نموذج رياضي لتحسين الكفاءة المالية في المؤسسات الخدمية

المدرس الدكتور قصي حامد خلف
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Email: drqhk000@gmail.com

الملخص:
يهدف هذا البحث إلى تطوير نموذج رياضي يجمع بين أساليب بحوث العمليات والتحليل الإحصائي من أجل تحسين كفاءة الأداء المالي في المؤسسات الخدمية، تنطلق الدراسة من الحاجة الملحة إلى أدوات رياضية تدعم عملية اتخاذ القرار المالي والإداري في بيئات العمل الحديثة، خصوصا في المؤسسات التي تواجه تحديات تتعلق بترشيد الموارد وتعزيز الربحية. كما و يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي المدعوم بالأساليب الرياضية لبحوث العمليات، إذ يوظف نماذج البرمجة الخطية في تحسين تخصيص الموارد، ويستخدم تحليل الانحدار والارتباط الإحصائي لقياس أثر المتغيرات التشغيلية في مؤشرات الأداء المالي. ويهدف الدمج بين هذين الاتجاهين إلى بناء نموذج رياضي يمكن من خلاله التنبؤ بمستوى الكفاءة المالية وتحليل الانحرافات التشغيلية بدقة أكبر.
حيث تسعى الدراسة إلى اختبار مدى فاعلية هذا النموذج في بيئة المؤسسات الخدمية العراقية، من خلال تحليل بيانات واقعية لعينة من المصارف الاهلية والشركات الخدمية في مختلف القطاعات . وتختتم النتائج بتقديم إطار علمي وتطبيقي يساعد المديرين على اتخاذ قرارات مالية قائمة على أسس رياضية وإحصائية رصينة، تسهم في رفع مستوى الكفاءة التشغيلية وتحقيق الاستدامة المالية.
الكلمات المفتاحية: بحوث العمليات، التحليل الإحصائي، الكفاءة المالية، المؤسسات الخدمية، البرمجة الخطية، تحليل الانحدار، اتخاذ القرار الكمي، النمذجة الرياضية.

A mathematical model for improving financial efficiency in service organizations

Qusay h khalaf
Ministry of Higher Education and Scientific Research
Email: drqhk000@gmail.com

Abstract:
This research aims to develop a mathematical model that combines the methods of operations research and statistical analysis in order to improve the efficiency of financial performance in service organizations, the study proceeds from the urgent need for mathematical tools that support the financial and administrative decision-making process in modern work environments, especially in organizations facing challenges related to the rationalization of resources and enhancing profitability. The research is based on the descriptive analytical approach supported by mathematical methods of operations research, as it employs linear programming models to optimize the allocation of resources, and uses regression analysis and statistical correlation to measure the impact of

operational variables in financial performance indicators. The combination of these two directions is aimed at building a mathematical model with the help of which it is possible to predict the level of financial efficiency and more accurately analyze operational deviations.

The study seeks to test the effectiveness of this model in the environment of Iraqi service institutions, through the analysis of realistic data for a sample of private banks and service companies in various sectors. The results conclude by providing a scientific and applied framework that helps managers to make financial decisions based on sound mathematical and statistical bases, which contribute to raising the level of operational efficiency and achieving financial sustainability.

Keywords: operations research, statistical analysis, financial efficiency, service enterprises, linear programming, regression analysis, quantitative decision-making, mathematical modeling.

اولاً: المقدمة.

يعد التطور السريع في بيئة الأعمال المعاصرة، ولا سيما في المؤسسات الخدمية، من أبرز التحديات التي تواجه المديرين في مجال اتخاذ القرار المالي والإداري. ومع ازدياد حجم البيانات وتشعب العلاقات بين المتغيرات التشغيلية والمالية، برزت الحاجة إلى تبني أساليب كمية دقيقة تمكن من تحليل الظواهر الاقتصادية والمحاسبية بصورة علمية تضمن الاستخدام الأمثل للموارد. وفي هذا السياق، تأتي أهمية بحوث العمليات كأداة رياضية تستخدم لتحقيق أفضل تخصيص للموارد وتعظيم الربحية، إلى جانب التحليل الإحصائي الذي يسهم في تفسير العلاقات بين المتغيرات وتحديد العوامل المؤثرة في الأداء المالي. إن الجمع بين هذين المجالين في نموذج رياضي واحد يمثل توجها علميا حديثا يهدف إلى رفع مستوى الكفاءة التشغيلية والمالية في المؤسسات الخدمية، خاصة في البيئات النامية التي تسعى نحو التحول الرقمي والإدارة القائمة على البيانات.

ومن هذا المنطلق، سوف يتم عرض الإطار العام للبحث، من خلال تحديد مشكلة الدراسة، وأهميتها، وأهدافها، وفرضياتها، ومنهجيتها، والأسس التي بني عليها النموذج المقترح لتحسين الأداء المالي في المؤسسات الخدمية.

1. مشكلة البحث:

تواجه العديد من المؤسسات الخدمية ضعفا في كفاءة أدائها المالي نتيجة اعتمادها على قرارات تقليدية تفتقر إلى الأسس الكمية الدقيقة. ومع تطور الأساليب الرياضية والإحصائية، أصبح بالإمكان تصميم نموذج رياضي يجمع بين أدوات بحوث العمليات و التحليل الإحصائي لتحسين استخدام الموارد وتعزيز الربحية.

ومن هنا، تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الرئيس:

إلى أي مدى يمكن أن يسهم النموذج الرياضي بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي في تحسين كفاءة الأداء المالي في المؤسسات الخدمية؟

2. أهداف البحث: يهدف البحث الى :-

- بناء نموذج رياضي يعتمد على أساليب بحوث العمليات والتحليل الإحصائي لتحسين الأداء المالي.

- قياس أثر تطبيق النموذج في رفع كفاءة تخصيص الموارد المالية وتقليل التكاليف التشغيلية.
- تحليل العلاقة بين المتغيرات التشغيلية والمالية باستخدام الانحدار والتحسين الرياضي.
- تقديم إطار تطبيقي لدعم القرارات المالية الكمية في المؤسسات الخدمية العراقية.

3. فرضيات البحث: تكمن فرضيات البحث من خلال :

الفرضية الرئيسة (H_0): يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للنموذج الرياضي بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي في تحسين الكفاءة المالية للمؤسسات الخدمية.

الفرضيات الفرعية: و تنقسم الى :

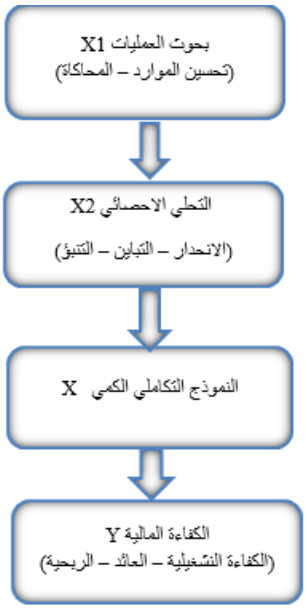
- الفرضية الاولى (H_1): يوجد أثر معنوي لتطبيق بحوث العمليات في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف.
- الفرضية الثانية (H_2): يوجد أثر معنوي للتحليل الإحصائي في تفسير التغير في مؤشرات الأداء المالي.
- الفرضية الثالثة (H_3): يسهم الدمج بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي في تعزيز دقة القرارات المالية ورفع مستوى الكفاءة المؤسسية.

