

عنوان البحث

أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع
المياه: دراسة تطبيقية على المشاريع بالمملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

عبدالعزیز محسن عبود باقیس

الرقم الجامعي / 251002453

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025





أهدي هذا العمل إلى والديّ العزيزين وعمتي الغالية، الذين كانوا لي العون والسند والدافع الأكبر في مسيرتي العلمية والعملية.

إلى والدي العزيز، الذي غرس في نفسي قيم الجد والاجتهاد، وكان مثلاً في الصبر والعزيمة، أقدم له خالص التقدير والامتنان على دعمه المستمر وتشجيعه المتواصل.

إلى والدي الغالية، التي كانت مصدر الحنان والتشجيع، وغرست في حب العلم والطموح، فلها مني أصدق عبارات الشكر والعرفان لما قدمته من دعم ورعاية لا تُقدَّر بثمن.

إلى عمتي الغالية، التي كانت مصدر الإيمان بقدراتي والطاقة التي استمدتها وقتيل اشغال نجاحاتي المستمرة، فلها مني أصدق عبارات الشكر والحب والامتنان.

إلى أساتذتي الأفاضل، الذين أسهموا بعلمهم وتوجيهاتهم في إنجاز هذا العمل، جزاهم الله عني خير الجزاء.

إلى زملائي وأصدقائي، الذين شاركوني مسيرة البحث والدراسة، أعبر لهم عن خالص الشكر والتقدير لدعمهم وتعاونهم المستمر.

وأخيراً، إلى كل من كان له أثر في دعمي وتشجيعي، أهدي هذا العمل عرفاناً وتقديراً، راجياً من الله أن يجعله خطوة نحو مزيد من التوفيق والنجاح.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات، وبفضله تُدرَك الغايات، والصلاة والسلام على سيدنا محمد خير الأنام، وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتوجّه بخالص الشكر وعظيم الامتنان إلى والديّ الكريمين، اللذين كانا بعد الله عز وجل مصدر القوة والدعم في مسيرتي العلمية والعملية. فقد كان لتشجيعهما المستمر وإيمانهما بقدراتي الأثر الأكبر في الوصول إلى هذا المنجز العلمي.

وكل الشكر والتقدير لأساتذتي الأفاضل، وعلى رأسهم مشرفي الكريمين

الدكتور الفيصل عبد الحميد محمد حسن

والدكتور فايز جراد

على ما قدماه من توجيه علمي بناءً، ودعم أكاديميٍّ مثمرٍ كان له الأثر البالغ في إخراج هذا البحث بصورته النهائية.

ولا يفوتني أن أعبر عن امتناني لعمتي الحبيبة وزملائي وأصدقائي الذين كانوا لي خير معينٍ وشركاء في السعي والإنجاز، فبدعمهم وتشجيعهم تخطّيت الكثير من التحديات.

وفي ختام هذا العمل، أتقدّم بجزيل الشكر والعرفان لكل من أسهم في تقديم دعمٍ أو مشورةٍ أو توجيهٍ كان له أثر في إنجاز هذا البحث، سائلاً الله تعالى أن يجزي الجميع خير الجزاء، وأن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم ومصدر نفعٍ وفائدةٍ للعلم والمجتمع.

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة، حيث تم جمع البيانات من عينة تضم مديري المشاريع، المهندسين، المشرفين، والفنيين العاملين في القطاع، وذلك عبر استبانة مصممة خصيصًا لهذا الغرض.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن جائحة كورونا أثرت بشكل كبير على أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه، حيث تم رصد مجموعة من التحديات التشغيلية والإدارية واللوجستية. من أبرز هذه التحديات تأثر جداول الصيانة بسبب قيود الحركة، نقص القوى العاملة بسبب الإصابات والحجر الصحي، بالإضافة إلى تأثر سلاسل التوريد. كما تم تحديد أن الإجراءات الوقائية، مثل التباعد الاجتماعي وارتداء أدوات الحماية الشخصية، ساهمت في تقليل الإصابات بين العاملين، ولكنها زادت من التكاليف التشغيلية.

وتوصلت الدراسة أيضًا إلى أن التحول الرقمي واستخدام الأنظمة التقنية مثل SCADA كان لهما دور كبير في استمرارية الأعمال خلال الجائحة، حيث مكنت هذه الأنظمة من متابعة العمليات الإدارية والفنية عن بُعد. كما أكدت الدراسة على ضرورة تطوير خطط طوارئ مرنة تستفيد من الدروس المستفادة من الجائحة لتكون أكثر استعدادًا للأزمات المستقبلية.

وأوصت الدراسة بضرورة تحسين التنسيق الإداري وتعزيز استخدام التقنيات الحديثة في قطاع المياه، بالإضافة إلى تطوير استراتيجيات لوجستية أكثر مرونة لضمان استمرارية الخدمة وجودتها في الظروف الطارئة.

الكلمات المفتاحية: تأثير جائحة كورونا - التحديات التشغيلية - استدامة الخدمات - قطاع المياه - التحول الرقمي - إدارة الأزمات - الحلول التقنية - إدارة سلاسل التوريد - الجاهزية المؤسسية - الابتكار في التشغيل والصيانة - المملكة العربية السعودية.

فهرس المحتويات

ب.....	بسم الله الرحمن الرحيم.....
ج.....	إهداء.....
	شكر
د.....	وتقدير.....
ه.....	المستخلص.....
و.....	فهرس المحتويات.....
ح.....	فهرس الجداول.....
ي.....	فهرس الأشكال.....
1.....	الفصل الأول: المدخل العام للبحث.....
2.....	مقدمة.....
3.....	مشكلة الدراسة.....
5.....	أهمية الدراسة.....
8.....	أهداف الدراسة.....
10.....	تساؤلات الدراسة.....
12.....	فروض الدراسة.....
14.....	النظرية العلمية للمبتعثة لإعداد البحث.....
16.....	الفصل الثاني: الدراسات السابقة.....
17.....	مقدمة.....
18.....	الدراسات السابقة.....
21.....	المنطلقات النظرية.....
26.....	الفصل الثالث: منهجية الدراسة.....
27.....	مقدمة.....
28.....	المنهجية وطرق البحث.....
30.....	مجتمع البحث.....
31.....	حدود البحث.....
32.....	عينة البحث.....
39.....	أداة البحث.....
40.....	اختبار صدق الاستبانة.....

40.....	اختبار ثبات أداة الدراسة.....
41.....	اختبار معيار التصحيح.....
42.....	المعالجة الإحصائية.....
44.....	الفصل الرابع: النتائج والتوصيات.....
45.....	مقدمة.....
46.....	تحليل البيانات.....
46.....	أولاً: التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.....
50.....	ثانياً: الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.....
54.....	ثالثاً: استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي.....
58.....	رابعاً: الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثـر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات الخدمية.....
63.....	اختبار فرضيات البحث.....
71.....	النتائج.....
74.....	التوصيات.....
76.....	المراجع.....
77.....	المراجع العربية.....
79.....	المراجع الأجنبية.....
I.....	الملاحق.....
II.....	الاستبانة.....
XV.....	Abstract.....

قائمة الجداول :

- جدول (1): مقارنة بين التحديات قبل وأثناء الجائحة.....3
- الجدول رقم (2) توضيح أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي.....32
- الجدول رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية.....33
- الجدول رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الدرجة العلمية التي يحملها.....34
- الجدول رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة بقطاع المياه.....36
- الجدول رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المنصب الوظيفي.....37
- الجدول رقم (7) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم المنشأة/ الشركة.....38
- الجدول رقم (8) معامل ألفا كرونباخ لمتغيرات الاستبانة وفقراتها.....40
- الجدول رقم (9) أوزان الإجابات حسب المقياس الخماسي ليكرت.....41
- الجدول رقم (10) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى و الرتبة لمتغير
علاقة التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.....46
- الجدول رقم (11) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى و الرتبة لمتغير
علاقة الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.....50
- الجدول رقم (12) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى و الرتبة لمتغير
علاقة استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي.....54
- الجدول رقم (13) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى و الرتبة لمتغير
علاقة الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات
الخدمية.....58
- الجدول رقم (14) معامل الارتباط بيرسون بين المحاور الأربعة.....63
- الجدول رقم (15) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الأول مع المحور الثاني.....64
- الجدول رقم (16) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الأول مع المحور الثاني.....64
- الجدول رقم (17) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الأول مع المحور الثالث.....64
- الجدول رقم (18) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الأول مع المحور الثالث.....65

- الجدول رقم (19) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الأول مع المحور الرابع.....65
- الجدول رقم (20) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الأول مع المحور الرابع.....65
- الجدول رقم (21) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الثاني مع المحور الثالث.....66
- الجدول رقم (22) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الثاني مع المحور الثالث.....66
- الجدول رقم (23) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الثاني مع المحور الرابع.....67
- الجدول رقم (24) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الثاني مع المحور الرابع.....67
- الجدول رقم (25) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الثالث مع المحور الرابع.....67
- الجدول رقم (26) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الثالث مع المحور الرابع.....68
- الجدول رقم (27) اختبار الفروض الفرعية باستخدام اختبار (T) لعينة واحدة.....69

فهرس الأشكال:

- الشكل رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي.....33
- الشكل رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية.....34
- الشكل رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الدرجة العلمية.....35
- الشكل رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة بقطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.....36
- الشكل رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المناصب الوظيفية.....37
- الشكل رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم المنشأة/ الشركة.....38

الفصل الأول

المدخل العام للبحث

مقدمة:

شهد العالم في أواخر عام 2019 ظهور فيروس كورونا المستجد (COVID-19) في مدينة ووهان الصينية، وسرعان ما انتشر ليصيب معظم دول العالم ويتحوّل إلى جائحة عالمية أثّرت بشكل كبير على مختلف نواحي الحياة. وقد فرضت هذه الجائحة ظروفًا استثنائية غير مسبوقة، ترتب عليها فرض قيود واسعة النطاق شملت الإغلاق الكلي والجزئي للمدن، تعليق الأنشطة الاقتصادية، وتغيير أنماط العمل والحياة اليومية.

وفي ظل هذا الوضع الاستثنائي، أصبحت استمرارية الخدمات الأساسية ضرورة قصوى لضمان استقرار المجتمعات والحفاظ على الصحة العامة. ويأتي قطاع المياه في مقدمة هذه القطاعات الحيوية، نظرًا لدوره المباشر في تلبية احتياجات الأفراد والمجتمعات وتعزيز الصحة العامة. وتشير تقارير وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية إلى أن متوسط الاستهلاك اليومي للمياه يتجاوز 8 ملايين متر مكعب (MEWA, 2021)، وهو ما يعكس ضخامة حجم القطاع وحساسيته لأي طارئ يؤثر على استمرارية الخدمة.

وتُعد مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه من الأنشطة الحيوية ذات الطابع المستمر، حيث تتطلب جاهزية عالية وفرق عمل متخصصة لضمان استمرارية تشغيل محطات المياه، شبكات التوزيع، محطات معالجة الصرف الصحي، وإصلاح الأعطال الطارئة. غير أن هذه المشاريع واجهت خلال الجائحة تحديات معقدة شملت تأمين مستلزمات الوقاية للعاملين، ضمان جاهزية سلاسل التوريد، والتعامل مع النقص في القوى العاملة نتيجة الإصابات أو إجراءات الحجر الصحي.

وعلى الرغم من صدور عدد من الدراسات العالمية التي تناولت أثر الجائحة على القطاعات الصحية والاقتصادية والتعليمية، إلا أن الدراسات المتخصصة التي ركزت على قطاع المياه وإدارة مشاريع التشغيل والصيانة تظل محدودة جدًا، خصوصًا في السياق السعودي والخليجي. وهذا يبرز الفجوة البحثية المتمثلة في نقص الأدبيات العلمية المحلية التي تعالج أثر الجوائح على هذا القطاع الحيوي، ما يستدعي إجراء دراسة معمقة تسلط الضوء على طبيعة التحديات وتستخلص الدروس المستفادة.

لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أثر جائحة كورونا على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، من خلال تحليل واقع التجربة الميدانية، واستقصاء التحديات التي واجهتها إدارات المشاريع، وتقييم كفاءة خطط الطوارئ والإجراءات الوقائية. كما تسعى إلى تقديم توصيات عملية تساعد في تحسين منظومة إدارة المشاريع وتعزيز مرونتها في مواجهة الأزمات المستقبلية، بما يتماشى مع مستهدفات رؤية السعودية 2030 في رفع كفاءة إدارة الموارد المائية وتحقيق استدامة البنية التحتية.

وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره المنهج الأنسب لدراسة الظواهر المعقدة ورصد العلاقات بين المتغيرات، وذلك من خلال جمع البيانات الميدانية وتحليلها إحصائيًا لاستخلاص النتائج والتوصيات.

