

عنوان البحث

العلاقة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت وأداء واستدامة أصول الزراعة وشبكات الري
دراسة تطبيقية في إمارة أبوظبي

إعداد الطالب /

عبد القادر رياض مقداد

252000683

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

أهدي هذا العمل إلى والديّ العزيزين، حفظهما الله وأطال في عمرهما، اللذين كانا ولا يزالان النبراس الذي أنير به طريقي، والداعم الأول لمسيرتي العلمية والعملية.

إلى والدتي الغالية، التي غرست في نفسي حب العلم والمعرفة، وأحاطتني برعايتها ودعواتها الصادقة، فكانت مصدر الإلهام والقوة في كل مرحلة من مراحل حياتي.

وإلى والدي الكريم، الذي علّمني معنى الاجتهاد والمثابرة، وكان مثلاً للعطاء والصبر، فكان لتوجيهاته ودعمه الأثر الكبير في وصولي إلى هذه المرحلة.

إلى عائلتي العزيزة، التي كانت السند الحقيقي في هذه الرحلة، وشاركتني التحديات بروح من التفهم والدعم، أهدي هذا الإنجاز تقديرًا لمساندتهم وتشجيعهم المستمر.

إلى أساتذتي الأفاضل، الذين أثروا مسيرتي العلمية بعلمهم وتوجيهاتهم، وكان لهم دور بارز في إنجاز هذا العمل.

إلى زملائي وأصدقائي الأعزاء، الذين رافقوني في هذه الرحلة، أهدي هذا العمل تعبيرًا عن شكري وامتناني لدعمهم.

وأخيرًا، إلى كل من ساندني بكلمة طيبة أو دعاء صادق، أسأل الله أن يجعل هذا العمل نافعًا، وأن يكون خطوة نحو المزيد من النجاح والعطاء.

شكر و تقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. أتقدم بخالص الشكر وعظيم التقدير إلى جامعة ميدأوشن، وكلية الإدارة، على ما وفرتة من بيئة أكاديمية داعمة ومحفزة، أسهمت في إنجاز هذا البحث الذي يتناول العلاقة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت وأداء واستدامة أصول الزراعة وشبكات الري.

كما أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى السادة أعضاء هيئة الإشراف والمناقشة والتقييم، لما قدموه من توجيهات علمية رصينة وملاحظات بناءة، كان لها بالغ الأثر في تطوير هذا البحث وتعزيز إطاره العلمي والتطبيقي، بما يواكب متطلبات الاستدامة في إدارة الموارد المائية والزراعية.

وأخص بالشكر والتقدير مشرفي الكريمين، الدكتور الفيصل عبد الحميد محمد حسن، والدكتور فايز جراد، على دعمهما العلمي المستمر، وتوجيهاتهما القيّمة، ومتابعتهما الدقيقة، وما قدّماه من إرشادات أسهمت في تعميق فهمي لموضوع البحث، خاصة فيما يتعلق بتحسين كفاءة التشغيل والصيانة وتعزيز استدامة الأصول الزراعية وشبكات الري في إمارة أبوظبي. كما أعبر عن خالص امتناني لجميع أفراد عينة الدراسة، ولكل من ساهم في إنجاح هذا العمل، وقدم لي الدعم أو المشورة، مما أسهم في إثراء الجانب التطبيقي للدراسة وربطها بواقع إدارة الموارد المائية والزراعية في الإمارة.

ولا يفوتني أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أسرتي الكريمة، لما قدمته من دعم متواصل وصبر وتشجيع، كان له الأثر الكبير في تجاوز التحديات وإتمام هذا البحث.

وأسأل الله أن يجعل هذا العمل نافعا، وأن يكتب له القبول، وأن يكون إضافة علمية وعملية تسهم في تحسين كفاءة إدارة الموارد والوقت، ودعم استدامة أصول الزراعة وشبكات الري، وتعزيز الأمن المائي في إمارة أبوظبي.

1. الملخص
2. المقدمة
- الفصل الأول :**
3. مشكلة الدراسة
4. أهمية الدراسة
5. أهداف الدراسة
6. أسئلة الدراسة
7. فروض الدراسة
8. الإطار النظري
9. الدراسات السابقة
- الفصل الثاني :**
10. منهجية الدراسة
- 10.1 مصطلحات الدراسة
- 10.2 متغيرات البحث
- 10.3 منهجية البحث
11. مجتمع وحدود الدراسة
12. أدوات الدراسة
13. النتائج والتحليل الإحصائي
- 13.1 تحليل البيانات
- 13.2 مناقشة وتحليل النتائج
- الفصل الثالث :**
14. أثر القرارات الادارية الغير صائبة مع أداء واستدامة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري
15. دور قرارات الادارة العليا في كفاءة إدارة الموارد والوقت وكيفية تعامل مدير المشروع مع آثار القرارات غير صائبة في أنشطة التشغيل والصيانة
- الفصل الرابع :**
16. إعداد خطط الطوارئ وإدارة الازمات في مشاريع التشغيل والصيانة وأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي
- الفصل الخامس:**
17. التحليل الإقتصادي للصيانة الوقائية مقابل الصيانة التصحيحية في إدارة مشاريع التجميل الطبيعي
- الفصل السادس :**
18. أثر التحول الرقمي على إدارة مشاريع التجميل الطبيعي في إمارة أبوظبي

الفصل السابع:

19. أفضل الممارسات العالمية في إدارة الموارد والوقت في مشاريع التجميل الطبيعي

20. التوصيات

21. الخاتمة

22. المراجع

16.1 المراجع العربية

16.2 المراجع الأجنبية

1 الملخص:

الهدف الرئيسي من الدراسة هو تقييم الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في مشاريع التشغيل والصيانة بأبوظبي وتحديد الأسباب الرئيسية وراء تدهورها واضعين في الاعتبار من هذه الأسباب تدهور شبكة الري وعوامل المناخ والعوامل الإدارية والمالية ومدى تأثيرها على حالة الأصول مع مضي الوقت. تم استخدام الأسلوب التجريبي والمسحي التحليلي في منهجية الدراسة (تجربة مشاريع التشغيل والصيانة لأصول التجميل الطبيعي في أبو ظبي، أثبتت أن هنالك كثير من العوائق التي أدت للإضرار بحالة الأصول العامة)، تم استبيان عدد (104) مشارك تقريباً في عينة الدراسة التي تم إجراؤها من خلال قسم الحقائق والإدارات الفنية في مراكز البلديات الفرعية ومقاولي واستشاري أبو ظبي العاملين في مشاريع التشغيل والصيانة. تهتم هذه الدراسة بالبحث في تطبيق منهجيات وطرق حديثة لإدارة الوقت والموارد للإسهام في حل مشكلة تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي والمحافظة عليها لتنعكس على جماليات المدن الكبيرة والصغيرة على الشوارع والطرق الرئيسية والفرعية في دولة الإمارات العربية المتحدة، وقد أثبتت نتائج هذه الدراسة أن هناك عدة أسباب تسهم في تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي. من أكثر هذه الأسباب هو تدهور شبكات الري بعدم استخدام قطع الغيار غير الأصلية، أيضاً تفشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب، يليها تأثير البيئة والمناخ ثم انتشار أمراض النبات والحشرات الضارة واستخدام الأسمدة العضوية النباتية التي الملوثة بالأعشاب والأمراض.

تظهر النتائج أن تحسين التخطيط والجدولة وتوظيف التقنيات الذكية (مثل أنظمة الري الآلي وحساسات التربة والأحوال الجوية) يؤدي إلى تخفيض كبير في هدر المياه وزمن الاستجابة للأعطال، مع انخفاض ملحوظ في تكاليف الصيانة وزيادة عمر الأصول. وقد اعتمدت الجهات الرسمية أبوظبي في ذلك على تطوير قواعد بيانات للأصول ومؤشرات أداء قياسية وترسيخ مبادئ الاستدامة في كل عملية صيانة. وفي ضوء الأدبيات المحلية والعالمية المراجعة، نوصي بإجراءات تنظيمية وتقنية تشمل عقود أداء مبنية على مؤشرات أداء رئيسية (KPI)، واستخدام المياه المعاد تدويرها، وتدريب فرق التشغيل على الصيانة الوقائية. وتعالج الخاتمة الفجوات البحثية في هذا المجال وتقتراح خطة بحثية تجمع بيانات ميدانية، وتطبق استبيانات ومراقبة حساساتية، مع جدول زمني مقترح (سنتان) لتحقيق فهم معمق وأدلة مستقبلية على آثار الإدارة الفعالة للموارد والوقت في استدامة المساحات الخضراء وشبكات الري.

إن أي مشروع أو برنامج زراعي منفرد هو بالضرورة جزء من نظام مترابط ومعقد للغاية. لذلك، ولتحقيق المنفعة والقيمة يجب أن يأخذ تقييم القطاع الزراعي في الاعتبار القضايا الحساسة للسياق، وهذا يعني أنه بالإضافة إلى اعتماد مناهج التقييم الأكثر عمومية. يتطلب التقييم أيضًا تكييف وتطوير أساليب وأدوات أكثر تفصيلاً لتلبية الاحتياجات الخاصة لهذا القطاع، وكما هو الحال في القطاعات الأخرى مثل الصحة، التعليم، أو الأمن العام على سبيل المثال، فإن القطاع الزراعي والأنشطة التي يتم تنفيذها في إطاره لها خصائص عامة وخصائص خاصة (حافظ، 2018).

منذ بداياتها من حوالي عشرة آلاف سنة كانت الزراعة تدور حول الإنسان - كيفية استجابته لبيئته المتغيرة بطرق تسمح له بالبقاء، والتنظيم، وتطوير التقنيات، والتطور اجتماعياً والازدهار. منذ بداياته المتواضعة، أصبح القطاع الزراعي معقداً ومتعدد الأوجه بشكل متزايد، والتحدي الذي يواجهه الزراعة اليوم هو كيفية إطعام سكان العالم بطريقة عادلة مع حماية البيئة من التغيرات السلبية التي لا رجعة فيها، وفي محاولتها لمواجهة هذا التحدي المتعدد التخصصات، يجب أن تستفيد الزراعة من العلوم البيولوجية وعلوم الأرض، والهندسة، والعلوم الاجتماعية، والأنثروبولوجيا والاقتصاد (السلام، 1982). هذا يعني أن أي مشروع تنمية زراعية معين قد يشمل التخطيط، وإدماج المجموعات المستهدفة، والبحث، والإدارة، وتعزيز التربة، والممارسات الزراعية، والعمليات الميدانية، والتخزين، والمعالجة، والتوزيع، بالإضافة إلى المتطلبات السياسية والتنظيمية، والأمن الغذائي، والحد من الجوع، وتحسين التغذية، والدخل ومستويات المعيشة، والوصول العادل إلى الأراضي الزراعية المناسبة والأغذية المحصودة منها، وحماية تلك الأرض ومصادر المياه، والبيئة الأوسع (الثنيان، 1991).

تقوم فكرة هذه الدراسة على طرح مشكلة قائمة حالياً في مشاريع التشغيل والصيانة في إمارة أبو ظبي (أصول التجميل الطبيعي) وهي التدهور الكبير للأصول وضعفها وخاصةً الأصول الزراعية خلال فترة تخصيص المشاريع منذ العام 2007م، حيث تم تخصيص مشاريع التشغيل والصيانة لكي تدار عبر الشركات الخاصة بعقود مرحلية لفترات تتراوح بين ثلاث، أربع أو خمس سنوات في بعض الأوقات، وقد تم ملاحظة التدهور الكبير للأصول المختلفة مع مرور الزمن مع العلم أنه تصرف ميزانيات كبيرة على هذه المشاريع باستمرار طول تلك الفترات، مما دعا الباحث لدراسة هذه المشكلة واقتراح حلول مستقبلية لها وذلك بطرح أفكار جديدة وتطبيق منهجيات حديثة للاستفادة منها في المحافظة على هذه الأصول. وبما أن غالبية هذه الأصول هي أصول زراعية وتحتاج إلى تطبيق العمليات الفلاحية بطرق صحيحة وفي الوقت المناسب، جاءت فكرة هذه الدراسة بعنوان العلاقة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت وأداء واستدامة أصول الزراعة وشبكات الري: دراسة تطبيقية في إمارة أبوظبي، وذلك بتطبيق منهجيات حديثة حيث يتم التركيز فيها على إدارة الوقت والموارد للأنشطة المختلفة وجمع البيانات المختلفة وتحليل النتائج والمعلومات للاستدلال بها في حل المشكلة. سوف تكون الفئات المستهدفة التي تعنى بها هذه الدراسة هي الإدارات الفنية لقسم الحدائق بالمراكز الفرعية المختلفة للبلديات وكذلك المقاولين والاستشاريين المعنيين في مشاريع التشغيل والصيانة وكذلك شريحة أصحاب المشاريع الخاصة من المجتمع بإمارة أبو ظبي، سوف يتم استخدام الاستبانة كأداة جمع البيانات ومن ثم تحليلها باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للوصول إلى نتائج الدراسة وكتابة التوصيات و سوف يتم مستقبلاً إدخال منهجيات ال Agile والطرق والبرامج الحديثة لجدولة الوقت والموارد للأنشطة المختلفة لصيانة الأصول بطرق تختلف عما كان عليه ضمن عقود التشغيل والصيانة السابقة والمطبقة حالياً.

تتضمن هذه الدراسة العوامل التي تؤدي إلى تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي في أبو ظبي ومن هذه العوامل، مثلاً شبكات الري التي تؤثر سلباً على حالة الأصول وذلك باستخدام قطع الغيار غير الأصلية ونقص مواد الصيانة في اللازمة في الوقت المناسب ثم عدم تطبيق أنشطة الصيانة في وقتها واستخدام مياه الري المعالجة. كما تتضمن الدراسة أيضاً تأثير عوامل المناخ واستخدام الأسمدة العضوية والمبيدات الكيماوية المختلفة على حالة الأصول الزراعية بالمشاريع ومن جانب آخر يتم دراسة الميزانيات المصروفة واستراتيجيات إدارة المشاريع على حالة الأصول. كما يتم أيضاً دراسة مدى جدوى تطبيق نظام العمل عن بعد لجهاز الإشراف على حالة الأصول.

تُعد مشاريع التجميل الطبيعي من الركائز الأساسية لتحسين جودة الحياة الحضرية وتعزيز الاستدامة البيئية، خاصة في البيئات الصحراوية مثل إمارة أبوظبي، حيث تزداد أهمية المساحات الخضراء وشبكات الري في دعم التوازن البيئي وتقليل آثار التغير المناخي. وتعتمد كفاءة هذه المشاريع بشكل كبير على فعالية أنشطة التشغيل والصيانة، والتي ترتبط ارتباطاً مباشراً بإدارة الموارد (البشرية، المالية، والمادية) وإدارة الوقت.

إن ضعف التخطيط أو سوء توزيع الموارد أو عدم الالتزام بالجدول الزمني لأنشطة التشغيل والصيانة قد يؤدي إلى تدهور الحالة العامة للأصول، وزيادة تكاليف الإصلاح، وانخفاض كفاءة استخدام المياه، مما ينعكس سلباً على استدامة مشاريع التجميل الطبيعي. ومن هنا تبرز أهمية دراسة أثر إدارة الموارد والوقت على أداء هذه الأصول الحيوية.

الفصل الأول

3 مشكلة الدراسة.

مشكلة هذه الدراسة تتمحور حول التدهور الكبير الذي يهدد أصول التجميل الطبيعي بإمارة أبو ظبي، وعلى وجه الخصوص الأصول الزراعية وشبكات الري خلال فترة تخصيص المشاريع منذ العام 2007م، حيث تم تخصيص مشاريع التشغيل والصيانة لكي تدار عبر الشركات الخاصة بعقود مرحلية لفترات تتراوح بين ثلاث، أربع أو خمس سنوات في بعض الأوقات. مما يفاقم من هذه المشكلة تخصيص ميزانية كبيرة لإدارة هذه المشاريع، وعدم انعكاس ذلك الصرف على حالة الأصول الأمر الذي يدعو لدراسة هذه المشكلة للتعرف على الأسباب، ومن ثم التوصل للحلول. على الرغم من الاستثمارات الكبيرة التي تخصصها الجهات الحكومية في أبوظبي لمشاريع التجميل الطبيعي، إلا أن هناك تحديات مستمرة تتعلق بكفاءة التشغيل والصيانة، مثل:

- ضعف التنسيق بين الفرق التشغيلية .
- عدم كفاية الموارد أو سوء توزيعها .
- التأخير في تنفيذ أعمال الصيانة الدورية .
- ارتفاع نسب الأعطال في شبكات الري .

وعليه، تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

ما أثر إدارة الموارد والوقت لأنشطة التشغيل والصيانة على الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في مشاريع أبوظبي؟

4 أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية: تعتبر هذه الدراسة إضافة علمية لمجال البحث الخاص بتأثير إدارة الموارد والوقت على حالة أصول التجميل الطبيعي التابعة للعقود التي تديرها الدولة عبر استشاري معتمد، نسبة لوجود نقص في هذا النوع من الدراسات بصورة عامة، وفي دولة الإمارات العربية المتحدة موضع الدراسة بصفة خاصة. لذلك فإن هذه الدراسة تسهم في إثراء المكتبة النظرية في هذا المجال. هذا كما أن هذه الدراسة تصلح لأن تكون نواة لدراسات أكثر عمقا تتناول المزيد من الجوانب الخاصة بإدارة وتشغيل مشاريع التجميل الطبيعي كإدارة الموارد البشرية العاملة في هذه المشاريع من جانب صاحب العمل، أو الاستشاري، أو الشركات الخاصة القائمة بالأعمال، أو زيادة حجم العينة التي يشملها الاستبيان للتوصل لنتائج أكثر دقة.

4.1 الأهمية العملية:

من الممكن الاستفادة من نتائج وتوصيات هذه الدراسة عمليا بواسطة إدارات المشروعات الزراعية بصورة عامة، وبإمارة أبو ظبي بصورة خاصة من أجل تدارك المشكلات التي تسهم في تدهور حالة الأصول الزراعية وشبكات الري بمشروعات التجميل الطبيعي. كما تسهم نتائج الدراسة في اتخاذ القرارات الخاصة بالميزانية التي يتم تخصيصها للإشراف على المشروعات، وتحديد مدى جدوى تطبيق خيار العمل عن بعد لجهاز الإشراف. هكذا، وبشكل عام تسهم نتائج وتوصيات الدراسة في تحسين حالة أصول التجميل الطبيعي بمشاريع التجميل الطبيعي التي تديرها الدولة عبر الشركات الخاصة، وتحت إشراف شركات متخصصة.

4.1.1 الأهمية العلمية:

- إثراء الأدبيات المتعلقة بإدارة الأصول والتشغيل والصيانة في قطاع التجميل الطبيعي .
- تقديم نموذج تحليلي يربط بين إدارة الموارد والوقت وأداء الأصول .

4.1.2 الأهمية التطبيقية:

- دعم صناع القرار في تحسين كفاءة إدارة مشاريع التجميل الطبيعي .
- تقليل تكاليف التشغيل والصيانة من خلال تحسين التخطيط .
- تعزيز استدامة الموارد المائية من خلال رفع كفاءة شبكات الري.

5 أهداف البحث :

يسعى هذا البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. تحليل واقع إدارة الموارد والوقت في أنشطة التشغيل والصيانة .
2. تقييم الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري .
3. قياس العلاقة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت وأداء الأصول .
4. تحديد أبرز التحديات التي تواجه إدارة التشغيل والصيانة .
5. تقديم توصيات عملية لتحسين كفاءة الإدارة والاستدامة.

5. أسئلة الدراسة

تتبع أسئلة هذه الدراسة من الحاجة إلى فهم العلاقة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت في أنشطة التشغيل والصيانة، وبين أداء واستدامة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي، مع الأخذ في الاعتبار مجموعة من العوامل الفنية والإدارية والبيئية التي قد تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على حالة هذه الأصول. وتتمثل أسئلة الدراسة فيما يلي:

6. أولاً: أسئلة مرتبطة بإدارة الصيانة وشبكات الري:

1. إلى أي مدى يؤثر عدم الالتزام بتنفيذ أنشطة الصيانة الدورية في أوقاتها المحددة لخطوط الري الرئيسية والمحابس وغرف المحابس وبقية مكونات الشبكة على كفاءة تشغيل شبكات الري، وبالتالي على الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي؟
- يركز هذا السؤال على أهمية البعد الزمني في إدارة الصيانة، باعتباره أحد عناصر كفاءة إدارة الوقت، ومدى انعكاس تأخير الصيانة على تدهور الأصول.

7. ثانياً: أسئلة مرتبطة بجودة الموارد المستخدمة في الري:

2. ما أثر استخدام مياه الري المعالجة على كفاءة أداء شبكات الري من حيث الانسداد، والتآكل، والترسبات، مقارنةً بخصائص المياه الطبيعية؟
- يعكس هذا السؤال العلاقة بين جودة المورد (المياه) والأثر التشغيلي على البنية التحتية للشبكة.

8. ثالثاً: أسئلة مرتبطة بإدارة الغطاء النباتي:

3. ما مدى تأثير انتشار الأعشاب الضارة على كفاءة نمو النباتات المزروعة، وعلى استدامة المظهر الجمالي للأصول؟
- يتناول هذا السؤال تأثير التداخلات البيولوجية على جودة الأصول، ومدى ارتباطها بضعف إدارة الموارد الطبيعية.
4. هل يؤدي انتشار أمراض النباتات والحشرات الضارة، في ظل غياب أو ضعف تطبيق برامج مكافحة متكاملة، إلى انخفاض صحة النبات وتدهور خصائصه الجمالية والوظيفية؟
- يربط هذا السؤال بين إدارة الآفات الزراعية وكفاءة الممارسات التشغيلية.

9. رابعاً: أسئلة مرتبطة بالمدخلات الزراعية:

10. ما تأثير استخدام الأسمدة العضوية المصنعة (الحيوانية والنباتية) على صحة النبات خلال المراحل الأولى من النمو، خاصة من حيث التوازن الغذائي ونمو الجذور؟
- يركز هذا السؤال على جودة المدخلات الزراعية ودورها في دعم أو إضعاف نمو النبات.

11. خامساً: أسئلة مرتبطة بالإدارة واتخاذ القرار:

6. إلى أي مدى تؤدي القرارات الإدارية غير المبنية على أسس فنية أو الصادرة عن كوادر غير متخصصة إلى تراكم المشكلات التشغيلية وصعوبة معالجتها لاحقاً؟
يعكس هذا السؤال أهمية الحوكمة الإدارية والتخصص الفني في تحسين كفاءة التشغيل.

12. سادساً: أسئلة مرتبطة بالاستدامة وسياسات التشغيل:

7. ما دور سياسات ترشيد الموارد وتطبيق ممارسات الاستدامة في تحسين صحة النبات وتقليل استهلاك الموارد دون التأثير على جودة الأداء؟
يتناول هذا السؤال العلاقة بين الاستدامة وكفاءة الاستخدام الأمثل للموارد.

13. سابعاً: أسئلة مرتبطة بالعوامل الخارجية:

8. ما مدى تأثير العوامل البيئية والمناخية (مثل درجات الحرارة المرتفعة، الملوحة، الرطوبة، الرياح) على أداء واستدامة أصول التجميل الطبيعي في إمارة أبوظبي؟
يوضح هذا السؤال تأثير البيئة المحيطة كعامل خارجي خارج نطاق التحكم الإداري المباشر.
9. ما أثر سياسات التوريد وسلاسل الإمداد للمدخلات الزراعية والآليات والمعدات، خاصة في حال تأخر توفرها أو استيرادها من خارج الدولة، على كفاءة التشغيل والصيانة؟
يركز هذا السؤال على دور سلاسل الإمداد في دعم أو تعطيل العمليات التشغيلية.

14. فروض الدراسة

الأساس المنهجي لصياغة الفروض:

تمت صياغة فروض الدراسة بالاعتماد على المنهج الاستنباطي (Deductive Approach)، حيث تم تحويل أسئلة الدراسة إلى فرضيات قابلة للاختبار الإحصائي، وذلك بهدف قياس العلاقات بين المتغيرات المستقلة (مثل: إدارة الموارد، إدارة الوقت، العوامل البيئية، جودة المدخلات) والمتغير التابع (الحالة العامة للأصول واستدامتها).
كما تم اعتماد الفرضيات الصفرية الضمنية في التحليل الإحصائي لاحقاً، لاختبار مدى وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين هذه المتغيرات.

➤ الفرضية الرئيسية

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى كفاءة إدارة الموارد والوقت في أنشطة التشغيل والصيانة، وبين الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي.
تفسير الفرضية:

تعكس هذه الفرضية المحور الأساسي للدراسة، حيث تفترض أن ضعف إدارة الموارد (مثل العمالة، المعدات، المواد) وضعف إدارة الوقت (مثل تأخير الصيانة أو سوء جدولة الأعمال) يؤديان إلى انخفاض جودة الأداء وتدهور حالة الأصول، بينما يؤدي تحسينهما إلى رفع الكفاءة التشغيلية واستدامة الأصول.

➤ الفرضيات الفرعية

- الصيانة الدورية :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين عدم الالتزام بتنفيذ أنشطة الصيانة في أوقاتها المحددة لمكونات شبكات الري، وبين تدهور الحالة العامة للأصول.

