 فرضية البحث

يقوم البحث على فرضية اساسية مفادها ان تحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يؤدي الى توفير معلومات ملائمة تساعد في تحسين القرارات الإدارية.

5-1 منهج البحث

اعتمد البحث لتحقيق اهدافه على الآتي:-

1. المنهج الاستنتاجي من خلال الاعتماد على المراجع والابحاث والدراسات والادبيات التي تتعلق بموضوع البحث لغرض استنباط المعلومات الملائمة والتوصل الى المفاهيم التي تساعد في تطبيق النموذج المقترح.

2. المنهج الاستقرائي من خلال الاعتماد على البيانات المستخرجة من السجلات والكشوفات المالية الخاصة بالشركة عينة البحث لغرض تطبيق النموذج المقترح للبحث.

6-1 حدود البحث

1. الحدود المكانية: معمل السممنت السماوة
2. الحدود الزمانية: السنوات (2024, 2025)

المبحث الثاني: الاطار المفاهيمي

1-2 الاطار المفاهيمي لتحليل التكلفة - الحجم - الربح

1-1-1 تعريف تحليل التكلفة الحجم الربح (CVP) Cost Volume Profit Analysis

عرف (Koraag & Ilat, 2016) تحليل التكلفة والحجم والربح بأنه "هو أسلوب لحساب تأثير التغيرات في أسعار البيع وحجم المبيعات والتكاليف على الأرباح لمساعدة الإدارة في تخطيط الأرباح على المدى القصير" (Agustin, et al., 2023, p 4) اما (Jonick, 2017) عرف تحليل التكلفة والحجم والربح (CVP) على انه " هو أسلوب محاسبي إداري يستخدم لتحديد كيفية تأثير التغيرات في حجم المبيعات والتكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة وأو سعر البيع لكل وحدة على الدخل التشغيلي للشركة. قد يكون التركيز على منتج واحد أو على مزيج مبيعات من منتجين مختلفين أو أكثر" (Jonick, 2017, p54).
يسمح تحليل التكلفة والحجم والربح للإدارة بالتنبؤ بالتغيرات التي تحدث في النتائج المالية في حال تغير حجم النشاط وتعتبر هذه المعلومات مهمة وحيوية للإدارة لان التغير في حجم النشاط يعتبر واحد من اهم المتغيرات التي ممكن ان تؤثر على المبيعات والارباح والتكاليف لذلك يساعد معرفة هذا التحليل الادارة في تحديد المستويات الحرجة مثل المستوى الذي تتساوى فيها الإيرادات مع التكاليف (نقطة التعادل) او المستوى المسموح فيه بحدوث انخفاض في المبيعات من دون تحقيق اي خسائر (هامش الامان). (Drury, 2021, p179).

2-1-2 تحليل سلوك التكلفة Cost behavior analysis

عرف (warren , 2018) سلوك التكلفة بأنه « سلوك التكلفة هو الطريقة التي تتغير بها التكلفة مع تغير النشاط المرتبط بها.»
يعتبر سلوك التكاليف ذو فائدة للمديرين لأسباب عديدة ، مثلا يتيح لهم معرفة كيف يمكن لسلوك التكاليف ان تسمح لهم بالتنبؤ بالأرباح مع تغير حجم الانتاج او المبيعات وكذلك سلوك التكاليف مفيدة لتقدير التكاليف وهذا يؤثر على مجموعه من القرارات مثل هل يجب استبدال الة معينة. أن فهم سلوك التكاليف يعتمد على الآتي:
1. معرفة الأنشطة المسببة في تغيير التكلفة وتعرف هذه الأنشطة باسم قواعد النشاط او محركات النشاط
2. حدود النشاط الذي تكون فيه التغيرات في التكلفة ذات اهتمام ويسمى النطاق ذات الصلة . (Warren , et ,al , 2018, p942)
وتستخدم الادارة عادة هذا السلوك لتحليل بدائل العمل المتاحة حتي يتمكنوا من اختيار البديل الذي يوفر اعلى دخل لأصحاب المؤسسة واستخدام الموارد المتاحة بأفضل شكل . (Needles ,et, al, 2011,p924)

1-2-1-2 التكاليف المتغيرة Variable costs

عرف (Fransiska, 2013) التكاليف المتغيرة بأنها « هي تلك التي تكون فيها التغيرات متناسبة بشكل مباشر مع التغيرات في الحجم أو الناتج ضمن النطاق ذي الصلة، ولكن تكلفة الوحدة تظل ثابتة.» (Mukhoden , et al, 2022, p5)

2-2-1-2 التكاليف الثابتة Fixed costs

عرف (Utami, 2021) التكاليف الثابتة على انها "هي التكاليف التي تتحملها الأعمال بمبلغ ثابت ولا تتغير بغض النظر عن الناتج المنتج في العمل، أو يمكن القول أنه خلال فترة زمنية معينة، لا تتغير هذه التكاليف ولا تتأثر بالأنشطة التجارية التي تزيد أو تنقص مرور الوقت." (Utami ,et,al,2021,p13)

3--2-1-2 التكاليف المختلطة Mixed costs

عرف (الركابي, 2022) التكاليف المختلطة على انها «هي التكاليف التي تتكون من التكاليف المتغيرة والثابتة وتسمى احيانا بالتكاليف شبه المتغيرة وشبه الثابتة» (الركابي, 2020, ص 21)

وهناك عدة طرق لتقدير التكاليف المختلطة الى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة ومنها:-

1. **طريقة فحص الحسابات:** وفق هذه الطريقة يقوم المحاسب و مدير القسم بفحص كل بند من بنود التكاليف ضمن حسابات فترة معينة وبعد ذلك يتم تصنيف كل بند من بنود التكاليف على انه اما تكاليف ثابتة او متغيرة او شبه متغيرة . ثم يتم استخراج متوسط التكلفة لكل بند من التكاليف التي تم تصنيفها على انها متغيرة . اما التكاليف الثابتة فيتم اخذ اجمالي التكلفة لكل عنصر من بنود التكاليف المصنفة على انها تكاليف ثابتة . بينما بنود التكاليف المصنفة على انها شبه متغيرة ، يتم الاتفاق بين المحاسب ومدير القسم على دالة معينة لتصنيف تلك التكاليف اي انه يتم تقدير الجزء الثابت من تلك التكاليف والمبقي يعتبر تكلفة متغيرة . (Drury , 2021, p688).
2. **طريقة اعلى وادنى مستوى:** تعتمد هذه الطريقة على الارتفاع والانخفاض في مستويات النشاط والتكاليف ولتقدير التكاليف المختلطة وفق هذه الطريقة يجب اولا تحديد الفترة ذات ادنى مستوى للنشاط والفترة ذات اعلى مستوى للنشاط والتكاليف المقابلة لكل فترة. ثم يتم استخراج التكلفة المتغيرة للوحدة كما موضح في المعادلة التالية:

التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة = الفرق في التكاليف \ الفرق في حجم النشاط

ثم بعد ذلك يتم استخراج مقدار التكاليف الثابتة بتعويض التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة في المعادلة التالية ولأى مستوى للنشاط (اعلى مستوى او ادنى مستوى)

التكاليف الثابتة = التكاليف الكلية - (الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة * في حجم النشاط)

(244-Garrison, et al., 2018, p243).

3. **طريقة الرسم البياني (خارطة الانتشار):** يتم وفق هذه الطريقة رسم البيانات على رسم بياني يتكون من المحور السيني حجم النشاط والمحور الصادي هو التكاليف وبعدها يرسم خط مستقيم يمر بأغلب النقاط الموجودة في الرسم حتى يتم تقدير التكاليف الثابتة حيث انه عند مستوى نشاط صفر (عدم وجود مبيعات) تكون التكاليف الوحيدة هي التكاليف الثابتة اما التكاليف المتغيرة يتم استخراجها من ميل الخط المستقيم عند زيادة حجم النشاط . (Jones, et, al , 2012, p37)
4. **طريقة الانحدار الخطي (المربعات الصغرى):** هي طريقة احصائية يتم من خلالها تحديد العلاقة بين متغير تابع (وهو المتغير الذي يتأثر بالزيادة او النقص تبعاً لمتغير اخر) مثل التكاليف ، ومتغير مستقل (هو المتغير الذي لا يتأثر بمتغير اخر وانما يؤثر عليه) مثل حجم النشاط ويمكن ان يكون المتغير المستقل اكثر من واحد مثل ساعات اشتغال المكائن وعدد الوحدات المنتجة او اي متغيرات اخرى من المتوقع ان تؤثر على المتغير التابع ، ويسمى الانحدار الذي يربط متغير تابع بمتغير مستقل ب (الانحدار الخطي البسيط) ، اما الانحدار الذي يربط المتغير التابع بأكثر من متغير مستقل يسمى (الانحدار الخطي المتعدد). (Groot , Selto ,2013, p218).
5. **الطريقة الهندسية:** تعمل هذه الطريقة على فصل التكاليف المختلطة الى ثابتة ومتغيرة من خلال عمل تحليل للتكاليف والعمليات الخاصة بها خطوة بخطوة ويطلق على هذا النوع من التحليل ايضا اسم (دراسة الوقت والحركة) ، لا يتم استخدام هذه الطريقة في الكثير من الاوقات لأنها تكون ذات كلفة عالية وتحتاج الى وقت اكثر من الطرق الاخرى لأنها مفصلة للغاية وتستخدم في الاغلب لتقدير تكاليف الانشطة او المنتجات الجديدة (Needles , et,al,2011,p214).

3-1-2 تحليل التعادل Break-even analysis

ان تحليل التعادل هو تقنية لمعرفة اثر التغير في حجم النشاط على التكاليف والايادات والارباح وكذلك معرفة اثر التغير في سعر بيع المنتج او رسوم الخدمات ومعدل الضريبة ومزيج المنتجات على الارباح . حيث انه يوفر نظرة عامة للإدارة عن اثار جميع التغييرات المالية (قصيرة الاجل) على التكاليف والايادات ولا يقتصر تحليل التعادل على الشركات الربحية فقط بل وحتى المنظمات غير الهادفة للربح تستخدم هذا التحليل لمعرفة اثر النشاط على التكاليف والايادات (ADEDEJI & ITUMA ,2020, p6)

وعرف (Datar & Rajan , 2021) نقطة التعادل بانها “ هي كمية الإنتاج المباع التي تتساوى عندها الإيرادات الإجمالية مع التكاليف الإجمالية - أي كمية الإنتاج المباع التي تؤدي إلى 0 دولار من الدخل التشغيلي.” (Datar& Rajan,2021, p90)

1-3-1-2 طرائق قياس نقطة التعادل (Methods for measuring the break-even point) :

يوجد اربعة طرق شائعة الاستخدام لتحديد نقطة التعادل

الطريقة الاولى: طريقة المعادلة Equation method: تعتمد هذه الطريقة على معادلة الربح الرئيسية والتي يمكن التعبير عنها بالشكل

التالي:

صافي الربح = الإيرادات - التكاليف الثابتة - التكاليف المتغيرة
ولأن صافي الربح عند نقطة التعادل يساوي صفر تكون المعادلة كالتالي
نقطة التعادل = (عدد الوحدات * سعر بيع الوحدة) - (عدد الوحدات * الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة) - التكاليف الثابتة .
(Garrison, et al.,2018,p210)

الطريقة الثانية: طريقة هامش المساهمة Contribution margin method:

عرف (الفضل، 2010) عائد (هامش) المساهمة «هو ذلك المقدار من مساهمة الوحدة المباعة في تغطية التكاليف الثابتة وتوليد ارباح الفترة» ويعتبر عائد المساهمة هو ربح الحدي للمنشأة حيث انه يمثل مقدار الزيادة في الارباح او النقص في الخسائر بسبب زياده المبيعات بوحدة واحدة حيث انه كل وحده تباع تحقق ايراد يغطي تكاليفها المتغيرة والمقدار المتبقي من اليراد يساهم في تغطيه التكاليف الثابتة وتحقيق الارباح وتستند هذه الطريقة الى فكرة رئيسية وهي استمرارية الوحدات المباعة في المساهمة في تغطيه التكاليف الثابتة الى ان يتم الوصول الى وحدات مباعة يكفي عائد المساهمة الخاص بها الى تغطية كافة التكاليف الثابتة للمنشأة حيث ان كل وحده تباع بعد ذلك يعتبر عائد المساهمة الخاص بها هو ربح صافي للمنشئ ويمكن التعبير عن عائد المساهمة بالمعادلة التالية:

1. هامش المساهمة للوحدة = سعر البيع - التكلفة المتغيرة للوحدة

2. نسبة هامش المساهمة = هامش المساهمة \ سعر البيع

اما نقطة التعادل حسب طريقه عائد المساهمة تكون كالتالي:

1. نقطة التعادل بالوحدات = التكاليف الثابتة \ هامش المساهمة

2. نقطة التعادل بالمبالغ = التكاليف الثابتة \ نسبة هامش المساهمة (الفضل، وآخرون، 2010، ص154-155)

الطريقة الثالثة: طريقه الرسم البياني Chart method:

تعتبر طريقة الرسم البياني من الطرق الفعالة لإيجاد نقطة التعادل. ويحتوي هذا الرسم على بيانات التكاليف والحجم والربح لذلك يشار اليه باسم الرسم البياني للتكلفة والحجم والربح . حيث يتكون المحور الافقي من حجم المبيعات ويتم تسجيل حجم المبيعات لكافة السنوات الموجودة ضمن البيانات. اما بالنسبة للمحور العمودي فانه يحتوي على اجمالي المبيعات (الإيرادات) وكذلك اجمالي التكاليف (الثابتة والمتغيرة) . (WEYGANDT, et, al, 2018, p5) (17-WEYGANDT)

4-1-2 هامش الامان Margin of safety: يشير هامش الامان الى مستوى المبيعات المسموح بانخفاضه قبل ان تحدث خسارة مما

يعني اذا كان هامش الامان منخفضا فان أي انخفاض في المبيعات سوف يؤدي الى خسارة هنالك عدة طرق للتعبير عن هامش الامان ومنها:-

1. مبلغ المبيعات

2. وحدات المبيعات

3. نسبة مئوية من المبيعات

ويمكن استخراج هامش الامان من خلال المعادلة التالية:

هامش الامان = المبيعات الفعلية - مبيعات نقطة التعادل (Warren,et,al, 2018 ,p967)

5-1-2 نقطة التعادل في ظل تعدد المنتجات Break-even point due to the diversity of products: تم توضيح نقطة التعادل

بافتراض ان الشركة تباع منتج واحد فقط ولكن اغلب الشركات تقوم ببيع العديد من المنتجات وعندما يكون هنالك اكثر من منتج يصبح من الضروري على الادارة معرفة الآثار المالية الناتجة من مزيج المبيعات

وقد عرف (WEYGANDT) ”مزيج المبيعات بانه النسبة المئوية التي يتم بها بيع كل منتج عندما تباع الشركة اكثر من منتج واحد“

ويعتبر مزيج المبيعات مهم للإدارة لان المنتجات المتنوعة تكون لها هوامش مساهمة مختلفة على الاغلب لذلك يجب معرفة هامش

مساهمة كل منتج حتى يتم تحديد المنتج ذو هامش المساهمة الاعلى والمنتج ذو هامش المساهمة الادنى لكي تتمكن الادارة من اتخاذ القرارات

المناسبة (WEYGANDT, et, al, 2018, p 533) (534-WEYGANDT)

ويمكن استخراج نقطة التعادل لمزيج المبيعات من خلال المعادلة التالية:
نقطة التعادل للمزيج = التكاليف الثابتة \ هامش المساهمة للمزيج
هامش المساهمة = مجموع مساهمة كل منتج في المزيج (Datar& Rajan,2021, p101)

2-2-2 الاطار المفاهيمي للمنطق الضبابي

1-2-2 نشأة ومفهوم المنطق الضبابي *The origins and concept of fuzzy logic*

طرحت نظرية المنطق الضبابي عام 1965 من قبل العالم الاذربيجاني (Lotfi Zadeh) لقياس البيانات الغامضة والغير دقيقة والهدف الاساسي للمجموعة الضبابية هو قدرتها على التعبير عن المعرفة الغير مطلقة من خلال قياس البيانات الغامضة والغير دقيقة. عرف (صالح) المنطق الضبابي بأنه « تقنية منطقية تستخدم لحل المشاكل المعقدة والغامضة» (صالح، ابو الفتوح، 2021، ص 3) اما (Cetin) عرف المنطق الضبابي بأنه « التمثيل الرياضي للتعبير اللفظي للخير» (Cetin,2023, P28)

2-2-2 اهمية المنطق الضبابي *The importance of fuzzy logic*

هنالك العديد من المميزات التي تميز المنطق الضبابي ومنها: (8-Natick ,2018,p7).

1. سهل ومفهوم من الناحية النظرية والرياضية.
2. امكانية تطبيقه مع اي نظام ومن السهل التعديل عليه واطرافه وضائف جديدة.
3. امكانيته في التعامل مع البيانات غير الدقيقة والغامضة.
4. يعمل على نمذجة الوظائف الغير خطية والمعقدة.
5. امكانية استخدام مصطلحات لغوية طبيعية في المنطق الضبابي لأنه يعمل على محاكاة التفكير البشري .

3-2-2 المجموعة الضبابية *fuzzy set*

المجموعة الضبابية عرفها لطفى زادة بانها:«اصناف من العناصر ذات درجة انتماء مستمر وان هذه المجموعة ميزت بدالة الانتماء (المميزة) التي تم تخصيصها لكل عنصر والتي مداها بين الصفر والواحد « عندما تكون درجة انتماء عنصر معين في المنطق الضبابي (1) ذلك يعني ان العنصر ينتمي بشكل كلي اما اذا كانت الدرجة (0) هذا يعني عدم انتماء العنصر على الاطلاق الى المجموعة اما بين الدرجات (0,1) تكون متفاوتة مثلا عندما يكون عنصر معين درجة انتمائه (0.5) هذا يعني انتماء العنصر بنسبة 50% وعدم انتمائه ايضا بنسبة 50% ويعتبر هذا العنصر هو نقطة التوازن لان نسبة الانتماء وعدم الانتماء متساوية ويمكن ان تكون نقطة التوازن اكثر من واحدة ، وقد تختلف نسبة الانتماء عن نسبة عدم الانتماء مثلا عنصر معين تكون درجة انتمائه (0.9) وبالتالي درجة عدم الانتماء تكون (0.1) وهذا يعني ان هذا العنصر اقرب الى الانتماء من عدمه (الظالمى، 2021، ص 21)

4-2-2 الارقام الضبابية *Fuzzy numbers*

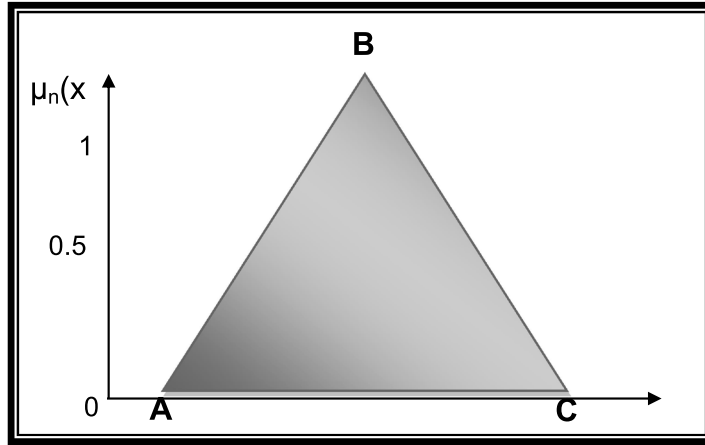
الارقام الضبابية تكون جزء من الاعداد الحقيقية وتكون ذات اهمية خاصة ،حيث تعكس عدة مفاهيم مثل العدد القريب من رقم حقيقي او العدد الذي يكون ضمن فترة معينة ،تساعد هذه الارقام في وصف المتغيرات الضبابية وتعلب دور مهم في التحكم الضبابي واتخاذ القرار.(Raich & Hooda, 2017, p1.31)

5-2-2 دوال العضوية *Membership functions*

تستخدم دوال العضوية لمعرفة درجة انتماء اي عنصر من العناصر الى المجموعة الضبابية والتي يكون مداها بين 0 و 1 الصحيح، درجة الانتماء في المنطق التقليدي لعنصر معين تكون اما (1) عند الانتماء و (0) عند عدم الانتماء ،ولكن في المنطق الضبابي تكون درجة الانتماء قيمة (درجة) معينة بين ال 0 و 1 الصحيح (الشاهد و ابو غرسة، 2023، ص 5) وهنالك العديد من دوال العضوية ومنها:

1-5-2-2 الدالة العضوية المثلثية **Triangular membership function**: وهي دالة واسعة الاستخدام ويتم تمثيلها بواسطة ثلاث

معلمات (a,b,c) حيث (a<b<c) ويتم استخراجها وفق الصيغة التالية: (عنفليل وشهيد، 2019، ص 35)



شكل (1): الدالة العضوية المثلثية tri mf
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

$$\mu_n(x) = \begin{cases} 0 & : x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & : a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & : b \leq x \leq c \\ 0 & : x > c \end{cases}$$

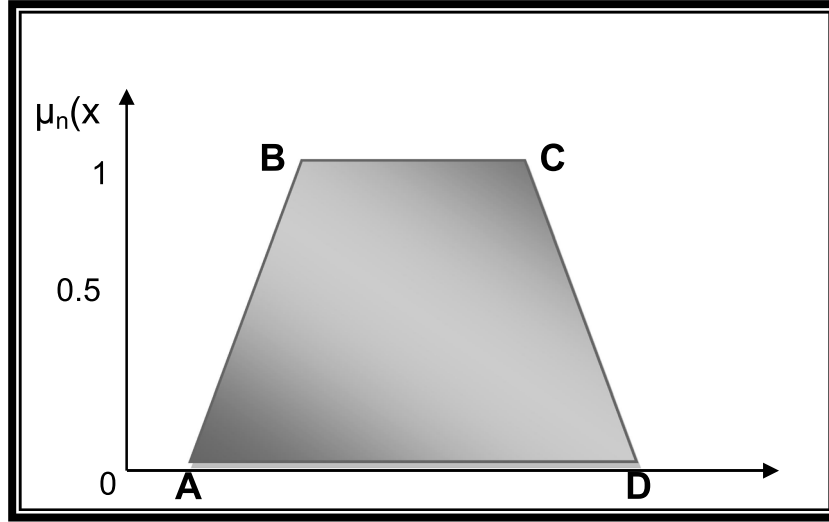
2-5-2-2 دالة العضوية شبه المنحرفة Trapezoidal membership function: تتكون دالة العضوية شبه المنحرفة من اربع معلمات وهي (a,b,c,d) حيث ان (a<b<c<d) ويمكن استخراجها من خلال الصيغة التالية: (CELEN,2022,p9)

$$\mu_n(x) = \begin{cases} 0 & : x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & : a \leq x \leq b \\ 1 & : b \leq x \leq c \\ \frac{x-d}{d-c} & : c \leq x \leq d \\ 0 & : x > d \end{cases}$$

6-2-2 العمليات على المجموعات الضبابية Operations on fuzzy sets: ان المجموعات الاعتيادية لها عمليات رياضية خاصة بها وكذلك المجموعات الضبابية لها العمليات الخاصة بها مثل التقاطع والاتحاد والتكامل ولكن هنالك بعض الاختلافات في العمليات لان المجموعات الضبابية تعتمد على الدوال العضوية وكالاتي:

1-6-2-2. الاتحاد (الاجتماع): حيث اشار العالم (لطفي زاده) الى عملية الاتحاد ب (Maximum) حيث يكون هو أقصى درجة حقيقية ينتمي إليها العنصر في كل مجموعة من المجموعات الضبابية ويرمز لها

$$A \cup B = \text{MAX}(A, B)$$



شكل (2): الدالة العضوية شبه المنحرفة trap mf
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Matlab

ويرمز لاتحاد مجموعتين ضبابيتين (A,B) بالرمز $A \cup B$ وبناء على ذلك فان العمليات على المجموعتين هي العمليات على توابع تلك المجموعات

$\mu_A(X)$ تابع العضوية للمجموعة A

$\mu_B(X)$ تابع العضوية للمجموعة B

2-6-2-2. **التقاطع:** والذي يشار اليه (Minimum) فهو الحد الادنى من الدرجة الحقيقية لكل مجموعة من المجموعات الضبابية التي

ينتمي اليها العنصر ويرمز لعملية تقاطع مجموعتين (A,B) بالرمز $A \cap B$ حيث ان:

$$\mu_A(X) \cap \mu_B(X) = \text{MIN}[\mu_A(X), \mu_B(X)] \quad X \in U$$

2-6-2-3. **التكامل (المتمة):** وفقا لهذه العملية فان المجموعات الضبابية هي جزء لا يتجزأ