مشكلة الدراسة

تُعد إدارة مشاريع التشغيل والصيانة من الأنشطة الحيوية والأساسية التي تضمن استمرارية تقديم الخدمات العامة، لا سيما في القطاعات الخدمية الحساسة مثل قطاع المياه الذي يمثل ركيزة رئيسية لاستقرار المجتمعات وحماية الصحة العامة. وفي الظروف الطبيعية، تتطلب هذه المشاريع مستوى عالٍ من التنسيق والتنظيم والتخطيط المستمر لضمان جودة الأداء، سرعة الاستجابة، واستمرارية الخدمة دون انقطاع.

ومع ظهور جائحة فيروس كورونا (COVID-19) أواخر عام 2019 وامتداد تأثيرها إلى معظم دول العالم عام 2020، فرضت الجائحة واقعاً جديداً غير مسبوق انعكس سلباً على مختلف القطاعات، ومنها قطاع المياه. وقد أُلقت هذه الأزمة الصحية العالمية بظلالها الثقيلة على مشاريع التشغيل والصيانة، وأنتجت مجموعة من التحديات المتعددة يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

التحديات التي واجهت مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه أثناء الجائحة:

- تشغيلية: تعطل بعض جداول الصيانة الدورية والطارئة نتيجة قيود التنقل.
- إدارية: صعوبة تنظيم فرق العمل الميدانية وإعادة توزيع المهام وفق متطلبات التباعد الاجتماعي.
- صحية: الحاجة إلى توفير مستلزمات الحماية الشخصية وتطبيق بروتوكولات وقائية جديدة.
- لوجستية: تعطل سلاسل التوريد وتأخر وصول قطع الغيار والمواد التشغيلية.
- بشرية: انخفاض أعداد القوى العاملة بسبب الإصابات أو الحجر الصحي.
- مالية: ارتفاع تكاليف التشغيل نتيجة الإنفاق على أدوات الوقاية والتدابير الاحترازية.
- استراتيجية: الافتقار لخطط طوارئ معدة مسبقاً للتعامل مع أزمة ممتدة بهذا الحجم.

جدول (1): مقارنة بين التحديات قبل وأثناء الجائحة

المجال	قبل الجائحة	أثناء الجائحة
التشغيل	تنفيذ منتظم لجداول الصيانة	تعطل وتأجيل بعض أعمال الصيانة بسبب قيود الحركة
الموارد البشرية	حضور كامل للقوى العاملة	غياب ونقص في الكوادر نتيجة الإصابات أو الحجر الصحي
سلاسل التوريد	توفر مستقر للمواد وقطع الغيار	تأخير ونقص في الإمدادات الحيوية
الإجراءات الصحية	غياب بروتوكولات وقائية خاصة	فرض بروتوكولات صارمة للتباعد ووسائل الوقاية
التكاليف التشغيلية	استقرار نسبي في المصروفات	ارتفاع التكاليف بنسبة تقديرية بين 15% - 25% (MEWA, 2021)
التخطيط الاستراتيجي	خطط طوارئ محدودة لأزمات تقليدية	الحاجة إلى خطط مرنة ومتكاملة للأزمات الممتدة

بعض الإحصاءات عن تأثير الجائحة على قطاع المياه:

أشارت تقارير وزارة البيئة والمياه والزراعة (2021) إلى أن شركات التشغيل والصيانة واجهت زيادة في التكاليف التشغيلية تراوحت بين 15% – 25% نتيجة الإنفاق على أدوات الوقاية الصحية وضمان استمرارية الإمدادات. بيّنت بعض الدراسات المحلية أن إنتاجية العمالة الميدانية انخفضت بما يقارب 20% خلال فترات الذروة الوبائية نتيجة الغيابات والحجر الصحي. أظهرت تقارير دولية (IWA, 2020) أن معظم شركات المياه عالميًا عانت من تأخيرات ملحوظة في سلاسل الإمداد، وهو ما انعكس محليًا في المملكة بشكل واضح.

بلورة مشكلة الدراسة

من هنا يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

ما هو أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية؟

ويندرج تحت هذا التساؤل عدد من الأسئلة الفرعية:

- ما أبرز التحديات التشغيلية والإدارية التي واجهت مشاريع التشغيل والصيانة خلال الجائحة؟
- ما مدى كفاءة الخطط والإجراءات المتخذة لضمان استمرارية العمل؟
- كيف أثرت الجائحة على الموارد البشرية وإدارة فرق العمل الميدانية؟
- ما حجم الأثر المالي والتشغيلي للجائحة على القطاع؟
- ما الدروس المستفادة لتحسين إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في حالات الأزمات والطوارئ المستقبلية؟

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من تناولها أحد أكثر القطاعات الاستراتيجية والحيوية في المملكة العربية السعودية، وهو قطاع المياه، الذي يشكل أساسًا للحياة والصحة العامة والتنمية الاقتصادية. إذ يُعد هذا القطاع أحد ركائز الأمن المائي الوطني الذي أكدت عليه رؤية المملكة 2030 من خلال برامج الاستدامة البيئية وضمان استمرارية الخدمات الأساسية.

وقد أثبتت جائحة كورونا (COVID-19) أن قطاع المياه لا يمكن اعتباره مجرد خدمة تقليدية، بل هو عنصر أساسي واستراتيجي؛ إذ ارتفع استهلاك المياه في المملكة بنسبة تقديرية تراوحت بين 15 – 25% خلال فترات الحجر المنزلي، نتيجة زيادة الطلب على النظافة والتعقيم (تقارير وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2020). وفي الوقت ذاته، ارتفعت تكاليف التشغيل في مشاريع المياه بسبب الإنفاق الإضافي على مستلزمات الوقاية والاضطرابات في سلاسل التوريد.

أولاً: أهمية علمية ومعرفية

- سد فجوة معرفية: تركز معظم الدراسات السابقة على القطاعات الصحية والاقتصادية، بينما بقي قطاع المياه وإدارة التشغيل والصيانة أقل تناوُلًا، خاصة في السياق السعودي والخليجي.
- تأصيل علمي: تجمع الدراسة بين مفاهيم إدارة المشاريع، إدارة الأزمات، واستمرارية الأعمال، مما يثري الأدبيات الأكاديمية ويربط النظرية بالتطبيق.
- إضافة عربية نوعية: تقدم الدراسة إطارًا بحثيًا عربيًا في موضوع عالمي، معززًا بتجربة محلية أصيلة.
- دعم البحث المقارن: تتيح نتائج الدراسة إمكانية المقارنة بين التجارب السعودية والتجارب الدولية في إدارة المرافق الحيوية أثناء الجوائح.

ثانيًا: أهمية عملية وتطبيقية

- تشخيص التحديات التشغيلية: مثل تعطل بعض جداول الصيانة، صعوبة التنقل الميداني، وتأخر التوريدات.
- تطوير خطط الطوارئ: من خلال تقييم الإجراءات الاحترازية المتخذة وكفاءتها في ضمان استمرارية الأعمال.
- تعزيز المرونة التشغيلية: عبر اقتراح حلول عملية مثل: تقسيم فرق العمل، الاعتماد على الرقمنة (SCADA)، أنظمة التحكم عن بعد، وإيجاد بدائل لوجستية.
- تقليل التكاليف المستقبلية: من خلال تقديم توصيات وقائية تقلل من حجم الخسائر في أزمات مشابهة.

ثالثًا: أهمية استراتيجية وتنموية (مرتبطة برؤية السعودية 2030)

- برنامج التحول الوطني: تحسين جودة وكفاءة الخدمات العامة.
- برنامج الاستدامة البيئية والأمن المائي: تطوير إدارة الموارد المائية وضمان أمن الإمدادات.
- برنامج جودة الحياة: تعزيز استمرارية المياه والصرف الصحي كركيزة أساسية لرفاهية المواطن.
- تعزيز البنية التحتية المرنة: بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة (SDG 6): المياه النظيفة والصرف الصحي، SDG 11: مدن ومجتمعات مستدامة، SDG 13: العمل المناخي).
- تحقيق الأمن المائي الوطني: من خلال دروس مستفادة يمكن ترجمتها إلى سياسات استراتيجية تحمي المملكة من المخاطر المستقبلية.

رابعًا: أهمية اقتصادية

- تقليل الخسائر: تُمكن نتائج الدراسة من فهم حجم الأثر المالي للجائحة على التشغيل والصيانة، ووضع حلول اقتصادية لتقليل الخسائر.
- تحسين كفاءة الاستثمار: من خلال تحديد الأولويات التشغيلية وتوجيه الموارد نحو المشاريع الأكثر أهمية أثناء الأزمات.
- المساهمة في الاستدامة المالية: عبر تعزيز كفاءة استخدام الموارد وتخفيض الهدر المائي والتشغيلي.

خامسًا: أهمية مجتمعية وصحية

- حماية الصحة العامة: من خلال ضمان استمرارية خدمات المياه والنظافة التي تشكل خط الدفاع الأول ضد انتشار الأمراض.
- تحسين ظروف العمل: بتعزيز إجراءات السلامة المهنية للعاملين في الميدان.
- رفع مستوى الوعي المجتمعي: حول أهمية إدارة المياه بشكل استراتيجي أثناء الأزمات.
- جودة الحياة: المساهمة المباشرة في تحسين مستوى المعيشة في المدن والقرى.

سادسًا: أهمية مستقبلية واستشرافية

- بناء خبرة تراكمية: يمكن الاستفادة منها في أزمات مستقبلية (جوائح، كوارث طبيعية، أزمات مناخية).
- إدارة استباقية: الانتقال من رد الفعل إلى التنبؤ بالمخاطر ووضع خطط بديلة مسبقة.
- تعميم التجربة: نتائج الدراسة قابلة للتطبيق على قطاعات خدمية أخرى مثل الكهرباء والنقل والاتصالات.
- التكيف مع التغير المناخي: حيث إن قطاع المياه سيكون أكثر القطاعات تأثرًا بندرة الموارد المائية والمخاطر البيئية.

الفئات المستفيدة بشكل مباشر

- 1- الجهات الحكومية: وزارة البيئة والمياه والزراعة، وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية، وهيئات التخطيط والأزمات.
- 2- شركة المياه الوطنية: لتحسين عمليات التشغيل والصيانة أثناء الأزمات.
- 3- القيادات الإدارية والفنية: مدراء المشاريع، المهندسون، المشرفون.
- 4- العاملون الميدانيون: الفنيون والعمال، بتحسين بيئة عملهم وحمايتهم.
- 5- الأكاديميون والباحثون: كمصدر علمي متجدد لدراسات مقارنة.
- 6- المجتمع السعودي: المستفيد النهائي من استدامة خدمات المياه والصرف الصحي، بما يعزز الأمن الصحي وجودة الحياة.

أهداف الدراسة

تمثل الهدف الرئيس للدراسة في تحليل الأثر متعدد الأبعاد لجائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه السعودي، من خلال تفكيك الجوانب التشغيلية والإدارية والبشرية والاقتصادية والتقنية، بهدف الخروج برؤية علمية وتوصيات عملية تعزز من جاهزية هذا القطاع الحيوي لمواجهة الأزمات المستقبلية بكفاءة واستدامة.

1. تشخيص التحديات التشغيلية والإدارية التي فرضتها الجائحة

- يركز هذا الهدف على رصد التحولات الجوهرية التي طرأت على إدارة عمليات التشغيل والصيانة، مثل اضطراب جداول الصيانة، تعطل بعض الأنشطة الميدانية، وإعادة هيكلة الورديات.
- كما يشمل تحليل أساليب اتخاذ القرار تحت الضغوط الطارئة، والقدرة المؤسسية على إعادة تنظيم فرق العمل بما يضمن الحد الأدنى من استمرارية الخدمة.

2. تقييم الإجراءات الاحترازية والتدابير الوقائية لاستدامة الخدمات

- يستهدف هذا الهدف تحليل سياسات الوقاية التي طبقت خلال الجائحة (التباعد، التعقيم، الحماية الشخصية)، وقياس أثرها المباشر على جودة وكفاءة تقديم الخدمات.
- كما يتناول الموازنة بين البعد الصحي ومتطلبات التشغيل، وتقدير التكاليف المترتبة على الالتزام بالإجراءات الوقائية.

3. قياس فاعلية خطط الطوارئ واستمرارية الأعمال

- يهدف إلى دراسة مدى جاهزية خطط الطوارئ المطبقة قبل الجائحة، ومقارنتها بالخطط المستحدثة أثناء الأزمة.
- يشمل كذلك اختبار مرونة تلك الخطط في التعامل مع السيناريوهات الممتدة، وقدرتها على استيعاب التغيرات المفاجئة في بيئة العمل، بما يعكس مستوى النضج المؤسسي في إدارة المخاطر.