التفسير: التأخير في الصيانة يؤدي إلى تراكم الأعطال، وزيادة الانسدادات، وانخفاض كفاءة التوزيع المائي.

- جودة مياه الري :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام مياه الري المعالجة وأداء شبكات الري.

التفسير: قد تحتوي المياه المعالجة على نسب من الأملاح أو الشوائب التي تؤثر على الأنابيب والمحابس على المدى الطويل.

- الأعشاب الضارة :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين انتشار الأعشاب الضارة وتدهور الأصول النباتية.

التفسير: الأعشاب الضارة تنافس النباتات على الماء والغذاء، مما يؤدي إلى ضعف النمو العام.

- الآفات والأمراض النباتية :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين انتشار الأمراض والحشرات الضارة، في غياب مكافحة المناسبة، وتدهور صحة النبات.

التفسير: عدم تطبيق برامج مكافحة يؤدي إلى انتشار الأمراض وتقليل جودة الغطاء النباتي.

- الأسمدة العضوية المصنعة :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأسمدة العضوية المصنعة وتأثيرها على صحة النبات في المراحل المبكرة.

التفسير: قد تؤثر جودة وتركيب السماد على سرعة النمو وتوازن العناصر الغذائية.

- القرارات الإدارية :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين القرارات غير الفنية للإدارة العليا، وتراكم المشكلات التشغيلية.

التفسير: ضعف الخبرة الفنية في اتخاذ القرار يؤدي إلى حلول غير فعالة أو غير مستدامة.

- سياسات الترشيد والاستدامة :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق سياسات الترشيد والاستدامة، وتحسين صحة النبات وكفاءة الموارد.

التفسير: الاستخدام الأمثل للموارد يقلل الهدر ويحسن الأداء البيئي والتشغيلي.

- العوامل البيئية والمناخية :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين العوامل البيئية والمناخية، وتدهور أو تحسن حالة الأصول.
التفسير: الظروف المناخية القاسية في أبوظبي تؤثر بشكل مباشر على النباتات وأنظمة الري.

- سلاسل الإمداد والتوريد :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تأخر توفر المدخلات الزراعية والمعدات، وبين انخفاض كفاءة التشغيل والصيانة.
التفسير: تأخر التوريد يؤدي إلى تعطيل الأعمال وتأجيل الصيانة وزيادة الأعطال.

- الربط بين الفروض والمتغيرات (توضيح مفاهيمي)

• المتغيرات المستقلة :

- إدارة الموارد
- إدارة الوقت
- جودة المياه
- الأعشاب الضارة
- الأمراض النباتية
- القرارات الإدارية
- سياسات الاستدامة
- العوامل البيئية
- سلاسل الإمداد

• المتغير التابع :

- الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري (جودة، كفاءة، استدامة)

أهمية الفروض في الدراسة :

تُعد هذه الفروض الأساس الذي ستبنى عليه أدوات الدراسة (مثل الاستبيان والتحليل الإحصائي)، كما أنها تمثل الإطار الذي سيتم من خلاله اختبار العلاقات السببية أو الارتباطية بين المتغيرات، بما يساعد في الوصول إلى نتائج علمية دقيقة تدعم أهداف البحث.

7 الإطار النظري:

يهدف هذا الفصل إلى تقديم الإطار النظري للدراسة من خلال استعراض المفاهيم الأساسية المتعلقة بإدارة عقود التشغيل والصيانة، وتطور نماذج التعاقد، وآليات تقييم الأداء، مع التركيز على مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي. كما يتناول الفصل التحولات التي طرأت على منهجيات التعاقد منذ عام 2007م، من خلال عرض وتحليل المراحل المختلفة لتطبيق عقود التشغيل والصيانة، وربطها بالمفاهيم النظرية في إدارة المشاريع وإدارة الأصول.

• مفهوم التشغيل والصيانة في إدارة الأصول :

تُعد عمليات التشغيل والصيانة (Operations & Maintenance) من الركائز الأساسية في إدارة الأصول، حيث تهدف إلى ضمان استمرارية أداء الأصول بكفاءة عالية، والحفاظ على عمرها الافتراضي، وتقليل الأعطال والتكاليف التشغيلية على المدى الطويل. وتشمل هذه العمليات مجموعة من الأنشطة مثل الصيانة الوقائية، والصيانة التصحيحية، وإدارة الأعطال، ومراقبة الأداء.

وتكمن أهمية التشغيل والصيانة في كونها تمثل المرحلة التشغيلية من دورة حياة الأصول، والتي تبدأ بعد الانتهاء من مرحلة التنفيذ، وتمتد طوال فترة استخدام الأصل، مما يجعل كفاءة إدارتها عاملاً حاسماً في تحقيق الاستدامة وجودة الخدمات.

• عقود التشغيل والصيانة وأنماطها :

تتنوع عقود التشغيل والصيانة وفقاً لآلية تحديد نطاق العمل وطريقة قياس الأداء وربط المستحقات المالية، ومن أبرز هذه الأنماط:

• العقود التقليدية (Input-Based Contracts) :

تعتمد على تحديد كميات العمل والمدخلات بشكل تفصيلي، حيث يتم الدفع بناءً على حجم الأعمال المنفذة أو الموارد المستخدمة، دون ارتباط مباشر بمستوى الأداء أو الجودة.

• العقود القائمة على الأداء: (Performance-Based Contracts)

تركز على النتائج والمخرجات بدلاً من المدخلات، حيث يتم ربط الدفعات المالية بمستوى الأداء الفعلي وجودة الخدمات المقدمة، مما يحفز المقاول على تحسين الكفاءة التشغيلية.

• عقود مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI-Based Contracts) :

تعتمد على مجموعة من المؤشرات القابلة للقياس، يتم من خلالها تقييم أداء المقاول بشكل دوري، وربط النتائج بالحوافز أو الخصومات المالية، مما يعزز الموضوعية والشفافية في التقييم.

• مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI) في إدارة التشغيل والصيانة :

تُعد مؤشرات الأداء الرئيسية أدوات قياس كمية ونوعية تُستخدم لتقييم مستوى الأداء في مختلف الأنشطة التشغيلية. وتساعد هذه المؤشرات في:

- قياس جودة الخدمات المقدمة.
- تقييم كفاءة تنفيذ الأعمال.
- دعم عملية اتخاذ القرار .
- تحسين مستوى الرقابة والمتابعة.

وتشمل مؤشرات الأداء عادةً جوانب متعددة مثل الالتزام بالزمن، جودة التنفيذ، سرعة الاستجابة، مستوى السلامة، وكفاءة إدارة الموارد.

• العلاقة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت والأداء التشغيلي :

تُعد إدارة الموارد والوقت من العوامل الأساسية المؤثرة في نجاح عمليات التشغيل والصيانة، حيث تسهم كفاءة إدارة الموارد في:

- تحسين توزيع القوى العاملة.
- تقليل الهدر في المواد والمعدات .
- رفع كفاءة الاستخدام .
- كما أن إدارة الوقت بشكل فعال تساهم في:
- الالتزام بالجدول الزمنية .
- تقليل التأخير في تنفيذ الأعمال.
- تحسين سرعة الاستجابة للأعطال .

ويؤدي التكامل بين إدارة الموارد والوقت إلى تحسين الأداء العام للمشاريع، ورفع مستوى الجودة، وتحقيق الاستفادة التشغيلية.

- تطور عقود التشغيل والصيانة لمشاريع التجميل الطبيعي في أبوظبي:

• المرحلة الأولى- العقود القائمة على الأداء (Performance-Based Contracts) :

تمثل هذه المرحلة بداية تطبيق نظام التعاقد مع القطاع الخاص لإدارة مشاريع التجميل الطبيعي، حيث تم طرح المشاريع عبر مناقصات عامة، وإبرام عقود لمدة خمس سنوات وفق صيغة (2+3)

اعتمدت هذه المرحلة على تقييم الأداء الشهري للمقاول بناءً على نسبة الإنجاز الفعلية للأعمال، حيث تم ربط الدفعات المالية بمستوى الأداء العام. وقد ركز هذا النموذج على قياس المخرجات، إلا أنه واجه تحديات تتعلق بغياب معايير قياس دقيقة وموحدة، وصعوبة تقييم بعض الأنشطة بشكل موضوعي.

• المرحلة الثانية - التحول إلى (KPI-Based Contracts) :

في هذه المرحلة، تم تقليص مدة العقود إلى ثلاث سنوات وفق صيغة (1+2)، وتم إدخال نظام تقييم يعتمد على مؤشرات الأداء الرئيسية (KPI) .

تم تقييم الأداء من خلال اختيار عينات عشوائية من مناطق المشروع، وتطبيق مؤشرات الأداء عليها، ثم تعميم النتائج على المشروع بالكامل. كما تم ربط المستحقات المالية بنسبة الأداء وفق شرائح محددة.

ورغم أن هذا النموذج عزز من دقة التقييم، إلا أنه أظهر بعض الإشكاليات المرتبطة بتمثيل العينات العشوائية لكامل المشروع، مما قد يؤثر على عدالة التقييم.

• المرحلة الثالثة - التقييم الشامل مع دمج (KPI) :

تم تطوير نموذج يجمع بين التقييم الشامل للأداء واستخدام مؤشرات الأداء في جوانب محددة، مثل التقارير الدورية والأمن والسلامة.

كما تم تمديد مدة العقود إلى أربع سنوات وفق صيغة (1+3)، بهدف تحقيق استقرار تشغيلي أكبر، مع تحسين آليات التقييم. إلا أن هذا النموذج لا يزال يواجه تحديات تتعلق بدقة قياس الأداء الشامل.

• المرحلة الرابعة (تحسين دقة مؤشرات الأداء) :

تُعد هذه المرحلة تطويراً للمرحلة الثالثة، حيث تم تحسين وتفصيل مؤشرات الأداء بشكل أكبر، خاصة فيما يتعلق بالتقارير والمتطلبات التشغيلية.

واستمرت مدة العقود وفق صيغة (1+3)، مع التركيز على تعزيز الحوكمة التشغيلية، وتحسين جودة البيانات، ورفع مستوى الشفافية في التقييم، مما ساهم في تقليل الفجوات السابقة وتحسين موثوقية النتائج.

• التحليل المقارن للمراحل الأربع :

يمكن تلخيص تطور نماذج التعاقد في المراحل الأربع كما يلي:

- المرحلة الأولى: تركيز على الأداء العام (Performance-Based)

- المرحلة الثانية: تركيز على مؤشرات الأداء (KPI) مع عينات عشوائية

- المرحلة الثالثة: دمج بين التقييم الشامل ومؤشرات الأداء

- المرحلة الرابعة: تحسين وتفصيل مؤشرات الأداء وتعزيز الدقة

ويعكس هذا التطور انتقالاً تدريجياً نحو نماذج أكثر نضجاً في إدارة العقود، تجمع بين القياس الكمي والتقييم الشامل، بهدف تحقيق توازن بين الدقة والعدالة والعملية.

• التحديات العامة في تطبيق عقود التشغيل والصيانة:

على الرغم من التطور في نماذج العقود، إلا أن مشاريع التشغيل والصيانة لا تزال تواجه مجموعة من التحديات، من أبرزها:

- ضعف كفاءة إدارة الموارد في بعض الحالات
- عدم دقة تقدير الوقت اللازم لتنفيذ الأعمال
- صعوبة قياس بعض الأنشطة غير الملموسة
- تفاوت جودة التنفيذ بين المناطق المختلفة
- محدودية تكامل البيانات التشغيلية
- الاعتماد الجزئي على التقييم البشري

وتؤكد هذه التحديات أن تحسين نماذج التعاقد وحده لا يكفي، بل يجب دعمه بأساليب فعالة في إدارة الموارد والوقت.

• خلاصة الفصل :

استعرض هذا الفصل الإطار النظري للدراسة من خلال تناول مفاهيم التشغيل والصيانة، وأنماط عقود التشغيل، ومؤشرات الأداء الرئيسية، بالإضافة إلى تحليل تطور العقود في مشاريع التجميل الطبيعي في أبوظبي عبر أربع مراحل رئيسية.

وقد تبين أن هناك تطوراً تدريجياً في منهجيات التعاقد والتقييم، إلا أن التحديات التشغيلية ما زالت قائمة، مما يعزز أهمية هذه الدراسة في تحليل أثر كفاءة إدارة الموارد والوقت على أداء واستدامة الأصول، واقتراح سبل لتحسين الأداء العام لمشاريع التشغيل والصيانة.

8 الإطار التطبيقي (مقترح):

تتناول هذه الدراسة تأثير كفاءة إدارة الموارد والوقت في تشغيل وصيانة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري على أداء هذه الأصول واستدامتها في إمارة أبوظبي. تظهر النتائج أن تحسين التخطيط والجدولة وتوظيف التقنيات الذكية (مثل أنظمة الري الآلي وحساسات التربة والأحوال الجوية) يؤدي إلى تخفيض كبير في هدر المياه وزمن الاستجابة للأعطال، مع انخفاض ملحوظ في تكاليف الصيانة وزيادة عمر الأصول. وقد اعتمدت الجهات الرسمية أبوظبي في ذلك على تطوير قواعد بيانات للأصول ومؤشرات أداء قياسية وترسيخ مبادئ الاستدامة في كل عملية صيانة. وفي ضوء الأدبيات المحلية والعالمية المراجعة، نوصي بإجراءات تنظيمية وتقنية تشمل عقود أداء مبنية على مؤشرات أداء رئيسية (KPI)، واستخدام المياه المعاد تدويرها، وتدريب فرق التشغيل على الصيانة الوقائية. وتعالج الخاتمة الفجوات البحثية في هذا المجال وتقدم خطة بحثية تجمع بيانات ميدانية، وتطبق استبيانات ومراقبة حساساتية، مع جدول زمني مقترح (سنتان) لتحقيق فهم معمق وأدلة مستقبلية على آثار الإدارة الفعالة للموارد والوقت في استدامة المساحات الخضراء وشبكات الري.

١. تعريفات ومفاهيم:

- **كفاءة إدارة الموارد والوقت:** تعني توظيف الموارد المالية والمائية والبشرية والوقت بأفضل شكل لتحقيق الأهداف المخطط لها بأقل هدر ممكن. فمثلاً، في إدارة المشروعات تعني توفير الموارد المطلوبة بالحجم المناسب وفي الوقت المناسب. تُستخدم مجموعة من المهارات والأدوات التنظيمية وتقنيات الجدولة لضمان إنجاز المهام ضمن الإطار الزمني والميزانية المحددين.

- **التشغيل والصيانة (O&M):** مصطلح إجرائي يضم العمليات اليومية لتشغيل الأنظمة (مثل تشغيل مضخات الري وتوقيت البرامج) والإجراءات الوقائية والإصلاحية للحفاظ على الأصول والمعدات. يهدف O&M إلى ضمان عمل شبكات الري والأصول الزراعية بكفاءة وموثوقية مستمرة. على سبيل المثال، منصات إدارة العقود الحكومية في الخليج تعرّف التشغيل والصيانة بكونها بيانات وعقود تفصيلية لأنشطة الصيانة والتشغيل للمرافق، مع مؤشرات أداء رئيسية لمتابعة الكفاءة.
- **أصول التجميل الطبيعي:** هي المكونات النباتية والبنى التحتية المستخدمة في تنسيق الحدائق والمساحات الخضراء لتجميل المشهد الحضري. تشمل أشجاراً، نخيل، شجيرات زينة، أزهار موسمية، مغطيات تربة، بالإضافة إلى مكونات هندسية مرتبطة (مثل الطرقات المبللة، والإنارة، والمقاعد). تجري الجهات البلدية عادةً جرداً شاملاً لهذه الأصول، وتطوير قاعدة بياناتها لتخطيط الصيانة وتحديثها دورياً.
- **شبكات الري:** هي البنية التحتية المائية التي تنقل المياه إلى المسطحات الخضراء. تشمل شبكات الأنابيب، المضخات، نقاط التحكم (شيفرات)، الرشاشات، وأجهزة الاستشعار. الهدف منها توفير المياه بانتظام وفق الجدول المعتمد. وللحفاظ عليها علاقة مباشرة بكمية المياه المفقودة (التسريبات والتبخر) ومدى تغطية الاحتياجات المائية للنباتات.
- **أداء الأصول:** يقاس مدى قدرة الأصول على القيام بوظيفتها بكفاءة وموثوقية. في سياق المساحات الخضراء، يتضمن ذلك مؤشرات مثل توفر الشبكة (قلة الأعطال والانقطاعات)، وموثوقية الأداء (توزيع المياه كما هو مخطط)، وجودة التنسيق الجمالي. تشابه هذه المفاهيم تعريفات إدارة أداء الأصول الدولية (APM) التي تهدف إلى تعظيم قيمة الأصول وخفض زمن التعطل غير المخطط. فإدارة الأداء الجيدة تسعى لتقليل أعطال الأصول وزيادة وقت تشغيلها واستقرار جودتها، مع خفض التكاليف والصيانة الطارئة.
- **الاستدامة:** تعني الاستخدام الأمثل للموارد دون الإضرار بالبيئة أو استنفادها للأجيال القادمة. في سياق المساحات الخضراء وشبكات الري، تشير إلى ترشيد استهلاك المياه والطاقة والحفاظ على التنوع الحيوي. من معايير الاستدامة اختيار النباتات المحلية قليلة الاحتياجات المائية، وإعادة استخدام المياه المعالجة، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. تسعى خطط أبوظبي وغيرها إلى دمج مبادئ الاستدامة البيئية في كل مراحل تشغيل وصيانة البنية الخضراء.

٢. السياق المحلي :

تولي حكومة أبوظبي اهتماماً خاصاً لجودة الحدائق والكفاءة المائية. تعكس سياسات ومبادرات دائرة البلديات والنقل (DMT) وبلدية أبوظبي هذا الاهتمام: فقد أطلقت البلدية مبادرات جرد أصول التجميل الطبيعي وحصرها لتحديث البيانات التشغيلية وتحسين التخطيط. واستهدفت مشاريع مثل مشروع (شارع هزاع بن زايد) إعادة تأهيل الأصول وزراعة 39 شجرة و 8260م² مغطى تربة و 4652 زهرة موسمية، مع التأكيد على ترسيخ «معايير الاستدامة».

في إطار سياسات المياه، تضع إمارة أبوظبي خطاً صارماً لترشيد الري. على سبيل المثال، تضمنت الخطة المتكاملة للموارد المائية (2014-2036) مبادرات لتوسيع استخدام المياه المعاد تدويرها في ري المسطحات الخضراء وطرح عقود قائمة على الأداء لإدارة شبكات المياه المعالجة. كما نصت المبادرة على مراقبة وتخفيض استهلاك المياه الجوفية، خاصة لري نخيل المدينة. تنشئ الجهات الرسمية كذلك معايير وضوابط: «دليل بلدية أبوظبي لإنشاء الحدائق» ومواصفات الري، بالإضافة إلى الالتزام بأهداف رؤية الإمارات 2030 (اقتصادية وبيئية) التي تعزز الاستدامة في التخطيط العمراني. مثلاً، كتفت الإمارة حملة عام الاستدامة 2023 لدعم مشاريع ترشيد المياه والطاقة. ووفقاً لمنصة الهيئة السعودية للمشروعات الحكومية، تُتابع أبوظبي بيانات عقود التشغيل والصيانة وتصنف مؤشرات الأداء الرئيسية؛ مما يعكس توجهها لاستخدام مؤشرات KPI لتحسين O&M.

- مراجعة أدبية

تركز الدراسات العلمية على العلاقة بين جودة إدارة الموارد والصيانة من جهة، وبين أداء شبكة الري وكفاءة المساحات الخضراء من جهة أخرى. فيما يلي جدول يقارن بعض هذه الدراسات البحثية والرصدية:

النتائج الرئيسية	السياق / الموقع	المصدر والمنهجية
أظهر تحليل توازن المياه أن استخدام ري ذكي يقلل استهلاك المياه والطاقة. تراوح هدر المياه بين الحالتين وسمح التوازن بتقدير كفاءة الري سنوياً، مما يسهل تقييم إجراءات الترشيح.	نموذج حضري (البرتغال) – مقارنة	– Monteiro et al. (2021) منهجية توازن المياه والطاقة في مساحات خضراء

النتائج الرئيسية	السياق / الموقع	المصدر والمنهجية
	بين حديقة ذكية وأخرى تقليدية	
أجرى الباحثون تدخلات في التربة والمياه المعاد تدويرها. أظهرت النتائج أن معدل الري اللازم بعد تحسين التربة انخفض إلى 50% من معيار البلدية، وانخفض عجز المياه المعاد تدويرها بنسبة 42%. أي تمكنت المنشأة من تحقيق وفورات كبيرة في استهلاك المياه وكرบอน أقل.	معدل مستشفى أبوظبي (33,257 م ²)	Seguela et al. (2022) – تجربة حقول وأدوات تحسين التربة
اقترح المؤلفون مؤشر صيانة جديد ونموذج لتحسين تخصيص الموارد. أثبت النموذج أنه من خلال الصيانة الوقائية وتحسين تخصيص الكوادر والتمويل يمكن زيادة موثوقية النظام وتقليل خسائر المحصول. بعبارة أخرى، أدت إدارة صيانة أكثر كفاءة إلى تحسين أداء الري الزراعي.	نظام ري زراعي (الصين)	Dui et al. (2022) – نموذج كفاءة صيانة أمثل
قيمت الدراسة حالة بنية التحتية للنظام وأداء العاملين. وجدت أن تدهور الشبكات (قنوات تالفة) وانخفاض كفاءة أعمال الصيانة يؤديان إلى تفاقم مشاكل توصيل المياه. اقترح الباحثون مؤشرات أداء تشمل حالة البنية التحتية وأثر التدخلات التشغيلية على الإنتاجية الزراعية. وبيّنوا أن تحسن حالة الأصول يؤثر إيجابياً على موثوقية توزيع المياه.	منطقة ريفية (إندونيسيا)	Murtiningrum et al. (2019) – دراسة وصفية وأطر تقييم أداء

من هذه الدراسات يتضح أن تحسين الصيانة والإدارة (من خلال التقنيات أو خطط عمل مُحكمة) يؤدي إلى كفاءة أكبر للنظام. فعلى سبيل المثال، تمكن الباحثون من تخفيض خسائر المياه وتقليل الفاقد حين انتقلوا إلى أنظمة ري ذكية بمراقبة المستشعرات في المواقع المدروسة.

- بيانات وقياسات ومؤشرات أداء

- يقترح الخبراء عدة مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) لقياس كفاءة تشغيل وصيانة المساحات الخضراء وشبكات الري، منها:
- زمن الاستجابة للأعطال (MTTR):** الوقت المتوسط لإصلاح أعطال نظام الري (بالساعات أو الأيام). يُحسب من سجلات الصيانة. معيار مقترح: «زمن الإصلاح ≥ 24 ساعة» للحالات الحرجة (على سبيل المثال).
 - تكلفة الصيانة لكل هكتار:** إجمالي نفقات التشغيل والصيانة السنوية مقسومة على المساحة الخضراء المروية (دينار/هد). يُحسب من الميزانية التشغيلية. يمكن تحديد معيار بالمقارنة مع مدن مماثلة أو معايير شركات الاستشارات.
 - فقد المياه (%):** نسبة المياه المفقودة (تسريبات وتسريب من المضخات) من إجمالي المياه المضخمة للشبكة. تُحتسب عبر مقارنة قراءات العدادات («المياه الموردة – المياه المستخدمة فعلياً»). مثلاً، تسعى البنى التحتية عالية الأداء لفقد مياه أقل من 20%. وتشير خطط أبوظبي إلى أهمية تقليل الفواقد وتعزيز كفاءة الري.
 - عمر الأصول وحالتها:** متوسط العمر التشغيلي للأصول (الأنابيب، والمضخات، ووحدات التحكم). يستخدم كعنصر لتقييم الحاجة إلى استبدال أو تجديد. يمكن قياسه من قاعدة بيانات الأصول (عمر التصميم مقابل العمر الفعلي). معيار مرجعي: بقاء % كبيرة من الأصول دون تجاوز العمر التصميمي؛ أي الإحلال المخطط قبل فشل كبير.
 - مؤشر الاستدامة:** مزيج من مؤشرات بيئية مثل نسبة المساحات المروية بالمياه المعاد تدويرها، والكفاءة الطاقية لنظام الري، ونوعية التربة وكفاءة الاستخدام. يُقاس من خلال جمع بيانات (مثلاً: كمية المياه المعاد تدويرها المخصصة للري، نسبة الطاقات المتجددة في التحكم). يعتمد معيار مرجعي غالباً على مواصفات محلية: مثلاً استهداف ما لا يقل عن 50% من الحدائق الرئيسية مياهها معاد تدويرها بحلول 2030، أو الحصول على شارات «الجائزة الخضراء» للتعطاء في صيانة الحدائق (كما في دبي).

يمكن جمع البيانات لهذه المؤشرات عبر أنظمة إدارة الأصول (العدادات الذكية، سجلات الصيانة الرقمية، ونظم المعلومات الجغرافية للحدائق)، ومراجعة دورية. تساعد معايير مقارنة (Benchmarking) مع مدن أو بلديات أخرى في تحديد الأهداف

المستهدفة. مثلاً، «Green Flag» العالمي للأداء المستدام اعتمد مستويات من جودة الصيانة والبيئة في الحدائق، وهي مرجعية تلتزم دبي بإجرائاتها لتكون ضمن أفضل الحدائق العالمية.