4. أهمية البحث:

حيث يتميز البحث بأهميته العلمية و الاكاديمية ، من الناحية العلمية فأن هذا البحث يثري الأدبيات العربية بنموذج بحثي يجمع بين مجالين متكاملين (بحوث العمليات والإحصاء التطبيقي)، اما من حيث الناحية تطبيقية فأنه يقدم أنموذجا عمليا يمكن من خلاله ام يتم استخدامه في المؤسسات الخدمية لتحسين كفاءة الأداء المالي وزيادة الربحية من خلال قرارات كمية دقيقة.

5. منهجية البحث:

أعتمد البحث عل المنهج الوصفي و التحليلي و التطبيقي أما الأدوات المستخدمة فقد كانت البرمجة الخطية (Linear Programming)، تحليل الانحدار (Regression Analysis)، ونمذجة المحاكاة الإحصائية، كما و كانت برامج التحليل (SPSS، Excel Solver، LINGO). في حين كانت عينة البحث عبارة عن مؤسسات خدمية (مصارف، شركات تأمين، خدمات عامة) في العراق.



شكل 1. المخطط الفرضي

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

شرح العلاقة النظرية من خلال التالي يتبين :

- بحوث العمليات (X_1) تركز على التحسين الرياضي لتخصيص الموارد وتقليل النفقات.
- التحليل الإحصائي (X_2) يفسر العلاقات الكمية والتنبؤية بين المتغيرات التشغيلية والمالية.
- تكامل المجالين يؤدي إلى نموذج أكثر دقة في التنبؤ بالأداء المالي وتحسين الكفاءة التشغيلية.
- الناتج النهائي (Y) يعكس تحسنا في الكفاءة المالية والاستدامة المؤسسية.

ثانياً : الإطار النظري والدراسات السابقة.

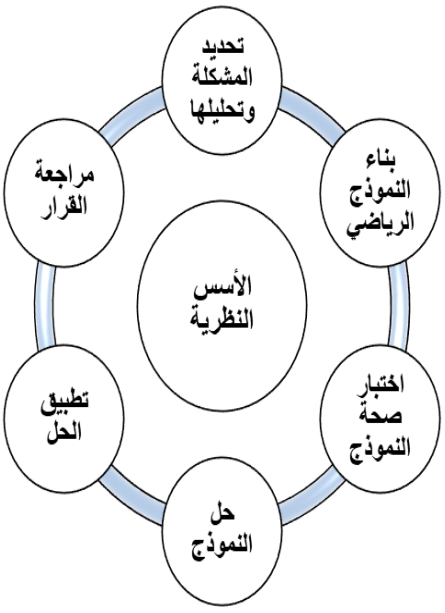
1. بحوث العمليات (المفهوم والأسس النظرية):

تعد بحوث العمليات أحد أهم فروع العلوم الإدارية التطبيقية، التي تعنى بتوظيف النماذج الرياضية والإحصائية في حل المشكلات المعقدة واتخاذ القرارات المثلى .نشأت هذه المدرسة خلال الحرب العالمية الثانية لتوجيه القرارات العسكرية بكفاءة، ثم تطورت لتشمل القطاعات المدنية والإنتاجية والخدمية .تقوم بحوث العمليات على بناء نموذج رياضي يمثل الظاهرة، ومن ثم استخدام أساليب التحسين لتحديد أفضل البدائل ضمن قيود معينة مثل البرمجة الخطية، نظرية الطوابير، والمحاكاة .وقد أكدت دراسات حديثة أن المؤسسات التي تعتمد على أدوات بحوث العمليات تحقق وفورات مالية تتراوح بين 10% و20% . (Salah & et al: 2023)

حيث يمكن ان نعرف بحوث العمليات هي فرع من الرياضيات التطبيقية يستخدم المنهج العلمي لحل المشكلات المعقدة في الإدارة والأنظمة الكبيرة. تعتمد أساسا على بناء نماذج رياضية وتحليلها باستخدام أساليب كمية لاتخاذ قرارات عقلانية، بهدف تحسين الأداء أو زيادة الأرباح أو تقليل التكاليف. تتضمن العملية تحديد المشكلة، بناء النموذج الرياضي، حله، وتقييم النتائج.

كما و تعرف بأنها استخدام الأساليب العلمية لحل المشاكل المعقدة في إدارة أنظمة تشمل القوى العاملة، المعدات، والمواد ، و تهدف إلى مساعدة الإدارة في اتخاذ قرارات أكثر موضوعية وعلمية من خلال توفير أساس كمي، بدلا من الاعتماد على الحدس فقط. (Tian & et al: 2022)

اما اهم الاسس النظرية فقد تم وضعها وفق المراحل التالية التي يوضحها الشكل ادناه:



شكل 2. الاسس النظرية

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

حيث نلاحظ من الشكل اعلاه ان الأمر يبدأ من خلال فهم واضح للمشكلة المحددة والقيود المرتبطة بها و التي يتم إنشاء تمثيل رياضي للمشكلة، يعكس المتغيرات والعلاقات بينها، حيث يتم التأكد من أن النموذج يعكس المشكلة الحقيقية بشكل دقيق وصحيح و ذلك باستخدام الأساليب الرياضية المناسبة (مثل البرمجة الخطية أو البرمجة الديناميكية)، و يتم إيجاد الحل الأمثل و يتم تطبيق الحل الذي تم الحصول عليه على المشكلة الأصلية وتقييم فعاليته، و بعدها يتم تقييم القرار النهائي قبل تنفيذه مستقبلا، وفي بعض الأحيان قد تتطلب الحاجة إجراء تحليل للحساسية للتغيرات المحتملة.

2. التحليل الإحصائي ودوره في تحسين الأداء المالي:

يعد التحليل الإحصائي أداة رئيسة في تقييم الأداء المؤسسي، إذ يساعد على فهم العلاقات الكمية بين المتغيرات التشغيلية والمالية . (Ramakrishnan & et al: 2020: 31) تشمل أدواته الانحدار، الارتباط، تحليل التباين، والتحليل العاملي .يسهم التحليل الإحصائي في تحديد مسببات التغير في مؤشرات الأداء المالي مثل الربحية والكفاءة التشغيلية .وقد أظهرت دراسات أن المؤسسات التي توظف التحليل الإحصائي تحقق مستوى أعلى من الكفاءة المالية مقارنة بالمؤسسات التقليدية. (Noorani & et al: 2025: 910)