4. تحليل أثر الجائحة على الموارد البشرية العاملة في مشاريع التشغيل والصيانة

- يتناول هذا الهدف الأبعاد البشرية، من حيث غياب القوى العاملة بسبب الإصابات أو الحجر، وإعادة توزيع المهام لضمان استمرارية الخدمة.
- كما يتعمق في الجوانب النفسية والوظيفية للعاملين، مثل مستويات الرضا الوظيفي، الضغوط المهنية، والإجراءات الداعمة للصحة والسلامة المهنية.
- ويشمل أيضاً دراسة كفاءة ترتيبات العمل عن بُعد، ومدى استيعاب العاملين للتقنيات الرقمية كبديل للعمل الميداني المباشر.

5. استقصاء التحديات المتعلقة بسلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية

- يركّز على تحليل التعطل اللوجستي في توفير المواد التشغيلية وقطع الغيار، وقياس تأثير ذلك على استدامة التشغيل.
- كما يتناول استراتيجيات بديلة تم تطبيقها مثل تعدد الموردين، الاعتماد على مصادر محلية، أو تكوين مخزونات أمان، وقياس فعاليتها في تخفيف أثر الأزمة.

6. قياس الأثر الاقتصادي لجائحة كورونا على مشاريع التشغيل والصيانة

- يهدف إلى تقدير التكلفة المالية المباشرة وغير المباشرة للجائحة على القطاع، مثل ارتفاع النفقات التشغيلية بسبب شراء مستلزمات الوقاية وتعطيل بعض الأعمال.
- كما يتناول تحليل تكلفة الفرصة الناتجة عن تعطل بعض المشاريع أو تأجيل الصيانة الوقائية.
- ويشمل كذلك دراسة حساسية الموازنات التشغيلية للتغيرات المفاجئة، ووضع سيناريوهات لتحسين الكفاءة المالية مستقبلاً.

7. تقييم دور التقنية والتحول الرقمي في استمرارية الأعمال

- يستهدف هذا الهدف قياس مستوى الاعتماد على الحلول الرقمية مثل أنظمة المراقبة والتحكم (SCADA)، إنترنت الأشياء)، والعمل عن بُعد.
- كما يركز على تحليل الإسهام الاستراتيجي للتحول الرقمي في تقليل الآثار السلبية للجائحة، وقياس فرص استدامة هذه الحلول في المرحلة ما بعد الأزمة.

8. استخلاص الدروس المستفادة وصياغة التوصيات المستقبلية

- يسعى هذا الهدف إلى صياغة إطار متكامل لإدارة الأزمات في قطاع المياه، يدمج بين البعد التشغيلي والإداري والاقتصادي والتقني.
- كما يتضمن إعداد مصفوفة أولويات للتدخل تُمكن من تقليل الأثر المستقبلي للأزمات.
- يربط هذا الهدف نتائج الدراسة بمستهدفات رؤية السعودية 2030 (الأمن المائي، الاستدامة، جودة الحياة)، وأهداف التنمية المستدامة، وخاصة الهدف السادس (المياه النظيفة والصرف الصحي).

تساؤلات الدراسة

انطلاقاً من المشكلة البحثية التي تتناول أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه، ومع ما أفرزته هذه الجائحة من تحديات معقدة فرضت على إدارات المشاريع تعديل سياساتها وأساليبها التشغيلية والإدارية بما يتلاءم مع متغيرات الأزمة، برزت الحاجة إلى صياغة عدد من التساؤلات البحثية الرئيسة والفرعية، التي ستسعى الدراسة للإجابة عنها بطريقة منهجية دقيقة.

وتتمحور هذه التساؤلات حول عدة أبعاد تشمل: التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها، الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل، استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي، الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثار الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات الخدمية الأخرى.

وفي هذا السياق، تتمثل التساؤلات الرئيسة والفرعية للدراسة فيما يلي:

التساؤل الرئيس:

ما الأثر المباشر وغير المباشر لجائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، وكيف يمكن تعزيز مرونة هذا القطاع واستدامته في الأزمات المستقبلية؟

التساؤلات الفرعية (مُنظَّمة محوريًا)

المحور الأول: التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.

- كيف تقيم التحديات التي واجهت أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا؟
- هل تأثرت جداول الصيانة الدورية والطارئة بشكل ملحوظ بسبب قيود الحركة خلال الجائحة؟
- هل تسببت الجائحة في تعطيل بعض الأعمال التشغيلية الضرورية في قطاع المياه؟
- هل ساهمت إعادة تنظيم التوريدات في تحسين استمرارية الخدمة في ظل الجائحة؟
- إلى أي مدى أثرت الجائحة على قدرتك في اتخاذ القرارات التشغيلية بشكل فعال؟
- هل تم إجراء تعديلات على عمليات الصيانة والإصلاحات الطارئة لضمان استمرارية العمل؟
- كيف تقيم أثر نقص العاملين بسبب القيود الصحية على سير أعمال التشغيل والصيانة؟
- كيف تعاملت إدارات المشاريع مع التحديات التشغيلية الناتجة عن الجائحة؟

المحور الثاني: الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.

- كيف تأثرت الأساليب الإدارية في اتخاذ القرارات لمواكبة التغيرات الناتجة عن الجائحة؟
- هل كانت هناك صعوبات في إعادة تنظيم فرق العمل لتلبية احتياجات الجائحة؟
- هل كانت الخطط الإدارية المعدة مسبقًا كافية لتعامل مع الجائحة؟
- كيف أثر التباعد الاجتماعي على فعالية التنسيق بين الفرق الإدارية في قطاع المياه؟
- إلى أي مدى أثر الضغط النفسي الناتج عن الجائحة على أداء الفريق العامل في المشاريع؟
- كيف تم التعامل مع ضغوط العمل النفسية التي واجهها العاملون خلال فترة الجائحة؟
- هل تم تعديل أساليب التواصل الإداري لضمان استمرارية العمل أثناء الجائحة؟
- هل تم تقديم دعم نفسي للموظفين المتأثرين بالأزمة؟
- كيف ساهمت الإدارة في الحد من التأثير النفسي للأزمة على العاملين في قطاع المياه؟

المحور الثالث: استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي

- هل أثرت الجائحة بشكل ملحوظ على تدفق قطع الغيار والمواد التشغيلية في قطاع المياه؟
- كيف تم التعامل مع تأخيرات سلاسل الإمداد بسبب الجائحة لضمان استمرارية الخدمة؟
- هل تم الاعتماد على الموردين المحليين لتقليل تأثير قيود الإمدادات؟
- كيف تقيم الإجراءات المتخذة للتعامل مع نقص المواد الأساسية مثل مواد التعقيم والوقاية؟
- هل كانت هناك زيادة في التكاليف التشغيلية بسبب القيود المفروضة على الإمدادات؟
- ما تأثير تأخر الإمدادات على قدرة قطاع المياه على الوفاء بمواعيد الصيانة والطوارئ؟
- كيف تم تخفيض التأثيرات السلبية للأزمات اللوجستية على الاستمرارية المالية للمشاريع؟

المحور الرابع: الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والأثر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع

القطاعات الخدمية الأخرى

- هل ساعد استخدام التقنيات الحديثة في تجاوز القيود الناتجة عن الجائحة في قطاع المياه؟
- كيف ساهم التحول الرقمي في تحسين استمرارية الأعمال في المشاريع المائية خلال الجائحة؟
- هل تم استخدام الأنظمة الذكية مثل SCADA أو إنترنت الأشياء لمراقبة الأعمال عن بُعد؟
- كيف تقيم استخدام أدوات العمل عن بُعد لتحسين كفاءة العمليات الإدارية والتشغيلية؟
- هل كانت الحلول المبتكرة كافية لضمان استمرارية العمل خلال الجائحة؟
- كيف ساهمت التطبيقات التقنية في تسريع استجابة فرق العمل لأزمة الجائحة؟
- هل هناك اهتمام أكبر بتوسيع نطاق استخدام التقنيات الحديثة في المستقبل داخل قطاع المياه؟
- ما الدروس المستفادة التي يمكن تطبيقها من الحلول التقنية في قطاع المياه لبقية القطاعات الخدمية؟

فروض الدراسة

تُعتبر الفروض البحثية نقطة ارتكاز رئيسية في الدراسات الأكاديمية، إذ تعكس التوقعات التي يسعى الباحث لاختبارها ميدانيًا وتحليليًا، كما تُسهم في توجيه أدوات البحث وعمليات القياس والتحليل الإحصائي. وانطلاقًا من مشكلة الدراسة وتساؤلاتها وأهدافها، تم صياغة الفروض التالية لمعالجة الأثر المتعدد الأبعاد لجائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه:

• الفروض الرئيسية للدراسة:

تفترض هذه الدراسة أن لجائحة كورونا (COVID-19) آثارًا جوهرية وذات دلالة إحصائية على أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه، وذلك من خلال ما أحدثته من تحديات تشغيلية، وصعوبات إدارية ونفسية على فريق العمل، واضطرابات في سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية ذات أبعاد اقتصادية ومالية، فضلاً عن ما استدعته من توظيف موسّع للحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال، بما ينعكس بشكل ملموس على كفاءة وفاعلية إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في هذا القطاع خلال فترة الجائحة وما بعدها.

• الفروض الفرعية للدراسة

1. الفرض الأول:

تفترض الدراسة أن التحديات التشغيلية الناشئة عن جائحة كورونا، بما في ذلك تعطل أو اضطراب جداول الصيانة الدورية والطوارئ، وتأثر تنفيذ الأعمال الميدانية بقيود الحركة والإجراءات الوقائية، والحاجة إلى إعادة تنظيم الوردية والخطط التشغيلية، قد أثّرت تأثيراً سلبياً ذا دلالة إحصائية على مستوى كفاءة واستمرارية أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه خلال فترة الجائحة وما بعدها، وذلك من حيث القدرة على المحافظة على جودة الخدمة، وتقليل الانقطاعات، وتحقيق مستويات مقبولة من الجاهزية التشغيلية.

2. الفرض الثاني:

تفترض الدراسة أن الصعوبات الإدارية المرتبطة بعملية اتخاذ القرارات للتكيف مع ظروف جائحة كورونا – مثل تحديات التنسيق الإداري، وتباين سرعة ووضوح القرارات، ودرجة الالتزام بتطبيق البروتوكولات الوقائية، وطبيعة بيئة العمل المنظمة خلال الأزمة – قد أسهمت في نشوء آثار نفسية وجسدية ذات دلالة إحصائية على أفراد فريق العمل في مشاريع التشغيل والصيانة بقطاع المياه، تمثلت في ارتفاع مستويات القلق الصحي والضغط النفسية، وحدوث تغيرات في مستوى الرضا الوظيفي، وانعكاس ذلك على الأداء المهني للعاملين وجودة إنجاز الأعمال.

3. الفرض الثالث:

تفترض الدراسة أن الاختلالات التي طرأت على استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية خلال جائحة كورونا – بما يشمل تأخر توريد قطع الغيار والمواد التشغيلية، ونقص بعض مستلزمات التعقيم وأدوات الوقاية بسبب ارتفاع الطلب، والاعتماد المتزايد على الموردين المحليين، وآليات إدارة المخزون المتبعة – قد أفرزت آثاراً اقتصادية ومالية ذات دلالة إحصائية على مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه، ظهرت في صورة ارتفاع للتكاليف التشغيلية، وتراجع

نسبي في كفاءة الإنفاق والتوازن المالي، ووقوع خسائر إضافية ناجمة عن تأجيل بعض أعمال الصيانة الوقائية أو إرجاء شراء موادها اللازمة.

4. الفرض الرابع:

تفترض الدراسة أن توظيف الحلول التقنية والابتكارية خلال جائحة كورونا – مثل أنظمة المراقبة والتحكم عن بُعد (SCADA)، وآليات العمل عن بُعد، والتحول الرقمي في الإجراءات الإدارية والفنية، واعتماد حلول تشغيلية مبتكرة – قد أسهم إسهامًا ذا دلالة إحصائية في دعم استدامة أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه، من خلال المحافظة على استمرارية الخدمة وتقليل الانقطاعات ورفع مستوى الجاهزية، وأن هذه التجربة التقنية والابتكارية تمثل موردًا معرفيًا يمكن تعميم الاستفادة منه على القطاعات الخدمية الأخرى (كالكهرباء والنقل) في حال وقوع جوائح أو أزمات مشابهة في المستقبل.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تعتمد هذه الدراسة في إطارها النظري على عدد من النظريات العلمية المتداخلة التي تمثل الأساس لتفسير أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. هذه النظريات لا تُسهم فقط في بناء تصور علمي متكامل للظاهرة قيد الدراسة، وإنما توفر أيضًا أدوات تحليلية تساعد في اختبار الفروض والوصول إلى نتائج علمية رصينة. ويمكن عرض أبرز هذه النظريات على النحو الآتي:

1. نظرية إدارة المخاطر (Risk Management Theory)

تعد من النظريات المركزية في علوم الإدارة، حيث تؤكد على أهمية التنبؤ بالمخاطر المحتملة، وتقدير احتمالية وقوعها وتأثيراتها، ومن ثم وضع خطط للتقليل منها أو التعامل معها. في سياق هذه الدراسة، توضح هذه النظرية كيف ساهمت الجائحة في إحداث اضطرابات تشغيلية ولوجستية، وما إذا كانت خطط إدارة المخاطر المسبقة قادرة على الحد من الآثار السلبية.