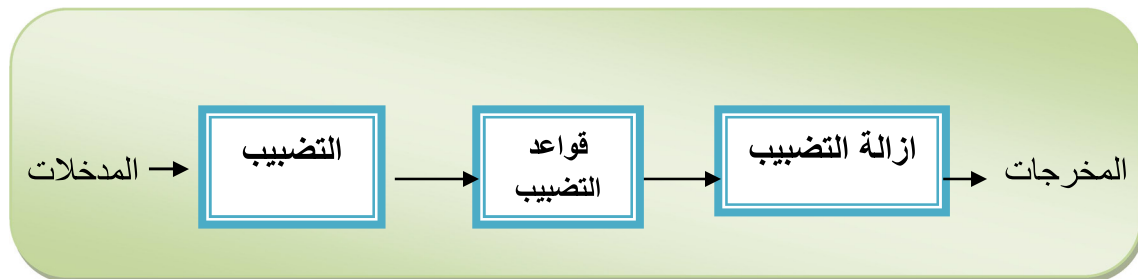
من A حيث ان:

$$\mu_A(x) = 1 - \mu_{\bar{A}}(x) \quad \text{or} \quad \mu_A(x) + \mu_{\bar{A}}(x) = 1, x \in \bar{A}$$

اذ ان: $\mu_A(x)$ تابع المجموعة المتمة (A) (الظالمى، 2021، ص 26)

7-2-2 خطوات عمل المنطق الضبابي *Steps for making fuzzy logic*

هنالك العديد من الخطوات التي يجب اتباعها عند بناء عملية المنطق الضبابي ومنها التضييب و قواعد التضييب وازالة التضييب وكما موضح في الشكل التالي:



شكل(3): خطوات بناء نظام ضبابي

المصدر: اعداد الباحث

1-7-2-2 التضييب: هو الخطوة الاولى في بناء نظام ضبابي خبير حيث يتم تحويل الارقام الى بيانات لفضية مثل (منخفض، متوسط، عالي) ، في التضييب يتم تحديد العناصر بدرجة عضوية بين (0,1) ويتم تحويل الدرجات الرقمية للعضوية الى رموز النظام الضبابي والقيم الضبابية المحولة الى رموز تحصل على درجات عضوية حسب وضائف العضوية الخاصة بها . (Naci, 2022, p28)

2-7-2-2 القواعد الضبابية: النظام الضبابي يتكون من مجموعة من القواعد الضبابية حيث انه في حال تم استيفاء مجموعة من الشروط يتم استنتاج مجموعة من النتائج (Volosencu, 2020, p70) مثلا في حال كانت المدخلات عن تحليل التكلفة الحجم الربح تكون احدى قواعد النظام الضبابي كالتالي (اذا كانت التكاليف المتغيرة منخفضة والتكاليف الثابتة متوسطة وسعر البيع مرتفع عندها تكون الارباح مرتفعة).

3-7-2-2 ازالة الضبابية: اخر مرحلة في عملية النظام الضبابي هي ازالة الضبابية وتحويل الارقام الضبابية الى ارقام محددة ودقيقة (Yunior & Kusriani, 2018, P4).

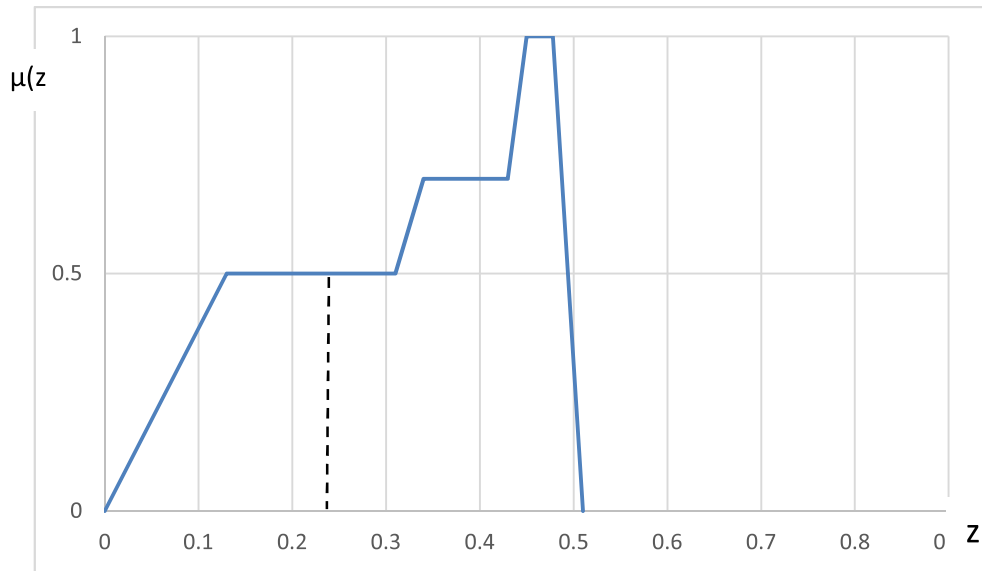
وهناك العديد من الطرق التي تستخدم لإزالة الضبابية ومنها:

أ. المتوسط المرجح للمراكز Weighted Average of Centers: يتم تطبيق هذه الطريقة على مجموعات الاخراج التي تكون لديها دوال عضوية متماثلة وتعتبر هذه الطرق المفضلة في الاستخدام في ازالة الضبابية لأنها تكون سهلة في حساب المخرجات ولا تحتاج الى تحسين (Naci, 2022, p37). ويمكن تمثيل معادلة المتوسط المرجح رياضيا كالتالي (Sennan & Srinivasan, 2018, P15):

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n W_i * \mu_B(W_i)}{\sum_{i=1}^n \mu_B(W_i)}$$

ب. وسط المساحة (المنطقة) Center of area: وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الشائعة في الاستخدام في ازالة التضييب وتعتمد هذه الطريقة على حساب مركز دالة العضوية الناتجة وكما موضح في الشكل (4) (ÇELEN, 2022, p14)

$$Z^* = \frac{\int \mu(z) z dz}{\int \mu(z) dz}$$



شكل (4): ازالة الضبابية بواسطة طريقة وسط المساحة

المصدر: (ÇELEN,2022,p14)

- ت. **طريقة الحد الأقصى:** وفقا لهذه الطريقة يتم اختيار العنصر ذو القيمة العضوية الاعلى كقيمة لإزالة الضبابية وتستخدم عادة مع دالة العضوية شبه المنحرفة وتتفرع هذه الطريقة الى اربعة فروع:
1. الاختيار العشوائي للقيم القصوى: في هذه الطريقة يتم اعتبار كل العناصر الموجودة في المنطقة القصوى لدالة العضوية هي متساوية كقيمة لإزالة الضبابية ويتم اختيار اي قيمة لا على التعيين.
 2. أول الحد الأقصى: وفق هذه الطريقة يتم اختيار اول قيمة في المنطقة القصوى لدالة العضوية كقيمة لإزالة الضبابية.
 3. اخر الحد الأقصى: يتم اختيار اخر قيمة في المنطقة القصوى لدالة العضوية كقيمة لإزالة الضبابية.
 4. منتصف الحد الأقصى: وفقا لهذه الطريقة يتم اختيار القيمة الوسطى في المنطقة القصوى لدالة العضوية. (Gilda& Satarkar,2022,p362)

2-2-8 نظم الاستدلال الضبابي Sistem Inferensia Fuzzy: نظام الاستدلال الضبابي او الغامض هو نظام يستخدم نظرية المجموعات

الغامضة لتحويل المدخلات الى مخرجات ويتكون النظام الضبابي من ثلاث مكونات مفاهيمية وكما يلي:

1. القواعد الغامضة وتتكون من القواعد الغامضة المختارة في المنطق.
2. قاعدة البيانات الرئيسية والتي يتم بالاعتماد عليها تحديد دوال العضوية.
3. البات او طرق الاستدلال الضبابي والتي تقوم بعمل الاستدلال بالاعتماد على القواعد والبيانات المتوفرة والمعطاة للحصول على نتائج واستنتاجات معقولة. (Widaningsih, 7102 ,p53)

2-2-8-1 اليات وطرق نظم الاستدلال الضبابي Mechanisms and methods of fuzzy inference systems

هنالك العديد من اليات او طرق الاستدلال الضبابي ومنها ما يلي:

1. **طريقة Tsukamoto:** هي احد طرق الاستدلال الضبابي وتستخدم عادة مع القاعدة الضبابية (IF- THEN) ويتم استخراج النتيجة النهائية بواسطة المتوسط المرجح. (Firdausy , et, al ,2022,p1)
2. **طريقة Mamdani:** تعتبر هذه الطريقة من الطرق المفضلة في الاستدلال الضبابي وذلك بسبب سهولة تصميمها وتكون اكثر قابلية للتفسير، وسميت بهذا الاسم نسبة الى العالم (ابراهيم ممداني) الذي صمم هذا النظام لأول مرة عام (1975 م) حيث انشأ مجموعة من قواعد التحكم اللفظي من خلال الاستفادة من اراء بعض الخبراء ومن خلال هذا النموذج قام بالتحكم بمحرك بخاري وغلاية . ويستخدم هذا النظام مع القواعد الضبابي (AND) و (OR) حيث اذا كانت القاعدة الضبابية (AND) يتم الاستنتاج بطريقة عامل الحد الادنى (MIN) واذا كانت القاعدة الضبابية (OR) يتم الاستنتاج بطريقة عامل الحد الاعلى (Naci,2022,p33) (34-MIX)
3. **طريقة Sugeno:** قدمت هذه الطريقة اول مرة عام (1985 م) من قبل (Takagi-Sugeno Kang)، وتعتبر هذه الطريقة تقريبا نفس طريقة (Mamdani) في الاستدلال الضبابي ويكمن الفرق بين الطريقتين في الناتج حيث ان الناتج في طريقة (Sugeno) يكون على شكل معادلة ثابتة او خطية ولا تكون على شكل مجموعة غامضة، وهنالك نموذجين من هذا النظام وكالتالي:

نموذج Sugeno الغامض ذو الترتيب الصفري وتكون معادلته كالتالي:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o... o } (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = k$$

نموذج Sugeno الغامض من الدرجة الاولى وتكون معادلته كالتالي:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o... o } (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$$

(Widaningsih, 2017,P55)

2-2-9 القاعدة الضبابية Fuzzy rule: القاعدة الضبابية او القاعدة الغامضة هي احد الطرق الرياضية الضبابية التي تعمل على ربط

المدخلات الضبابية مع المخرجات الضبابية ويتم استخدام القواعد الضبابية في انظمة التحكم الضبابية من اجل اتخاذ قرارات في ضل ظروف عدم اليقين ويتم استخدام القاعدة الضبابية للحصول على المعرفة من الخبراء وتتكون القاعدة الضبابية من عبارة شرطية مثل:

IF X IS A THEN Y IS B

X,Y : متغيرات لغوية

A,B : قيم لغوية تحدد وفق الفئات الضبابية

تحتوي القاعدة الضبابية على ثلاثة اجزاء وهي:

الشرط: وهو جملة رياضية تعمل على ربط المدخلات الضبابية مع بعضها.

الاستنتاج: هو جملة رياضية تقوم برابط المخرجات الضبابية مع بعضها.

درجة الارتباط: ويتم احتساب درجة الارتباط من خلال مدى ملائمة الشرط للمدخلات الضبابية وكلما زادت الدرجة زاد احتمال ان الاستنتاج صحيحا . (الشاهد و ابو غرسة، 2023، ص 6)

المبحث الثالث: تطبيق المنطق الضبابي في الشركة عينة البحث واجراء تحليل التكلفة - الحجم - الربح

تم اختيار شركة السماوة لإنتاج الأسمت كعينة تطبيقية للبحث نظراً لتعدد المتغيرات المؤثرة في تكاليفها وإيراداتها، مما يجعلها بيئة مناسبة لتطبيق أسلوب المنطق الضبابي في تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح، وتوفر البيانات المالية والتشغيلية، إلى جانب أهميتها الاقتصادية ودورها في مشاريع الإعمار، تشكل جميعها مبررات منطقية وعملية لاختيارها كحالة دراسية.