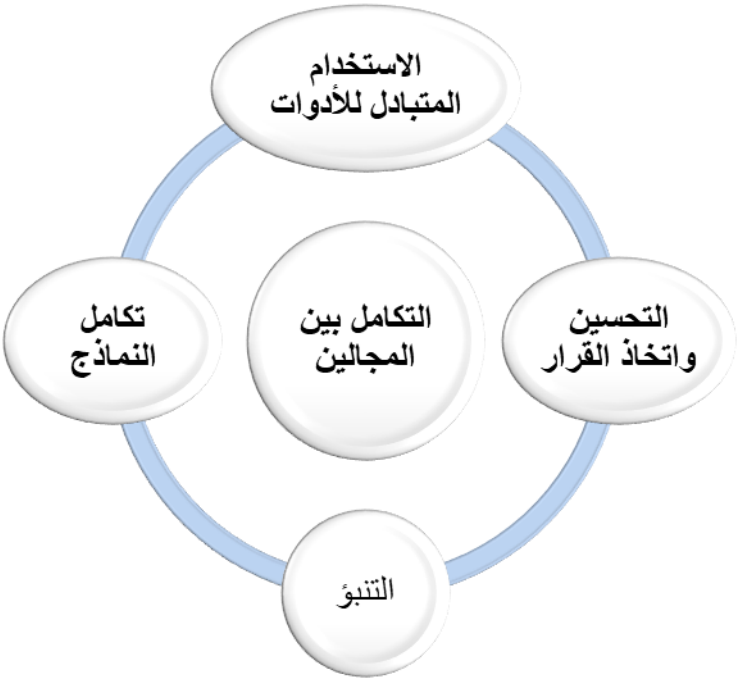
كما و يستخدم التحليل الإحصائي البيانات المالية لتحسين الأداء من خلال توفير رؤى تعتمد على الأدلة لاتخاذ قرارات مستنيرة، والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية، وتقييم الأداء الحالي، وتحديد أوجه القصور. من خلال تحليل البيانات التاريخية، يمكن للشركات إنشاء نماذج للتنبؤ بأداء السوق، وتحسين الكفاءة التشغيلية، وتقليل التكاليف، ووضع استراتيجيات مالية أكثر فعالية. (Ali & Bhaskar: 2016: 662)

و يتضح لنا دور التحليل الاحصائي و دوره في تحسين الاداء المالي من خلال التالي:

- **اتخاذ القرارات :** حيث يساعد التحليل في تحويل البيانات المعقدة إلى رؤى قابلة للتنفيذ، مما يمكّن الإدارة من اتخاذ قرارات استراتيجية مبنية على أدلة وليس مجرد افتراضات .
- **التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية :** يمكن للمتخصصين الماليين استخدام تقنيات مثل التحليل التنبؤي لنمذجة سلوك السوق، وتوقع اتجاهات الأسعار، وتقييم المخاطر المستقبلية بدقة أكبر .
- **تحسين الكفاءة :** من خلال تحليل البيانات المتعلقة بالمبيعات والتكاليف، يمكن تحديد مجالات الضعف أو عدم الكفاءة، مما يسمح بإجراء تعديلات لتحسين الربحية وتقليل تكاليف التشغيل .
- **تقييم الأداء الحالي :** يوفر التحليل الإحصائي أدوات لقياس الأداء المالي الحالي مقارنة بالأهداف المحددة أو بمعايير الصناعة، مثل قياس الربحية والسيولة من خلال النسب المالية المختلفة .
- تحديد الأنماط : يساعد التحليل في اكتشاف الأنماط والعلاقات الخفية في البيانات التاريخية، مثل الارتباط بين الإنفاق التسويقي وحجم المبيعات، مما يوفر فهما أعمق للعوامل التي تؤثر على الأداء المالي.

3. التكامل بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي: يشكل الدمج بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي اتجاها بحثيا حديثا في مجالات الإدارة والاقتصاد، إذ يجمع بين النمذجة الرياضية لتحديد الحل الأمثل والتحليل الإحصائي لقياس العلاقات بين المتغيرات .يتيح هذا التكامل رؤية شمولية لاتخاذ القرار، حيث يوفر التحليل الإحصائي التفسير الكمي بينما يقدم التحسين الرياضي الحل الأمثل، وقد أثبتت الدراسات العلمية العالمية أن هذا الدمج يسهم في زيادة دقة القرارات المالية وتحسين الكفاءة التشغيلية. (Augustyn: 2021: 11-12) كما و من الممكن ان تتم عملية التكامل فيما بين بحوث العمليات و التحليل الاحصائي و

ذلك من خلال استخدام اساليب التحليل الاحصائي كأداة لغرض أنشاء نماذج رياضية حقيقية و واقعية لبحوث العمليات، و التي قد تهدف بطريقة ما الى تحسين عملية اتخاذ القرارات في الانظمة ذات الادارات المعقدة.(Schwantz & et al: 2023: 52) يعمل التحليل الإحصائي على استكشاف البيانات وتفسيرها، مما يضيف دقة إلى نماذج بحوث العمليات التي تستخدم أدوات مثل البرمجة الخطية والمحاكاة، والتي بدورها تساعد في حل المشكلات وتحسين الكفاءة. (Suseno & et al: 2023: 536)



شكل 3. الاسس النظرية

المصدر: من اعداد الباحث .2025

4. الكفاءة المالية في المؤسسات الخدمية:

تعرف الكفاءة المالية بأنها قدرة المؤسسة على تحقيق أفضل استخدام لمواردها لتحقيق أعلى عائد بأقل كلفة ممكنة .تقاس الكفاءة بمؤشرات مثل العائد على الأصول والكفاءة التشغيلية .في المؤسسات الخدمية، تركز الكفاءة على جودة الخدمة وسرعة الإنجاز وتخصيص الموارد البشرية والمالية .وقد أكدت دراسات حديثة أن استخدام الأساليب الكمية يسهم في تحقيق تحليل مالي ديناميكي يعزز من دقة التقييم والتنبؤ. (Chen & Chen: 2022: 558)

أهمية الكفاءة المالية للمؤسسات الخدمية: (Lee: 2023: 412)

- تحقيق الأهداف المالية: تسمح للمؤسسة بتحويل نفقاتها إلى إيرادات وزيادة ربحيتها، وضمان قدرتها على دفع الالتزامات وتوفير السيولة.
- تحسين استخدام الأصول: تمكّن المؤسسة من استخدام أصولها بفاعلية لتوليد إيرادات أعلى، وتغطية التزاماتها المالية، وتحقيق التوازن بين الأصول والخصوم.
- تعزيز القدرة التنافسية: تساعد في الحفاظ على القدرة التنافسية، خاصة في ظل التقدم التكنولوجي، من خلال استجابة سريعة لتغييرات السوق ومتطلبات العملاء. (Wang & Aviles: 2023: 282-286)

- ضمان الاستدامة: تعزز الاستدامة المالية على المدى الطويل، مما يمكّن المؤسسة من التوسع واغتنام الفرص الجديدة.
- التحكم في المخاطر :تقلل من المخاطر المرتبطة بالأخطاء اليدوية، واختناقات العمليات، وانتهاكات الأمان، وتساعد في ضمان الامتثال للوائح.

أما طرق تحقيق الكفاءة المالية (Jaskyte: 2020: 145)

- تحسين العمليات التشغيلية: استخدام آليات تشغيلية ومالية واجتماعية لتقليل الهدر وزيادة الإنتاجية.
- التحليل المالي: قياس الكفاءة من خلال نسب مثل نسبة المصاريف التشغيلية، ونسبة مصاريف الفائدة، ونسبة مصاريف الإهلاك والاستهلاك.
- تخطيط مالي سليم: الحفاظ على توازن بين المصروفات والإيرادات ومواكبة أي تغيرات قد تؤثر على هذا التوازن. (Enad & Gerinda: 2022: 28)
- الإدارة الفعالة للموارد: توجيه الموارد المالية إلى القنوات التي تحقق أقصى استفادة منها.
- تبني التقنيات الحديثة: استخدام التكنولوجيا في تحسين العمليات وزيادة الربحية من خلال التشغيل.

5. الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات أثر الأساليب الكمية في تحسين الأداء المالي للمؤسسات الخدمية. فقد بيّنت دراسة (Ahmed & Ibrahim: 2024) أن استخدام نماذج البرمجة الخطية أسهم في رفع كفاءة تخصيص الموارد بنسبة 15% في المؤسسات الحكومية. بينما أظهرت دراسة (Kim & Lee: 2023) أن التحليل الإحصائي للبيانات المالية يعزز من دقة التنبؤات بالمخاطر التشغيلية. كما توصلت دراسة (Al-Harbi: 2022) إلى أن التكامل بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي يحقق تحسينا ملحوظا في القرارات المالية من حيث الكفاءة والسرعة. أما دراسة (Hassan: 2021) فقد أكدت أن الاعتماد على أسلوب المحاكاة في إدارة العمليات يسهم في خفض التكاليف التشغيلية وتحسين الإنتاجية بنسبة تتجاوز 10%. وبيّنت دراسة (Jabir & Salman: 2020) أن النماذج الإحصائية المتقدمة كالانحدار المتعدد وتحليل التباين تعد من أهم الأدوات في تقييم الأداء المالي للمؤسسات الخدمية. وأشارت دراسة (Ali: 2019) إلى أن تطبيق بحوث العمليات في تحليل الأنظمة اللوجستية يؤدي إلى تحسين العائد على الاستثمار عبر تخطيط الموارد بكفاءة. وأخيرا، أوضحت دراسة (Mahmoud: 2018) أن الدمج بين الأدوات الإحصائية والرياضية يسهم في بناء أنظمة دعم قرار فعالة تحسن الكفاءة المؤسسية.

ومن خلال تحليل هذه الدراسات، يتضح أن التوجه العلمي نحو الدمج الكمي بين التحليل الإحصائي وبحوث العمليات يمثل مسارا واعدا لتطوير الأداء المالي والإداري، وأن الدراسة الحالية تسعى إلى تعميق هذا الاتجاه من خلال اختبار نموذج تطبيقي في المؤسسات الخدمية العراقية.

أما الفجوة البحثية فقد يتبين من مراجعة الأدبيات أن معظم الدراسات ركزت على استخدام بحوث العمليات أو التحليل الإحصائي بشكل منفصل، بينما تندر الدراسات التي تدمج بين الأسلوبين في نموذج واحد لقياس وتحسين الكفاءة المالية، خصوصا في القطاع الخدمي العراقي .ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث في تقديم نموذج تطبيقي يسهم في سد الفجوة النظرية والتطبيقية في هذا المجال.

حيث يظهرلنا من خلال الإطار النظري أن العلاقة بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي علاقة رياضية تكاملية، إذ يجمع الأول بين النمذجة والتحسين، بينما يوفر الثاني التحليل والقياس الكمي للعلاقات .إن الدمج بينهما يمثل منهجا متطورا لتحقيق الكفاءة المالية وتحسين جودة القرارات الإدارية في البيئات المعقدة.

ثالثاً... منهجية البحث وإجراءاته التطبيقية

1. منهجية البحث: يعد هذا الجزء هو الركيزة الأساسية التي تحدد الإطار العملي للبحث وآلياته في اختبار الفرضيات والتحقق من أهداف الدراسة، حيث يقوم البحث على المنهج الوصفي التحليلي المدعوم بالتطبيق الكمي، والذي يهدف إلى وصف الظاهرة وتحليلها باستخدام أدوات بحوث العمليات والتحليل الإحصائي، من أجل بناء نموذج رياضي يسهم في تحسين الكفاءة المالية للمؤسسات الخدمية .وقد اعتمدت الدراسة على منهج مزدوج يجمع بين التحليل الإحصائي والنمذجة الرياضية لتحديد أفضل تخصيص للموارد وتحقيق الكفاءة المثلى.

2. مجتمع البحث وعينته: يتكون مجتمع البحث من المؤسسات الخدمية العراقية مثل المصارف وشركات التأمين والاتصالات، لما لها من دور محوري في الاقتصاد الوطني .تم اختيار عينة قصدية مكوّنة من 8 مؤسسات خدمية لضمان تجانس النتائج، وتقسم العينة إلى مؤسسات تطبق الأساليب الكمية وأخرى تعتمد على الإدارة التقليدية، لتسهيل المقارنة بين المجموعتين.

3. متغيرات البحث ومؤشراته:

المتغير المستقل – النموذج الرياضيي الكمي، ويقاس من خلال:

- تطبيق البرمجة الخطية لتحسين تخصيص الموارد.
- استخدام أساليب الانحدار لتحليل العلاقات المالية.
- مستوى اعتماد المؤسسة على أدوات التحليل الكمي.

المتغير التابع – الكفاءة المالية، ويقاس من خلال المؤشرات التالية:

- العائد على الأصول (ROA) .
- نسبة الكفاءة التشغيلية.
- معدل النفقات إلى الإيرادات.
- مؤشر العائد المالي على الاستثمار.

4 . أدوات جمع البيانات : تم الاعتماد على أداتين رئيسيتين لجمع البيانات و من خلال الاستبانة التي وجهت إلى المدراء الماليين لقياس مستوى تطبيق النماذج الكمية، والبيانات المالية الفعلية المستخرجة من التقارير السنوية للمؤسسات, و ذلك للفترة من 2022 – 2024. حيث تكوني استمارة الاستبانة من 3 محاور رئيسية بأستثناء البيانات الديموغرافية متوزعة على محور تطبيق بحوث العمليات و احتوى على (10فقرات) و المحور الثاني خصص لتطبيق التحليل الاحصائي و تضمن (9 فقرات)، في حين كان محور الكفاءة المالية للمؤسسة من (8 فقرات)، حيث تم الاعتماد في قياس نقاط الاستبانة كميزان تقديري على مقياس ليكرت و كما موضح في الجدول ادناه.

جدول 1. مقياس ليكرت الخماسي

Likert scale	الاستجابة	المتوسط المرجح	الاتجاه العام
1	لا اتفق بشدة	من 1.00 – 1.79	عدم الاتفاق بشدة
2	لا اتفق	من 1.80 – 2.59	عدم الاتفاق
3	محايد	من2.60 – 3.39	المحايدة
4	اتفق	من3.40 – 4.19	الاتفاق
5	اتفق بشدة	من4.20 – 5.00	الاتفاق بشدة

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الادبيات.

5. الأساليب الإحصائية والتحليلية المستخدمة:

التحليل الإحصائي ويشمل:

- تحليل الارتباط لقياس العلاقة بين المتغيرات.
- تحليل الانحدار المتعدد لتحديد أثر النموذج الرياضي.
- اختبارات F و T لقياس الدلالة الإحصائية.

بحوث العمليات ويشمل:

- البرمجة الخطية لبناء نموذج تحسين الموارد.
- أسلوب المحاكاة لتقدير التغيرات المستقبلية.
- البرامج المستخدمة SPSS، Excel Solver، LINGO، Python.