2. نظرية استمرارية الأعمال (Business Continuity Theory)

ترى هذه النظرية أن المؤسسات يجب أن تمتلك خططًا مرنة بديلة تضمن استمرار العمليات الحيوية حتى في ظل أزمات ممتدة. وقد أكدت الجائحة أهمية هذه النظرية، حيث برزت الحاجة إلى خطط طوارئ مستدامة تضمن استمرارية تشغيل مرافق المياه والصرف الصحي رغم التحديات الصحية واللوجستية.

3. نظرية الصمود المؤسسي (Resilience Theory)

تركز هذه النظرية على قدرة المؤسسات على التكيف مع الظروف غير المتوقعة والتعافي بسرعة من الأزمات. في قطاع المياه، يُقاس الصمود المؤسسي بمدى قدرة إدارات المشاريع على إعادة توزيع فرق العمل، وتوفير بدائل للإمدادات، واستخدام الحلول التقنية لتقليل أثر الأزمة.

4. نظرية النظم (Systems Theory)

تفسر هذه النظرية المؤسسات على أنها منظومات مترابطة، بحيث إن أي خلل في أحد عناصرها (مثل القوى البشرية أو سلاسل الإمداد) يؤثر في أداء النظام بأكمله. وهذا ما ينطبق على مشاريع التشغيل والصيانة خلال الجائحة، حيث أدى نقص العمالة أو تعطل الإمدادات إلى انعكاسات مباشرة على استمرارية الخدمة.

5. نظرية رأس المال البشري (Human Capital Theory)

تشير إلى أن الاستثمار في العنصر البشري يرفع من كفاءة المؤسسة وقدرتها على مواجهة الأزمات. وتظهر هذه الأهمية بوضوح خلال الجائحة، حيث مثلت سلامة العاملين وتوفير التدريب والدعم النفسي والمهني عوامل حاسمة لضمان استمرار الخدمات.

6. نظرية الحاجات الإنسانية (Maslow's Hierarchy of Needs)

تؤكد هذه النظرية أن الأمان الصحي والنفسي يمثل أولوية قصوى للعاملين، خاصة في الظروف الطارئة. وفي هذا البحث، تُستخدم لتفسير تراجع الرضا الوظيفي أو ارتفاع مستويات الضغوط النفسية نتيجة المخاوف الصحية المرتبطة بالجائحة.

7. نظرية الابتكار (Innovation Theory)

تؤكد أن الابتكار يمثل وسيلة فعالة لتوفير حلول بديلة ومرنة في مواجهة الأزمات. وقد عززت الجائحة من أهمية هذه النظرية من خلال تسريع الاعتماد على التقنيات الرقمية مثل أنظمة SCADA، إنترنت الأشياء (IoT)، والعمل الهجين، مما ساعد على تقليل المخاطر وتحسين القدرة على مراقبة العمليات.

من خلال دمج هذه النظريات، يتضح أن فهم أثر جائحة كورونا على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه يتطلب مقارنة متعددة الأبعاد، تشمل: المخاطر، استمرارية الأعمال، الصمود المؤسسي، النظم، رأس المال البشري، الحاجات الإنسانية، والابتكار. هذا الإطار النظري المتكامل لا يقتصر على تفسير الظاهرة، بل يوفّر أيضاً أساساً لتقديم توصيات عملية تدعم السياسات التشغيلية والتنموية في ضوء رؤية السعودية 2030 وأهداف التنمية المستدامة (الهدف السادس: المياه النظيفة والصرف الصحي).

الفصل الثاني
الدراسات السابقة

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى عرض وتحليل الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث، بما يساهم في تحديد موقع الدراسة الحالية ضمن السياق العلمي والمعرفي العام. ومن خلال مراجعة ما أُنجِز من بحوث وأدبيات، يمكن للباحث أن يستخلص الفجوات البحثية، ويبرز الإضافة العلمية التي يسعى هذا البحث لتقديمها.

في موضوع هذه الدراسة، والمتمثل في أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه، برزت الحاجة الملحة لمراجعة الدراسات التي تناولت تأثير الجوائح والأزمات على القطاعات الخدمية والبنى التحتية الحيوية، مع التركيز على قطاع المياه بوصفه أحد أهم القطاعات الاستراتيجية المرتبطة مباشرة بحياة الإنسان والصحة العامة والتنمية الاقتصادية.

وقد تبين من خلال استعراض الأدبيات أن معظم الدراسات السابقة ركزت على قطاعات الصحة والاقتصاد والتعليم، بينما ظل قطاع المياه. وخاصة إدارة مشاريع التشغيل والصيانة فيه. محدود التداول، لا سيما في السياق السعودي والخليجي. وهذا ما يجعل الدراسة الحالية محاولة جادة لسد هذه الفجوة من خلال الربط بين الأطر النظرية لإدارة الأزمات واستمرارية الأعمال والصمود المؤسسي وبين الواقع العملي لمشاريع المياه في المملكة.

وبناءً على ذلك، يتناول هذا الفصل جملة من الدراسات المحلية والعربية والدولية التي بحثت في موضوعات متعددة، مثل:

- إدارة الأزمات في المرافق الخدمية.
- تأثير جائحة كورونا على تشغيل وصيانة المرافق الحيوية.
- انعكاسات الجائحة على سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية.
- دور التحول الرقمي والابتكار في استمرارية الأعمال.
- الآثار الاقتصادية والبشرية المرتبطة بالأزمات الممتدة.

وسيتم عرض هذه الدراسات وفق تسلسل موضوعي يراعي تنوع البيئات والسياقات، مع التركيز على نقاط الاتفاق والاختلاف فيما بينها، ومناقشة ما يمكن أن تستفيده الدراسة الحالية من نتائجها، بما يُساهم في بناء إطار معرفي يدعم صياغة الفروض والإجراءات المنهجية لاحقاً.

الدراسات السابقة

الدراسة الأولى:

الحبيب، عبدالله. (2021).

"إدارة الأزمات في المرافق الخدمية: دراسة تطبيقية على قطاع المياه في السعودية"

هدف الدراسة: التعرف على مدى فاعلية خطط الطوارئ المطبقة في مشاريع المياه أثناء الأزمات، ودراسة تأثير جائحة كورونا على سير التشغيل والصيانة.

المنهج: وصفي تحليلي باستخدام استبيان لعينة من مديري التشغيل والمشرفين.

النتائج: كشفت الدراسة عن وجود تأثير ملحوظ للجائحة في تقليل كفاءة التشغيل وتعطيل أعمال الصيانة الطارئة، مع تحسن أداء المنشآت التي تمتلك خطط طوارئ محدثة.

الدراسة الثانية:

Alghamdi, A. S., & Khan, M. I. (2022).

"Impact of COVID-19 on water sector services and management in Saudi Arabia: A case study of "Makkah region"

هدف الدراسة: تحليل الأثر التشغيلي والإداري لجائحة كورونا على خدمات المياه بمنطقة مكة.

المنهج: مسح ميداني لعينة من موظفي شركات المياه عبر استبانة إلكترونية.

النتائج: أوضحت أن الجائحة سببت نقصاً في العمالة الميدانية وتعطلاً في سلاسل التوريد، مع تحسن طفيف في مستوى التنسيق الإداري بعد منتصف الأزمة.

الدراسة الثالثة:

International Water Association (2020).

"COVID-19 and Water Utilities: Guidance Notes"

هدف الدراسة: تقديم توصيات لإدارات مرافق المياه حول العالم للتعامل مع الأزمات الصحية الممتدة.

المنهج: تحليل تقارير تشغيلية من 23 شركة مياه دولية خلال الجائحة.

النتائج: ركزت التوصيات على ضرورة تعزيز استمرارية الأعمال، حماية العمال الميدانيين، وإعادة تصميم سلاسل الإمداد لتقليل الاعتماد على مصادر واحدة.

الدراسة الرابعة:

.Al-Baz, M. M., & Triki, A. (2021).

"Supply chain management practices and operational performance during COVID-19: Evidence from GCC countries"

هدف الدراسة: قياس تأثير الجائحة على أداء سلاسل الإمداد في القطاعات الخدمية بدول الخليج.

المنهج: دراسة كمية عبر استبانة شملت 168 شركة.

النتائج: أظهرت أن القطاعات التي تبنت خطط طوارئ مرنة وموارد احتياطية استطاعت تقليل آثار الجائحة التشغيلية بشكل أفضل.

الدراسة الخامسة:

.Sharma, A., Adhikary, A., & Borah, S. B. (2020).

"Covid-19's impact on supply chain decisions: Strategic insights from NASDAQ 100 firms"

هدف الدراسة: استكشاف استراتيجيات استدامة الخدمات خلال الجائحة من خلال تحليل محتوى بيانات شركات كبرى.

المنهج: تحليل بيانات نوعي وكمي لبيانات الشركات من Twitter وتقارير الأداء.

النتائج: أظهرت أن الشركات التي طورت خطط إدارة طوارئ متكاملة وركزت على صحة العاملين حققت أداء تشغيليًا أعلى.

الدراسة السادسة:

وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية (2020).

"دليل وقاية العاملين في القطاعات الخدمية أثناء جائحة كورونا"

هدف الدراسة: وضع تعليمات تشغيلية وتنظيمية لحماية القوى العاملة في الخدمات الأساسية.

المنهج: مراجعة تنظيمية وإدارية.

النتائج: وضع الدليل مجموعة من الإجراءات التشغيلية التي حدّت من التعطل، مثل تقليل أعداد الورديات، والعمل عن بعد للوظائف غير الميدانية.

الدراسة السابعة:

.Haddow, G., Bullock, J., & Coppola, D. P (2021).

"Introduction to Emergency Management" (7th ed.)"

هدف الكتاب: تحليل المفاهيم النظرية والتطبيقية لإدارة الأزمات في المنشآت الخدمية.

المحتوى: تناول الكتاب إجراءات تشغيل الطوارئ للمرافق الحيوية أثناء الجوائح والأزمات الممتدة.

الخلاصة: أبرز أهمية خطط استمرارية الأعمال، وتدريب فرق التشغيل على التعامل مع الأزمات الصحية.

توضح الدراسات السابقة أن جائحة كورونا كان لها أثر معقد ومتشعب على قطاعات التشغيل والصيانة وقطاع المياه

بشكل خاص، سواء من حيث تحديات التشغيل اليومية، إدارة القوى العاملة، أو استدامة الإمدادات.

وتؤكد معظم الدراسات أهمية الجاهزية المسبقة، مرونة الخطط التشغيلية، ووجود خطط طوارئ محدّثة للتقليل

من أثر مثل هذه الأزمات على الخدمات الحيوية.

المنطلقات النظرية

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تُشكّل الأساس العلمي لفهم الظاهرة قيد البحث، والمتمثلة في أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه. وتُعد هذه المنطلقات بمثابة الإطار المرجعي الذي يساعد في تفسير العلاقات بين المتغيرات وتوجيه التحليل الميداني والعملي، كما تُسهم في ربط الدراسة بالاتجاهات البحثية والنظرية الحديثة في مجالات الإدارة والأزمات واستمرارية الأعمال.

المحور الأول: مفهوم الأزمات وإدارة الأزمات

1. طبيعة الأزمات

تُعرّف الأزمة بأنها موقف مفاجئ وغير متوقع يهدد استقرار المؤسسة، ويعيق قدرتها على الاستمرار في تحقيق أهدافها. وغالبًا ما تتميز الأزمات بعدة خصائص:

- عنصر المفاجأة وصعوبة التنبؤ.
- محدودية الوقت لاتخاذ القرارات.
- تهديد مباشر لموارد المؤسسة واستقرارها.
- حاجة ملحة إلى استجابة سريعة ومرنة.

وقد اعتبرت جائحة كورونا أزمة استثنائية من حيث اتساع نطاقها الجغرافي، وامتداد تأثيراتها الاقتصادية والاجتماعية والصحية في آن واحد، ما جعلها أزمة نظامية شاملة أثرت على جميع القطاعات دون استثناء.

2. إدارة الأزمات

تُعرف إدارة الأزمات بأنها: "العملية الإدارية الشاملة التي تتضمن التنبؤ بالمخاطر المحتملة، الإعداد المسبق، الاستجابة السريعة، والتعافي اللاحق، من خلال استراتيجيات مرنة واستباقية تضمن الحد من الخسائر واستمرارية الأعمال".

وتشمل إدارة الأزمات مجموعة مراحل مترابطة:

- الاستعداد والتخطيط: صياغة خطط طوارئ واستراتيجيات بديلة.
- الاستجابة: التعامل الفوري مع الموقف الطارئ.
- التعافي: إعادة الأنشطة إلى وضعها الطبيعي أو أفضل.
- التعلم: استخلاص الدروس لتفادي الأزمات المستقبلية.