سيتم استخدام برنامج MATLAB لتطبيق المنطق الضبابي في معمل سموت السماوة (الشركة عينة البحث)، وهناك عدة خطوات يجب اتباعها لتطبيق المنطق الضبابي على بيانات الشركة عينة البحث وهذه الخطوات كالتالي:-

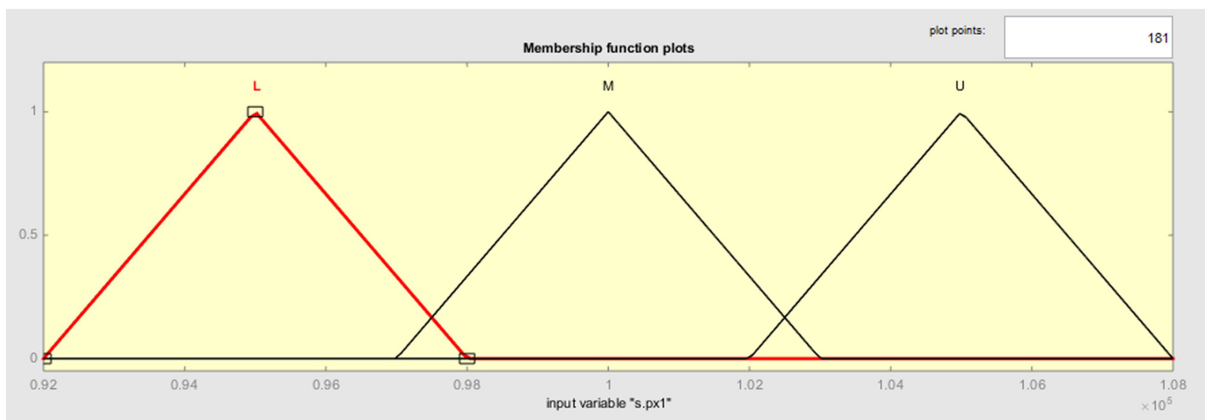
1-3 تكوين المجموعات الضبابية fuzzy sets: ان عدد المجموعات الضبابية هو نفسه عدد المدخلات والمخرجات وبما ان الشركة عينة البحث لديها منتجين لذلك سوف يكون عدد المجموعات الضبابية ثمانية مجموعات منه سبعة مجموعات للمدخلات وهي (سعر البيع للمنتج الاول، التكاليف المتغيرة للمنتج الاول، حجم مبيعات المنتج الاول، سعر البيع للمنتج الثاني، التكاليف المتغيرة للمنتج الثاني، حجم مبيعات المنتج الثاني، التكاليف الثابتة الاجمالية) ومجموعة ضبابية واحدة تخص المخرجات وهي (الربح) وتكون المجموعة الضبابية كبيرة بحيث تحتوي قيم اقل من القيم الفعلية وكذلك تحتوي على قيم اكبر من القيم الفعلية حتى تغطي جميع الاحتمالات المتوقعة الحدوث .

2-3 الدالة العضوية Membership Function: عدد دوال العضوية يعتمد على عدد المجموعات الضبابية وبالتالي سوف يكون لدينا ثمانية دوال عضوية وسيتم تقسيم كل دالة عضوية من دوال العضوية الخاصة بالمدخلات الى ثلاثة دوال جزئية (ثلاثة مستويات) ، دالة العضوية للمستوى المنخفض (Lower (L) ودالة العضوية للمستوى المتوسط (Moderate (M) ودالة العضوية للمستوى المرتفع (Upper (U) اما دالة العضوية الخاصة بالمخرجات سوف تقسم الى خمسة مستويات وذلك بإضافة دالة عضوية للمستوى المنخفض جدا (Very Lower (VL) ودالة عضوية للمستوى المرتفع جدا (Upper Very (VU) وكما يلي:

1-2-3 دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الاول (sale price): ان اسعار البيع للمنتج الاول (الاسمنت المقاوم الفل) خلال عام 2024 للشركة عينة البحث كانت تتراوح بين (100000-102000) دينار ولكي تكون دالة العضوية تحتوي على جميع الاحتمالات الممكنة الحدوث سوف يكون مدى دالة العضوية بين (-92000 108000) دينار

$$\mu_{s.p} (x_1): x_1 \quad [92000 , 108000]$$

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (5): دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الاول

$$\mu_{s.p} (L): L \quad [92000 , 95000 , 98000]$$

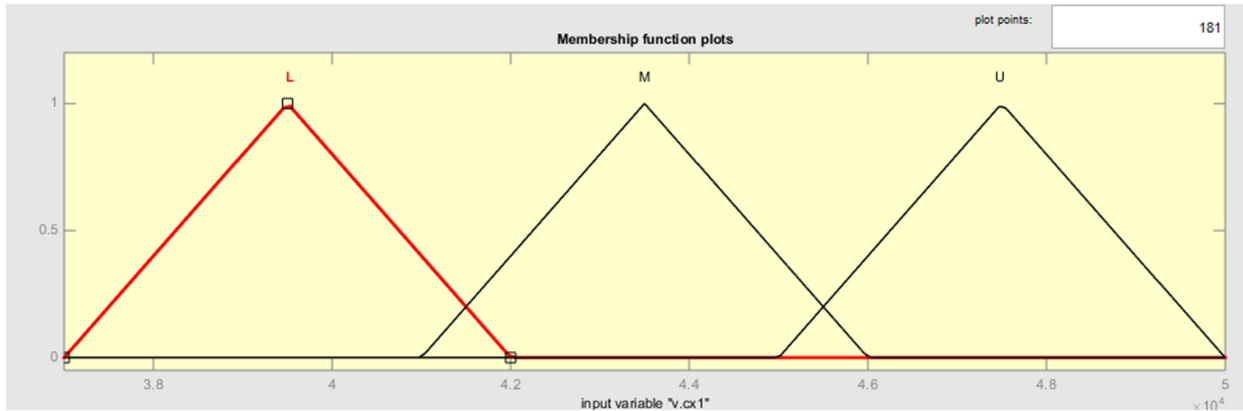
$$\mu_{s.p} (M): M \quad [97000 , 100000 , 103000]$$

$$\mu_{s.p} (U): U \quad [102000 , 105000 , 108000]$$

2-2-3 دالة العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الاول (variable cost): التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول (الاسمنت المقاوم الفل) التي تم استخراجها بواسطة الانحدار الخطي المتعدد بواسطة برنامج (Minitab) تساوي (44920) دينار وحتى تكون دالة العضوية واسعة المدى وتحتوي على جميع الاحتمالات سوف يكون مدى دالة العضوية بين (50000-37000) دينار

$$\mu_{v.c}(x_1): x_1 \quad [37000, 50000]$$

ومقسمة الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (6): دالة العضوية للتكاليف المتغيرة للمنتج الاول

$$\mu_{v.c}(L): L \quad [37000, 39500, 42000]$$

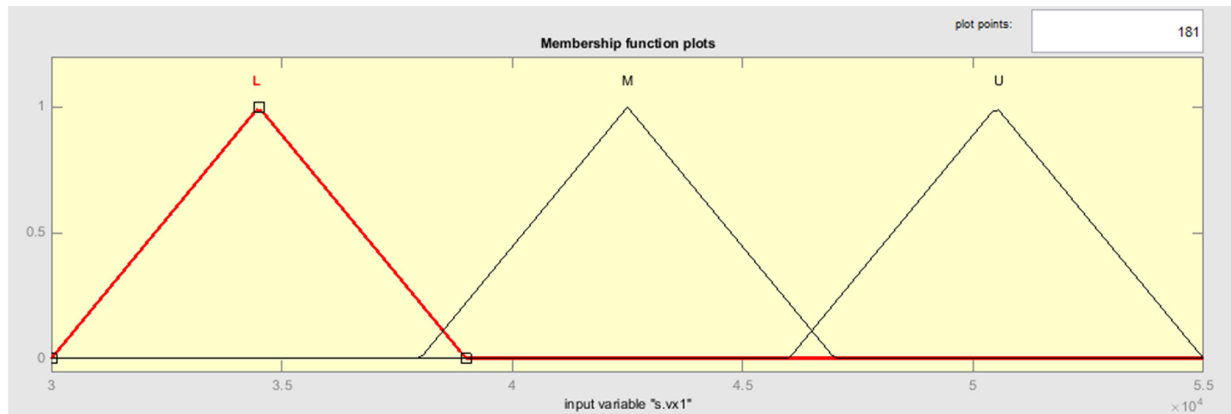
$$\mu_{v.c}(M): M \quad [41000, 43500, 46000]$$

$$\mu_{v.c}(U): U \quad [45000, 47500, 50000]$$

3-2-3 دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الاول (sales volume): ان حجم المبيعات للشركة عينة البحث خلال عام 2024 كان يتراوح بين (30450 - 52639) طن وبالتالي سوف يكون مدى دالة العضوية بين (55000-30000) طن

$$\mu_{s.v}(x_1): x_1 \quad [30000, 55000]$$

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (7): دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الاول

$$\mu_{s.v} (L): L \quad [30000, 34500, 39000]$$

$$\mu_{s.v} (M): M \quad [38000, 42500, 47000]$$

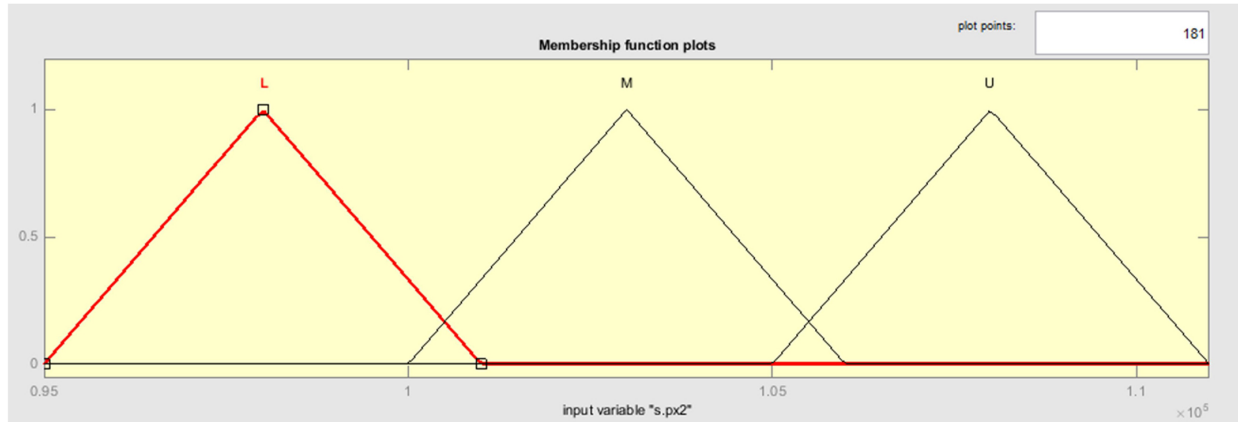
$$\mu_{s.v} (U): U \quad [46000, 50500, 55000]$$

4-2-3 دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الثاني (sale price): كانت اسعار البيع للمنتج الثاني خلال عام 2024 تتراوح بين (102000 -

104000) دينار وعليه سوف يكون مدى دالة العضوية بين (95000 - 111000) دينار

$$\mu_{s.p} (x_2): x_2 \quad [95000, 111000]$$

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (8) : دالة العضوية لسعر البيع للمنتج الثاني

$$\mu_{s.p} (L): L \quad [95000, 98000, 101000]$$

$$\mu_{s.p} (M): M \quad [100000, 103000, 106000]$$

$$\mu_{s.p} (U): U \quad [105000, 108000, 111000]$$

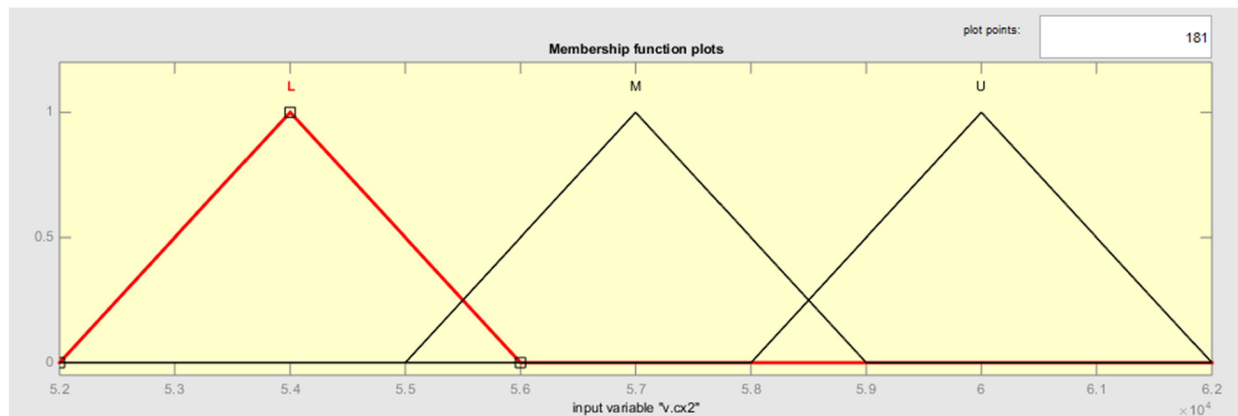
5-2-3 دالة العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني (variable cost): التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني (الاسمنت المقاوم

