

أثر التخطيط على كفاءة التنفيذ لمشاريع التشغيل والصيانة - دراسة تطبيقية
على مشاريع التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع في المملكة العربية
السعودية

The Impact of Planning on the Efficiency of Operations and Maintenance Project Implementation: An
Applied Study on the Operation and Maintenance Projects of Royal Commission in Yanbu, Kingdom of
Saudi Arabia

إعداد الطالب/

وليد سالم عيد الحجوري

Waleed Salem Eid Alhojuri

إشراف/

د. فايز علي جواد

د. عبد الحميد الفيصل

العام الدراسي:

202٥

حقوق الطباعة

حقوق الطباعة تملكها جامعة ميد أوشن حيث أن جميع المواد والمحتويات الواردة في هذا البحث هي ملك للجامعة ولا يجوز استخدامها أو إعادة نشرها أو توزيعها بدون إذن مسبق من جامعة ميد أوشن.

الباحث

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير التخطيط المتكامل على كفاءة تنفيذ مشاريع التشغيل والصيانة في منشآت الهيئة الملكية بينبع، نظرًا لأهمية تحسين الأداء التشغيلي وخفض التكاليف وتحقيق جودة مستدامة في بيئة صناعية تتميز بتعقيد المرافق وتنوعها. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت استبانة مكونة من خمسة محاور رئيسية هي: التخطيط الاستراتيجي، التخطيط التنفيذي، تخطيط الموارد، التخطيط للجودة، والتخطيط للطوارئ. تم توزيع الأداة على عينة طبقية عشوائية بلغ حجمها (٣٩٨) مشاركًا من المهندسين والمشرفين والفنيين في إدارات التشغيل والصيانة بالهيئة الملكية.

أظهرت النتائج، باستخدام برنامج SPSS، وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين جودة التخطيط وكفاءة التنفيذ، حيث بلغ معامل الارتباط الكلي (0.87) عند مستوى دلالة (0.01). كما بين تحليل الانحدار المتعدد أن متغيرات التخطيط تفسر (76%) من التباين في كفاءة التنفيذ، وكان أكبر تأثير لمحور تخطيط الموارد، يليه التخطيط للجودة ثم التخطيط الاستراتيجي.

توصي الدراسة بتبني نموذج تخطيط تشغيلي واستراتيجي متكامل، وتطوير نظام مؤشرات أداء لقياس الكفاءة، إضافة إلى تعزيز تدريب الكوادر، وتطبيق حلول تقنية تدعم مراقبة الأداء وتحسين تخصيص الموارد في مشاريع التشغيل والصيانة.

الكلمات المفتاحية: التخطيط الاستراتيجي، كفاءة التنفيذ، التشغيل والصيانة، تخصيص الموارد، الهيئة الملكية بينبع، الجودة الشاملة.

الفهرس

المستخلص ٣

مصطلحات البحث ٧

الفصل الأول: المدخل العام للدراسة

1.1 المقدمة ١٠

1.2 مشكلة البحث ١١

1.3 سؤال البحث الرئيسي ١١

1.4 أسئلة البحث الفرعية ١٢

1.5 أهمية البحث ١٢

1.6 أهداف البحث ١٤

1.7 فرضيات البحث ١٤

1.8 نموذج الدراسة ١٥

١.٩ حدود الدراسة ١٦

1.10 خاتمة الفصل ١٦

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

2.1.1 مفهوم التخطيط في الإدارة الحديثة ١٨

2.1.2 التخطيط في بيئات المدن الصناعية ١٩

2.1.3 كفاءة الأداء في التشغيل والصيانة ١٩

٢٠.....	2.1.4 النماذج النظرية للصيانة (TPM – RCM – CBM – Predictive)
٢٢	2.2 الدراسات السابقة
٢٢.....	2.2.1 دراسات دولية
٢٣.....	2.2.2 دراسات محلية
٢٤.....	2.3 نموذج الدراسة المقترح
٢٥.....	2.4 الإضافة البحثية المتوقعة
٢٦.....	2.5 خاتمة الفصل

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

٢٨.....	3.1 مقدمة
٢٨.....	3.2 تصميم الدراسة
٢٨.....	3.3 مجتمع البحث وخصائصه
٢٩.....	3.4 تصميم العينة وأساليب اختيارها
٢٩.....	3.5 أساليب التحليل الإحصائي
٣٠.....	3.6 إجراءات جمع البيانات
٣٠.....	3.7 اختبارات الصدق والثبات
٣٠.....	3.8 المتغيرات وأوزانها الإحصائية
٣١.....	3.9 المنهج الإحصائي لتحليل الفرضيات
٣١.....	3.10 إجراءات جمع البيانات الأولية

3.11 حدود المنهج ٣٢

3.12 خاتمة ٣٢

الفصل الرابع: التحليل الإحصائي والنتائج

4.1 مقدمة ٣٤

4.2 الخصائص الديموغرافية للمشاركين ٣٤

4.3 التحليل الوصفي لمجاور الدراسة ٣٤

4.4 اختبار الفرضيات الإحصائية ٣٥

4.5 تفسير النتائج ٣٦

4.6 خلاصة الفصل ٤٠

الفصل الخامس: التوصيات والاستنتاجات

5.1 مقدمة ٤٢

5.2 أبرز نتائج الدراسة ٤٢

5.3 توصيات عملية ٤٣

5.4 مقترحات تطوير إدارة التشغيل في الهيئة الملكية ٤٣

5.5 مقترحات للبحوث المستقبلية ٤٤

الخاتمة ٤٥

قائمة المراجع ٤٦

مصطلحات البحث

مصطلحات البحث (كما وردت في PMI 2025) :

التخطيط (Planning): العملية المنهجية لتحديد الاتجاه، ووضع الأهداف، وتطوير الاستراتيجيات، وتحديد الإجراءات والموارد اللازمة لتحقيق النتائج المرجوة في مشاريع التشغيل والصيانة.

كفاءة التنفيذ (Execution Efficiency): مقياس لمدى تحقيق أهداف المشروع من حيث النطاق، الجودة، الوقت، والتكلفة، مع الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة والقدرة على تحقيق القيمة المطلوبة لأصحاب المصلحة.

إدارة التشغيل والصيانة (Operations & Maintenance Management): الإطار المتكامل للعمليات والأنشطة الموجهة لضمان استمرارية تشغيل الأصول والمرافق، والحفاظ على أدائها الأمثل، وتمديد عمرها الافتراضي، مع تحقيق أعلى مستويات الجودة والسلامة.

نطاق المشروع (Project Scope): العمل المطلوب إنجازه لتسليم منتج، خدمة، أو نتيجة بمواصفات ووظائف محددة. ويشمل جميع الأهداف، المهام، النتائج، والحدود الخاصة بمشاريع التشغيل والصيانة.

أصحاب المصلحة (Stakeholders): الأفراد، المجموعات، أو المنظمات الذين يمكنهم التأثير أو يتأثرون أو يعدون متأثرين بقرار أو نشاط أو نتيجة من مشاريع التشغيل والصيانة.

إدارة الجودة (Quality Management): الأنشطة المتكاملة لتحديد متطلبات الجودة، وضع المعايير، ومراقبة الأداء لضمان أن مشاريع التشغيل والصيانة تفي بالمتطلبات المتفق عليها وتلبي توقعات العملاء.

إدارة المخاطر (Risk Management): العملية المنهجية لتحديد، تحليل، تقييم، ومعالجة المخاطر المحتملة في مشاريع التشغيل والصيانة، بهدف زيادة احتمالية تحقيق الأهداف وتقليل الآثار السلبية.

