

استخدام التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics) في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية
السعودية

إعداد الطالبة/ رغد مرزوق المطيري

الرقم الجامعي/ ٢٥٣٠٠٠٧٤٧

إشراف/

أ.د. الفيصّل عبد الحميد محمد حسن

أ.د. فايز جرّاد

العام الدراسي

٢٠٢٦

وقل عبي ذريتي علما

إهداء

إلى من علّمني أن للعلم قيمة، وللنجاح ثمنًا، وأن الدعاء مفتاح كل خير...

إلى والديَّ الكريمين، حفظهما الله، أهدي هذا العمل عرفانًا بفضلهما، ووفاءً لعطاءهما الذي لا يُقدَّر بثمن.

إلى زوجي العزيز، رفيق الدرب وشريك النجاح، شكرًا لكل دعمٍ كان له أثرٌ في مواصلة هذه المسيرة.

إلى ابنتيّ الحبيبتين، ديم ولين، أرجو أن يكون هذا الإنجاز رسالةً لكما بأن الطموح لا يعرف حدودًا، وأن العلم

يرفع صاحبه، وأن الاجتهاد طريق الوصول.

إلى إخوتي وأصدقائي، وكل من ترك في رحلتي أثرًا طيبًا أو كلمةً مشجعة... أهديكم هذا العمل، مع خالص المحبة

والتقدير.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتمّ الصالحات، وبِعونه وتوفيقه أنجزت هذا العمل المتواضع.

أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان لمُشرفي الكريم الأستاذ الدكتور د. الفيصل عبد الحميد، د. فايز جرّاد، الذي كان لدعمها العلمي، وتوجيهاتهم السديدة، وملاحظاتهم القيمة، الأثر الأكبر في إنجاز هذه الرسالة. لقد كان مثلاً يُحتذى به في العلم والأخلاق والتفاني.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة الكرام على وقتهم وجهدهم وملاحظاتهم البناءة التي أثرت هذا العمل.

ولا يفوتني أن أعبر عن تقديري العميق لكل من ساندني ووقف إلى جانبي خلال فترة إعداد

الرسالة، من أسرتي وأصدقائي، وخاصة والديّ العزيزين، الذين كان لدعائهما

ودعمهما المعنوي والمادي بالغ الأثر في وصولي إلى هذه المرحلة.

لكم جميعاً، كل الشكر والتقدير والامتنان.

فهرس المحتويات

٣	إهداء
٤	شكر وتقدير
٧	قائمة الجداول
٩	فهرس الأشكال
١١	المستخلص
١٢	الفصل الأول
١٣	المقدمة
١٣	مشكلة الدراسة
١٥	أهمية الدراسة
١٦	أهداف الدراسة
١٦	تساؤلات الدراسة
١٧	فرضيات الدراسة
١٧	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
٢١	الفصل الثاني
٢١	الدراسات السابقة
٢٢	المقدمة
٢٣	المتغير التابع والمستقل
٢٦	الدراسات السابقة
٢٩	الإطار النظري للدراسة
٣٣	الفصل الثالث
٣٣	منهجية الدراسة
٣٤	المقدمة
٣٥	مجتمع البحث
٣٦	المنهجية وطرق البحث

٣٨	خطوات جمع البيانات
٤٠	أدوات الدراسة
٤١	حدود البحث
٤٣	الفصل الرابع
٤٣	نتائج الدراسة
٤٤	المقدمة
٤٥	تحليل البيانات
٩٠	المناقشة
٩٢	الخاتمة
٩٣	التوصيات
٩٥	المراجع
٩٨	الملاحق
١٠٣	Abstract

قائمة الجداول

٤٨	جدول 1 : التحليلات الإحصائية
٤٩	جدول 2 : التحليل الإحصائي للعمر
٥٠	جدول 3 : التحليل الإحصائي للجنس
٥٢	جدول 4 : التحليل الإحصائي للدرجة العلمية
٥٣	جدول 5 : التحليل الإحصائي لاعتماد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى
٥٥	جدول 6 : التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها
٥٦	جدول 7 : التحليل الإحصائي لمساعدة التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى
٥٨	جدول 8 : التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع
٥٩	جدول 9 : التحليل الإحصائي لتحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع
٦١	جدول 10 : التحليل الإحصائي لتعزيز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى
٦٢	جدول 11 : التحليل الإحصائي لاعتماد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة
٦٤	جدول 12 : التحليل الإحصائي لتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع
٦٥	جدول 13 : التحليل الإحصائي لتحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات
٦٧	جدول 14 : التحليل الإحصائي لمساهمة جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية
٦٨	جدول 15 : التحليل الإحصائي لدمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ
٧٠	جدول 16 : التحليل الإحصائي لمساعدة جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع
٧١	جدول 17 : التحليل الإحصائي لتوفير التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع
٧٣	جدول 18 : التحليل الإحصائي لمساهمة نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع
٧٤	جدول 19 : التحليل الإحصائي لمساعدة التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية
٧٦	جدول 20 : التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر
٧٦	جدول 21 : التحليل الإحصائي لمساهمة استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية
٧٧	
٧٩	جدول 22 : ملخص التحليلات الإحصائية
٧٩	جدول 23 : اختبار الثبات والموثوقية
٨١	جدول 24 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى وتبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع
٨٣	جدول 25 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى وجودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية
٨٤	جدول 26 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى وفعالية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع
٨٦	جدول 27 : ملخص النموذج

٨٦	جدول 28 : تحليل التباين
٨٧	جدول 29 : معاملات تحليل الانحدار المتعدد
٨٩	جدول 30 : اختبار التباين الأحادي
٨٩	جدول 31 : ملخص نموذج معامل بايز

فهرس الأشكال

٤٩	شكل توضيحي 1 : التمثيل البياني للعمر
٥١	شكل توضيحي 2 : التمثيل البياني للجنس
٥٢	شكل توضيحي 3 : التمثيل البياني للدرجة العلمية
٥٤	شكل توضيحي 4 : التمثيل البياني لاعتماد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى
٥٥	شكل توضيحي 5 : التمثيل البياني لمساهمة التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها
٥٧	شكل توضيحي 6 : التمثيل البياني لمساعدة التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى
٥٨	شكل توضيحي 7 : التمثيل البياني لمساهمة التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع
٦٠	شكل توضيحي 8 : التمثيل البياني لتحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع
٦١	شكل توضيحي 9 : التمثيل البياني لتعزيز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى
٦٣	شكل توضيحي 10 : التمثيل البياني لاعتماد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة
٦٤	شكل توضيحي 11 : التمثيل البياني لتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع
٦٦	شكل توضيحي 12 : التمثيل البياني لتحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات
٦٧	شكل توضيحي 13 : التمثيل البياني لمساهمة جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية
٦٩	شكل توضيحي 14 : التمثيل البياني لدمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ
٧٠	شكل توضيحي 15 : التمثيل البياني لمساعدة جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع
٧٢	شكل توضيحي 16 : التمثيل البياني لتوفير التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع
٧٣	شكل توضيحي 17 : التمثيل البياني لمساهمة نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع
٧٥	شكل توضيحي 18 : التمثيل البياني لمساعدة التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية
٧٦	شكل توضيحي 19 : التمثيل البياني لمساهمة التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر
٧٨	شكل توضيحي 20 : التمثيل البياني لمساهمة استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية
٨٠	شكل توضيحي ٢١ : متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة
٨٢	شكل توضيحي 22 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وتبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع
٨٣	شكل توضيحي 23 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وجودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية
٨٥	شكل توضيحي 24 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع
٨٧	شكل توضيحي 25 : شكل الانتشار للبواقي

شكل توضيحي 26 : مصفوفة شكل الانتشار ٨٨

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics) في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، من خلال قياس أثر ثلاثة متغيرات مستقلة هي: تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع، وجودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية، وفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع، في المتغير التابع المتمثل في تقليل تعثر المشاريع الكبرى. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام المنهجية الكمية، حيث تم تصميم استبانة لجمع البيانات من عينة مكونة من (269) من مديري المشاريع، ومديري مكاتب إدارة المشاريع، ومهندسي المشاريع، ومحليي البيانات، والعاملين في الجهات الحكومية والشركات المنفذة للمشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية. وقد جرى تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS من خلال تطبيق مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية لاختبار فرضيات الدراسة. وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى، كما تبين أن تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع كان أكثر المتغيرات تأثيراً، يليه جودة البيانات المستخدمة، ثم فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع. وأكدت النتائج أن توظيف التحليلات التنبؤية يساهم في تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر، ورفع جودة القرارات الإدارية، وتعزيز كفاءة التخطيط والمتابعة، وتقليل احتمالات التأخير وتجاوز التكاليف وتحسين معدلات نجاح المشاريع. وأوصت الدراسة بالتوسع في تطبيق التحليلات التنبؤية في المشاريع الكبرى، وتعزيز جودة البيانات، وتطوير البنية التحتية الرقمية، وتأهيل الكوادر البشرية، ودمج مخرجات التحليلات التنبؤية مع أنظمة إدارة المشاريع، بما يساهم في رفع كفاءة تنفيذ المشاريع، وتقليل نسب التعثر، ودعم تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

الكلمات المفتاحية: التحليلات التنبؤية، Predictive Analytics، تعثر المشاريع الكبرى، إدارة المشاريع، الذكاء

الاصطناعي، البيانات الضخمة، إدارة المخاطر.

الفصل الأول

المقدمة

تشكل المشاريع الكبرى ركيزة أساسية في تحقيق التحول الاقتصادي والتنمية المستدامة، لا سيما في الدول التي تبني رؤى استراتيجية طموحة مثل المملكة العربية السعودية. ففي ظل التوجهات التي تجسدها رؤية السعودية ٢٠٣٠، أصبحت المشاريع العملاقة في مجالات البنية التحتية، والطاقة، والسياحة، والتقنية تمثل أدوات محورية لإعادة تشكيل الاقتصاد الوطني وتعزيز تنوعه. غير أنّ هذه المشاريع، على الرغم من أهميتها، تواجه تحديات متعددة تتعلق بارتفاع معدلات التعثر، سواء من حيث تجاوز التكاليف المخططة، أو التأخير الزمني، أو عدم تحقيق الأهداف المرجوة. ويُعزى ذلك إلى تعقيد هذه المشاريع، وتعدد الأطراف المعنية بها، فضلاً عن التغيرات الديناميكية في البيئة الاقتصادية والتقنية (العال، ٢٠١٧).

برزت الحاجة إلى تبني أدوات وأساليب متقدمة تُمكن صُنّاع القرار من التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها، والعمل على إدارتها بفعالية. ومن بين هذه الأدوات، تبرز التحليلات التنبؤية كأحد أهم تطبيقات علم البيانات، حيث تعتمد على استخدام البيانات التاريخية، والنماذج الإحصائية، وتقنيات التعلم الآلي لاستخلاص أنماط خفية تساعد في توقع النتائج المستقبلية. وتمكّن هذه التحليلات الجهات المعنية من الانتقال من النهج التقليدي القائم على ردّ الفعل إلى نهج استباقي يعتمد على التنبؤ واتخاذ القرار المبني على البيانات (Papia، ٢٠٢٥).

إن توظيف التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى يمثل تحولاً نوعياً في كيفية التخطيط والتنفيذ والمتابعة. فمن خلال تحليل البيانات الضخمة المرتبطة بالمشاريع السابقة والحالية، يمكن التنبؤ بمواطن التعثر المحتملة، مثل اختناقات سلاسل الإمداد، أو التقديرات غير الدقيقة للتكاليف، أو ضعف التنسيق بين الفرق المختلفة. كما تسهم هذه الأدوات في تحسين تخصيص الموارد، وتعزيز كفاءة الجدولة الزمنية، ورفع مستوى الشفافية والمساءلة. ويكتسب هذا التوجه أهمية مضاعفة في المملكة العربية السعودية، نظراً لضخامة الاستثمارات المرتبطة بالمشاريع الوطنية الكبرى، مثل مشروع نيوم، التي تتطلب مستويات عالية من الدقة في التخطيط والتنفيذ (Joni، ٢٠٢٤).

وعلى الرغم من الإمكانيات الكبيرة التي توفرها التحليلات التنبؤية، إلا أن تطبيقها يواجه عدداً من التحديات، من بينها جودة البيانات وتكاملها، ونقص الكفاءات المتخصصة، إضافة إلى الحاجة إلى بنية تحتية رقمية متقدمة تدعم عمليات التحليل والمعالجة. كما أن تبني هذه التقنيات يتطلب تغييراً في الثقافة المؤسسية، بحيث يتم تعزيز الاعتماد على البيانات في اتخاذ القرارات، بدلاً من الاعتماد على الخبرات الحدسية فقط. ومن هنا، تبرز أهمية إجراء دراسات معمقة تسلط الضوء على دور التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع، وتحديد العوامل التي تسهم في نجاح تطبيقها في السياق السعودي (Cina، ٢٠٢٥).

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف مدى فاعلية استخدام التحليلات التنبؤية في الحد من تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، من خلال تحليل الأطر النظرية والتطبيقات العملية ذات الصلة، واستعراض أبرز التحديات والفرص المرتبطة بهذا المجال. كما تسعى إلى تقديم توصيات عملية من شأنها دعم متخذي القرار في تبني استراتيجيات قائمة على البيانات، بما يساهم في تعزيز كفاءة إدارة المشاريع وتحقيق الأهداف التنموية المنشودة.

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة الرئيسية في استمرار ارتفاع معدلات تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، على الرغم من التقدم الملحوظ في تبني الأساليب الحديثة في إدارة المشاريع، وتوافر الإمكانيات المالية والتقنية الداعمة. ويظهر هذا التعثر في صور متعددة، منها التأخير في التنفيذ، وتجاوز التكاليف التقديرية، وعدم تحقيق الأهداف الاستراتيجية المخططة، وهو ما يعكس وجود فجوة واضحة بين التخطيط النظري والتطبيق العملي. وتُعزى هذه المشكلة، في جانب كبير منها، إلى الاعتماد على أساليب تقليدية في تحليل البيانات واتخاذ القرار، والتي تفتقر إلى القدرة على التنبؤ بالمخاطر المستقبلية واستباقها، مقارنة بما توفره أدوات التحليلات التنبؤية من إمكانيات متقدمة في هذا المجال. كما أن محدودية توظيف البيانات الضخمة، وضعف التكامل بين الأنظمة، ونقص الكفاءات المتخصصة في تحليل البيانات، كلها عوامل تساهم في تفاقم هذه المشكلة.

وتترتب على هذه المشكلة مجموعة من الآثار السلبية التي تنعكس على مختلف المستويات الاقتصادية والتنموية، حيث يؤدي تعثر المشاريع إلى هدر الموارد المالية، وتقليل كفاءة الإنفاق الحكومي، وتأخير تحقيق الأهداف التنموية المرتبطة بمبادرات رؤية السعودية ٢٠٣٠. كما يؤثر ذلك سلبيًا على ثقة المستثمرين المحليين والدوليين في بيئة الاستثمار، ويحد من القدرة على جذب الاستثمارات الأجنبية. إضافة إلى ذلك، فإن تعثر المشاريع الكبرى قد يؤدي إلى تعطّل سلاسل الإمداد، وفقدان فرص وظيفية محتملة، وتراجع جودة الخدمات والبنية التحتية المقدمة للمجتمع، مما ينعكس في النهاية على مستوى الرفاه الاقتصادي والاجتماعي (Alsulami B., ٢٠٢٦).

وبناءً على مشكلة الدراسة وما يترتب عليها من تحديات، يتمثل السؤال الرئيسي للدراسة في: إلى أي مدى يمكن لتطبيق تقنيات التحليلات التنبؤية أن يساهم في تقليل معدلات تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، من خلال تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر، ودعم اتخاذ القرار، وتعزيز كفاءة التخطيط والتنفيذ؟

أهمية الدراسة

- الأهمية العلمية للدراسة

تنبع الأهمية العلمية لهذه الدراسة من كونها تسهم في إثراء الأدبيات الأكاديمية في مجال علم البيانات وتطبيقاته في إدارة المشاريع، وبشكل خاص في توظيف التحليلات التنبؤية كأداة حديثة لمعالجة ظاهرة تعثر المشاريع الكبرى. فعلى الرغم من تزايد الاهتمام العالمي باستخدام تقنيات التحليل المتقدم، لا تزال الدراسات التي تربط بشكل منهجي بين التحليلات التنبؤية وإدارة المشاريع في السياق العربي، والسعودي تحديدًا، محدودة نسبيًا. ومن هنا، تسعى هذه الدراسة إلى سد فجوة معرفية من خلال تقديم إطار نظري وتطبيقي يوضح كيفية الاستفادة من البيانات الضخمة والنماذج التنبؤية في تحسين مخرجات المشاريع وتقليل المخاطر المحتملة.

كما تكتسب الدراسة أهميتها العلمية من كونها تدمج بين عدة مجالات معرفية متداخلة، مثل إدارة المشاريع، والإحصاء، وتقنيات التعلم الآلي، مما يعزز من الطابع البيئي للبحث العلمي ويُسهم في تطوير نماذج تحليلية أكثر دقة وشمولية. إضافة إلى ذلك، توفر الدراسة أساسًا يمكن للباحثين البناء عليه في دراسات مستقبلية، سواء من خلال اختبار نماذج تنبؤية جديدة، أو تطبيقها في قطاعات مختلفة داخل المملكة أو خارجها. وبالتالي، فإن هذه الدراسة لا تقتصر على تقديم معرفة وصفية، بل تمتد لتقديم إسهام تحليلي وتفسيري يعزز من فهم العلاقة بين استخدام التقنيات الحديثة وتقليل تعثر المشاريع، في ظل التحولات الرقمية المتسارعة (Alsharif، ٢٠٢٦).

- الأهمية العملية للدراسة

تتجلى الأهمية العملية لهذه الدراسة في قدرتها على تقديم حلول تطبيقية تدعم متخذي القرار في الجهات الحكومية والخاصة المسؤولة عن تنفيذ المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية. فمن خلال توظيف التحليلات التنبؤية، يمكن تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر المحتملة، مثل تجاوز التكاليف أو التأخير الزمني، وبالتالي تمكين الجهات المعنية من اتخاذ إجراءات استباقية تقلل من احتمالية التعثر. كما تساعد هذه الأدوات في تحسين كفاءة تخصيص الموارد، وتعزيز جودة التخطيط، ورفع مستوى الرقابة والمتابعة أثناء تنفيذ المشاريع، مما يؤدي إلى تحقيق نتائج أكثر توافقًا مع الأهداف الاستراتيجية.

تكتسب الدراسة أهمية عملية خاصة في سياق تحقيق مستهدفات رؤية السعودية ٢٠٣٠، التي تعتمد بشكل كبير على نجاح تنفيذ المشاريع الكبرى في مختلف القطاعات. إذ إن تقليل تعثر هذه المشاريع يسهم بشكل مباشر في تعزيز كفاءة الإنفاق، وزيادة جاذبية بيئة الاستثمار، وتحقيق التنمية المستدامة. كما يمكن أن تسهم نتائج هذه الدراسة في دعم التحول نحو الإدارة الذكية للمشاريع، القائمة على البيانات والتحليل المتقدم، مما يعزز من القدرة التنافسية للمؤسسات السعودية على المستوى الإقليمي

والعالمي. وبالتالي، فإن القيمة العملية لهذه الدراسة لا تقتصر على تحسين أداء المشاريع الحالية، بل تمتد لتشكيل نموذج مستدام لإدارة المشاريع المستقبلية بكفاءة وفعالية (Nikbakht، ٢٠٢٤).

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي للدراسة

- يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في التعرف على مدى فاعلية استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، من خلال تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر، ودعم اتخاذ القرار، وتعزيز كفاءة إدارة المشاريع.

الأهداف الفرعية:

١. تحليل واقع استخدام التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى داخل المملكة العربية السعودية.
٢. تحديد أبرز أسباب تعثر المشاريع الكبرى والعوامل المؤثرة فيها.
٣. تقييم دور التحليلات التنبؤية في تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر المحتملة في المشاريع.
٤. دراسة أثر استخدام التحليلات التنبؤية على كفاءة التخطيط والتنفيذ وإدارة الموارد.
٥. اقتراح إطار عملي لتطبيق التحليلات التنبؤية بما يساهم في الحد من تعثر المشاريع الكبرى.

تساؤلات الدراسة

التساؤل الرئيسي للدراسة

- إلى أي مدى يساهم استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية؟

التساؤلات الفرعية:

١. ما واقع استخدام التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى في المملكة؟
٢. ما أبرز العوامل التي تؤدي إلى تعثر المشاريع الكبرى؟
٣. كيف تساهم التحليلات التنبؤية في تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر؟
٤. ما أثر استخدام التحليلات التنبؤية على كفاءة التخطيط والتنفيذ في المشاريع؟

٥. ما التحديات التي تواجه تطبيق التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية للدراسة

- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

١. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر في المشاريع الكبرى .

٢. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تجاوز التكاليف في المشاريع .

٣. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تقليل التأخير الزمني في تنفيذ المشاريع .

٤. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة تخصيص الموارد .

٥. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تعزيز جودة اتخاذ القرار في إدارة المشاريع.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تستند الدراسة الحالية إلى نظرية اتخاذ القرار (Decision Theory) بوصفها النظرية العلمية الرئيسة التي تقوم عليها الدراسة، مع الاستفادة من المفاهيم المرتبطة بنظرية النظم ونظرية إدارة المخاطر في تفسير العلاقة بين استخدام التحليلات التنبؤية وتقليل تعثر المشاريع الكبرى. وتعد نظرية اتخاذ القرار من أكثر النظريات ملاءمة لموضوع الدراسة؛ لأنها تركز على كيفية استخدام المعلومات والبيانات في اختيار البدائل المناسبة واتخاذ القرارات الأكثر كفاءة في ظل بيانات العمل المعقدة التي تتسم بارتفاع درجة عدم اليقين، وهو ما ينطبق بصورة مباشرة على إدارة المشاريع الكبرى التي تتأثر بعدد كبير من المتغيرات الاقتصادية والفنية والإدارية.

وتنطلق هذه النظرية من أن جودة القرار الإداري تعتمد بصورة أساسية على جودة المعلومات المتاحة ودقتها وتوقيت الحصول عليها، حيث إن القرارات المبنية على بيانات دقيقة وتحليلات علمية تكون أكثر قدرة على تحقيق الأهداف وتقليل المخاطر مقارنة بالقرارات التي تعتمد على الخبرة الشخصية أو التقديرات التقليدية. وفي ظل التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة، أصبحت التحليلات التنبؤية إحدى أهم الأدوات التي تدعم نظرية اتخاذ القرار، إذ توفر معلومات

مستقبلية تساعد المديرين على استشراف المخاطر والفرص قبل حدوثها، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات استباقية تحد من احتمالات تعثر المشاريع.

وتكتسب هذه النظرية أهمية خاصة في إدارة المشاريع الكبرى، نظرًا لأن هذه المشاريع تنسم بضخامة الاستثمارات، وتعدد الأطراف المشاركة، وطول مدة التنفيذ، وارتفاع مستوى المخاطر المرتبطة بها. لذلك فإن أي قرار إداري غير دقيق قد يؤدي إلى خسائر مالية كبيرة، أو تأخير في التنفيذ، أو انخفاض جودة المخرجات، وهو ما يجعل الحاجة إلى أدوات تحليل متقدمة أكثر إلحاحًا من أي وقت مضى.

- نظرية اتخاذ القرار (Decision Theory)

تشكل نظرية اتخاذ القرار الإطار العلمي الرئيس للدراسة الحالية، حيث تهدف إلى تفسير الكيفية التي يتخذ بها المدبرون قراراتهم في ظل تعدد البدائل واختلاف مستويات المخاطرة وعدم اليقين. وترى هذه النظرية أن اتخاذ القرار ليس عملية عشوائية، وإنما هو عملية منهجية تبدأ بجمع البيانات، ثم تحليلها، وتقييم البدائل المتاحة، واختيار البديل الذي يحقق أفضل النتائج الممكنة وفقًا للأهداف المحددة.

وتفترض النظرية أن فعالية القرار الإداري ترتبط بمدى توافر المعلومات الدقيقة والشاملة في الوقت المناسب، وأن أي نقص في المعلومات أو ضعف في جودة البيانات يؤدي إلى زيادة احتمالات الخطأ في القرار، ومن ثم ارتفاع مستوى المخاطر. ومن هذا المنطلق، تمثل التحليلات التنبؤية امتدادًا حديثًا لمبادئ نظرية اتخاذ القرار، لأنها تعتمد على تحليل البيانات التاريخية والبيانات الآنية باستخدام الخوارزميات الإحصائية وتقنيات الذكاء الاصطناعي لبناء نماذج قادرة على التنبؤ بالأحداث المستقبلية قبل وقوعها.

وفي بيئة المشاريع الكبرى، تسهم التحليلات التنبؤية في دعم متخذي القرار من خلال تقديم مؤشرات مبكرة حول احتمالات تأخر التنفيذ، أو تجاوز الميزانية، أو انخفاض الإنتاجية، أو ظهور مخاطر تشغيلية وفنية قد تؤثر في نجاح المشروع. كما تمكن الإدارة من تقييم البدائل المختلفة واختيار الحلول الأكثر ملاءمة استنادًا إلى بيانات كمية وتحليلات علمية بدلاً من الاعتماد على الحدس أو الخبرة الشخصية فقط.

وبذلك فإن الدراسة الحالية تنطلق من فرضية أساسية مفادها أن تحسين جودة المعلومات المستقبلية التي توفرها التحليلات التنبؤية يؤدي إلى تحسين جودة القرارات الإدارية، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على تقليل معدلات تعثر المشاريع الكبرى وتحسين كفاءة تنفيذها.

- نظرية النظم (Systems Theory)

إلى جانب نظرية اتخاذ القرار، تستفيد الدراسة من مبادئ نظرية النظم التي تنظر إلى المشروع باعتباره نظامًا متكاملًا يتكون من مجموعة من العناصر المترابطة والمتفاعلة، بحيث يؤثر أي تغيير في أحد مكونات النظام في بقية المكونات. ووفقًا لهذه النظرية، فإن نجاح المشاريع الكبرى يعتمد على تحقيق التكامل بين الموارد البشرية، والموارد المالية، والعمليات التشغيلية، والأنظمة التقنية، وآليات المتابعة والرقابة.

وتؤكد نظرية النظم أن البيانات تمثل أحد أهم المدخلات الأساسية للنظام، بينما تمثل القرارات الإدارية أهم المخرجات التي تؤثر في أداء المشروع. ومن ثم فإن التحليلات التنبؤية تؤدي دورًا محوريًا في تحويل البيانات الخام إلى معلومات استراتيجية تساعد في تحسين كفاءة النظام بالكامل، من خلال تعزيز التنسيق بين مختلف الإدارات، وتسريع تدفق المعلومات، ودعم عمليات التخطيط والمتابعة واتخاذ القرار.

كما توضح هذه النظرية أن نجاح استخدام التحليلات التنبؤية لا يعتمد فقط على جودة الخوارزميات، وإنما يتطلب أيضًا تكامل قواعد البيانات، وتوافر بنية تحتية رقمية متطورة، وتعاون جميع الوحدات التنظيمية في تبادل المعلومات، وهو ما يساهم في بناء نظام إداري أكثر كفاءة وقدرة على التكيف مع المتغيرات.

- نظرية إدارة المخاطر (Risk Management Theory)

تعتمد الدراسة كذلك على المبادئ الأساسية لنظرية إدارة المخاطر، التي تؤكد أن نجاح أي مشروع يرتبط بقدرة الإدارة على تحديد المخاطر المحتملة وتحليلها وتقييم آثارها ووضع الخطط المناسبة للتعامل معها قبل أن تتحول إلى أزمات فعلية. وترى هذه النظرية أن إدارة المخاطر لا تقتصر على معالجة المشكلات بعد وقوعها، بل تقوم أساسًا على التنبؤ بالمخاطر والاستعداد المبكر لها، وهو ما يتوافق بصورة مباشرة مع فلسفة التحليلات التنبؤية.

وتسهم التحليلات التنبؤية في تطبيق مبادئ إدارة المخاطر من خلال تحليل البيانات التاريخية والمؤشرات التشغيلية، والكشف عن الأنماط التي قد تشير إلى احتمالية حدوث تعثر في المشروع. كما تساعد في تقدير احتمالات وقوع المخاطر وتأثيرها المتوقع، مما يمنح الإدارة الوقت الكافي لاتخاذ الإجراءات الوقائية وتقليل الخسائر المحتملة.

وتؤكد هذه النظرية أن المؤسسات التي تعتمد على التنبؤ المبكر بالمخاطر تحقق مستويات أعلى من الكفاءة التشغيلية، وتتمتع بقدرة أكبر على المحافظة على الجداول الزمنية والميزانيات المعتمدة، مقارنة بالمؤسسات التي تعتمد على أساليب تقليدية في إدارة المخاطر.

مدى ارتباط النظرية بمتغيرات الدراسة

ترتبط نظرية اتخاذ القرار ارتباطاً مباشراً بمتغيرات الدراسة، حيث يمثل استخدام التحليلات التنبؤية المتغير الرئيس الذي يسهم في تحسين جودة البيانات والمعلومات المستقبلية المتاحة للإدارة، وهو ما يؤدي إلى دعم عملية اتخاذ القرار، وتعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر، وتحسين التخطيط الاستراتيجي للمشاريع الكبرى. ومن خلال هذا الدور، تسهم التحليلات التنبؤية في الحد من العوامل التي تؤدي إلى تعثر المشاريع، مثل التأخير في التنفيذ، وتجاوز التكاليف، وضعف استغلال الموارد.

كما تفسر نظرية النظم أهمية التكامل بين البيانات والتقنيات والإجراءات الإدارية لتحقيق الأداء الفعال للمشروعات، في حين توضح نظرية إدارة المخاطر أن التنبؤ المبكر بالمشكلات يمثل أحد أهم أدوات الوقاية من التعثر. ويؤدي التكامل بين هذه الأطر النظرية إلى توفير تفسير علمي شامل للعلاقة بين استخدام التحليلات التنبؤية وتقليل تعثر المشاريع الكبرى.