3. الأطر النظرية

- نظرية إدارة المخاطر (Risk Management Theory): تركز على تحليل احتمالية وقوع المخاطر وتأثيرها، ووضع خطط للتقليل منها.
- نظرية استمرارية الأعمال (Business Continuity Theory): ترى أن المؤسسات يجب أن تمتلك خططًا مرنة لاستمرار العمليات الحرجة حتى في ظروف الأزمات الممتدة.

- نظرية الصمود المؤسسي (Resilience Theory): تؤكد على قدرة المؤسسات على التكيف مع الظروف غير المتوقعة والتعافي منها بسرعة.

المحور الثاني: التشغيل والصيانة كعنصر حيوي لاستدامة الخدمات

1. مفهوم التشغيل والصيانة

التشغيل والصيانة (Operation & Maintenance - O&M) هما النشاطان الأساسيان لضمان استمرارية عمل المنشآت الحيوية، حيث يشملان:

- تشغيل المرافق وفق خطط تشغيلية يومية ودورية.
- تنفيذ الصيانة الوقائية لتفادي الأعطال.
- الاستجابة للصيانة الطارئة بشكل سريع.
- إدارة الموارد (بشرية، مادية، تقنية).

2. التشغيل والصيانة في قطاع المياه

في قطاع المياه تحديداً، يكتسب التشغيل والصيانة أهمية خاصة لارتباطه المباشر بصحة الإنسان وجودة الحياة. وتشمل مهامه:

- الحفاظ على جودة المياه وضمان مطابقتها للمواصفات.
- استدامة التوزيع والوصول للمستهلكين.
- معالجة مياه الصرف الصحي وفق المعايير البيئية.
- التعامل مع الأعطال الطارئة التي تهدد استمرارية الخدمة.

3. التأثير بالأزمات

تُظهر الدراسات أن الأزمات الصحية مثل جائحة كورونا تعيق أعمال التشغيل والصيانة من خلال:

- تقليص فرق العمل الميداني.
- تعطيل خطط الصيانة الوقائية.
- صعوبة الحصول على المستلزمات وقطع الغيار.
- زيادة الطلب على المياه نتيجة ارتفاع استهلاك المنازل والإجراءات الوقائية.

المحور الثالث: الجوائح والأزمات الصحية وتأثيرها على القطاعات الخدمية

1. خصائص الجوائح

الجوائح تُعد من أخطر أنواع الأزمات لأنها:

- ممتدة زمنياً: تأثيرها لا يقتصر على فترة قصيرة.
- متشعبة الأثر: تمتد آثارها للقطاعات الصحية، الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية.
- تفرض تغييرات سلوكية: مثل التباعد، الحجر الصحي، والعمل عن بُعد.

2. انعكاس الجوائح على الخدمات الأساسية

في قطاع المياه، انعكست جائحة كورونا عبر:

- ارتفاع الاستهلاك المنزلي للمياه بنسبة ملحوظة.
- زيادة الطلب على خدمات التعقيم والصرف الصحي.
- ضغوط إضافية على العاملين في الميدان.
- اضطراب سلاسل التوريد الخاصة بقطع الغيار والمواد الكيميائية.

3. الإطار النظري

- نظرية إدارة الكوارث (Disaster Management Theory): تنص على أن المؤسسات في أوقات الكوارث تحتاج إلى خطط بديلة تضمن استمرار الخدمات الحيوية.
- نظرية النظم (Systems Theory): التي ترى أن أي خلل في أحد عناصر النظام (مثل القوى البشرية أو الإمدادات) يؤثر في المنظومة ككل.

المحور الرابع: استمرارية الأعمال كإطار تنظيمي

1. المفهوم

استمرارية الأعمال (Business Continuity) هي قدرة المؤسسة على الاستمرار في تقديم خدماتها الأساسية دون انقطاع رغم الكوارث.

2. متطلبات استمرارية الأعمال

- إعداد خطط طوارئ مرنة ومحدثة.
- وجود أنظمة بديلة للتشغيل.
- تنوع الموردين وتكوين مخزون استراتيجي.
- تبني الحلول التقنية لدعم العمل عن بُعد.

3. الأطر المرجعية

- المعيار الدولي لإدارة استمرارية الأعمال: ISO 22301.
- إطار إدارة استعادة الخدمة (Service Recovery Management): الذي يركز على سرعة استعادة الأنشطة بعد الأزمات.

المحور الخامس: دور الموارد البشرية في مواجهة الأزمات

1. أهمية المورد البشري

الموارد البشرية تمثل العمود الفقري لأي مؤسسة، وأهميتها تتضاعف في أوقات الأزمات.

2. متطلبات إدارة الموارد البشرية أثناء الجوائح

- حماية صحة وسلامة العاملين.
- إعادة توزيع القوى العاملة بما يتلاءم مع الأولويات.
- توفير التدريب المستمر على خطط الطوارئ.
- دعم العاملين نفسيًا للتغلب على الضغوط.

3. الإطار النظري

- نظرية رأس المال البشري (Human Capital Theory): التي ترى أن الاستثمار في الإنسان يرفع من كفاءة المؤسسة وقدرتها على الصمود.
- نظرية الحاجات الإنسانية (Maslow's Hierarchy of Needs): التي تبرز أن الأمان الصحي والنفسي من أولويات العاملين في الظروف الطارئة.

المحور السادس: دور التقنية والتحول الرقمي

1. أهمية التقنية في أوقات الأزمات

أثبتت الجائحة أن التقنية أصبحت عنصرًا أساسيًا لاستمرار القطاعات الخدمية.

2. تطبيقات التقنية في قطاع المياه

- أنظمة المراقبة والتحكم (SCADA).
- أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة الشبكات.
- استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأعطال.
- تبني حلول العمل عن بُعد في العمليات الإدارية والفنية.

3. الإطار النظري

- نظرية النظم (Systems Theory): التي تعتبر التقنية عنصراً داعماً لتكامل النظام.
- نظرية الابتكار (Innovation Theory): التي تؤكد أن الابتكار التقني يوفر حلولاً بديلة ومرنة في مواجهة الظروف غير المتوقعة.

يتضح من هذه المنطلقات النظرية أن جائحة كورونا مثلت اختباراً حقيقياً لقدرة القطاعات الحيوية على الصمود، خاصة قطاع المياه. وقد وفّرت النظريات المختلفة—إدارة المخاطر، استمرارية الأعمال، الصمود المؤسسي، رأس المال البشري، النظم، والابتكار—إطاراً متكاملًا لفهم العلاقات المعقدة بين الأزمة وإدارة مشاريع التشغيل والصيانة. هذا الإطار النظري لا يقتصر على التفسير، بل يُسهم في بناء أرضية معرفية لدعم متخذي القرار في تطوير سياسات تشغيلية أكثر مرونة واستدامة، بما يتسق مع رؤية السعودية 2030 وأهداف التنمية المستدامة، خاصة الهدف السادس (المياه النظيفة والصرف الصحي).

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

مقدمة

يُعتبر هذا الفصل من الركائز العلمية الجوهرية في أي بحث أكاديمي؛ فهو يمثل الخطة الإجرائية التي توضح كيف سيتم التعامل مع مشكلة الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها واختبار فروضها. وتكمن أهميته في أنه يحدد الإطار المنهجي المتكامل الذي يتضمن اختيار المنهج المناسب، وتصميم أدوات جمع البيانات، وتحديد مجتمع الدراسة وعينتها، بالإضافة إلى أساليب التحليل الإحصائي والاعتبارات الأخلاقية.

إن طبيعة هذه الدراسة، التي تسعى إلى تحليل الأثر متعدد الأبعاد لجائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، تفرض على الباحث اعتماد مقاربة منهجية شاملة ومرنة؛ ذلك لأن الجائحة لم تكن أزمة تقليدية محدودة التأثير، وإنما مثلت أزمة نظامية ممتدة طالت الأبعاد التشغيلية، والموارد البشرية، وسلاسل الإمداد، والجانب الاقتصادي، فضلاً عن دور التقنية والتحول الرقمي.

ومن هنا، اختير المنهج الوصفي التحليلي كإطار علمي رئيس للدراسة، وذلك للأسباب التالية:

- قدرته على الوصف الكمي والكيفي للظاهرة: حيث يُمكن الباحث من رصد التغيرات والاضطرابات التي لحقت بعمليات التشغيل والصيانة أثناء الجائحة.
- تحليله للعلاقات بين المتغيرات: إذ يتيح استكشاف الروابط بين أثر الجائحة (كمتغير مستقل) وبين كفاءة التشغيل، استمرارية الأعمال، أداء الموارد البشرية، والتكلفة الاقتصادية (كمتغيرات تابعة).
- ملاءمته لاختبار الفروض الإحصائية: حيث يوفر أدوات عملية للتحقق من دلالات الفروق والعلاقات السببية باستخدام أساليب كمية متقدمة مثل تحليل الانحدار ونمذجة المعادلات البنائية (SEM).

كما يستند هذا المنهج إلى تصميم مستعرض (Cross-sectional design)، يعتمد على جمع البيانات بعد تجاوز ذروة الجائحة، مع الاستفادة من السجلات المؤسسية المؤرشفة حول الإجراءات التي اتُخذت أثناء الأزمة. ويتيح هذا التصميم إمكانية المقارنة بين المراحل المختلفة (قبل، أثناء، وبعد الجائحة)، بما يعزز دقة النتائج ويعمق من قدرتها التفسيرية.

وسيتم في هذا الفصل استعراض مكونات المنهجية على النحو التالي:

- النموذج المفاهيمي للدراسة: الذي يوضح العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة والوسيط.
- مجتمع الدراسة وعينتها: مع تبرير أسلوب المعاينة وضبط التمثيل الإحصائي.
- أداة جمع البيانات: والتي صُممت بالاعتماد على الأدبيات السابقة وتمت مراجعتها وتدقيقها علمياً.
- إجراءات ضبط الجودة: مثل الصدق والثبات، والتحقق من خلو البيانات من التحيزات.
- خطة التحليل الإحصائي: التي تجمع بين التحليلات الوصفية، واختبارات الفروق، ونمذجة العلاقات المتشابهة.
- الاعتبارات الأخلاقية: التي تضمن حماية المشاركين والحفاظ على سرية المعلومات.

وبذلك، يوفّر هذا الفصل الإطار العلمي الصارم الذي يضمن موثوقية وموضوعية النتائج، ويؤسس لانتقال منظم نحو تحليل البيانات واستخلاص النتائج والتوصيات في الفصول اللاحقة.

المنهجية وطرق البحث

تُعد منهجية البحث العلمي الركيزة الأساسية التي يقوم عليها أي عمل بحثي منظم، إذ تمثل الإطار المنهجي الذي يوجّه الباحث في اختيار الأسلوب العلمي الأنسب لدراسة المشكلة وتحقيق أهدافها. وتُحدّد المنهجية الإجراءات والخطوات التي تُتّبع في جمع البيانات، وتحليلها، وتفسيرها بصورة علمية دقيقة تسهم في الوصول إلى نتائج موضوعية وموثوقة.

ويعتمد اختيار المنهج على طبيعة المشكلة البحثية، ونوعية البيانات المطلوبة، ومدى إمكانية تطبيق أدوات البحث المختلفة، الأمر الذي يضمن الاتساق بين أهداف الدراسة وإطارها النظري والتحليلي. فالمنهج هو الذي يحدد طبيعة الأدوات المستخدمة، وطريقة تحليل البيانات، والأسلوب الذي يتم من خلاله اختبار الفروض والإجابة عن تساؤلات البحث.

أما تصميم البحث فيُعدّ الخطة التفصيلية التي تنظّم مراحل تنفيذ الدراسة، وتوضح الإجراءات العملية اللازمة لجمع البيانات وتحليلها، بما في ذلك تحديد مجتمع الدراسة، واختيار العينة، وأدوات القياس، وأساليب التحليل الإحصائي. ويساعد التصميم الجيد على ضمان الصدق والثبات في النتائج، وتحقيق التوازن بين الدقة العلمية والواقعية التطبيقية.

وبشكل عام، تهدف منهجية البحث وتصميمه إلى تحقيق التكامل بين الإطار النظري والتطبيقي، وتوفير الأسس العلمية التي تضمن موضوعية النتائج ودقتها، بما يسهم في إثراء المعرفة العلمية وتقديم حلول عملية للقضايا والمشكلات قيد الدراسة.

1. منهج البحث

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لفهم أثر جائحة كوفيد-19 على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالملكة العربية السعودية.

يقوم هذا المنهج على الوصف الكمي والتحليل الإحصائي للعلاقات بين المتغيرات المستقلة (أبعاد أثر الجائحة) والمتغيرات التابعة (مخرجات الأداء التشغيلي والتنظيمي والاقتصادي).