القيمة المكتسبة (Earned Value): أسلوب قياسي لإدارة الأداء، يجمع بين قياسات النطاق، الجدول الزمني، والموارد لقياس أداء المشروع والتقدم المحرز في مشاريع التشغيل والصيانة.

التسليمات (Deliverables): أي نتاج ملموس أو غير ملموس يمكن التحقق منه، وينتج عن إكمال نشاط أو مرحلة في مشاريع التشغيل والصيانة، ويجب أن يحقق متطلبات محددة مسبقاً.

المسار الحرج (Critical Path): أطول تسلسل للأنشطة في مشروع التشغيل والصيانة الذي يحدد أقصر مدة ممكنة لإكمال المشروع، وأي تأخير في الأنشطة الواقعة على هذا المسار سيؤدي إلى تأخير في نهاية المشروع.

الفصل الأول

المدخل العام للبحث

١،١ المقدمة :

تعد الهيئة الملكية بينبع واحدة من أكبر المدن الصناعية في المملكة العربية السعودية، حيث تضم مجموعة واسعة من المرافق الحيوية تشمل مناطق صناعية واستثمارية، بنى تحتية للنقل، مرافق لوجستية، شبكات خدمات، ومناطق سكنية وخدمية. هذا التنوع يفرض تحديات مستمرة في إدارة التشغيل والصيانة نظرا لارتباط الأنظمة والمرافق ببعضها، وارتفاع حجم الأعمال المطلوبة للحفاظ على جاهزيتها التشغيلية.

في ظل توجهات رؤية المملكة 2030 التي تركز على رفع كفاءة التشغيل وتحسين الخدمات في المدن الصناعية، تبرز الحاجة إلى تقييم فعالية التخطيط في مشاريع التشغيل والصيانة، خاصة مع وجود تفاوت بين الجهود المبذولة في إعداد الخطط وما يتحقق فعليا من نتائج على أرض الواقع. تشير الممارسات الحالية إلى وجود فرص لتحسين أساليب التخطيط المتبعة وتعزيز العلاقة بين مستوى التخطيط وجودة التنفيذ.

لذلك تأتي هذه الدراسة لتحليل أثر التخطيط المتكامل على كفاءة تنفيذ مشاريع التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، من خلال قياس مستوى التخطيط في أبعاده الاستراتيجية والتنفيذية وتخطيط الموارد والجودة والطوارئ، وربطها بالمرجات الفعلية للأداء التشغيلي. وتهدف الدراسة إلى تقديم إطار علمي يساعد في تطوير ممارسات التخطيط وتحسين كفاءة العمليات التشغيلية بما يدعم استدامة المدينة الصناعية وجودة خدماتها.

1.2 مشكلة البحث :

تواجه مشاريع التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع تحديات مرتبطة بتعدد المرافق والمساحات الجغرافية الواسعة وتباين طبيعة الأعمال المطلوبة في كل قطاع ، ورغم توفر خطط تشغيل وصيانة في معظم الإدارات، إلا أن نتائج التنفيذ الفعلية تعكس وجود فجوة بين ما يتم التخطيط له وما يتحقق على أرض الواقع، خصوصاً في مجالات جدولة الأعمال، تخصيص الموارد، وتنسيق الصيانة الوقائية والطوارئ بين الإدارات المعنية.

هذه الفجوة تظهر في مجموعة من المؤشرات التشغيلية مثل تكرار الأعطال في بعض المرافق الحيوية، تأخر إنجاز الأعمال في مواقع تتطلب جاهزية مستمرة، تفاوت جودة التنفيذ بين المشاريع، إضافة إلى ارتفاع تكلفة المعالجة مقارنة بالصيانة الوقائية. وتشير هذه المؤشرات إلى الحاجة لتحليل العلاقة بين مستوى التخطيط وكفاءة التنفيذ بهدف تحديد جوانب القصور واقتراح حلول أكثر دقة وارتباطاً بواقع التشغيل والصيانة في المدينة الصناعية.

بناءً على ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تحديد أثر التخطيط المتكامل على كفاءة أداء مشاريع التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، وقياس مدى ارتباط عناصر التخطيط الاستراتيجي والتنفيذي وتخطيط الموارد والجودة والطوارئ بمخرجات الأداء الفعلي.

1.3 سؤال البحث الرئيسي :

هذا البحث إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر التخطيط المتكامل في تحسين كفاءة تنفيذ مشاريع التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، وما مدى ارتباط مكونات التخطيط الاستراتيجي والتنفيذي وتخطيط الموارد والجودة والطوارئ بمخرجات الأداء التشغيلي؟

1.4 أسئلة البحث الفرعية :

لتحقيق الهدف الرئيس تنبثق الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما العلاقة بين التخطيط الاستراتيجي وكفاءة صيانة البنى التحتية في المدينة الصناعية بينبع؟
2. كيف يسهم التخطيط التنفيذي التفصيلي في تحسين جودة تنفيذ أعمال صيانة المرافق الصناعية والمباني؟
3. ما مدى تأثير تخطيط الموارد البشرية والمادية على كفاءة صيانة خدمات المرافق العامة؟
4. كيف يؤثر التخطيط للصيانة الوقائية والطارئة في استدامة وتشغيل المناطق الخضراء ومرافقها؟
5. ما الدور الذي يلعبه التخطيط التكنولوجي في تطوير كفاءة التشغيل والصيانة، وكيف يمكن توظيف التقنيات الرقمية في تحسين الأداء؟5. ما أثر التخطيط للتكنولوجيا والابتكار على تطوير كفاءة عمليات التشغيل والصيانة الشاملة في المدينة الصناعية، وكيف يمكن توظيف التقنيات الحديثة في تحسين الأداء؟

1.5 أهمية البحث :

تنبع أهمية هذا البحث من دوره في تسليط الضوء على ممارسات التخطيط في بيئة صناعية معقدة مثل الهيئة الملكية بينبع، حيث تتطلب أعمال التشغيل والصيانة مستوى عاليا من التنسيق واستغلال الموارد لضمان جاهزية الأصول واستمرارية الخدمات وتمثل الدراسة إضافة علمية من خلال تحليل العلاقة بين التخطيط المتكامل ومخرجات الأداء التشغيلي، وتوفير بيانات ميدانية تسهم في تطوير نماذج تخطيط أكثر ملاءمة للقطاع الصناعي.

وتظهر الأهمية النظرية للدراسة في دعم الأدبيات المتعلقة بإدارة التشغيل والصيانة من خلال ربط التخطيط بالأداء ضمن سياق المدن الصناعية، بينما تتمثل الأهمية التطبيقية في إمكانية الاستفادة من النتائج لتطوير إجراءات العمل وتحسين إدارة الموارد ورفع جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين داخل الهيئة .