- تحليل العلاقة السببية

يوضح مخطط العلاقة التالي كيف تؤثر كفاءة إدارة الموارد والوقت بشكل إيجابي على أداء الأصول واستدامتها:

A كفاءة إدارة الموارد والوقت B --> [تحسين عمليات التشغيل والصيانة

C --> B تحسن أداء الشبكة والمساحات (توفر وموثوقية)

D --> C انخفاض فقد المياه والصيانة الطارئة

F --> C امتداد عمر الأصول وتقليل التكلفة الحياتية

E --> D تعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية

- رأسية: C → B → A تؤدي إدارة فعالة للموارد والوقت إلى استغلال أبطال الصيانة (جدولة معقولة، استخدام تقنيات مراقبة عن بُعد) بما يعزز تنفيذ عمليات التشغيل والصيانة بشكل منتظم. يحسن ذلك أداء الشبكة من حيث التوافر والمصدقية (توفر المياه في الأوقات المحددة، وانخفاض الأخطاء).
 - تأثير: D → C يحسن الأداء التشغيلي من درجة كفاءة التوزيع (تعويض الجزء الأكبر من الاحتياجات المائية، وتقليل حالات الضبط والتعديلات الطارئة)، مما يؤدي إلى انخفاض هدر المياه (خسائر بفعل التسريبات أو الضخ الزائد) وتقليل الأعطال الطارئة.
 - المسارات D → A و F → A تشير إلى التأثيرات المباشرة لكفاءة الإدارة؛ فالتخطيط الجيد والخبرة والتدريب يعني توقع مشاكل الصيانة مبكراً، مما يقلل من الهدر فوراً (D) ويمد من عمر الأصول (F) ويخفض التكاليف طوال دورة الحياة.
 - المسارات E → D و E → F تؤدي لتقليل الفاقد وإطالة عمر الأصول إلى تعزيز الاستدامة، لأنها تخفض إجمالي استهلاك المياه والطاقة (أثر بيئي) وتخفيض النفقات التشغيلية (أثر اقتصادي). مثلاً، تظهر دراسة في البرتغال أن تركيب نظام ري ذكي خفض خسائر المياه من 45% إلى 30% وزاد كفاءة الري من 55% إلى 70% خلال ثلاث سنوات، مما يعني تقارب التوريد مع الاحتياجات الفعلية وتحقيق وفورات مائية هامة.
- هذا النموذج السببي يؤكد أن الاستثمار في الكفاءة الإدارية والتقنية (مثل الصيانة الوقائية والترقيات التكنولوجية) سينعكس بتحسين أداء الأصول مع مرور الزمن، ومعه تحسن مؤشر الاستدامة الإجمالي للمشروع.

- دراسات حالة :

نستعرض هنا بعض الأمثلة المحلية والإقليمية الموثقة:

- مشروع هزاع بن زايد (أبوظبي، 2023): نفذت بلدية أبوظبي مشروعاً لإعادة تأهيل وتجميل الجزيرة الوسطية لشارع هزاع بن زايد. شمل زرع 39 شجرة مزهرة، و8260 م² مغطيات تربة، و4652 شتلة زهور موسمية، مع تجهيزات ري جديدة. ركز المشروع على رفع كفاءة الأصول وتطبيق معايير الاستدامة (تسقيف المياه، اختيار نباتات محلية). تُظهر عدادات الري للمشروع تحسناً في توزيع المياه، وتقارير البلدية أشارت إلى تحسين جودة المظهر ووعي بيئي؛ وإن لم تنتشر البيانات بدقة، فإن المبادرة مثال على ربط عمليات التجميل بالهدف الاستراتيجي (عام الاستدامة 2023) وتخفيض الاعتماد على الصيانة الطارئة.
- مدينة العين (الإمارات الشرقية، 2025): أوضحت صحيفة محلية أن استخدام أنظمة ري أوتوماتيكية مغلقة في حدائق العين خفض هدر المياه بشكل كبير مقارنة بالنظم اليدوية التقليدية. اعتمد المشروع على تقنيات استشعار لقياس رطوبة التربة وحالة الطقس، وجمع بيانات SCADA للتحكم بجدولة الري. نتيجياً، قللت استهلاك العمالة وكميات المياه، وتم دعم المناطق الأكثر احتياجاً رياً بالمعالجة اليدوية عند الضرورة، مما عزز صمود المسطحات الخضراء في الصيف.

كما شجعت البلدية استخدام نباتات محلية (تتحمل الجفاف) لتحقيق وفورات أكبر. تُظهر هذه الحالة كيف أن الاستعانة بالتكنولوجيا والبيانات التشغيلية أعادت التوازن بين العرض والطلب المائي في المساحات، وخفّضت كلفة التشغيل.

- **المدينة المستدامة – جزيرة ياس (أبوظبي):** مشروع تطوير متعدد يتضمن إنشاء مساحات خضراء مستدامة ومناطق إسكان. يعتمد المشروع على نظم ري ذكية متصلة بالإنترنت لخفض الطلب المائي، ومعالجة 100% من مياه الصرف لاستخدامها في الري. يعزز المزيج من الطاقة الشمسية وأنظمة إدارة النفايات من الاستدامة الشاملة. ورغم أن المشروع مدمج (أكاديمي ومستقبلي)، إلا أنه يمثل نموذجاً عملياً لكفاءة استخدام المياه: كل حديقة تقيس طقسها وتعدل الري تلقائياً، فضلاً عن إعادة استخدام المياه المعالجة بالكامل لري الحدائق.
- **جوائز الحديقة الخضراء في دبي: (2022)** منح بلدية دبي ثلاث حدائق جائزة "Green Flag"، التي تعترف بأفضل إدارة وتشغيل للحدائق عالمياً. أشار المدير العام لبلدية دبي إلى أن الجائزة تؤكد كفاءة إدارة الحدائق وتطابقها مع أفضل المعايير الدولية. ركزت المعايير على نظافة المرافق وصيانتها الشاملة وحماية الطبيعة. هذه الحالة تظهر أن الالتزام بإجراءات تشغيل وصيانة عالية الجودة (تقييم دوري، صياغة عقود أداء صارمة) يؤدي ثماره باعتراف دولي. لم تُذكر بيانات رقمية محددة، لكن حصول الحدائق على هذه الجائزة يدل على نجاح الإجراءات المتبعة في إدارة الموارد والوقت.

- توصيات عملية :

بناءً على التحليل، نقتراح الإجراءات التالية:

- **إجراءات تنظيمية:** اعتماد عقود تشغيل وصيانة مبنية على مؤشرات أداء واضحة (مثل زمن الاستجابة، معدل الفاقد). يجب تضمين بنود تحفيزية في العقود لتحسين الكفاءة، مثل مكافآت للشركات المتعاقدة عند تحقيق هدف توفير المياه أو تقليل وقت التعطل. وعمل إطار عمل مؤسسي لمتابعة مؤشرات KPI بشكل منتظم واتخاذ قرارات عقابية/تحفيزية حسب الأداء.
- **التقنية:** نشر أنظمة الري الذكي وأجهزة الاستشعار؛ فمن دراسة مونتيريو وآخرين تبين أن تركيب عدادات ذكية حسّنت من المطابقة بين المياه الموزعة واحتياجات النباتات. يُنصح كذلك بفحص دوري للشبكات (مضخات وأنباب) بالكشف عن التسريبات المبكر. استخدام إعادة التدوير: زيادة نصيب المياه المعاد تدويرها لري الحدائق العامة (وفق خطط أبوظبي المائية).
- **الميزانية والتكاليف:** ضرورة احتساب تكلفة الصيانة الوقائية مقارنة بحالات الانهيار الطارئ؛ فعلى المدى الطويل يقلل الإنفاق على الصيانة المعتدلة تكاليف الإصلاحات الكبرى، ويطيل عمر الأصول. قدّر بعض الخبراء أن كل دينار يُنفق بذكاء على الصيانة الوقائية قد يوفر عدة دنانير لاحقاً على الاستبدالات الطارئة. يمكن إعداد دراسات جدوى أولية تقيس الفوائد الملموسة (مثل انخفاض فاتورة المياه أو إطالة عمر الشبكة).
- **التدريب والتوعية:** تعزيز برامج تدريب للعاملين والمقاولين على مبادئ الإدارة المستدامة (صيانة وقائية، تشخيص التسريبات، جدولة مدروسة). ويجب رفع وعي السكان بأهمية الإبلاغ عن أعطال الري في الوقت المناسب.
- **مؤشرات المراقبة:** إعداد لوحة مؤشرات أداء (Dashboard) لعرض مؤشرات رئيسية (زمن استجابة، نسبة صيانة وقائية، نسبة استخدام المياه المعاد تدويرها، تكلفة/هكتار، معدل الفاقد). ينبغي أن تكون هذه البيانات شفافة وتُراجع شهرياً من قبل الجهات الرقابية. على سبيل المثال، إذا تجاوز فاقد المياه حدّاً معيناً (نسبة مئوية)، تُفتح تحقيقات لتحديد السبب. إن الالتزام بالمراقبة المستمرة يضمن تحقق الأرباح المرجوة من الاستثمار في الصيانة والكفاءة.

- الفجوات البحثية وخطة بحثية مقترحة :

رغم الاهتمام المتزايد، هناك نقص في البيانات المحلية الدقيقة حول تأثير إدارة الموارد والوقت على أداء المساحات الخضراء. الفجوات البحثية تشمل:

- **ندرة مؤشرات قياسية:** قلماً توجد دراسات إماراتية أو خليجية تحدد قيم معيارية لـ KPIs المذكورة. معظم الدراسات علمية، ولا تعكس خصائص المناخ الصحراوي والبنية التحتية المحلية.

- **تفاعلات الموارد والبشر:** لم تُدرس كفاية أثر التدريب والتنظيم الإداري (بدون تغيير التقنية) على الأداء التشغيلي في بلدنا.
- **تقييم التكلفة-الفائدة:** ثمة فجوة في تقييم الجدوى الاقتصادية الفعلية لاستراتيجيات مثل الري الذكي أو عقود الأداء (ROI) تحتاج الهيئات لدراسات ميدانية حول مقدار التوفير الفعلي من الاستثمار في التكنولوجيا مقابل الميزانية.

- منهجية مقترحة للدراسة المستقبلية:

1. **اختيار عينات ميدانية:** حدد 3-5 مواقع (حدائق عامة وشوارع رئيسية وجُزر وسطية)، تتنوع بين تطبيقات ري تقليدية وحديثة.
 2. **أدوات جمع البيانات:** تركيب عدادات ذكية لقياس كميات المياه المستهلكة، واستخدام أجهزة تتبع الأعطال وسجلات رقمية لزمن الاستجابة. توزيع استبيانات لمهندسي الصيانة والإداريين حول كفاءة التخطيط والزمن.
 3. **القياس والمؤشرات:** تسجيل مؤشرات الأداء (الاستجابة، تكاليف الصيانة، الفاقد) على مدار 12-18 شهراً. إجراء مسح تشريحي لحالة الأصول كل ستة أشهر.
 4. **تحليل البيانات:** استخدام أساليب إحصائية (تحليل الانحدار) لدراسة العلاقة بين كفاءة الجدولة (كمية العمال/ساعات الصيانة) والأداء (زمن إصلاح، فاقد مياه). وكذلك تقييم أثر تدريب الفرق (بمقياس الساعات التدريبية) على تحسين المؤشرات.
 5. **الإطار الزمني:** يُقترح تنفيذ الدراسة على مدار سنتين: السنة الأولى لجمع البيانات وضبط النظام، والثانية لتحليل النتائج واقتراح الإجراءات.
 6. **أدوات إضافية:** استكشاف استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لربط بيانات الأعطال ومواقعها، أو نمذجة المحاكاة (Simulation) لاختبار سيناريوهات تحسين التخطيط دون تعطيل الخدمة.
- التركيز البحثي على هذه الجوانب سيسد فجوات معرفية، ويوفر دليلاً قوياً لصانعي القرار في أبوظبي لتحسين إدارة موارد الصيانة والري، وبالتالي رفع أداء المساحات الخضراء وضمان استدامتها البيئية والمالية.

دراسة الكحلي، بركات، العسيلي، الظفيري (2022)

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الأداء في الإشراف على المشاريع الممولة دولياً ومعرفة مكامن القصور في أداء الجهات الاستشارية المحلية. حيث يعتبر ذلك الخطوة الأولى من أجل تحسين مستوى الأداء في إدارة المشاريع والإسهام بشكل فعال في بناء وتطوير هذه المشاريع وازدهارها. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة شاملة للأدبيات تلتها دراسة ميدانية باستخدام استبيان تم تصميمه وتوزيعه على الجهات الاستشارية اليمنية ذات الصلة. وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى أداء الجهات الاستشارية بشكل عام متوسط وأن عمليات إدارة التكلفة تعتبر الأكثر تأثيراً على مستوى أداء الجهات الاستشارية في الإشراف على المشاريع الممولة دولياً ويليهما عمليات إدارة التكامل والنطاق ثم عمليات إدارة الجودة بينما كانت عمليات إدارة الجدول الزمني الأقل من حيث التأثير. وفي النهاية فإن عملية تقييم الأداء تعتبر الخطوة الأهم في سبيل تحسين أداء الجهات الاستشارية المحلية ودعم فريق المشروع في التغلب على المشاكل التي تواجه إدارة المشاريع في اليمن. وقد اقتصرَت الدراسة على تقييم أداء الجهات الاستشارية. ويمكن أن تتناول الدراسات المستقبلية شركات المقاولات لدراسة الفروق في الأداء. وأوصى الباحثون بمواصلة الخطوات التي من شأنها المساهمة في تحسين أداء الجهات الاستشارية المحلية مثل تطوير منهجية عمل والتطوير الإبداعي لمقاييس نجاح المشروع. (بركات، 2022).

دراسة يسري (2021)

المعروف أن الأسمدة بشكل عام تعوض النقص في خصوبة التربة من ناحية، وتعوض النقص في مساحة التربة الصالحة للزراعة أو ثباتها من ناحية أخرى وخاصة مع مشكلة تزايد عدد السكان، إذا فالأسمدة من الضروريات التي لا غنى للإنسان عنها في إنتاج الغذاء، لكن يبدو أن استخدام الأسمدة في مجال الزراعة بات سلاحاً ذا حدين، بين الضرورة لتقوية الإنتاج وتوفير الأمن الغذائي، وبين المخاطر من الإفراط أو سوء الاستعمال رغم فقر التربة اليوم من المادة العضوية وبعض العناصر الغذائية الأساسية، وحاجتها للتسميد من أجل زيادة خصوبتها، ونظراً لحماس المزارعين لرفع كميات محاصيلهم الذي جعلهم يفرطون تدريجياً في استخدام الأسمدة التي أصبحت تدمر التربة بدلاً من جعلها أكثر خصوبة. قام الباحث بالتوضيح والمقارنة بين التسميد الكيميائي والعضوي من خلال إبراز أهم النتائج التي توصل إليها الباحثون.

توصل الباحث إلى أن الطريقة الأكثر نجاعة وفعالية وأقلها تكلفة وأماناً في الحد من سمية العناصر المعدنية هي استبدال الأسمدة الكيميائية بالأسمدة العضوية ما أمكن، حيث أننا نتطلع إلى دراسات أخرى نظرية وتطبيقية إضافية وأكثر ثراء تهدف إلى إمكانية استبدال التسميد الكيميائي بالتسميد العضوي مع ضمان الحصول على نفس مستوى النوعية والجودة وقيمة غذائية.

أصبح لدى المواطن في الكثير من دول العالم الوعي التام بضرورة الإبقاء على مدينته أو قريته جميلة، نظيفة وخالية من كل الشوائب. وقد تمت ترجمة ذلك إلى واقع من خلال التعاون مع الأجهزة المناط بها تنظيف المدن والقيام بفصل مخلفات منزله إلى بقايا عضوية ومعدنية وزجاجية وورقية، ومن ثم إرسال كل نوع إلى الحاوية المخصصة له ليتم بعدها تجميع

تلك المخلفات وإعادة تصنيعها واستخدامها مرة أخرى، ومن ضمنها المخلفات العضوية التي تخمر ويعاد استثمارها في الأغراض الزراعية (يسري، 2021)

دراسة ميلاد، زقطة، امعرف (2019)

من الميزات الأساسية لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة، توفير المياه والتوسع في المساحات الزراعية لإنتاج المحاصيل المتنوعة، وأيضاً تقليل التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه وقد هدفت هذه الدراسة لبحث مدى مناسبة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل ومدى تأثيرها على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية. أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2014-2015 م في منطقة سرت، ليبيا، وصممت التجربة لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بمعاملات مختلفة: مياه عذبة (W1) (النهر الصناعي)، خلط مياه الصرف مع المياه العذبة (W2) بنسبة 50%، ثم الخلط بنسبة 67% مياه صرف و 33% مياه عذبة (W3) ومياه الصرف الصحي المعالجة (W4). تم استخدام نوعين من التربة (رملية ورملية طميية). وأستخدم محصول القمح كمحصول إرشادي. وأجريت التحاليل المعملية (الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية) على عينات التربة والماء وفق طرق معتمدة والتي اشتملت: تقدير القوام والكثافة الظاهرية ونسبة الرطوبة والتوصيل الكهربائي (EC) والرقم الهيدروجيني (pH) والأيونات والكاتيونات الذائبة والبكتريا القولونية. أيضاً تمت دراسة مكونات عوامل نمو محصول القمح باستخدام طرق معتمدة. وجدت نوعية المياه المستخدمة جميعاً ضمن الحدود الآمنة لمعيار منظمة الأغذية العالمية (FAO) لمياه الري مع ملاحظة وجود زيادة في نسبة الرصاص عن الحد المسموح به. من جهة أخرى أظهرت مياه الصرف الصحي فرق معنوي عالي في زيادة متوسطات عوامل نمو القمح مقارنة بالمياه العذبة حيث سجلت أقل قيم. الخصائص الكيميائية لمستخلص التربة تحت معاملات الري المختلفة لم يلاحظ عليها فروق معنوية في معظمها عدا الكلور والرصاص حيث أظهرت التربة الرملية الطميية فرق معنوي فيهما على التربة الرملية وبينما أظهرت التربة الرملية فرق معنوي في زيادة نسبة الكربونات. من جهة أخرى أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الترتيبين في تأثيرهما على نمو القمح. مياه الصرف الصحي (W4) وجدت أكثر إضافاتاً لأعداد بكتريا القولون الغائطية 100/مل تلتها (W3) بينما سجلت المياه العذبة أقل إضافة للبكتريا. خلصت الدراسة إلى بإمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل الزراعية مع ضرورة وجود نظام مراقبة جيد (امعرف، 2019).

دراسة السباعي والشعبي (2016):

استهدف هذا البحث قياس أثر استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة على الإنتاجية الزراعية، والتكاليف الكلية، والربحية لمحاصيل الحمضيات باعتبارهما الأكثر انتشاراً بواحة الأحساء، حيث تم اختيار ثلاث مناطق عشوائية تروى بنوعين من المياه (مياه جوفية، ومياه صرف صحي معالجة). اعتمدت الدراسة في تحليلها الاقتصادي على أسلوب التحليل الوصفي والكمي، وباستخدام اختبارات لمعنوية الفرق بين متوسطين تبين زيادة الإنتاجية بالكيلو جرام في حالة الري بمياه الصرف الصحي المعالجة مقارنة بحالة الري بالمياه الجوفية، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة إحصائياً، وربما يُعزى ذلك لقلة جودة المياه الجوفية نظراً لزيادة درجة ملوحتها بسبب تحرك الملوحة إلى الطبقات الحاملة للمياه الجوفية بالواحة خصوصاً في شمال الواحة المتاخمة للخليج العربي. كما تبين انخفاض كمية البسر الناتجة من أشجار النخيل التي تروى بمياه الصرف

الصحي المعالجة بمقدار 3.1 كيلو جرام عن نظيراتها التي تروى بالمياه الجوفية، كما أشارت النتائج إلى وجود ارتفاع في الهامش الربحي والعائد الكلي والإنتاجية للدونم وانخفاضاً في كمية مياه الري ومن ثم ارتفاع إنتاجية وحدة المياه وعائدها لمحصولي الدراسة حالة الري بمياه الصرف الصحي المعالجة مقارنة بالري بالمياه الجوفية (الشعبي، 2016).

دراسة فواز وسليمان (2015)

دور مشكلة البحث حول ظاهرة التغيرات المناخية، وأسباب حدوثها، وأثر التغيرات المناخية على الأراضي الزراعية والإنتاجية لأهم المحاصيل الزراعية و الموارد المائية والإنتاجية للعامل الزراعي وإنتاجية المحاصيل المختلفة ، والسيناريوهات المتوقعة لتأثيرات التغيرات المناخية على المساحة المزروعة و المحصولية في مصر، لذلك يستهدف البحث الوقوف على الآثار المتوقعة للتغيرات المناخية على كل من الأراضي الزراعية وإنتاجية أهم المحاصيل الزراعية، وموارد المياه والوصول إلي أفضل سيناريو للتوقعات المحتملة لتأثير التغيرات المناخية على المساحة المزروعة والمحصولية في عام 2030. اعتمد البحث على الأسلوب التحليلي الوصفي للوقوف على الوضع الحالي والتصور المستقبلي للتغيرات المناخية وآثاره على الزراعة المصرية وكذا الوقوف على سيناريوهات لتقدير التأثيرات المناخية وتأثيراتها على الأرض الزراعية والإنتاجية الفدان، وموارد المياه في عام 2030. وتمثلت أهم النتائج البحثية في الآتي: بلغت كمية غازات الاحتباس الحراري في مصر نحو 197 مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في عام 2014، وأن هناك احتمال بفقد ما بين (12%، 15%) من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الإنتاج. ويوصى الباحث بعدة توصيات تشمل تطبيق أساليب أفضل في إدارة الأراضي كتحسين تسميد التربة وإدارة المياه، ومكافحة التعرية، وحرث التربة لصيانتها، وغير ذلك مما يمكن للزراعة أن يكون لها دور رئيسي في امتصاص للكربون وكآلية تعويضية بشأن إسهام الزراعة في الغازات الدفيئة. أيضاً تشمل التوصيات استخدام نظم الري أكثر فعالية وتوفير حماية أفضل للمناطق الساحلية والمزارع، من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ، هذا إضافة إلى استكمال النقص الشديد في البيانات والمعلومات المتاحة عن الآثار السلبية لتغير المناخ (فواز وسليمان، 2015).

دراسة الغباري (2006)

في هذه الدراسة تم إجراء تجارب حقلية على ستة أجهزة محورية تم اختيارها عشوائياً لتقييم انتظامية توزيع مياه الري وكفاءة النظام قبل وبعد القيام بعمليات الصيانة لتلك الأجهزة. التقييم الحقل الأول للأجهزة كان قبل عملية الصيانة بينما التقييم الحقل الثاني بعد إجراء عمليات الصيانة اللازمة. تمت المقارنة بين نتائج التقييم الأول والتقييم الثاني لجميع تلك الأجهزة وقد أثبتت نتائج الانتظامية والأداء التي أجريت بعد إجراء عمليات الصيانة اللازمة أن هناك دور فعال للصيانة في رفع أداء نظم الري المحوري، كذلك هناك زيادة في قيم كفاءات الأجهزة ومعاملات انتظامية توزيع المياه على طول خط الرش المحوري لجميع الأجهزة. كذلك أظهرت النتائج أن هناك توفير في مياه الري بعد إجراء عمليات الصيانة لأجهزة الري المحوري تراوحت بين 6,9% إلى 15,94%. من تلك النتائج تم وضع بعض التوصيات لمستخدمي نظم الري بالرش لإبراز أهمية صيانة تلك الأجهزة التي يمكن أن تساهم في زيادة الأداء والانتظامية لنظم الري المحوري.(الغباري، 2006).

الفصل الثاني

10 منهجية الدراسة:

10.1.1 مصطلحات الدراسة:

سوف يركز مفهوم الدراسة على العاملين الأساسيان (إدارة الوقت وإدارة الموارد)

أولاً- مفهوم إدارة الوقت :

يعرف الوقت بأنه "مورد في غاية الأهمية، فهو أنفس ما يملك الإنسان، لأنه وعاء لكل عمل وكل إنتاج، ورأس المال الحقيقي للإنسان فرداً أو مجتمعاً" (راشد 2005، ص 156)، ذلك أن أي نشاط إنساني أو إنتاجي يتم في إطار زمني محدد وفق برنامج معتمد من طرف الفرد ذاته أو إدارة المنظمة، ومنه فارتباطهما وثيق ولا يمكن لأي عملية إدارية أو إنتاجية أن تتم بمعزل عن عامل الوقت، فهو "أكثر المصادر التي نمتلكها قيمة، ويجب أن يستثمر بعناية فائقة.