المكيس) التي تم استخراجها بواسطة الانحدار الخطي المتعدد بواسطة برنامج (Minitab) تساوي (58580) دينار وحتى تكون دالة العضوية

واسعة المدى وتحتوي على جميع الاحتمالات سوف يكون مدى دالة العضوية بين (52000-62000) دينار

$$\mu_{v.c} (x_2): x_2 \quad [52000, 62000]$$

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (9) : دالة العضوية للتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني

$$\mu_{v.c} (L): L \quad [52000, 54000, 56000]$$

$$\mu_{v.c} (M): M \quad [55000, 57000, 59000]$$

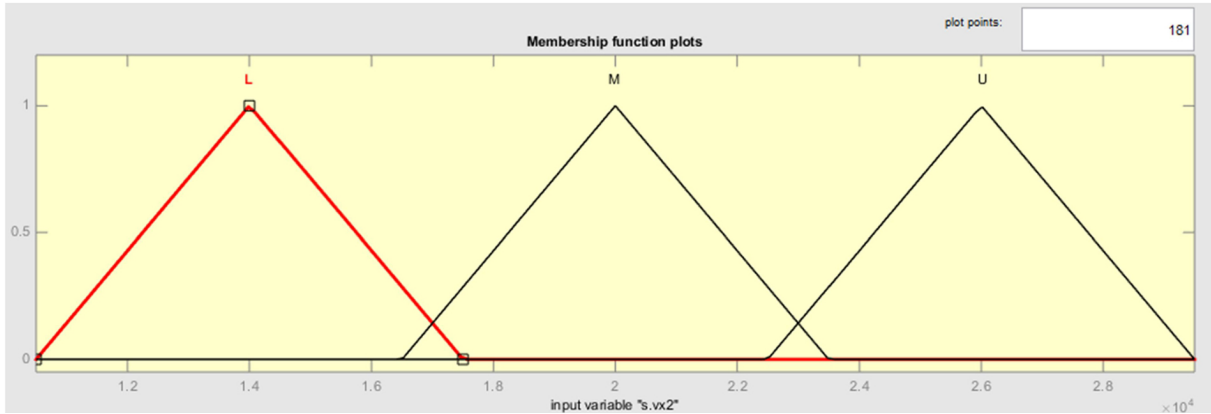
$$\mu_{v.c} (U): U \quad [58000, 6000, 62000]$$

6-2-3 دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الثاني (sales volume): ان حجم المبيعات للشركة عينة البحث خلال عام 2024 كان

يتراوح بين (10683 - 29054) طن وبالتالي سوف يكون مدى دالة العضوية بين (29500-10500) طن

$$\mu_{s.v} (x_2): x_2 \quad [10500, 29500]$$

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (10): دالة العضوية لحجم المبيعات للمنتج الثاني

$$\mu_{s.v} (L): L \quad [10500, 14000, 17500]$$

$$\mu_{s.v} (M): M \quad [16500, 20000, 23500]$$

$$\mu_{s.v} (U): U \quad [22500, 26000, 29500]$$

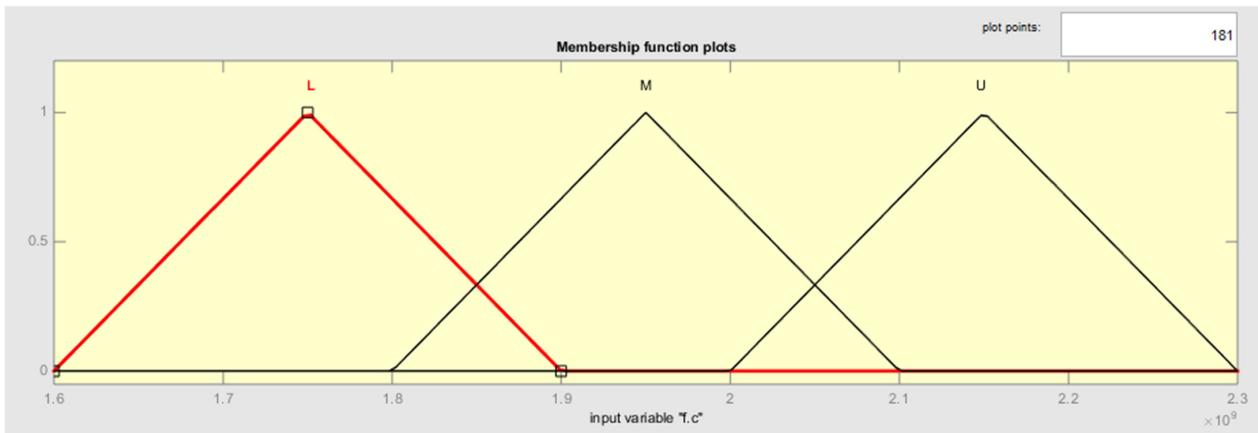
7-2-3 دالة العضوية للتكاليف الثابتة الاجمالية (Fixed costs): ان التكاليف الثابتة للشركة عينة البحث و التي تم استخراجها

بواسطة الانحدار الخطي المتعدد من خلال برنامج (Minitab) تساوي (1,975,338,716) دينار وبالتالي سوف يكون مدى دالة العضوية بين

(2300000-1600000) الف دينار

$$\mu_{f.c} : f.c \quad [1600000, 2300000]$$

وتقسم الى ثلاث دوال عضوية وكما يلي:



شكل (11): دالة العضوية للتكاليف الثابتة الاجمالية

$$\mu_{f.c}(L): L \quad [1600000, 1750000, 1900000]$$

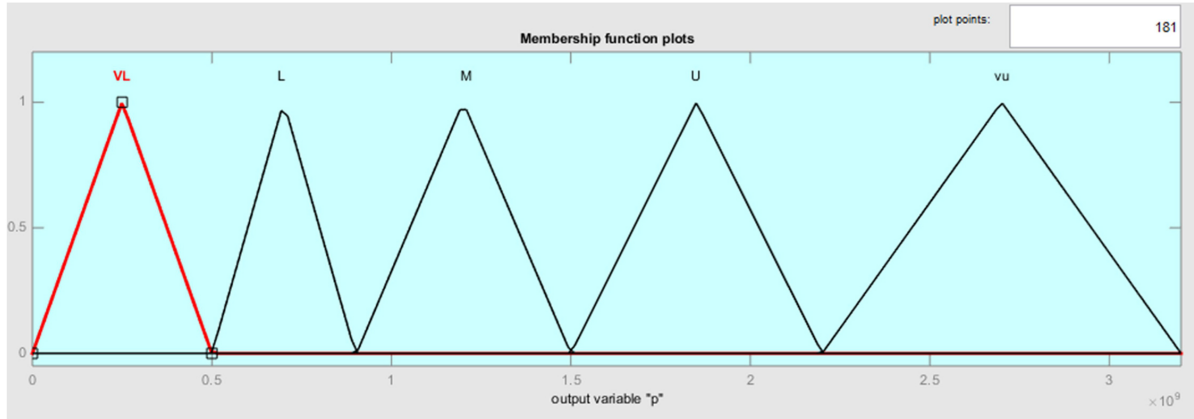
$$\mu_{f.c}(M): M \quad [1800000, 1950000, 2100000]$$

$$\mu_{f.c}(U): U \quad [2000000, 2150000, 2300000]$$

8-2-3 دالة العضوية للربح الاجمالي (profit): والتي يكون مداها بين (0- 3200000) الف دينار

$$\mu_p : p \quad [0, 3200000]$$

وتقسم الى خمسة دوال عضوية وكما يلي:



شكل (12): دالة العضوية للربح الاجمالي

$$\mu_p(VL): VL \quad [0, 250000, 500000]$$

$$\mu_p(L): L \quad [500000, 700000, 900000]$$

$$\mu_p(M): M \quad [900000, 1200000, 1500000]$$

$$\mu_p(U): U \quad [1500000, 1850000, 2200000]$$

$$\mu_p(VU): VU \quad [2200000, 2700000, 3200000]$$

3-3 وضع القواعد الضبابية Fuzzy rules: بعد ان تم وضع المجموعات الضبابية ودوال العضوية تكون الخطوة التالية هي وضع

القواعد الضبابية التي تكون على شكل قاعدة (if) وللقواعد الضبابية عدد معين حيث يجب ان يغطي هذا العدد جميع الاحتمالات الممكنة الحدوث لجميع المتغيرات الخاصة بالمدخلات وناتج القاعدة الضبابية هو دالة العضوية الخاصة بالمرجات لذلك يكون عدد القواعد الضبابية كما يلي: عدد القواعد الضبابية = عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (s.p x1) * عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (v.c x1) * عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (s.v x1) * عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (s.p x2) * عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (v.c x2) * عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (s.v x2) * عدد مستويات دالة العضوية للمجموعة الضبابية (F.C)

$$\text{عدد المجموعات الضبابية} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 2187 \text{ قاعدة ضبابية}$$

ويقترح الباحث القواعد الضبابية التالية:

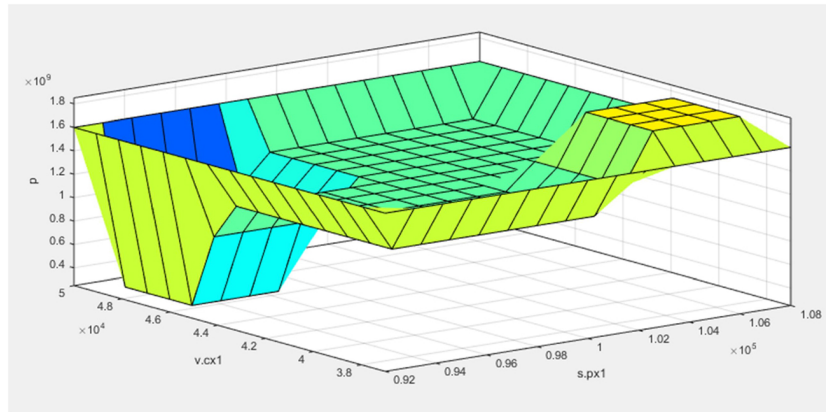
جدول (1): نموذج من القواعد الضبابية لبيانات الشركة عينة البحث

NO	Input Variables							Output Variables
	:IF S.P X1	:AND V.C X1	:AND S.V X1	:AND S.P X2	:AND V.C X2	:AND S.V X2	:AND F.C	THEN: P
1	U	L	U	L	U	L	U	M
2	U	L	U	L	U	L	M	U
3	U	L	U	L	U	L	L	U
4	U	L	U	L	U	M	U	U
5	U	L	U	L	U	M	M	U
6	U	L	U	L	U	M	L	U
7	U	L	U	L	U	U	U	U
8	U	L	U	L	U	U	M	U
9	U	L	U	L	U	U	L	VU
10	U	L	U	L	M	L	U	M
11	U	L	U	L	M	L	M	U
12	U	L	U	L	M	L	L	U
13	U	L	U	L	M	M	U	U
14	U	L	U	L	M	M	M	U
15	U	L	U	L	M	M	L	U
16	U	L	U	L	M	U	U	U
17	U	L	U	L	M	U	M	U
18	U	L	U	L	M	U	L	VU
19	U	L	U	L	L	L	U	M
20	U	L	U	L	L	L	M	U
21	U	L	U	L	L	L	L	U
22	U	L	U	L	L	M	U	U
23	U	L	U	L	L	M	M	U
24	U	L	U	L	L	M	L	U
25	U	L	U	L	L	U	U	U
26	U	L	U	L	L	U	M	VU
27	U	L	U	L	L	U	L	VU
28	U	L	U	M	U	L	U	M
29	U	L	U	M	U	L	M	U
30	U	L	U	M	U	L	L	U
31	U	L	U	M	U	M	U	U
32	U	L	U	M	U	M	M	U
33	U	L	U	M	U	M	L	U
34	U	L	U	M	U	U	U	U
35	U	L	U	M	U	U	M	U
36	U	L	U	M	U	U	L	VU

37	U	L	U	M	M	L	U	U
38	U	L	U	M	M	L	M	U
39	U	L	U	M	M	L	L	U
40	U	L	U	M	M	M	U	U
41	U	L	U	M	M	M	M	U
42	U	L	U	M	M	M	L	U
43	U	L	U	M	M	U	U	U
44	U	L	U	M	M	U	M	VU
45	U	L	U	M	M	U	L	VU

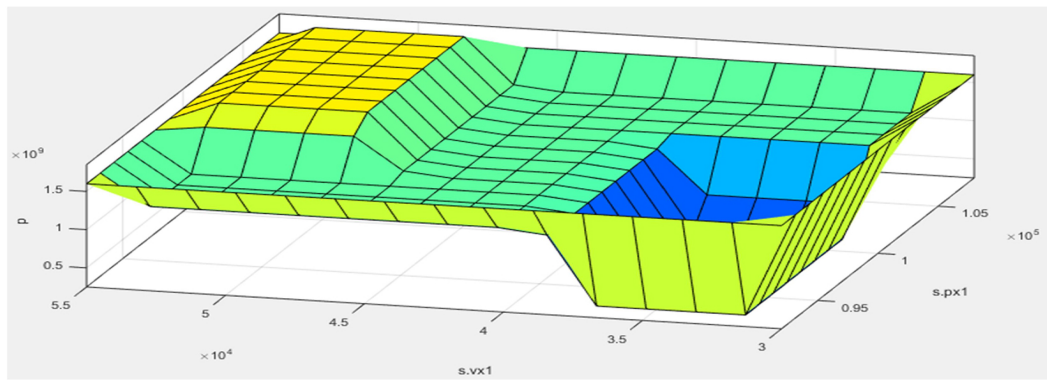
وتكون باقي القواعد اضباي على نفس هذا النظام حيث يتم اخذ جميع الاحتمالات مع بعضها البعض.