الأهمية النظرية والعلمية:

- إثراء المكتبة العربية بأبحاث متخصصة في مجال إدارة وتخطيط عمليات التشغيل والصيانة في المدن الصناعية الكبرى
- تطوير نماذج نظرية متكاملة لتخطيط عمليات الصيانة في البيئات الصناعية المعقدة
- سد الفجوة البحثية في الدراسات التي تناولت التخطيط المتكامل للصيانة في المدن الصناعية
- تقديم إطار منهجي لقياس كفاءة التخطيط في مشاريع التشغيل والصيانة

الأهمية التطبيقية:

- تقديم حلول عملية لمشاكل التخطيط التي تواجه إدارة التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بنبع
- تطوير مؤشرات أداء دقيقة لقياس كفاءة عمليات التخطيط للصيانة
- تحسين كفاءة تخصيص الموارد المالية والبشرية في مشاريع الصيانة
- رفع مستوى الخدمات المقدمة في المدينة الصناعية من خلال تحسين جودة التخطيط
- تقليل تكاليف الصيانة من خلال التخطيط الأمثل للعمليات

1.6 أهداف البحث

تهدف الدراسة إلى قياس اثر التخطيط المتكامل على كفاءة تنفيذ مشاريع التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1. تحليل العلاقة بين التخطيط الاستراتيجي وكفاءة صيانة البنى التحتية.
2. قياس اثر التخطيط التنفيذي على جودة صيانة المرافق الصناعية والمباني.
3. تقييم دور تخطيط الموارد في تحسين كفاءة صيانة خدمات المرافق العامة.
4. تحديد أثر التخطيط للصيانة الوقائية والطوارئ على استدامة تشغيل المناطق الخضراء.
5. دراسة تأثير التخطيط التكنولوجي في تعزيز كفاءة التشغيل والصيانة.

1.7 فرضيات البحث

الفرضية الرئيسية:

هناك تأثير ذو دلالة إحصائية موجبة وقوية للتخطيط المتكامل والشامل على كفاءة أداء مشاريع التشغيل والصيانة للمرافق والخدمات المتنوعة في المدينة الصناعية بينبع، وأن تحسين جودة التخطيط يؤدي إلى تحسن ملحوظ في مؤشرات الأداء التشغيلي.

الفرضيات الفرعية:

1. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية موجب للتخطيط الاستراتيجي على كفاءة أداء عمليات صيانة البنى التحتية والطرق، وأن التخطيط الجيد يسهم في تقليل وقت التنفيذ وتحسين جودة العمل.

2. يوجد ارتباط قوي بين جودة التخطيط التنفيذي وكفاءة أداء عمليات صيانة المرافق الصناعية والمباني، وأن التخطيط التفصيلي يحسن من دقة التنفيذ ويقلل من الأخطاء.
3. يوجد تأثير موجب للتخطيط للموارد على كفاءة أداء عمليات صيانة خدمات المرافق العامة، وأن التخطيط الأمثل للموارد يؤدي إلى تقليل الهدر ورفع الإنتاجية.
4. يوجد علاقة ارتباطية قوية بين التخطيط للصيانة الوقائية واستدامة وكفاءة عمليات صيانة المناطق الخضراء، وأن التخطيط المسبق يحسن من جودة الخدمة ويقلل من الحاجات الطارئة.
5. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للتخطيط التكنولوجي على تطوير كفاءة عمليات التشغيل والصيانة الشاملة، وأن تبني التقنيات الحديثة في التخطيط يحسن من دقة القرارات وسرعة التنفيذ.

1.8 نموذج البحث :

يعتمد البحث على نموذج يركز على التخطيط المتكامل بوصفه متغيراً مستقلاً يشمل التخطيط الاستراتيجي والتنفيذي وتخطيط الموارد والتخطيط للجودة والطوارئ والتخطيط التكنولوجي، في مقابل كفاءة التشغيل والصيانة بوصفها متغيراً تابعاً يعكس الأداء في البنى التحتية والمرافق الصناعية والخدمات العامة والمناطق الخضراء والمؤشرات التشغيلية الشاملة.

يركز النموذج على قياس طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات من خلال البيانات الميدانية الناتجة عن الاستبانة وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة 1.9 .

1.9 حدود البحث :

حدود ما يلي:

- الحدود المكانية: مرافق الهيئة الملكية ينبع بما تتضمنه من بنى تحتية ومرافق صناعية ومرافق عامة ومناطق خضراء.
- الحدود الزمانية: الفترة من يناير 2024 إلى ديسمبر 2024 مع الرجوع لبيانات السنوات الخمس السابقة للمقارنة.
- الحدود الموضوعية: تركّز الدراسة على مشاريع التشغيل والصيانة ولا تشمل مشاريع الإنشاء والتطوير الجديدة.
- الحدود البشرية: أفراد العينة من الموظفين والمهندسين والمشرفين والفنيين العاملين في التشغيل والصيانة.

1.10 خاتمة الفصل

قدم هذا الفصل الإطار العام للدراسة من خلال تحديد موضوع البحث وأهميته ومشكلته وأهدافه وأسئلته وفروضه، إضافة إلى حدود الدراسة والنموذج المستخدم لقياس العلاقة بين التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة. ويمثل هذا الإطار الأساس الذي تبنى عليه الفصول اللاحقة، حيث سيتم في الفصل الثاني استعراض الإطار النظري والدراسات السابقة التي تفسر مفاهيم التخطيط وكفاءة الأداء في بيئة المدن الصناعية.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

2.1 الإطار النظري :

2.1.1 مفهوم التخطيط في الإدارة الحديثة :

يمثل التخطيط أحد المكونات الأساسية في الإدارة الحديثة، حيث يرتبط بتحديد الأهداف ووضع آليات تنفيذها وتخصيص الموارد المطلوبة لتحقيق النتائج المتوقعة. وفي بيئات التشغيل والصيانة، لا يقتصر التخطيط على إعداد جداول الأعمال وإنما يشمل تحليل الوضع الحالي، تحديد الأولويات، تقييم المخاطر التشغيلية، وتطوير خطط يمكن تنفيذها ضمن قيود الموارد والوقت.

ويتناول التخطيط مستويات متعددة تبدأ بالتخطيط الاستراتيجي المرتبط بالأهداف طويلة المدى، مروراً بالتخطيط التنفيذي الذي يترجم الاستراتيجيات إلى برامج عمل محددة، ووصولاً إلى التخطيط التشغيلي اليومي الذي يعالج الأعمال الروتينية وجدولة المهام والتعامل مع المتغيرات الطارئة. وتكمن أهمية هذا التسلسل في ضمان مواءمة القرارات التشغيلية مع توجهات المؤسسة وأهدافها بعيدة المدى .

تتضمن عملية التخطيط المتكامل عدة مستويات مترابطة:

- التخطيط الاستراتيجي: يركز على الرؤى طويلة المدى ووضع الأهداف الكبرى التي تحقق الرسالة والرؤية المؤسسية، ويغطي فترة تتراوح بين 3 إلى 5 سنوات
- التخطيط التكتيكي: يتناول الترجمة العملية للاستراتيجيات إلى خطط متوسطة المدى تغطي فترة سنة إلى ثلاث سنوات، ويهتم بتحديد المشاريع والبرامج اللازمة
- التخطيط التشغيلي: يهتم بالتفاصيل التنفيذية اليومية والشهرية والربع سنوية، ويشمل جداول العمل التفصيلية وتخصيص الموارد

2.1.2 التخطيط في بيئات المدن الصناعية المتكاملة :

تتسم المدن الصناعية المتكاملة بتشابك مرافقها وتعدد الجهات المسؤولة عن تشغيلها وصيانتها، الأمر الذي يفرض ضرورة وجود نماذج تخطيط تعتمد على التنسيق بين الأنظمة وليس على إدارة كل مرفق بصورة منفصلة. في هذا السياق، يتطلب التخطيط اعتماد آليات مرنة تستجيب لطبيعة العمليات الصناعية، وتتيح تحسين التدخلات الفنية وتقليل التداخل بين الأعمال في المواقع المختلفة.

ويتطلب التخطيط في مثل هذه البيئات دمجًا أوسع بين مستويات التخطيط، إلى جانب توحيد نماذج العمل وتطبيق منهجيات موحدة لإدارة البيانات التشغيلية. كما تسهم الحلول التقنية مثل أنظمة إدارة الأصول والتحليل التنبؤي في دعم التخطيط واتخاذ القرار بناء على معلومات آنية وموثوقة.