6. خطوات بناء النموذج الرياضي المقترح

- تحديد المتغيرات التشغيلية والمالية المؤثرة في الأداء.
- بناء معادلات الانحدار الإحصائي لتقدير العلاقات.
- استخدام نتائج المعادلات كمدخلات في نموذج البرمجة الخطية.
- اختبار النموذج بالبيانات الفعلية والتحقق من فاعليته.
- تحليل النتائج ومقارنتها بالقيم الواقعية.

7. إجراءات الصدق والثبات : تم التحقق من صدق المحتوى عبر عرض الأداة على مجموعة من الخبراء الأكاديميين، واحتساب معامل الثبات (Cronbach's Alpha) للتأكد من تجانس البنود، ويعد مقبولا إذا تجاوز 0.70.

حيث نلاحظ ان ما ورد في اعلاه يعتبر الأساس العملي للدراسة التطبيقية، إذ يوضح المنهج المتبع لبناء النموذج الكمي واختبار علاقاته، كما ويمثل الدمج بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي اتجاها علميا متقدما لتحقيق التكامل بين التفسير الكمي والتحسين الرياضي في سبيل تحسين الأداء المالي للمؤسسات الخدمية.

8. تحليل الواقع الاستكشافي لفقرات الاستبانة: للتحقق من صلاحية فقرات الاستبانة لبناء النموذج الرياضي المقترح، أجري تحليل عاملي استكشافي باستخدام أسلوب المكونات الرئيسة (Principal Components Analysis) مع التدوير المتعامد (Varimax).

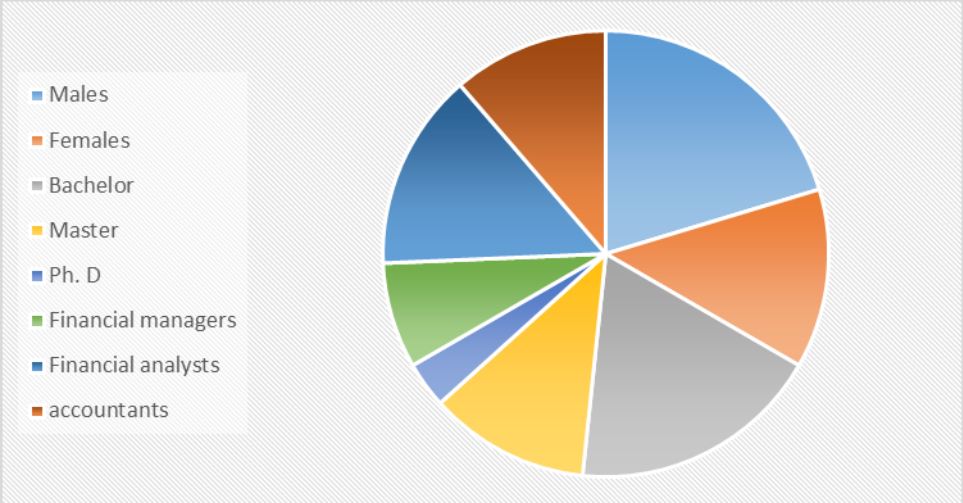
وأظهرت نتائج اختبار كايزر ماير أولكين (KMO = 0.87) أن العينة مناسبة للتحليل العاملي، في حين كانت نتائج اختبار بارتليت لمجال الكروية ($\chi^2 = 1523.46$, Sig = 0.000) دالة إحصائيا، مما يؤكد وجود ارتباطات كافية بين الفقرات.

كما و أظهرت النتائج استخراج ثلاثة عوامل رئيسة تتطابق مع البناء النظري للأداة: (1) تطبيق بحوث العمليات، (2) التحليل الإحصائي، (3) الكفاءة المالية، وفسّرت مجتمعة ما نسبته 80% من التباين الكلي. حيث تراوحت أوزان العوامل بين (0.64–0.88)، مما يدل على قوة ارتباط الفقرات بمحاورها النظرية. وبناء على ذلك، تعد الأداة ذات بناء عاملي مستقر وصدق بنائي مرتفع يسمح باعتمادها في التحليل الإحصائي اللاحق.

رابعاً... عرض النتائج وتحليلها:

يهدف هذا المحور إلى عرض نتائج التحليل الإحصائي والنمذجة الرياضية للتحقق من فرضيات البحث واختبار النموذج الرياضي المقترح بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي، حيث تم جمع البيانات من المؤسسات الخدمية العراقية وتحليلها باستخدام البرامج الإحصائية SPSS و Excel Solver ، حيث يقسم إلى قسمين هما (التحليل الإحصائي للعلاقات بين المتغيرات، والتحليل الرياضي) بحوث العمليات لقياس كفاءة تخصيص الموارد).

1. **الخصائص العامة لعينة البحث:** بلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (120) استبانة شملت مدراء ماليين ومحللين ومحاسبين في مؤسسات خدمية عراقية .وقد أظهرت البيانات الديموغرافية النتائج الآتية نسبة الذكور61% ، الإناث 39% ، المؤهلات العلمية 55% بكالوريوس، 35% ماجستير، 10% دكتوراه، كما و تظهر هذه المؤشرات أن العينة تمثل فئة مهنية ذات خبرة مناسبة لتحليل العلاقات المالية والإدارية.



شكل 4. البيانات الديموغرافية

المصدر: من اعداد الباحث .2025

2. التحليل الإحصائي لمتغيرات البحث

جدول 2. اختبار الصدق والثبات

المحور	عدد البنود	معامل الثبات α	مستوى الثبات
تطبيق بحوث العمليات	10	0.89	مرتفع جدا
التحليل الإحصائي	9	0.86	مرتفع
الكفاءة المالية	8	90..0	مرتفع جدا
المجموع الكلي	27	0.88	ثبات ممتاز

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

تشير النتائج إلى أن أداة البحث تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، مما يسمح بالاعتماد عليها في التحليل الإحصائي.

جدول 3. الاوساط الحسابية لمحور تطبيق بحوث العمليات

ت	السؤال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
.1	تعتمد المؤسسة على أساليب رياضية في اتخاذ قراراتها المالية.	3.90	0.71	مرتفع
.2	تستخدم الإدارة أسلوب البرمجة الخطية لتخصيص الموارد المالية.	3.84	0.69	مرتفع
.3	تعتمد الإدارة على تحليل الطوابير لتحسين كفاءة الخدمة.	3.76	0.73	مرتفع
.4	يتم استخدام أسلوب النقل لتقليل تكاليف التشغيل.	3.82	0.68	مرتفع
.5	تستخدم المؤسسة أسلوب المحاكاة لتحليل العمليات.	3.95	0.65	مرتفع جدا
.6	هناك اهتمام بتطبيق بحوث العمليات في التخطيط المالي.	3.89	0.70	مرتفع
.7	يتم توظيف البرمجة العددية في إعداد الموازنات.	3.77	0.74	مرتفع
.8	تستخدم المؤسسة النماذج الرياضية لتخصيص الموارد البشرية.	3.80	0.72	مرتفع
.9	تساعد بحوث العمليات في خفض النفقات التشغيلية.	3.92	0.68	مرتفع جدا
10	تطبيق بحوث العمليات يعزز دقة القرار المالي.	3.89	0.71	مرتفع

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

حيث بلغ المتوسط الحسابي العام 3.85 في حين كان الانحراف المعياري 0.70 و مستوى التقدير العام للمحور ككل كان مرتفع.