ويهدف إلى تشخيص واقع الظاهرة وتحليل انعكاساتها على أداء المنشآت، من خلال جمع بيانات كمية دقيقة تتيح اختبار الفروض واستخلاص النتائج القابلة للتعميم على نطاق قطاع المياه.

2. تصميم البحث

اعتمدت الدراسة التصميم المستعرض (Cross-Sectional Design)، الذي يقوم على جمع البيانات من عينة محددة في نقطة زمنية واحدة بعد انتهاء الذروة الوبائية، مع الاستفادة من السجلات المؤرشفة للمرحلة الحرجة أثناء الجائحة. ويستند التصميم إلى إطار نظري يجمع بين مفاهيم إدارة الأزمات، واستمرارية الأعمال، والصمود المؤسسي، والتحول الرقمي في التشغيل والصيانة.

3. الإطار التحليلي

أداة القياس: استبانة مبنية على مقياس ليكرت خماسي لقياس شدة أثر الجائحة على أبعاد التشغيل والصيانة، وأداء الموارد البشرية، واستمرارية الأعمال.

وهناك عدة متغيرات رئيسة أخذت بالاعتبار أثناء الدراسة:

المتغير المستقل: أثر الجائحة بأبعادها (تشغيلية، صحية، لوجستية، بشرية).

المتغيرات التابعة: كفاءة التشغيل والصيانة، أداء الموارد البشرية، واستمرارية الأعمال.

المتغير الوسيط: التحول الرقمي والحلول المبتكرة.

طرق التحليل: استخدام برنامج SPSS لإجراء التحليلات الوصفية، واختبار الفروض، والتحقق من الصدق والثبات باستخدام نمذجة المعادلات البنائية.

4. المبررات المنهجية

اختير هذا المنهج والتصميم لملاءمتهما لتحليل ظاهرة معقدة وممتدة كالجوائح، ولقدرتهما على توفير بيانات كمية قابلة للمقارنة تُمكن من فهم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على منظومة التشغيل والصيانة بكفاءة وموثوقية.

مجتمع البحث

يشمل مجتمع البحث جميع الوحدات البشرية والتنظيمية العاملة في إدارة مشاريع التشغيل والصيانة بقطاع المياه في المملكة العربية السعودية، ممن شاركوا بشكل مباشر أو غير مباشر في التخطيط أو التنفيذ أو الإسناد خلال فترة جائحة كوفيد-19 وما بعدها. ويمتد المجتمع ليضم الأفراد (موظفين دائمين أو متعاقدين) والكيانات التنظيمية والتشغيلية التي تضمن استمرارية خدمات إنتاج المياه ونقلها وتوزيعها ومعالجة الصرف الصحي.

تم تنظيم المجتمع على ثلاثة مستويات مترابطة:

المستوى الفردي: يشمل المديرين والمهندسين والمشرفين والفنيين ومسؤولي السلامة واللوجستيات، ممن يمثلون الخبرة الميدانية المباشرة.

المستوى التنظيمي: يضم إدارات التشغيل والصيانة والمشاريع والموارد البشرية وسلاسل الإمداد، حيث تُدار السياسات وخطط الطوارئ.

المستوى الموقعي: يشمل المحطات والمرافق والشبكات، مما يسمح بدراسة الفروق بين البيئات التشغيلية المختلفة.

يتوزع المجتمع عبر الجهات الحكومية المالكة والمشغلين الرئيسيين والمقاولين والاستشاريين والموردين، نظرًا لتكامل أدوارهم أثناء الجائحة. وتشمل الفئات ذات الصلة بالتشغيل، استمرارية الأعمال، السلامة المهنية، سلاسل الإمداد، التقنية التشغيلية، والموارد البشرية، بما يتيح تحليلًا متعدد المصادر للبيانات.

يغطي المجتمع مكانيًا جميع مناطق المملكة (الوسطى، الشرقية، الغربية، الشمالية، الجنوبية)، وزمنيًا من بداية الجائحة حتى مرحلة الاستقرار الوبائي. ويُراعى تنوع السمات مثل المستوى الوظيفي، نوع المنشأة، نمط التشغيل، المنطقة الجغرافية، وجهة العمل.

تم تحديد معايير دقيقة للاشتغال والاستبعاد لضمان ارتباط العينة بالتجربة التشغيلية الفعلية، مع اعتماد مصادر موثوقة كأنظمة الموارد البشرية، والصيانة، والتحكم، والسلامة، والمشتريات. وبذلك يُعد هذا المجتمع الأنسب لدراسة أثر الجائحة على أداء مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه، مع قابلية تعميم النتائج على نطاق وطني.

حدود البحث

1. الحدود الجغرافية

تقتصر الدراسة على مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه داخل المملكة العربية السعودية، وتشمل مرافق التحلية والإنتاج، محطات الرفع والضخ، شبكات النقل والتوزيع، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، إضافةً إلى المختبرات الداعمة.

2. الحدود الزمانية

تغطي الدراسة الفترة الممتدة من بدايات الجائحة وذروتها (2019–2021) مرورًا بمرحلة الاستقرار الوبائي النسبي (2022–2023) وصولًا إلى فترة جمع البيانات (2025).

يُبنى التحليل على استدعاء الخبرة المؤسسية خلال المراحل الثلاث (الصدمة–التكيف–الاستقرار)، مع مقارنة قبل/أثناء/بعد حيثما تسمح البيانات.

3. الحدود الموضوعية/المفاهيمية

تركّز الدراسة على أثر الجائحة في أربعة محاور رئيسية:

- أ) التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.
- ب) الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.
- ج) استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي.
- د) الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والأثر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات الخدمية الأخرى.

4) الحدود السكانية/الوحدات محل الدراسة

يقتصر مجتمع التحليل على العاملين والقيادات داخل منظومة المياه (مديرو المشاريع، المهندسون، المشرفون، الفنيون، فرق التشغيل والصيانة، السلامة والصحة المهنية، المشتريات وسلاسل الإمداد، غرف التحكم SCADA، والموارد البشرية).

لا تشمل الدراسة المستفيدين النهائيين/العملاء أو الجمهور العام، إذ تركّز على المنظور التشغيلي الداخلي.

5) الحدود المنهجية التصميمية

تتبنّى الدراسة تصميمًا مستعرضًا (Cross-Sectional) مع توظيف بيانات أرشيفية/سجلات تشغيلية عند الإمكان للمقارنات الزمنية.

أداة القياس الرئيسية استبانة إلكترونية عبر منصة Google Forms وتم نشرها برابط إلكتروني للعينة المستهدفة.

عينة البحث

1) تعريف العينة وغرضها

تقصد هذه الدراسة بعينتها مجموعة مفردات مختارة تمثل تمثيلاً إحصائياً صادقاً لكافة أصحاب المصلحة العاملين في منظومة إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. والغرض من العينة هو تقدير المؤشرات والتباينات المرتبطة بأثر جائحة كورونا على التشغيل والصيانة، واستمرارية الأعمال، والموارد البشرية، والإمداد، مع قابلية التعميم على المجتمع ضمن هامش خطأ معلوم.

تم بناء إطار العينة وأسلوبها بناءً على المعاينة العشوائية لكون مجتمع البحث متغيراً وظيفياً وجغرافياً. يتيح هذا الأسلوب:

- تقليل التباين داخل كل طبقة ورفع دقة التقدير.
- ضمان تمثيل جميع الفئات (ذكر / أنثى)
- ضمان تمثيل مختلف الفئات العمرية والمستويات التعليمية.
- إتاحة تحليلات فروق بين الطبقات الوظيفية وسنوات الخبرة بقطاع المياه..
- الدور الوظيفي: إداري/إشرافي، هندسي/فني، ميداني تشغيل/صيانة، سلامة وصحة مهنية، لوجستيات/مشتريات، تشغيل غرف التحكم.
- حجم المنشأة: مجموعة، كبيرة، متوسطة، صغيرة.

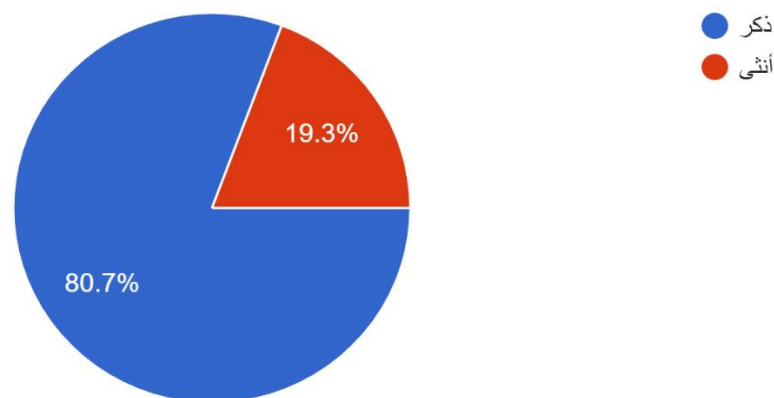
وعليه بلغ مجتمع الدراسة (88) استبانة، وبعد التدقيق والتحليل تم استبعاد (5) استبانة لعدم توافيقها للتحليل وبالتالي تكون الاستبانة المستخدمة والصالحة للتحليل (83) استبانة والتي تعتبر مستوفاة وضمن خطة حجم عينات الدراسة ما بين (80 – 90) عينة.

والجداول التالية توضح توزيع عينة الدراسة حسب الخصائص الديموغرافية:

1. خصائص العينة حسب النوع الاجتماعي:

الجدول رقم (2) توضيح أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي

الخاصية	الفئات	العدد	النسبة المئوية %
النوع	ذكر	67	80.7%
	أنثى	16	19.3%
	المجموع	83	100%



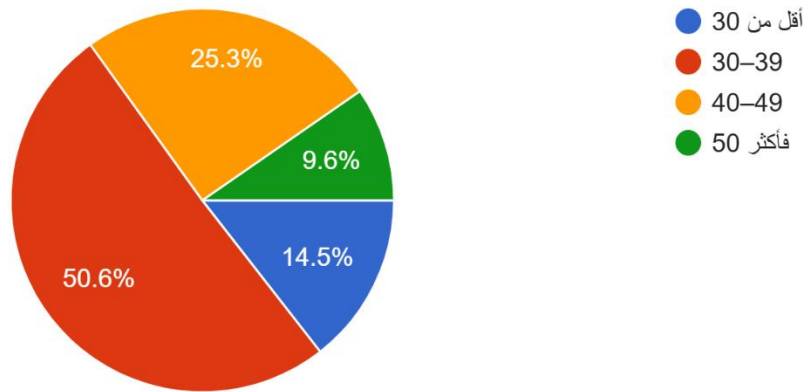
الشكل رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب النوع الاجتماعي

توضح نتائج الدراسة بالجدول رقم (2) والشكل رقم (1) عينة توزيع الأفراد حسب النوع الاجتماعي، حيث بلغ عدد الذكور 67 فردًا بنسبة 80.7% من إجمالي العينة، بينما بلغ عدد الإناث 16 فردًا بنسبة 19.3%. بذلك، تشكل الذكور النسبة الأكبر في العينة مقارنة بالإناث. هذه النسب قد تشير إلى خصائص خاصة بالمجال المستهدف أو توزيع العينة في البحث. ويعكس هذا التوزيع طبيعة العمل في مجال التشغيل والصيانة بقطاع المياه في المملكة العربية السعودية

2. خصائص العينة حسب الفئة العمرية:

الجدول رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية

النسبة المئوية %	العدد	الفئة العمرية
14.5 %	12	أقل من 30 سنة
50.6 %	42	من 30 إلى 39 سنة
25.3 %	21	من 40 إلى 49 سنة
9.6 %	8	50 سنة فأكثر
100 %	83	المجموع



الشكل رقم (2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية

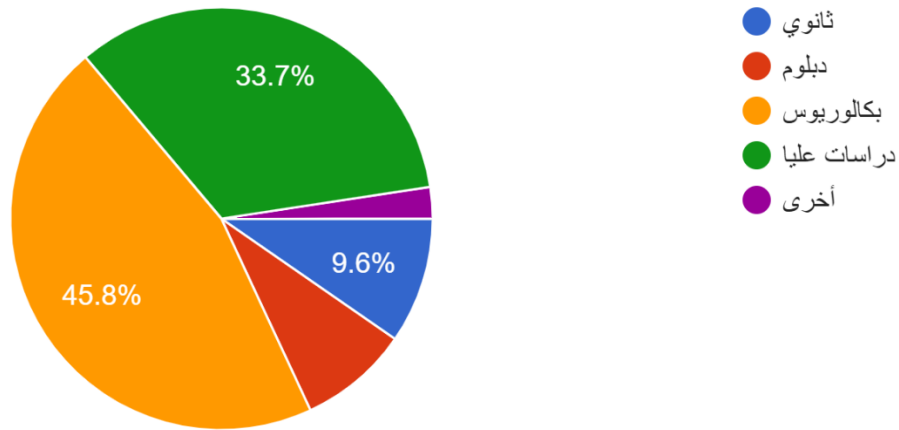
يتضح من النتائج بالجدول رقم (3) والشكل رقم (2) عينة أن الفئة العمرية من 30 إلى 39 سنة تشكل الشريحة الأكبر من العينة، مما يشير إلى أن هذه الفئة هي الأكثر تمثيلاً في المجال الذي تتم دراسته. قد يرجع ذلك إلى أن هذه الفئة العمرية عادة ما تكون في ذروة حياتها المهنية، مما يتيح لها فرصاً أكبر للمشاركة في الدراسات مثل هذه. أما الفئة العمرية أقل من 30 سنة فتبدو أقل تمثيلاً في العينة، وهو ما قد يكون نتيجة لعدة عوامل، مثل قلة الخبرة المهنية أو قلة المشاركة في الأبحاث في مراحل العمر المبكرة.