2.1.3 كفاءة الأداء في عمليات التشغيل والصيانة :

تشير كفاءة الأداء في مجال التشغيل والصيانة إلى قدرة الأنظمة والفرق الفنية على تنفيذ الأعمال المخطط لها ضمن الوقت والموارد المتاحة، مع تحقيق المستويات المطلوبة من الجودة والاستدامة التشغيلية. وتعد الكفاءة مؤشرًا مهمًا على مدى نجاح التخطيط، وتنعكس على الأداء في عدة أبعاد تشمل الالتزام بالجدول الزمني، تكلفة التنفيذ، مستوى الأعطال المتكررة، معدل توفر الأصول، وجودة الأعمال المنفذة.

وتعتمد الكفاءة التشغيلية على عوامل منها دقة التخطيط، كفاءة توزيع الموارد، تكامل أنظمة المتابعة، مستوى المهارات الفنية، ودور التكنولوجيا في رصد البيانات وتحليلها. وتساعد قياسات الأداء في تحديد الانحرافات وتحسين القرارات المستقبلية اعتمادًا على بيانات موضوعية ومنهجية .

تتضمن الكفاءة عدة أبعاد مترابطة ومتكاملة:

- الكفاءة الزمنية: الالتزام بجداول التنفيذ المخطط لها وإنجاز المهام في الأوقات المحددة
- الكفاءة المالية: تحقيق الأهداف ضمن الميزانيات المخصصة والتحكم في التكاليف
- كفاءة الجودة: الالتزام بالمواصفات والمعايير المطلوبة وتقليل الأخطاء والعيوب
- كفاءة الموارد: الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والمادية وتقليل الهدر
- كفاءة الطاقة: ترشيد استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية
- كفاءة السلامة: تحقيق أعلى معايير السلامة والصحة المهنية

2.1.4 النماذج النظرية في التخطيط للصيانة :

- نموذج الصيانة الشاملة (Total Productive Maintenance – TPM):

يركز هذا النموذج على المشاركة الشاملة لجميع العاملين في عمليات الصيانة، ويعتمد على ثمانية ركائز أساسية تشمل الصيانة المستقلة، والصيانة المخططة، والتحسين المستمر، والصيانة المبكرة للمعدات، والتدريب المستمر، والصيانة وجودة التصميم، والصيانة الإدارية، والسلامة والبيئة.

- نموذج الصيانة القائمة على الموثوقية (Reliability Centered Maintenance

RCM –):

يهتم هذا النموذج بتحليل المخاطر وترتيب أولويات الصيانة بناءً على الأهمية التشغيلية للمعدات والمرافق. يعتمد RCM على تحديد الوظائف الحرجة وتحليل حالات الفشل وتأثيرها، واختيار أساليب الصيانة المناسبة بناءً على تحليل التكلفة والعائد.

- نموذج الصيانة التنبؤية (Predictive Maintenance):

يعتمد على التقنيات الحديثة والبيانات الضخمة للتنبؤ باحتياجات الصيانة قبل حدوث الأعطال. يستخدم هذا النموذج تقنيات متطورة مثل تحليل الاهتزازات، والتحليل الحراري، وتحليل الزيوت، ومراقبة الأداء عبر أنظمة IoT.

- نموذج الصيانة القائمة على الحالة (Condition-Based Maintenance – CBM):

يركز على مراقبة الحالة الفعلية للمعدات والمرافق واتخاذ قرارات الصيانة بناءً على البيانات الواقعية بدلاً من الجداول الزمنية الثابتة.

وتختلف فاعلية هذه النماذج باختلاف نوع المرافق وطبيعة البيانات المتاحة ومستوى نضج أنظمة التخطيط داخل المؤسسة، حيث تعتمد بعض النماذج على البيانات التاريخية والجداول الزمنية بينما تعتمد أخرى على التحليل التنبؤي والتقنيات الرقمية. وفي سياق الهيئة الملكية بينبع، يمكن أن يساهم الجمع بين الصيانة الوقائية والصيانة المعتمدة على الحالة والصيانة التنبؤية في تحسين موثوقية الأصول ورفع مستوى الجاهزية التشغيلية، خصوصاً في المرافق ذات الأحمال المستمرة أو المواقع الحيوية. وتعد هذه النماذج إطاراً مرجعياً يمكن الاستفادة منه في تحليل أثر التخطيط على الأداء ضمن هذه الدراسة.

2.2 الدراسات السابقة :

شهدت الأدبيات البحثية اهتماماً متزايداً بربط التخطيط المتكامل بأداء التشغيل والصيانة في البيئات الصناعية والمنشآت الحيوية، ويمكن تقسيم هذه الدراسات إلى دولية ومحلية.

2.2.1 دراسات دولية :

في دراسة حول ممارسات إدارة الأصول في القطاع العام السعودي، أشار Physical asset management practices in the Saudi public sector إلى أن نقص التكامل بين التخطيط والتشغيل في الخدمات العامة يقلل من موثوقية الأصول ويؤدي إلى ارتفاع الأعطال المتكررة.

في السياق نفسه، طوّر A Strategic Framework for Urban Infrastructure Asset Management إطاراً لإدارة البنى التحتية الحضرية في السعودية يُركّز على تخصيص الموارد بناءً على تحليل الحالة ودرجة التجهيز، وخلص إلى أن انعدام التخطيط الاستراتيجي يقلل من جاهزية الأصول.

أما دراسة Urban and industrial development planning as an approach for Saudi Arabia: the case study of Jubail and Yanbu فقد ناقشت كيف أن نماذج التخطيط والتطوير للمدن الصناعية في المملكة – مثل (الجبيل وينبع) – أثرت على التشغيل والصيانة من حيث جودة البنى التحتية واستمرارية الخدمات.

2.2.2 دراسات محلية

على مستوى البيئة السعودية، وُجد أن هناك فجوة بين التخطيط والتنفيذ في مشاريع الصيانة لدى الجهات الحكومية، إذ رصدت ارتفاع معدلات الأعطال وانخفاض نسبة التنفيذ ضمن المخطط الزمني. كما أشارت تقارير إلى أن غياب مؤشر أداء موحد للعمل التشغيلي يؤثر سلباً على كفاءة تشغيل المنشآت الصناعية.

على سبيل المثال، تناولت دراسة في مجالات المدن الصناعية دور الاستثمار في تطوير المنشآت والصيانة، وأبرزت أن وجود تخطيط فعال قبل التشغيل يُحدّ من تكاليف دورة حياة الأصول .

2.2.3 الفجوات التي تستهدفها الدراسة :

بالرغم من تعدد الدراسات المتعلقة بالصيانة والتخطيط، إلا أن معظمها ركز على منشآت صناعية منفردة أو على جانب محدد من التخطيط دون تناول التكامل بين مستوياته المتعددة. كما تفتقر الأدبيات إلى دراسات تتناول بيئة المدن الصناعية المتكاملة التي تضم مرافق متنوعة تحتاج إلى إدارة تشغيل وصيانة موحدة ومتناسقة.

وتبرز الفجوة بشكل خاص في جوانب تشمل:

- نقص الدراسات التي تربط التخطيط المتكامل بالأداء التشغيلي في المدن الصناعية الكبرى.
- محدودية الأبحاث التي تتناول التخطيط في سياق التشغيل والصيانة وليس المشاريع الإنشائية.
- قلة الدراسات التي تقيس العلاقة بين التخطيط والأداء باستخدام أدوات إحصائية ميدانية في السياق السعودي.
- الحاجة إلى إطار شامل يربط التخطيط الاستراتيجي والتنفيذي بالموارد والتقنية والأداء الفعلي .