هذا، كما تعرف إدارة الوقت بأنها: "فن وعلم الاستخدام الرشيد للوقت، وهي استثمار الزمن بشكل فعال، وهي عملية قائمة على التخطيط والتنظيم والتنسيق والتحفيز والتوجيه والمتابعة والاتصال، وهي كمية ونوعية في ذات اللحظة، فإذا لم تحسن إدارته فإننا لن نحسن إدارة شيء آخر" (الحضري، 2000 ص 17)، وعلى هذا الأساس فإن النجاح في إدارة سائر الأعمال وتحقيق أهداف المنظمة التي سطرته متوقف إلى حد بعيد على قدرة المدير ومهارته في إدارة الوقت. وتعرف إدارة الوقت أيضاً بأنها "عملية مستمرة من التخطيط والتوجيه والتقويم لمجالات العمل بهدف تحقيق فعالية مرتفعة لاستغلال الوقت في ضوء هذه الموارد المالية والبشرية الموضوعة تحت تصرف المدير" أحمد وحافظ، مرجع سابق، ص 182).

ثانياً- مفهوم إدارة الموارد:

إدارة موارد المشروع تشمل تخطيط وتنظيم الموارد المادية والبشرية بكفاءة لتحقيق أفضل نتائج وتقليل التكاليف والمخاطر. يقوم مدير المشروع بتحديد الاحتياجات، ووضع خطط وجدولة الموارد، ورصد استخدامها، مما يعزز كفاءة المشاريع ويقلل التكاليف والمخاطر، ويضمن تحقيق الأهداف وزيادة ثقة أصحاب المصلحة.

11 متغيرات البحث

المتغير التابع: حالة أصول التجميل الطبيعي الزراعي وشبكات الري في إمارة أبو ظبي.

المتغير المستقل: العامل الذي يؤثر سلباً على حالة الأصول والمتمثل في:

1. غياب تطبيق أنشطة الصيانة لخطوط الري الكبيرة والمحابس وغرف المحابس وغيرها من مكونات الشبكة.
2. استخدام مياه الري المعالجة.
3. تفشي وانتشار الأعشاب الضارة، وانتشار أمراض النبات والحشرات الضارة.
4. استخدام الأسمدة العضوية المصنعة بشقيها الحيواني والنباتي.
5. اتخاذ القرارات غير الصائبة من الإدارة العليا للموظفين غير الفنيين، أو ذوي الخبرات.
6. تطبيق سياسات الترشيد من خلال تطبيق طرق الاستدامة.
7. عوامل البيئة والمناخ.
8. سياسات الإنتاج والتسويق للمدخلات الزراعية والآليات والمكائن التي يتم توريدها، من خارج الدولة وعدم توفرها في الوقت المناسب.

المتغير المستقل

المتغير التابع

حالة الأصول في مشاريع
التجميل الطبيعي بإمارة أبوظبي

- سوء إدارة الموارد والوقت في مشاريع التجميل الطبيعي المتمثل في :
- غياب تطبيق أنشطة الصيانة لخطوط الري الكبيرة والمحابس وغرف المحابس وغيرها من مكونات الشبكة .
 - استخدام مياه الري المعالجة.
 - تقشي وانتشار الأعشاب الضارة ، وانتشار أمراض النبات والحشرات الضارة .
 - استخدام الأسمدة العضوية المصنعة بشقيها الحيواني والنباتي.
 - اتخاذ القرارات غير الصائبة من الإدارة العليا للموظفين غير الفنيين، أو ذوي الخبرات.
 - تطبيق سياسات الترشيد من خلال تطبيق طرق الاستدامة.
 - عوامل البيئة والمناخ .
 - سياسات الإنتاج والتسويق للمدخلات الزراعية والآليات والمكائن التي يتم توريدها ،من

11.1 المنهجية وطرق البحث:

تم إتباع المنهج التجريبي والمسحي التحليلي لإعداد الدراسة بالتفاصيل الآتية:

- المنهج التجريبي: من واقع التجربة في مشاريع التشغيل والصيانة لأصول التجميل الطبيعي في إمارة أبو ظبي توجد عقبات وتحديات كثيرة أثرت على حالة الأصول العامة وتدهورها لذلك أُنْتُت فكرة الدراسة للبحث عن الأسباب الأساسية في التدهور لكي يجب تجنبها ذلك من واقع التجربة للتفكير في كيفية الحلول لهذه التحديات والمشاكل.
- المنهج المسحي التحليلي: تم إتباع أخذ عينات من مجتمع الدراسة وتم إعداد استبيان يتكون من (17) سؤال حول الدراسة وتم عرضه على عدد (100) فرد من العينات ثم تم جمع المعلومات وتحليلها ثم الوصول إلى توصيات مستقبلية لحل المشكلة وذلك بالآتي:
 - تحديد العوامل الأساسية المتسببة في تدهور الأصول بعد تحليل النتائج التي نتوصل إليها من الاستبيان
- العمل على إيجاد الحلول المناسبة ووضعها في التوصيات في نطاق فرضيات الدراسة المتبعة لإدارة الوقت والموارد.
- العمل على وجود حلول بديلة مستقبلية للإجابة عن التساؤلات التي جاءت غير متوافقة مع استبيان الفئات المستهدفة من مجتمع الدراسة.
- العمل على الاستفادة من التجارب السابقة والتي تساعد كثيراً في هذا المجال ووضعها من ضمن التوصيات المستقبلية.

12 مجتمع البحث:

مجتمع البحث يعني جميع الأفراد الذين يشكلون موضوع مشكلة البحث، وتعنيهم الدراسة بصورة عامة ويتكون مجتمع بحث هذه الدراسة من الفئات التالية:

- مقاولي التشغيل والصيانة:

وهذه هي الفئة المهمة للدراسة والتي تؤثر وتتأثر بصورة مباشرة بهذه الدراسة لأن الأمر يعنيهم في المقام الأول لكون أن الأصول هذه مسؤوليتهم بنص العقد المبرم بين المقاول والبلدية المعنية لذلك أي تضرر في الأصول يزيد من تكلفة الصيانة فلذلك من مصلحتهم وجود حلول مناسبة تعمل على محافظة الأصول لفترات طويلة من عمر حياتها.

- جهاز الإشراف الموقعي من الشركات الاستشارية:

ويأتي جهاز الإشراف الموقعي والإداري في المرتبة الثانية بعد المقاولين، لأنهم هم الممثلين للبلدية بحكم أنها تملك هذه الأصول وتصرف عليها الميزانيات المالية الكبيرة للمحافظة عليها لذلك أهمية الشركات الاستشارية يهمها أن تقوم بمتابعة هذه المشاريع والعمل على حللت المشاكل والمعوقات والتحديات مما يعني المحافظة على الأصول وتقليل التكاليف باستخدام الطرق الحديثة والمحافظة على إدارة الوقت والموارد.

- مراكز البلديات الفرعية من بلدية مدينة أبو ظبي:

هذه الفئة تأتي في المرتبة الأولى لأنها هي الجهة المالكة للأصول والتي تسعى دائماً لوضع خطط وإستراتيجيات مناسبة تخدم تطور المشاريع والمحافظة على الأصول والعمل أيضاً وبصورة أساسية (لتقليل التكاليف العامة) عبر الإدارة الصحيحة للوقت والموارد ووضع القوانين واللوائح التي تنظم إدارة المشاريع.

- الجهات المستفيدة الأخرى وذات الصلة:

يندرج تحت هذه الفئة جميع المستفيدين الآخرين مثل الشركاء الإستراتيجيين من شركات ومؤسسات حكومية وأفراد المجتمع الذين يكون لهم مصالح مباشرة أو غير مباشرة.

سوف تجرى الدراسة على جميع فئات مجتمع الدراسة.

13 حدود البحث:

الحدود المكانية للدراسة: على إجراء الدراسة حول مناطق مجتمع الدراسة في إمارة أبو ظبي وهي الحدود المكانية للدراسة وسوف يتم الالتزام بذلك للوصول إلى نتائج قد تكون متشابهة إلى حد كبير وتساعد في تحقيق الموجهات والاهداف الأساسية للدراسة.

- الحدود الزمانية للدراسة: هي العام الحالي 2024، وكذلك سوف تجري هذه الدراسة لفترة محدودة لا تتعدى الثلاث أشهر من كتابة المسودة الأولى للإطار النظري للدراسة (كتابة العرض التقديمي للبحث ومروراً بأخذ العينات وإجراء التحاليل والوصول إلى نتائج إحصائيات البحث وحتى موعد تسليم مشروع البحث النهائي).

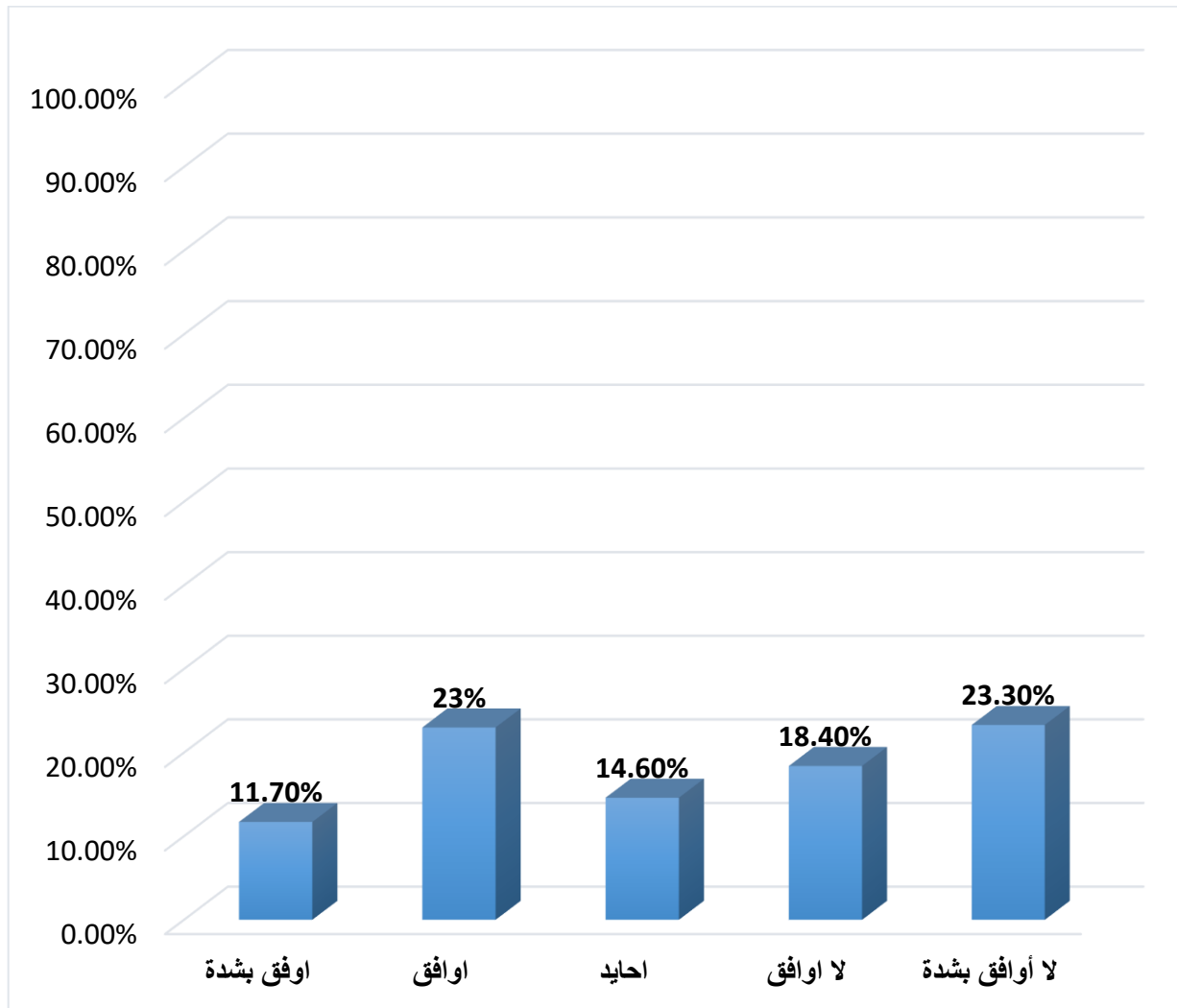
- الحدود الموضوعية للدراسة: إدارة الموارد والوقت لأنشطة التشغيل والصيانة في مشاريع التجميل الطبيعي في أبو ظبي وأثرها على حالة الأصول.

14 أدوات الدراسة:

الأداة التي تم اختيارها للدراسة هي الاستبانة Questionnaire

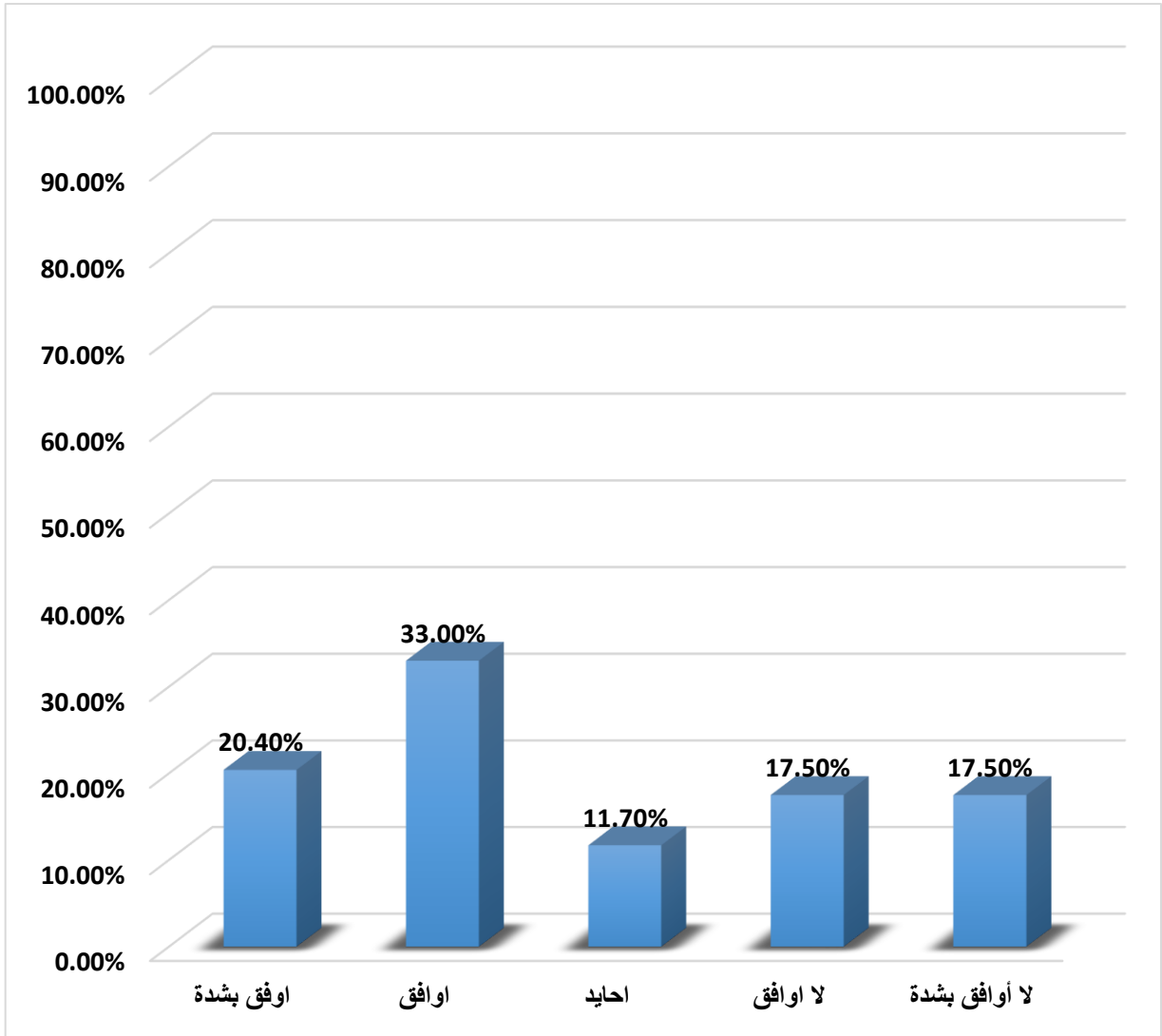
تم جمع البيانات الخاصة بالدراسة من الفئات المستهدفة بمجموعة أسئلة مكتوبة تتعلق بالدراسة، هذه الأسئلة مقسمة إلى محاور وعناصر رئيسية تركز على هدف الدراسة بتحديد المشكلة والمعلومات المطلوبة عبر إدارات المشاريع المختلفة القائمة حالياً بمدينة أبو ظبي. هذا، كما أن الاستبيان شمولي حيث تم التأكد من تمثيل كل العينة، كما أن أسئلة الاستبيان واضحة وسليمة حتى يسهل على المستجوب فهمها وإعطاء أجوبة وبيانات صحيحة غير مغلوطة، كذلك ليست هنالك إطالة في الأسئلة تؤدي إلى ملل المستجوب أو الإسراع في الإجابة، كما تم صياغة أسئلة الاستبيان بحيث تناسب مستوى فهم العينات من الفئات المستهدفة، وتساعد في الإجابة على تساؤلات الدراسة وإثبات فرضياتها.

15 النتائج والتحليل الإحصائي للبيانات:



الرسم البياني-1: تقييم تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي مع مضي الوقت
(ن=113)

تشير نتائج الرسم البياني-1 الي توزيعاً واسعاً لآراء الخبراء حول الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة. حيث أشارت النسبة الأكبر (23.30%) إلى أن هذه الأصول في حالة جيدة، في حين أشارت النسبة الأقل (11.70%) إلى وجود تدهور شديد في بعض المشاريع. وتشير النتائج المتبقية إلى وجود حالات متوسطة بين هذين الطرفين. بالإضافة الي ذلك بلغ نسبة المؤيدين لحدوث تدهور في أصول التجميل الطبيعي هو 34.7% بينما أشار 41.7% الي ان هذه الأصول في حالة جيدة.



الرسم البياني -2: تقييم تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي في السنوات الأخيرة

كما يشير الرسم البياني-2 الي توزيعاً واسعاً لآراء الخبراء حول الحالة العامة لأصول شبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة. حيث أشارت النسبة الأكبر (33%) إلى أن هذه الأصول في حالة جيدة، في حين أشارت النسبة الأقل (11.70%) إلى المحايدة في تقييم وجود تدهور في هذه المشاريع. كانت نسبة مؤيدي حدوث التدهور هو 35% بينما أكد 53.4% ان أصول شبكة الري في حالة جيدة.

جدول 1- توزيع أسباب تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي

الأسباب	أوافق بشدة	أوافق	أحيد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المجموع
استخدام مياه الري المعالجة	18 (%17.5)	28 (%27.5)	18 (%17.5)	20 (%19.4)	19 (%18.4)	113 (%100)
عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها	26 (%25.2)	39 (%37.9)	23 (%22.3)	10 (%9.7)	5 (%4.9)	113 (%100)
عدم استخدام قطع الغيار الأصلية	22 (%21.4)	43 (%41.7)	15 (%14.6)	15 (%14.6)	8 (%7.8)	113 (%100)
عدم توفر مواد الصيانة في وقتها	19 (%18.4)	42 (%40.8)	18 (%17.5)	15 (%14.6)	9 (%8.7)	113 (%100)

تؤكد نتائج الجدول-1 أن هناك عدة أسباب تساهم في تدهور حالة شبكات الري في أبو ظبي. أكثر هذه الأسباب شيوعاً لتدهور شبكات الري هي استخدام قطع الغيار غير الأصلية (41.7%) يليها نقص مواد الصيانة في وقتها (40.8%) ثم عدم تطبيق أنشطة الصيانة في وقتها (37.9%) واستخدام مياه الري المعالجة، (27.5%)

جدول -2: توزيع أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي

الأسباب	أوافق بشدة	أوافق	أحيد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المجموع
تفشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب	28 (%27.2)	50 (%48.5)	13 (%12.6)	8 (%7.8)	4 (%3.9)	113 (%100)
انتشار أمراض النبات والحشرات الضارة	21 (%20.4)	43 (%41.7)	16 (%15.5)	12 (%11.7)	11 (%10.7)	113 (%100)
استخدام الأسمدة العضوية النباتية التي تكون ملوث بالأعشاب والأمراض	17 (%16.5)	42 (%40.8)	27 (%26.2)	13 (%12.6)	4 (%3.9)	113 (%100)
تأثير البيئة والمناخ على حالة الأصول	13 (%12.6)	47 (%45.6)	30 (%29.1)	9 (%8.7)	4 (%3.9)	113 (%100)

كما تؤكد نتائج الجدول-2 أن هناك عدة أسباب تساهم في تدهور أصول التجميل الطبيعي في أبو ظبي. أكثر هذه الأسباب شيوعاً لتدهور أصول التجميل الطبيعي هي تفشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب (48.5%) يليها تأثير البيئة والمناخ على حالة الأصول (45.6%) ثم انتشار أمراض النبات والحشرات الضارة (41.7%) واستخدام الأسمدة العضوية النباتية التي تكون ملوث بالأعشاب والأمراض (41.7%)

جدول 3- توزيع العوامل الادارية التي أدت لتدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي والري في مشاريع التشغيل والصيانة في

أبو ظبي

العوامل	اوافق بشدة	اوافق	احايد	لا اوافق	لا اوافق بشدة	المجموع
تأثير القرارات التي تصدر من الموظفين غير الفنيين أو ذوي الخبرات على حالة الأصول	35 %34	34 %33	17 %16.5	10 %9.7	7 %6.8	113 (%100)
إلغاء بعض الأنشطة المهمة لصيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيد وطرق الاستدامة قد تؤثر في المحافظة على صحة النبات	23 %22.3	39 %37.9	26 %25.2	10 %9.7	5 %4.9	113 (%100)
تأثير إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص هي سبب رئيسي في تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي	15 %14.6	22 %21.4	20 %19.4	34 %33	12 %11.7	113 (%100)
حل مشكلة تدهور الأصول بتطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة	26 %25.2	50 %48.5	16 %15.5	8 %7.8	3 %2.9	113 (%100)

يشير الجدول-3 إلى العوامل الإدارية التي تساهم بشكل مباشر في تدهور حالة الأصول الطبيعية وشبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي.

- حيث وافقت الآراء بشدة على تطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة (48.5%) وتأثير القرارات التي تصدر من الموظفين غير الفنيين على حالة الأصول (34%)
- وافقت 37.9% من الآراء بأن إلغاء بعض الأنشطة الصيانة بسبب سياسات الترشيد وطرق الاستدامة تؤثر في المحافظة على صحة النبات.
- بينما لم توافق 33% من الآراء على تأثير إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص هي سبب رئيسي في تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي

جدول -4: توزيع العوامل المالية التي أدت لتدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي و شبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في

أبو ظبي

العوامل	أوافق بشدة	أوافق	أحيد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المجموع
الميزانيات التي تصرف على صيانة الأصول تكون أكبر مما يجب وتحتاج إلى تقليل وترشيد	15 %14.6	14 %13.6	26 %25.2	23 %22.3	25 %24.3	113 (%100)
أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة أداء هذه المشاريع يعتبر عالياً	11 %10.7	13 %12.6	26 %25.2	30 %29.1	23 %22.3	113 (%100)
تقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري عبر العمل عن بعد	13 %12.6	19 %18.4	23 %22.3	19 %18.4	29 %28.2	113 (%100)

يشير الجدول-4 إلى العوامل المالية التي تساهم بشكل مباشر في تدهور حالة الأصول الطبيعية وشبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في

أبو ظبي.

- حيث لم توافق 29.1% من الآراء بأن أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة أداء هذه المشاريع يعتبر عالياً.
- لم توافق الآراء بشدة على تقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري عبر العمل عن بعد (28.2%)
- بينما كانت 25.2% من الآراء المحايدة بأن الميزانيات التي تصرف للصيانة الأصول وتحتاج إلى تقليل وترشيد

جدول -5: متوسط متغيرات أسباب وعوامل تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في

أبو ظبي

المتغيرات	العدد	الأقل	الأكثر	المتوسط	الانحراف المعياري
تقييم تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي	103	1	5	3.0971	1.38277
تقييم تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري	103	1	5	2.7864	1.41179
استخدام مياه الري المعالجة	103	1	5	2.9417	1.38497
عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها	103	1	5	2.3107	1.10284
عدم استخدام قطع الغيار الأصلية	103	1	5	2.4563	1.20275
عدم توفر مواد الصيانة في وقتها	103	1	5	2.5437	1.20275
تفشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها	103	1	5	2.1262	1.02593
انتشار أمراض النبات والحشرات الضارة	103	1	5	2.5049	1.24360
استخدام الأسمدة العضوية النباتية التي تكون ملوث بالأعشاب	103	1	5	2.4660	1.03673
تأثير البيئة والمناخ على حالة الأصول	103	1	5	2.4563	.95770
تأثير القرارات التي تصدر من الموظفين غير الفنيين ذوي الخبرات	103	1	5	2.2233	1.21213
إلغاء بعض أنشطة صيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيد	103	1	5	2.3689	1.08456
تأثير إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص	103	1	5	3.0583	1.26666
حل المشكلة بتطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة	103	1	5	2.1456	.98427
الميزانيات التي تصرف على الصيانة تحتاج إلى تقليل وترشيد	103	1	5	3.2816	1.36063
أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة الأداء يعتبر عالياً	103	1	5	3.3981	1.26289
تقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري عبر العمل عن بعد	103	1	5	3.3107	1.38641

جدول 6- تحليل تباين العلاقة بين تقييم تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي الأسباب المؤدية للتدهور في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجة الحرية (df)	المتوسط المربع	إحصاء F	مستوى الدلالة
تفشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب	بين المجموعات	4	4.345	4.732	.002
	داخل المجموعات	98	.918		
	الإجمالي	102			
انتشار أمراض النبات والحشرات الضارة	بين المجموعات	4	10.014	8.339	<.001
	داخل المجموعات	98	1.201		
	الإجمالي	102			
استخدام الأسمدة العضوية النباتية التي تكون ملوث بالأعشاب والأمراض	بين المجموعات	4	5.982	6.840	<.001
	داخل المجموعات	98	.875		
	الإجمالي	102			
تأثير البيئة والمناخ على حالة الأصول	بين المجموعات	4	1.280	1.419	.233
	داخل المجموعات	98	.902		
	الإجمالي	102			

أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) في جدول - 6 أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية بين المجموعات التي ذكرت تأثير تفشي وانتشار الأعشاب الضارة ($p=0.002$) وانتشار أمراض النبات والحشرات الضارة ($p<0.001$) واستخدام الأسمدة العضوية النباتية ($p<0.001$) على تدهور الأصول وبين المجموعات الأخرى. هذا يعني أن هذه العوامل تساهم بشكل كبير في تدهور أصول التجميل الطبيعي. بينما لم يظهر تأثير البيئة والمناخ على حالة الأصول فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعات المختلفة ($p=0.233$). هذا قد يشير إلى أن تأثير البيئة والمناخ على تدهور أصول التجميل الطبيعي متجانس نسبياً بين جميع المجموعات.