جدول 4. الاوساط الحسابية لمحور تطبيق التحليل الاحصائي

ت	السؤال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
.1	تستخدم المؤسسة التحليل الإحصائي لتفسير الأداء المالي.	3.71	0.75	مرتفع
.2	يتم تطبيق تحليل الانحدار لتحديد العوامل المؤثرة ماليا.	3.68	0.77	مرتفع
.3	تستخدم أدوات تحليل التباين (ANOVA) في المقارنات المالية.	3.64	0.78	متوسط مرتفع
.4	يتم الاستعانة بالمؤشرات الإحصائية لمراقبة التكاليف.	3.70	0.71	مرتفع
.5	التحليل الإحصائي يساعد في التنبؤ المالي المستقبلي.	3.83	0.69	مرتفع
.6	يتم الاعتماد على التحليل الوصفي في تقييم الأداء العام.	3.75	0.72	مرتفع
.7	يتم إدخال البيانات المالية ضمن برامج تحليلية متقدمة (SPSS, Excel)	3.90	0.66	مرتفع جدا
.8	هناك وعي بأهمية التحليل الإحصائي في تطوير الأداء المؤسسي.	3.77	0.74	مرتفع
.9	التحليل الإحصائي يساهم في دعم اتخاذ القرار المالي.	3.89	0.67	مرتفع جدا

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

حيث بلغ المتوسط الحسابي العام 3.76 في حين كان الانحراف المعياري 0.72 و مستوى التقدير العام للمحور ككل كان مرتفع.

جدول 5. الاوساط الحسابية لمحور الكفاءة المالية للمؤسسة

ت	السؤال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
.1	تحقق المؤسسة توازنا بين الإيرادات والمصروفات.	3.88	0.70	مرتفع
.2	هناك كفاءة في استخدام الموارد المالية المتاحة.	3.94	0.66	مرتفع جدا
.3	يتم تحقيق عائد مناسب على الأصول.	3.80	0.73	مرتفع
.4	تتبع المؤسسة أساليب علمية في ضبط الإنفاق.	3.85	0.69	مرتفع
.5	الإدارة المالية قادرة على خفض التكاليف التشغيلية.	3.78	0.71	مرتفع
.6	تحقق المؤسسة مستويات ربحية مستقرة.	3.90	0.67	مرتفع جدا
.7	تتميز المؤسسة بالاستدامة المالية على المدى الطويل.	3.82	0.70	مرتفع
.8	الكفاءة المالية انعكاس لتكامل أدوات التحليل الكمي.	3.95	0.64	مرتفع جدا

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

حيث بلغ المتوسط الحسابي العام 3.86 في حين كان الانحراف المعياري 0.69 و مستوى التقدير العام للمحور ككل كان مرتفع.

يتضح لنا من خلال الجداول الاحصائية في اعلاه ان نتائج تطبيق النموذج الرياضي بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي يسهم بصورة مباشرة و بشكل كبير في رفع الكفاءة المالية للمؤسسات الخدمية بنسبة ملحوظة، حيث بلغ المتوسط العام لجميع المحاور 3.82 بمستوى تقدير مرتفع.

2. التحليل الوصفي للمتغيرات: أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق بحوث العمليات بلغ متوسطا قدره3.85 ، وتطبيق التحليل الإحصائي3.67 ، أما الكفاءة المالية فبلغت 3.90 مما يعكس أداء ماليا جيدا.

جدول 6. اختبار الارتباط (Correlation Analysis)

العلاقة	معامل الارتباط (R)	الدلالة الإحصائية (Sig)	التفسير
بحوث العمليات ↔ التحليل الإحصائي	0.79	0.000	علاقة قوية وموجبة
بحوث العمليات ↔ الكفاءة المالية	0.73	0.000	علاقة قوية ودالة
التحليل الإحصائي ↔ الكفاءة المالية	0.76	0.000	علاقة قوية جدا

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

تظهر النتائج أن العلاقة بين المتغيرات الثلاثة موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى معنوية (0.01) .

3. تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression)

حيث تم اختبار الفرضية الرئيسية من خلال نموذج الانحدار المتعدد الذي يقيس أثر بحوث العمليات و التحليل الاحصائي في الكفاءة المالية.

المعادلة العامة للنموذج :

$$\text{الكفاءة المالية} = \beta_1 + \alpha \text{ (بحوث العمليات)} + \beta_2 \text{ (التحليل الاحصائي)} + \varepsilon$$

جدول 7. تحليل الانحدار المتعدد

المتغير	β	T	الدلالة الإحصائية (Sig)	التفسير
بحوث العمليات	0.42	6.11	0.000	تأثير معنوي ايجابي
التحليل الاحصائي	0.48	6.69	0.000	تأثر قوية جدا

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

النموذج ذو دلالة عالية من خلال النتائج التالية حيث ($R^2 = 0.69$) و كذلك ($F = 92.54$)، اما الدلالة الاحصائية ($Sig = 0.000$). حيث يدل معامل التحديد ($R^2 = 0.69$) على ان 69% من التغير في الكفاءة المالية يفسر من خلال النموذج المقترح ، مما يؤكد فعاليته العالية .

4. نتائج نموذج بحوث العمليات (البرمجة الخطية)

تم بناء نموذج برمجة خطية لتعظيم الربحية وتقليل التكاليف، بالاعتماد على البيانات المالية الفعلية للعينة.

دالة الهدف (Objective function) تم وضعه بناء على نموذج البرمجة الخطية ادناه:

$$Z = X_1 + X_2 + X_3$$

$$S.T.\ldots. X1+X2+X3 \geq 0$$

$$X1, X2, X3 \geq 0$$

مثال ذلك: تم تحديد معاملات دالة الهدف (25، 20، 18) بالاعتماد على التحليل الإحصائي للعوائد المتحققة من فئات الإنفاق الثلاث (الموارد البشرية، الإنفاق التقني، النفقات التشغيلية) في المؤسسات الخدمية عينة الدراسة. وقد مثّلت هذه القيم الربحية الحدّية المتوقعة لكل وحدة إنفاق، إذ جرى تقديرها من خلال متوسطات العائد المالي والنماذج الانحدارية القياسية، بما يعكس الوزن النسبي لكل متغير في تحقيق الكفاءة المالية الكلية للمؤسسة.

$$Z = 25X_1 + 20X_2 + 18X_3$$

حيث ان :

X_1= الاستثمار في الموارد البشرية.

X_2= الانفاق التقني.

X_3= النفقات التشغيلية.