إن الدراسة الحالية تستند بصورة رئيسة إلى نظرية اتخاذ القرار، باعتبارها الإطار النظري الأكثر قدرة على تفسير كيفية توظيف التحليلات التنبؤية في تحسين جودة القرارات الإدارية، مع الاستفادة من مبادئ نظرية النظم ونظرية إدارة المخاطر لتفسير الأبعاد التنظيمية والتشغيلية للمشاريع الكبرى. ويؤدي هذا التكامل النظري إلى بناء إطار علمي متماسك يساعد في تفسير نتائج الدراسة، ويعزز من قدرتها على تقديم توصيات عملية تسهم في رفع كفاءة إدارة المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، وتقليل معدلات تعثرها، ودعم تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

المقدمة

يمثل الفصل الثاني الركيزة العلمية الأساسية التي تستند إليها الدراسة، إذ يهدف إلى بناء إطار معرفي متكامل يفسر الظاهرة محل البحث ويضعها في سياقها العلمي والتطبيقي. ويُعد هذا الفصل حلقة الوصل بين مشكلة الدراسة وأهدافها من جهة، وبين التطبيق الميداني من جهة أخرى، حيث يساهم في تأسيس قاعدة نظرية متينة تساعد على فهم طبيعة التحديات التي تواجه إدارة المشاريع الكبرى في ظل التحول الرقمي المتسارع، وتوضح الكيفية التي يمكن من خلالها الاستفادة من التقنيات الحديثة، وعلى رأسها التحليلات التنبؤية، في تحسين كفاءة إدارة المشاريع والحد من احتمالات تعثرها. كما يبرز هذا الفصل التطور الذي شهدته الأدبيات العلمية في مجال تحليل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وإدارة المشاريع، بما يريء أرضية علمية متماسكة تستند إليها الدراسة في تفسير نتائجها.

ويتضمن هذا الفصل عرضاً علمياً متسلسلاً للأدبيات والاتجاهات الفكرية التي تناولت موضوع الدراسة، مع تحليل ما قدمته البحوث السابقة من نتائج واستنتاجات، بهدف تحديد موقع الدراسة الحالية ضمن الحقل العلمي، وإبراز الإضافة العلمية التي تقدمها. كما يساهم الفصل في توضيح الأسس الفكرية التي انطلقت منها الدراسة، واستعراض أبرز المفاهيم والنماذج العلمية التي فسرت العلاقة بين توظيف التقنيات التحليلية الحديثة وتحسين أداء المشاريع الكبرى، بما يساعد في تكوين تصور شامل عن أبعاد المشكلة البحثية والعوامل المؤثرة فيها.

وتكمن أهمية هذا الفصل في أنه يمثل المرجعية العلمية للدراسة، حيث يساهم في بناء نموذج بحثي متماسك يمكن من خلاله تفسير العلاقات بين عناصر الدراسة بصورة علمية، كما يساعد في تحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة إلى معالجتها، ويعزز من سلامة البناء العلمي للبحث واتساقه. وإضافة إلى ذلك، فإن هذا الفصل يوفر الأساس الذي تستند إليه مراحل الدراسة اللاحقة، ويمنح نتائجها قوة تفسيرية أكبر، من خلال ربطها بالأدبيات والنظريات ذات الصلة، بما يساهم في تقديم معرفة علمية يمكن الاستفادة منها في تطوير ممارسات إدارة المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.

المتغير التابع والمستقل

- المتغير التابع: تقليل تعثر المشاريع الكبرى

يمثل تقليل تعثر المشاريع الكبرى المتغير التابع في هذه الدراسة، ويُقصد به قدرة الجهات المنفذة للمشاريع على الحد من المشكلات التي تؤدي إلى تأخر تنفيذ المشاريع أو تجاوز الميزانيات المعتمدة أو انخفاض جودة المخرجات أو الإخفاق في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمشروع. ويُعد تعثر المشاريع من أبرز التحديات التي تواجه المؤسسات الحكومية والخاصة على حد سواء، لما يترتب عليه من آثار اقتصادية وإدارية وتنموية تتمثل في هدر الموارد، وارتفاع التكاليف، وتعطيل تنفيذ الخطط التنموية، وانخفاض كفاءة الاستثمار، وتأخر تقديم الخدمات المستهدفة للمجتمع.

ويُنظر إلى تقليل تعثر المشاريع الكبرى باعتباره مؤشراً على نجاح منظومة إدارة المشاريع، حيث يعكس قدرة المؤسسة على التخطيط السليم، وإدارة المخاطر بكفاءة، والاستفادة من البيانات الدقيقة في متابعة مراحل تنفيذ المشروع واتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب. كما يرتبط هذا المتغير بمجموعة من المؤشرات، مثل الالتزام بالجدول الزمني، والسيطرة على التكاليف، وتحقيق جودة المخرجات، وإدارة المخاطر بصورة استباقية، والقدرة على معالجة الانحرافات قبل تفاقمها.

وفي ظل التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، أصبح تقليل تعثر المشاريع يعتمد بصورة متزايدة على توظيف التقنيات الرقمية الحديثة، ولا سيما التحليلات التنبؤية، التي تساعد في استشراف المخاطر المستقبلية، وتحليل الأنماط التاريخية، والتنبؤ بالمشكلات المحتملة قبل وقوعها، مما يمنح الإدارة القدرة على اتخاذ إجراءات تصحيحية مبكرة تسهم في رفع كفاءة تنفيذ المشاريع وتحقيق أهدافها الاستراتيجية.

وتنطلق الدراسة من أن تقليل تعثر المشاريع الكبرى لا يتحقق فقط من خلال زيادة الموارد المالية أو تطوير الإجراءات الإدارية، وإنما يتطلب أيضاً بناء منظومة ذكية تعتمد على البيانات الدقيقة، والتحليلات المتقدمة، والنماذج التنبؤية التي تدعم اتخاذ القرار، وتعزز من كفاءة التخطيط والمتابعة والرقابة طوال دورة حياة المشروع.

- المتغير المستقل الأول: تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع

يقصد بتبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع مدى اعتماد المؤسسات على التقنيات والأساليب التحليلية الحديثة القائمة على الذكاء الاصطناعي، وتعلم الآلة، وتحليل البيانات الضخمة، والنماذج الإحصائية المتقدمة، بهدف تحليل البيانات التاريخية

والبيانات التشغيلية والتنبؤ بالأحداث المستقبلية التي قد تؤثر في تنفيذ المشاريع. ويُعد هذا المتغير من أهم المتغيرات المؤثرة في الدراسة؛ لأنه يمثل الأساس الذي تقوم عليه عملية التنبؤ بالمخاطر وتحسين جودة القرارات الإدارية.

ويؤدي تبني التحليلات التنبؤية إلى تعزيز قدرة المؤسسات على اكتشاف مؤشرات التعثر في مراحل مبكرة، وتحديد احتمالات تأخر التنفيذ، أو ارتفاع التكاليف، أو انخفاض الإنتاجية، مما يمنح مديري المشاريع الوقت الكافي لاتخاذ الإجراءات الوقائية قبل تحول المشكلات إلى أزمات فعلية. كما يساهم في تحسين كفاءة التخطيط الاستراتيجي، وتخصيص الموارد، وجدولة الأعمال، ورفع مستوى الرقابة على تنفيذ المشاريع.

ويعكس مستوى تبني التحليلات التنبؤية مدى استعداد المؤسسة للتحويل نحو الإدارة الذكية للمشاريع، ومدى استثمارها في البنية التحتية الرقمية، والأنظمة الذكية، والكوادر البشرية المتخصصة في تحليل البيانات. ومن المتوقع أن يساهم ارتفاع مستوى تبني هذه التقنيات في تحقيق انخفاض ملموس في معدلات تعثر المشاريع الكبرى، نتيجة زيادة دقة التنبؤ وتحسين سرعة الاستجابة للمخاطر.

- المتغير المستقل الثاني: جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية

تمثل جودة البيانات أحد أهم العوامل التي تحدد نجاح تطبيق التحليلات التنبؤية، إذ تعتمد كفاءة النماذج التنبؤية بصورة مباشرة على جودة البيانات التي تُبنى عليها عمليات التحليل. ويُقصد بجودة البيانات مدى دقتها، واكتمالها، وحداثها، واتساقها، وخلوها من الأخطاء والتكرار، إضافة إلى سهولة الوصول إليها وتكاملها بين مختلف الأنظمة المستخدمة في إدارة المشاريع.

وتؤدي البيانات عالية الجودة إلى تحسين دقة النماذج التنبؤية، وتقليل احتمالات الخطأ في التوقعات، مما ينعكس إيجاباً على جودة القرارات الإدارية. أما في حال ضعف جودة البيانات، فإن مخرجات التحليل تصبح أقل موثوقية، وقد تقود إلى تقديرات غير دقيقة للمخاطر، الأمر الذي يحد من فاعلية التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع.

كما تساهم جودة البيانات في بناء قواعد معرفية متكاملة تمكن المؤسسات من تحليل الاتجاهات التاريخية، واكتشاف العلاقات بين المتغيرات المختلفة، وتحديد العوامل المؤثرة في نجاح المشاريع أو تعثرها. ولذلك فإن الاستثمار في حوكمة البيانات، وتوحيد مصادرها، وتطوير آليات إدارتها، يمثل أحد المتطلبات الأساسية لتعزيز الاستفادة من التحليلات التنبؤية وتحقيق نتائج أكثر دقة وفاعلية.

- المتغير المستقل الثالث: فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع

يقصد بفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية مدى قدرة النتائج والتقارير والمؤشرات التي تنتجها النماذج التنبؤية على مساعدة الإدارة في تحسين عمليات التخطيط، والمتابعة، والرقابة، وإدارة المخاطر، واتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع الكبرى. ولا تقتصر أهمية التحليلات التنبؤية على إنتاج توقعات مستقبلية، وإنما تمتد إلى تحويل تلك التوقعات إلى معلومات عملية يمكن الاستفادة منها في تحسين الأداء المؤسسي.

وتسهم المخرجات الفعالة للتحليلات التنبؤية في توفير إنذارات مبكرة حول المخاطر المحتملة، وتحديد أولويات التدخل، وتوجيه الموارد نحو الأنشطة الأكثر أهمية، واقتراح البدائل المناسبة لمعالجة الانحرافات قبل تفاقمها. كما تساعد في تعزيز التواصل بين الإدارات المختلفة من خلال توفير معلومات دقيقة وموحدة تدعم التنسيق واتخاذ القرارات بصورة أكثر سرعة وموضوعية.

وتزداد فاعلية هذه المخرجات كلما كانت واضحة، وسهلة التفسير، ومرتبطة بالأهداف الاستراتيجية للمشروع، وقابلة للتحديث بصورة مستمرة. ومن المتوقع أن يؤدي ارتفاع مستوى فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية إلى تحسين جودة إدارة المشاريع، وتقليل الأخطاء التشغيلية، وتعزيز القدرة على السيطرة على المخاطر، الأمر الذي ينعكس في النهاية على انخفاض معدلات تعثر المشاريع الكبرى.

العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع

تقوم الدراسة على افتراض وجود علاقة تأثير مباشرة وإيجابية بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، حيث يُتوقع أن يسهم تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع في تعزيز قدرة المؤسسات على التنبؤ بالمخاطر المستقبلية واكتشاف مؤشرات التعثر في مراحل مبكرة، مما يساعد على اتخاذ إجراءات استباقية تقلل من احتمالات فشل المشاريع أو تأخرها.

كما يُتوقع أن تؤدي جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية إلى رفع مستوى دقة التوقعات التي تنتجها النماذج التحليلية، وبالتالي تحسين جودة القرارات الإدارية المتعلقة بالتخطيط، وإدارة الموارد، والرقابة على تنفيذ المشاريع، وهو ما يسهم بصورة مباشرة في الحد من أسباب التعثر.

إن فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع تمثل الحلقة التي تربط بين التحليل واتخاذ القرار، إذ تتيح للإدارة الاستفادة العملية من نتائج التحليل في معالجة الانحرافات، وإعادة جدولة الأنشطة، وتخصيص الموارد بكفاءة، ووضع خطط استجابة مناسبة للمخاطر. ولذلك، فإن تكامل هذه المتغيرات الثلاثة من خلال توفير بنية تقنية متطورة، وبيانات عالية الجودة،

ومخرجات تحليلية قابلة للتطبيق، من شأنه أن يؤدي إلى تعزيز كفاءة إدارة المشاريع الكبرى، وتحسين نسب الالتزام بالوقت والميزانية والجودة، وتقليل معدلات التعثر، بما يدعم نجاح المشاريع الاستراتيجية وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

الدراسات السابقة

يلعب قطاع الإنشاءات دورًا محوريًا في تشكيل اقتصادات العديد من الدول. وتواجه إدارة الإنشاءات تحديات جمة قد تؤدي إلى فشل المشاريع، لا سيما مشاريع البنية التحتية التي تُعاني من صعوبة تلبية متطلبات التكلفة والوقت. وقد يؤدي عدم كفاية تخطيط المشاريع وتعقيد طبيعة مشاريع الإنشاءات إلى عدم توافق أهداف المشاركين. لذا، من الضروري معالجة هذه التحديات في المراحل الأولى من التخطيط لضمان نجاح المشروع. شمل بحث (Mahmoud، ٢٠٢٤) دراسة الدراسات السابقة لفهم الممارسات الحالية لتحسين تخطيط مشاريع البنية التحتية واختيار أفضل أداة للتخطيط المسبق للمشروع. وقد استخدمت مشاريع البنية التحتية في قطاع الإنشاءات السعودي كدراسة حالة. تم إعداد استبيان بناءً على قضايا التوافق الأساسية التي تؤثر على توافق الفريق خلال مرحلة التخطيط المسبق للمشروع. وقام المشاركون بتقييم مستوى اتفاقهم مع قضايا التوافق والنجاح الإجمالي للمشروع الذي عملوا عليه. استخدمت الدراسة أساليب التحليل الوصفي والاستدلالي لتقييم معدلات نجاح مشاريع البنية التحتية وتطوير نموذج تنبؤي مدعوم بأداة التوافق. كما استخدمت تقنيات الانحدار الخطي المتعدد خلال تطوير النموذج، وتم الحصول على نتائج التحقق من الصحة والموثوقية. من خلال تقييم جميع الجهات المعنية، يُنتج النموذج درجةً لتسهيل عملية التخطيط المسبق للمشروع، مما يزيد من احتمالية نجاحه. وقد وجدت الدراسة أن دقة النموذج التنبؤية بلغت ٩٤٪. يُعد هذا البحث بالغ الأهمية في إنشاء نموذج تنبؤي قابل للتطبيق على مشاريع البنية التحتية، وتحسين ممارسات إدارة المشاريع من خلال تمكين فرق العمل من تقييم التقدم المحرز، وتحديد المشاريع التي تحتاج إلى إجراءات تصحيحية، وبالتالي تحسين أداء المشروع، مما يؤدي إلى توفير الوقت والمال.

في سياق إدارة مخاطر الإنشاءات في المملكة العربية السعودية، يحدد بحث (Alsulami، ٢٠٢٦) مؤشرات الإنذار المبكر (EWS) لفشل مشاريع الإنشاءات، ويقارن بينها. وقد استخدم منهجان مختلطان. أولاً، أُجري استبيانٌ وُزِعَ على متخصصين في مجال الإنشاءات لاستخلاص مؤشرات الإنذار المبكر وتحديد إجراءات التخفيف. ثانياً، دُعي المشاركون إلى جلسة تقنية المجموعة الاسمية (NGT) لترتيب مؤشرات الإنذار المبكر حسب الأولوية وتحديد إجراءات التخفيف. وقد طُوِّرَ الاستبيان

بالاستناد إلى الدراسات السابقة ودراسة تجريبية، ليشمل ٤١ بنداً، وثبتت موثوقيته الداخلية العالية (معامل ألفا لكرونباخ = ٠,٨٦). استُخدم التحليل الإحصائي الوصفي لتحليل بيانات الاستبيان، بينما استُخدمت المرحلة النوعية من البحث للتوصل إلى توافق في الآراء بشأن ترتيب مؤشرات الإنذار المبكر حسب الأولوية ووصف خيارات التخفيف. وقد قدمت نتائج هذا البحث أدلةً متضافرة على وجود مؤشرات الإنذار المبكر التالية لفشل مشاريع الإنشاءات: فشل الإدارة في الاستجابة بفعالية، وضعف تعريف المشروع، وعدم فعالية القيادة، وعدم دقة التكاليف بشكل كبير، ونقص الخبرة في إدارة المشاريع. تقدم هذه الدراسة خيارات تخفيف المخاطر المراعية للسياق، بما في ذلك تحسين وظائف المناقصات وهندسة التكاليف، وتحسين تحديد المشاريع الإنشائية وتخطيط مواردها في المراحل الأولى، وإنشاء إجراءات فعالة للقيادة والإبلاغ، وترسيخ سجلات المخاطر والدروس المستفادة. وبشكل عام، ستساهم نتائج هذا البحث في تحديد مؤشرات الإنذار المبكر لإدارة المخاطر، وتوفير أساس لتقييم فعالية تدابير التخفيف في المملكة العربية السعودية من خلال دراسات حالة لاحقة.

تتضمن إدارة المشاريع تنسيق مختلف المهام والمراحل لتحقيق أهداف محددة. يتمتع الذكاء الاصطناعي بإمكانية تعزيز عملية صنع القرار من خلال توفير رؤى مستندة إلى البيانات. ومع ذلك، لا يزال تطبيقه في إدارة المشاريع، وخاصةً في التنبؤ بفشل المشاريع، محدود الانتشار. تبحث دراسة (Berriche, ٢٠٢٥) في كيفية تحسين دقة التنبؤ بفشل المشاريع من خلال ضبط المعلومات الفائقة وتقنيات التعلم الجماعي. طبقنا البحث الشبكي لتحسين العديد من نماذج التعلم الآلي الكلاسيكية، بما في ذلك خوارزمية أقرب الجيران، وآلة المتجهات الداعمة، وشجرة القرار، والانحدار اللوجستي، بمتوسط دقة بلغ ٩٢,٤٦٪، و ٩٣,٦١٪، و ٩٣,٦٠٪، و ٨٤,٧٤٪ على التوالي. تفوقت دقة نماذج التعلم الآلي الكلاسيكية المُحسَّنة لدينا على أحدث التقنيات. ولزيادة تحسين الأداء، تم استكشاف تقنيات التجميع مثل التصويت الناعم، والتصويت القوي، والتكديس. استُخدم التحسين التوافقي لتحديد المجموعة الأكثر فعالية من المتعلمين الأساسيين لأساليب التجميع. حقق أفضل مزيج للتصويت المرن - شجرة القرار، وخوارزمية أقرب جوار، والانحدار اللوجستي، وخوارزمية CatBoost - دقة بلغت ٩٣,٢١٪. وكان أداء النموذج التجميعي الذي يستخدم أشجار القرار، وخوارزمية أقرب جوار، والانحدار اللوجستي كمتعلمين أساسيين، وآلة المتجهات الداعمة كمتعلم فائق، هو الأفضل، حيث بلغ ٩٣,٧٣٪. وأظهرت خوارزمية CatBoost أعلى دقة، بنسبة ٩٤,٠٢٪، كما أظهرت أفضل قدرة على التعميم. وأظهرت هذه النماذج أداءً قوياً في التنبؤ بالإخفاقات المتعلقة بإدارة النطاق والتكلفة، ولكنها كانت أقل دقة في التنبؤ بالإخفاقات في إدارة الموارد البشرية. وأخيراً، أظهر نموذج SHAP أن خاصية "سبب الفشل" كان لها التأثير الأكبر على التنبؤ بجميع الفئات، في حين أن مستوى تعليم مدير المشروع يُعد مؤشراً هاماً لتجاوزات التكاليف.

غالباً ما تواجه مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية تأخيرات، مما يُشكل تحديات كبيرة لمديري المشاريع ويؤدي إلى خسائر مالية واستياء أصحاب المصلحة. لذا، تُعدّ الإدارة الفعّالة لهذه التأخيرات ضرورية للحفاظ على الجداول الزمنية للمشاريع وتحسين استخدام الموارد. تستكشف دراسة (Alsulamy، ٢٠٢٥) فرضية أن خوارزميات التعلم العميق المتقدمة يُمكنها تحسين التنبؤ بتأخيرات مشاريع البناء في المملكة العربية السعودية وإدارتها بشكل ملحوظ. يركز البحث على ثلاث خوارزميات: الشبكات التوليدية التنافسية (GAN)، والذاكرة طويلة المدى (LSTM)، والشبكة العصبية متعددة الطبقات (MLP)، ويُقيّم فعاليتها عبر مجموعات بيانات ذات تفاوتات مختلفة في اختلال توازن الفئات. تم استخدام منهجية منظمة لتقييم الخوارزميات بناءً على مؤشرات الأداء الرئيسية، بما في ذلك الدقة، والضبط، والحساسية، والنوعية، وأخطاء التصنيف الخاطئ. تم تدريب واختبار خوارزميات GAN و LSTM و MLP باستخدام بيانات مشاريع بناء واقعية، مع دمج أدوات مثل التحقق المتقاطع k-fold للتحقق من صحة النتائج. حقق نموذج GAN أعلى دقة بلغت ٩١٪، مع نسبة خطأ في التصنيف قدرها ٩٪، متفوقاً بذلك على كل من LSTM (دقة: ٨٨٪، خطأ: ١٢٪) و MLP (دقة: ٨٣٪، خطأ: ١٧٪). كما أظهر GAN دقة فائقة (٩٠٪) وحساسية عالية (٨٧٪)، مما يجعله الخوارزمية الأكثر موثوقية لتقييم مخاطر التأخير. في حين كان LSTM فعالاً، إلا أن دقته كانت أقل قليلاً (٨٨٪)، ولكنه أظهر قدرة تعميم قوية على البيانات غير المرئية. أما MLP فقد أظهر أضعف أداء، مع معدلات خطأ تصنيف أعلى ومتانة أقل. تشير هذه النتائج إلى أن نماذج التعلم العميق، وخاصة GAN، يمكنها تحسين عملية اتخاذ القرار وتخفيف التأخير بشكل ملحوظ في مشاريع البناء.

التعليق على الدراسات السابقة:

- أوجه التشابه في الدراسات السابقة

تركز معظم الدراسات السابقة على أهمية التخطيط المسبق وإدارة المخاطر في المشاريع الكبرى، مع اعتماد أدوات تحليل البيانات والإحصاء لتطوير نماذج تنبؤية. كما تتفق على أن استخدام التحليلات التنبؤية والتعلم الآلي يساهم في تحسين دقة التنبؤ بالفشل، وتقليل التعثر في المشاريع، مع التركيز على الجوانب الزمنية والتكلفة والجودة. جميع الدراسات تشير إلى أن التدخل المبكر المبني على بيانات دقيقة يساهم في تحسين فعالية المشاريع وزيادة احتمالية نجاحها.

- أوجه الاختلاف في الدراسات السابقة

تختلف الدراسات السابقة في المنهجيات المستخدمة؛ فبعضها اعتمد على التحليل الكمي والاستبيانات، بينما استخدم البعض الآخر منهجيات مختلطة تجمع بين التحليل الكمي والنوعي. كما اختلفت الدراسات في نطاق التطبيق، فبعضها تناول مشاريع البنية التحتية، وبعضها ركز على مشاريع البناء، في حين ركزت دراسات أخرى على تحسين دقة نماذج التعلم الآلي في التنبؤ بالفشل، مع اختلاف الخوارزميات والتقنيات المستخدمة. بالإضافة إلى ذلك، اختلفت الدراسات في المتغيرات التي تم التركيز عليها، مثل إدارة المخاطر، دقة التنبؤ، أو التوافق بين فرق العمل.

- الفجوات البحثية التي يميزها البحث الحالي

على الرغم من تعدد الدراسات السابقة، إلا أن هناك فجوات واضحة يمكن أن يملأها البحث الحالي، منها:

١. محدودية تطبيق التحليلات التنبؤية بشكل متكامل على مشاريع المملكة العربية السعودية الكبرى.
٢. نقص الدراسات التي تربط بين مؤشرات الإنذار المبكر وتقنيات التعلم العميق لتحسين التنبؤ بتعثر المشاريع.
٣. غياب الدراسات التي تقدم نموذجاً شاملاً يدمج بين التخطيط المسبق، إدارة المخاطر، والتحليلات التنبؤية في بيئة المملكة.
٤. ضعف التركيز على تقييم دقة النماذج التنبؤية في التنبؤ بمختلف جوانب الأداء مثل التكلفة، الوقت، وجودة التنفيذ مع مراعاة خصوصية المشاريع السعودية.
٥. الحاجة إلى دراسة تطبيقية توضح كيفية استخدام هذه النماذج لتحسين عملية اتخاذ القرار وتقليل التعثر بشكل فعلي في المشاريع الكبرى.

الإطار النظري للدراسة

يمثل الإطار النظري الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة في تحليل موضوعها وتفسير متغيراتها، حيث يوفر الخلفية المفاهيمية والمنهجية لفهم العلاقة بين استخدام التحليلات التنبؤية وتعثر المشاريع الكبرى. ويهدف هذا الإطار إلى استعراض المفاهيم الأساسية، والنظريات المرتبطة بإدارة المشاريع وتحليل البيانات، إضافة إلى توضيح النماذج الحديثة التي تفسر كيفية توظيف التقنيات التحليلية المتقدمة في تحسين كفاءة الأداء وتقليل المخاطر. كما يساهم في بناء تصور متكامل يربط بين الجوانب النظرية والتطبيقية، بما يدعم تحقيق أهداف الدراسة ويعزز من قدرتها التفسيرية.

- مفهوم التحليلات التنبؤية وأهميتها

تشكل التحليلات التنبؤية أحد الفروع المتقدمة في علم البيانات، حيث تعتمد على استخدام البيانات التاريخية والخوارزميات الإحصائية وتقنيات التعلم الآلي للتنبؤ بالأحداث المستقبلية. وتكمن أهميتها في قدرتها على تحويل البيانات الخام إلى رؤى قابلة للتنفيذ، مما يمكن المؤسسات من اتخاذ قرارات مبنية على أسس علمية دقيقة بدلاً من الاعتماد على الحدس أو الخبرة فقط. وفي سياق إدارة المشاريع الكبرى، تسهم هذه التحليلات في الكشف المبكر عن المخاطر المحتملة، مثل التأخير في الجداول الزمنية أو تجاوز التكاليف، مما يتيح فرصة التدخل المبكر واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.

إن التحليلات التنبؤية تساعد في تحسين كفاءة التخطيط الاستراتيجي من خلال تقديم سيناريوهات مستقبلية متعددة، وتقييم احتمالات نجاح كل منها. كما تعزز من قدرة المؤسسات على التكيف مع التغيرات السريعة في بيئة العمل، خاصة في المشاريع المعقدة التي تتسم بدرجة عالية من عدم اليقين. ومن هذا المنطلق، أصبحت هذه الأدوات عنصراً أساسياً في التحول نحو الإدارة الذكية القائمة على البيانات (Reed، ٢٠٢١).

- مفهوم تعثر المشاريع الكبرى وأسبابه

يشير تعثر المشاريع الكبرى إلى عدم قدرة المشروع على تحقيق أهدافه ضمن الإطار الزمني والتكلفة المحددة، أو فشله في تحقيق القيمة المتوقعة منه. وتُعد هذه الظاهرة من أبرز التحديات التي تواجه المؤسسات، خاصة في المشاريع الضخمة التي تتطلب تنسيقاً عالياً بين العديد من الأطراف والموارد. وتتعدد أسباب تعثر المشاريع، حيث تشمل ضعف التخطيط، وسوء تقدير التكاليف، ونقص الكفاءات البشرية، بالإضافة إلى التغيرات المفاجئة في البيئة الاقتصادية أو التنظيمية.

كما أن غياب الأدوات التحليلية المتقدمة يسهم في تفاقم هذه المشكلة، إذ تعتمد العديد من المؤسسات على بيانات غير مكتملة أو أساليب تقليدية في التنبؤ بالمخاطر. ويؤدي ذلك إلى اتخاذ قرارات غير دقيقة، تزيد من احتمالية التعثر. وبالتالي، فإن فهم أسباب تعثر المشاريع يمثل خطوة أساسية نحو تطوير حلول فعالة للحد منها، وهو ما تسعى هذه الدراسة إلى تحقيقه من خلال توظيف التحليلات التنبؤية (Fife، ٢٠٢٤).

- دور التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع

تلعب التحليلات التنبؤية دوراً محورياً في تحسين أداء إدارة المشاريع من خلال دعم مختلف مراحل دورة حياة المشروع، بدءاً من التخطيط وصولاً إلى التنفيذ والمتابعة. ففي مرحلة التخطيط، تساعد هذه الأدوات في وضع تقديرات أكثر دقة للتكاليف والمدة

الزمنية، استنادًا إلى تحليل بيانات المشاريع السابقة. أما في مرحلة التنفيذ، فتسهم في مراقبة الأداء بشكل مستمر، والكشف عن الانحرافات المحتملة قبل تفاقمها.

كما تتيح التحليلات التنبؤية إمكانية تحليل العلاقات المعقدة بين متغيرات المشروع المختلفة، مثل الموارد، والوقت، والجودة، مما يساعد في تحسين عملية اتخاذ القرار. وتسهم أيضًا في تعزيز الشفافية من خلال توفير تقارير تحليلية دقيقة تدعم الرقابة الفعالة. وبذلك، فإن دمج التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع يمثل نقلة نوعية نحو تحقيق الكفاءة والفعالية في تنفيذ المشاريع الكبرى (Mosquera، ٢٠٢٢).

- النماذج والنظريات الداعمة للتحليلات التنبؤية

تعتمد التحليلات التنبؤية على مجموعة من النماذج والنظريات العلمية التي تفسر كيفية تحليل البيانات واستخلاص الأنماط منها. ومن أبرز هذه النماذج الإحصائية التقليدية، مثل الانحدار الخطي، إضافة إلى نماذج التعلم الآلي التي تعتمد على خوارزميات متقدمة قادرة على التعامل مع البيانات الضخمة والمعقدة. وتستخدم هذه النماذج في بناء توقعات دقيقة حول أداء المشاريع، وتحديد العوامل التي تؤثر في نجاحها أو تعثرها.