4-3 عرض السطح الضبابي Fuzzy surface : وهو عبارة عن رسوم ثلاثية الابعاد توضح علاقة المدخلات مع بعضها البعض ومع المخرجات وكما موضح في الاشكال التالية



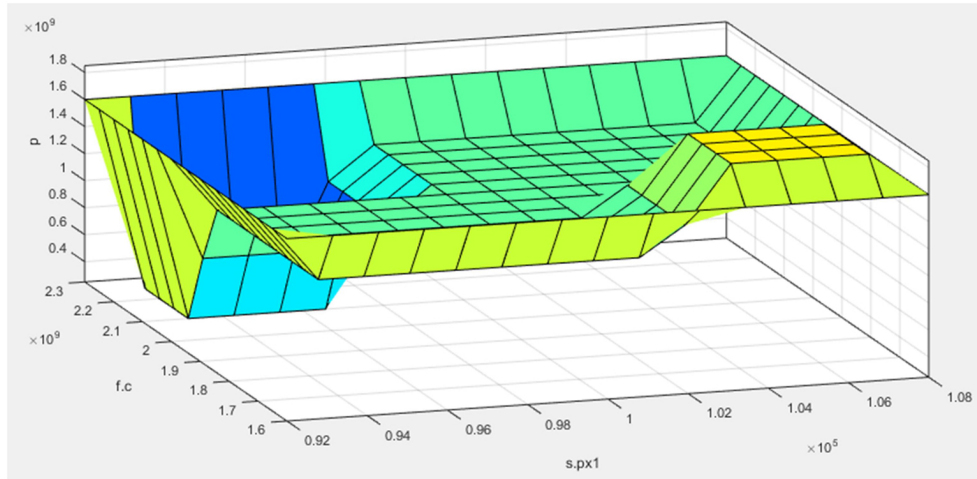
شكل (13): السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول (s.p x1) والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول (v.c x1) والارباح (p)

يتضح من الشكل اعلاه ان الارباح تكون مرتفعة في حالة كان سعر البيع مرتفع والتكلفة المتغيرة منخفضة ، او في حالة كان سعر البيع مرتفع والتكلفة المتغيرة متوسطة، واذا كان سعر البيع منخفض والتكلفة المتغيرة منخفضة فان الارباح تكون منخفضة ، وفي حال كان سعر البيع متوسط والتكلفة المتغيرة منخفضة فان الارباح تكون متوسطة ، وعندما يكون سعر البيع منخفض والتكلفة المتغيرة مرتفعة فان ذلك يؤدي الى ارباح منخفضة.



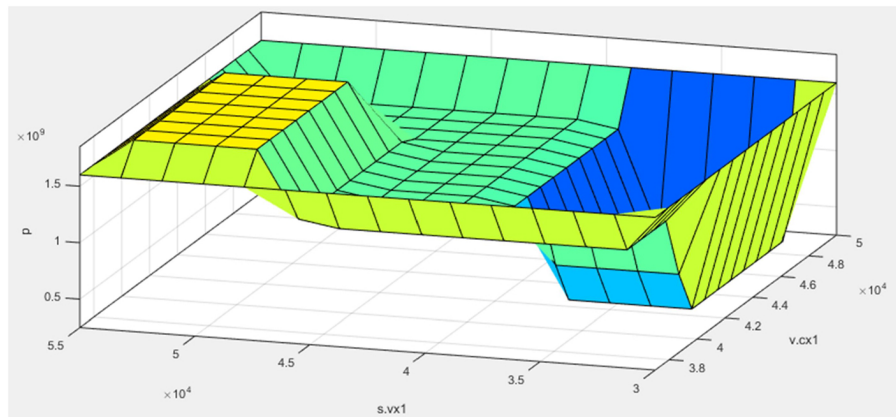
شكل (14): السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول (s.p x1) وحجم المبيعات للمنتج الاول (s.v x1) والارباح (p)

يوضح الشكل اعلاه العلاقة بين تلك المتغيرات ويوضح متى تكون الارباح مرتفعة او متوسطة او منخفضة بالاعتماد على علاقة سعر البيع وحجم المبيعات للمنتج الاول ويتضح من خلال الشكل ان الارباح تكون مرتفعة اذا كانت كل من سعر البيع وحجم المبيعات مرتفع او في حال كان سعر البيع متوسط وحجم المبيعات مرتفع ، وكذلك تكون الارباح متوسطة عندما يكون هنالك توازن بين سعر البيع وحجم المبيعات مثلا عندما يكون سعر البيع مرتفع وحجم المبيعات منخفض والعكس صحيح او عندما يكون كلاهما متوسط ، اما في حال كان سعر البيع وحجم المبيعات منخفضة فان الارباح سوف تكون في ادنى حالاته.



شكل (15): السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الاول (s.p x1) والتكاليف الثابتة (f.c) والارباح (p)

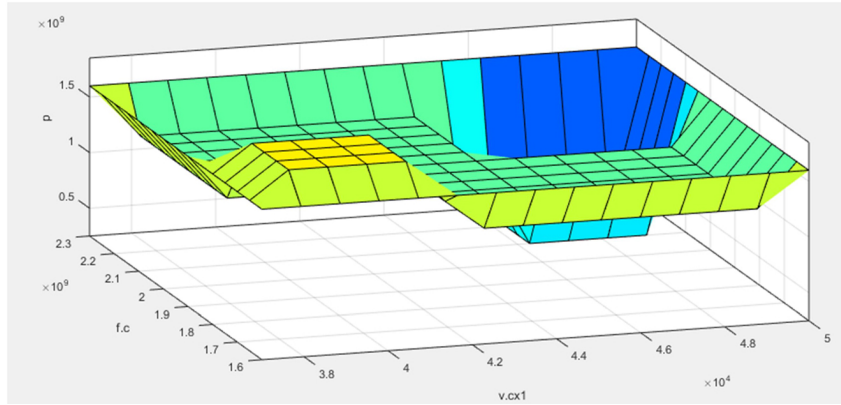
يبين الشكل اعلاه علاقة اسعار البيع للوحدة الواحدة للمنتج الاول (الاسمنت المقاوم) مع التكاليف الثابتة وتأثيرهما على الارباح الكلية حيث بين الشكل ان الارباح تكون مرتفعة في حالة كان سعر البيع مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة وتكون الارباح متوسطة اذا كان سعر البيع متوسط والتكاليف الثابتة متوسطة او منخفضة اما فيل كانت التكاليف مرتفعة وسعر البيع منخفض فان الارباح تكون منخفضة.



شكل (16): السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة (v.cx1) للمنتج الاول مع حجم المبيعات للمنتج الاول (s.v x1) والارباح (p)

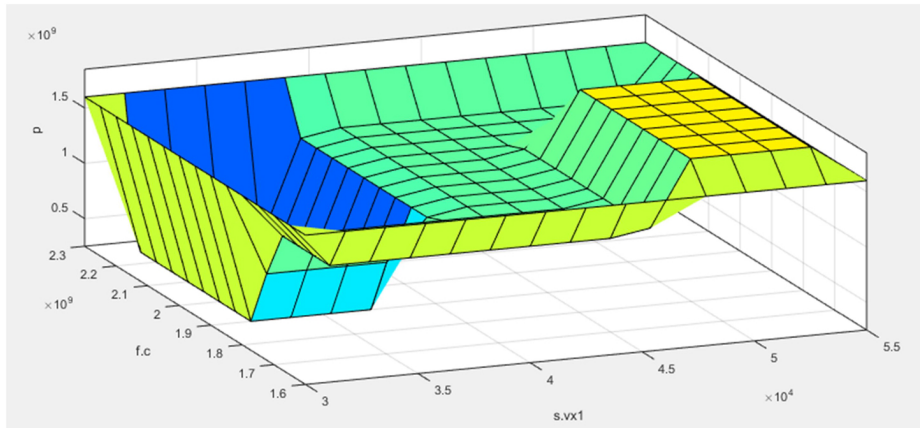
يبين الشكل اعلاه علاقة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول مع حجم المبيعات للمنتج الاول وتأثيرهما على الارباح ويتضح من الشكل اعلاه انه في حال كانت التكلفة المتغيرة مرتفعة وحجم المبيعات منخفض فان التكاليف تكون منخفضة وتزداد الارباح كلما انخفضت

التكلفة المتغيرة للوحدة وارتفع حجم المبيعات حيث تكون الأرباح متوسطة عندما تكون التكاليف متوسطة او منخفضة وحجم المبيعات متوسط اما في حال كانت التكاليف منخفضة وحجم المبيعات مرتفع تكون الأرباح مرتفعة



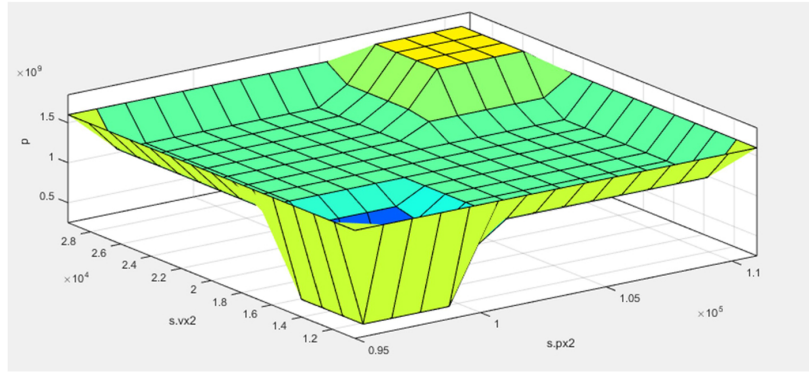
شكل (17): السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة (v.c.x1) للمنتج الاول مع التكاليف الثابتة (f.c) والأرباح (p)

الشكل اعلاه يبين علاقة التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الاول مع التكاليف الثابتة وتأثيرهما على الأرباح. حيث يتضح من الشكل ان الأرباح تكون مرتفعة عندما تكون كل من التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة منخفضة اما في حال كانت التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة مرتفعة تكون الأرباح منخفضة اما اذا كانت التكاليف الثابتة متوسطة والتكاليف المتغيرة منخفضة فان الأرباح تكون متوسطة وكذلك تكون الأرباح متوسطة في حال كانت التكاليف المتغيرة متوسطة والتكاليف الثابتة منخفضة.



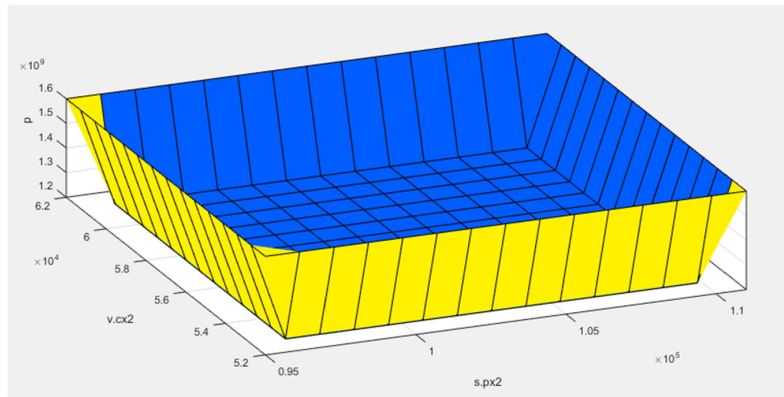
شكل (18): السطح الضبابي لعلاقة التكاليف الثابتة (f.c) مع حجم المبيعات للمنتج الاول (s.v.x1) والأرباح (p)

من خلال الشكل اعلاه تتضح علاقة التكاليف الثابتة مع حجم المبيعات للمنتج الاول وتأثيرهما على الأرباح حيث يبين الشكل انه في حال كان حجم المبيعات مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة او متوسطة تكون الأرباح مرتفعة اما في حال كان حجم المبيعات منخفض والتكاليف الثابتة مرتفعة فان الأرباح تكون منخفضة وفي حال كان حجم المبيعات متوسط او مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة او متوسطة تكون الأرباح متوسطة.