جدول 7- تحليل تباين العلاقة بين تقييم تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري والأسباب المؤدية لتدهورها

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجة الحرية (df)	المتوسط المربع	إحصاء F	مستوى الدلالة
استخدام مياه الري المعالجة	بين المجموعات	4	8.186	4.924	.001
	داخل المجموعات	98	1.662		
	الإجمالي	102			
عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها	بين المجموعات	4	8.076	8.626	<.001
	داخل المجموعات	98	.936		
	الإجمالي	102			
عدم توفر مواد الصيانة في وقتها	بين المجموعات	4	7.110	5.850	<.001
	داخل المجموعات	98	1.215		
	الإجمالي	102			
عدم استخدام قطع الغيار الأصلية	بين المجموعات	4	9.841	8.915	<.001
	داخل المجموعات	98	1.104		
	الإجمالي	102			

أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) في جدول- 7 أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية بين المجموعات التي ذكرت استخدام مياه الري المعالجة ($p=0.001$) عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها ($p<0.001$) وعدم توفر مواد الصيانة في وقتها ($p<0.001$) وعدم استخدام قطع الغيار الأصلية ($p<0.001$) على تدهور الأصول وبين المجموعات الأخرى. هذا يعني أن هذه العوامل تساهم بشكل كبير في تدهور حالة أصول شبكة الري.

جدول 8- تحليل تباين تأثير العوامل الإدارية والمالية في تقييم تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الزراعي

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجة الحرية (df)	المتوسط المربع	إحصاء F	مستوى الدلالة
تأثير القرارات التي تصدر من الموظفين غير الفنيين ذوي الخبرات	بين المجموعات	4	8.695	7.404	<.001
	داخل المجموعات	98	1.174		
	الإجمالي	102			
إلغاء بعض أنشطة صيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيد	بين المجموعات	4	4.068	3.844	.006
	داخل المجموعات	98	1.058		
	الإجمالي	102			
تأثير إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص	بين المجموعات	4	6.663	4.766	.001
	داخل المجموعات	98	1.398		
	الإجمالي	102			
حل المشكلة بتطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة	بين المجموعات	4	1.781	1.904	.116
	داخل المجموعات	98	.936		
	الإجمالي	102			
الميزانيات التي تصرف على الصيانة تحتاج إلى تقليل وترشيد	بين المجموعات	4	1.596	.857	.493
	داخل المجموعات	98	1.862		
	الإجمالي	102			
أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة الأداء يعتبر عالياً	بين المجموعات	4	1.449	.905	.464
	داخل المجموعات	98	1.601		
	الإجمالي	102			
تقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري عبر العمل عن بعد	بين المجموعات	4	2.855	1.516	.204
	داخل المجموعات	98	1.884		
	الإجمالي	102			

جدول -9: تحليل تباين تأثير العوامل الإدارية والمالية في تقييم تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجة الحرية (df)	المتوسط المربع	إحصاء F	مستوى الدلالة
تأثير القرارات التي تصدر من الموظفين غير الفنيين ذوي الخبرات	بين المجموعات	4	9.808	8.688	<.001
	داخل المجموعات	98	1.129		
	الإجمالي	102			
إلغاء بعض أنشطة صيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيد	بين المجموعات	4	5.829	5.910	<.001
	داخل المجموعات	98	.986		
	الإجمالي	102			
تأثير إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص	بين المجموعات	4	6.310	4.468	.002
	داخل المجموعات	98	1.412		
	الإجمالي	102			
حل المشكلة بتطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة	بين المجموعات	4	2.369	2.598	.041
	داخل المجموعات	98	.912		
	الإجمالي	102			
الميزانيات التي تصرف على الصيانة تحتاج إلى تقليل وترشيد	بين المجموعات	4	3.068	1.703	.155
	داخل المجموعات	98	1.802		
	الإجمالي	102			
أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة الأداء يعتبر عالياً	بين المجموعات	4	2.276	1.452	.223
	داخل المجموعات	98	1.567		
	الإجمالي	102			
تقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري عبر العمل عن بعد	بين المجموعات	4	2.982	1.587	.184
	داخل المجموعات	98	1.879		
	الإجمالي	102			

تشير نتائج جدول 8 و جدول 9 على تأثير العوامل الإدارية والعوامل المالية على تدهور كل من أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري:

- اثبتت الدراسة بان العوامل الإدارية التي تشمل تأثير القرارات التي تصدر من الموظفين غير الفنيين وإلغاء بعض أنشطة صيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيد وتأثير إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص ذات دلالة إحصائية بين المجموعات (قيمة p أقل من 0.05 لكل هذه المتغيرات) ز بينما اثبتت الدراسة بان تطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة ذو دلالة إحصائية بين المجموعات بخصوص حل مشكلة تدهور شبكات الري ($p=0.041$) ولم تثبت الدراسة وجود دلالة إحصائية بين تطبيق برامج جديدة وحل مشكلة تدهور أصول التجميل الطبيعي ($p=0.116$) بين المجموعات
- لم تثبت الدراسة بالعوامل المالية ذو دلالة إحصائية بين المجموعات المختلفة (قيمة p أكبر من 0.05). فقد اشارت الدراسة إلى أن تأثير الميزانيات التي تصرف على الصيانة والحاجة إلى تقليل وترشيد الصرف على الإشراف الإداري وتقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري متجانس نسبياً بين جميع المجموعات.

ملحق جدول-1: تقييم على تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي مع مضي الوقت

البيان	العدد	النسبة
أوفى بشدة	12	11.7%
أوافق	33	23%
أحيد	15	14.6%
لا أوافق	19	18.4%
لا أوافق بشدة	24	23.3%
المجموع	103	100%

ملحق جدول -2: تقييم على تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي في السنوات الأخيرة

البيان	العدد	النسبة
أوافق بشدة	21	20.4%
أوافق	34	33.0%
أحيد	12	11.7%
لا أوافق	18	17.5%
لا أوافق بشدة	18	17.5%
المجموع	103	100%

15.1 الإجابة على أسئلة البحث:

السؤال الأول: هل توافق على تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي مع مضي الوقت؟

11% من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي مع مضي الوقت للسنوات الأخيرة، 32% يوافقون على ذلك، 15% محايدون، 18% غير موافقين، بينما 22% غير موافقين بشدة. مما يعني أن 44 من الأفراد يوافقون مقابل 40 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي للدراسة يؤكد أن هنالك تدهوراً في الحالة العامة للأصول.

السؤال الثاني: هل توافق على تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي في السنوات الأخيرة؟

20% من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على تدهور الحالة العامة لأصول شبكة الري في السنوات الأخيرة، 33% يوافقون على ذلك، 12% محايدون، 17% غير موافقين، بينما 16% غير موافقين بشدة. مما يعني أن 54 من الأفراد يوافقون مقابل 33 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي للدراسة يؤكد أن هنالك تدهوراً كبيراً في الحالة العامة لأصول شبكة الري.

السؤال الثالث: ماهي الأسباب في رأيك لتدهور شبكة الري؟ (رجاء اختيار الإجابة التي تعبر عن رأيك في الأسئلة من 3-6) هل يمكن أن يكون السبب هو استخدام مياه الري المعالجة؟

17% من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن السبب هو استخدام مياه الري المعالجة، 22% يوافقون على ذلك، 18% محايدون، 16% غير موافقين، بينما 16% غير موافقين بشدة. مما يعني أن 39 من الأفراد يوافقون مقابل 32 لا يوافقون هذا شيء إيجابي للدراسة أن هنالك تدهوراً كبيراً في الحالة العامة لأصول شبكة الري ويمكن أن يكون السبب استخدام مياه الري المعالجة.

السؤال الرابع: يمكن أن يكون السبب هو عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها خاصة خطوط الري الكبيرة والمحابس وغرف المحابس وغيرها من مكونات الشبكة؟

24% من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن السبب هو عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها خاصة خطوط الري الكبيرة و المحابس وغرف المحابس و غيرها من مكونات الشبكة، بينما 37 % يوافقون على ذلك، 20% محايدون ، 09 % غير موافقين، بينما 05 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 61 من الأفراد يوافقون مقابل 14 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي للدراسة أن هنالك تدهوراً كبيراً في الحالة العامة لأصول شبكة الري بسبب عدم تطبيق أنشطة الصيانة في أوقاتها خاصة خطوط الري الكبيرة والمحابس وغرف المحابس وغيرها من مكونات الشبكة.

السؤال الخامس: يمكن أن يكون السبب هو عدم استخدام قطع الغيار الأصلية لصيانة شبكة الري؟

20 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن السبب هو عدم استخدام قطع الغيار الأصلية لصيانة شبكة الري ، 40 % يوافقون على ذلك، 14% محايدون ، 14% غير موافقين ، بينما 07 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 60 من الأفراد يوافقون مقابل 21 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي للدراسة أن هنالك تدهوراً كبيراً في الحالة العامة لأصول شبكة الري ويمكن أن يكون السبب هو عدم استخدام قطع الغيار الأصلية لصيانة شبكة الري.

السؤال السادس: يمكن أن يكون السبب هو عدم توفر مواد الصيانة في وقتها؟

18 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن السبب هو عدم توفر مواد الصيانة في وقتها لصيانة شبكة الري، 39 % يوافقون على ذلك، 16% محايدون، 14% غير موافقين، بينما 08 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 57 من الأفراد يوافقون مقابل 22 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي للدراسة أن هنالك تدهوراً كبيراً في الحالة العامة لأصول شبكة الري ويمكن أن يكون السبب هو عدم توفر مواد الصيانة في وقتها لصيانة شبكة الري.

السؤال السابع: هل توافق على أن تقشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب هو أحد أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي؟

26 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن تقشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب هو أحد أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي، 47 % يوافقون على ذلك، 12% محايدون، 08% غير موافقين، بينما 04 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 73 من الأفراد يوافقون مقابل 12 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي جداً للدراسة أن تقشي وانتشار الأعشاب الضارة وعدم إزالتها والتخلص منها في الوقت المناسب هو أحد أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي.

السؤال الثامن: هل توافق أن من أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي انتشار كثير من أمراض النبات والحشرات الضارة التي تؤدي إلى تشويه وضعف صحة النبات ثم موته في غياب تطبيق طرق مكافحة المطلوبة؟

20 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن من أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي انتشار كثير من أمراض النبات والحشرات الضارة التي تؤدي إلى تشويه وضعف صحة النبات ثم موته في غياب تطبيق طرق مكافحة المطلوبة، 39 % يوافقون على ذلك، 15% محايدون، 11% غير موافقين، بينما 11 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 59 من الأفراد يوافقون مقابل 22 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي للدراسة أن من أسباب تدهور الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي في مشاريع التشغيل والصيانة في أبو ظبي انتشار كثير من أمراض النبات والحشرات الضارة التي تؤدي إلى تشويه وضعف صحة النبات ثم موته في غياب تطبيق طرق مكافحة المطلوبة.

السؤال التاسع: هل توافق أن من أسباب التدهور أيضاً استخدام الأسمدة العضوية النباتية المصنعة بشقيها والتي تكون في كثير من الأوقات ملوثة بالأعشاب والأمراض التي تضر بالنبات في المراحل الأولى من دورة حياته؟

16 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن من أسباب التدهور أيضاً استخدام الأسمدة العضوية النباتية المصنعة بشقيها والتي تكون في كثير من الأوقات ملوثة بالأعشاب والأمراض التي تضر بالنبات في المراحل الأولى من دورة حياته، 39 % يوافقون على ذلك، 25 % محايدون، 12 % غير موافقين، بينما 04 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 55 من الأفراد يوافقون مقابل 15 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي جداً للدراسة أن من أسباب التدهور أيضاً استخدام الأسمدة العضوية النباتية المصنعة بشقيها والتي تكون في كثير من الأوقات ملوثة بالأعشاب والأمراض التي تضر بالنبات في المراحل الأولى من دورة حياته.

السؤال العاشر: هل توافق على أن القرارات التي تصدر في كثير من الأوقات من الموظفين غير الفنيين أو ذوي الخبرات العاملين في هذا المجال تؤدي إلى تراكم المشكلات وصعوبة التحكم في حلها بمرور الزمن مما يؤثر على حالة الأصول؟ 33 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن القرارات التي تصدر في كثير من الأوقات من الموظفين غير الفنيين أو ذوي الخبرات العاملين في هذا المجال تؤدي إلى تراكم المشكلات وصعوبة التحكم في حلها بمرور الزمن مما يؤثر على حالة الأصول، 31 % يوافقون على ذلك، 16 % محايدون، 10 % غير موافقين، بينما 07 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 64 من الأفراد يوافقون مقابل 17 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي جداً للدراسة أن القرارات التي تصدر في كثير من الأوقات من الموظفين غير الفنيين أو ذوي الخبرات العاملين في هذا المجال تؤدي إلى تراكم المشكلات وصعوبة التحكم في حلها بمرور الزمن مما يؤثر على حالة الأصول.

السؤال الحادي عشر: هل توافق على أن إلغاء بعض الأنشطة المهمة لصيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيح وطرق الاستدامة قد تؤثر في المحافظة على صحة النبات؟

21 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن إلغاء بعض الأنشطة المهمة لصيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيح وطرق الاستدامة قد تؤثر في المحافظة على صحة النبات، 36 % يوافقون على ذلك، 25 % محايدون، 10 % غير موافقين، بينما 05 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 57 من الأفراد يوافقون مقابل 15 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي جداً للدراسة أن إلغاء بعض الأنشطة المهمة لصيانة النباتات في ظل تطبيق سياسات الترشيح وطرق الاستدامة قد تؤثر في المحافظة على صحة النبات.

السؤال الثاني عشر: في رأيك هل إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص هي سبب رئيسي في تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي؟

14 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص هي سبب رئيسي في تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي، 19 % يوافقون على ذلك، 19 % محايدون، 33 % غير موافقين، بينما 12 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 33 من الأفراد يوافقون مقابل 45 لا يوافقون وهذا يعكس أن إدارة المشاريع من خلال شركات القطاع الخاص هي الأنجح وليست هي سبباً في تدهور حالة أصول التجميل الطبيعي.

السؤال الثالث عشر: تدهور الأصول في رأيك هل يعود لأسباب بيئية ومناخية؟

12 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن تدهور الأصول يعود لأسباب بيئية ومناخية، 46 % يوافقون على ذلك، 26 % محايدون، 09 % غير موافقين، بينما 04 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 58 من الأفراد يوافقون مقابل 13 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي جداً للدراسة أن تدهور الأصول يعود لأسباب بيئية ومناخية.

السؤال الرابع عشر: هل توافق على حل مشكلة تدهور الأصول بحسن إدارة الوقت والموارد لأنشطة الصيانة؟

24 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن حل مشكلة تدهور الأصول يكون بتطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة، 48 % يوافقون على ذلك، 14 % محايدون، 07 % غير موافقين، بينما 03 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 72 من الأفراد يوافقون مقابل 10 لا يوافقون وهذا شيء إيجابي وممتاز للدراسة أن تحل مشكلة تدهور الأصول يكون بتطبيق برامج جديدة تعتمد على تحديد الوقت لأنشطة الصيانة.

السؤال الخامس عشر: هل في رأيك أن الميزانيات التي تصرف على صيانة الأصول تكون أكبر مما يجب وتحتاج إلى تقليل وترشيد؟

15 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن الميزانيات التي تصرف على صيانة الأصول تكون أكبر مما يجب وتحتاج إلى تقليل وترشيد، 14 % يوافقون على ذلك، 24 % محايدون، 21 % غير موافقين، بينما 23 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 29 من الأفراد يوافقون مقابل 44 لا يوافقون هذا ما يفيد بأن الغالبية من المستجوبين في الاستبيان يرون أن الميزانيات التي تصرف على صيانة الأصول ليست بالكبيرة.

السؤال السادس عشر: هل ترى أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة أداء هذه المشاريع يعتبر عالياً؟

11 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة أداء هذه المشاريع لا يعتبر عالياً، 13 % يوافقون على ذلك، 24 % محايدون، 28 % غير موافقين، بينما 21 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 24 من الأفراد يوافقون مقابل 49 لا يوافقون وهذا ما يفيد بأن الغالبية من المستجوبين في الاستبيان يرون أن الصرف على الإشراف الإداري لمتابعة أداء هذه المشاريع لا يعتبر عالياً.

السؤال السابع عشر: ما هو رأيك في تقليل تكلفة موارد جهاز الإشراف الإداري عبر العمل عن بعد؟

13 % من المشاركين في الاستبيان يوافقون بشدة على أنه لا يمكن لجهاز الإشراف الإداري العمل عن بعد في مشاريع التشغيل والصيانة، 19 % يوافقون على ذلك، 20 % محايدون، 18 % غير موافقين، بينما 26 % غير موافقين بشدة. مما يعني أن 32 من الأفراد يوافقون مقابل 44 لا يوافقون وهذا ما يفيد بأن الغالبية من المستجوبين في الاستبيان يرون في نظرهم أن العمل عن بعد لجهاز الإشراف الإداري يؤدي لعدم متابعة دقيقة للمشاريع.

16 تحليل ومناقشة النتائج :

تشير نتائج الدراسة إلى وجود علاقة واضحة بين كفاءة إدارة الموارد والوقت وبين الحالة العامة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي. وقد أظهرت التحليلات الإحصائية أن العوامل التشغيلية والفنية، مثل عدم الالتزام ببرامج الصيانة واستخدام قطع غيار غير أصلية، تُعد من أكثر العوامل تأثيراً في تدهور شبكات الري، وهو ما يتوافق مع الدراسات السابقة التي أكدت أهمية الصيانة الدورية في رفع كفاءة الأنظمة التشغيلية.

كما بينت النتائج أن العوامل الزراعية، وعلى رأسها انتشار الأعشاب الضارة وأمراض النبات، تمثل أحد أبرز مسببات تدهور الأصول، وهو ما يعكس ضعف تطبيق برامج الصيانة الوقائية والإدارة المتكاملة للغطاء النباتي. وتدعم هذه النتائج ما توصلت إليه بعض الدراسات التي أشارت إلى أن الإهمال في توقيت العمليات الزراعية يؤدي إلى تدهور سريع في جودة الأصول النباتية.

ومن ناحية أخرى، أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن العوامل الإدارية لها تأثير ذو دلالة إحصائية، خاصة القرارات الصادرة من غير المختصين، مما يدل على أن كفاءة اتخاذ القرار تمثل عنصراً حاسماً في إدارة مشاريع التشغيل والصيانة. في المقابل، لم تظهر العوامل المالية تأثيراً كبيراً، مما يشير إلى أن المشكلة ليست في حجم الإنفاق، بل في كفاءة إدارة الموارد المتاحة.

كما أظهرت النتائج وجود توافق كبير بين أفراد العينة حول أهمية تطبيق برامج حديثة لإدارة الوقت، وهو ما يعزز التوجه نحو استخدام منهجيات حديثة مثل:

- إدارة الصيانة المعتمدة على الوقت (Time-Based Maintenance)
- أنظمة إدارة الأصول (Asset Management Systems) .
- التحول الرقمي في متابعة المشاريع.

17 الإطار المقترح:

بناءً على نتائج الدراسة، يمكن اقتراح نموذج متكامل لتحسين إدارة أصول التجميل الطبيعي، ويتكون من أربعة محاور رئيسية:

- محور إدارة الوقت:

- إعداد جداول زمنية دقيقة لأنشطة الصيانة .
- تطبيق الصيانة الوقائية بدلاً من الصيانة التفاعلية .
- استخدام برامج رقمية لجدولة الأعمال مثل (Primavera / MS Project) .

- محور إدارة الموارد:

- تحسين توزيع الموارد البشرية حسب الكفاءة .
- ضمان توفر المواد وقطع الغيار في الوقت المناسب .
- الاعتماد على موردين معتمدين لضمان جودة المدخلات .

- محور الإدارة الفنية:

- تطبيق معايير فنية موحدة لأعمال التشغيل والصيانة .
- تفعيل أنظمة مراقبة الأداء (KPIs) .
- تعزيز دور الكوادر الفنية في اتخاذ القرار .

- محور الاستدامة والابتكار:

- استخدام تقنيات ري حديثة (Smart Irrigation) .
- تطبيق الاستشعار عن بعد لمراقبة الأصول .
- إدخال الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأعطال .

الفصل الثالث

23. أثر القرارات الإدارية غير الصائبة على أداء واستدامة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري

تعتبر الإدارة العليا في أي مؤسسة المسؤولة الرئيسية عن اتخاذ القرارات الاستراتيجية التي تؤثر مباشرة على الأداء التشغيلي وكفاءة استخدام الموارد. وعندما تتسم هذه القرارات بعدم الدقة أو سوء التقدير، فإن تأثيرها قد يمتد ليشمل جميع مستويات الموظفين، خصوصاً غير الفنيين أو ذوي الخبرات المحدودة، مما يؤدي إلى تراكم المشكلات التشغيلية وصعوبة التحكم فيها.

في سياق مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي، تبرز أهمية هذه العلاقة، حيث أن جودة الأداء واستدامة الأصول تعتمد بشكل مباشر على فعالية إدارة الموارد، الوقت، والصيانة الوقائية والتصحيحية.

17.1 العلاقة بين القرارات الإدارية وكفاءة الموظفين

- تأثير القرارات غير الصائبة: القرارات غير المدروسة قد تؤدي إلى تخصيص غير فعال للموارد، زيادة أعباء العمل على الموظفين غير الفنيين، وإحداث ضغط زمني يؤثر على جودة العمل .
- تأثيرها على الموظفين ذوي الخبرات المحدودة: هؤلاء الموظفون يعتمدون بشكل أكبر على التوجيه والإشراف من الإدارة العليا، وأي خلل في هذا التوجيه يزيد من احتمالية ارتكاب الأخطاء التشغيلية .
- أمثلة عملية: اختيار خطط صيانة غير مناسبة، تأجيل صيانة ضرورية، أو سوء تقدير أوقات التنفيذ يؤدي مباشرة إلى تقليل كفاءة الأداء وزيادة تكاليف الصيانة .

تراكم المشكلات وصعوبة التحكم فيها:

- تراكم الأعطال والمشكلات: ضعف القرارات الاستراتيجية يؤدي إلى تراكم المشكلات التشغيلية، حيث تصبح الأعطال المتكررة أو قصور الصيانة أكثر صعوبة في المعالجة .
- تأثير الوقت والموارد: تراكم المشكلات يستنزف الوقت والموارد، مما يقلل من القدرة على الاستجابة للأعطال الطارئة ويؤثر سلباً على استدامة الأصول .
- أهمية الإدارة الفعالة للوقت: الدراسات تؤكد أن إدارة الوقت بكفاءة في أنشطة التشغيل والصيانة تقلل من تراكم المشكلات وتحسن من استجابة الفرق التشغيلية .

الآثار على أداء واستدامة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري :

- الأداء التشغيلي: القرارات غير الصائبة تؤدي إلى تقليل فعالية العمليات اليومية، انخفاض جودة تنفيذ الصيانة، وزيادة معدل الأعطال .
- استدامة الأصول: تراكم المشكلات يؤدي إلى تقليل العمر الافتراضي للأصول، زيادة تكاليف التشغيل والصيانة، وتأخير تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمشاريع .
- دور كفاءة إدارة الموارد: استخدام الموارد المالية والبشرية والمادية بكفاءة يساعد في تقليل التأثير السلبي للقرارات الإدارية غير الصائبة ويعزز الاستدامة .