كما ترتبط التحليلات التنبؤية بعدد من النظريات الإدارية، مثل نظرية اتخاذ القرار ونظرية إدارة المخاطر، حيث تسهم في توفير معلومات دقيقة تدعم عملية اتخاذ القرار في ظل عدم اليقين. ويعزز هذا التكامل بين الجوانب التقنية والإدارية من فعالية استخدام التحليلات التنبؤية في بيئات العمل المعقدة، مثل المشاريع الكبرى (Lim، ٢٠٢٤).

- تطبيق التحليلات التنبؤية في المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية

تزايد أهمية تطبيق التحليلات التنبؤية في المملكة العربية السعودية في ظل التوسع الكبير في تنفيذ المشاريع الكبرى المرتبطة بمبادرات رؤية السعودية ٢٠٣٠. حيث تتطلب هذه المشاريع مستويات عالية من الكفاءة في التخطيط والتنفيذ، وهو ما يمكن تحقيقه من خلال الاعتماد على البيانات والتحليل المتقدم. وقد بدأت العديد من الجهات في تبني هذه التقنيات لتحسين إدارة المشاريع، إلا أن مستوى التطبيق لا يزال متفاوتًا ويواجه بعض التحديات.

ومن أبرز هذه التحديات نقص الكوادر المؤهلة، وضعف تكامل الأنظمة، والحاجة إلى بنية تحتية رقمية متطورة. ومع ذلك، فإن الفرص المتاحة كبيرة، خاصة مع الدعم الحكومي للتحويل الرقمي وتبني التقنيات الحديثة. ومن هنا، فإن تعزيز استخدام

التحليلات التنبؤية يمثل خطوة استراتيجية نحو تقليل تعثر المشاريع وتحقيق الأهداف التنموية بكفاءة وفعالية (Pelosi، ٢٠٢٥).

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

المقدمة

يمثل الفصل الثالث الجانب المنهجي للدراسة، ويعد الإطار التنفيذي الذي يوضح الكيفية التي انتقلت بها الدراسة من الجانب النظري إلى التطبيق العملي بصورة منظمة تستند إلى أسس البحث العلمي. وتنبع أهمية هذا الفصل من كونه يحدد المسار الذي اتبعته الدراسة في جمع البيانات وتحليلها، وبين الإجراءات العلمية التي ضمنت الوصول إلى نتائج دقيقة وموضوعية يمكن الاعتماد عليها في تفسير الظاهرة محل الدراسة. كما يوضح الأسس التي استند إليها الباحث في تصميم الدراسة الميدانية واختيار الأساليب الملائمة لتحقيق أهدافها والإجابة عن تساؤلاتها واختبار فرضياتها.

ويعرض هذا الفصل بصورة تفصيلية الخطوات المنهجية التي اتبعها الباحث في تنفيذ الدراسة، ابتداءً من مرحلة التخطيط للتطبيق الميداني، ومرورًا بإجراءات إعداد أدوات البحث، وانتهاءً بتجهيز البيانات للتحليل الإحصائي. كما يوضح الآليات التي ضمنت جودة البيانات، ودقتها، وموضوعيتها، بما يعزز من موثوقية النتائج ويحد من احتمالات التحيز أو الخطأ. ويُبرز الفصل كذلك أهمية الالتزام بالمعايير العلمية في جميع مراحل تنفيذ الدراسة، بما يضمن سلامة الإجراءات وإمكانية تكرارها في دراسات مستقبلية.

وتكمن أهمية هذا الفصل في أنه يشكل الأساس التطبيقي الذي تعتمد عليه الدراسة في تحويل الإطار النظري إلى نتائج ميدانية قابلة للتحليل والتفسير. كما يساهم في تعزيز مصداقية البحث من خلال توضيح جميع الإجراءات المنهجية بصورة شفافة، وهو ما يمنح القارئ الثقة في سلامة النتائج المستخلصة، ويعزز من إمكانية الاستفادة منها في تطوير السياسات والممارسات المتعلقة باستخدام التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى داخل المملكة العربية السعودية.

مجتمع البحث

يمثل مجتمع البحث جميع الأفراد الذين تتوافر لديهم المعرفة والخبرة المرتبطة بموضوع الدراسة، والذين يمكن من خلالهم الحصول على بيانات دقيقة تساعد في تحقيق أهداف البحث والإجابة عن تساؤلاته واختبار فرضياته. ويعد تحديد مجتمع البحث من أهم الخطوات المنهجية في الدراسات الكمية، لما له من دور في ضمان جودة البيانات، واختيار عينة تمثل المجتمع تمثيلاً صحيحاً، بما يساهم في الوصول إلى نتائج تتمتع بدرجة عالية من الموثوقية وقابلية التعميم ضمن حدود الدراسة.

وفي ضوء طبيعة الدراسة الحالية، يتمثل مجتمع البحث في مديري المشاريع، ومديري مكاتب إدارة المشاريع (PMO)، ومديري البرامج، ومهندسي المشاريع، ومخططي المشاريع، ومحلي البيانات، والمتخصصين في التحليلات التنبؤية والذكاء الاصطناعي، والعاملين في الجهات الحكومية والشركات الكبرى المنفذة للمشاريع الاستراتيجية في المملكة العربية السعودية. ويعود اختيار هذه الفئات إلى ارتباطها المباشر بعمليات تخطيط المشاريع، وإدارة المخاطر، وتحليل البيانات، واتخاذ القرارات المتعلقة بتنفيذ المشاريع الكبرى، إضافة إلى امتلاكها الخبرة العملية التي تمكنها من تقييم واقع استخدام التحليلات التنبؤية وأثرها في الحد من تعثر المشاريع.

كما يشمل مجتمع الدراسة العاملين في القطاعات التي تشهد تنفيذ مشاريع كبرى، مثل قطاعات البنية التحتية، والنقل، والطاقة، والإسكان، والتطوير العمراني، والمياه، والاتصالات، إضافة إلى الجهات المشرفة على تنفيذ المشاريع المرتبطة بمستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. ويتميز هذا المجتمع بالتنوع من حيث طبيعة المشاريع، والمستويات الإدارية، والخبرات المهنية، مما يساهم في توفير بيانات أكثر شمولاً تعكس واقع استخدام التحليلات التنبؤية في بيئات عمل مختلفة.

ويُتوقع أن يوفر هذا المجتمع معلومات دقيقة حول مستوى تبني التحليلات التنبؤية، ومدى جودة البيانات المستخدمة في النماذج التحليلية، وفاعلية مخرجاتها في دعم القرارات الإدارية، وانعكاس ذلك على الحد من حالات تعثر المشاريع الكبرى. كما يتيح هذا التنوع إمكانية تحليل الفروق بين استجابات المشاركين وفقاً لخصائصهم الوظيفية وخبراتهم، بما يعزز من القيمة العلمية والتطبيقية للدراسة.

وتنبع أهمية اختيار هذا المجتمع من أنه يمثل الفئة الأكثر قدرة على تقييم العلاقة بين التحليلات التنبؤية وإدارة المشاريع، نظراً لمشاركتهم الفعلية في عمليات التخطيط، والتنفيذ، والمتابعة، وإدارة المخاطر، واتخاذ القرار. ومن ثم فإن البيانات المستخلصة منهم تساهم في تقديم صورة واقعية عن مستوى الاستفادة من التحليلات التنبؤية في المشاريع الكبرى، وتدعم الوصول إلى نتائج يمكن أن يستفيد منها صناع القرار، والجهات الحكومية، والمؤسسات المسؤولة عن تطوير إدارة المشاريع في المملكة.

المنهجية وطرق البحث

تشكل المنهجية العلمية الإطار المنظم الذي يوجّه الباحث في جمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بصورة موضوعية ودقيقة. وفي ضوء طبيعة هذه الدراسة التي تركز على قياس أثر استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى، تم اعتماد المنهجية الكمية بوصفها الأنسب لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضياتها. إذ تتيح هذه المنهجية إمكانية قياس العلاقات بين المتغيرات بشكل إحصائي، وتوفير نتائج قابلة للتعميم، بما يدعم اتخاذ قرارات مبنية على الأدلة.

- منهج الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي، الذي يقوم على جمع البيانات الرقمية وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية لاختبار الفرضيات والتحقق من صحة العلاقات بين المتغيرات. ويُعد هذا المنهج مناسباً لدراسة تأثير المتغير المستقل، المتمثل في استخدام التحليلات التنبؤية، على المتغير التابع، وهو تقليل تعثر المشاريع الكبرى. كما يتيح المنهج الكمي إمكانية قياس درجة التأثير وتحديد مستوى الدلالة الإحصائية، مما يعزز من دقة النتائج وموضوعيتها.

ويتميز هذا المنهج بالقدرة على تحليل كميات كبيرة من البيانات، واستخدام أدوات إحصائية متقدمة للكشف عن الأنماط والعلاقات، وهو ما يتوافق مع طبيعة الدراسة التي تتعامل مع بيانات مرتبطة بأداء المشاريع. كما يساهم في تقديم نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة، مما يزيد من القيمة التطبيقية للبحث.

- مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من جميع الجهات والمؤسسات المعنية بإدارة وتنفيذ المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، سواء في القطاع الحكومي أو الخاص، والتي تعمل ضمن إطار تحقيق مستهدفات رؤية السعودية ٢٠٣٠. ويشمل ذلك مديري المشاريع، والمحللين، والمهندسين، وصناع القرار الذين لديهم خبرة في إدارة المشاريع الكبرى.

أما عينة الدراسة، فيتم اختيارها باستخدام أسلوب العينة العشوائية أو الطبقية، لضمان تمثيل مختلف الفئات المرتبطة بالمشاريع الكبرى. وتهدف هذه العينة إلى توفير بيانات دقيقة تعكس واقع استخدام التحليلات التنبؤية وتأثيرها على تقليل تعثر المشاريع، مع مراعاة حجم العينة المناسب لتحقيق الدلالة الإحصائية المطلوبة.

- أدوات جمع البيانات

تعتمد الدراسة على الاستبانة (الاستبيان) كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث يتم تصميمها وفق مقياس "ليكرت" الخماسي لقياس اتجاهات وآراء أفراد العينة حول استخدام التحليلات التنبؤية وتأثيرها على أداء المشاريع. وتتضمن الاستبانة مجموعة من المحاور التي تغطي أبعاد الدراسة، مثل التنبؤ بالمخاطر، وكفاءة التخطيط، وإدارة الموارد، وجودة اتخاذ القرار. كما يتم التأكد من صدق الأداة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين، بالإضافة إلى اختبار ثباتها باستخدام معامل "كرونباخ ألفا"، لضمان اتساق الإجابات ودقة القياس. وتعد هذه الخطوات ضرورية لضمان جودة البيانات التي سيتم تحليلها لاحقاً.

- أساليب تحليل البيانات

يتم تحليل البيانات باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة الدراسة، وذلك بالاستعانة ببرامج التحليل الإحصائي مثل SPSS. وتشمل هذه الأساليب الإحصاء الوصفي، مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لوصف خصائص العينة، إضافة إلى الإحصاء الاستدلالي، مثل اختبار (T-test) وتحليل الانحدار، لاختبار الفرضيات وقياس العلاقة بين المتغيرات.

كما يمكن استخدام تحليل الارتباط لتحديد قوة العلاقة بين استخدام التحليلات التنبؤية وتقليل تعثر المشاريع، إلى جانب تحليل التباين (ANOVA) لدراسة الفروق بين المجموعات المختلفة. وتسهم هذه الأساليب في تقديم نتائج دقيقة تدعم تفسير الظاهرة محل الدراسة بشكل علمي.

- متغيرات الدراسة

تتضمن الدراسة متغيرين رئيسيين: المتغير المستقل، وهو استخدام التحليلات التنبؤية، والمتغير التابع، وهو مستوى تعثر المشاريع الكبرى. كما قد تتضمن الدراسة متغيرات وسيطة أو ضابطة، مثل حجم المشروع، وخبرة فريق العمل، ونوع القطاع، لما لها من تأثير محتمل على العلاقة بين المتغيرات الرئيسية.

ويساعد تحديد هذه المتغيرات بشكل دقيق في بناء نموذج تحليلي واضح يمكن من خلاله اختبار الفرضيات وفهم طبيعة العلاقة بين استخدام التحليلات التنبؤية ونتائج المشاريع، بما يعزز من مصداقية الدراسة ونتائجها.

خطوات جمع البيانات

- إعداد أداة الدراسة

بدأت عملية جمع البيانات بإعداد الاستبانة باعتبارها الأداة الرئيسة للدراسة، وذلك بما يتوافق مع طبيعة المنهجية الكمية. وقد صُممت الاستبانة استنادًا إلى الأدبيات العلمية، والنظريات ذات الصلة، والدراسات السابقة التي تناولت التحليلات التنبؤية، والذكاء الاصطناعي، وإدارة المشاريع، وإدارة المخاطر. كما روعي أن تغطي فقرات الاستبانة جميع أبعاد الدراسة بصورة متوازنة، بحيث تقيس المتغيرات المستقلة والمتغير التابع بدقة، مع استخدام عبارات واضحة ومحددة تقلل من احتمالات سوء الفهم أو التفسير.

- تحكيم أداة الدراسة

بعد إعداد الصيغة الأولية للاستبانة، عُرضت على مجموعة من المحكمين المتخصصين في إدارة المشاريع، وتحليل البيانات، والذكاء الاصطناعي، والإدارة العامة، ومناهج البحث العلمي، بهدف التأكد من سلامة الصياغة اللغوية، ومدى وضوح العبارات، وارتباطها بأهداف الدراسة، وشمولها لجميع أبعاد المشكلة البحثية. وقد أخذت ملاحظات المحكمين بعين الاعتبار، وأُجريت التعديلات اللازمة بما يعزز صدق المحتوى ويرفع من جودة الأداة.

- إجراء الدراسة الاستطلاعية

قبل التطبيق النهائي، طُبقت الاستبانة على عينة استطلاعية محدودة من الفئة المستهدفة، وذلك للتأكد من وضوح الفقرات، وسهولة الإجابة عنها، وقياس الزمن اللازم لاستكمالها، إضافة إلى اختبار الاتساق الداخلي والثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) وأسهمت هذه المرحلة في التأكد من صلاحية الأداة للتطبيق الميداني وإجراء بعض التعديلات البسيطة قبل توزيعها على العينة الأساسية.

- توزيع الاستبانة

بعد اعتماد النسخة النهائية، وُزعت الاستبانة إلكترونياً على أفراد العينة المستهدفة من خلال الوسائل الرقمية المناسبة، مثل البريد الإلكتروني والمنصات الإلكترونية المهنية، مع توضيح أهداف الدراسة وأهميتها، والتأكيد على أن المشاركة اختيارية، وأن جميع البيانات ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، مع ضمان السرية التامة وعدم الإفصاح عن أي معلومات شخصية أو مؤسسية.

- مراجعة الاستبانات

بعد انتهاء فترة جمع البيانات، جرت مراجعة جميع الاستبانات المستلمة للتأكد من اكتمال الإجابات وخلوها من الأخطاء أو التكرار أو الإجابات غير المنطقية. كما استُبعدت الاستبانات غير المكتملة أو التي لم تستوفِ متطلبات التحليل الإحصائي، وذلك لضمان جودة قاعدة البيانات وتحقيق أعلى مستوى ممكن من الدقة في النتائج.

- ترميز البيانات وإدخالها

في هذه المرحلة، حُولت جميع الاستجابات إلى رموز رقمية وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي، ثم أُدخلت البيانات إلى برنامج SPSS بعد إجراء عملية مراجعة دقيقة للتأكد من صحة الإدخال وعدم وجود أخطاء تؤثر في النتائج الإحصائية.

- التحقق من جودة البيانات

قبل البدء في التحليل الإحصائي، أُجريت مجموعة من الاختبارات للتحقق من جودة البيانات، شملت فحص القيم المفقودة، والكشف عن القيم المتطرفة، واختبار الاتساق الداخلي، والتحقق من الصدق والثبات، والتأكد من ملائمة البيانات لإجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة لاختبار فرضيات الدراسة.

- تحليل البيانات الإحصائية

بعد التأكد من سلامة البيانات، جرى تحليلها باستخدام برنامج SPSS من خلال تطبيق الإحصاءات الوصفية والاستدلالية، بما في ذلك التكرارات، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واختبارات الارتباط والانحدار وتحليل التباين، وذلك لقياس مستوى تأثير استخدام التحليلات التنبؤية، وجودة البيانات، وفعالية مخرجات التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى، والإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها.

- تفسير النتائج واستخلاص الاستنتاجات

في المرحلة الأخيرة، جرى تفسير النتائج الإحصائية وربطها بالأدبيات العلمية والإطار النظري للدراسة، بهدف الوصول إلى استنتاجات دقيقة تعكس واقع استخدام التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى بالمملكة العربية السعودية. كما استُخدمت هذه النتائج في صياغة التوصيات العملية والمقترحات البحثية التي يمكن أن تسهم في تعزيز توظيف التحليلات التنبؤية، وتحسين كفاءة إدارة المشاريع، والحد من معدلات التعثر، بما يدعم تنفيذ المشاريع الاستراتيجية وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.

أدوات الدراسة

في ضوء اعتماد هذه الدراسة على المنهجية الكمية، تُعد أداة الاستبانة (الاستبيان) الأداة الرئيسية لجمع البيانات، نظرًا لقدرتها على توفير بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي، بما يتناسب مع طبيعة الدراسة التي تهدف إلى قياس أثر استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية. وقد تم تصميم الاستبانة بطريقة منهجية تستند إلى الأدبيات السابقة والدراسات ذات الصلة، بحيث تغطي مختلف أبعاد الدراسة ومتغيراتها بشكل شامل ومنظم.

وتتكون الاستبانة من عدة محاور رئيسية، تعكس المتغيرات الأساسية للدراسة، حيث يشمل المحور الأول البيانات الديموغرافية لعينة الدراسة، مثل المسمى الوظيفي، وسنوات الخبرة، ونوع القطاع. أما المحاور الأخرى فتتناول قياس مستوى استخدام التحليلات التنبؤية، ومدى فعاليتها في التنبؤ بالمخاطر، وتأثيرها على تقليل التعثر من حيث التكاليف والوقت وجودة التنفيذ، إضافة إلى دورها في تحسين كفاءة اتخاذ القرار وإدارة الموارد. وقد تم استخدام مقياس "ليكرت" الخماسي لقياس استجابات المشاركين، بما يتيح تحويل الآراء إلى بيانات رقمية قابلة للتحليل.

ولضمان جودة أداة الدراسة، تم التحقق من صدق الاستبانة من خلال عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجالات إدارة المشاريع وعلم البيانات، وذلك للتأكد من ملاءمة الفقرات ووضوحها وقدرتها على قياس ما وُضعت من أجله. كما تم اختبار ثبات الأداة باستخدام معامل الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا)، للتأكد من استقرار النتائج وإمكانية الاعتماد عليها في التحليل الإحصائي.

تم الاعتماد على بعض المصادر الثانوية لدعم نتائج الدراسة، مثل التقارير الرسمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث، وذلك بهدف تعزيز الإطار التحليلي وتفسير النتائج بشكل أعمق. كما تم استخدام برامج التحليل الإحصائي مثل SPSS لمعالجة البيانات المستخلصة من الاستبانة، وتحويلها إلى مؤشرات إحصائية دقيقة تسهم في اختبار الفرضيات والإجابة عن تساؤلات الدراسة. تشكل الاستبانة أداة مركزية في هذه الدراسة، حيث تمثل الوسيلة الأساسية لجمع البيانات الميدانية، بما يضمن تحقيق أهداف البحث والوصول إلى نتائج علمية دقيقة وموثوقة.

حدود البحث

- الحدود البشرية

تقتصر الدراسة من الناحية البشرية على فئة محددة من الأفراد المرتبطين بإدارة وتنفيذ المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية. وتشمل هذه الفئة مديري المشاريع، والمحللين، والمهندسين، وصنّاع القرار العاملين في الجهات الحكومية والخاصة، ممن لديهم خبرة أو معرفة باستخدام أدوات التحليل الحديثة. ويأتي هذا التحديد نظرًا لكون هذه الفئة هي الأكثر ارتباطًا بموضوع الدراسة والأقدر على تقديم بيانات دقيقة حول واقع استخدام التحليلات التنبؤية وتأثيرها على أداء المشاريع.

كما أن الاختصار على هذه الفئة يسهم في رفع مستوى مصداقية النتائج، نظرًا لخبرتهم العملية المباشرة، إلا أنه في المقابل قد يحدّ من تنوع وجهات النظر، خاصة فيما يتعلق بآراء فئات أخرى غير متخصصة بشكل مباشر في إدارة المشاريع. وبالتالي، فإن نتائج الدراسة تعكس بشكل أساسي تصورات وخبرات هذه الفئة المهنية المحددة.

- الحدود الزمانية

تتمثل الحدود الزمانية للدراسة في الفترة التي تم خلالها جمع البيانات وتحليلها، والتي تعكس واقع استخدام التحليلات التنبؤية في الوقت الراهن. وتُعد هذه الحدود ضرورية لفهم النتائج في سياقها الزمني، خاصة في ظل التطور السريع في تقنيات تحليل البيانات والتغير المستمر في أساليب إدارة المشاريع.

كما أن ارتباط الدراسة بفترة زمنية محددة يعني أن النتائج تمثل صورة آنية للوضع القائم، وقد تتغير هذه النتائج مع مرور الوقت نتيجة لتطور التقنيات، أو زيادة الوعي بأهمية التحليلات التنبؤية، أو تبني سياسات جديدة تدعم التحول الرقمي. لذلك، فإن تعميم النتائج على فترات زمنية مستقبلية يتطلب الحذر، ويستدعي إجراء دراسات لاحقة لمواكبة هذه التغيرات.

- الحدود المكانية

تقتصر الدراسة مكانيًا على المملكة العربية السعودية، باعتبارها بيئة تطبيقية غنية بالمشاريع الكبرى المرتبطة بخطط التنمية الوطنية، وعلى رأسها رؤية السعودية ٢٠٣٠. ويُعد هذا التحديد مناسبًا لطبيعة الدراسة، حيث يتيح التركيز على سياق محدد يتميز بخصائص اقتصادية وتنظيمية وتقنية خاصة.

كما أن هذا التركيز المكاني يسهم في تقديم نتائج دقيقة وذات صلة مباشرة بواقع المشاريع داخل المملكة، إلا أنه قد يحدّ من إمكانية تعميم النتائج على دول أخرى تختلف في بنيتها التحتية أو بيئتها التنظيمية. ومع ذلك، يمكن الاستفادة من نتائج الدراسة كمؤشر إرشادي للدول التي تتبنى توجهات مشابهة في تطوير مشاريعها الكبرى، مع مراعاة الفروقات السياقية.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

المقدمة

يمثل الفصل الرابع المرحلة الختامية التي تتوج جميع الجهود العلمية والمنهجية التي بُذلت في الفصول السابقة، حيث يتم فيه تحويل البيانات الميدانية إلى نتائج علمية يمكن من خلالها تفسير مشكلة الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها وتحقيق أهدافها. ويعد هذا الفصل من أهم فصول البحث؛ لأنه يجمع بين التحليل العلمي والاستنتاج المنطقي، ويقدم صورة متكاملة عن واقع الظاهرة المدروسة في ضوء البيانات التي تم جمعها من الميدان، مع توظيف الأساليب الإحصائية المناسبة لاستخلاص النتائج بدقة وموضوعية.

ويتناول هذا الفصل عرضاً منظمًا للنتائج التي تم التوصل إليها، ثم تفسيرها وربطها بالإطار العلمي الذي استندت إليه الدراسة، مع تحليل دلالاتها في ضوء الأدبيات العلمية والبحوث السابقة. ولا يقتصر دور هذا الفصل على عرض المؤشرات الإحصائية، بل يمتد إلى تفسير أسباب النتائج، وبيان ما تعكسه من واقع عملي، وتحليل أبعادها وآثارها على إدارة المشاريع الكبرى، بما يساعد على الوصول إلى فهم أعمق للعوامل التي تسهم في الحد من تعثر المشاريع من خلال توظيف التحليلات التنبؤية.

وتبرز أهمية هذا الفصل في أنه يمثل المخرج النهائي للدراسة، حيث تُصاغ فيه الاستنتاجات التي توضح مدى تحقيق أهداف البحث، وتُستخلص منه الدلالات العلمية والتطبيقية التي يمكن أن يستفيد منها صناع القرار، ومديرو المشاريع، والجهات الحكومية، والمؤسسات المعنية بتطوير إدارة المشاريع الكبرى. كما يقدم الفصل خلاصة متكاملة لما توصلت إليه الدراسة، وي طرح مجموعة من المقترحات التي يمكن أن تسهم في تعزيز استخدام التحليلات التنبؤية، وتحسين جودة إدارة المشاريع، وتقليل معدلات التعثر، بما يدعم تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، ويعزز كفاءة تنفيذ المشاريع الاستراتيجية في المستقبل.

تحليل البيانات

• الوصف الإحصائي للبيانات

تضعنا القراءة الشاملة للمصفوفة الإحصائية الوصفية لمتغيرات الدراسة المعنية بالتحليلات التنبؤية أمام مشهد تحليلي دقيق يستند إلى عينة قوامها ٢٦٩ مشاركاً؛ إذ تتأرجح الأوساط الحسابية لغالبية العبارات التقييمية في فلك الأرقام المحصورة بين ٣,٤٥ و ٣,٧٣ من أصل خمس نقاط لترجم ميلاً عاماً نحو الإيجابية والموافقة على فاعلية هذه التقنيات المتقدمة في بيئة إدارة المشاريع الكبرى، بيد أن الفحص المتأني لقيم الانحراف المعياري التي تتجاوز في مجملها حاجز ١,٣٧ وربما تقفز لتلامس ١,٥٣ في بعض المقاييس الحساسة يفصح عن حالة من التباين الشديد والتشتت الواضح في الاستجابات الفردية؛ ويحتمل أن يعود هذا الانقسام الملحوظ إلى تفاوت مستويات النضج الرقمي بين مختلف الجهات المسؤولة عن المشاريع، فبعض الكيانات قد قطعت شوطاً طويلاً في غرس ثقافة استنطاق البيانات وبناء النماذج الخوارزمية بينما لا تزال أخرى تتلمس طريقها وتعتمد على الحدس البشري الكلاسيكي، وتلعب هذه الاختلافات الهيكلية في البنية التحتية التقنية دوراً جوهرياً في تشكيل انطباعات مدراء المشاريع وتجاربهم الميدانية، فالممارس الذي يعمل في منظومة متكاملة تدعمه بلوحات قياس تنبؤية دقيقة سيميل حتماً لمنح تقييمات مرتفعة مقارنة بنظيره العالق في دوامة القرارات العشوائية، وتتطلب هذه الحالة من التباين قراءة حذرة لا تركز إلى المتوسطات العامة فحسب بل تغوص في دلالات التشتت لفهم المعوقات التشغيلية التي تعترض مسيرة التحول الرقمي، وربما تكون هذه الانحرافات العالية بمثابة جرس إنذار مبكر لوجود فجوات في جودة البيانات المتاحة أو في تأهيل الكوادر البشرية القادرة على التعامل مع مخرجات الذكاء الاصطناعي مما يفرض ضرورة توحيد الجهود الاستراتيجية لبناء منظومة رقمية متجانسة وقادرة على استيعاب تطلعات كافة القطاعات.

Statistics									
Std. Error of Kurtosis	Kurtosis	Std. Error of Skewness	Skewness	Std. Deviation	Median	Std. Error of Mean	Mean	N	
								Missing	Valid
.296	-1.379	.149	-.015	1.456	3.00	.089	3.03	0	269
.296	-1.985	.149	-.173	.499	2.00	.030	1.54	0	269
.296	-.963	.149	-.276	1.269	3.00	.077	3.38	0	269

269	0	3.55	.087	4.00	1.431	-.529	.149	-1.149	.296	تعتمد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى.
269	0	3.58	.088	4.00	1.443	-.597	.149	-1.063	.296	تسهم التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها.
269	0	3.53	.090	4.00	1.483	-.529	.149	-1.155	.296	تساعد التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى.
269	0	3.45	.094	4.00	1.539	-.488	.149	-1.289	.296	تسهم التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع.
269	0	3.61	.085	4.00	1.396	-.547	.149	-1.077	.296	يتم تحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع.
269	0	3.65	.088	4.00	1.437	-.617	.149	-1.039	.296	يعزز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى.
269	0	3.49	.093	4.00	1.518	-.449	.149	-1.323	.296	تعتمد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة.
269	0	3.61	.092	4.00	1.503	-.648	.149	-1.111	.296	تتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع.