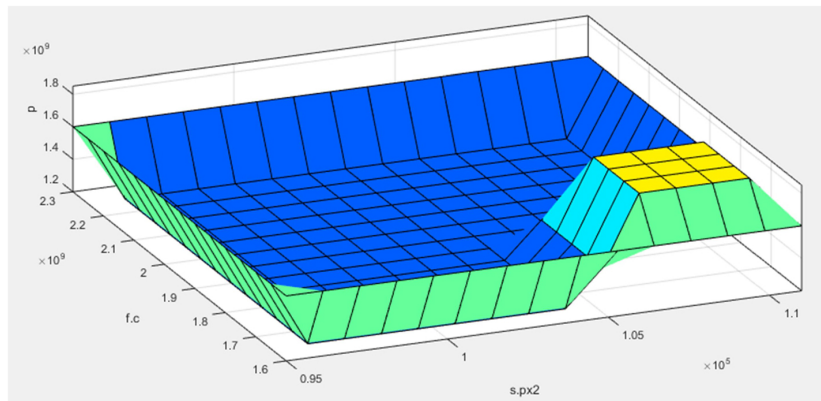
شكل (19): السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p \times 2$) وحجم المبيعات للمنتج الثاني ($s.v \times 2$) والارباح (p)

يوضح الشكل (19) العلاقة بين سعر البيع للمنتج الثاني وحجم المبيعات للمنتج الثاني مع الارباح حيث تكون الارباح مرتفعة اذا كان حجم المبيعات و سعر البيع مرتفع اما في حال كان سعر البيع متوسط وحجم المبيعات مرتفع فان الارباح تكون متوسطة ، اما اذا كان سعر البيع منخفض وحجم المبيعات منخفض فان الارباح تكون منخفضة ، وهكذا يتغير مستوى الارباح مع تغير سعر البيع وحجم المبيعات.



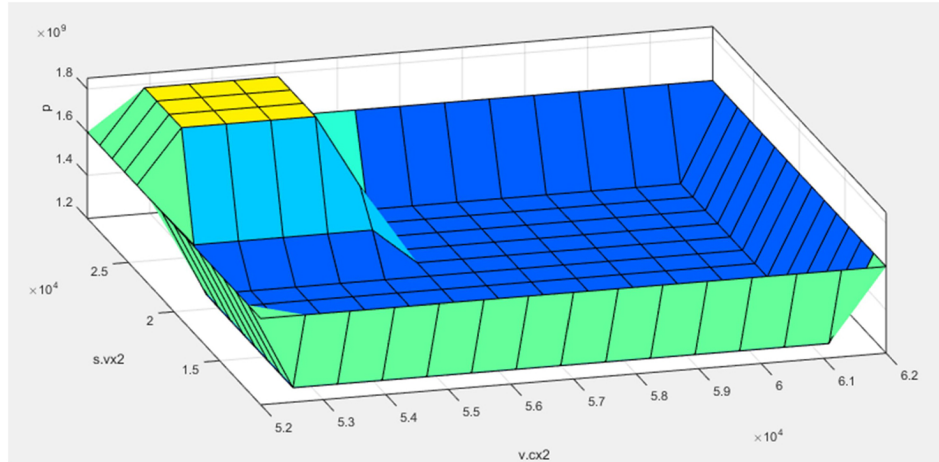
شكل(20): السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p \times 2$) والتكلفة المتغيرة للمنتج الثاني ($v.c \times 2$) والارباح (p)

يوضح هذا الشكل علاقة سعر البيع للمنتج الثاني مع التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني وتأثيرهما على الارباح حيث يتضح من خلال الشكل ان الارباح تزداد كل ما ارتفع سعر البيع وانخفضت التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة اما اذا ارتفعت التكلفة المتغيرة وانخفض السعر فان الارباح سوف تنخفض وتكون الارباح متوسطة عندما يكون سعر البيع والتكلفة المتغيرة كلاهما مرتفع او منخفض.



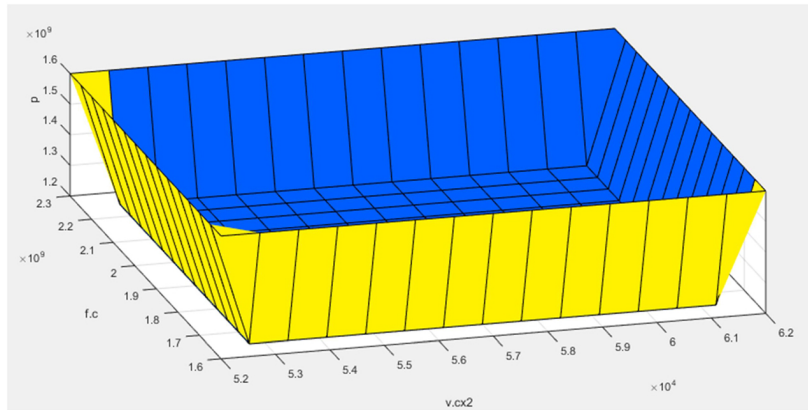
شكل(21): السطح الضبابي لعلاقة سعر البيع للمنتج الثاني ($s.p \times 2$) والتكاليف الثابتة ($f.c$) والارباح (p)

يبين الشكل السابق علاقة سعر البيع للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة واثريهما على الارباح حيث يتبين من الشكل ان الارباح تكون مرتفعة في حال كان سعر البيع مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة وتنخفض الارباح كلما انخفض سعر البيع وارتفعت التكاليف حيث تكون الارباح متوسطة اذا كان سعر البيع متوسط والتكاليف منخفضة اما اذا كان سعر البيع منخفض والتكاليف مرتفعة فان الارباح تكون منخفضة وفي حالة كان سعر البيع مرتفع ولكن التكاليف الثابتة مرتفعة فان الارباح تكون متوسطة او منخفضة.



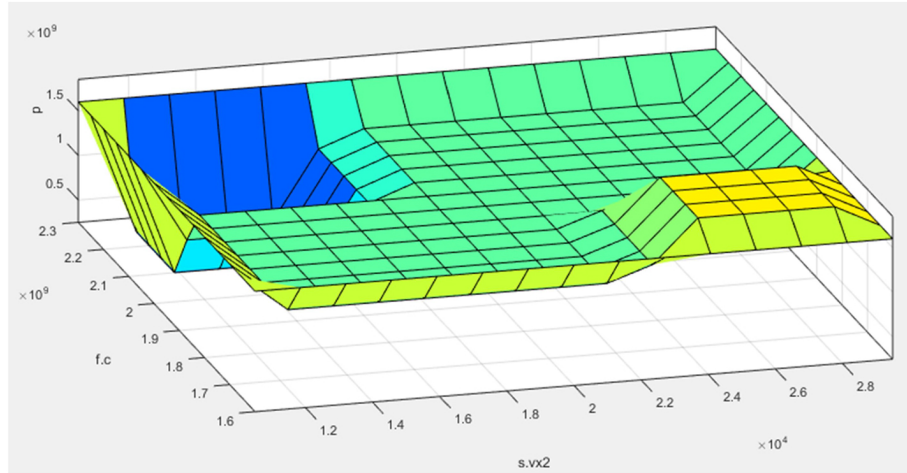
شكل(22): السطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة (v.cx2) للمنتج الثاني مع حجم المبيعات للمنتج الثاني (s.v x2) والارباح (p)

يبين لنا الشكل اعلاه علاقة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني مع حجم المبيعات للمنتج الثاني وتأثيرهما على الارباح حيث يتبين لنا من خلال الشكل ان الارباح تكون مرتفعة اذا كانت التكلفة المتغيرة منخفضة وحجم المبيعات مرتفع اما في حال كانت التكلفة المتغيرة متوسطة او مرتفعة وحجم المبيعات وحجم المبيعات متوسط او منخفض فان الارباح تكون منخفضة وفي حال كانت التكلفة المتغيرة متوسطة وحجم المبيعات مرتفع فان الارباح تكون متوسطة.



شكل(23): لسطح الضبابي لعلاقة التكاليف المتغيرة (v.cx2) للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة (f.c) والارباح (p)

يوضح لنا الشكل السابق علاقة التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة للمنتج الثاني مع التكاليف الثابتة واثريهما على الارباح حيث ان الارباح ترتفع كلما انخفضت التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة اما في حال كانت التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة مرتفعة فان الارباح سوف تكون منخفضة اما اذا كانت التكاليف الثابتة متوسطة والتكاليف المتغيرة متوسطة فان الارباح تكون متوسطة.



شكل(24): السطح الضبابي لعلاقة التكاليف الثابتة (f.c) مع حجم المبيعات للمنتج الثاني (s.v x2) والارباح (p)

يوضح الشكل اعلاه علاقة التكاليف الثابتة مع حجم المبيعات للمنتج الثاني وتأثيرهما على الارباح حيث يلاحظ من خلال الشكل ان الارباح تكون مرتفعة اذا كان حجم المبيعات مرتفع والتكاليف الثابتة منخفضة اما اذا كان حجم المبيعات مرتفع و التكاليف الثابتة متوسطة او مرتفعة فان الارباح تكون متوسطة وفي حال كان حجم المبيعات متوسط او منخفض والتكاليف الثابتة متوسطة او منخفضة فان الارباح تكون متوسطة ولكن اذا كان حجم المبيعات منخفض والتكاليف الثابتة مرتفعة فان الارباح سوف تكون منخفضة

5-3 ازالة الضبابية **Defuzzification**: الخطوة الاخيرة من عملية بناء المنطق الضبابي هي ازالة الضبابية وسيتم ازالة الضبابية بواسطة طريقة مركز الوسط (centroid) بواسطة برنامج (Matlab) وتعتبر النتائج المستخرجة بواسطة البرنامج هي النتائج العامة لجميع البيانات التي تم استخدامها في عملية تكوين المنطق الضبابي ويمكن تغيير هذه النتائج حسب قيم متغيرات المدخلات وكانت النتائج كالتالي:

جدول(2): نتائج ازالة الضبابية لبيانات الشركة عينة البحث

100000 دينار	سعر البيع للمنتج الاول (s.p x ₁)
43500 دينار	التكلفة المتغيرة للمنتج الاول (v.c x ₁)
42500 طن	حجم المبيعات للمنتج الاول (s.v x ₁)
103000 دينار	سعر البيع للمنتج الثاني (s.p x ₂)
57000 دينار	التكلفة المتغيرة للمنتج الثاني (v.c x ₂)
20000 طن	حجم المبيعات للمنتج الثاني (s.v x ₂)
1950000000 دينار	التكاليف الثابتة (f.c)
1200000000 دينار	الربح (p)

اما بيانات شهر كانون الثاني لسنة (2025) للشركة عينة البحث كانت كالآتي :

102000 دينار	سعر البيع للمنتج الاول (s.p x ₁)
44920 دينار	التكلفة المتغيرة للمنتج الاول (v.c x ₁)
45526.4 طن	حجم المبيعات للمنتج الاول (s.v x ₁)
104000 دينار	سعر البيع للمنتج الثاني (s.p x ₂)
58580 دينار	التكلفة المتغيرة للمنتج الثاني (v.c x ₂)
15293.5 طن	حجم المبيعات للمنتج الثاني (s.v x ₂)
1975338716 دينار	التكاليف الثابتة (f.c)
1158515759 دينار	الربح (p)