وعليه فإن التحليل يوضح بأن الفئات العمرية الأصغر (أقل من 30 سنة) والأكبر (50 سنة فأكثر) تمثل أقل نسب في العينة، بينما تهيمن الفئة العمرية من 30 إلى 39 سنة على الدراسة، ما يعكس الواقع المهني والتنموي لهذه الفئة. يمكن أن تؤثر هذه التركيبة العمرية في نتائج الدراسة من حيث الفهم والتفسير بناءً على مراحل الحياة المهنية المختلفة للأفراد.

3. خصائص العينة حسب الدرجة العلمية:

الجدول رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الدرجة العلمية التي يحملها

النسبة المئوية %	العدد	المستوى التعليمي
9.6%	8	ثانوي
8.4%	7	دبلوم
45.8%	38	بكالوريوس
33.7%	28	دراسات عليا
2.4%	2	أخرى
100%	83	المجموع



الشكل رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الدرجة العلمية

من خلال نتائج توزيع العينة حسب الدرجة العلمية بالجدول رقم (4) والشكل رقم (3)، يمكن ملاحظة أن أغلب أفراد العينة يحملون مؤهلات أكاديمية متقدمة، مع تركيز النسبة الأكبر في فئة البكالوريوس (45.8%) و الدراسات العليا (33.7%). هذا يشير إلى أن العينة تتكون بشكل رئيسي من أفراد ذوي تعليم جامعي أو أعلى، مما يعكس تمثيلاً جيداً للأشخاص الذين يمتلكون المعرفة والخبرة الأكاديمية، ويُحتمل أن يكونوا في مراحل متقدمة من حياتهم المهنية.

النسبة العالية التالية للمشاركين الحاصلين على الدراسات العليا (33.7%) قد تشير إلى أن الدراسة تستهدف فئات أكاديمية متخصصة أو مجالات مهنية تتطلب مستوى علمياً أعلى من مجرد التعليم الجامعي، مثل الأبحاث أو القيادة في المؤسسات. هذا يعكس أهمية المؤهلات المتقدمة في هذا المجال البحثي.

على الجانب الآخر، تمثل فئتا الثانوي و الدبلوم النسب الأقل في العينة (9.6% و 8.4% على التوالي)، ما يدل على تمثيل محدود للأفراد ذوي المؤهلات التعليمية الأساسية أو المتوسطة. قد يعكس هذا التوزيع أن مجال الدراسة يتطلب مؤهلات أعلى، وبالتالي يصعب جذب أو تمثيل الأفراد ذوي التعليم الثانوي أو الدبلوم. علاوة على ذلك، يمكن أن يكون هذا التوزيع مرتبطاً بمتطلبات المجال المهني للمشاركين في البحث، حيث من المرجح أن تكون الأدوار الوظيفية التي تتطلب المشاركة في مثل هذه الدراسات تحتاج إلى مستويات أكاديمية عالية.

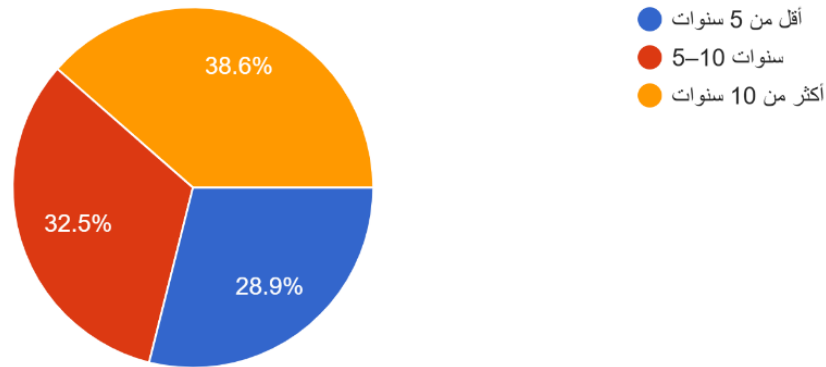
أما فئة أخرى، والتي تمثل 2.4% فقط من العينة، فقد تشمل فئات تعليمية غير تقليدية أو غير مذكورة في التصنيفات المعتمدة، مثل المهارات المهنية أو التدريب الفني المتخصص. بالرغم من أن هذه الفئة صغيرة، إلا أن وجودها يمكن أن يعكس التنوع في الخلفيات التعليمية بين الأفراد في العينة.

وبالتالي يمكن القول إن العينة تميل إلى تمثيل الأفراد ذوي التعليم العالي (البكالوريوس والدراسات العليا) بشكل أكبر، مما قد يعكس الاهتمام بمستوى علمي معين في مجالات معينة. كما أن التوزيع يعكس تمثيلاً ضعيفاً للأفراد ذوي التعليم الثانوي والدبلوم، ما قد يشير إلى تركيز الدراسة في فئات تعليمية أكاديمية متقدمة.

4. خصائص العينة حسب سنوات الخبرة:

الجدول رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة بقطاع المياه

سنوات الخبرة بقطاع المياه	العدد	النسبة المئوية %
أقل من 5 سنوات	24	28.9%
من 5 إلى 10 سنوات	27	32.5%
أكثر من 10 سنوات	32	38.6%
المجموع	83	100%



الشكل رقم (4) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة بقطاع المياه بالملكة العربية السعودية

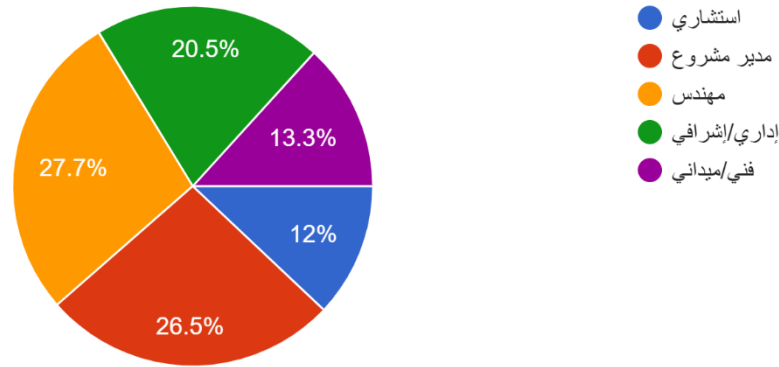
من خلال نتائج توزيع العينة بالجدول رقم (5) والشكل رقم (4) حسب سنوات الخبرة أن العينة تتوزع بشكل متوازن نسبياً بين المشاركين ذوي الخبرات المختلفة. فبينما تمثل فئة أكثر من 10 سنوات أكبر نسبة (38.6%)، مما يعكس تواجد عدد كبير من الأفراد ذوي الخبرات العميقة في القطاع، نجد أن فئات أقل من 5 سنوات (28.9%) و من 5 إلى 10 سنوات (32.5%) أيضاً تشكل نسباً ملحوظة، ما يشير إلى تنوع في الخبرات بين المشاركين.

وبالتالي يتضح من هذا التوزيع أن قطاع المياه في المملكة العربية السعودية يتضمن مزيجاً من الأفراد ذوي الخبرات الطويلة في القطاع، إلى جانب فئات أخرى ذات خبرات متوسطة أو قصيرة. هذا التنوع في الخبرات يساهم في خلق بيئة غنية بالمعرفة من جوانب مختلفة، مما يساعد في تعزيز القدرة على التعامل مع التحديات المختلفة في هذا القطاع الحيوي.

5. خصائص العينة حسب المنصب الوظيفي:

الجدول رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المنصب الوظيفي

المنصب الوظيفي	العدد	النسبة المئوية %
استشاري	10	12%
مدير مشروع	22	26.5%
مهندس	23	27.7%
إداري / إشرافي	17	20.5%
فني / ميداني	11	13.3%
المجموع	83	100%



الشكل رقم (5) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المناصب الوظيفية

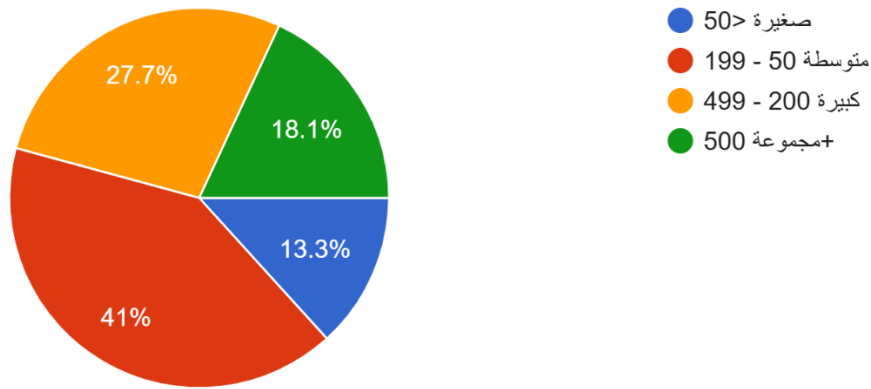
من خلال توزيع العينة بالجدول رقم (6) والشكل رقم (5) حسب المنصب الوظيفي، نلاحظ أن المهندسين و مديري المشاريع يشكلون أكبر النسب في العينة، مما يعكس الدور الأساسي الذي يلعبه هؤلاء الأفراد في قطاع المياه. يشير هذا إلى أن العينة تضم مجموعة كبيرة من المتخصصين في الهندسة والإدارة الذين يتحملون المسؤوليات التقنية والإدارية في المشاريع. بينما يشكل الإداريون والإشرافيون و الفنيون نسباً متوسطة إلى صغيرة في العينة، ما يعكس التنوع في مهام العمل والمستويات الوظيفية في قطاع المياه.

وعليه يوضح هذا التوزيع أن معظم أفراد العينة يشغلون مناصب تقنية أو إدارية مهمة مثل المهندسين و مديري المشاريع. هذا يشير إلى أن الدراسة تركز بشكل رئيسي على الأفراد الذين يمتلكون دوراً أساسياً في تنفيذ وإدارة المشاريع في قطاع المياه.

6. خصائص العينة حسب حجم المنشأة/ الشركة:

الجدول رقم (7) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم المنشأة/ الشركة

حجم المنشأة / الشركة	العدد	النسبة المئوية %
صغيرة أقل من 50 موظف	11	13.3%
متوسطة من 50 إلى 199 موظف	34	41%
كبيرة من 200 إلى 499 موظف	23	27.7%
مجموعة أكثر من 500 موظف	15	18%
المجموع	83	100%



الشكل رقم (6) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب حجم المنشأة/ الشركة

من خلال نتائج توزيع العينة بالجدول رقم (7) والشكل رقم (6) حسب حجم المنشأة، نلاحظ أن أغلب أفراد العينة يعملون في الشركات المتوسطة التي تضم بين 50 و199 موظفًا (41%). هذا يعكس أن الشركات المتوسطة الحجم تشكل الفئة الرئيسية في قطاع المياه، مما قد يشير إلى أن هذه الشركات تتوسط بين الشركات الصغيرة والكبيرة في قدرتها على تنفيذ مشاريع كبيرة ومتنوعة. كما أن الشركات الكبيرة (من 200 إلى 499 موظفًا) تشكل نسبة كبيرة من العينة أيضًا (27.7%)، مما يبرز الدور الهام لهذه الشركات في قطاع المياه.

من جهة أخرى، الشركات الصغيرة التي تضم أقل من 50 موظفًا تمثل نسبة أقل بكثير (13.3%)، مما قد يدل على أن هذه الشركات قد تكون أقل قدرة على تنفيذ مشاريع كبيرة في قطاع المياه مقارنة بالشركات المتوسطة والكبيرة. وفيما يتعلق بالشركات ذات الحجم الأكبر (أكثر من 500 موظف)، فإن نسبتها تمثل 18%، مما يبرز وجود تمثيل جيد للشركات الكبيرة في العينة، لكن بمعدل أقل من الشركات المتوسطة.