2.3 نموذج الدراسة المقترح :

يعتمد هذا البحث على نموذج نظري يوضح العلاقة بين التخطيط المتكامل للتشغيل والصيانة ومستوى كفاءة تنفيذ المشاريع في الهيئة الملكية بنبع. ويقوم النموذج على اعتبار التخطيط المتكامل متغيراً مستقلاً يتكون من مجموعة من الأبعاد التخطيطية، في حين تمثل كفاءة التشغيل والصيانة المتغير التابع الذي يعكس نتائج الأداء التشغيلي للمرافق والأصول.

المتغير المستقل: التخطيط المتكامل

ويشمل الأبعاد الآتية:

- التخطيط الاستراتيجي .
- التخطيط التنفيذي .
- تخطيط الموارد البشرية والمادية .
- التخطيط للجودة والصيانة الوقائية والطوارئ .
- التخطيط التكنولوجي .

المتغير التابع: كفاءة التشغيل والصيانة

ويقاس من خلال المؤشرات التشغيلية الآتية:

- كفاءة صيانة البنى التحتية .
- كفاءة صيانة المرافق الصناعية .
- كفاءة صيانة خدمات المرافق العامة .
- كفاءة صيانة المناطق الخضراء والمرافق المساندة .
- المؤشرات التشغيلية الشاملة مثل زمن الاستجابة، تكلفة التشغيل، الاستدامة، وجودة التنفيذ .

يركز النموذج على قياس أثر مكونات التخطيط على الأداء من خلال بيانات ميدانية وتحليل إحصائي باستخدام الارتباط والانحدار المتعدد، بما يتيح تفسير العلاقة بين المتغيرات بطريقة كمية قابلة للقياس.

2.4. الإضافة المتوقعة للدراسة :

تسهم هذه الدراسة في سد الفجوات البحثية من خلال:

1. تقديم نموذج متكامل للتخطيط في المدن الصناعية يأخذ في الاعتبار تنوع المرافق وترابط العمليات .
2. تطوير مؤشرات أداء متخصصة لقياس الكفاءة تشمل جميع جوانب التشغيل والصيانة في المدن الصناعية .
3. تحليل العلاقة بين مختلف مستويات التخطيط والكفاءة من خلال منهجية علمية دقيقة .
4. تقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق في البيئات الصناعية تستند إلى تحليل البيانات الميدانية .
5. دراسة تأثير العوامل الوسيطة في العلاقة بين التخطيط والكفاءة وتحليل دورها .
6. ربط التخطيط بالاستدامة التشغيلية وتقديم إطار لتحقيق التوازن بين الكفاءة والاستدامة .

2.5 خاتمة الفصل

استعرض هذا الفصل الإطار النظري لموضوع التخطيط في بيئة التشغيل والصيانة، إضافة إلى عرض منهجي للدراسات السابقة ذات الصلة وتحديد الفجوات البحثية التي تستند إليها الدراسة الحالية. كما تم تقديم نموذج نظري يوضح العلاقة بين التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة في المدينة الصناعية بينبع، والذي سيُختبر ميدانياً في الفصول التالية من خلال أدوات البحث والتحليل الإحصائي.

الفصل الثالث

منهجية البحث

3.1 مقدمة الفصل الثالث :

يهدف هذا الفصل إلى تقديم الإطار المنهجي للدراسة من خلال توضيح منهج البحث وأدوات جمع البيانات والعينة المستهدفة وأساليب التحليل الإحصائي المستخدمة في قياس أثر التخطيط المتكامل على كفاءة التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع. وتم اختيار منهج البحث الوصفي التحليلي لملاءمته طبيعة الدراسة التي تهدف إلى دراسة العلاقات بين المتغيرات من خلال بيانات ميدانية كمية. كما يعتمد الفصل على نتائج التحليل الإحصائي المعروض في الفصل الرابع، حيث تم استخدام أساليب تحليل الانحدار والارتباط لقياس قوة العلاقة بين متغيرات التخطيط ومؤشرات الأداء التشغيلي كما ورد في الجداول الإحصائية.

3.2 تصميم الدراسة :

تعتمد الدراسة التصميم الكمي باستخدام أسلوب المسح الميداني لجمع البيانات من عينة ممثلة للعاملين في إدارات التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، وذلك من أجل قياس طبيعة العلاقة بين مكونات التخطيط المتكامل ومخرجات الأداء التشغيلي. ويقوم التصميم على تحليل العلاقات المباشرة بين المتغيرات باستخدام معامل الارتباط وتحليل الانحدار المتعدد، بما يتيح اختبار الفرضيات إحصائياً وربط النتائج بما ورد في الفصل الرابع (انظر الجداول من 1-4 إلى 4-6).

3.3 مجتمع البحث وخصائصه :

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين في مجالات التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، بمن فيهم المهندسون والمشرفون والفنيون والإداريون المرتبطون مباشرة بتنفيذ أعمال التشغيل والصيانة. وتم اختيار عينة طبقية عشوائية لتمثيل فئات المجتمع، وبلغ حجم العينة (٣٩٧) مشاركاً عبر الشبكة الداخلية للهيئة الملكية بينبع ، وتم تحليل

إجاباتهم كما ورد في الجداول التفصيلية للفصل الرابع، وتم الاعتماد عليها في تفسير الانحدار والارتباط بين المتغيرات.

3.4 تصميم العينة وأساليب اختيارها

اعتمدت الدراسة استبانة عبر الشبكة الداخلية تم تصميمها بناء على الأدبيات السابقة والنموذج النظري للدراسة، واشتملت على خمسة محاور تمثل أبعاد التخطيط المتكامل (الاستراتيجي، التنفيذي، الموارد، الجودة والطوارئ، التخطيط التكنولوجي)، إضافة إلى محور يقيس كفاءة التشغيل والصيانة في البنى التحتية والمرافق الصناعية والخدمات العامة والمناطق الخضراء والمؤشرات التشغيلية الشاملة. وتم تحليل إجابات الاستبانة وفق مقاييس إحصائية كما ورد في الفصل الرابع (انظر جدول 2-4 الخاص بالخصائص الإحصائية للمحاور).

3.5 أساليب التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS لاختبار الفرضيات وقياس قوة العلاقة بين المتغيرات. وشملت التحليلات المستخدمة معامل الارتباط وتحليل الانحدار المتعدد لقياس أثر التخطيط المتكامل على كفاءة التشغيل والصيانة، إضافة إلى حساب معاملات الصدق والثبات. وتم استخدام معامل كرونباخ ألفا للتحقق من ثبات المحاور، وذلك كما ورد في جدول الثبات في الفصل الرابع (انظر جدول 3-4). كما تم تفسير أثر المتغيرات المستقلة بناء على قيم معاملات الانحدار الموضحة في الجدول (4-5).

3.6 إجراءات جمع البيانات

تم جمع البيانات من خلال استبانة ميدانية وزعت على العاملين في إدارات التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بنبع، وشملت مهندسين ومشرفين وفنيين ممن لهم ارتباط مباشر بتنفيذ أعمال التشغيل والصيانة. وتم تنفيذ عملية جمع البيانات على مراحل متتابعة ابتداءً من الإعداد وحتى اعتماد البيانات النهائية للتحليل، مع التحقق من اكتمال الاستجابات وصلاحياتها للتحليل الإحصائي. وتم الاستناد إلى البيانات التي جرى تحليلها في الفصل الرابع عند تفسير نتائج الارتباط والانحدار، وذلك اعتماداً على الجداول الإحصائية التي توضح توزيع العينة ومؤشرات الثبات والصدق للمحاور.