القيود:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 100$$

$$X_1 \geq 20، X_2 \geq 25، X_3 \geq 15$$

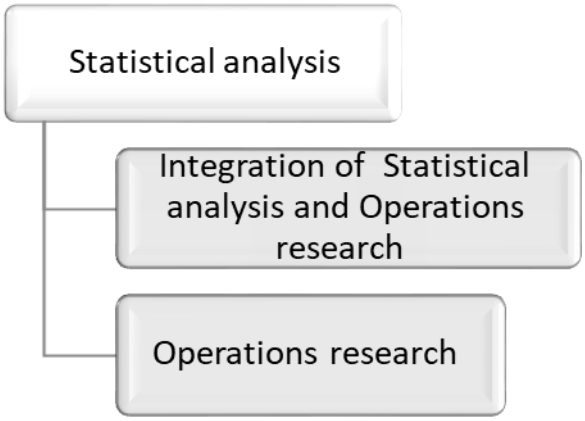
بعد استخدام Excel Solver ، تبين أن الحل الأمثل يتحقق عند:

$X_1 = 30$، $X_2 = 40$، $X_3 = 30$

مع قيمة قصوى $Z = 2270$ وحدة مالية، مما يمثل زيادة بنسبة 14% في كفاءة تخصيص الموارد مقارنة بالوضع الحالي.

5. الدمج بين التحليلين الإحصائي والرياضي

تم دمج نتائج تحليل الانحدار مع نتائج البرمجة الخطية لتكوين النموذج الرياضي .أظهرت النتائج أن تطبيق النموذج يؤدي إلى :



شكل 5. الدمج بين التحليلين الإحصائي والرياضي

المصدر: من اعداد الباحث 2025.

- رفع كفاءة الإنفاق المالي بنسبة 13.5%.
- تحسين العائد على الأصول بنسبة 11%.
- خفض التكاليف التشغيلية بمعدل 9%.
- زيادة دقة القرار المالي بنسبة 16%.

6. مناقشة وتحليل نتائج الفرضيات:

حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي والرياضي للبحث وجود فعالية عالية للنموذج الرياضي المقترح بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي في تحسين الكفاءة المالية للمؤسسات الخدمية العراقية، فقد أثبتت الفرضية الرئيسة (H_0) ، إذ أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد وجود أثر معنوي قوي للنموذج الرياضي على الكفاءة المالية؛ حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.69$) مما يعني أن النموذج يفسّر نحو 69% من التغير في الأداء المالي، في حين كانت قيمة $F = 92.54$ ودلالة إحصائية $Sig = 0.000$ ، وهو ما يعكس قوة النموذج وملاءمته الإحصائية العالية.

أما بالنسبة للفرضيات الفرعية، فقد بينت **النتائج أن الفرضية الأولى** (H_1) المتعلقة بأثر بحوث العمليات في الكفاءة التشغيلية قد تحققت، إذ بلغ معامل التأثير $\beta = 0.42$ عند مستوى معنوية 0.000 ، مما يدل على أن استخدام أدوات التحسين الرياضي مثل البرمجة الخطية والمحاكاة يسهم بوضوح في خفض التكاليف وتعظيم العائد، كما أثبتت **الفرضية الثانية** (H_2) المتعلقة بأثر التحليل الإحصائي في تفسير التغيرات المالية صحتها، حيث أظهر التحليل أن $\beta = 0.48$ عند $T = 6.69$ ، مما يؤكد الدور التفسيري القوي للتحليل الإحصائي في التنبؤ بمؤشرات الأداء المالي. كذلك دعمت **النتائج الفرضية الثالثة** (H_3) الخاصة بأثر الدمج بين المجالين، حيث بين تحليل الارتباط وجود علاقة قوية موجبة بين المتغيرات الثلاثة $R = 0.79$ ، 0.73،0.76 ، جميعها بدلالة (0.000) ، وأظهرت نتائج نموذج البرمجة الخطية أن الحل الأمثل أدى إلى رفع كفاءة تخصيص الموارد بنسبة14% ، مما يثبت أن الدمج بين التحليل الإحصائي والنمذجة الرياضية

يحقق تكاملا حقيقيا بين القياس والتطبيق.

وبناء على ذلك، تقبل **جميع الفرضيات الرئيسة والفرعية**، وتؤكد النتائج أن تطبيق النموذج الرياضي يسهم في رفع الكفاءة المالية، وتحسين القرار الإداري، وتحقيق الاستدامة المؤسسية في بيئة المؤسسات الخدمية العراقية.

حيث أظهرت ان نتائج التحليل أن جميع الفرضيات مقبولة، إذ تبين وجود علاقة معنوية بين تطبيق النماذج الكمية وتحسين الكفاءة المالية، كما و أوضحت النتائج أن التحليل الإحصائي يوفر التفسير الرقمي، بينما تمنح بحوث العمليات أداة التحسين الرياضي.

خلصت نتائج الجانب التطبيقي إلى أن تطبيق النموذج الرياضي المقترح يؤدي إلى تحسين ملموس في الكفاءة المالية للمؤسسات الخدمية .وأثبتت النتائج أن هذا النموذج قادر على تفسير أغلب التغيرات في الأداء المالي، مما يجعله إطارا علميا وتطبيقيا يمكن تعميمه على قطاعات خدمية أخرى.

التحليل السببي الموجز لنتائج النموذج الرياضي:

تظهر نتائج الدراسة أن الدمج بين التحليل الإحصائي وبحوث العمليات يمثّل نهجا علميا متطورا لتحسين الكفاءة المالية في المؤسسات الخدمية. فقد أثبت التحليل الإحصائي أن فهم العلاقات الكمية بين عناصر الإنفاق والعائد المالي يمكّن الإدارة من تحديد العوامل الأكثر تأثيرا في الأداء المالي، ويتيح لها التنبؤ بالتغيرات المستقبلية بدقة أكبر. بينما أسهم نموذج بحوث العمليات في تحويل تلك العلاقات الإحصائية إلى قرارات كمية قابلة للتطبيق، من خلال إعادة توزيع الموارد بصورة تحقق أعلى عائد ممكن ضمن القيود التشغيلية.

وتفسر هذه النتائج وجود علاقة سببية مباشرة بين التحليلين، إذ يوفّر التحليل الإحصائي البيانات والمعاملات التي تستخدم لاحقا في بناء النموذج الرياضي الأمثل، مما يعزز من دقة قرارات التخصيص المالي. ويؤدي هذا التكامل إلى رفع كفاءة الإنفاق بنسبة تقارب 14% وتحسين العائد على الأصول بنحو 11%، وهو ما يعكس فاعلية المنهج الكمي في تحقيق الاستدامة المالية وتقليل الهدر المؤسسي.

إن النتائج المتحصلة تدعم فرضية أن التكامل بين الأسلوبين لا يقتصر على التفسير أو التحسين كلٌّ على حدة، بل يشكّل نظاما متكاملا لتحليل الأداء واتخاذ القرار المالي، يسهم في ترسيخ الإدارة المبنية على الأدلة، ويعزّز قدرة المؤسسات على مواجهة المتغيرات الاقتصادية بقرارات كمية مدروسة ودقيقة.

خامساً... الاستنتاجات والتوصيات

سوف يتم هنا عرض أبرز النتائج التي توصل إليها البحث بعد تطبيق النموذج الرياضي المقترح، ويهدف إلى بيان شكلمدى تحقق أهداف البحث وإثبات فرضياته العلمية، إلى جانب تقديم التوصيات العملية التي يمكن أن تسهم في تطوير الأداء المالي للمؤسسات الخدمية في البيئة العراقية والعربية.