يتم تحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات.	269	0	3.61	.087	4.00	1.422	-.581	.149	-1.086	.296
تسهم جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية.	269	0	3.53	.087	4.00	1.431	-.560	.149	-1.052	.296
يتم دمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ.	269	0	3.57	.085	4.00	1.398	-.485	.149	-1.102	.296
تساعد جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع.	269	0	3.47	.093	4.00	1.522	-.449	.149	-1.323	.296
توفر التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع.	269	0	3.63	.088	4.00	1.439	-.615	.149	-1.066	.296
تسهم نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع.	269	0	3.60	.087	4.00	1.433	-.594	.149	-1.062	.296
تساعد التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية.	269	0	3.58	.091	4.00	1.498	-.565	.149	-1.211	.296
تسهم التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.	269	0	3.59	.093	4.00	1.518	-.587	.149	-1.187	.296

يسهم استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.	269	0	3.73	.084	4.00	1.372	- .703	.149	- .874	.296
--	-----	---	------	------	------	-------	--------	------	--------	------

جدول 1 : التحليلات الإحصائية

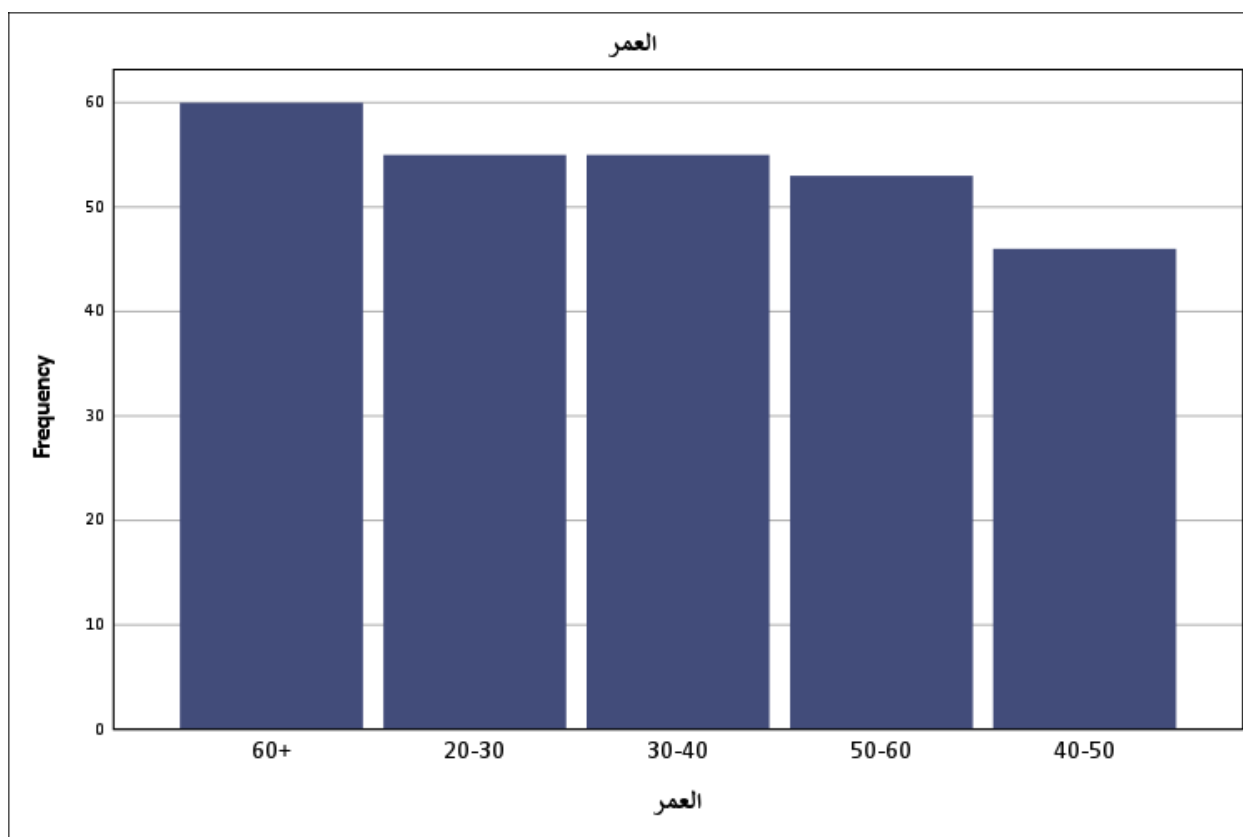
• العمر

تكشف البيانات الديموغرافية المرتبطة بمتغير العمر عن توازن فريد وتوزيع شبه متساوٍ بين مختلف الأجيال المنخرطة في إدارة المشاريع الكبرى؛ حيث تتصدر الفئة العمرية المخضرة التي تتجاوز ٦٠ عاماً المشهد الإحصائي بنسبة ٢٢,٣ بالمائة تليها مباشرة دماء شابة تتراوح أعمارهم بين ٢٠ و ٣٠ عاماً بنسبة ٢٠,٤ بالمائة وكذلك الفئة من ٣٠ إلى ٤٠ عاماً بنفس النسبة، بينما تتوزع النسب المتبقية بتوازن دقيق على الفئات العمرية الوسيطة في الأربعينيات والخمسينيات؛ ويدل هذا التنوع الجيلي الدقيق على أن تقييم أدوات التحليل التنبؤي لم يقتصر على رؤية أحادية لجيل دون آخر بل جمع بين اندفاع الشباب وقدرتهم الفطرية على استيعاب لغات البرمجة الحديثة وبين حكمة الكبار وخبراتهم الطويلة في إدارة المخاطر المعقدة وتقييم جدوى المخرجات الخوارزمية، ومن المرجح أن يكون هذا الخليط المتجانس من أهم مسببات الانحرافات المعيارية المرتفعة في الاستبانة نظراً لاختلاف زوايا النظر تجاه موثوقية الآلة، فالأجيال الشابة قد ترى في النماذج التنبؤية بوصلة حتمية وتطالب بالاعتماد الكلي عليها، بينما قد تبدي الأجيال الأكبر سناً توجساً طبيعياً من تسليم دفة القيادة لبرمجيات صماء وتفضل إبقاء مساحة واسعة للتقدير البشري؛ وسيفرض هذا المشهد العمري المتباين على الإدارات العليا تصميم برامج إدارة تغيير مرنة تخاطب كل شريحة عمرية بلغتها الخاصة وتقدم دعماً نفسياً وتقنياً يتناسب مع قدراتهم لتفادي أي صدام جيلي قد يعيق مسيرة أتمتة القرارات ويخلق فجوة في تبني هذه الأدوات الواعدة في السوق.

العمر					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
60+	60	22.3	22.3	22.3	Valid
20-30	55	20.4	20.4	42.8	

63.2	20.4	20.4	55	30-40
82.9	19.7	19.7	53	50-60
100.0	17.1	17.1	46	40-50
	100.0	100.0	269	Total

جدول 2 : التحليل الإحصائي للعمر



شكل توضيحي 1 : التمثيل البياني للعمر

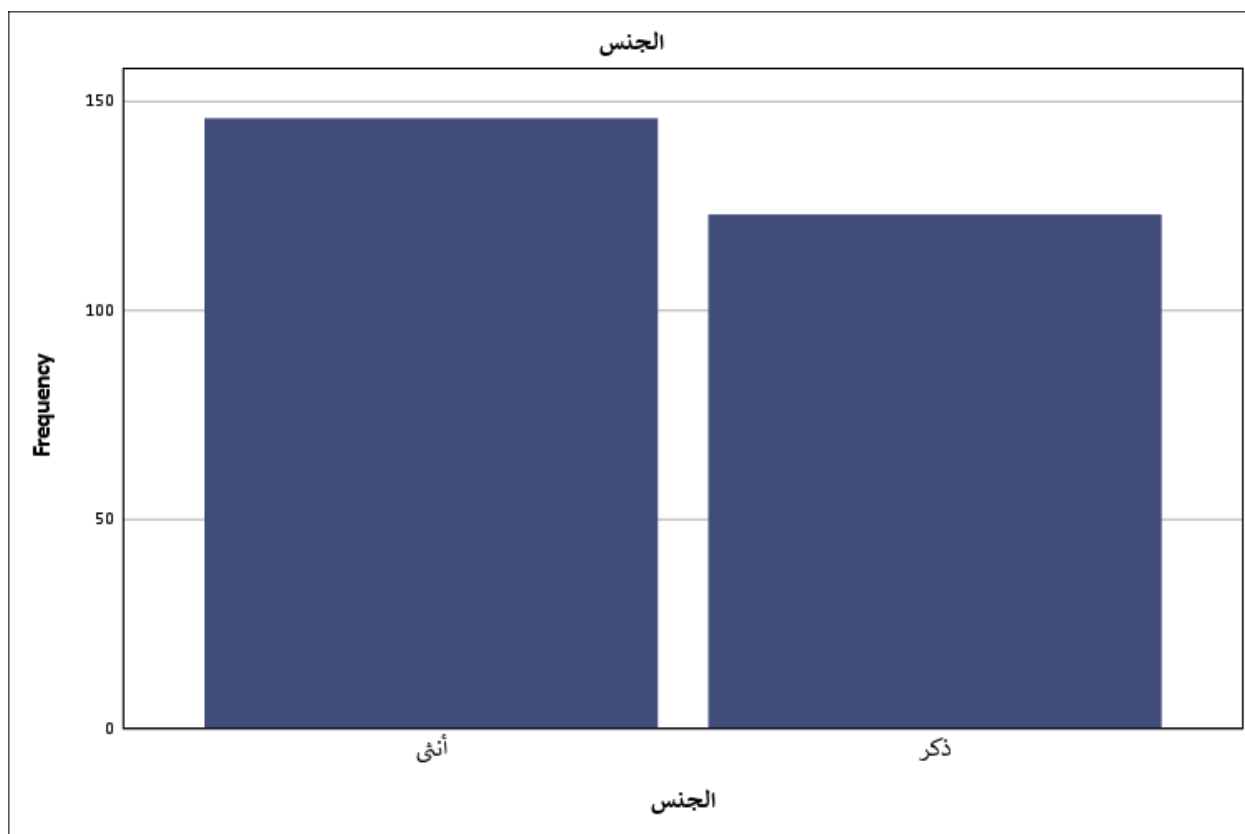
• الجنس

ترسم المعطيات الإحصائية لمتغير الجنس صورة متوازنة ومبشرة للواقع الوظيفي المعاصر في قطاعات إدارة المشاريع الهندسية والتقنية؛ إذ تشكل الإناث ما نسبته ٥٤,٣ بالمائة من حجم العينة بواقع ١٤٦ مشاركة في حين يسجل الذكور حضوراً لافتاً بنسبة ٤٥,٧ بالمائة بواقع ١٢٣ فرداً ضمن إجمالي المبحوثين؛ ويشير هذا التفوق النسائي الطفيف إلى نضج مؤسسي تجاوز عقدة التمييز

الجندي في التخصصات القيادية والتحليلية الدقيقة التي طالما احتكرت تاريخياً، ومن المرجح أن يسهم هذا التنوع الحيوي في إثراء مخرجات العمل المدعوم بالبيانات بشكل مباشر، فالأدبيات الإدارية الحديثة تؤكد أن فرق العمل المختلطة تمتلك قدرات استثنائية على رؤية المشكلات من زوايا متعددة وتصميم نماذج تحليلية أكثر شمولية تحاكي تنوع متغيرات المشروع الفعلي؛ وربما يضيف الحضور النسائي الكثيف لمسة من الذكاء العاطفي الذي يحتاجه بقوة فريق العمل عند مناقشة التنبؤات القاسية كاحتمالية تعثر المشروع لضمان إيصال التحذيرات بمهنية عالية، وسيحصن هذا التوازن الهيكلي آليات صنع القرار ويمنع هيمنة نمط تفكير أحادي على تفسير البيانات مما يرفع من فرص نجاح توظيف التحليلات التنبؤية واستدامتها التنافسية في بيئة تشغيلية سريعة التقلب تركز بشكل متزايد على الكفاءات المتنوعة.

الجنس					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
54.3	54.3	54.3	146	أنثى	Valid
100.0	45.7	45.7	123	ذكر	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 3: التحليل الإحصائي للجنس



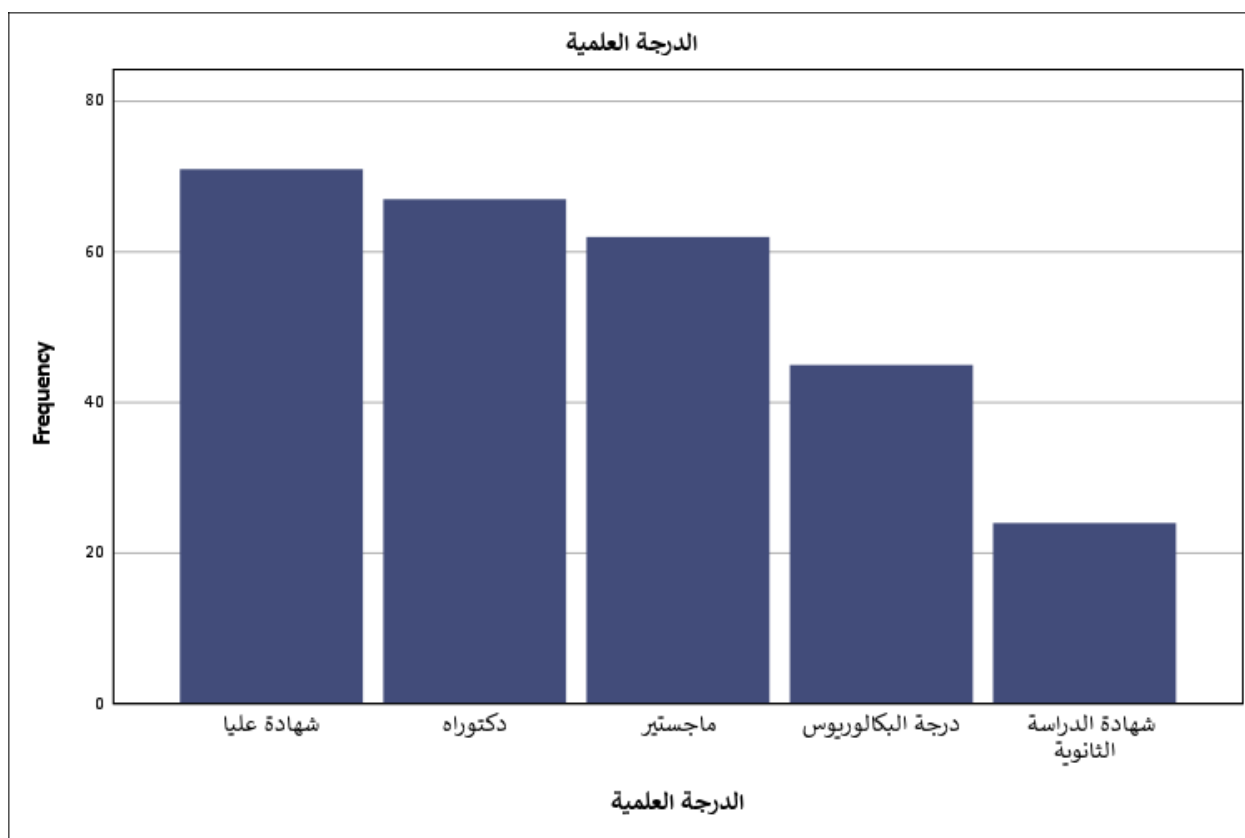
شكل توضيحي 2: التمثيل البياني للجنس

• الدرجة العلمية

تفصح المؤشرات الأكاديمية لأفراد العينة عن ثقل معرفي هائل يندر تواجده بهذه الكثافة في مجتمعات الدراسة المعتادة؛ فقد تصدر أصحاب الشهادات العليا التوزيع بنسبة ٢٦,٤ بالمائة يليهم حملة الدكتوراة بنسبة ٢٤,٩ بالمائة وحملة الماجستير بنسبة ٢٣ بالمائة ليصنعوا معاً كتلة أكاديمية حرجة تتجاوز ٧٤,٣ بالمائة من إجمالي المشاركين متفوقين بأشواط على حملة البكالوريوس والثانوية؛ ويسقط هذا النضج العلمي الفائق ظلالاً من الحذر والموضوعية الصارمة على كافة الاستجابات الواردة، فهؤلاء الخبراء يتعاطون مع مفاهيم التحليل التنبؤي من منظور تفكيكي عميق ولا ينهرون بالهالة الإعلامية المحيطة بالذكاء الاصطناعي بل يبحثون عن أثره الفعلي على دالة الإنتاج وضبط التكاليف، ويحتمل بقوة أن يؤدي هذا الرصيد الأكاديمي الضخم إلى رفع سقف التوقعات تجاه الأنظمة المطبقة مما يفسر التشتت العالي في التقييمات اللاحقة، فالأكاديمي يبحث دائماً عن خوارزميات شفافة قادرة على تقديم تبريرات منطقية لمخرجاتها ويرصد أدق الاختلالات في جودة المدخلات التي قد يتسامح معها الموظف الأقل تأهيلاً؛ وسيمثل هذا العقل الجمعي المتقدم قوة ضاربة للمؤسسات الكبرى إذا نجحت في استثماره لبناء نماذج تعلم آلي تخضع لحكومة منهجية دقيقة تفصل خصيصاً لتلائم طبيعة التعقيد في المشاريع المحلية.

الدرجة العلمية					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
26.4	26.4	26.4	71	شهادة عليا	Valid
51.3	24.9	24.9	67	دكتوراه	
74.3	23.0	23.0	62	ماجستير	
91.1	16.7	16.7	45	درجة البكالوريوس	
100.0	8.9	8.9	24	شهادة الدراسة الثانوية	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 4 : التحليل الإحصائي للدرجة العلمية



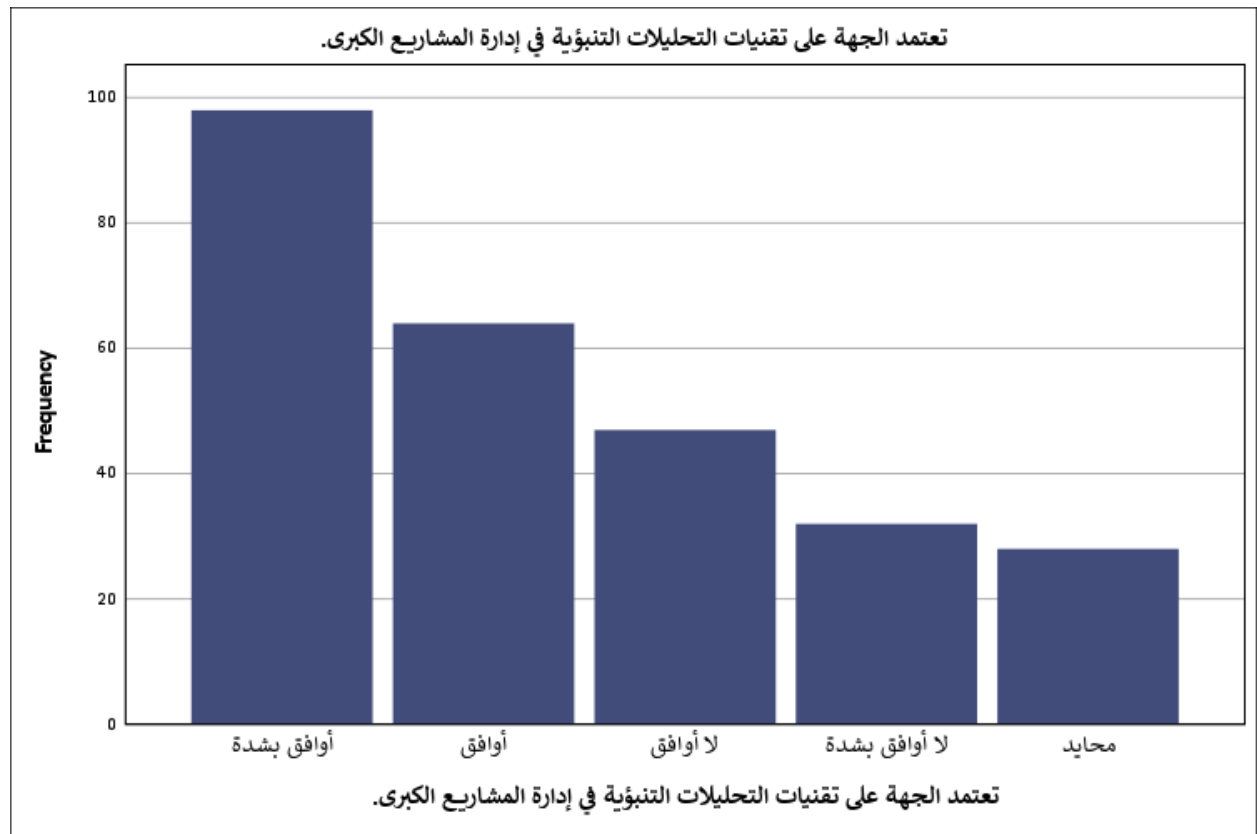
شكل توضيحي 3 : التمثيل البياني للدرجة العلمية

• تعتمد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى.

تتقاطع الاستجابات في هذا المفصل الاستراتيجي عند متوسط حسابي يبلغ ٣,٥٥ مدفوعاً بنسبة تأييد إجمالية تقارب ٦٠,٢ بالمائة تتركز في خانتي الموافقة بشدة والموافقة؛ لترسم هذه الأرقام ملامح اختراق حقيقي لمفاهيم الأتمتة المتقدمة داخل أروقة الكيانات التي تحاول جاهدة التخلص من إرث التخطيط التقليدي البطيء، إلا أن المؤشر الأهم يبرز في الانحراف المعياري المرتفع بواقع ١,٤٣١ مقترناً بكتلة رفض وازنة تتجاوز ٢٩ بالمائة؛ ويدل هذا الانقسام الحاد على وجود سرعات متفاوتة في تبني التكنولوجيا بين المنظمات، فربما تعتمد بعض الشركات بالكامل على لوحات قياس ذكية تستقي بياناتها آلياً لترصد مؤشرات الأداء لحظة بلحظة، وقد تواجه كيانات أخرى قيوداً في الميزانية أو تخلفاً في بنيتها التحتية يمنعها من جلب هذه الخوارزميات المكلفة مما يبقها أسيرة للاجتهادات الشخصية، وسيتسبب هذا التطبيق غير المتكافئ في خلق فجوة تنافسية هائلة في سوق المقاولات والخدمات حيث ستمكن المؤسسات الرائدة من الاحتفاظ بهوامش ربحيتها عبر تجنب الكوارث مبكراً بينما ستعاني المؤسسات المتأخرة من غرامات التأخير وتجاوز الميزانيات نتيجة افتقارها للرؤية الاستباقية.

تعتمد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	98	36.4	36.4	36.4	Valid
أوافق	64	23.8	23.8	60.2	
لا أوافق	47	17.5	17.5	77.7	
لا أوافق بشدة	32	11.9	11.9	89.6	
محايد	28	10.4	10.4	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 5: التحليل الإحصائي لاعتماد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى.



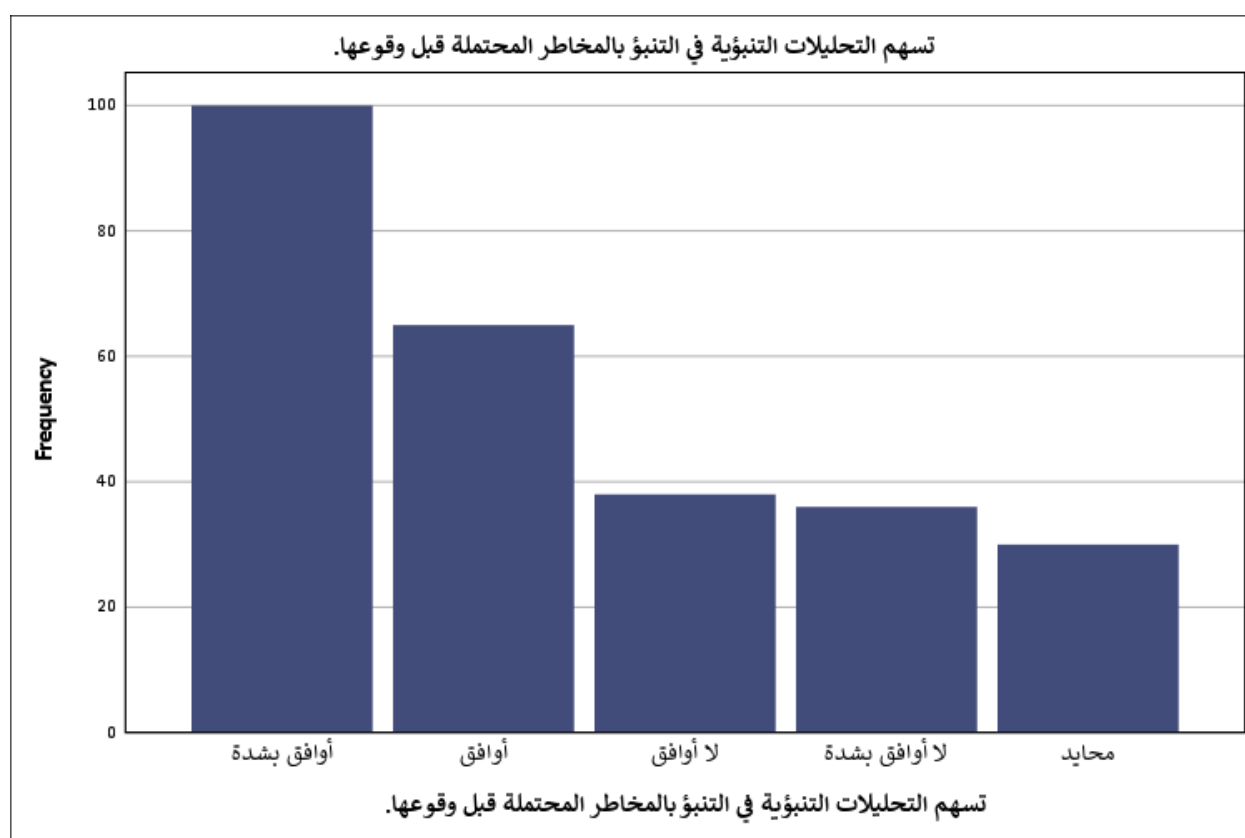
شكل توضيحي 4: التمثيل البياني لاعتماد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى.

• تسهم التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها.

يسجل هذا المتغير المحوري متوسطاً قدره ٣,٥٨ مقترناً بانحراف معياري يعادل ١,٤٤٣ لتوافق شريحة تبلغ ٦١,٣ بالمائة على قدرة النماذج الرياضية على استشعار الأزمات؛ وتبرز هذه النتيجة وعياً مؤسسياً متنامياً بأهمية استبعاد العاطفة والانحيازات البشرية اللاواعية من سجلات المخاطر، فالآلة تقرأ ملايين السجلات السابقة وتستنبط أنماطاً خفية قد تشير إلى انهيار وشيك في سلاسل الإمداد أو نقص في السيولة مما يمنح الإدارة وقتاً ذهبياً للمناورة، وفي المقابل ترفض نسبة ٢٧,٥ بالمائة هذا الطرح مما يفتح مساراً تحليلياً حرجاً؛ ويحتمل أن يكون هؤلاء الرافضون قد اختبروا إخفاقات فعلية لهذه الأنظمة حيث فشلت الخوارزميات في التنبؤ بصدمات خارجية غير مسبوقة كالأزمات الجيوسياسية أو الأوبئة نظراً لعدم وجود بيانات تاريخية تدربت عليها مسبقاً، وقد يشتكي الموظفون من كثافة الإنذارات الكاذبة التي يطلقها النظام مما يولد حالة من تبدل الإحساس لدى فريق الطوارئ، وسيفرض هذا الخلل ضرورة إبقاء العنصر البشري كحكم نهائي يمتلك القدرة على قراءة السياق العام الذي لا تدركه الأرقام الصماء.

تسهم التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها.					
	Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency	
Valid	37.2	37.2	37.2	100	أوافق بشدة
	61.3	24.2	24.2	65	أوافق
	75.5	14.1	14.1	38	لا أوافق
	88.8	13.4	13.4	36	لا أوافق بشدة
	100.0	11.2	11.2	30	محايد
		100.0	100.0	269	Total

جدول 6: التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها.



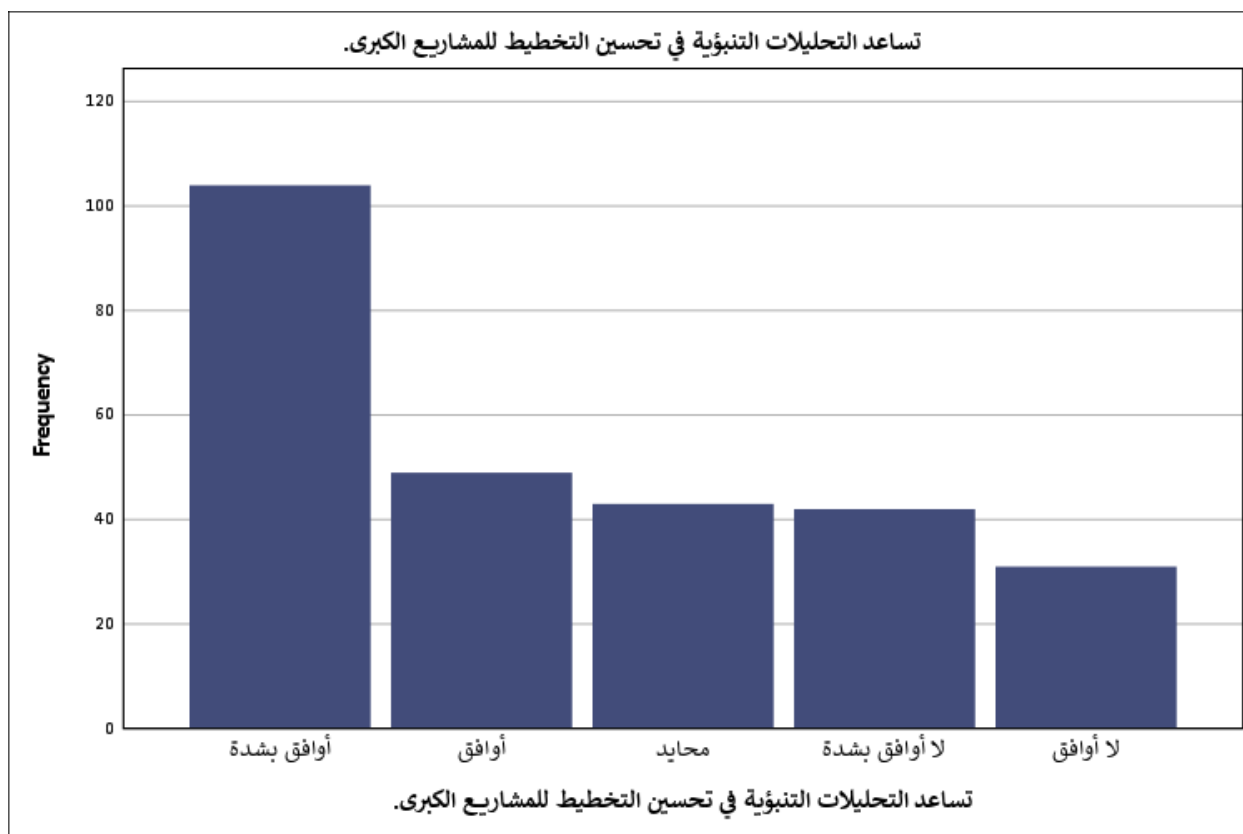
شكل توضيحي 5: التمثيل البياني لمساهمة التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها.

• تساعد التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى.