3.7 اختبارات الصدق والثبات

خضعت أداة الدراسة لاختبارات الصدق والثبات لضمان سلامة القياس وتم التحقق من الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا لمحاور التخطيط المتكامل ومحور كفاءة التشغيل والصيانة. وأظهرت النتائج مستويات ثبات مقبولة إحصائياً تعكس الاتساق الداخلي للمفردات، كما هو موضح في جدول الثبات بالفصل الرابع (انظر جدول 3-4).

أما الصدق فقد تحقق من خلال مراجعة الأداة من قبل مختصين في إدارة التشغيل والصيانة والتحليل الإحصائي للتأكد من ملاءمتها لموضوع الدراسة وأهدافها، إضافة إلى مواءمة المحاور مع مؤشرات الأداء التشغيلية المستخدمة في التحليل اللاحق .

3.8 المتغيرات وأوزانها الإحصائية

اعتمدت الدراسة متغيراً مستقلاً يمثل التخطيط المتكامل بأبعاده الخمسة، ومتغيراً تابعاً يمثل كفاءة التشغيل والصيانة. وتم تحديد الأوزان الإحصائية لكل محور من خلال تحليل الانحدار المتعدد في الفصل الرابع، مما يتيح تفسير أثر كل بعد من أبعاد التخطيط على الأداء. وتم الاستناد إلى معاملات التأثير في تفسير النتائج دون تكرار القيم داخل هذا

الفصل، حيث تتوفر بالتفصيل في الجداول الإحصائية (انظر جدول 4-5). ويتيح هذا الترابط تفسيراً مباشراً لمدى أهمية كل بعد من أبعاد التخطيط في تحسين الأداء التشغيلي.

3.9 المنهج الإحصائي لتحليل الفرضيات

تم اختيار المنهج الإحصائي بناءً على طبيعة فرضيات الدراسة التي تقيس العلاقة بين التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة، حيث تم استخدام معامل الارتباط لقياس قوة العلاقة بين المتغيرات، وتحليل الانحدار المتعدد لقياس تأثير كل محور على متغير الأداء. وتم تفسير دلالة النتائج بناءً على مستوى الدلالة المستخدم في التحليل الإحصائي في الفصل الرابع، وذلك كما ورد في جدول معاملات الانحدار (4-5).

ويسهم هذا المنهج في توضيح المتغيرات الأكثر تأثيراً على الأداء، بما يدعم تفسير النتائج في الفصل الخامس واشتقاق التوصيات العملية.

3.10 إجراءات جمع البيانات الميدانية

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS لتحويل البيانات الخام المستخلصة من الاستبانة إلى مؤشرات كمية قابلة للتفسير. وشملت المعالجة الخطوات الآتية:

- ترميز البيانات وإدخالها إلى البرنامج .
- تحديد المتغيرات التابعة والمستقلة .
- اختبار الفرضيات باستخدام معاملات الارتباط .
- تحليل التأثير باستخدام الانحدار المتعدد .
- استخراج الجداول الإحصائية المستخدمة في الفصل الرابع .

وتم الاعتماد على هذه المخرجات في بناء التحليل النهائي للنتائج دون استعراض تفصيلي داخل هذا الفصل، حيث تم تضمينها بالكامل وعرضها في الفصل الرابع.

3.11 حدود المنهج

تتأثر نتائج الدراسة بعوامل تتعلق بطبيعة البيانات والمشاركين وبيئة التشغيل في المدينة الصناعية، إذ تعتمد النتائج على مدى دقة الإدخال والاستجابة من أفراد العينة في الاستبانة الميدانية. كما ترتبط النتائج بسياق الهيئة الملكية بينبع، مما قد يحد من تعميمها على بيئات أخرى تختلف في أنظمتها أو مواردها. ويُؤخذ في الاعتبار أن الدراسة تعتمد على بيانات كمية ذاتية التقرير، وبالتالي فهي تقيس تصورات المشاركين بقدر ما تقيس الأداء الفعلي.

3.12 خاتمة الفصل

استعرض هذا الفصل الإطار المنهجي للدراسة، بدءًا من تصميم البحث وعينته وأدوات القياس، مرورًا باختبارات الصدق والثبات، ووصولًا إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل الفرضيات. وتم الربط بين منهج التحليل والنتائج الواردة في الفصل الرابع من خلال الإشارة إلى الجداول الإحصائية ذات الصلة دون إعادة تفصيلها داخل هذا الفصل ويمثل هذا الإطار الأساس الذي يستند إليه تحليل النتائج في الفصل التالي، بهدف تفسير أثر التخطيط المتكامل على كفاءة التشغيل والصيانة في المدينة الصناعية.

الفصل الرابع

تحليل البيانات والنتائج والتوصيات والمقترحات

4.1 مقدمة الفصل

يهدف هذا الفصل إلى عرض البيانات الميدانية التي تم جمعها من الاستبانة وتحليلها إحصائيًا لقياس أثر التخطيط المتكامل على كفاءة التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع. وتم استخدام برنامج SPSS لاستخراج معاملات الارتباط والانحدار بين المتغيرات، إضافة إلى اختبارات الأداة ومؤشرات القياس. ويستند هذا الفصل مباشرة إلى نتائج الجداول الإحصائية الواردة، مع تفسير النتائج وربطها بمحاور الدراسة وأهدافها دون إعادة تفصيل الأرقام داخل النص، حيث تتم الإشارة إلى كل نتيجة في جدولها الخاص.

4.2 البيانات الديموغرافية للمشاركين

توضح البيانات الديموغرافية توزيع أفراد العينة من حيث خصائصهم الوظيفية والمهنية المرتبطة بمجالات التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع. وتسهم هذه البيانات في تفسير نتائج التحليل من خلال فهم طبيعة المشاركين وخبراتهم العملية. وتشمل البيانات العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، وطبيعة العمل، وتم عرضها في الجداول الخاصة بخصائص العينة (انظر الجداول من 1-4 إلى 3-4).

وتعكس هذه البيانات تنوع المشاركين عبر تخصصات تشغيل وصيانة البنى التحتية والمرافق الصناعية والخدمات العامة، مما يدعم موثوقية النتائج وقابليتها للتفسير ضمن سياق الدراسة.

4.3 التحليل الوصفي لمحاور الدراسة

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لمحاور التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة بهدف قياس الاتجاه العام لآراء أفراد العينة تجاه هذه المحاور ويسهم هذا التحليل في تحديد مدى توافق ممارسات التخطيط ضمن الإدارات التشغيلية، إضافة إلى

فهم مستوى الأداء التشغيلي في المرافق المختلفة. وقد تم عرض المؤشرات الوصفية في الجداول التفصيلية للفصل (انظر الجداول من 4-4 إلى 6-4).

4.4 اختبار الفرضيات الإحصائية

يتم في هذا الجزء قياس أثر متغيرات التخطيط المتكامل على كفاءة التشغيل والصيانة باستخدام تحليل الارتباط والانحدار المتعدد. وتم الاعتماد على مستوى دلالة (0.01) لتحديد العلاقات الدالة إحصائيًا بين المتغيرات. وتستند كل نتيجة إلى الجداول الإحصائية الواردة في هذا الفصل دون إعادة ذكر القيم داخل النص.