التوصيات والاستراتيجيات المقترحة

- تعزيز اتخاذ القرار المبني على البيانات :استخدام مؤشرات الأداء، سجلات الصيانة، وتحليل المخاطر لضمان دقة القرارات .
- تدريب الموظفين :رفع مستوى الكفاءة الفنية للموظفين غير المتخصصين لتقليل الاعتماد الكامل على الإدارة العليا في اتخاذ القرار التشغيلي .
- التخطيط الوقائي :تبني برامج صيانة وقائية واستراتيجيات توزيع الموارد بكفاءة لتقليل تراكم المشكلات .
- استخدام التكنولوجيا :توظيف نظم إدارة التشغيل والصيانة الرقمية لتعزيز الرقابة واتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة

24. دور قرارات الإدارة العليا في كفاءة إدارة الموارد والوقت، وكيفية تعامل مدير المشروع مع آثار القرارات غير

الصائية في أنشطة التشغيل والصيانة :

تُعد القرارات الصادرة عن الإدارة العليا من أهم العوامل المؤثرة في كفاءة إدارة الموارد والوقت داخل مشاريع التشغيل والصيانة، خاصة في القطاعات الحيوية مثل أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي. وفي حال صدور قرارات غير مدروسة أو إسناد مهام حيوية إلى كوادر غير فنية أو محدودة الخبرة، فإن ذلك يؤدي إلى سلسلة من التحديات التشغيلية التي قد تتفاقم لتصبح مشكلات معقدة يصعب التحكم بها لاحقاً.

أثر القرارات غير الصائية على كفاءة التشغيل والصيانة:

- ضعف تخصيص الموارد

عندما يتم اتخاذ قرارات غير مبنية على تحليل علمي، قد يتم توزيع الموارد البشرية أو المادية بشكل غير متوازن، مما يؤدي إلى:

- هدر في الموارد
- زيادة التكاليف التشغيلية
- انخفاض كفاءة الأداء العام

- سوء إدارة الوقت

القرارات غير الدقيقة تؤثر مباشرة على الجداول الزمنية، مثل:

- تأخير تنفيذ أعمال الصيانة الوقائية
- زيادة الأعطال الطارئة
- تعطل الخدمات المرتبطة بشبكات الري والتجميل

- تراكم المشكلات التشغيلية

إسناد المهام إلى غير المختصين يؤدي إلى:

- أخطاء متكررة في التنفيذ
- ضعف جودة الصيانة
- تراكم الأعطال غير المعالجة

- العلاقة بين نقص الخبرة وتفاقم المشكلات

تؤكد الدراسات أن نقص الخبرة الفنية لدى متخذي القرار أو المنفذين يؤدي إلى:

- ضعف القدرة على تشخيص المشكلات
- اتخاذ حلول مؤقتة بدلاً من حلول جذرية
- ارتفاع معدلات الفشل في أنشطة الصيانة

وهذا ينعكس سلباً على استدامة الأصول، حيث تتدهور البنية التحتية بمرور الوقت نتيجة غياب المعالجة الاستباقية.

- دور مدير المشروع في الحد من آثار القرارات غير الصائبة
يلعب مدير المشروع دورًا محوريًا في احتواء هذه التحديات من خلال مجموعة من الممارسات الإدارية والفنية:

- تعزيز الحوكمة واتخاذ القرار المبني على البيانات :

- استخدام أنظمة إدارة الأصول (Asset Management Systems)
- الاعتماد على مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)
- تقديم تقارير تحليلية للإدارة العليا

- إعادة توزيع الموارد بكفاءة :

- تقييم قدرات الفرق الفنية
- توجيه الكفاءات إلى المهام الحرجة
- تقليل الاعتماد على الكوادر غير المؤهلة

- إدارة المخاطر بشكل استباقي :

- إعداد سجل المخاطر (Risk Register)
- تحليل السيناريوهات المحتملة
- وضع خطط طوارئ فعالة

- تطبيق الصيانة الوقائية والتنبؤية :

- التحول من الصيانة التصحيحية إلى الوقائية
- استخدام التقنيات الحديثة (مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي)
- تقليل الأعطال المفاجئة

- تطوير الكوادر البشرية:

- تدريب الموظفين غير الفنيين
- رفع كفاءة الفرق التشغيلية
- بناء ثقافة مؤسسية قائمة على التعلم المستمر

- استراتيجيات عملية لتحسين التنسيق بين الإدارة العليا ومدير المشروع :

- إنشاء قنوات تواصل فعالة
- إشراك مدير المشروع في اتخاذ القرارات الاستراتيجية
- اعتماد مبدأ اللامركزية في بعض القرارات التشغيلية
- تطبيق أفضل الممارسات العالمية مثل :

❖ إدارة المشاريع وفق منهجية (PMI)

❖ إدارة الأصول وفق ISO 55000

- دراسة تطبيقية (يمكن تخصيصها لأبوظبي) :

في مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي، لوحظ أن:

- ضعف التنسيق بين الإدارة العليا والفرق الفنية يؤدي إلى انخفاض كفاءة استهلاك المياه
- تأخير الصيانة يؤدي إلى تدهور المسطحات الخضراء
- تحسين آليات اتخاذ القرار ساهم في رفع كفاءة التشغيل بنسبة ملحوظة

- مناقشة وتحليل :

يتضح أن القرارات غير الصائبة لا تؤدي فقط إلى مشكلات آنية، بل تحدث أثرًا تراكميًا يؤثر على استدامة الأصول. ومع ذلك، يمكن لمدير المشروع تقليل هذه الآثار من خلال تطبيق منهجيات علمية، وتعزيز التكامل بين التخطيط والتنفيذ.

- الخلاصة :

يمكن الإجابة على سؤال البحث بأن: نعم، تؤدي القرارات غير الصائبة من الإدارة العليا، خاصة عند إشراك كوادر غير فنية أو قليلة الخبرة، إلى تراكم المشكلات التشغيلية وصعوبة التحكم بها. إلا أن دور مدير المشروع يظل حاسمًا في احتواء هذه التحديات من خلال الإدارة الفعالة للموارد والوقت، وتطبيق أفضل الممارسات في التشغيل والصيانة.

- توصيات :

- تعزيز دور الخبراء الفنيين في اتخاذ القرار
- تطوير أنظمة دعم القرار (DSS)
- الاستثمار في التدريب والتأهيل
- التحول الرقمي في إدارة التشغيل والصيانة
- تعزيز التكامل بين التخطيط الاستراتيجي والتنفيذ الميداني

الفصل الرابع

25. إعداد خطط الطوارئ وإدارة الأزمات في مشاريع التشغيل والصيانة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي

تُعد مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع التجميل الطبيعي وشبكات الري من المشاريع الحساسة التي تتأثر بعوامل متعددة مثل الظروف المناخية، الأعطال الفنية، ونقص الموارد. ومن هنا تبرز أهمية إعداد خطط طوارئ فعالة تضمن استمرارية التشغيل وتقليل الخسائر، إلى جانب وجود نظام متكامل لإدارة الأزمات يحقق الاستجابة السريعة والفعالة عند حدوث أي خلل مفاجئ.

مفهوم خطط الطوارئ وإدارة الأزمات

خطط الطوارئ (EMERGENCY PLANNING) :

هي مجموعة من الإجراءات المسبقة التي يتم إعدادها لمواجهة الأحداث غير المتوقعة بهدف:

- تقليل تأثير الأزمات
- ضمان استمرارية الأعمال
- حماية الأصول والبنية التحتية

إدارة الأزمات (CRISIS MANAGEMENT) :

هي عملية تنظيم وتنسيق الجهود أثناء وبعد وقوع الأزمة، وتشمل:

- الاستجابة الفورية
- احتواء الأزمة
- استعادة التشغيل الطبيعي

أهمية خطط الطوارئ في مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري :

- الحفاظ على استدامة المسطحات الخضراء
- تقليل فاقد المياه
- ضمان استمرارية أنظمة الري
- الحد من التكاليف الناتجة عن الأعطال المفاجئة
- تحسين كفاءة إدارة الموارد والوقت

أنواع المخاطر المحتملة في هذه المشاريع :

المخاطر الفنية

- تعطل المضخات
- تلف أنظمة التحكم
- تسربات في الشبكات

المخاطر البيئية

- ارتفاع درجات الحرارة
- العواصف الرملية
- ندرة المياه

المخاطر الإدارية:

- ضعف التنسيق
- نقص الكوادر المؤهلة
- قرارات غير فعالة

المخاطر المالية :

- تجاوز الميزانية
- ارتفاع تكاليف الصيانة الطارئة

خطوات إعداد خطة طوارئ فعالة :

تحديد المخاطر وتحليلها

- استخدام أدوات مثل تحليل SWOT وتحليل المخاطر
- تقييم احتمالية حدوث كل خطر وتأثيره

تحديد الأولويات

- تصنيف المخاطر حسب درجة الخطورة
- التركيز على الأصول الحرجة (Critical Assets)

وضع سيناريوهات الطوارئ

- سيناريو انقطاع المياه
- سيناريو تعطل محطة ضخ
- سيناريو فشل نظام التحكم

تحديد الإجراءات التشغيلية

- خطوات واضحة للاستجابة لكل حالة
- تحديد المسؤوليات والأدوار

توفير الموارد اللازمة

- معدات احتياطية
- فرق صيانة جاهزة
- مخزون استراتيجي من قطع الغيار

إعداد نظام اتصال فعال

- تحديد قنوات الاتصال
- آلية الإبلاغ والتصعيد

التدريب والتجارب العملية

- إجراء تمارين محاكاة دورية
- تقييم جاهزية الفرق

دور مدير المشروع في إدارة الطوارئ

يلعب مدير المشروع دوراً رئيسياً في ضمان نجاح خطط الطوارئ من خلال:

- التخطيط الاستباقي: إعداد خطط مرنة وقابلة للتحديث
- التنسيق: الربط بين الإدارة العليا والفرق الفنية
- اتخاذ القرار السريع: التعامل مع الأزمات بكفاءة
- إدارة الموارد: إعادة توزيع الموارد حسب الأولويات
- التقييم المستمر: مراجعة الأداء بعد كل أزمة

التحول الرقمي

- استخدام أنظمة المراقبة الذكية
- تطبيقات إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة شبكات الري

الصيانة التنبؤية

- تحليل البيانات للتنبؤ بالأعطال قبل حدوثها

نظم دعم القرار (DSS)

- دعم الإدارة العليا في اتخاذ قرارات سريعة ودقيقة

التكامل مع الاستدامة

- استخدام المياه المعالجة
- تقليل الهدر في الموارد

نموذج تطبيقي لخطة طوارئ

مثال: تعطل محطة ضخ رئيسية

- المشكلة: توقف إمداد المياه
- الإجراء الفوري: تشغيل المضخات الاحتياطية
- الإجراء البديل: تحويل المياه من شبكة أخرى
- الفريق المسؤول: فريق الصيانة الميكانيكية
- زمن الاستجابة المستهدف: أقل من 2 ساعة

التحديات التي تواجه تطبيق خطط الطوارئ

- نقص التمويل
- ضعف التدريب
- غياب التنسيق بين الجهات
- مقاومة التغيير داخل المؤسسات

التوصيات

- اعتماد خطط طوارئ محدثة بشكل دوري
- تعزيز التدريب العملي للفرق
- استخدام التكنولوجيا الحديثة في المراقبة
- إشراك جميع الأطراف في إعداد الخطط
- تطوير ثقافة مؤسسية قائمة على الاستجابة السريعة

الخلاصة

إن إعداد خطط طوارئ فعالة وإدارة الأزمات بشكل منهجي يمثلان عنصرًا أساسيًا في نجاح مشاريع التشغيل والصيانة لأصول التجميل الطبيعي وشبكات الري. ويساهم ذلك بشكل مباشر في تحسين كفاءة إدارة الموارد والوقت، وضمان استدامة الأصول، وتقليل المخاطر التشغيلية.

21 دراسة حالة تطبيقية: إدارة الطوارئ وتحسين كفاءة الموارد والوقت في مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي:

تواجه مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري في البيئات الصحراوية، مثل إمارة أبوظبي، تحديات تشغيلية معقدة تتعلق بندرة المياه، وارتفاع درجات الحرارة، وضغط الطلب على استدامة المساحات الخضراء. وفي ظل هذه التحديات، تصبح كفاءة إدارة الموارد والوقت عنصرًا حاسمًا لضمان استمرارية التشغيل وتقليل المخاطر.

تهدف هذه الدراسة التطبيقية إلى تحليل مجموعة من المشاريع الواقعية في أبوظبي، مع التركيز على كيفية إعداد وتطبيق خطط الطوارئ، ودورها في تحسين الأداء التشغيلي واستدامة الأصول.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تحليل واقع إدارة الطوارئ في مشاريع الري والتجميل الطبيعي .
- تقييم تأثير كفاءة إدارة الموارد والوقت على الاستجابة للأزمات .
- دراسة نماذج واقعية ناجحة في إمارة أبوظبي .
- استخلاص أفضل الممارسات القابلة للتطبيق.

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال:

- تحليل مشاريع قائمة في أبوظبي .
- مراجعة تقارير تشغيل وصيانة .
- دراسة ممارسات إدارة الطوارئ .

- المقارنة بين الأساليب التقليدية والحديثة .

وصف المشاريع محل الدراسة

مشروع حديقة أم الإمارات (نموذج التحول الذكي)

يُعد هذا المشروع من أبرز مشاريع التجميل الطبيعي في أبوظبي، ويتميز باستخدام أنظمة ري متقدمة تعتمد على الحساسات والتقنيات الذكية.

التحديات:

- ارتفاع استهلاك المياه .
- عدم كفاءة أنظمة الري التقليدية .
- صعوبة التحكم في أوقات الري .

الإجراءات:

- تطبيق نظام ري ذكي يعتمد على بيانات التربة والطقس .
- ربط الأنظمة بمنصات رقمية للمراقبة .
- تحسين جدولة الموارد .

النتائج:

- انخفاض ملحوظ في استهلاك المياه .
- تقليل الأعطال المفاجئة .
- تحسين استجابة الطوارئ .

مشروع الخطة الرئيسية للري (نموذج التخطيط الاستراتيجي)

يهدف هذا المشروع إلى تحقيق استدامة الموارد المائية من خلال إعادة استخدام المياه المعالجة وتطوير الشبكات.

التحديات:

- الاعتماد على مصادر مياه محدودة .
- ارتفاع الطلب على الري .
- مخاطر الانقطاع المفاجئ .

الإجراءات:

- إنشاء شبكات بديلة (Backup Systems) .
- توزيع الأحمال على عدة مصادر .
- تطوير خطط طوارئ طويلة المدى .

النتائج:

- تحسين استمرارية الخدمة
- تقليل مخاطر الانقطاع
- رفع كفاءة التخطيط

مشاريع التشغيل والصيانة (نموذج الجاهزية التشغيلية)

تشمل هذه المشاريع إدارة وصيانة المسطحات الخضراء وشبكات الري بشكل يومي.

التحديات:

- الأعطال المفاجئة .
- ضعف التنسيق بين الفرق .
- ضغط الوقت .

الإجراءات:

- إنشاء فرق طوارئ ميدانية.
- تطبيق الصيانة الوقائية .
- تحسين توزيع الموارد.

النتائج:

- سرعة الاستجابة للأعطال .
- تقليل زمن التوقف.
- تحسين جودة الخدمة .

تحليل إدارة الطوارئ في المشاريع

مراحل إدارة الطوارئ :

أولاً: مرحلة الاستعداد

- تحديد المخاطر .
- إعداد خطط الطوارئ .
- تدريب الفرق .

ثانياً: مرحلة الاستجابة

- التدخل السريع .
- تشغيل الأنظمة البديلة .
- تقليل الخسائر .

ثالثاً: مرحلة التعافي

- إعادة التشغيل الكامل .
- تقييم الأداء .
- تحسين الخطط المستقبلية .

أدوات إدارة الطوارئ المستخدمة

- أنظمة المراقبة الذكية .
- قواعد بيانات الأعطال .
- أنظمة دعم القرار .
- تقارير الأداء اللحظية .

دور كفاءة إدارة الموارد والوقت

إدارة الموارد

تشمل:

- توزيع العمالة .
- إدارة المعدات .
- التحكم في المواد .

الأثر:

- تقليل الهدر .
- تحسين الإنتاجية .
- رفع كفاءة الاستجابة .

إدارة الوقت

تشمل:

- جدولة الصيانة
- تحديد أولويات التدخل
- تقليل زمن الأعطال

الأثر:

- تسريع الاستجابة
- تقليل التكاليف
- تحسين الأداء العام

تحليل السيناريوهات الطارئة

سيناريو (1): تعطل محطة ضخ رئيسية :

- التأثير: توقف الري
- الإجراء: تشغيل المضخات الاحتياطية
- النتيجة: تقليل زمن التوقف

سيناريو (2): تسرب في شبكة الري

- التأثير: هدر المياه
- الإجراء: عزل المنطقة وإصلاح التسرب
- النتيجة: تقليل الفاقد

سيناريو (3): ارتفاع درجات الحرارة

- التأثير: زيادة استهلاك المياه
- الإجراء: تعديل برامج الري
- النتيجة: الحفاظ على التوازن المائي

التحديات الرئيسية

- نقص الكوادر المؤهلة
- ضعف التكامل بين الجهات
- محدودية البيانات
- مقاومة التغيير

أفضل الممارسات المستخلصة

- الاعتماد على الأنظمة الذكية
- تطبيق الصيانة التنبؤية
- التدريب المستمر
- التخطيط الاستباقي
- تكامل الأنظمة

التحليل المقارن

العنصر	الأنظمة التقليدية	الأنظمة الحديثة
الاستجابة	بطيئة	سريعة
الكفاءة	منخفضة	عالية
التكاليف	مرتفعة	أقل على المدى الطويل
الاستدامة	محدودة	عالية

مناقشة النتائج

تشير نتائج الدراسة إلى أن:

- كفاءة إدارة الموارد والوقت تلعب دورًا محوريًا في نجاح خطط الطوارئ
- التحول الرقمي يساهم بشكل كبير في تحسين الأداء
- الصيانة الوقائية تقلل من الأزمات التشغيلية
- التنسيق بين الإدارة العليا ومدير المشروع عامل حاسم

الاستنتاجات

- وجود خطط طوارئ فعالة يقلل من المخاطر التشغيلية
- الإدارة الذكية للموارد ترفع كفاءة الأداء
- التكامل بين التخطيط والتنفيذ يعزز الاستدامة
- المشاريع في أبوظبي تمثل نموذجًا ناجحًا يمكن تعميمه

التوصيات

- تطوير أنظمة إدارة الطوارئ
- تعزيز استخدام التكنولوجيا
- تدريب الكوادر البشرية
- تحسين التنسيق المؤسسي
- تحديث الخطط بشكل دوري

خاتمة الدراسة

تؤكد هذه الدراسة أن نجاح مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي يعتمد بشكل كبير على القدرة على إدارة الطوارئ بكفاءة، وهو ما يتحقق من خلال التكامل بين إدارة الموارد، وإدارة الوقت، والتخطيط الاستراتيجي. كما تُظهر التجارب العملية أن الاستثمار في التكنولوجيا والتدريب يمثلان حجر الأساس لتحقيق الاستدامة التشغيلية وتقليل المخاطر المستقبلية.

الفصل الخامس

22 . التحليل الاقتصادي للصيانة الوقائية مقابل الصيانة التصحيحية في إدارة مشاريع التجميل الطبيعي:.

تُعد الصيانة أحد العناصر الحيوية في نجاح واستدامة مشاريع التجميل الطبيعي، حيث تسهم بشكل مباشر في الحفاظ على جودة الأصول الطبيعية، وضمان استمرارية الأداء التشغيلي بكفاءة عالية. ومع تزايد التحديات المرتبطة بإدارة الموارد والتكاليف، أصبح من الضروري تبني استراتيجيات صيانة فعالة تحقق التوازن بين التكلفة والجودة.

يركز هذا الفصل على إجراء تحليل اقتصادي مقارنة بين نمطي الصيانة الوقائية والصيانة التصحيحية، بهدف تحديد الخيار الأكثر كفاءة من حيث التكلفة والعائد في مشاريع التجميل الطبيعي.

مفهوم الصيانة في مشاريع التجميل الطبيعي :

تشير الصيانة في هذا السياق إلى كافة الأنشطة المخططة وغير المخططة التي تهدف إلى الحفاظ على المرافق الطبيعية، مثل:

- الحدائق العامة
- المساحات الخضراء
- أنظمة الري
- البنية التحتية البيئية

وتنقسم الصيانة إلى نوعين رئيسيين:

الصيانة الوقائية :

هي مجموعة من الإجراءات الدورية المخططة التي تُنفذ بهدف تقليل احتمالية حدوث الأعطال، مثل:

- الفحص الدوري
- التنظيف المنتظم
- استبدال الأجزاء قبل انتهاء عمرها الافتراضي

الصيانة التصحيحية :

هي الصيانة التي تتم بعد حدوث العطل، وتهدف إلى إعادة النظام إلى حالته التشغيلية، وغالبًا ما تكون:

- غير مخططة
- أكثر تكلفة
- مرتبطة بتوقف العمل

أهمية التحليل الاقتصادي للصيانة :

يهدف التحليل الاقتصادي إلى:

- تقييم التكاليف المباشرة وغير المباشرة
- قياس العائد على الاستثمار (ROI)
- دعم اتخاذ القرار الإداري
- تحسين كفاءة استخدام الموارد

كما يساعد في تحديد الاستراتيجية المثلى التي تحقق أقل تكلفة ممكنة مع الحفاظ على مستوى الخدمة المطلوب.

عناصر التكلفة في الصيانة

تكاليف الصيانة الوقائية:

- تكاليف الفحص الدوري
- تكلفة العمالة المنتظمة
- تكلفة المواد الاستهلاكية
- تكاليف التخطيط والإدارة

تكاليف الصيانة التصحيحية :

- تكلفة الإصلاح الطارئ
- تكلفة استبدال الأجزاء التالفة
- خسائر التوقف (Downtime)
- التأثير على جودة المشروع

النموذج التحليلي للمقارنة الاقتصادية :

لإجراء مقارنة دقيقة، يمكن استخدام المعادلة التالية:

إجمالي تكلفة الصيانة = التكاليف المباشرة + التكاليف غير المباشرة + تكلفة التوقف

حيث:

- التكاليف المباشرة: تشمل العمالة وقطع الغيار .
- التكاليف غير المباشرة: تشمل الإدارة والتخطيط.
- تكلفة التوقف: خسائر الإنتاج أو الخدمة .

تحليل مقارن بين الصيانة الوقائية والتصحيحية :

الصيانة التصحيحية	الصيانة الوقائية	العنصر
غير مخططة	مخططة	التخطيط
أقل	أعلى	التكلفة على المدى القصير
أعلى	أقل	التكلفة على المدى الطويل
مرتفع	منخفض	تأثير الأعطال
منخفضة	عالية	استمرارية التشغيل

الاستنتاج:

رغم أن الصيانة الوقائية قد تبدو أكثر تكلفة في البداية، إلا أنها تقلل من التكاليف الإجمالية على المدى الطويل.

دراسة تطبيقية (مثال توضيحي)

فرضية الدراسة:

مشروع تجميل طبيعي يحتوي على نظام ري متكامل.

السيناريو الأول (الصيانة الوقائية):

- تكلفة سنوية: 50,000 درهم
- عدد الأعطال: منخفض
- توقف التشغيل: شبه معدوم

السيناريو الثاني (الصيانة التصحيحية):

- تكلفة إصلاح الأعطال: 80,000 درهم
- خسائر التوقف: 30,000 درهم

النتيجة:

إجمالي تكلفة الصيانة التصحيحية = 110,000 درهم

إجمالي تكلفة الصيانة الوقائية = 50,000 درهم

الصيانة الوقائية توفر 60% من التكاليف تقريباً

العوامل المؤثرة في اختيار نوع الصيانة :

- طبيعة المشروع وحجمه
- توفر الموارد المالية
- مستوى المخاطر المقبولة
- عمر الأصول
- استخدام التكنولوجيا (مثل الذكاء الاصطناعي)

دور التكنولوجيا الحديثة في تحسين كفاءة الصيانة :

تساهم التقنيات الحديثة في تعزيز فعالية الصيانة الوقائية، مثل:

- أنظمة إنترنت الأشياء (IoT)

- الذكاء الاصطناعي

- التحليلات التنبؤية

حيث تساعد هذه التقنيات في:

- التنبؤ بالأعطال قبل حدوثها

- تحسين جدولة الصيانة

- تقليل التكاليف التشغيلية

نتائج الفصل

توصل الفصل إلى مجموعة من النتائج، أبرزها:

1. الصيانة الوقائية أكثر كفاءة اقتصاديًا على المدى الطويل .
2. الصيانة التصحيحية ترتبط بتكاليف غير متوقعة ومخاطر تشغيلية عالية .
3. التحليل الاقتصادي أداة أساسية في دعم اتخاذ القرار .
4. التكنولوجيا الحديثة تعزز من فعالية الصيانة الوقائية .

توصيات الفصل

1. تبني استراتيجيات الصيانة الوقائية كخيار أساسي .
2. الاستثمار في أنظمة الصيانة الذكية .
3. تدريب الكوادر الفنية على أساليب الصيانة الحديثة .
4. إجراء تقييم دوري لتكاليف الصيانة .