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

1-4 الاستنتاجات

- في ضوء كل من الدراستين النظرية والتطبيقية للبحث يمكن استخلاص النتائج التالية:
1. ثبات صحة الفرض القائل بأنه « تحليل التكلفة - الحجم - الربح في ظل المنطق الضبابي يؤدي الى توفير معلومات ملائمة تساعد في تحسين القرارات الإدارية » وجاء هذا الفرض متسقا مع هدف البحث والدراسة النظرية والدراسة التطبيقية التي قام بها الباحث .
 2. انخفض سعر البيع للمنتج الاول بنسبة 2% حيث بلغ سعر البيع 100000 دينار وفقا لمخرجات المنطق الضبابي في حين كان سعر البيع 102000 دينار في ظل الوضع الحالي.
 3. كذلك انخفض حجم المبيعات للمنتج الاول بنسبة 6.65% حيث بلغ حجم المبيعات للمنتج الاول 42500 طن وفقا لمخرجات المنطق الضبابي في حين ان حجم المبيعات في ظل الوضع الحالي بلغت 45526.4 طن.
 4. اما التكلفة المتغيرة للمنتج الاول انخفضت بنسبة 3.2% وفقا لمخرجات المنطق الضبابي حيث بلغت التكلفة المتغيرة للمنتج الاول في ظل الوضع الحالي 44920 دينار وبلغت التكلفة المتغيرة وفقا لمخرجات المنطق الضبابي 43500 دينار.
 5. ان حجم المبيعات للمنتج الثاني ارتفع بنسبة 30.7% حيث بلغ حجم المبيعات وفقا لمخرجات المنطق الضبابي 20000 طن اما في ظل الوضع الحالي فقد بلغ حجم المبيعات 15293.5 طن.
 6. سعر البيع للمنتج الثاني انخفض بنسبة 1% حيث بلغ سعر البيع للمنتج الثاني وفقا لمخرجات المنطق الضبابي 103000 دينار اما في ظل الوضع الحالي فقد بلغ سعر البيع 104000 دينار.
 7. كذلك انخفضت التكلفة المتغيرة للمنتج الثاني بنسبة 2.7% حيث بلغت التكلفة المتغيرة للمنتج الثاني وفقا لمخرجات المنطق الضبابي 57000 دينار في حين بلغت التكلفة المتغيرة في ظل الوضع الحالي 58580 دينار.
 8. ان التكاليف الثابتة انخفضت بنسبة 1.3% حيث بلغت التكاليف الثابتة وفقا لمخرجات المنطق الضبابي 1950000000 دينار في حين بلغت التكاليف الثابتة في ظل الوضع الحالي 1975338716 دينار.
 9. اما عن متغير المخرجات المتمثل بالأرباح فقد ارتفع بنسبة 3.58% حيث بلغت الأرباح وفقا لمخرجات المنطق الضبابي 1200000000 دينار في حين بلغت الأرباح في ظل الوضع الحالي 1158515759 دينار
 10. خلصت الدراسة إلى إمكانية تقديم نموذج مقترح يعتمد عليه في تطوير أساليب قياس التكاليف والمحاسبة الإدارية بشكل عام، مع إسهام واضح في تحسين دقة وفعالية تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح.
 11. ان دقة النتائج السابقة يمكن الاعتماد عليها من قبل الادارة لاتخاذ القرارات الادارية حيث بينت النتائج انها قريبة جدا من الواقع.
 12. يمكن استخدام المنطق الضبابي لتوفير رؤية شاملة عن البيانات المستقبلية من خلال الرسوم ثلاثية الابعاد.
 13. يمكن استخدام المنطق الضبابي لمعرفة البيانات المستقبلية التي تحتاج اليها الادارة وبالتالي يمكن التقليل من الحكم الشخصي وتقليل الاخطاء.

2-4 التوصيات والمقترحات البحثية

1-2-4 التوصيات

1. تبني أسلوب المنطق الضبابي كأداة تحليلية فعالة في تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح، لما يتمتع به من قدرة على التعامل مع الغموض والبيانات غير الدقيقة التي كثيراً ما تصاحب العمليات الإنتاجية والتسويقية.
2. ضرورة توسيع استخدام المنطق الضبابي ليشمل التنبؤ بأداء منتجات أخرى أو مجالات تشغيلية متعددة داخل الشركة، لما له من دور فاعل في تعزيز دقة التقديرات ودعم القرارات المستقبلية على مستوى الإنتاج والتسويق والتخطيط المالي.
3. دمج مخرجات المنطق الضبابي ضمن أدوات دعم القرار الإداري، خاصة عند تحليل سيناريوهات مختلفة للتكلفة والحجم والربح، إذ يتيح هذا النموذج للإدارة تصور تأثير التغيرات المحتملة في المتغيرات الرئيسية على النتائج المالية.
4. استخدام الرسوم البيانية ثلاثية الأبعاد الناتجة عن نماذج المنطق الضبابي كوسيلة فعالة لتحليل العلاقات بين المتغيرات، وتسهيل عرض البيانات بطريقة تساعد الإدارة في فهم المشكلات واتخاذ قرارات مدروسة بناءً على تحليل بصري دقيق.
5. الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومنها المنطق الضبابي، لحد من تدخل العامل الذاتي في التقديرات والقرارات الإدارية، وذلك لما أظهرته النتائج من قدرة هذه النماذج على تقديم تقديرات دقيقة ومستندة إلى بيانات كمية.

6. تطوير نظام تنبؤ تكاملي يجمع بين المنطق الضبابي والنماذج الرياضية والإحصائية التقليدية، بحيث يشكل أداة شاملة تساعد متخذي القرار في مختلف المستويات الإدارية على إجراء تقييم دقيق للبدائل وتوقع الأداء المستقبلي بشكل أكثر فعالية.

2-2-4 المقترحات البحثية

- بعد اكمال الباحث دراسته يمكن ان يقدم بعض المقترحات البحثية المستقبلية:
1. تطوير نموذج ضبابي لتقدير التكاليف الصناعية غير المباشرة في بيئات الإنتاج غير المستقرة.
 2. إعداد موازنات تقديرية باستخدام النماذج الضبابية بدلاً من الطرق التقليدية - دراسة تطبيقية.
 3. استخدام النماذج الضبابية في احتساب تكلفة دورة حياة المنتج.

الموافقة الأخلاقية

لا ينطبق

تضارب المصالح

يقر المؤلفان بعدم وجود تضارب في المصالح

توفر البيانات

ان البيانات التي تدعم نتائج هذه الدراسة موجودة ضمن المقالة

بيانات التمويل

لم يتلقى هذا البحث اي تمويل خارجي

6 المصادر

- الركابي ، ناجي شايب .(2020). المحاسبة الادارية ادوات لصنع القرار في منظمات الاعمال . الطبعة الثانية ، مطبعة الكتاب الشاهد ، علي محمد عبد و ابو، غرسة محمد بشير . (2023). حاكمات المنطق الضبابي من النظرية إلى التطبيق. Academy journal for Basic and Applied Sciences (AJBAS) Volume 5 (4)
- صالح سمير ابو الفتوح ، هبة جلال عيد صالح .(2021). نموذج مقترح لقياس التكلفة علي أساس النشاط المرتكزة علي الأداء باستخدام المنطق الضبابي - دراسة تطبيقية. المجلة المصرية للدراسات التجارية ، المجلد 45، العدد 3، (26-50)
- الظالمي ، اياد رحيم جلفان ،(2021). استعمال المنطق الضبابي في تفعيل تطبيق التكلفة على اساس النشاط المرتكز على الاداء. (رسالة ماجستير) ،مجلس كلية الادارة والاقتصاد ،جامعة الكوفة
- عنقليص ، حسناء غازي و شهيد ، رزان حسين .(2019). بناء نظام ضبابي لمدخل التكلفة على أساس الأداء لتقييم أداء الأنشطة (دراسة حالة على الشركة السورية للإسمنت ومواد البناء في محافظة حماة). ، مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية ، المجلد 5، (العدد 13)
- الفضل ، مؤيد محمد و نور، عبد الناصر ابراهيم و الراوي ، عبد الخالق مطلق .(2010).المحاسبة الادارية . دار المسيرة للنشر والطباعة ، الاردن

Sources

- ADEDEJI, Elijah Adeyinka & ITUMA, Nneoma Kristen .(2020). Break Even Analysis as A Management Tool for Decision Making in Babcock University Water Corporation . European Journal of Business and Management, Vol.12, (No.21)
- Agustin, Pratiwi & Filsa , Soraya & Ayrofal , Anam & Mohamad , Reza Adiyanto .(2023). Cost Volume Profit (CVP) Analysis in Determining the Number of Units to Achieve Profit Targets (Case Study on Byta Hijab) . Formosa Journal of Applied Sciences (FJAS) , 3567–3574.
- ÇELEN , Murat Mert . (2022). IMPROVED FUZZY LOGIC BASED EDGE DETECTION METHOD ONCLINICAL IMAGES. (M.Sc. THESIS), Department of Control and Automation Engineering , ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY * GRADUATE SCHOOL
- Cetin , Enis .(2023).COMPARISON OF MACHINE AND HUMAN VISION BASED ON BRIGHTNESS AND CONTRAST USING YOLOV3 WITH FUZZY LOGIC. (THESIS) SUBMITTED TO THE GRADUATE SCHOOL OF BAHÇEŞEHİR UNIVERSITY

- Datar , Srikant M. & Rajan , Madhav V. (2021). Cost Accounting AMANAGERIAL EMPHASIS. Seventeenth Edition , Pearson Education Limited
- Drury , Colin .(2021) , .Management and Cost Accounting. 11th Edition , Annabel Ainscow , British Library ,
- Firdausy , Miftah Alfian & Utami , Ema & Hartanto , Anggit Dwi .(2022) . Comparison Analysis of Fuzzy Sugeno & Fuzzy Mamdani for Household Lights.1st International Conference on Science and Technology Innovation (ICoSTEC) February, 26 2022. Yogyakarta, Indonesia
- Garrison , Ray H. & Noreen , Eric W. & Brewer , Peter C. (2018). Managerial Accounting., S i x t e e n t h E d i t i o n , by McGraw-Hill Education
- Gilda , Kalpana & Satarkar ,S. L. (2022) .Analytical overview of defuzzification methods. International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology , Volume 6, Issue 2 , p359–365
- Groot , Tom & Selto , Frank (2013). Advanced Management Accounting. Print edition printed and bound in Great Britain by Ashford Colour Press,
- Jones , Tracy & Atkinson , Helen & Lorenz , Angela & Harris , Peter .(2012) . Strategic Managerial Accounting: Hospitality, Tourism and Events Applications . British Library
- Jonick , Christine . (2017) . Principles of ACCOUNTING MANAGERIAL .University of North Georgia Press Dahlonega, Georgia
- Mukhodeni , Mbobo Muthige & John , Beneke & Natasha , Robbetze . (2022).THE APPLICATION OF COST VOLUME PROFIT ANALYSIS IN THE SOUTH AFRICAN MINIBUS TAXI INDUSTRY. Issues in Social and Environmental Accounting: Special Issue Volume 2, 168–179 DOI
- Naci , BÜYÜKKARACIĞAN . (2022). FUZZY LOGIC APPLICATIONS IN CIVIL ENGINNERING. by iksad publishing house Natick, MA , (2018). Fuzzy Logic Toolbox™ User's Guide. , by The Math Works, Inc.
- Needles , Belverd E. & Powers , Marian & Crosson ,Susan V. (2011) .Financial and Managerial Accounting. , Ninth Edition , Library of Congress
- Raich , Vivek & Hooda , D. S.,(2017). Fuzzy Logic Models and Fuzzy Control An Introduction. By ALPHA SCIENCE INTERNATIONAL LTD,
- Sennan , Sankar & Srinivasan, Palaniyappan ,(2018). Fuzzy Logic Based Energy Aware Routing Protocol for Internet of Things. Intelligent Systems and Applications, (<http://www.mecs-press.org/>)
- Utami , Yuni & Mubarok , Abdulloh .(2021) .DETERMINING PRODUCTS OR SERVICES PRICING ON MSME USING BREAK EVEN POINT ANALYSIS METHOD. International Journal of Economics, Business and Accounting Research, (IJEBAR) , Vol-5, Issue-2
- Volosencu , Constantin .(2020) . Fuzzy Logic. Volume 3
- Warren , Carl S. & Reeve , James M. & Duchac , Jonathan E. (2018) .Financial and Managerial Accounting. 14th . Boston, USA
- WEYGANDT, JERRY J. & KIMMEL , PAUL D. & KIESO , DONALD E. & ALY , IBRAHIM M .(2018) . Managerial Accounting Tools for Business Decision- Making. , 5th Edition John Wiley & Sons Canada, Ltd.
- Widaningsih , Sri .(2017) . Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur . Jurnal Informatika dan Manajemen STMIK , Vol 11, No.1.
- Yunior , Y T K & Kusriani,(2018).Integration System of Voice Recognition and DC Motor Control Using Fuzzy Logic on Smart Wheel Chair. Journal of Physics: Conference Series