تحصل فرضية دعم التخطيط على متوسط حسابي يبلغ ٣,٥٣ وانحراف ضخم يقدر بـ ١,٤٨٣ مع تركز ٣٨,٧ بالمائة من العينة في منطقة الموافقة المطلقة؛ وتستند هذه الثقة الجارفة إلى إمكانيات المحاكاة التي توفرها التقنية حيث يمكن لمدير المشروع تجربة آلاف السيناريوهات للجدول الزمني والموارد قبل وضع حجر الأساس مما يقلص مساحات الهدر والارتجال، غير أن وقوف ٢٧,١ بالمائة في جبهة المعارضة يطرح إشكالية ميدانية جدية بالاهتمام؛ فربما تنبع شكوى هذه الشريحة من واقع مرير يتمثل في جمود الخطط الناتجة عن هذه التحليلات، فالنماذج قد تنتج جداول زمنية مفرطة في المثالية ولا تترك مساحة كافية للظروف الاستثنائية اليومية مما يضع فرق التنفيذ تحت ضغط نفسي هائل، وقد تعاني الأقسام الهندسية من تعقيد أدوات البرمجيات التنبؤية التي تتطلب مدخلات هائلة قبل أن تصدر أي خطة مما يحول مرحلة التخطيط إلى عبء بيروقراطي يستنزف الوقت، وسيعوق هذا الفهم المنقوص قدرة الشركات على استثمار التكنولوجيا بمرونة ويحولها إلى قيد حديدي يمنع التكيف السريع مع متغيرات الموقع.

تساعد التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	104	38.7	38.7	38.7	Valid
أوافق	49	18.2	18.2	56.9	
محايد	43	16.0	16.0	72.9	
لا أوافق بشدة	42	15.6	15.6	88.5	
لا أوافق	31	11.5	11.5	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 7 : التحليل الإحصائي لمساعدة التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى.



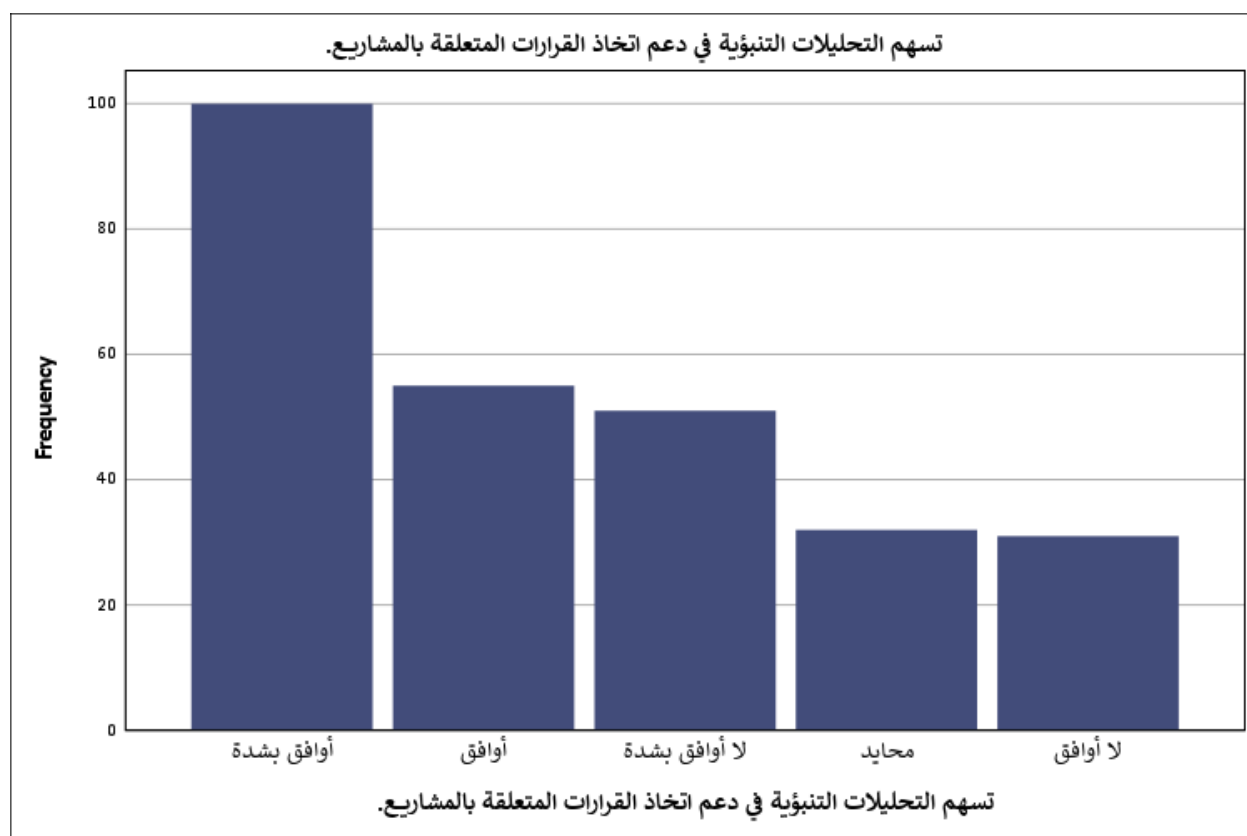
شكل توضيحي 6: التمثيل البياني لمساعدة التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى.

• تسهم التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع.

يلامس المتوسط هنا عتبة ٣,٤٥ مصحوباً بأعلى انحراف معياري في الدراسة قاطبة بواقع ١,٥٣٩ لتنقسم الآراء بحدة عنيفة بين ٥٧,٦ بالمائة يؤكدون قوة الدعم القراري وبين ٣٠,٥ بالمائة ينفون ذلك بشدة؛ ويسلط هذا التمزيق الإحصائي الضوء على العصب الحساس في علم الإدارة والمتمثل في سيادة القرار، فالمرونة التحليلية للآلة تقدم توصيات رياضية دقيقة تفوق قدرة العقل البشري على المعالجة، ومن جهة أخرى يثير هذا التدخل مخاوف عميقة لدى القيادات التقليدية من فقدان سلطاتها وتحولها إلى مجرد منفذ لأوامر الشاشة؛ ويحتمل بقوة أن الإدارات الراضية تعاني من استيراد توصيات آلية لا تتناسب إطلاقاً مع الواقع السياسي والاجتماعي للمشروع مما يجعل مخرجات النظام دقيقة رياضياً ولكنها انتحارية إدارياً، وسيطلب ضبط هذا الإيقاع المتذبذب إرساء بروتوكولات واضحة تجعل من الذكاء الاصطناعي مستشاراً مؤتمناً يطرح البدائل مع الاحتفاظ الحصري بحق النقض والاعتماد النهائي في يد الإنسان الذي يتحمل المسؤولية القانونية والأخلاقية.

تسهم التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	100	37.2	37.2	37.2	Valid
أوافق	55	20.4	20.4	57.6	
لا أوافق بشدة	51	19.0	19.0	76.6	
محايد	32	11.9	11.9	88.5	
لا أوافق	31	11.5	11.5	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 8 : التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع.



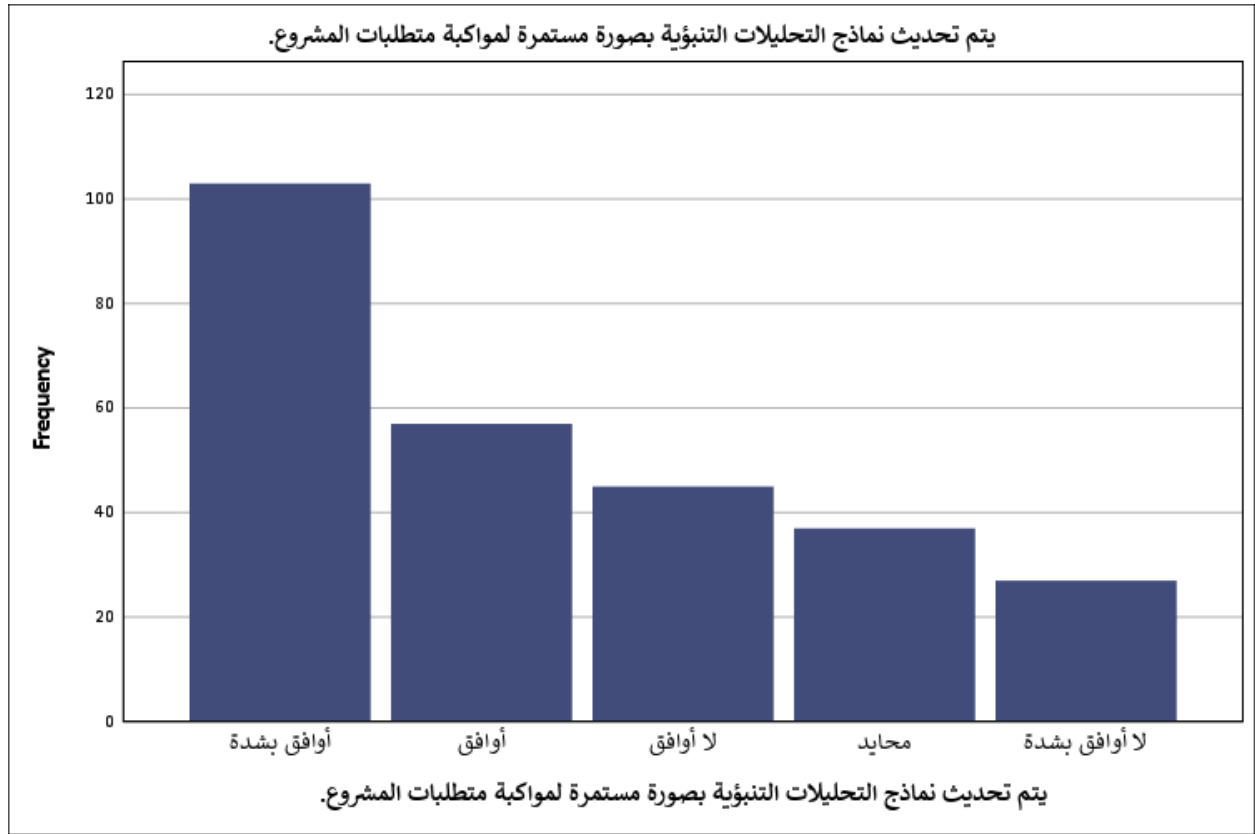
شكل توضيحي 7 : التمثيل البياني لمساهمة التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع.

• يتم تحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع.

يستقر الأداء في هذا المؤشر التقني عند متوسط ٣,٦١ وانحراف قدره ١,٣٩٦ ليعبر ٥٩,٥ بالمائة من المستجيبين عن رضاهم عن مستويات الصيانة الخوارزمية المكتسبة؛ وترجم هذه القناعة إيماناً راسخاً بأن النماذج الرياضية كائنات حية تقتات على البيانات المتجددة وتفقد صلاحيتها فور تجمدها، فالمشاريع الكبرى تشهد تقلبات مستمرة في أسعار المواد الخام ومعدلات إنجاز المقاولين مما يوجب إعادة تدريب الآلة باستمرار، ورغم هذا التأييد تظل نسبة ٢٦,٧ بالمائة تسبح في تيار الرفض؛ وربما تنطلق ممانعتهم من قصور حقيقي في عقود الدعم الفني حيث يتم شراء النظام التنبؤي كحزمة مغلقة لا تقبل التعديل إلا بتكاليف باهظة مما يدفع الجهة للاستمرار في استخدام معطيات قديمة ومضللة، وقد يواجه مهندسو البيانات صعوبة بالغة في الحصول على الميزانيات اللازمة لإجراء اختبارات التوافق الدورية، وسيفرض هذا التباين ضرورة تصميم معمارية برمجية مفتوحة قادرة على التعلم التلقائي واستيعاب المتغيرات الطارئة دون الحاجة لتدخلات برمجية بشرية معقدة ومكلفة.

يتم تحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
38.3	38.3	38.3	103	أوافق بشدة	Valid
59.5	21.2	21.2	57	أوافق	
76.2	16.7	16.7	45	لا أوافق	
90.0	13.8	13.8	37	محايد	
100.0	10.0	10.0	27	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 9: التحليل الإحصائي لتحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع.



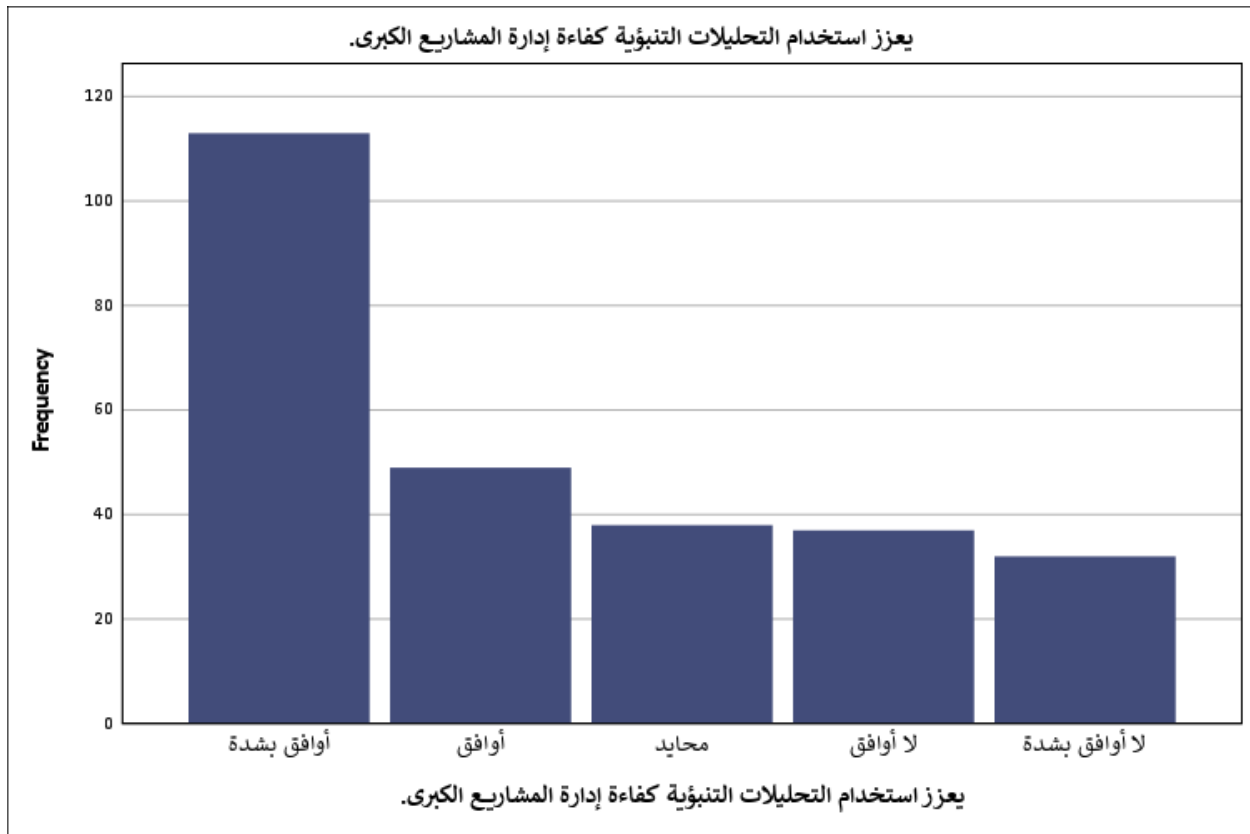
شكل توضيحي 8: التمثيل البياني لتحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع.

• يعزز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى.

يقدم هذا البند الإجمالي متوسطاً قدره ٣,٦٥ مع انحراف معياري يبلغ ١,٤٣٧ وكتلة تأييد وازنة تقارب ٦٠,٢ بالمائة؛ ليعكس تصويتاً إيجابياً على القيمة التراكمية التي تضيفها التقنية لدورة حياة المشروع، فالأنظمة الذكية لا تتعب من المراقبة وتستطيع التنسيق بين مئات الموردين وآلاف العمال لضمان تدفق سلس للعمليات مما يقلص من الأوقات المهدرة ويعظم من العائد على الاستثمار، إلا أن وجود جهة رفض تقارب ٢٥,٧ بالمائة يستدعي تحليلاً عميقاً لكواليس العمل الميداني؛ ويحتمل أن يكون هؤلاء المتخصصون قد عانوا من ثقافة التطبيق المشوه حيث تتحول الأداة التحليلية إلى غاية بحد ذاتها بدلاً من كونها وسيلة، فيقضي فريق الإدارة جل وقته في تغذية النظام بالبيانات وتنسيق لوحات العرض لإرضاء القيادة العليا بينما ينهار العمل الفعلي في الموقع، وقد تفتقر بعض الكيانات للنضج الإداري الذي يسمح لها بترجمة التنبؤات إلى أفعال تصحيحية سريعة، وسيتعذر تحقيق الكفاءة المأمولة ما لم تتزامن الثورة التقنية مع هندسة إدارية رشيقة تسرع من وتيرة الاستجابة للمؤشرات الحمراء التي يطلقها النظام.

يعزز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	113	42.0	42.0	42.0	Valid
أوافق	49	18.2	18.2	60.2	
محايد	38	14.1	14.1	74.3	
لا أوافق	37	13.8	13.8	88.1	
لا أوافق بشدة	32	11.9	11.9	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 10 : التحليل الإحصائي لتعزيز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى.



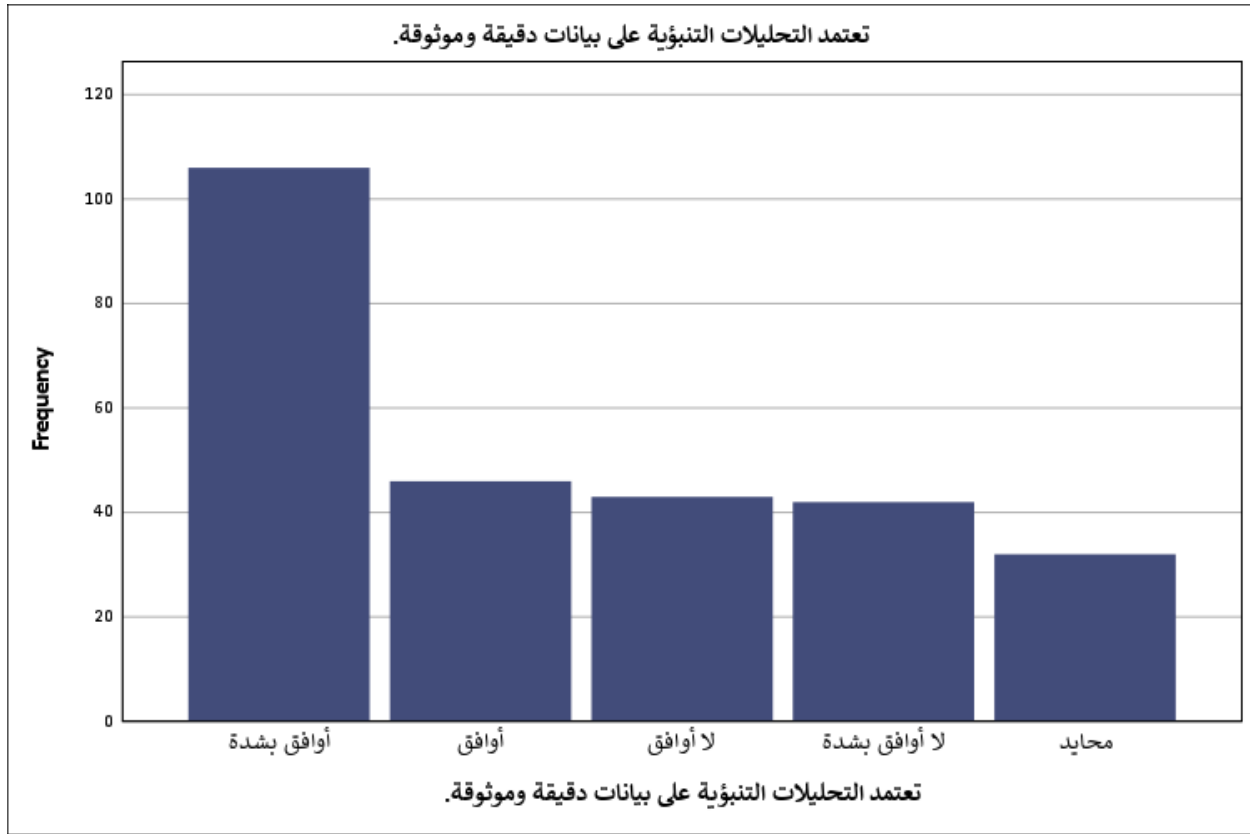
شكل توضيحي 9 : التمثيل البياني لتعزيز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى.

• تعتمد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة.

يهبط المؤشر الإحصائي هنا ليسجل متوسطاً منخفضاً نسبياً يبلغ ٣,٤٩ مقروناً بانحراف معياري عالي التشتت بواقع ١,٥١٨ ليرسم مشهداً مليئاً بتحديات البنية التحتية للمعلومات حيث تتواجه كتلة المؤيدين بنسبة ٥٦,٥ بالمائة مع جبهة المعارضين التي تناهز ٣١,٦ بالمائة؛ ويسلط هذا التوزيع الضوء على أزمة ثقة حقيقية في جودة المدخلات، فبالرغم من القوة الحسابية الجبارة للذكاء الاصطناعي إلا أنه يظل أسيراً لما يطعم به من أرقام، وربما تصطدم هذه الخوارزميات ببيانات مضللة متعمدة يقوم بإدخالها بعض المقاولين لإخفاء نسب الإنجاز الحقيقية مما ينتج تنبؤات خادعة تطمئن الإدارة بسلامة الموقف بينما المشروع ينزف، وقد تشكل حواجز تقنية نتيجة غياب معايير موحدة لجمع البيانات من مواقع العمل المتناثرة مما يجعل المعلومات مشتتة وتفتقر للاتساق المنطقي، وسينتج عن هذا الاهتزاز في الموثوقية انهيار كامل لجدوى الاستثمار التكنولوجي ولجوء المدراء إلى تجاهل الشاشات التفاعلية والزول الشخصي للموقع لتقصي الحقائق بأعينهم مما يعيد عقارب الساعة إلى الوراء.

تعتمد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	106	39.4	39.4	39.4	Valid
أوافق	46	17.1	17.1	56.5	
لا أوافق	43	16.0	16.0	72.5	
لا أوافق بشدة	42	15.6	15.6	88.1	
محايد	32	11.9	11.9	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 11 : التحليل الإحصائي لاعتماد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة.



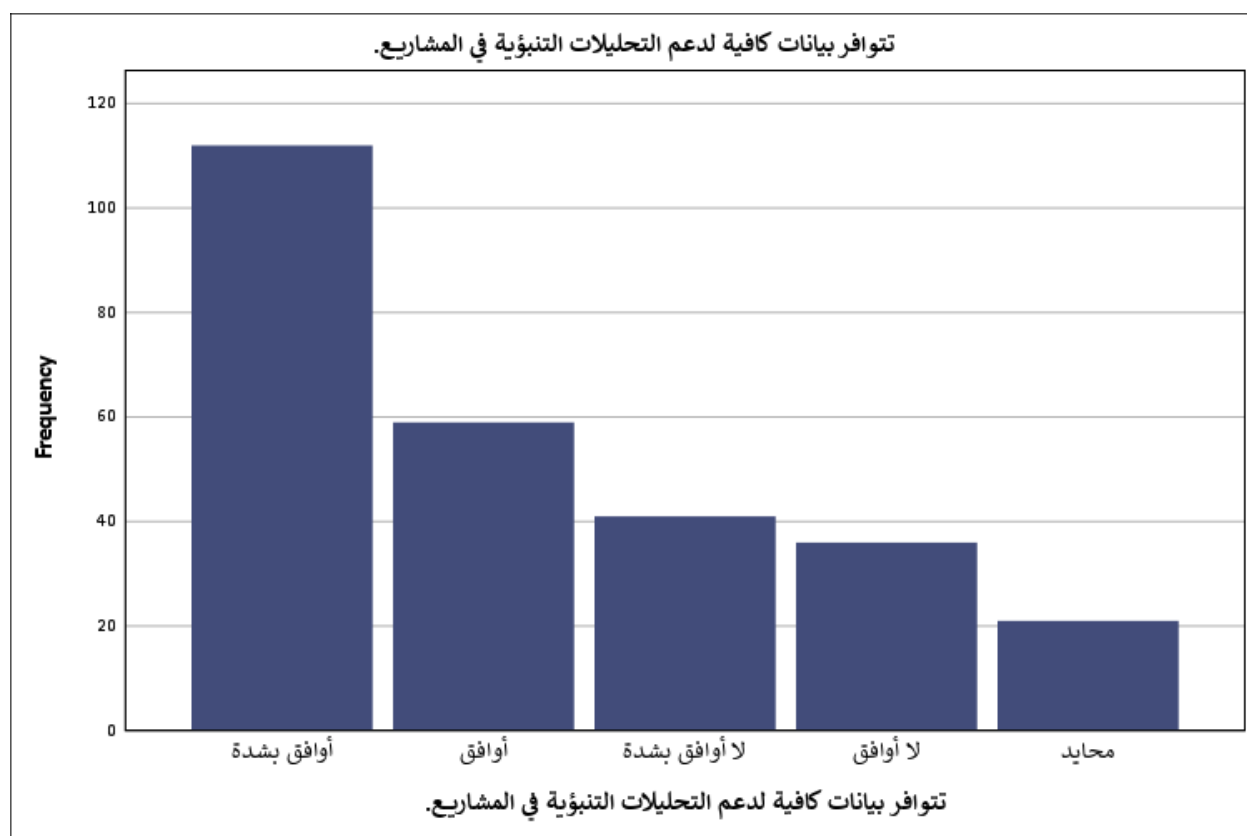
شكل توضيحي 10: التمثيل البياني لاعتماد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة.

- تتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع.

يتعمق التثشت في هذا المحور مسجلاً انحرافاً معيارياً كبيراً بواقع ١,٥٠٣ مع متوسط يقدر بـ ٣,٦١ ونسبة تأييد تتجاوز ٦٣,٦ بالمائة؛ ليفضح هذا الرقم تبايناً هائلاً في قدرات التخزين الشبكي بين المؤسسات، فالشركات التي تمتلك تدفقات معلوماتية كثيفة عبر مستشعرات إنترنت الأشياء والتقارير المؤتممة تمتلك بحاراً من البيانات التي تغذي شراة النماذج التنبؤية، ويحتمل بقوة أن نسبة المعارضة التي تصل إلى ٢٨,٦ بالمائة تنتمي لكيانات لا تزال تعتمد على توثيق ورقي متقطع لا يوفر الحد الأدنى المطلوب لعمل الشبكات العصبية الاصطناعية التي تحتاج لملايين السجلات لتبدأ في فهم السياق، وقد تعاني الأقسام من ثقافة حجب المعلومات حيث يعتبر بعض المدراء أن البيانات سر عسكري يمنحهم النفوذ ويرفضون مشاركتها مع قواعد البيانات المركزية؛ وسيقود استمرار حالة الشح المعلوماتي هذه إلى إضعاف دقة التنبؤات وجعلها أقرب للتخمين العشوائي مما يؤكد أهمية فرض سياسات شفافية صارمة تجرم احتكار البيانات داخل المنظومة الواحدة.

تتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.6	41.6	41.6	112	أوافق بشدة	Valid
63.6	21.9	21.9	59	أوافق	
78.8	15.2	15.2	41	لا أوافق بشدة	
92.2	13.4	13.4	36	لا أوافق	
100.0	7.8	7.8	21	محايد	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 12 : التحليل الإحصائي لتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع.



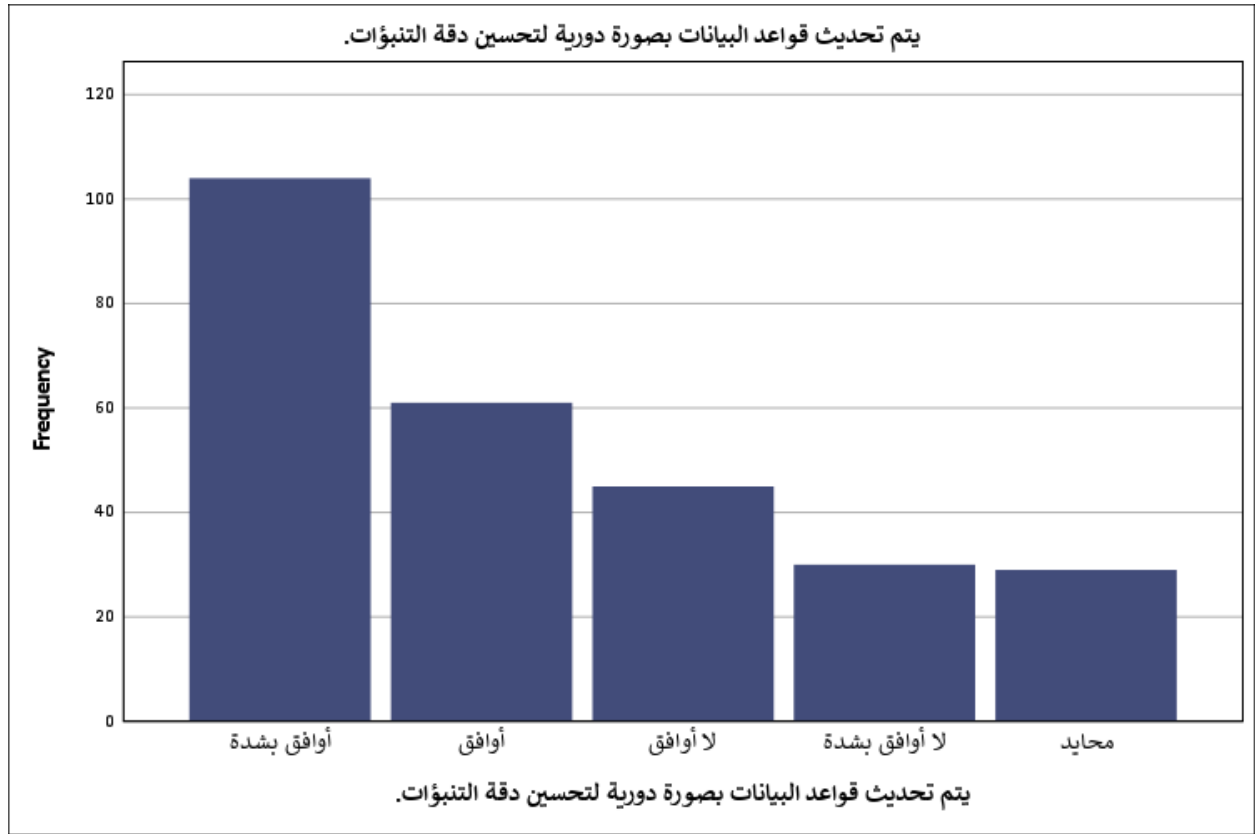
شكل توضيحي 11 : التمثيل البياني لتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع.