خاتمة الفصل

يؤكد هذا الفصل أن التحول من الصيانة التصحيحية إلى الصيانة الوقائية يمثل خطوة استراتيجية نحو تحقيق الكفاءة الاقتصادية والاستدامة في مشاريع التجميل الطبيعي، خاصة في ظل التطور التكنولوجي المتسارع.

الفصل السادس

21 . أثر التحول الرقمي على إدارة مشاريع التجميل الطبيعي في إمارة أبوظبي..

شهدت مشاريع التجميل الطبيعي في إمارة أبوظبي خلال السنوات الأخيرة تحديات تشغيلية متزايدة، خاصة في ما يتعلق بإدارة الأصول الزراعية وشبكات الري. وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن التدهور في حالة هذه الأصول يرتبط بشكل مباشر بضعف كفاءة إدارة الموارد والوقت، بما في ذلك تأخر تنفيذ أعمال الصيانة، واستخدام مواد غير مطابقة للمواصفات، وضعف الاستجابة للمشكلات البيئية.

وفي ظل هذه التحديات، برز التحول الرقمي كأحد الحلول الاستراتيجية الحديثة التي يمكن أن تُحدث نقلة نوعية في أساليب إدارة هذه المشاريع، من خلال تحسين كفاءة التشغيل، وتعزيز القدرة على اتخاذ القرار، وتحقيق الاستدامة طويلة المدى.

مفهوم التحول الرقمي وأهميته في قطاع التجميل الطبيعي:

يُعرف التحول الرقمي بأنه عملية دمج التقنيات الرقمية في مختلف جوانب العمل المؤسسي، بما يؤدي إلى تحسين الأداء، وزيادة الكفاءة، وتقليل الهدر في الموارد.

وفي سياق مشاريع التجميل الطبيعي وشبكات الري، يشمل التحول الرقمي مجموعة من التطبيقات المتقدمة، من أبرزها:

- أنظمة إدارة الصيانة المحوسبة: (CMMS) تُستخدم لمتابعة حالة الأصول، وجدولة أعمال الصيانة الوقائية، وتقليل الأعطال المفاجئة .
- تقنيات إنترنت الأشياء: (IoT) من خلال تركيب حساسات لقياس رطوبة التربة، ودرجة الحرارة، وضغط المياه، بما يسمح بالمراقبة اللحظية لشبكات الري .
- تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي: يُستخدم في التنبؤ بالأعطال، وتحليل الأنماط التشغيلية، ودعم اتخاذ القرار .
- أنظمة إدارة المشاريع الرقمية: تُمكن من تخطيط الموارد، ومتابعة الأداء، وتحسين التنسيق بين الفرق .

• ربط التحول الرقمي بنتائج الدراسة الحالية :

أظهرت نتائج الدراسة الميدانية عدداً من التحديات الرئيسية التي تؤثر على أداء مشاريع التجميل الطبيعي، ويمكن معالجتها من خلال التحول الرقمي كما يلي:

• عدم تطبيق الصيانة في أوقاتها :

يُعد تأخر الصيانة من أبرز أسباب تدهور الأصول، حيث يؤدي إلى تفاقم الأعطال وزيادة تكاليف الإصلاح.

- **الحل الرقمي:**

- استخدام أنظمة CMMS لإعداد جداول صيانة تلقائية
- إرسال تنبيهات مسبقة للفرق الفنية
- تتبع تنفيذ المهام في الوقت الفعلي

- **استخدام قطع الغيار غير الأصلية**

يساهم ذلك في تقليل كفاءة الأصول وزيادة الأعطال المتكررة.

الحل الرقمي:

- تطبيق أنظمة إدارة المخزون الذكية
- تتبع سلسلة التوريد
- ربط أوامر الشراء بالمواصفات الفنية المعتمدة

- **انتشار الأعشاب الضارة والأمراض النباتية**

يمثل ذلك تحديًا بيئيًا يؤثر على جودة واستدامة المسطحات الخضراء.

الحل الرقمي:

- استخدام حساسات لمراقبة صحة التربة والنبات
- تحليل الصور الجوية (Drone Imaging)
- أنظمة إنذار مبكر للكشف عن التغيرات غير الطبيعية

- **ضعف إدارة الموارد والوقت**

يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية وزيادة الهدر.

الحل الرقمي:

- استخدام لوحات تحكم رقمية (Dashboards)
- تتبع أداء الفرق الميدانية
- تحسين توزيع الموارد بناءً على البيانات

- **الفوائد الاستراتيجية للتحويل الرقمي**

يساهم التحويل الرقمي في تحقيق مجموعة من الفوائد الجوهرية، من أبرزها:

- تحسين كفاءة الصيانة

- تقليل الأعطال المفاجئة
- رفع كفاءة الصيانة الوقائية
- تحسين موثوقية الأنظمة
- تعزيز استدامة الموارد المائية :
- تقليل استهلاك المياه
- تحسين كفاءة الري
- دعم التوجه نحو الاستدامة البيئية
- خفض التكاليف التشغيلية :
- تقليل الهدر في الموارد
- تحسين استخدام القوى العاملة
- تقليل تكاليف الصيانة الطارئة
- إطالة العمر الافتراضي للأصول :
- تحسين جودة التشغيل
- تقليل التآكل والتلف
- دعم استدامة البنية التحتية

- التحديات المرتبطة بتطبيق التحول الرقمي :

رغم الفوائد الكبيرة، تواجه المؤسسات عددًا من التحديات، منها:

- ارتفاع التكلفة الأولية للتقنيات
- نقص الكوادر المؤهلة تقنيًا
- مقاومة التغيير المؤسسي
- ضعف تكامل الأنظمة الحالية

- متطلبات نجاح التحول الرقمي في أبوظبي

لضمان نجاح التحول الرقمي في مشاريع التجميل الطبيعي، يجب توفر ما يلي:

- دعم الإدارة العليا
- تدريب الكوادر البشرية
- تطوير البنية التحتية الرقمية
- تكامل الأنظمة والتطبيقات

- تبني ثقافة الابتكار

- ربط التحول الرقمي بإدارة الطوارئ

يساهم التحول الرقمي بشكل مباشر في تحسين إدارة الطوارئ من خلال:

- الكشف المبكر عن الأعطال
- تسريع الاستجابة للأزمات
- توفير بيانات لحظية لاتخاذ القرار
- تقليل زمن التوقف (Downtime)

- مناقشة تحليلية

تشير نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي لا يُعد مجرد خيار تقني، بل يمثل تحولًا استراتيجيًا في طريقة إدارة مشاريع التجميل الطبيعي. حيث يساهم في الانتقال من الإدارة التقليدية القائمة على رد الفعل إلى إدارة استباقية تعتمد على البيانات والتحليل.

كما يتضح أن التكامل بين التحول الرقمي وكفاءة إدارة الموارد والوقت يؤدي إلى تحقيق نتائج ملموسة على مستوى الأداء والاستدامة.

- الخلاصة

يمكن الاستنتاج أن التحول الرقمي يلعب دورًا محوريًا في تحسين إدارة مشاريع التجميل الطبيعي في إمارة أبوظبي، من خلال:

- تعزيز كفاءة التشغيل والصيانة
- تقليل المخاطر التشغيلية
- دعم استدامة الموارد
- تحسين جودة الأصول

- التوصيات

- تبني أنظمة رقمية متكاملة لإدارة الأصول
- الاستثمار في تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي
- تدريب الكوادر على استخدام الأنظمة الحديثة
- تطوير استراتيجيات تحول رقمي طويلة المدى
- تعزيز التكامل بين الجهات المعنية.

الفصل السابع

تُبين أفضل الممارسات العالمية أن كفاءة إدارة الموارد والوقت في التشغيل والصيانة عوامل محورية لتحسين أداء أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري وضمان استدامتها. يشمل ذلك التخطيط المسبق لأعمال الصيانة واعتماد تقنيات ذكية كـ CMMS و IoT و SCADA و GIS والصيانة التنبؤية والاستشعار عن بُعد (لتقليل الأعطال والهدر. تستخدم منهجيات تقييم دورة الحياة (LCA) وتحليل التكلفة الكلية (LCC) لقياس الآثار البيئية والاقتصادية للقرارات. كما أن تطبيق مؤشرات أداء كمية ونوعية (كالكفاءة المائية، ومعدل تكرار الأعطال، وتوافر الأصول) يمكن من رصد التحسينات. في ضوء دراسات حالة دولية، برهنت التجارب على فعالية تحول صيانة الأصول نحو الصيانة الاستباقية والمستمرة باستخدام نظم معلومات متقدمة، مما يؤمن استثمار الموارد بأفضل صورة ويطلق عمر الأصول. الخطوات المقترحة: بدءاً من حصر بيانات الأصول (GIS) ومسوحات دقيقة (في 2026-2027، إلى تركيب نظم مراقبة ذكية وتنفيذ صيانة تنبؤية في 2028-2029، ثم تقييم الأداء والتوسع بإطار عمل مستدام بحلول 2030. يُقاس التقدم بمؤشرات (KPIs) مثل نسبة توافر المياه في الأنظمة، ومؤشر استجابة الأعطال، وتوفير التكاليف. يمكن تمويل هذه المشاريع من خلال موازنات حكومية مدعومة برسوم استخدام المياه أو شراكات استثمارية، مع مراعاة الميزانيات التقريبية للنظم الرقمية (2-0.5 USD) مليون، حسب الحجم. (تبين المقارنات أن الاستثمار في التقنيات الذكية يحقق وفورات تشغيلية على المدى الطويل.

- تعريفات ومفاهيم :

كفاءة إدارة الموارد: تعني الحصول على أكبر نفع بأقل هدر من الموارد (مياه، طاقة، أيدي عاملة) عبر التخطيط السليم والمتابعة المنهجية.

إدارة الوقت: تنظيم وتخطيط زمن العمل وإجراءات الصيانة بشكل يقلل الفاقد الزمني ويزيد إنتاجية الفرق الفنية.

التشغيل والصيانة (O&M): الأنشطة الرامية إلى تشغيل الأصول (مثل مضخات الري) وصيانتها دورياً، بما يشمل التفيتش، والإصلاح، والاستبدال الوقائي للأجزاء لضمان استمرارية الخدمة.

أصول التجميل الطبيعي: هي المكونات النباتية والبنى المحيطة (حدائق، مسطحات خضراء، أشجار، أشجار نخيل، أزهار موسمية، أرصفة وجلسات) المخصصة لتحسين المشهد الحضري والبيئة (كما في مشاريع أبوظبي).

شبكات الري: البنية التحتية لنقل وتوزيع المياه للأصول النباتية، وتتضمن المواسير، الصمامات، المضخات، محطات ضخ المياه، وغيرها.

الاستدامة: مفهوم يشمل تلبية الاحتياجات الحالية (خدمة الأصول وجودة الري) دون الإخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها. يتطلب توازن البعد البيئي والاقتصادي والاجتماعي.

5 مشروعات لتحسين أصول التجميل الطبيعي وأنظمة الري في أبوظبي قريباً - الاتحاد للأخبار

شكل: مثال على أحد مشاريع التجميل الطبيعي في أبوظبي، حيث تظهر أنظمة الري والتجهيزات اللازمة لصيانة المسطحات الخضراء.

- آليات تأثير كفاءة الموارد والوقت على الأداء والاستدامة:

إن استخدام الموارد بكفاءة وجدولة الصيانة الزمنية يؤثر مباشرة في مؤشرات الأداء واستهلاك الموارد. فمثلاً، صيانة منتظمة وفي التوقيت المناسب تحافظ على كفاءة مضخات الري وتقلل من الأعطال المفاجئة، مما يزيد من توافر المياه ويقلل الهدر. أظهرت دراسة في الصين أن تحسين تخصيص مياه الري يزيد التوافق بين الاقتصاد والطاقة والبيئة وكفاءة استغلال الموارد بنسبة 33.35%.

بمعنى آخر، عندما يتم تقليل الري الزائد وتوزيعه وفق حاجة المحاصيل الفعلية، تزداد الغلات بينما تنخفض التكاليف والآثار البيئية.

يتحقق ذلك عبر تنسيق العمليات التشغيلية والصيانة لضمان تقليل فترات التوقف غير المخطط لها وتطبيق الصيانة التنبؤية. مثلاً، إطار صيانة مبني على إنترنت الأشياء (IoT) يربط قواعد بيانات الأصول بالصيانة اللوجستية، فيُحسّن من موثوقية الشبكة ويقلل تكاليف الصيانة وتعطل الخدمة كذلك، ربط المستشعرات ونظام SCADA يتيح مراقبة متواصلة لمستويات المياه وجودتها وتحكمًا آليًا بالمضخات عن بُعد (كما في تجربة GCID بكاليفورنيا مما يقلل استهلاك الطاقة ويضمن الضغط المائي المثالي).

على المستوى البيئي، فإن كفاءة الري تزيد من استدامة الموارد المائية والطاقة. فقد بات تقييم جانب الطاقة في أنظمة الري ضرورة؛ حيث اقترحت دراسة دمج مؤشرات استهلاك الطاقة (ECI)، (EFI) مع مقاييس كفاءة المياه التقليدية هذه المقاييس تبين أن نظم الري الأكثر حداثة (مثل دوائر الري المركزية) قد تستهلك طاقة أقل لكل وحدة مياه أو إنتاج زراعي مقارنة بالطرق التقليدية، ما يعزز الاستدامة الكلية.

- مؤشرات الأداء والقياس (كمية ونوعية)

يمكن تقسيم المؤشرات إلى كمية ونوعية على النحو التالي:

مؤشرات كمية:

كفاءة توزيع المياه (مئوي): نسبة المياه المستلمة من الخزانات أو المضخات إلى الكمية الفعلية النافعة في الحقول.
مؤشر استهلاك الطاقة للمضخات (kWh) لكل متر مكعب: (يقيس أداء الطاقة للمضخات عبر الزمن).
معدل الأعطال (عطل/شهر) و MTBF (متوسط الزمن بين الأعطال): لقياس اعتمادية الأصول.
تكلفة الصيانة النسبية: (تكلفة الصيانة السنوية/قيمة الأصل)، لمعرفة الوزن المالي للأعمال.
زمن الاستجابة للصيانة (ساعات): الوقت بين الإبلاغ عن مشكلة والبدء بالإصلاح. مؤشر حيوي لتقييم إدارة الوقت.
مؤشرات LCA و LCC: كالبصمة الكربونية لكل متر مكعب مياه، أو إجمالي تكلفة دورة الحياة لكل كيلومتر من شبكات الري.

مؤشرات نوعية:

توافر الخدمة (%): نسبة الوقت الذي تكون فيه أنظمة الري صالحة للعمل.
جودة المشهد البيئي: تُقاس بمؤشرات مثل كثافة الغطاء النباتي وصحة النباتات) مثلاً مؤشر إندكس الغطاء النباتي NDVI عبر الاستشعار عن بعد).
رضا المستخدمين والمجتمع (استبيانات)، وهو مؤشر يعكس فعالية الخدمات التشغيلية.
درجة التغطية الرقمية: مدى اعتماد النظم التكنولوجية (CMMS)، SCADA، GIS في إدارة الصيانة.
مؤشر مرونة النظام: مثل القدرة على التكيف مع الأحوال الطارئة (جفاف/فيضان) دون انقطاع الخدمة.
هذه المؤشرات يجب أن تكون قابلة للقياس الدوري، حيث توفر CMMS وقواعد البيانات المرتبطة بالأصول بيانات دقيقة لاحتسابها.
على سبيل المثال، تجربة بلدية أبوظبي في رصد بيانات الأصول الزراعية أثبتت أهمية الدقة العالية للبيانات في الرفع من كفاءة التشغيل وتخفيض الأخطاء التكلفة.

- منهجيات تقييم دورة الحياة والتكلفة (LCA & LCC) :

يُعدُّ تقييم دورة الحياة (LCA) أداة تحليل بيئي تساعد على تقدير الآثار الشاملة للمنتجات والخدمات (من مراحل الإنتاج حتى التخلص).
تطبيقها على أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري يستلزم احتساب الانبعاثات واستهلاك الموارد من زراعة النباتات، التصنيع والبناء، التشغيل والصيانة وصولاً لنهاية العمر. على سبيل المثال، في تحليل إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة لري المساحات الخضراء، أظهرت الدراسات أن LCA يكشف مزايا خفض استهلاك المياه الجوفية والتأثير على الأنظمة البيئية.
مقابله، تحليل التكلفة الكلية للملكية (LCC) يرصد جميع التكاليف المالية طيلة عمر المشروع: الكلفة الأولية للبنية التحتية، التشغيل والصيانة الدورية، والإزالة أو التجديد. يمكن من خلال LCC مقارنة البدائل التكنولوجية (مثل استبدال مضخات قديمة بأخرى عالية الكفاءة) بحثاً عن أقل تكلفة إجمالية على المدى الطويل. على سبيل المثال، وثقت بعض التقييمات أن رفع كفاءة مضخات الري عبر استبدالها أو صيانتها تنبؤياً يقلل التكلفة التشغيلية والكهربائية بنحو 20-30% خلال سنوات عمر المضخة، رغم ارتفاع الكلفة الاستثمارية الأولية.

باختصار، التكامل بين LCA و LCC يمكن متخذي القرار من رؤية شاملة: فبينما يقيس LCA الآثار البيئية، يقيّم LCC الأبعاد الاقتصادية، مع الأخذ بعين الاعتبار قرارات الاستدامة والمعايير التنظيمية (مثل متطلبات الكود الأخضر).

- تقنيات وأدوات إدارة الموارد والوقت

التطور التقني أسهم بتوفير عدة أدوات لدعم الصيانة الذكية:

برمجيات إدارة الصيانة (CMMS) نظم معلومات متخصصة لتخطيط الأعمال الصيانة وتوثيقها وتتبع الأصول. تسمح بتخزين بيانات الأصول والجزء الهيكلي واللوجستي ضمن قاعدة بيانات موحدة. مثلاً، إطار إيطالي للصيانة اقترح نظام صيانة مبني على قواعد بيانات مركزية (CMMS) تجمع بيانات الأصول والقطع الاحتياطية وتغذي جداول الصيانة الوقائية. يساعد ذلك في جدولة الصيانة مسبقاً وتقليل الأعمال الطارئة.

إنترنت الأشياء (IoT) شبكة من أجهزة الاستشعار الذكية (قياس رطوبة التربة، تدفق المياه، ضغط الأنابيب) المتصلة بالإنترنت. هذه المستشعرات توفر بيانات حية تمكن من المراقبة الآتية للظروف. دمج الـ IoT مع CMMS مثلاً يولد تنبيهات الصيانة تلقائياً عندما تتجاوز القيم الحد الأمثل، ويسمح بترقية الصيانة من روتينية إلى تنبؤية.

نظم SCADA أنظمة السيطرة والمراقبة الموزعة (Supervisory Control and Data Acquisition) لإدارة الشبكات الكبيرة. تتيح التحكم عن بُعد (مثلاً فتح/إغلاق الصمامات) ومراقبة مستمرة للمعدات التشغيلية (مستوى/جودة المياه). تجربة GCID في الولايات المتحدة بينت أن SCADA مكن العاملين من تغيير إعدادات المضخات ومراقبة مستويات المياه وجودتها عن بُعد. بهذه التقنية يقل الاعتماد على التفقد اليدوي ونفقد الهدر المرتبط بتأخر الاستجابة.

نظم GIS والمسح الجغرافي: تقنيات ربط البيانات المكانية بالخرائط. تساعد في حصر مواقع الأصول (مضخات، محطات، شبكات)، وتخطيط عمليات الصيانة الجغرافية. فقد نفذت مؤسسة صغيرة في كاليفورنيا نظام GIS شامل لتخزين معلومات الأصول المائية والوصول إليها عبر الأجهزة المحمولة، أتاح ذلك لفرق الصيانة إيجاد الصمامات والأنابيب المدفونة بدقة متناهية، موفراً وقت البحث بمعدل 5-30 دقيقة في المرة الواحدة.

الصيانة التنبؤية والذكاء الاصطناعي: استخدام التحليلات المتقدمة وتعلم الآلة لتوقع الأعطال قبل وقوعها. مثلاً، تحليل بيانات مستشعرات الاهتزاز أو الكهرباء للمضخات يمكنه التنبؤ بفشل محتمل، مما يتيح استبدال القطع قبل حدوث عطل، وبالتالي تجنب توقف الخدمة. الشركات الفنية تشير إلى أن التحول إلى الصيانة التنبؤية يحقق وفورات تكاليف 30-40% مقارنة بالصيانة التفاعلية التقليدية.

الاستشعار عن بُعد والطائرات دون طيار: تقنيات تصوير ومتابعة للمواقع الواسعة. تسمح برصد صحة النباتات وكفاءة الري من الجو) مثل تحليل صور NDVI أو خرائط توزيع المياه (وكذلك مسح الأصول (المباني، الآبار، الحقول). فعلى سبيل المثال في مشروع زراعي بالسنغال، أدت خرائط الطائرات بدون طيار إلى تحديد حدود الحقول وشبكات الري بسرعة قياسية، وقد أثبتت التجربة أن استخدام الطائرات كان موفراً للوقت بشكل كبير في إنتاج الخرائط والمخططات الضرورية.

أفضل الممارسات العالمية (دراسات حالة)

الإمارات (أبوظبي): نفذت بلدية أبوظبي حصرًا شاملاً للأصول الطبيعية (حدائق ونخيل وأسيجة) باستخدام رفع مساحي دقيق وتدريب المقاولين

نتج عن ذلك قاعدة بيانات عالية الجودة للأصول الزراعية، مكنتها من التخطيط الأمثل لأعمال الصيانة وتقليل التكاليف عبر الاستفادة المثلى من الموارد البشرية. كما أطلقت البلدية مشاريع لتحسين الشبكات والصيانة (5 مناقصات ضمن خطتها) بهدف موازنة قدرة البنية التحتية مع نمو المدينة والحفاظ على المعايير العالمية. يُظهر هذا النموذج كيف أن التركيز على تحسين البيانات والتخطيط يرفع جودة الخدمة الاستراتيجية.

إيطاليا (إميليا رومانيا): طُبّق إطار صيانة يعتمد على الـ IoT ومكنة إدارة المخزون لقطاع الري والصرف في منطقة إميليا رومانيا.

أتاح النظام ربط برنامج إدارة صيانة مركزي (CMMS) مع بيانات الأصول، ما حسن القدرة على التخطيط الوقائي وتقليل تكاليف لوجستية، وعزز موثوقية شبكات الري والمجاري.

الولايات المتحدة (كاليفورنيا): نفذت إدارة مياه محلية SCADA شاملة لشبكات قنوات الري، فتمكن المشغلون من تعديل تشغيل المضخات عن بُعد ومراقبة مستويات المياه ونوعية المياه بدقة.

أدى ذلك إلى تحسن كبير في استقرار التشغيل وكفاءة استهلاك الطاقة. كما أن استخدام نظم الصيانة الرقمية ضمن دائرة مياه صغيرة (LCID) حسن إجراءات العثور على الصمامات المدفونة – حيث وفر استخدام نظام GIS المحمول ساعات عمل سنوياً.

رواندا: كشفت دراسة عالمية أن غياب الصيانة المنظمة يؤدي إلى تعطيل الشبكات الزراعية. في هذا المشروع الدولي، طبق الباحثون نظام رسوم (رسوم استعمال للمزارعين ~\$40 لكل هكتار-موسم) موجهة لتغطية تكاليف الصيانة، وأداروا برامج تدريب للمزارعين على أعمال الصيانة الأساسية، أكدت الدراسة أن إدارة التكلفة والصيانة بشكل صحيح أمر أساسي لاستدامة مشروعات الري.

الليبنان: (دراسة حديثة 2024) أكدت أهمية نظام دعم القرار الذكي في تنظيم الري الحضري للمتنزهات. طوّر الباحثون نموذجاً لأشجار حضرية براعي متغيرات مناخية وأرضية لتحسين الري، موفراً 20% في استهلاك المياه بدون الإضرار بالنباتات.

الهند: بعض التجارب الزراعية تشمل استعمال برامج محاكاة الصيانة وتحليل LCC لاختيار المعدات (مثل مضخات عالية الكفاءة) أدت إلى توفيرات في استهلاك الوقود والمياه بلغت 15-25% مقارنة بالأساليب التقليدية. يمثل كل من هذه الأمثلة دروساً عملية: فدمج التقنيات الذكية مع سياسات تمويل مستدامة وبرامج تدريب يجعل من أنشطة التشغيل والصيانة أداة لتحقيق أداء أعلى للأصول النباتية وشبكات الري مع الحفاظ على الموارد.

- مخاطر وتحديات وتوصيات محلية:

نقص التمويل والموارد البشرية: غالباً ما تشكل التكاليف الأولية لتكريب التقنيات (SCADA)، (IoT) حاجزاً أمام التطبيق. يُنصح باعتماد نماذج تمويل مُدمجة (موازنات حكومية معتمدة، وشراكات عامة-خاصة، وجدولة رسوم ري عادلة) لتخفيف الأعباء المالية. كما يجب تدريب الكوادر الهندسية والفنية (من خلال دورات وورش عمل) لضمان استعمال الأجهزة والبرامج بكفاءة عالية.