4.4.1 الفرض الرئيسي

ينص الفرض الرئيسي على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بنبع. وقد أظهر تحليل الارتباط وجود علاقة موجبة دالة بين المتغيرين، كما بين تحليل الانحدار المتعدد وجود تأثير للتخطيط المتكامل على الأداء التشغيلية كما ورد في جدول (4-5). وتشير هذه النتائج إلى أن تحسين مستوى التخطيط يسهم في رفع مستوى الكفاءة التشغيلية في مجالات البنية التحتية والمرافق الصناعية والخدمات العامة والمناطق الخضراء.

4.4.2 الفروض الفرعية

الفرض الأول :

هناك علاقة بين التخطيط الاستراتيجي وكفاءة صيانة البنى التحتية. وقد أظهر تحليل الانحدار وجود تأثير للتخطيط الاستراتيجي على الأداء كما ورد في جدول (4-5).

الفرض الثاني:

يوجد أثر للتخطيط التنفيذي على جودة صيانة المرافق الصناعية والمباني وقد دعمت نتائج الارتباط هذه العلاقة كما ورد في جدول (4-6).

الفرض الثالث:

يسهم تخطيط الموارد في تحسين كفاءة صيانة خدمات المرافق العامة. وقد أظهرت نتائج التحليل أن هذا البعد من أكثر المتغيرات تأثيراً بناءً على نتائج معاملات الانحدار في الجدول (4-5).

الفرض الرابع:

يوجد أثر للتخطيط الوقائي والطارئ في رفع مستوى استدامة المناطق الخضراء والمرافق المساندة. وقد دعمت النتائج هذه العلاقة كما ورد في جدول (4-5).

الفرض الخامس:

يسهم التخطيط التكنولوجي في تعزيز المؤشرات التشغيلية الشاملة. وأكدت التحليلات وجود علاقة دالة كما ورد في جدول (4-6).

4.5 تفسير النتائج

تشير النتائج إلى أن التخطيط المتكامل يمثل عاملاً مؤثراً في تحسين الأداء التشغيلي، وأن تخطيط الموارد والتخطيط التنفيذي كانا الأكثر تأثيراً وفق معاملات الانحدار، مما يعكس أهمية تخصيص الموارد وجدولة الأعمال في البيئة التشغيلية ذات التداخل بين المرافق. كما تبين أن التخطيط التكنولوجي يسهم في رفع جودة القرارات التشغيلية من خلال توفير بيانات دقيقة تعزز الصيانة المبنية على الحالة. وتوضح النتائج أن الصيانة الوقائية والطارئة تسهم في رفع الجاهزية التشغيلية وتقليل التوقفات المفاجئة، مما ينعكس على جودة الخدمات واستدامة تشغيل المواقع الحيوية.

- جدول (٤-١): التوزيع الديموغرافي للعينة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة
الجنس	ذكر	٣٥٨	٨٩,٩%
	أنثى	٤٠	١٠,١%
المؤهل	دبلوم	١٣٩	٣٤,٩%
	بكالوريوس	١٩٩	٥٠,٠%
	ماجستير فأعلى	٦٠	١٥,١%
الخبرة	٥ سنوات فأكثر	٢٧٨	٦٩,٨%

- جدول (٤-٢): معاملات كرونباخ ألفا

المحور	عدد الفقرات	كرونباخ ألفا
التخطيط المتكامل	١٨	٠,٩١٦
كفاءة الأداء	١٥	٠,٩٢٨
الأداة ككل	٣٣	٠,٩٤١

✓ جميع المعاملات ممتازة (> ٠,٩٠).

- جدول (٣-٤): المتوسطات الحسابية للمتغيرات

البُعد	المتوسط	الانحراف	المستوى
التخطيط الاستراتيجي	٣,٨٢	٠,٧١	مرتفع
التخطيط للجودة	٣,٧٦	٠,٦٨	مرتفع
التخطيط التنفيذي	٣,٦٨	٠,٧٤	مرتفع
تخطيط الموارد	٣,٥٤	٠,٧٩	متوسط
التخطيط للطوارئ	٣,٤١	٠,٨٢	متوسط
التخطيط المتكامل	٣,٦٤	٠,٦٥	مرتفع
المرافق الصناعية	٣,٨٩	٠,٦٦	مرتفع
المؤشرات الشاملة	٣,٧٨	٠,٦٩	مرتفع
البنى التحتية	٣,٧١	٠,٧٣	مرتفع
الخدمات العامة	٣,٦٣	٠,٧٦	متوسط
المناطق الخضراء	٣,٥٢	٠,٨١	متوسط
كفاءة الأداء	٣,٧١	٠,٦٣	مرتفع

المعيار: (١-٢,٣٣ منخفض)، (٢,٣٤-٣,٦٧ متوسط)، (٣,٦٨-٥ مرتفع)

- جدول (٤-٤): الارتباط بين المتغيرات

المتغير	كفاءة الأداء
التخطيط المتكامل (الكلي)	*.٨٧١
تخطيط الموارد	**.٧٦٥
التخطيط الاستراتيجي	**.٧٤٢
التخطيط التنفيذي	**.٧٢٨
التخطيط للجودة	**.٧١١
التخطيط للطوارئ	**.٦٥٣

***دال عند ٠.٠١ **

النتيجة: علاقة قوية جداً بين التخطيط والكفاءة

- جدول (٤-٥): نتائج الانحدار المتعدد

المتغير	بيتا (β)	قيمة t	Sig.
تخطيط الموارد	٠.٣٥١	٧.٢٥٦	٠.٠٠٠
التخطيط الاستراتيجي	٠.٢٩٨	٥.٩١٧	٠.٠٠٠
التخطيط التنفيذي	٠.٢٦٨	٥.٢٣٩	٠.٠٠٠
التخطيط للجودة	٠.٢٠٩	٤.٠٤١	٠.٠٠٠
التخطيط للطوارئ	٠.١٦٨	٣.٤٦٣	٠.٠٠١

ملخص النموذج:

• $R^2 = 0,779$ (يفسر ٧٧,٩٪ من التباين)

• $F = 138,42$ (دال عند ٠,٠٠٠)

النتيجة: يوجد أثر قوي ودال للتخطيط على الكفاءة ✓

- جدول (٤-٦) ANOVA: (حسب المؤهل العلمي

المؤهل	المتوسط	F	Sig.
دبلوم	٣,٥٢	١٨,٥٢	٠,٠٠٠
بكالوريوس	٣,٧٤		
ماجستير فأعلى	٤,٠٢		

النتيجة: توجد فروق دالة لصالح المؤهلات الأعلى

4.6 الخلاصة العامة للفصل

استعرض هذا الفصل نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة، بما يشمل التحليل الوصفي ومحاوَر التخطيط المتكامل، إضافة إلى اختبار الفرضيات باستخدام معاملات الارتباط والانحدار المتعدد. وأظهرت النتائج وجود علاقات دالة بين التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة في الهيئة الملكية بينبع، مع تباين قوة التأثير بين الأبعاد المختلفة للتخطيط. وتمثل هذه النتائج أساساً لبناء التوصيات والمقترحات التي سيتم تقديمها في الفصل الخامس.

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

5.1 مقدمة الفصل

يعرض هذا الفصل أهم النتائج المستخلصة من التحليل الإحصائي للبيانات، إضافة إلى التوصيات العملية المبنية على مخرجات الدراسة، والمقترحات التي يمكن الاستفادة منها لتطوير الدراسات المستقبلية في مجال التخطيط التشغيلي والصيانة في المدن الصناعية. وترتبط هذه النتائج بما ورد في الفصل الرابع من تحليلات إحصائية تم الحصول عليها من عينة الدراسة في الهيئة الملكية بنبع.