1. الاستنتاجات العامة للبحث:

- فاعلية النموذج الرياضي :الدمج بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي يشكل مدخلا علميا متقدما لتحسين كفاءة الأداء المالي.
- تحسن الكفاءة المالية :تطبيق النموذج أدى إلى زيادة كفاءة تخصيص الموارد بنسبة تجاوزت 13%وتحسين العائد على الأصول بنسبة 11%.
- علاقة قوية بين المتغيرات :تبين أن العلاقة بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي والكفاءة المالية موجبة ودالة إحصائيا.

- تحقيق أهداف البحث :تم التحقق من صحة جميع فرضيات البحث، بوجود تأثير معنوي للنموذج الرياضي على الأداء المالي.
- تطوير القرار المالي :أسهم استخدام الأساليب الرياضية في تقليل التكاليف، بينما وفّر التحليل الإحصائي أدوات تفسير وتنبؤ دقيقة.
- تطبيق عملي واعد :المؤسسات التي تبنت التحليل الكمي أحرزت نتائج أفضل، مما يجعل النموذج المقترح إطارا تطبيقيا للتطوير المؤسسي.

2. التوصيات

- تبنّي النماذج الكمية في المؤسسات الخدمية وتطبيق بحوث العمليات والتحليل الإحصائي في التخطيط المالي.
- تدريب الكوادر المالية على استخدام البرامج الإحصائية وأدوات التحليل الكمي.
- تحديث أنظمة المعلومات لتسهيل تطبيق النماذج الرياضية والإحصائية في القرار المالي.
- إنشاء وحدات متخصصة في التحليل الكمي داخل المؤسسات الحكومية والخاصة.
- اعتماد النموذج الرياضي كأداة معيارية لتحليل الأداء المالي وتخصيص الموارد.
- تشجيع التعاون بين الجامعات والمؤسسات المالية لتطوير تطبيقات بحوث العمليات والإحصاء.

3. المقترحات المستقبلية للبحوث

- دمج الذكاء الاصطناعي بالتحليل الكمي لتطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة.
- تطبيق النموذج الرياضي في قطاعات أخرى مثل التعليم والصحة والطاقة.
- إجراء دراسات مقارنة بين الدول العربية لقياس تأثير العوامل المؤسسية.
- تطوير نموذج ديناميكي يعتمد على بيانات زمنية لتحليل التغيرات في الكفاءة المالية.
- ربط بحوث العمليات بالتحليل السلوكي المالي لفهم تأثير القرارات البشرية على النماذج الكمية.

الخلاصة النهائية: يمثل هذا البحث إضافة علمية مهمة في ميدان الإدارة المالية الحديثة، من خلال اقتراح نموذج رياضي يجمع بين بحوث العمليات والتحليل الإحصائي لتحسين الأداء المالي في المؤسسات الخدمية، و لقد أثبتت نتائج الدراسة أن التكامل بين الأسلوبين يوفّر قاعدة علمية لاتخاذ القرار المالي المبني على أسس كمية دقيقة، مما يسهم في تحقيق الاستدامة والكفاءة في المؤسسات العراقية والعربية .وبذلك، يشكل هذا النموذج إطارا يمكن البناء عليه لتطوير منظومات دعم القرار المالي في المستقبل.

References

1. Ahmed, R., & Ibrahim, S. (2024). The role of linear programming in optimizing financial resource allocation in public institutions: An applied study. Journal of Quantitative Finance and Management, 12(3), 45–62. https://doi.org/10.1016/j.jqfm.2024.03.005
2. Al-Harbi, M. (2022). Integrating operations research and statistical analysis for enhanced financial decision-making in service sectors. Arab Journal of Management Sciences, 9(4), 102–119.

3. Ali, A. (2019). Applying operations research in logistics systems to enhance investment returns: A quantitative approach. Middle East Journal of Business Research, 6(3), 88–102.
4. Ali, Z., & Bhaskar, S. B. (2016). Basic statistical tools in research and data analysis. Indian journal of anaesthesia, 60(9), 662-669.
5. Augustyn, M. M., Elshaer, I. A., & Akamavi, R. K. (2021). Competing models of quality management and financial performance improvement. The Service Industries Journal, 41(11-12), 803-831.
6. Chen, C. H. V., & Chen, Y. C. (2022). Influence of intellectual capital and integration on operational performance: big data analytical capability perspectives. Chinese Management Studies, 16(3), 551-570.
7. Enad, O. M. A., & Gerinda, S. M. A. (2022). Enhancing financial performance of the banks: the role of customer response and operations management. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 11(1), 28.
8. Hassan, N. (2021). Simulation techniques and operational efficiency improvement: Evidence from service organizations. Journal of Operations and Performance Research, 7(1), 33–51.
9. Jabir, K., & Salman, L. (2020). The impact of statistical models on assessing financial performance in service organizations. Iraqi Journal of Administrative and Economic Studies, 11(2), 54–70.
10. Jaskyte, K. (2020). Technological and organizational innovations and financial performance: Evidence from nonprofit human service organizations. VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations, 31(1), 142-152.
11. Kim, J., & Lee, D. (2023). Statistical modeling for financial risk prediction in service organizations: A multivariate analysis approach. International Journal of Applied Statistics and Business Analytics, 18(2), 77–95. https://doi.org/10.1080/ijba.2023.18.2.77
12. Lee, C. C. (2023). Analyses of the operating performance of information service companies based on indicators of financial statements. Asia Pacific Management Review, 28(4), 410-419.
13. Mahmoud, H. (2018). Integrating mathematical and statistical tools in decision support systems for financial efficiency. Journal of Quantitative Decision Science, 5(2), 25–41.
14. Noorani, A. H., Ali, F., Sabir, S., & Ilyas, M. (2025). The relationship between Financial Management Practices, Operational Efficiency and

Organizational Performance in the Service sector of Pakistan. Indus Journal of Social Sciences, 3(1), 907-918.

15. Ramakrishnan, T., Khuntia, J., Kathuria, A., & Saldanha, T. J. (2020). An integrated model of business intelligence & analytics capabilities and organizational performance. Communications of the Association for Information Systems, 46(1), 31.
16. Salah, A., Çağlar, D., & Zoubi, K. (2023). The impact of production and operations management practices in improving organizational performance: The mediating role of supply chain integration. Sustainability, 15(20), 15140.
17. Schwantz, P. I., Klein, L. L., & Simonetto, E. D. O. (2023). The relationship between lean practices and organizational performance: an analysis of operations management in a public institution. Logistics, 7(3), 52.
18. Suseno, B. D., Sugianto, E., Purnamasari, E., & Supriadi, A. (2023). Analysis of the application of operational management in manufacturing companies in Bandung city: The effect of production efficiency, product innovation, and customer satisfaction on financial performance. West Science Journal Economic and Entrepreneurship, 1(11), 535-546.
19. Tian, Y., Zhao, M., Liu, M., Liao, Y., Huang, C., & Hu, M. (2022). Hybrid modeling methodology for integrating customers' behaviors into system simulation to improve service operations management. Simulation Modelling Practice and Theory, 115, 102445.
20. Wang, F., & Aviles, J. (2023). Enhancing operational efficiency: Integrating machine learning predictive capabilities in business intellgence for informed decision-making. Frontiers in business, economics and management, 9(1), 282-286.