الجودة والموثوقية التكنولوجية: تعتمد فعالية الحلول الرقمية على جودة البيانات والبنية التحتية للاتصال. ينبغي إنشاء معايير عمل موحدة لجمع البيانات (كما فعلت أبوظبي بوضع مواصفات المسح المساحي)

، واستخدام أجهزة قوية ضد الظروف البيئية الصعبة. لا بد من وجود خطط بديلة (نظم يدوية/هيدروليكية) للحالات الطارئة أو الأعطال التكنولوجية.

المخاطر الأمنية: أنظمة التحكم عن بعد (IoT/SCADA) عرضة للهجمات الإلكترونية. لذلك يجب تأمين الشبكات بنظم تشفير واعتماد VPN) وفيروال)، وتدريب الطاقم على تأمين الأنظمة.

القبول المجتمعي والتنظيم: تغيير طريقة إدارة الصيانة يتطلب تحوّل ثقافي. يُستحسن إشراك الجهات المجتمعية (سكان المدن، المزارعين) في وضع الرسوم التحفيزية وضوابط استخدام المياه، وتأمين معلومات شفافة حول المكاسب البيئية والاقتصادية.

الصعوبات الميدانية: في بعض المناطق الواسعة، قد يصعب تركيب الحساسات أو إجراء المسوحات بسهولة. هنا يمكن اعتماد طائرات بدون طيار وبرامج خرائط قابلة للحمل لأخذ قراءات دورية بدون الحاجة للكثير من الموارد البشرية.

التكامل الفني: ينبغي التأكد من تكامل الأنظمة المختلفة) مثلاً ربط CMMS مع GIS و (SCADA) لتفادي تكرار العمل. استخدام معايير مفتوحة) مثل معيار O&M لـ (MIMOSA) يساعد على تبادل البيانات بين البرمجيات المختلفة.

بناءً على ما سبق، نوصي بوضع إطار عمل وطني (أو إقليمي) يضم دليل إرشادي لأفضل الممارسات في صيانة الأصول الخضراء ومراقبة شبكات الري، إضافة إلى تشجيع بحث علمي وتبادل خبرات مع مؤسسات دولية وشركات تقنية مختصة.

- A جمع بيانات الأصول وتقييم الحالة B --> تحليل البيانات وتحديد الأولويات.
- B --> C تخطيط الصيانة الوقائية وجدولة الموارد.
- C --> D تنفيذ الصيانة (تلقائياً أو يدوياً).
- D --> E رصد المؤشرات والأثر البيئي/الكلفة.
- E --> F تحسين مستمر وضبط الجدول الزمني.

مخطط: دورة عمل مبسطة لإدارة عمليات التشغيل والصيانة، تبرز مراحل حصر الأصول، التخطيط، التنفيذ، والمتابعة المستمرة.

خطة تنفيذية مرحلية ومؤشرات قياس (KPIs)

يتطلب تحقيق أفضل الممارسات نهجاً مرحلياً:

المرحلة الأولى: (2026-2027)

الحصر والتوثيق: إعداد خريطة إلكترونية للأصول الطبيعية وشبكات الري باستخدام نظم GIS والمسح الجوي (إن أمكن).
تدريب وتأهيل: تنظيم ورش عمل فنية حول استعمال معدات القياس وتقنيات المسح المساحي وتطبيقات الـ CMMS.
تأسيس مؤشرات مرجعية: (Baselines) قياس الوضع الحالي (معدل الأعطال، استهلاك المياه والطاقة اليومي، مدة الاستجابة للصيانة) كنقطة انطلاق.

المرحلة الثانية: (2027-2028)

تركيب التقنيات الذكية: نشر حساسات IoT في مواقع رئيسية (محطات ضخ، نقاط ضغط، أول/آخر مواسير) وربطها مع SCADA و CMMS لبدء المراقبة عن بُعد.
تفعيل صيانة وقائية: تطبيق صيانة منتظمة مبنية على الجدولة بدلاً من الصيانة التفاعلية، مع توثيق كل إجراء في النظام الإلكتروني.
إطلاق حملات توعية: نشر معلومات حول فوائد الري المُحسّن والصيانة المبكرة للمزارعين والموظفين.

المرحلة الثالثة: (2028-2029)

تحليل الأداء والتحسين: البدء بتقييم مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) الجديدة مثل: نسبة توافر الأنظمة، زمن الاستجابة للصيانة، ومؤشر غلة المساحات الخضراء. بناءً على ذلك يتم تحسين الخطط والأدوات المستخدمة.
تجربة الصيانة التنبؤية: بناءً على البيانات المستقاة، يُطلق نموذج مبكر للتنبؤ بالأعطال (مثلاً مراقبة الاهتزاز في المضخات)، وتقييم جدواه في تقليل الأعطال.

المرحلة الرابعة: (2029-2030)

التوسع المستدام: توسيع نطاق الحلول إلى مناطق إضافية، وربط نظام الإدارة الرئيسي بقاعدة بيانات وطنية إن وجدت.
المراجعة الدورية والتقييم: إجراء مراجعة شاملة باستخدام LCA/LCC على مشروع الصيانة المُطبق، ونشر تقرير عن المكتسبات (توفير المياه، خفض انبعاثات الكربون، تخفيض التكاليف).
ترقية الأصول القديمة: استبدال أو تطوير البنية التحتية بناءً على النتائج الاقتصادية (مثلاً استبدال خطوط أنابيب متآكلة بتحكم ذكي).
توفر ملاحظات لوضوح أهمية مؤشرات محددة – مثل انخفاض زمن البحث عن الصمامات بنسبة قد تصل إلى 90% بفضل GIS
، أو تحسن كفاءة استخدام الموارد بنسبة كبيرة عند ضبط جداول الري حسب احتياج المحاصيل

2026

إعداد قاعدة بيانات الأصول والمسح الجغرافي

2027

تركيب نظم الاستشعار والمراقبة والبدء بالصيانة الوقائية

2028

تدريب الفرق التشغيلية وتطبيق إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS)

2029

تطبيق التحسينات (صيانة تنبؤية واستدامة الأصول)

2030

تقييم نهائي ومستدام وتوسيع الحلول

إظهار الكود

جدول زمني مقترح لتنفيذ المراحل الرئيسية لمشروع تحسين إدارة الأصول والصيانة، مع مؤشرات قياس لكل مرحلة (مثل عدد الأصول الموثقة، ونسبة الأعمال الوقائية المنفذة، ووقت الاستجابة للأعطال).

تقدير التكاليف ونماذج التمويل

تشمل التكاليف التقريبية للمشروع:

تكلفة الأجهزة والتقنية: استحوذ حساسات IoT (تتراوح عادة بين \$50-200 لكل حساس حسب النوع)، ومحطات تحكم SCADA (بـ \$10-50 ألف للمحطة)، وتراخيص البرامج (CMMS/GIS) والتي قد تبدأ من \$5 ألف للسنة لكل ترخيص أساسي.

تكلفة البنية التحتية: تكلفة تغطية الاتصالات (إنترنت أو شبكات خاصة) قد تصل إلى \$10-30 ألف سنوياً للمواقع الريفية البعيدة.

التدريب والموارد البشرية: برامج تدريب وورش قد تكلف حوالي \$20-50 ألف لمجموعة فرق عمل على مدى سنة.

تكلفة الصيانة الرأسمالية: استبدال خطوط قديمة أو مضخات غير كفؤة (قد يفوق مليون درهم في المشاريع الكبرى).

لتمويل هذه النفقات يمكن اعتماد: منح حكومية للابتكار، أو جزء من ميزانيات بلديات/الري، أو شراكات مع القطاع الخاص (نموذج الـ PPP)، أو تفعيل رسوم استخدام المياه. على سبيل المثال، تجربة روندا استخدمت رسوماً زراعية لتغطية صيانة النظام، وهو نموذج يمكن تعديله محلياً (رسوم عضوية أو فواتير مياه مخصصة للمزارع). كذلك يمكن الاستفادة من قروض تنموية دولية لدعم كفاءة المياه والطاقة.

27. التوصيات:

• التوصيات

- استناداً إلى نتائج تحليل بيانات الاستبانة، وباستثناء الآراء المحايدة التي لم تُظهر ميلاً واضحاً، فقد أظهرت النتائج ما يلي:
- وجود (13) عبارة من إجمالي عبارات الاستبانة جاءت نتائجها في اتجاه الموافقة أو الموافقة الشديدة، وهو ما يعكس توافقاً واضحاً مع فرضيات الدراسة المتعلقة بوجود تأثير لكفاءة إدارة الموارد والوقت على حالة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري.
- وجود (4) عبارات فقط جاءت نتائجها في اتجاه عدم الموافقة أو عدم الموافقة الشديدة، مما يشير إلى وجود بعض الجوانب التي لم تتفق بشكل كامل مع فرضيات الدراسة، وتستدعي إعادة النظر فيها من حيث التفسير أو المعالجة أو تطوير الحلول المرتبطة بها.
- وبناءً على ذلك، يمكن صياغة التوصيات العلمية والتطبيقية للدراسة على النحو التالي:

- أولاً: توصيات عامة تتعلق بإدارة التشغيل والصيانة
- ضرورة وضع برامج تشغيل وصيانة معتمدة على الزمن (Time-Based Planning)، بحيث يتم تحديد جداول زمنية دقيقة ومُلزمة لتنفيذ جميع أنشطة الصيانة الوقائية والتصحيحية، بما يضمن تقليل الأعطال وتحسين كفاءة الأصول.
- اعتماد منهجية متكاملة لتطبيق نتائج هذه الدراسة عملياً، من خلال تحويل المخرجات البحثية إلى سياسات وإجراءات تشغيلية قابلة للتنفيذ، بما يساهم في تحسين إدارة الموارد والوقت في مشاريع التجميل الطبيعي.

- ثانياً: توصيات تتعلق بشبكات الري والبنية التحتية
- العمل على تأهيل وتحديث شبكات الري القائمة باستخدام تقنيات حديثة، مع اعتماد معايير تصميم وتشغيل تضمن الكفاءة العالية في توزيع المياه وتقليل الفاقد.
- معالجة مشكلة تراكم الأملاح والشوائب في شبكات الري، خاصة عند استخدام مياه الري المعالجة، من خلال تطبيق برامج دورية لغسيل الشبكات (Flushing) واستخدام فلاتر وأنظمة حماية مناسبة.
- إدخال تقنيات حديثة في تمديد شبكات الري الجديدة، بما يضمن المرونة وسهولة الصيانة، مع مراعاة خصائص التربة ونوعية المياه المستخدمة.

- ثالثاً: توصيات تتعلق بإدارة الموارد الزراعية
- استخدام أسمدة عضوية مُصنعة ذات جودة عالية وخالية من بذور الأعشاب الضارة، مع اعتماد تربة زراعية معالجة ونظيفة لتقليل انتشار الأعشاب وتحسين جودة التربة.
- تبني ممارسات إدارة متكاملة للأعشاب الضارة (Integrated Weed Management)، تشمل مكافحة الوقائية والميكانيكية والبيولوجية، إلى جانب الاستخدام المدروس للمبيدات عند الحاجة.

- رابعاً: توصيات تتعلق بمكافحة الآفات والأمراض
- تطوير وتطبيق برامج متكاملة لإدارة الآفات والأمراض النباتية (Integrated Pest Management - IPM) ، بما يتماشى مع متطلبات السلامة البيئية والمعايير المعتمدة من الجهات التنظيمية .
- استخدام المبيدات المعتمدة فقط، وبالجرعات والتوقيتات المناسبة، مع تعزيز برامج المراقبة الدورية للكشف المبكر عن الإصابات وتقليل انتشارها .

-
- خامساً: توصيات تتعلق بالإدارة واتخاذ القرار
 - ضرورة إشراك الكوادر الفنية المتخصصة في عمليات اتخاذ القرار داخل الإدارات العليا، لضمان صدور قرارات مبنية على أسس علمية وفنية دقيقة .
 - العمل على تأهيل وتدريب الكوادر الإدارية والفنية بشكل مستمر، بما يعزز من قدرتهم على تحليل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب .

-
- سادساً: توصيات تتعلق بالاستدامة وترشيد الموارد
 - تطوير منهجيات واضحة لتطبيق سياسات الترشيد والاستدامة، بحيث لا تؤثر سلباً على جودة الأداء التشغيلي، مع الحفاظ على التوازن بين تقليل الاستهلاك وتحقيق الكفاءة التشغيلية .
 - إدماج مفاهيم الاستدامة في خطط التشغيل والصيانة، بما يشمل إدارة المياه، والطاقة، والموارد الطبيعية بشكل أكثر كفاءة .

-
- سابعاً: توصيات تتعلق بنماذج الشراكة والحوكمة
 - تعزيز نماذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص (Public-Private Partnership - PPP) في مشاريع التجميل الطبيعي، بما يساهم في تحسين الكفاءة التشغيلية والاستفادة من خبرات القطاع الخاص .
 - تطوير أطر حوكمة واضحة لتنظيم العلاقة بين الجهات الحكومية والمقاولين والاستشاريين، بما يضمن وضوح الأدوار والمسؤوليات وتحقيق التكامل في الأداء .

-
- ثامناً: توصيات تتعلق بالعوامل البيئية والمناخية
 - ضرورة أخذ العوامل البيئية والمناخية في الاعتبار عند تخطيط وتنفيذ مشاريع التجميل الطبيعي، خاصة في بيئة إمارة أبوظبي التي تتسم بظروف مناخية قاسية .
 - اختيار أنواع نباتات ملائمة للبيئة المحلية، مع تصميم أنظمة ري تتناسب مع معدلات التبخر والملوحة ودرجات الحرارة العالية .

-
- تاسعاً: توصيات تتعلق بسلاسل الإمداد والتوريد
 - تفعيل سياسات داعمة للاعتماد على الموردين المحليين قدر الإمكان، لتقليل التأخير في توريد المعدات والمواد، وضمان توفرها في الوقت المناسب .
 - وضع آليات تنظيمية تلزم الشركات المتعاقدة باستخدام موردين معتمدين، بما يساهم في تقليل التكاليف وتحسين جودة وسرعة التوريد .

- عاشرًا: توصيات منهجية وبحثية مستقبلية
- التوسع في الدراسات المستقبلية من خلال زيادة حجم العينة المستهدفة، وتنوع الفئات المشاركة (فنيين، إداريين، مشرفين، مقاولين)، بما يعزز من موثوقية النتائج .
- تطوير أدوات القياس المستخدمة في الدراسات المستقبلية من خلال زيادة عدد أسئلة الاستبانة وتغطية جوانب أكثر تخصصاً وعمقاً .
- اعتماد تقنيات التحليل الرقمي المتقدمة في متابعة أداء المشاريع، وربطها بأنظمة إدارة الأصول الرقمية (CMMS) وأنظمة إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة الحالة التشغيلية للأصول بشكل لحظي .
- تدريب فرق العمل على استخدام أدوات تحليل البيانات ولوحات المعلومات (Dashboards) لمتابعة مؤشرات الأداء واتخاذ القرارات المبنية على البيانات. (Data-Driven Decision Making)
- تطوير أنظمة متكاملة لتبادل البيانات بين الجهات المختلفة (البلديات، الاستشاريين، المقاولين)، بما يضمن تكامل المعلومات وتحسين التنسيق بين الأطراف المعنية .
- تصميم نماذج تنبؤية تعتمد على البيانات الميدانية والتاريخية لتوقع الأعطال وتحسين التخطيط للصيانة وإدارة الموارد والوقت بشكل أكثر كفاءة .

-
- خلاصة التوصيات
 - تشير التوصيات السابقة إلى أن معالجة التحديات المرتبطة بتدهور أصول التجميل الطبيعي لا تقتصر على جانب واحد، بل تتطلب تكاملاً بين عدة محاور تشمل: الإدارة الفعالة للموارد والوقت، تحسين جودة التشغيل والصيانة، تطوير أنظمة التقييم، تعزيز الحوكمة، وتبني التقنيات الحديثة. ويُعد هذا التكامل أساساً لتحقيق استدامة الأصول ورفع كفاءة الأداء في مشاريع التجميل الطبيعي في إمارة أبوظبي.

خاتمة البحث

تناولت هذه الدراسة تحليل تأثير كفاءة إدارة الموارد والوقت في أنشطة التشغيل والصيانة على أداء واستدامة أصول التجميل الطبيعي وشبكات الري في إمارة أبوظبي، وذلك من خلال استعراض الإطار النظري المرتبط بإدارة الأصول، وتحليل تطور نماذج عقود التشغيل والصيانة، إضافة إلى دراسة ميدانية اعتمدت على أداة الاستبانة لقياس آراء الفئات المستهدفة حول مجموعة من العوامل المؤثرة على حالة الأصول.

وقد انطلقت الدراسة من فرضية رئيسية مفادها أن ضعف أو سوء إدارة الموارد والوقت يؤدي إلى تدهور الحالة العامة للأصول الزراعية وشبكات الري، حيث تم تحليل هذه العلاقة من خلال مجموعة من المتغيرات الفرعية التي شملت: الصيانة الدورية، جودة مياه الري، إدارة الأعشاب الضارة، مكافحة الأمراض والآفات، جودة المدخلات الزراعية، كفاءة اتخاذ القرار الإداري، سياسات الاستدامة، العوامل البيئية والمناخية، إضافة إلى سلاسل الإمداد والتوريد.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود توافق عام بين آراء المشاركين حول معظم العوامل المؤثرة، حيث أكدت النتائج أن كفاءة إدارة الموارد والوقت تمثل عاملاً محورياً في تحسين الأداء التشغيلي وتقليل الأعطال، بينما يؤدي ضعفها إلى تراكم المشكلات وصعوبة السيطرة عليها، مما ينعكس سلباً على استدامة الأصول وجودة الخدمات المقدمة.

كما بينت الدراسة أن تطبيق نماذج عقود التشغيل والصيانة قد مر بعدة مراحل تطويرية، سعت جميعها إلى تحسين آليات التقييم ورفع مستوى الكفاءة، بدءاً من العقود القائمة على الأداء، مروراً بالعقود المعتمدة على مؤشرات الأداء الرئيسية، وصولاً إلى النماذج الهجينة التي تجمع بين التقييم الشامل ومؤشرات الأداء التفصيلية. ورغم هذا التطور، إلا (KPI) أن التحديات التشغيلية ما زالت قائمة، مما يشير إلى أن تحسين نماذج التعاقد وحده لا يكفي، بل يجب دعمه بمنظومة متكاملة لإدارة الموارد والوقت.

وتؤكد النتائج كذلك أن هناك مجموعة من العوامل المتداخلة التي تؤثر على أداء الأصول، من أبرزها: جودة المدخلات الزراعية، كفاءة أنظمة الري، الظروف البيئية والمناخية، مستوى الخبرة الفنية للكوادر، جودة القرارات الإدارية، وفاعلية سلاسل الإمداد. ويشير ذلك إلى أن إدارة مشاريع التجميل الطبيعي تتطلب نهجاً تكاملياً يجمع بين الجوانب الفنية والإدارية والتنظيمية لضمان تحقيق أفضل النتائج.

وعليه، فإن هذه الدراسة تساهم في تقديم رؤية تحليلية متكاملة حول أهمية إدارة الموارد والوقت كعاملين حاسمين في نجاح مشاريع التشغيل والصيانة، كما توفر أساساً علمياً يمكن الاعتماد عليه في تطوير السياسات والإجراءات التشغيلية، وتحسين نماذج التعاقد، وتعزيز كفاءة إدارة الأصول في المستقبل.

وفي ضوء ما تم التوصل إليه، يمكن القول إن تحقيق الاستدامة في مشاريع التجميل الطبيعي لا يعتمد فقط على توفر الموارد، بل يرتبط بشكل مباشر بكفاءة إدارتها، وحسن استثمار الوقت، وتكامل الجهود بين مختلف الأطراف المعنية، بما يضمن الحفاظ على الأصول وتحسين أدائها على المدى الطويل.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- أحمد، س. م. (2020). *إدارة المشاريع بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- البكري، ث. (2019). *إدارة الوقت والموارد في المشاريع الهندسية*. عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- بركات، م. ي. (2022). تقييم أداء الجهات الاستشارية المحلية في الإشراف على تنفيذ المشاريع الممولة دولياً في الجمهورية اليمنية. *مجلة العلوم والتكنولوجيا*، 155.122-.
- الثنيان، ع. ا. (1991). *تقييم المشروعات الزراعية*. القاهرة: المكتب المصري الحديث.
- الحارثي، ع. م. (2021). كفاءة إدارة المشاريع وأثرها على جودة التنفيذ في القطاع الحكومي. *مجلة الإدارة العامة*، 61(2)، 78.45-.
- الدريديري، ع. ا. (2014). تأثير سوء التخطيط في مدة تنفيذ المشاريع الإنمائية: دراسة ميدانية لأراء مدراء المشاريع المنفذة بدبي. لندن: الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي.
- الدين، م. خ. (2014). *إدارة المشاريع المعاصرة*. الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.
- الخطيب، م. أ. (2020). إدارة الأصول ودورها في تحسين كفاءة المشاريع التشغيلية. *مجلة العلوم الهندسية*، 47(3)، 220.201-.
- الزهراني، ف. ع. (2022). تطبيقات إدارة الصيانة الحديثة في تحسين أداء البنية التحتية. *مجلة الهندسة والتكنولوجيا*، 10(1)، 74.55-.
- السلام، م. ا. (1982). *التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي*. الكويت: عالم المعرفة.
- سليمان، م. م. (2015). دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وأثرها على التنمية المستدامة في مصر. *المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي*، 1177.1196-.
- الشعبي، م. ن. (2016). الأثر الاقتصادي لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً في الري الزراعي بواحة الأحساء في المملكة العربية السعودية. *مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي*، 360.343-.
- عبد الله، ر. س. (2021). التحول الرقمي وأثره في تحسين كفاءة إدارة المشاريع الحكومية. *مجلة دراسات المعلومات*، 12(2)، 158.133-.
- الغباري، ح. م. (2006). تأثير الصيانة على أداء شبكات الري بالرش وتوفير مياه الري. الرياض: قسم الهندسة الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود.
- القحطاني، م. ب. (2018). إدارة الموارد في المشاريع الإنشائية وأثرها على تقليل الهدر. *مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الإدارية*، 30(1)، 110.89-.
- لزهر، ق. (2019). *إدارة المشاريع*. الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية والتجارية.
- معرف، ر. ع. (2019). تأثير إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري على بعض الخواص الكيميائية للتربة. *مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية*، 11(1)، 208.196-.
- مصيفر، ع. ع. (2012). *الدليل المختصر في كتابة البحث العلمي*. البحرين: المركز العربي للتغذية.
- الميناي، أ. (2014). *الوجيز العلمي لإدارة المشاريع*. فلسطين: دار الأرقم للنشر والتوزيع.
- محمد، أ. ح. (2022). دور نظم المعلومات في دعم اتخاذ القرار في إدارة المشاريع. *مجلة البحوث الإدارية*، 40(2)، 102.77-.
- نجم، م. م. (2015). *إدارة وقت المشروع*. دمشق: جامعة دمشق، كلية الهندسة المعلوماتية.
- الهاشمي، ن. ك. (2020). الاستدامة في إدارة المشاريع الزراعية: إطار تطبيقي. *مجلة الاقتصاد الزراعي والتنمية المستدامة*، 11(1)، 50.25-.
- ياس، أ. ح. (2015). الفرق بين المستخلص والملخص في الرسائل الجامعية. بغداد: الجامعة المستنصرية - الدراسات العليا.
- يحيوي، إ. (2022). الدراسات السابقة: أهميتها وكيفية توظيفها في بحوث العلوم الاجتماعية. *مجلة علوم الإنسان والمجتمع*، 10(1)، 341.319-.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Bryde, D. J. (2003). Modelling project management performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(2), 229–254.
- Crawford, L. (2005). Senior management perceptions of project management competence. *International Journal of Project Management*, 23(1), 7–16.
- Danshyna, S. (2021). General approach to project material resources management. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 43–52.
- Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors. *International Journal of Project Management*, 24(1), 53–65.
- Gemuenden, H. G., & Team, T. (2018). Critical success factors of project. *International ASECU Conference on Systematic Economic Crisis*, 1–16.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards*. Wiley.
- Kerzner, H. (2022). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (13th ed.). Wiley.
- Lock, D. (2020). *Project Management* (11th ed.). Routledge.
- Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2021). *Project Management: A Managerial Approach* (10th ed.). Wiley.
- Oburu, A. O. (2020). Effective project time management. *International Academic Journal of Information Sciences and Project Management*, 3(6), 47–55.
- Pinto, J. K. (2020). *Project Management: Achieving Competitive Advantage* (5th ed.). Pearson.
- PMI. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- PMI. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Project Management Institute.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing Project Management*. Harvard Business School Press.
- Too, E. G., & Weaver, P. (2014). The management of project management: A conceptual framework. *International Journal of Project Management*, 32(8), 1382–1394.
- Turner, J. R. (2016). *Gower Handbook of Project Management* (5th ed.). Routledge.
- ISO. (2015). *ISO 9001: Quality management systems — Requirements*. International Organization for Standardization.
- ISO. (2018). *ISO 55000: Asset management — Overview, principles and terminology*. International Organization for Standardization.
-