• يتم تحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات.

تستعيد الإحصاءات توازنها نسبياً في هذا البند مسجلة متوسط حسابي بواقع ٣,٦١ وانحراف يقدر بـ ١,٤٢٢ ليؤكد ٦١,٣ بالمائة من المستجيبين حصول أنظمتهم على تحديثات مستمرة؛ وتبرز هذه النتيجة وعياً إدارياً محموداً بأن تقادم البيانات هو العدو الأول لأي قرار استراتيجي، فمزامنة جداول الكميات وتكاليف الشحن بشكل لحظي يمنح النموذج التنبؤي قدرة على تعديل مساره فوراً واقتراح بدائل أقل تكلفة، وعلى الجانب الآخر يقف ٢٧,٩ بالمائة للإعراب عن تدمرهم من انقطاع هذا الشريان الحيوي؛ وربما تنبع أزمته من غياب التكامل الآلي بين أنظمة الموارد البشرية والمالية وإدارة المشاريع حيث يتطلب نقل البيانات تدخلاً بشرياً بطيئاً ومعرضاً للخطأ، وقد تراكم الأعمال المتأخرة في نهاية الشهر ليتم إدخالها دفعة واحدة مما يعمي النظام التنبؤي طوال أسابيع ويجعله يعيش في ماضٍ غير موجود، وسيتسبب هذا الانفصال الشبكي في خنق فاعلية الخوارزميات وتضليل صانع القرار الذي يبني خطواته على أسس منهارة.

يتم تحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
38.7	38.7	38.7	104	أوافق بشدة	Valid
61.3	22.7	22.7	61	أوافق	
78.1	16.7	16.7	45	لا أوافق	
89.2	11.2	11.2	30	لا أوافق بشدة	
100.0	10.8	10.8	29	محايد	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 13 : التحليل الإحصائي لتحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات.



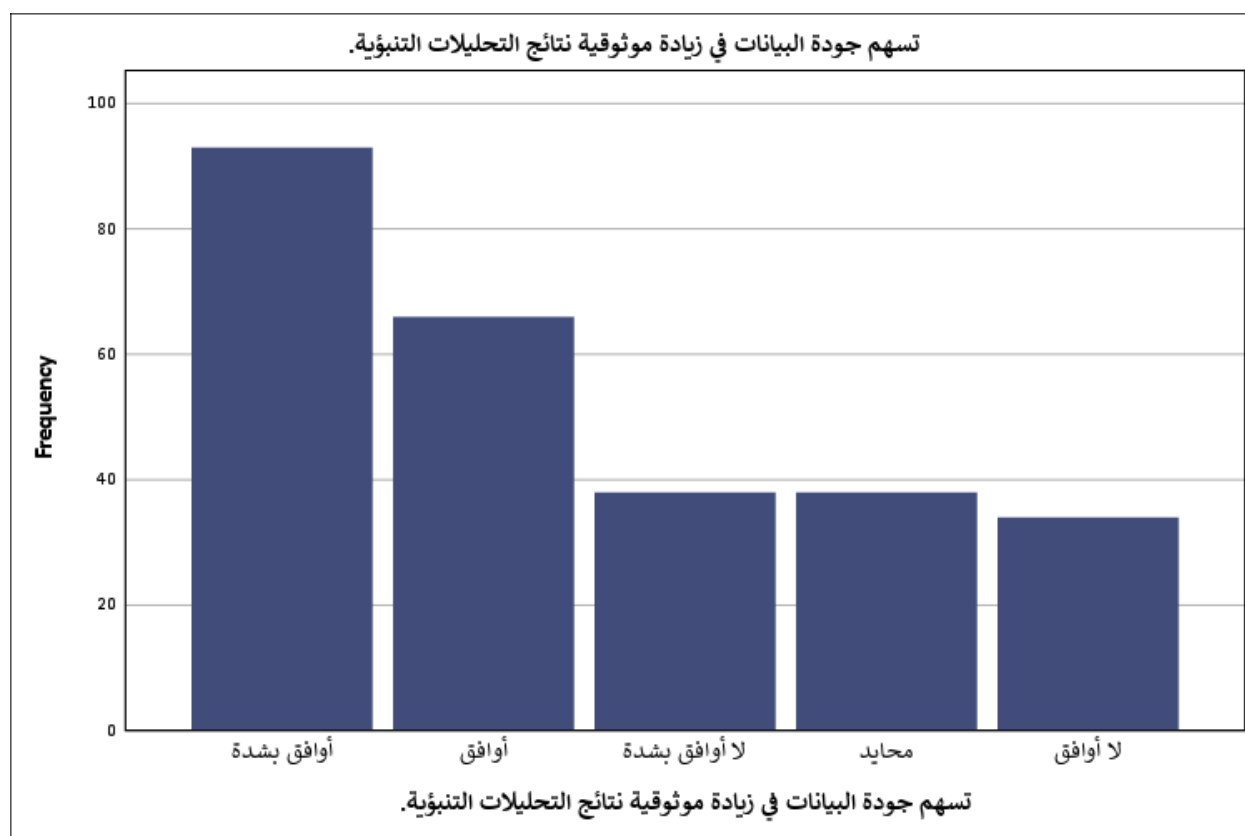
شكل توضيحي 12 : التمثيل البياني لتحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات.

• تسهم جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية.

يعكس هذا المتغير المنطقي أداءً بمتوسط ٣,٥٣ وانحراف ١,٤٣١ وتأييد يناهز ٥٩,١ بالمائة؛ ليثبت الإيمان العميق بمعادلة السبب والنتيجة في علم البيانات، فالجهد المبذول في تنقية السجلات ومعالجة القيم المفقودة واستبعاد الشاذ منها يترجم فوراً إلى هوامش خطأ ضئيلة في التنبؤ المستقبلي مما يمنح القيادة راحة نفسية عند توقيع التزامات مالية ضخمة بناءً على تلك التوصيات، وتلعب هذه الجودة دوراً حاسماً في إقناع المستثمرين والممولين بمتانة المشروع؛ إلا أن انزعاج ٢٦,٧ بالمائة من أفراد العينة يفتح الباب للتفكير في مدى تعقيد هذه العلاقة، فربما تحولت بعض عمليات تنظيف البيانات إلى هوس تفصيلي يستهلك شهوراً طويلة مما يجعل النتائج التنبؤية دقيقة جداً ولكنها تأتي متأخرة بعد فوات الأوان التنافسي، وقد يفقد النظام قيمته إذا كانت الخوارزمية نفسها معيبة هيكلياً بحيث لا تستطيع استثمار البيانات فائقة الجودة مما يخلق إحباطاً لدى فرق جمع المعلومات التي ترى جهدها يضيع سدى داخل صندوق أسود معطل.

تسهم جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية.					
	Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency	
Valid	34.6	34.6	34.6	93	أوافق بشدة
	59.1	24.5	24.5	66	أوافق
	73.2	14.1	14.1	38	لا أوافق بشدة
	87.4	14.1	14.1	38	محايد
	100.0	12.6	12.6	34	لا أوافق
		100.0	100.0	269	Total

جدول 14 : التحليل الإحصائي لمساهمة جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية.



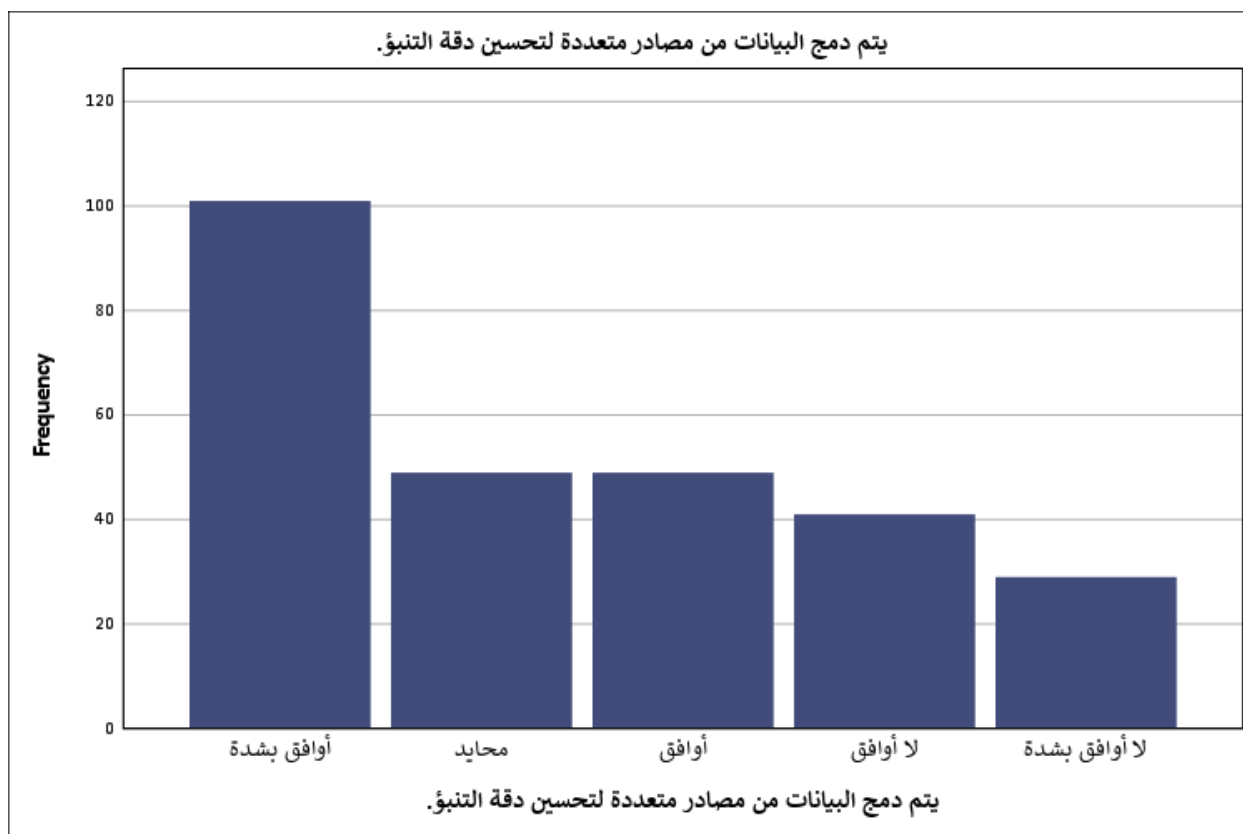
شكل توضيحي 13 : التمثيل البياني لمساهمة جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية.

• يتم دمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ.

تستقر مؤشرات هذا الجانب التكاملي عند متوسط ٣,٥٧ وانحراف يعادل ١,٣٩٨ مع تركز ٥٥,٧ بالمائة في المساحة الإيجابية ومواجهة من ٢٦ بالمائة في مساحة الرفض: ويسلط هذا الرقم الضوء على أهمية الرؤية البانورامية للمشاريع، فدمج بيانات الأرصاد الجوية مع حركة المرور وتكاليف الموردين يخلق نموذجاً تنبؤياً عبثياً قادراً على حساب توقيت وصول الخرسانة بدقة متناهية، ويحتمل أن تواجه الكيانات المتعثرة صعوبات بالغة بسبب تضارب صيغ البيانات المستوردة من مقاولين من الباطن يستخدمون برمجيات مختلفة مما يجعل عملية الدمج الآلي شبه مستحيلة وتتطلب جيشاً من المبرمجين لفك الشفرات، وقد تفتقر بعض الجهات للصلاحيات الأمنية التي تسمح لها بالربط المباشر مع قواعد بيانات الجهات الحكومية الأخرى مما يبقي تحليلاتها قاصرة وأحادية البعد، وسيؤدي هذا الانعزال الرقمي إلى هدر هائل للفرص التنبؤية المتقاطعة ويحكم على الشركة بإدارة مشاريعها بعين واحدة لا ترى الصورة الكلية لتحديات السوق والمناخ الاستثماري العام.

يتم دمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
37.5	37.5	37.5	101	أوافق بشدة	Valid
55.8	18.2	18.2	49	محايد	
74.0	18.2	18.2	49	أوافق	
89.2	15.2	15.2	41	لا أوافق	
100.0	10.8	10.8	29	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 15: التحليل الإحصائي لدمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ.



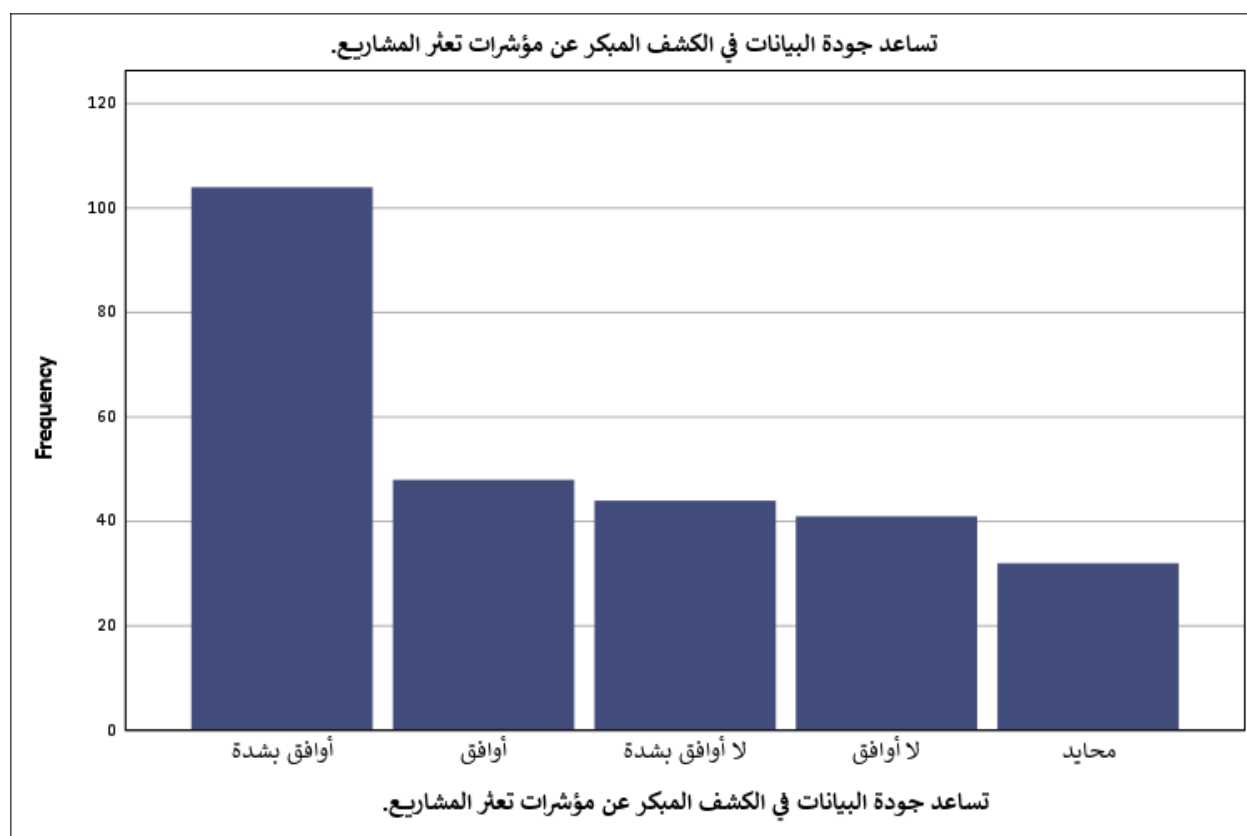
شكل توضيحي 14 : التمثيل البياني لدمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ.

- تساعد جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع.

يسجل هذا المحور الإنذاري متوسطاً يبلغ ٣,٤٧ مع انحراف معياري واسع يقدر بـ ١,٥٢٢ ليعكس تبايناً ملموساً؛ فبالرغم من موافقة ٥٦,٥ بالمائة على فاعلية الجودة في اصطيد الإشارات الحمراء الخفية إلا أن النسبة المعارضة التي تصل إلى ٣١,٦ بالمائة تنذر بخطر يتمثل في سوء توظيف هذه الجودة، فبينما تقرأ الآلة انحرافاً طفيفاً في منحى التكلفة اليومية كإنذار بانتهاء الميزانية لاحقاً، قد تتجاهل الإدارات التقليدية هذه الإشارات وتعتبرها تذبذباً طبيعياً حتى تقع الفأس في الرأس، وربما يعود هذا الخلل إلى غياب واجهات العرض البصرية الجذابة التي تترجم تعقيدات البيانات إلى رسائل تحذيرية صريحة لا تقبل التأويل مما يجعل المؤشرات الحيوية مدفونة في تقارير مطولة لا يقرأها أحد، وقد تتصادم لغة الأرقام الصارمة مع التفاؤل المفرط لمدراء المشاريع الذين يفضلون إخفاء التعثر وتجميل الواقع أمام الملاك، وسيحتم هذا القصور ضرورة ربط هذه المؤشرات المبكرة بنظام حوكمة آلي يوقف الصرف أو يصعد التحذير للإدارة العليا مباشرة دون المرور بالمستويات الوسطى التي قد تعيق تدفق الحقيقة.

تساعد جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	أوافق بشدة	38.7	38.7	38.7	104
	أوافق	17.8	17.8	56.5	48
	لا أوافق بشدة	16.4	16.4	72.9	44
	لا أوافق	15.2	15.2	88.1	41
	محايد	11.9	11.9	100.0	32
	Total	269	100.0		

جدول 16 : التحليل الإحصائي لمساعدة جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع.



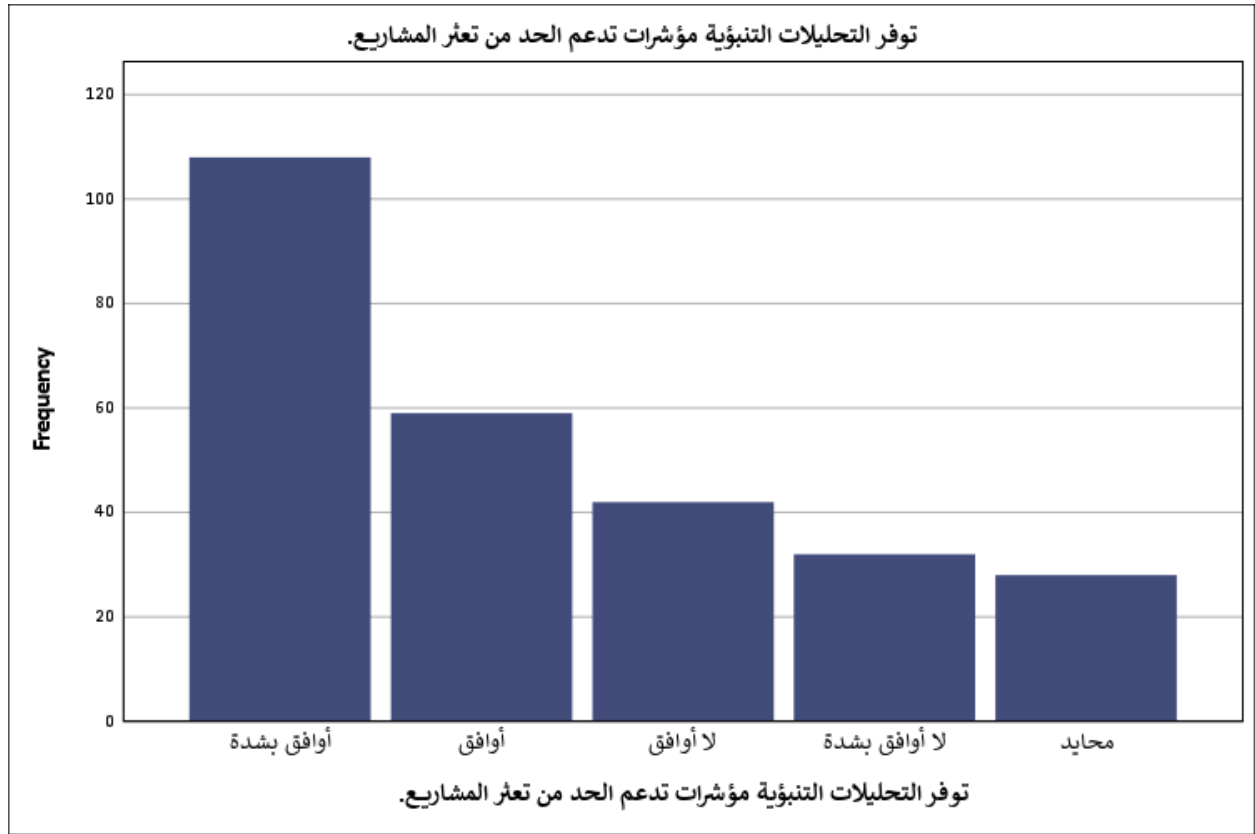
شكل توضيحي 15 : التمثيل البياني لمساعدة جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع.

• توفر التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع.

تقدم هذه الفقرة قراءة مبشرة بمتوسط ٣,٦٣ وانحراف ١,٤٣٩ لتؤكد ٦٢,١ بالمائة من العينة أن مؤسساتهم تمتلك حصانة خوارزمية جيدة ضد الفشل؛ وتعتبر هذه المؤشرات التنبؤية الميزة التنافسية الأهم في إدارة الحشود والموارد الضخمة حيث تساهم في كشف الاعتماديات المخفية بين المهام وتوضيح كيف سيؤثر تأخر مورد بسيط على الجدول الزمني للمشروع بأكمله مما يستدعي تدخلاً جراحياً عاجلاً، غير أن بقاء ٢٧,٥ بالمائة في دائرة الرفض يذكرنا بأن بعض المؤشرات قد تفتقر للسياق العملي؛ ويحتمل أن يكون تركيز الأنظمة على مؤشرات مالية بحتة وتجاهلها للمؤشرات السلوكية كاحتراق الموظفين وانخفاض معنوياتهم سبباً في تعثر مفاجئ لم تتوقعه الآلة، وقد يعاني مدراء المواقع من تعقيد الإجراءات التصحيحية التي تتطلبها مؤشرات التحليل مما يجعلهم عاجزين عن الحد من التعثر رغم معرفتهم المسبقة بوقوعه، وسيتعذر على الكيانات النجاة ما لم تمتلك السلطة والصلاحيات الكاملة لتغيير مسار العمل فور صدور الإنذار التنبؤي بدلاً من الوقوف مكتوفي الأيدي انتظاراً لموافقات لجان مركزية بطيئة.

توفر التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
40.1	40.1	40.1	108	أوافق بشدة	Valid
62.1	21.9	21.9	59	أوافق	
77.7	15.6	15.6	42	لا أوافق	
89.6	11.9	11.9	32	لا أوافق بشدة	
100.0	10.4	10.4	28	محايد	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 17: التحليل الإحصائي لتوفير التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع.



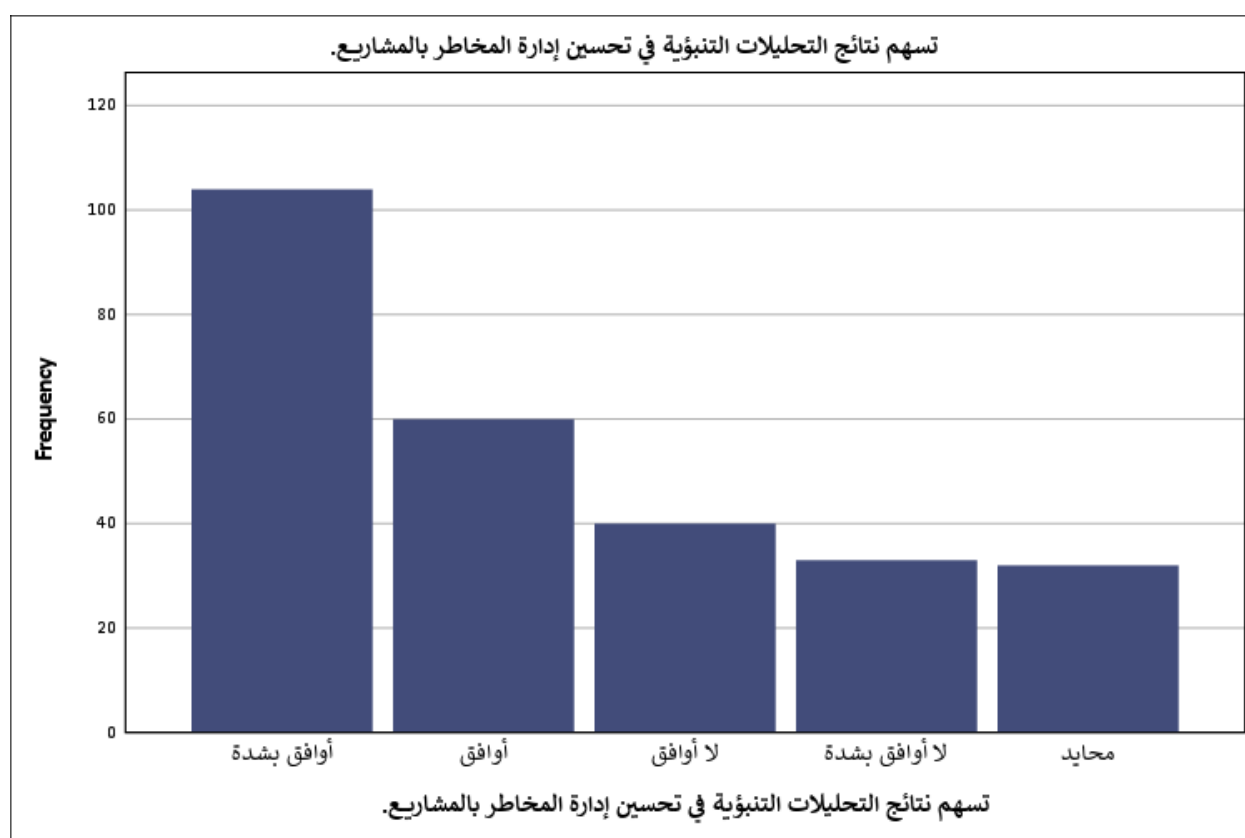
شكل توضيحي 16 : التمثيل البياني لتوفير التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع.

• تسهم نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع.

تحافظ المؤشرات على استقرارها بمتوسط ٣,٦٠ وانحراف ١,٤٣٣ ليعلن ٦١ بالمائة إيمانهم بجدوى الخوارزميات في إعادة هندسة سجلات المخاطر؛ وتجسد هذه الممارسة جوهر الانتقال من الدفاع إلى الهجوم حيث تتيح التقنية تسعير المخاطر بدقة متناهية وتخصيص احتياطات مالية وزمنية مدروسة لا ترهق ميزانية المشروع ولا تتركه مكشوفاً في ذات الوقت، ومع ذلك يقف ٢٧,٢ بالمائة معبرين عن تحفظهم؛ وربما تنبع المشكلة من حقيقة أن الاعتماد المفرط على التنبؤ الآلي قد يقتل حاسة الترقب واليقظة لدى المهندسين البشر فيفترضون أن الآلة ستحرسهم من كل سوء مما يفتح ثغرات للمخاطر غير النمطية كالحوادث العرضية العابرة، وقد تكتفي بعض الشركات باستعراض هذه التقارير التنبؤية كنوع من الواجهة التقنية أمام الملاك دون دمجها عضوياً في مسارات العمل اليومية للمقاولين مما يبقي إدارة المخاطر عملاً نظرياً منفصلاً عن صخب الجرافات في الموقع، وسينتج عن هذا الانفصال تحطم النماذج الرياضية الأنيقة على صخرة الواقع الميداني الفوضوي الذي يفتقر لثقافة الانضباط.

تسهم نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	104	38.7	38.7	38.7	Valid
أوافق	60	22.3	22.3	61.0	
لا أوافق	40	14.9	14.9	75.8	
لا أوافق بشدة	33	12.3	12.3	88.1	
محايد	32	11.9	11.9	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 18 : التحليل الإحصائي لمساهمة نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع.



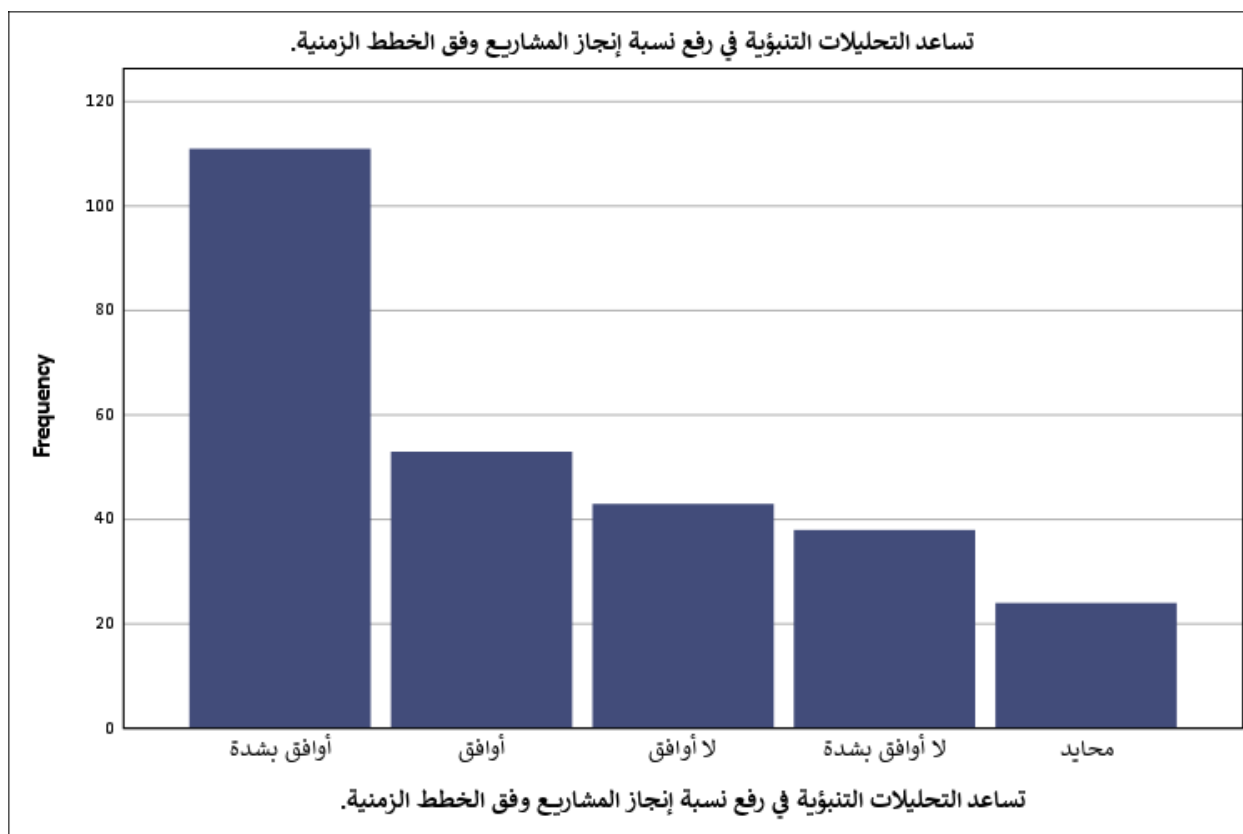
شكل توضيحي 17 : التمثيل البياني لمساهمة نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع.