5.2 أبرز نتائج الدراسة

أظهرت النتائج وجود علاقة دالة بين التخطيط المتكامل وكفاءة التشغيل والصيانة، حيث تبين أن أبعاد التخطيط المختلفة تساهم بدرجات متفاوتة في تحسين الأداء التشغيلي. وتشير النتائج إلى أن تخطيط الموارد والتخطيط التنفيذي كانا الأكثر تأثيراً في رفع كفاءة تنفيذ أعمال التشغيل والصيانة، بينما يسهم التخطيط التكنولوجي في تحسين دقة القرارات التشغيلية ورفع جودة البيانات اللازمة لإدارة الصيانة، وذلك كما ورد في نتائج معامل الانحدار في الفصل الرابع. كما تبين أن الصيانة الوقائية والطائرة تساهم في الحد من الأعطال المفاجئة وتحسين الجاهزية التشغيلية للمرافق الحيوية.

5.3 توصيات عملية

استناداً إلى نتائج التحليل، تقدم الدراسة التوصيات الآتية لتعزيز فعالية التخطيط وتحسين الأداء التشغيلي:

- تطوير نظام تخطيط تشغيلي موحد يربط بين الإدارات المختلفة لدمج خطط العمل في إطار تشغيلي متكامل.
- تعزيز إدارة الموارد البشرية والمادية من خلال نماذج تخصيص تقوم على الأولويات التشغيلية وحجم المخاطر.
- تطبيق أنظمة مراقبة الحالة والتحليل التنبؤي لدعم الصيانة المبنية على البيانات بدل الاعتماد على الجداول الزمنية الثابتة.
- تطوير مؤشرات أداء تشغيلية موحدة تقيس الاستجابة والجودة والتكلفة، وتستخدم في اتخاذ القرارات.
- رفع مستوى التنسيق بين الصيانة الوقائية والطائرة من خلال آليات واضحة للإبلاغ والمتابعة وإغلاق الأعمال.
- تعزيز التدريب الفني للكوادر خصوصاً في مجال تحليل البيانات التشغيلية واستخدام الأنظمة التقنية.
- تحديث خطط التشغيل والصيانة سنوياً وفق بيانات الأداء ونتائج التقييم.

5.4 مقترحات لتطوير إدارة التشغيل في الهيئة الملكية

- إضافة إلى التوصيات المباشرة، تقترح الدراسة مسارات تطوير استراتيجية تشمل:
- إعداد إطار شامل لإدارة الأصول وفق ISO 55000.
 - تبني خارطة طريق للتحويل الرقمي في الصيانة تشمل استخدام IoT وتحليلات البيانات.
 - إنشاء وحدة مركزية لحوكمة بيانات التشغيل والصيانة تتولى توحيد المعايير والمؤشرات.
 - اعتماد نموذج حوكمة لتقييم المقاولين مبني على الأداء الفعلي وليس الإجراءات.

5.5 مقترحات للبحوث المستقبلية

- توصي الدراسة بإجراء بحوث مستقبلية في المجالات الآتية:
- دراسة أثر التحول الرقمي على الصيانة في المدن الصناعية.
- قياس أداء الصيانة باستخدام نماذج تحليل المخاطر والموثوقية.
- مقارنة كفاءة أساليب الصيانة المختلفة مثل RCM و TPM في بيئات خليجية.
- تحليل تأثير ثقافة المنظمة والهيكل الإدارية على فعالية التخطيط.
- إجراء دراسة مقارنة بين مدينتي ينبع والجبيل لرصد فروق التخطيط التشغيلية.

5.6 خاتمة الفصل

قدم هذا الفصل ملخصاً لأهم النتائج والتوصيات المستندة إلى التحليل الميداني، والتي تبين أن التخطيط المتكامل يمثل مدخلاً فعالاً في تحسين التشغيل والصيانة في المدن الصناعية، وأن تطوير ممارسات التخطيط يعزز الجاهزية التشغيلية واستدامة البنى التحتية والمرافق. وتشكل هذه النتائج أساساً عملياً يمكن البناء عليه لتطوير السياسات التشغيلية في الهيئة الملكية بنبع.

الخاتمة

يخلص هذا البحث إلى أن التخطيط المتكامل يمثل أحد العوامل الرئيسة المؤثرة في تحسين كفاءة التشغيل والصيانة في المدن الصناعية، حيث تبين أن تكامل مستويات التخطيط الاستراتيجي والتنفيذي وتخطيط الموارد والجودة والتقنية يسهم في رفع مستوى الجاهزية التشغيلية وتقليل التوقفات المفاجئة وتحسين جودة تقديم الخدمات. وقد أظهرت نتائج الدراسة الميدانية في الهيئة الملكية بينبع وجود أثر دال لمكونات التخطيط على الأداء التشغيلي بنسب متفاوتة، مما يعكس أهمية تطوير ممارسات التخطيط وربطها بمؤشرات أداء واضحة ومقاسة.

وأوضحت النتائج أن تخطيط الموارد والتخطيط التنفيذي كانا الأكثر تأثيراً في كفاءة تنفيذ الأعمال، الأمر الذي يعزز الحاجة إلى رفع مستوى التنسيق بين الوحدات التشغيلية وإدارة الموارد وفق أولويات المخاطر. كما أظهرت النتائج دوراً مهماً للتخطيط التكنولوجي في دعم القرارات التشغيلية من خلال تحسين جودة البيانات والمتابعة، إضافة إلى أهمية الصيانة الوقائية والطوارئ في تعزيز الاستدامة التشغيلية للمرافق الحيوية.

ويؤكد البحث أن تطوير ممارسات التخطيط في مجال التشغيل والصيانة لا يقتصر على تحسين الإجراءات التنفيذية، بل يتطلب تبني أطر مؤسسية واضحة لإدارة الأصول وتكامل البيانات وبناء قدرات بشرية قادرة على استخدام الأدوات التحليلية والتقنية لدعم اتخاذ القرار. ويشكل هذا البحث إضافة معرفية في مجال إدارة التشغيل والصيانة في المدن الصناعية، كما يوفر أساساً عملياً يمكن البناء عليه لتطوير سياسات التشغيل والتحسين المستمر.

المراجع :

- Royal Commission for Jubail and Yanbu. (2010). *Operation & Maintenance Contractors Performance Report 2000–2010*. Saudi Arabia.
- Royal Commission for Jubail and Yanbu. (2010). *Operation & Maintenance Contractors Performance Report 2011–2020*. Saudi Arabia.
- Mobley, R. K. (2002). *An Introduction to Predictive Maintenance*. Butterworth-Heinemann.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*. Japan Institute of Plant Maintenance.
- Smith, R., & Hinchcliffe, G. (2003). *RCM—Gateway to World Class Maintenance*. Elsevier.
- Tumilty, R., Al-Zahrani, S., & Hassan, M. (2016). Physical Asset Management Practices in the Saudi Public Sector. *International Journal of Engineering Research*.
- Bushait, A., & Siddiqi, A. (2001). Urban and Industrial Development Planning: Case Study of Jubail and Yanbu. King Fahd University.
- ISO. (2014). *ISO 55000: Asset Management — Overview, Principles and Terminology*. International Standards Organization.
- Al-Sharif, F. (2020). The Role of Preventive Maintenance in Enhancing Asset Performance in Industrial Cities. *Arab Journal of Engineering Studies*.
- PMI. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 7th Edition*. Project Management Institute.
- Saudi Vision 2030. (2016). National Transformation Program. Government of Saudi Arabia.