• تساعد التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية.

يسجل مفهوم الانضباط الزمني متوسطاً يبلغ ٣,٥٨ وانحرافاً يعادل ١,٤٩٨ ليقف ٦١,٣ بالمائة مؤيدين لدور الآلة في ضبط إيقاع الساعات والأيام، وتمثل هذه الميزة الحلم الأكبر لأي مستثمر حيث تقوم الخوارزميات بإعادة جدولة آلاف المهام فوراً عند حدوث أي طارئ لامتنعاص التأخير وضمان التسليم في الموعد النهائي لتجنب الشروط الجزائية، غير أن نسبة الرفض التي بلغت ٣٠,١ بالمائة تطلق جرس إنذار بالغ الأهمية؛ ويحتمل بقوة أن يكون الضغط الخوارزمي لتسليم المشاريع في وقتها قد دفع بعض المنفذين للتضحية بمعايير الجودة والسلامة المهنية كصب الخرسانة في ظروف غير ملائمة فقط لإسكات المؤشر الأحمر على الشاشة، وقد يشعر المقاولون بالظلم حينما تحاسبهم النماذج التنبؤية على تأخيرات ناتجة عن بطء المالك نفسه في اعتماد المخططات مما يولد بيئة عمل عدائية مليئة بالمطالبات القانونية، وسيقضي هذا التوتر على روح الشراكة ويحول موقع المشروع إلى ساحة معركة بين آلة صماء ومقاول محبط يحاول الالتفاف على الأنظمة الرقمية لتبرير تأخره.

تساعد التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.3	41.3	41.3	111	أوافق بشدة	Valid
61.0	19.7	19.7	53	أوافق	
77.0	16.0	16.0	43	لا أوافق	
91.1	14.1	14.1	38	لا أوافق بشدة	
100.0	8.9	8.9	24	محايد	
	100.0	100.0	269	Total	

جدول 19 : التحليل الإحصائي لمساعدة التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية.



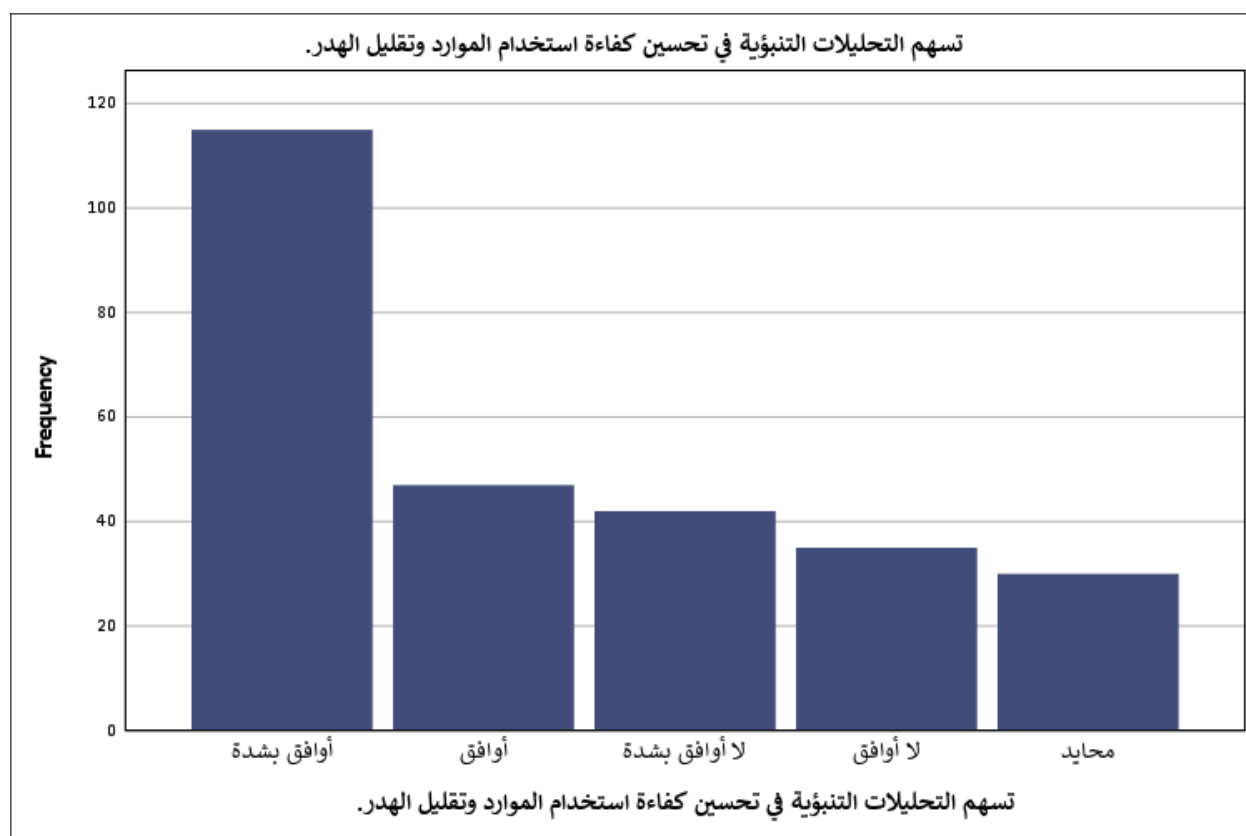
شكل توضيحي 18 : التمثيل البياني لمساعدة التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية.

• تسهم التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.

يصل المتوسط في هذا التقييم الاقتصادي الحرج إلى ٣,٥٩ مع انحراف معياري واسع يقدر بـ ١,٥١٨ لتؤيد شريحة تناهز ٦٠,٣ بالمائة دور الأدوات الذكية في تجفيف منابع الهدر؛ وتستند هذه الرؤية إلى أن النماذج قادرة على التنبؤ الدقيق بحجم الطلب على المعدات الثقيلة والعمالة المتخصصة وتوجيهها للمسار الحرج للمشروع مما يمنع تكبد الموارد في زوايا غير فعالة ويقلص تكاليف التشغيل الباهظة، بيد أن كتلة الرفض التي بلغت ٢٨,٦ بالمائة ترى العكس تماماً لتتضح ملامح هدر من نوع آخر؛ فربما يعتقد هؤلاء الخبراء أن تكلفة تأسيس وصيانة البنية التحتية للتحليلات التنبؤية واستقطاب علماء البيانات تفوق بكثير الوفرة المالي المتحقق في بعض المشاريع المتوسطة مما يجعل التكنولوجيا نفسها عبئاً مالياً غير مبرر، وقد يؤدي الإفراط في تحسين الموارد عبر الآلة إلى إرهاق المعدات وتقليص فترات صيانتها الدورية طمعاً في إنتاجية أعلى مما يعجل بانهايارها التام، وسيطلب ترويض هذه الأداة وعياً هندسياً فائقاً يضبط إيقاع الاستخدام ويمزج بذلك بين متطلبات الخوارزمية وبين طاقة التحمل الميكانيكية والبشرية لضمان استدامة العمل.

تسهم التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	115	42.8	42.8	42.8	Valid
أوافق	47	17.5	17.5	60.2	
لا أوافق بشدة	42	15.6	15.6	75.8	
لا أوافق	35	13.0	13.0	88.8	
محايد	30	11.2	11.2	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 20 : التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.



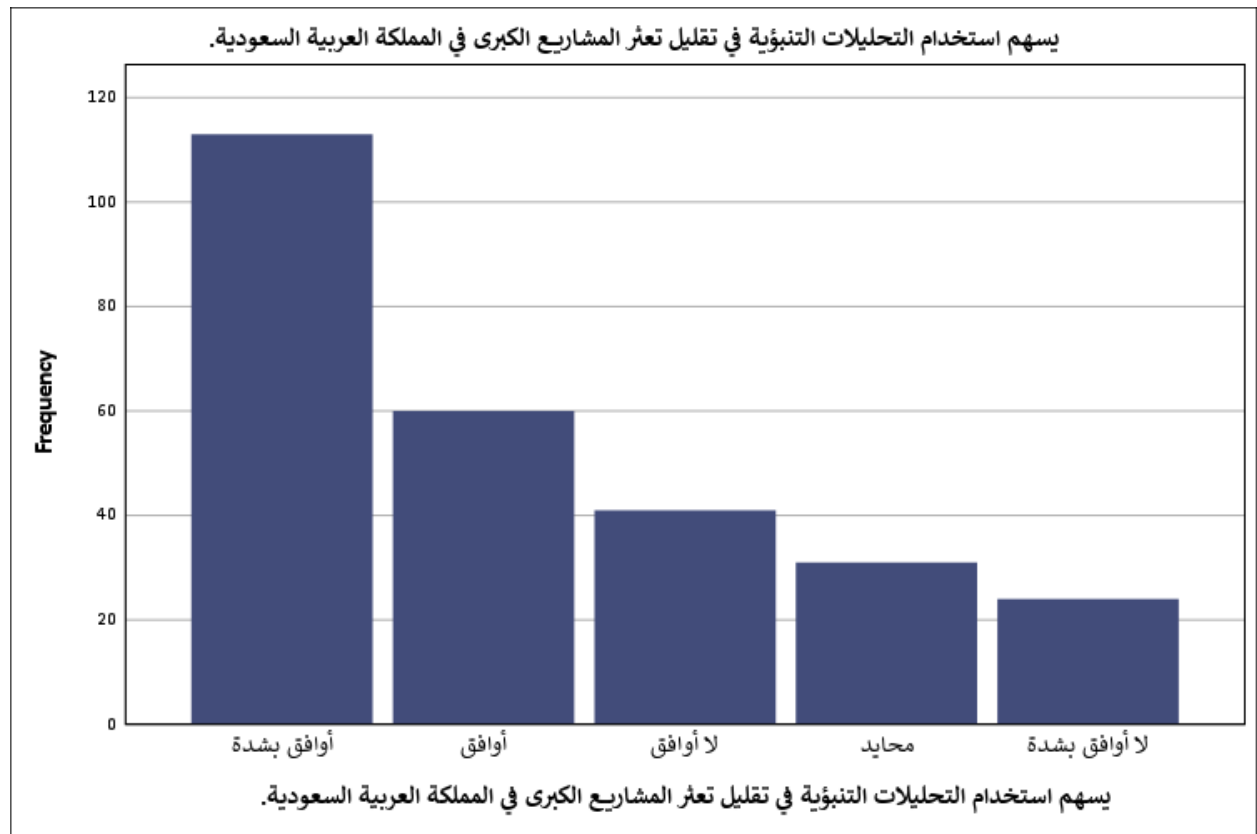
شكل توضيحي 19 : التمثيل البياني لمساهمة التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.

• يسهم استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.

يتوج هذا التساؤل الجوهري مسار المتغيرات مسجلاً أعلى متوسط حسابي مطلق بواقع ٣,٧٣ مصحوباً بأقل انحراف في السلسلة بواقع ١,٣٧٢ ليقر ٦٤,٣ بالمائة من أفراد العينة بحتمية الدور المحوري الذي تلعبه هذه التقنيات في حماية الاستثمارات الوطنية العملاقة؛ وترجم هذه النتيجة إيماناً قاطعاً بأن طموحات الرؤية لا يمكن تحقيقها بأدوات الماضي وأن تبني الذكاء التنبؤي هو الضمانة الوحيدة لترجمة الرؤى إلى منجزات خرسانية وتقنية على أرض الواقع خالية من التشوهات الزمنية والمالية، إلا أن بقاء ٢٤,١ بالمائة من المتشككين يذكرنا بضرورة الحذر من الطفرة التقنية غير الموجهة؛ ويحتمل أن يكون هؤلاء المتخصصون قد عايشوا انهيارات لمشاريع كانت تمتلك أحدث البرمجيات بسبب الفساد الإداري أو ترهل سلاسل الإمداد العالمية وهي متغيرات قاهرة تعجز أقوى الحواسيب عن ترويضها، وسيحتم هذا الوعي على المشرعين وصناع القرار عدم الانجراف وراء الحلول البرمجية الجاهزة دون التأكد أولاً من صحة البيئة التشريعية وتوفر المناخ الإداري النزبه الذي يسمح للعقول الوطنية بتوظيف هذه المعطيات بفاعلية لتحقيق الريادة الإقليمية المنشودة.

يسهم استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	113	42.0	42.0	42.0	Valid
أوافق	60	22.3	22.3	64.3	
لا أوافق	41	15.2	15.2	79.6	
محايد	31	11.5	11.5	91.1	
لا أوافق بشدة	24	8.9	8.9	100.0	
Total	269	100.0	100.0		

جدول 21 : التحليل الإحصائي لمساهمة استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.



شكل توضيحي 20 : التمثيل البياني لمساهمة استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.

● اختبار المصادقية والموثوقية

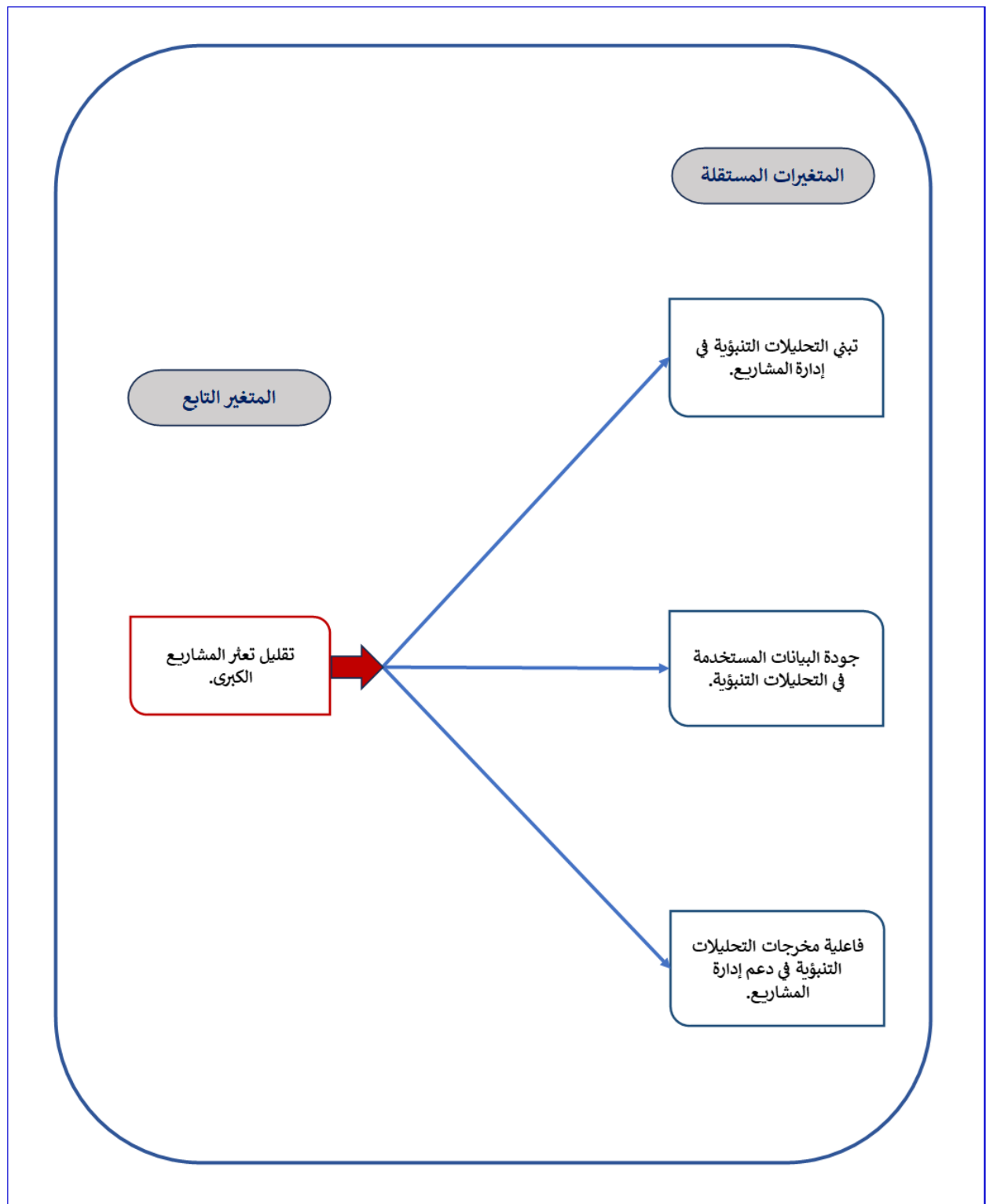
يستعرض ملخص التحليلات الإحصائية أداء استثنائياً وافتتاً لمتانة الأداة القياسية حيث حقق معامل ألفا كرونباخ قيمة شاهقة الارتفاع بلغت ٠,٩٢١، لقياس ٢٠ فقرة تقييمية شملتها الدراسة على عينة مكتملة من ٢٦٩ مفردة دون وجود أي قيم مفقودة على الإطلاق في معالجة القائمة؛ وتضع هذه القيمة الباهرة أداة البحث في مصاف الأدوات ذات الموثوقية الفائقة والدقة المتناهية التي لا تقبل التشكيك في قدرتها على التقاط الانطباعات المعقدة لمدراء المشاريع والمهندسين باتساق داخلي منضبط وحساس، وتؤكد هذه الدرجة من الاستقرار الرياضي أن جميع الفقرات المصممة لقياس أبعاد جودة البيانات وفاعلية النماذج التنبؤية تتناغم مع بعضها البعض وتحدث لغة منهجية واحدة تقيس فعلياً المفهوم الكامن دون أدنى تداخل مفاهيمي قد يربك المستجيب، وربما لعب النضج الأكاديمي العالي للعينة المبحوثة دوراً حاسماً في تحقيق هذا الاتساق الدقيق في الاستجابات حيث تعاطوا مع العبارات بفهم عميق لتقاطعات علم الإدارة مع علوم الحاسب، وستمنح هذه الموثوقية العالية مراكز صنع القرار قاعدة صلبة ومطمئنة للاعتماد على مخرجات الدراسة وبناء استراتيجيات حوكمة كبرى وهم على يقين تام بصلاصة أرضيتهم الميدانية وخلوها من شوائب التحيز القياسي العشوائي.

Case Processing Summary			
%	N		
100.0	269	Valid	Cases
.0	0	Excluded ^a	
100.0	269	Total	
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

جدول 22 : ملخص التحليلات الإحصائية

Reliability Statistics	
N of Items	Cronbach's Alpha
20	.921

جدول 23 : اختبار الثبات والموثوقية



شكل توضيحي ٢١: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة

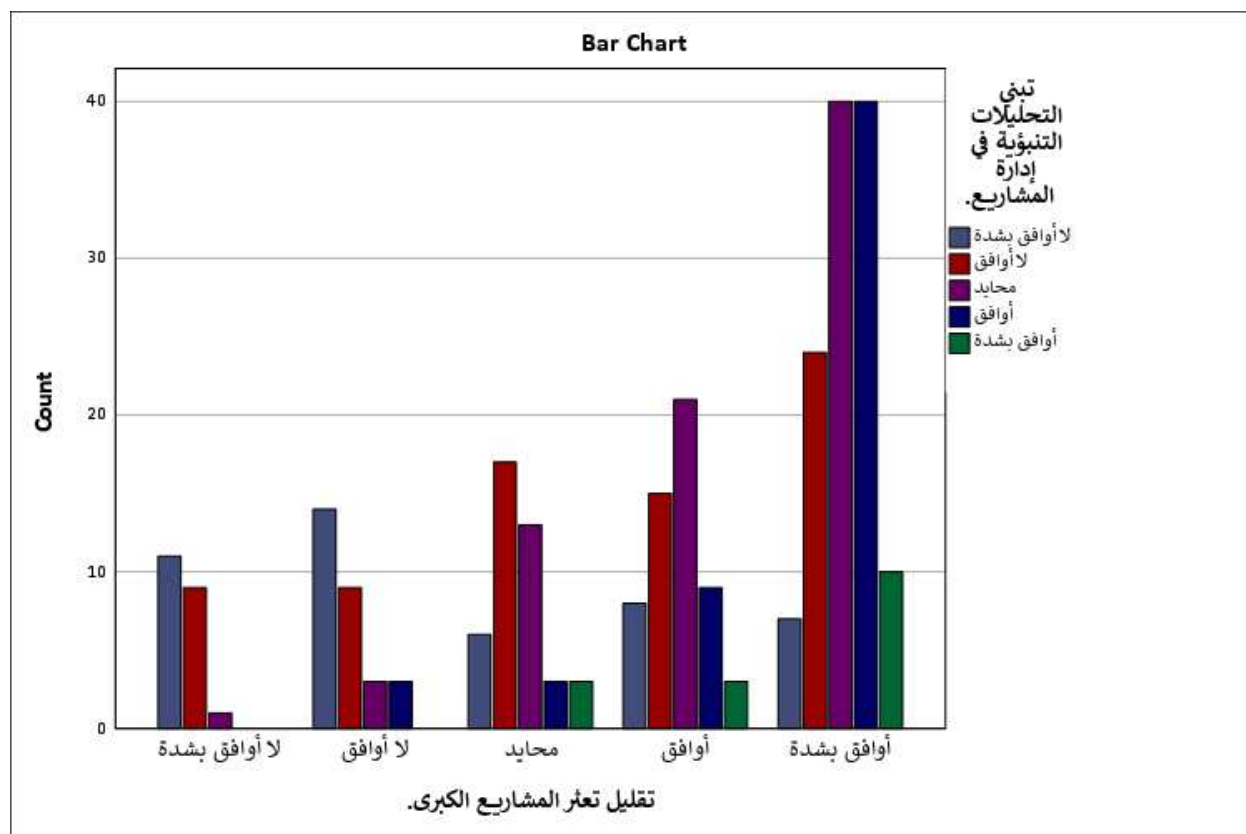
• تحليل الجداول المتقاطعة لمتغيرات الدراسة:

١. اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وتبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع.

تكشف القراءة المعمقة لنتائج هذا التحليل المتقاطع عن علاقة بالغة الخطورة والأهمية بدلالة إحصائية صارمة تبلغ ٠,٠٠٠. مستندة إلى قيمة كاي سكوير مرتفعة وصلت إلى ٨١,٧٦٥؛ وتجزم هذه المعطيات بوجود ترابط عضوي وحقيقي لا مفر منه بين مدى تجذر هذه التقنيات في شرايين المؤسسات وبين قدرتها الفعلية على تجنب هاوية التعثر رافضة بذلك أي فرضية للصدفة البحتة، ويفسر هذا الترابط المتين بأن توظيف الذكاء الاصطناعي يمنح المشاريع جهازاً عصبياً يستشعر الألم والخلل قبل استفحاله مما ينعكس مباشرة على سرعة التدخل الجراحي لإنقاذ الموقف وتقليص الخسائر الكارثية، ويحتمل بقوة أن القطاعات التي تعاني من مقابر للمشاريع المتعثرة هي ذاتها التي ترفض تحديث أدواتها وتخضع لاحتكار عقليات إدارية متحجرة ترفض لغة الأرقام المستقبلية، وستفرض هذه النتيجة القطعية على مكاتب إدارة المشاريع الحكومية ضرورة تسريع برامج إحلال الأنظمة القديمة وتبني منصات التنبؤ كمعيار أساسي إجباري لترسية أي عقد ملياري جديد لضمان حماية مقدرات الدولة من الهدر.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	81.765 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	84.203	Likelihood Ratio
.000	1	59.677	Linear-by-Linear Association
		269	N of Valid Cases
a. 7 cells (28.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.25.			

جدول 24: اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وتبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع.



شكل توضيحي 22 : المقاييس المتمثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وتبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع.

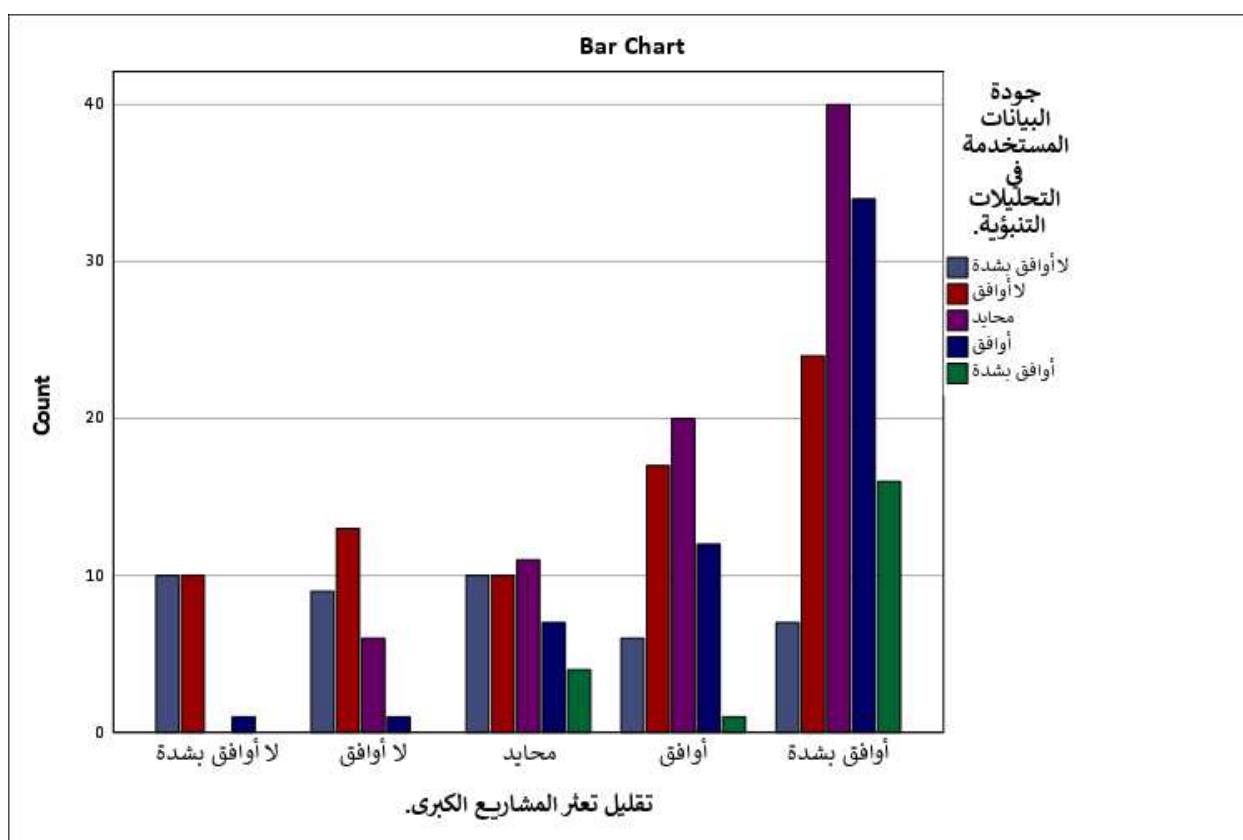
٢. اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وجودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.

تستمر المؤشرات في تأكيد ارتباطاتها الجوهرية والعميقة حيث حققت قيمة كاي سكوير قراءة صلبة لتصل إلى ٦٧,٧٣٣ مع مستوى دلالة ٠,٠٠٠. مما يؤكد قوة الترابط الحتمي والذي يربط بين نقاء المدخلات وبين نجاة المشاريع من الفشل؛ وتبرهن هذه القراءة الميدانية الصريحة على أن أحدث الخوارزميات تفقد كل قيمتها النظرية وتصبح أداة للدمار ما لم يتم تغذيتها ببيانات صحيحة ودقيقة، فالأنظمة التي تنجح في فلترة الضوضاء الرقمية واستبعاد التوثيق المزيفة تمثل الدرع الحقيقي الذي يحول دون الانزلاق في قرارات كارثية مبنية على سراب معلوماتي؛ وربما تكون الكيانات التي تواجه انهيارات مفاجئة لمشاريعها رغم امتلاكها للتقنية هي ذاتها التي تتساهل في حوكمة بياناتها وتسمح بتلويث قواعد بياناتها بأرقام عشوائية، وسيؤدي البناء على هذه النتيجة الاستراتيجية إلى إحداث تغيير جوهري في هندسة المعلومات لتنتقل من مجرد الاهتمام بشراء البرمجيات إلى الاستثمار الكثيف في تدقيق ومراجعة البيانات كحق أصيل للمشروع لضمان خروج توصيات يمكن الركون إليها بثقة.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	

.000	16	67.733 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	76.554	Likelihood Ratio
.000	1	51.522	Linear-by-Linear Association
		269	N of Valid Cases
a. 7 cells (28.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.64.			

جدول 25 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وجودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.



شكل توضيحي 23 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وجودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.

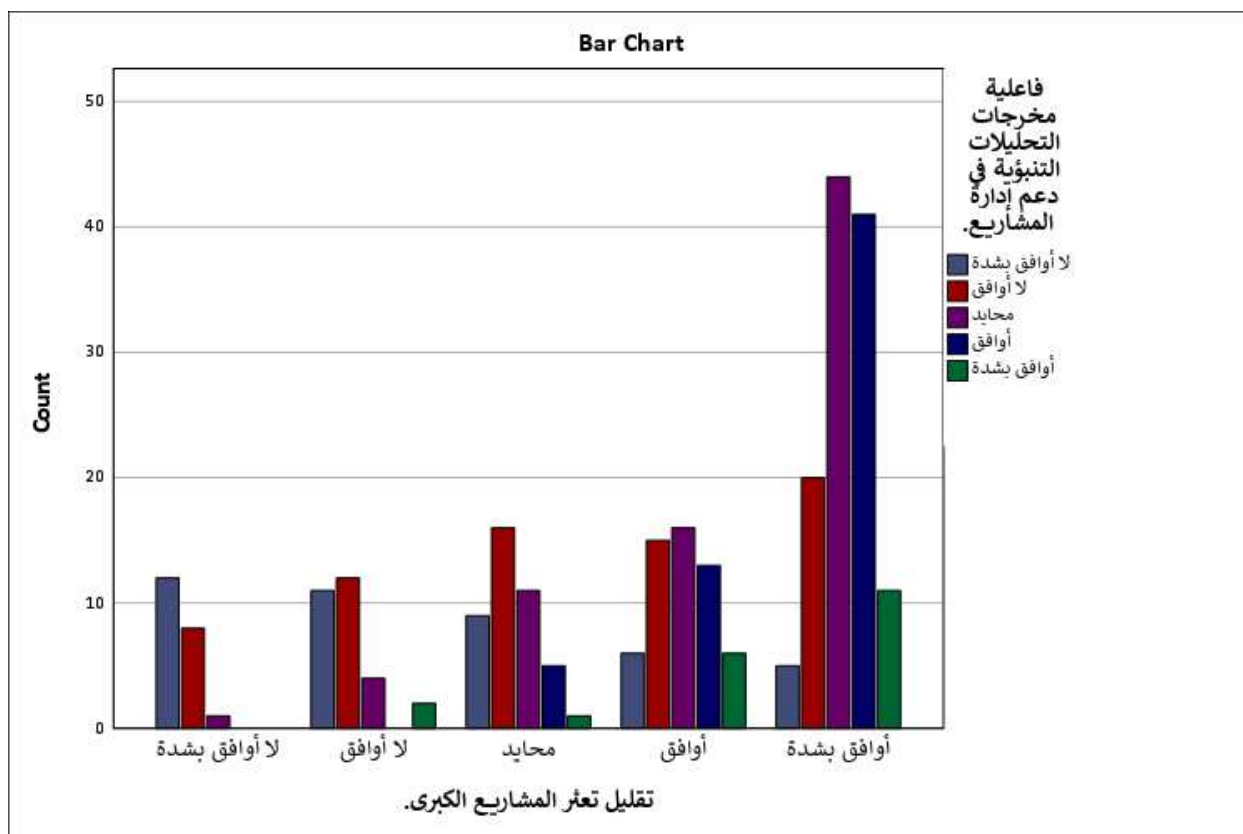
٣. اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع.

تبلغ هذه العلاقات التكيفية ذروتها المطلقة من خلال أعلى قيمة إحصائية في هذا المسار بلغت ٨٧,٧٩٤ ومستوى دلالة ٠,٠٠٠. لتثبت بشكل قاطع الأهمية القصوى للتطبيق الفعلي للمخرجات في ترجيح كفة النجاح لمشاريع البنية التحتية؛ وتفسر هذه

النتيجة الحتمية بأن امتلاك الشاشات التفاعلية ليس الغاية النهائية بل شجاعة القيادة في تنفيذ ما تطلبه الآلة هو الفارق الحاسم بين مؤسسة تنجو من أزماتها وبين أخرى تنهار وهي تراقب مؤشرات الخطر تومض على شاشاتها، فالاستجابة السريعة للتوصيات وتغيير خطط العمل بناء عليها يضمن تصفية المخاطر التشغيلية وإعادة المشروع لمساره الصحيح؛ ويحتمل أن الكثير من المشاريع الواعدة قد تهاوت لأنها كابت في الاستمرار بأساليبها رغم تحذيرات النظام المتكررة متجاهلة ضرورة الانصياع لصوت العقل الرقمي، وتستلزم هذه المخرجات من قادة العمليات ترسيخ ثقافة الشفافية والاحتفاء باكتشاف الأخطاء وتجريم تجاهل الإنذارات التنبؤية واعتبار التدخل العاجل ضرورة حتمية لا خياراً ترفهياً.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	87.794 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	95.521	Likelihood Ratio
.000	1	67.316	Linear-by-Linear Association
		269	N of Valid Cases
a. 7 cells (28.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.56.			

جدول 26 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع.



شكل توضيحي 24 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تقليل تعثر المشاريع الكبرى. وفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع.

• اختبار الانحدار المتعدد لمتغيرات الدراسة

تفوص تحليلات الانحدار المتعدد في أعمق طبقات البيانات الميدانية لتكشف عن هيكل رياضي ذي قدرة تفسيرية بالغة الأهمية؛ حيث يوضح معامل التحديد أن ٤٤,٤ بالمائة من التباين الحاصل في مستويات تقليل تعثر المشاريع يعود بشكل مباشر ومجتمع إلى التأثير التراكمي لفاعلية المخرجات وتبني التقنية وجودة البيانات، وهي نسبة مرتفعة ومؤثرة جداً في بيئات العمل المعقدة وتعززها قيمة اختبار التباين العالية البالغة ٦٨,٢٧٩ بدلالة ٠,٠٠٠؛ وتفصل معاملات الانحدار أوزان هذه المحركات بدقة جراحية حيث تتصدر فاعلية المخرجات المشهد بأكبر وزن نسبي لقيمة بيتا بواقع ٠,٣٧١ يليها تبني التحليلات بوزن ٠,٣١٨ ثم جودة البيانات بقيمة ٠,٢٤٧، وتشير هذه البنية الهرمية إلى أن التطبيق الشجاع للتوصيات هو قلب معادلة النجاح وأن توظيف المخرجات في أرض الواقع يسبق مجرد اقتناء أفضل البرمجيات أو تنقية قواعد البيانات، وربما تكمن النسبة المتبقية من التباين في عوامل خارجية ضخمة كالتمويل السيادي وتقلبات سلاسل الإمداد العالمية، وستوجه هذه المعطيات صناع القرار للاستثمار المكثف في تطوير عقليات المدراء لتقبل قرارات الآلة قبل التوسع المحموم في هندسة محافظ استثمارية تقنية باهظة.

Model Summary ^b				
Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
.984	.438	.444	.666 ^a	1
a. Predictors: (Constant), تبني, تبنى فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع., جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.				
b. Dependent Variable: تقليل تعثر المشاريع الكبرى.				

جدول 27: ملخص النموذج

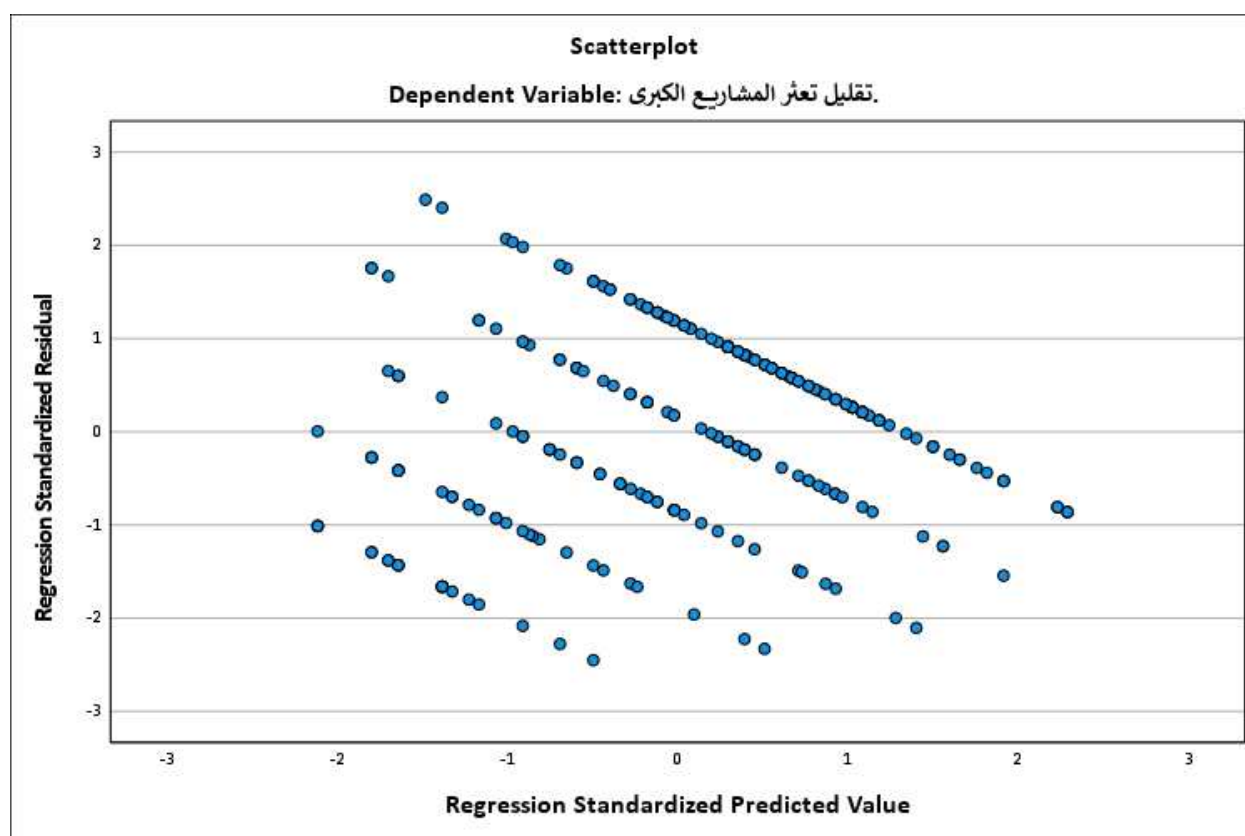
ANOVA ^a						
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Model	
.000 ^b	70.513	68.279	3	204.838	Regression	1
		.968	265	256.604	Residual	
			268	461.442	Total	
a. Dependent Variable: تقليل تعثر المشاريع الكبرى.						
b. Predictors: (Constant), تبني, تبنى فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع., جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.						

جدول 28: تحليل التباين

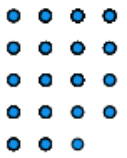
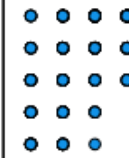
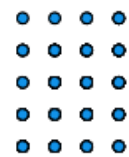
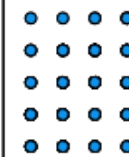
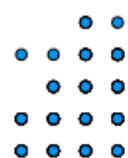
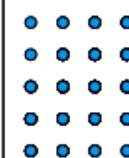
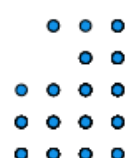
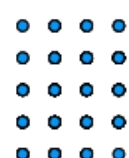
Coefficients ^a					
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.000	4.504		.209	.941	(Constant)
.000	6.529	.318	.056	.363	تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع.
.000	5.027	.247	.055	.277	جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.

.000	7.739	.371	.054	.414	فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع.
a. Dependent Variable: تقليل تعثر المشاريع الكبرى.					

جداول 29 : معاملات تحليل الانحدار المتعدد



شكل توضيحي 25 : شكل الانتشار للبواقي

تقليل دعم المشاريع الكبرى				
تدعيم التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع				
جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية				
فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع				
	تقليل تعثر المشاريع الكبرى	تدعيم التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع	جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية	فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع

شكل توضيحي 26 : مصفوفة شكل الانتشار

• اختبار التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

يتوج هذا المسار الإحصائي المعقد بنموذج تحليلي فائق الدقة تدعمه قيمة فائية قوية بلغت ٢٠,٧٣٦ بمستوى دلالة صفري قاطع لتأكيد جودة توفيق النموذج لبيانات العينة؛ وتبرز المفاجأة التحليلية الكبرى التي تحبس الأنفاس في نتائج معامل بايز الذي حقق رقماً فلكياً يتجاوز كل حدود الاستيعاب التقليدي ليبلغ ١,٠٩ مضروباً في ١٠ مرفوعة للقوة ٢٧ متجاوزاً بذلك كافة مقاييس اليقين المعتاد ليثبت أفضلية النموذج المقترح وتفوقه المطلق على النموذج الصفري بمسافات شاسعة رياضياً لا تقبل أدنى نقاش، وتمنح هذه القوة الاحتمالية النادرة نتائج الدراسة صلابة أكاديمية غير مسبوقة تخرجها من دائرة التكهينات الإحصائية الضعيفة إلى فضاء الحقائق الهندسية والإدارية الثابتة التي يمكن الركون إليها بثقة تامة لبناء المستقبل؛ ويحتمل أن يكون هذا الترابط العنيف نابعاً من التداخل العضوي الحقيقي بين توظيف البيانات الدقيقة وشجاعة التنفيذ في بيئة أعمال تتسم بالشراسة والسرعة وتترض أنصاف الحلول التكنولوجية، وستمد هذه المؤشرات الباهرة الطريق أمام الهيئات الكبرى لبناء استراتيجيات أمتنة متكاملة الأركان وهم على دراية تامة بأن نجاح المنظومة ومحاصرة التعثر بات مرتهناً بمعادلة ثلاثية الأبعاد لا يمكن إغفال أي من متغيراتها لضمان السيادة والاستدامة المأمولة للمشاريع الكبرى.

ANOVA ^{a,b}					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Source
.000	20.736	18.954	12	227.446	Regression
		.914	256	233.996	Residual
			268	461.442	Total
a. Dependent Variable: تقليل تعثر المشاريع الكبرى.					
b. Model: (Intercept), تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع., فاعلية مخرجات التحليلات, التنبؤية في دعم إدارة المشاريع., جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.					

جدول 30 : اختبار التباين الأحادي

Bayes Factor Model Summary ^{a,b}				
Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Bayes Factor ^c
.96	.469	.493	.702	10902620649430873000000000000.000
a. Method: JZS				
b. Model: (Intercept), تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع., فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية, التنبؤية في دعم إدارة المشاريع., جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية.				
c. Bayes factor: Testing model versus null model (Intercept).				

جدول 31 : ملخص نموذج معامل بايز

أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، وهو ما يؤكد أن توظيف التقنيات الحديثة في تحليل البيانات أصبح أحد العوامل الرئيسة التي تسهم في تحسين أداء المشاريع ورفع كفاءة إدارتها. وتدلل هذه النتيجة على أن المؤسسات التي تعتمد على التحليلات التنبؤية تتمتع بقدرة أكبر على استشعار المخاطر المستقبلية، واكتشاف الانحرافات المحتملة في مراحل مبكرة، واتخاذ الإجراءات التصحيحية قبل تفاقم المشكلات، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على تقليل معدلات التأخير وتجاوز التكاليف وتحسين جودة تنفيذ المشاريع. كما بينت النتائج أن تبني التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع يمثل العامل الأكثر تأثيراً في الحد من تعثر المشاريع، حيث يسهم في تحسين عمليات التخطيط، وتوقع المخاطر، وتخصيص الموارد بكفاءة، ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتشغيلية. ويعكس ذلك أهمية التحول من الأساليب التقليدية القائمة على معالجة المشكلات بعد وقوعها إلى أساليب استباقية تعتمد على التنبؤ بالمخاطر وإدارتها قبل حدوثها، بما يتوافق مع التوجهات الحديثة في إدارة المشاريع والتحول الرقمي.

وأظهرت النتائج كذلك أن جودة البيانات المستخدمة في التحليلات التنبؤية تمثل عنصراً حاسماً في نجاح النماذج التنبؤية، إذ ترتبط دقة التوقعات بصورة مباشرة بدقة البيانات وتكاملها وحداثتها. وتشير هذه النتيجة إلى أن الاستثمار في تطوير نظم إدارة البيانات وتطبيق مبادئ حوكمة البيانات يمثل شرطاً أساسياً لتعزيز الاستفادة من التحليلات التنبؤية، حيث إن أي قصور في جودة البيانات يؤدي إلى انخفاض موثوقية التنبؤات، وبالتالي ضعف فاعلية القرارات الإدارية المبنية عليها.

كما كشفت الدراسة أن فاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع كان لها تأثير إيجابي واضح في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الكبرى، حيث أسهمت في توفير مؤشرات إنذار مبكر، وتحسين جودة التقارير التحليلية، ودعم مديري المشاريع بالمعلومات اللازمة لاتخاذ قرارات دقيقة وسريعة. وقد انعكس ذلك على تعزيز الرقابة على تنفيذ المشاريع، وتحسين إدارة المخاطر، وتقليل احتمالات الانحراف عن الخطط الزمنية والمالية، بما يسهم في رفع نسب نجاح المشاريع وتحقيق أهدافها الاستراتيجية.

وتؤكد النتائج بصورة عامة أن نجاح تطبيق التحليلات التنبؤية لا يعتمد على التكنولوجيا وحدها، بل يتطلب تكاملاً بين البنية التحتية الرقمية، وجودة البيانات، والكفاءات البشرية، والدعم الإداري، والسياسات التنظيمية التي تشجع على استخدام البيانات في اتخاذ القرار. كما تشير النتائج إلى أن توظيف التحليلات التنبؤية يمثل أحد المحاور الأساسية لتطوير إدارة المشاريع

الكبرى في المملكة العربية السعودية، ويعزز قدرة الجهات المنفذة على تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠ من خلال رفع كفاءة الإنفاق، وتحسين جودة التنفيذ، وتقليل نسب التعثر، وزيادة العائد من الاستثمارات الحكومية.

الخاتمة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics) في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال دراسة تأثير تبني التحليلات التنبؤية، وجودة البيانات المستخدمة، وفاعلية مخرجات التحليلات التنبؤية في دعم إدارة المشاريع. وانطلقت الدراسة من أهمية المشاريع الكبرى في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومن الحاجة إلى تطوير أساليب إدارة المشاريع بما يتلاءم مع التحول الرقمي والتطورات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات.

وأثبتت نتائج الدراسة أن التحليلات التنبؤية تمثل أداة استراتيجية فعالة لتحسين إدارة المشاريع الكبرى، حيث تسهم في رفع جودة التخطيط، وتعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر، وتحسين تخصيص الموارد، ودعم اتخاذ القرار المبني على البيانات، وهو ما يؤدي إلى تقليل احتمالات تعثر المشاريع وتحسين معدلات الالتزام بالجدول الزمنية والميزانيات المعتمدة. كما أوضحت الدراسة أن نجاح تطبيق هذه التقنيات يعتمد بصورة كبيرة على جودة البيانات، وتكامل الأنظمة الرقمية، وتوافر الكفاءات البشرية القادرة على تحليل البيانات والاستفادة من مخرجاتها.

وتبرز أهمية الدراسة في تقديم إطار علمي وتطبيقي يساعد الجهات الحكومية، ومكاتب إدارة المشاريع، والمؤسسات المنفذة للمشاريع الكبرى، على تطوير سياسات أكثر فاعلية في إدارة المخاطر والاستفادة من التحليلات التنبؤية. كما تسهم الدراسة في دعم التوجهات الوطنية نحو التحول الرقمي، وتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بما يرفع من كفاءة تنفيذ المشاريع الاستراتيجية ويعزز الاستدامة المؤسسية.

وتخلص الدراسة إلى أن الاستثمار في التحليلات التنبؤية لم يعد خيارًا تقنيًا فحسب، بل أصبح ضرورة استراتيجية لتحسين كفاءة إدارة المشاريع الكبرى، وتقليل نسب التعثر، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد، ودعم تنفيذ المشاريع الوطنية وفق أعلى معايير الجودة والكفاءة، بما يسهم في تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ وتعزيز القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني.

التوصيات

استنادًا إلى النتائج التي أظهرت وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية، توصي الدراسة بما يأتي:

١. التوسع في تبني تقنيات التحليلات التنبؤية ضمن جميع مراحل دورة حياة المشاريع الكبرى، بدءًا من التخطيط وحتى الإغلاق، بهدف تعزيز القدرة على التنبؤ بالمخاطر وتقليل احتمالات التعثر.
٢. تطوير بنية تحتية رقمية متكاملة تدعم جمع البيانات وتخزينها وتحليلها بصورة مستمرة، بما يضمن توافر بيانات دقيقة وحديثة تسهم في رفع كفاءة النماذج التنبؤية.
٣. تعزيز جودة البيانات من خلال تطبيق سياسات حوكمة البيانات، وتوحيد قواعد البيانات بين الجهات المنفذة للمشاريع، ووضع معايير واضحة لضمان دقة البيانات واكتمالها وتحديثها بصورة دورية.
٤. الاستثمار في تدريب وتأهيل مديري المشاريع والعاملين في مكاتب إدارة المشاريع ومحلي البيانات على استخدام أدوات التحليلات التنبؤية والذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع واتخاذ القرار.
٥. دمج مخرجات التحليلات التنبؤية مع أنظمة دعم القرار وأنظمة إدارة المشاريع الإلكترونية، بما يضمن سرعة الاستجابة للمخاطر واتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب.
٦. إنشاء وحدات متخصصة في تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي داخل الجهات الحكومية والشركات المنفذة للمشاريع الكبرى، تتولى متابعة مؤشرات الأداء والتنبؤ بالمخاطر التشغيلية والمالية والزمنية.
٧. تعزيز التكامل بين الجهات الحكومية والقطاع الخاص ومراكز البحث العلمي لتطوير نماذج تنبؤية تتناسب مع طبيعة المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.
٨. اعتماد مؤشرات أداء تعتمد على نتائج التحليلات التنبؤية ضمن عمليات تقييم أداء المشاريع، بما يسهم في تحسين كفاءة المتابعة والرقابة ورفع جودة التنفيذ.
٩. تشجيع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في تطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة وقدرة على التعامل مع البيانات الضخمة والمتغيرات المعقدة التي تميز المشاريع الكبرى.

١٠. إجراء المزيد من الدراسات التطبيقية التي تتناول أثر التحليلات التنبؤية في قطاعات مختلفة مثل مشاريع البنية التحتية، والطاقة، والنقل، والإسكان، لدعم تعميم أفضل الممارسات وتحسين كفاءة إدارة المشاريع الوطنية.

المراجع

- المراجع العربية:

العال, ع. م. (2017). دراسة تحليلية لأدوات التحليل البيئي المستخدمة في التخطيط الاستراتيجي في ضوء الأدبيات الإدارية الحديثة. Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_83363_0.html

- المراجع الأجنبية:

Alsharif, F. (2026). Causes of Construction Project Failure in the City of Riyadh from the Owner's Perspective: A Descriptive-Analytical Study. Retrieved from <https://hesj.org/ojs/index.php/hesj/en/article/view/1778>

Alsulami, B. (2026). Early detection of construction project risks in Saudi Arabia: a mixed-methods study on warning signs and mitigation. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/403291247_Early_detection_of_construction_project_risks_in_Saudi_Arabia_a_mixed-methods_study_on_warning_signs_and_mitigation

Alsulami, B. T. (2026). Early detection of construction project risks in Saudi Arabia: a mixed-methods study on warning signs and mitigation. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41598-026-45775-9>

Alsulamy, S. (2025). Comparative analysis of deep learning algorithms for predicting construction project delays in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1568494625002017>

Berriche, L. (2025). Prediction of failures in the project management knowledge areas using optimized ensemble models in software companies. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-025-07337-y>

Cina, E. (2025). The Role of AI in Predictive Modelling for Sustainable Urban Development: Challenges and Opportunities. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/11/5148>

Fife, S. T. (2024). Deductive Qualitative Analysis: Evaluating, Expanding, and Refining Theory. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/16094069241244856>

Joni, R. (2024). Predictive Analytics and AI: Driving the Next Wave of Risk Management in Financial Services. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383498803_Predictive_Analytics_and_AI_Driving_the_Next_Wave_of_Risk_Management_in_Financial_Services

Lim, W. M. (2024). What Is Qualitative Research? An Overview and Guidelines. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/14413582241264619>

- Mahmoud, A. B. (2024). Development of a Predictive Model Based on the Alignment Tool in the Early Stages of Projects: The Case of Saudi Arabia Infrastructure Projects. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/18/8122>
- Mosquera, J. D. (2022). THE THEORETICAL FRAMEWORK IN RESEARCH: MEANING, FUNCTIONS, STRUCTURE AND EXAMPLE FOR ITS DESIGN. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383668160_THE_THEORETICAL_FRAMEWORK_IN_RESEARCH_MEANING_FUNCTIONS_STRUCTURE_AND_EXAMPLE_FOR_ITS_DESIGN
- Nikbakht, M. V. (2024). Identification and Ranking of Factors Affecting the Delay Risk of High-Rise Construction Projects Using AHP and VIKOR Methods. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2412-3811/9/2/24>
- Papia, S. K. (2025). Artificial Intelligence (AI)-Powered Predictive Analytics: Driving Strategic Transformation in Business Analytics. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/396529448_Artificial_Intelligence_AI-Powered_Predictive_Analytics_Driving_Strategic_Transformation_in_Business_Analytics
- Pelosi, D. (2025). Explainability and Interpretability in Concept and Data Drift: A Systematic Literature Review. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1999-4893/18/7/443>
- Reed, M. (2021). Evaluating impact from research: A methodological framework. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733320302225>

الملاحق

الموضوع: طلب تحكيم استبيان بحثي

الدكتور/ المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

أتمنى أن تكونوا بخير وبأفضل حال.

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميدأوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير في إدارة المشاريع، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "استخدام التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics) في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية"، وذلك كجزء من متطلبات درجة الماجستير في إدارة المشاريع.

أتوجه إليكم بهذا الطلب لأستفيد من خبراتكم القيمة في تحكيم الاستبيان الخاص ببحثي. أرفق لكم نسخة من الاستبيان، وأرجو منكم التكرم بمراجعتها وإبداء ملاحظاتكم واقتراحاتكم حول مدى دقة وملاءمة العبارات المطروحة لقياس الأهداف المرجوة من الدراسة كما أرجو منكم اقتراح أي تعديلات ترونها مناسبة سواء بإعادة صياغة العبارات، أو حذفها، أو إضافة عبارات جديدة. أشكركم جزيل الشكر على وقتكم وجهودكم، وأتطلع إلى تلقي ملاحظاتكم القيمة.

مع خالص التقدير والاحترام..

رغد مرزوق المطيري

طالبة ماجستير إدارة مشاريع

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

الاستبيان

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد/..... المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميدأوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير في إدارة المشاريع، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "استخدام التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics) في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية"، كجزء من متطلبات درجة الماجستير في إدارة المشاريع. ونظراً لأهمية آرائكم القيمة، أرجو منكم التفضل بالإجابة على هذا الاستبيان وأكد لكم أن إجاباتكم ستكون محل تقدير كبير وستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي. لذا أرجو أن تكون إجاباتكم دقيقة وصادقة قدر الإمكان للمساهمة في تحقيق نتائج دقيقة.

شاكر لكم حسن تعاونكم

رغد مرزوق المطيري

طالبة ماجستير إدارة مشاريع

كلية الإدارة جامعة ميدأوشن

المشرفين

أ.د الفيصل عبد الحميد محمد

أ.د. فايز علي جراد

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

الاستبانة

الإجابة					الأسئلة
					١- الأسئلة العامة
60+	50-60	40-50	30-40	20-30	العمر
			أنثى	ذكر	الجنس
دكتوراه	ماجستير	شهادة عليا	درجة البكالوريوس	شهادة الدراسة الثانوية	الدرجة العلمية
					٢- أسئلة الإستبيان
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تعتمد الجهة على تقنيات التحليلات التنبؤية في إدارة المشاريع الكبرى.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم التحليلات التنبؤية في التنبؤ بالمخاطر المحتملة قبل وقوعها.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد التحليلات التنبؤية في تحسين التخطيط للمشاريع الكبرى.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم التحليلات التنبؤية في دعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يتم تحديث نماذج التحليلات التنبؤية بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات المشروع.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يعزز استخدام التحليلات التنبؤية كفاءة إدارة المشاريع الكبرى.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تعتمد التحليلات التنبؤية على بيانات دقيقة وموثوقة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تتوافر بيانات كافية لدعم التحليلات التنبؤية في المشاريع.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يتم تحديث قواعد البيانات بصورة دورية لتحسين دقة التنبؤات.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم جودة البيانات في زيادة موثوقية نتائج التحليلات التنبؤية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يتم دمج البيانات من مصادر متعددة لتحسين دقة التنبؤ.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد جودة البيانات في الكشف المبكر عن مؤشرات تعثر المشاريع.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	توفر التحليلات التنبؤية مؤشرات تدعم الحد من تعثر المشاريع.

أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم نتائج التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخاطر بالمشاريع.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد التحليلات التنبؤية في رفع نسبة إنجاز المشاريع وفق الخطط الزمنية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم التحليلات التنبؤية في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يسهم استخدام التحليلات التنبؤية في تقليل تعثر المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية.

- <https://forms.gle/D7kCUNpjeArSsryS7>

Abstract

This study aimed to identify the impact of using predictive analytics on reducing project failures in major projects in Saudi Arabia. It measured the effect of three independent variables—the adoption of predictive analytics in project management, the quality of data used in predictive analytics, and the effectiveness of predictive analytics outputs in supporting project management—on the dependent variable of reducing project failures. The study employed a descriptive-analytical approach using quantitative methodology. A questionnaire was designed to collect data from a sample of 269 project managers, project management office managers, project engineers, data analysts, and employees in government agencies and companies implementing major projects in Saudi Arabia. The data were analyzed using SPSS software, employing a range of descriptive and inferential statistical methods to test the study hypotheses. The results showed a statistically significant positive effect of using predictive analytics on reducing project failures in major projects. The adoption of predictive analytics in project management was found to be the most influential variable, followed by the quality of data used, and then the effectiveness of predictive analytics outputs in supporting project management. The results confirmed that employing predictive analytics contributes to improving risk prediction capabilities, enhancing the quality of administrative decisions, boosting planning and monitoring efficiency, reducing the likelihood of delays and cost overruns, and improving project success rates. The study recommended expanding the application of predictive analytics in major projects, enhancing data quality, developing digital infrastructure, training human resources, and integrating predictive analytics outputs with project management systems. This would contribute to improving project execution efficiency, reducing project failure rates, and supporting the achievement of the goals of Saudi Vision 2030.

Keywords: Predictive Analytics, Project Failure, Project Management, Artificial Intelligence, Big Data, Risk Management

Midocean University

College of Management

Master's in Project Management



Using Predictive Analytics to Reduce Project Failure in Major Projects in Saudi Arabia

Prepared by the student/

University ID/

Supervisor/

Dr. Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jarad

Year

٢٠٢٦