وبالتالي يوضح هذا التوزيع أن الشركات المتوسطة والكبيرة تشكل الغالبية في العينة، مما يعكس أن معظم المشاركين في الدراسة يعملون في شركات ذات قدرة تشغيلية وتنفيذية عالية. يمكن أن يساهم هذا التنوع في حجم المنشآت في تعزيز قدرة الدراسة على تغطية مختلف جوانب قطاع المياه في السعودية، من الشركات الصغيرة التي قد تركز على مشاريع محلية خاصة أو صغيرة إلى الشركات الكبيرة التي تدير مشاريع ضخمة ومعقدة.

أداة البحث

لتيسير جمع البيانات وتحقيق أهداف الدراسة، تم اختيار الاستبيان كأداة رئيسية لجمع المعلومات من المشاركين في البحث. وقد تم اختيار الاستبيان كأداة فعالة نظراً لقدرته على تغطية نطاق واسع من المشاركين بسرعة وبتكلفة منخفضة، إضافة إلى دقته في توفير بيانات متنوعة يمكن تحليلها بطرق إحصائية.

خطوات إعداد أداة البحث:

1. تحديد هدف البحث: الهدف الرئيسي من إعداد الاستبيان هو قياس أثر جائحة كورونا (COVID-19) على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.
2. تحديد مجالات القياس لأداة البحث: تم تحديد مجالات القياس الأساسية التي ستغطيها أداة البحث بناءً على محاور الدراسة وهي:
 - الخصائص الديموغرافية: مثل النوع الاجتماعي، العمر، المستوى التعليمي، سنوات الخبرة، والمنصب الوظيفي.
 - محاور رئيسية :
 - ❖ التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها ويتكون من (8) عبارات.
 - ❖ الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل ويتكون من (9) عبارات.
 - ❖ استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي ويتكون من (7) عبارات.
 - ❖ الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والأثر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات الخدمية الأخرى ويتكون من (8) عبارات.
3. صياغة عبارات الاستبيان: تم صياغة الأسئلة بناءً على مراجعة الأدبيات السابقة والمفاهيم المتعلقة بالأبعاد المختلفة للتأثيرات الناجمة عن جائحة كورونا. تم تخصيص مجموعة من العبارات لقياس كل بُعد من أبعاد الدراسة بشكل دقيق.
4. تدرج الاستجابات للمحاور الرئيسية: اعتمد الاستبيان على مقياس ليكرت الخماسي لتقييم شدة تأثير الجائحة على مختلف الأبعاد، حيث شمل التدرج: (1) غير موافق بشدة _ (2) غير موافق _ (3) محايد _ (4) موافق _ (5) موافق بشدة
5. صياغة تعليمات الاستبيان: تم وضع تعليمات واضحة للمستجيبين لتعريفهم بالهدف من الاستبيان، مع التأكيد على سرية المعلومات وخصوصيتها. وتم تضمين تعليمات واضحة حول كيفية الإجابة على الأسئلة بما يتناسب مع متغيرات الدراسة.

6. التطبيق: بعد الانتهاء من صياغة الاستبيان، تم تطبيقه على عينة من العاملين في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية عبر رابط إلكتروني بمنصة (Google Form) موجه إلى العينة المستهدفة، وذلك لضمان سرعة جمع البيانات وفعالية الوصول إليها.

اختبار صدق الاستبانة (أداة الدراسة)

تم التأكد من صلاحية أداة الدراسة (الاستبانة) لقياس الأبعاد والموضوعات التي صُممت من أجلها، وذلك من خلال عدة خطوات. أولاً، تم فحص وضوح الفقرات وصياغتها بحيث تكون مفهومة للمستجيبين من أفراد العينة. كما تم التأكد من أن الأبعاد التي تتناولها الاستبانة تمثل جميع الجوانب المهمة التي يجب أن يتم قياسها بما يتماشى مع أهداف الدراسة. وبالتالي، أظهرت الاستبانة أنها تتضمن كافة الأبعاد اللازمة لتقييم أثر جائحة كورونا على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، بما في ذلك الأبعاد التشغيلية، الإدارية، الصحية، واللوجستية، والتقنية.

اختبار ثبات أداة الدراسة

تم قياس ثبات أداة الدراسة باستخدام مقياس ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)، الذي يُستخدم للتحقق من الاتساق الداخلي بين فقرات الاستبانة. يُعد هذا المقياس أداة فعالة لقياس درجة الاعتمادية في الأداة البحثية. أظهرت نتائج مقياس ألفا كرونباخ أن الاستبانة تمتاز بثبات عالٍ، مما يشير إلى أنها أداة موثوقة لقياس المتغيرات المختلفة المتعلقة بتأثير جائحة كورونا على قطاع المياه. والجدول رقم (8) يوضح نتائج القياس لكل من متغيرات الاستبانة وفقراتها.

الجدول رقم (8) معامل ألفا كرونباخ لمتغيرات الاستبانة وفقراتها

م	المحور	عدد العبارات	ألفا كرونباخ α
1	التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها	8	0.846
2	الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل	9	0.738
3	استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي	7	0.828
4	الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والأثر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات الخدمية الأخرى	8	0.807
	جميع فقرات الاستبيان	32	0.895

الاستبانة في مجملها تمتاز بـ ثبات داخلي جيد، حيث تجاوزت جميعها الحدود المقبولة علمياً (0.70) وبلغ معامل ألفا كرونباخ الإجمالي لجميع فقرات الاستبيان 0.895، وهو ما يعكس مستوى مرتفع من الاتساق بين الأسئلة، مما يجعل الأداة موثوقة في جمع البيانات وتحليل تأثيرات جائحة كورونا على قطاع المياه. بناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن أداة الدراسة صالحة وجاهزة للاستخدام في جمع البيانات، حيث تضمن قياساً دقيقاً وموثوقاً لجميع الأبعاد المستهدفة.

اختبار معيار التصحيح:

اعتمدت الدراسة في تصحيح استجابات أفراد العينة على مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة موافقتهم على فقرات الاستبانة. لغرض تفسير المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة بصورة كمية ومنهجية، تم تحديد معيار للتصحيح يعتمد على تقسيم مدى المقياس إلى ثلاث فئات أساسية (منخفض، متوسط، مرتفع). حيث يبلغ مدى المقياس الكلي:

$$\text{معيار التصحيح} = \frac{\text{الحد الأقصى للعلامة} - \text{الحد الأدنى للعلامة}}{3} = \frac{5 - 1}{3} = 1.33$$

وبناءً على ذلك، تم تصنيف المتوسطات الحسابية لفقرات ومحاوِر الاستبانة إلى المستويات التفسيرية الآتية:

○ المستوى المنخفض: من 1 إلى أقل من 2.33.

○ المستوى المتوسط: من 2.34 إلى أقل من 3.67.

○ المستوى المرتفع: من 3.67 فأكثر.

وبهذا المعيار أمكن الحكم على درجة توافر أو شدة كل بُعد من الأبعاد المدروسة (الكفاءة التشغيلية، الإجراءات الاحترازية، خطط الطوارئ، الموارد البشرية، سلاسل الإمدادات، البعد الاقتصادي، البعد التقني، والدروس المستفادة) وفق مستوى تفسيري واضح يسهل مناقشة النتائج واستخلاص الاستنتاجات.

الجدول (9) يوضح الحدود للمستويات التفسيرية الثلاث:

الجدول رقم (9) أوزان الإجابات حسب المقياس الخماسي ليكرت

قيمة المتوسط الحسابي	النتيجة (الاتجاه العام)	الوزن النسبي %	مستوى الأهمية
من 1 إلى أقل من 2.33	غير موافق	من 20% إلى أقل من 47%	منخفضة
من 2.33 إلى أقل من 3.67	محايد	من 47% إلى أقل من 74%	متوسطة
من 3.67 إلى أقل من 5	موافق	من 74% إلى أقل من 100%	مرتفعة

المعالجة الإحصائية:

تم الاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة للإجابة على أسئلة الدراسة، باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS V25 لتحليل البيانات المتعلقة بالجوانب الوصفية والاستدلالية. شملت الأساليب الإحصائية المستخدمة ما يلي:

2. الإحصاء الوصفي:

تم استخدام التكرارات، النسب المئوية، الأوساط الحسابية، والانحرافات المعيارية لتحليل البيانات الوصفية.

3. اختبار ألفا كرونباخ:

تم تطبيق اختبار ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة الدراسة وتحديد درجة الاتساق الداخلي بين فقرات الاستبيان.

4. اختبارات التحليل القبلي:

تم إجراء اختبارات التحليل القبلي لمتغيرات الدراسة للتأكد من مدى صلاحية البيانات لتحليل الانحدار المتعدد، بما في ذلك:

- اختبار التوزيع الطبيعي: للتحقق من أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.
- معامل تضخم التباين: (Variance Inflation Factor - VIF) للتأكد من عدم وجود تعددية ارتباطية بين المتغيرات المستقلة.
- اختبار التباين المسموح: (Tolerance) للتأكد من أن المتغيرات المستقلة لا تعاني من مشكلة التعددية الخطية.

5. معادلة طول الفئة:

تم حساب طول الفئة لقياس المستوى بالنسبة للمتوسط لمتغيرات الدراسة، وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{مدى التطبيق} = \frac{\text{الحد الأقصى للعلامة} - \text{الحد الأدنى للعلامة}}{3} = \frac{5 - 1}{3} = 1.33$$

وبناءً على ذلك، تم تصنيف المستوى بالنسبة للمتوسط إلى ثلاثة مستويات كما يلي:

- المستوى المنخفض: من 1 إلى أقل من 2.33.
- المستوى المتوسط: من 2.34 إلى أقل من 3.67.
- المستوى المرتفع: من 3.67 فأكثر.

6. اختبار One Sample T-test:

تم استخدام اختبار T لعينة واحدة للتحقق من الفرق بين المتوسط الفعلي للمتغيرات مقارنة بالقيمة المفترضة.

7. تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) :

تم تطبيق تحليل الانحدار المتعدد للتحقق من تأثير مجموعة من المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، وذلك لفهم العلاقة بين المتغيرات.

الفصل الرابع

النتائج والتوصيات

مقدمة

يُعد هذا الفصل من أهم محاور البحث العلمي، إذ يمثل الذروة التطبيقية التي تُوجت بها الجهود النظرية والمنهجية التي سبقت، حيث يتم فيه عرض نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها إحصائيًا ومنهجيًا بما يتسق مع الإطار النظري والفروض الموضوعية مسبقًا. وإذا كان الفصل الأول قد تناول مقدمة المشكلة البحثية وأهدافها، والفصل الثاني قد استعرض الأدبيات والدراسات السابقة لتأصيل السياق العلمي، بينما خصص الفصل الثالث لشرح المنهجية والأدوات البحثية، فإن الفصل الرابع يأتي ليقدم حصيلة هذه الجهود في صورة نتائج وتوصيات عملية قابلة للتطبيق.

تبرز أهمية هذا الفصل في كونه يحقق عدة وظائف أساسية:

- اختبار الفروض: حيث يتم تحليل البيانات للتحقق من صحة الفروض البحثية التي صيغت في بداية الدراسة، وبيان قوة العلاقات بين المتغيرات (التشغيلية، البشرية، اللوجستية، الاقتصادية، التقنية).
- تفسير النتائج: إذ لا يقتصر الأمر على عرض الأرقام والمؤشرات الإحصائية، بل يتجاوز ذلك إلى تحليلها وربطها بالنظريات العلمية مثل إدارة الأزمات، استمرارية الأعمال، الصمود المؤسسي، والنظم.
- استخلاص الدروس المستفادة: من خلال الكشف عن أوجه القوة والضعف التي ظهرت أثناء الجائحة، وتحديد الفجوات التي أعاققت استمرارية مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه.
- صياغة التوصيات: وهي الغاية العملية التي تميز البحث التطبيقي؛ حيث يتم ترجمة النتائج إلى مقترحات وسياسات عملية من شأنها تعزيز مرونة القطاع ورفع كفاءته بما يتماشى مع رؤية السعودية 2030 وأهداف التنمية المستدامة.

إن النتائج التي سيتناولها هذا الفصل لن تُعرض في صورة وصفية أو إحصائية مجردة فحسب، بل سيتم تحليلها في ضوء النموذج المفاهيمي للدراسة، ومقارنتها بما توصلت إليه الأدبيات والدراسات السابقة، مما يعزز المصداقية العلمية ويمنح النتائج بعدًا تفسيريًا أعمق. كذلك، سيتم إبراز كيفية انعكاس هذه النتائج على الجوانب التشغيلية والاقتصادية والإنسانية والتقنية لمشاريع قطاع المياه، مع التركيز على صياغة توصيات عملية تراعي الخصوصية المحلية وتتيح إمكانية الاستفادة منها في قطاعات خدمية أخرى.

وبذلك، فإن هذا الفصل يشكل الجسر بين البحث العلمي والممارسة العملية، حيث يترجم المعطيات الرقمية والتحليلات النظرية إلى إجراءات تنفيذية تساعد صانعي القرار ومديري المشاريع والجهات الحكومية والتنظيمية على بناء قطاع أكثر مرونة وقدرة على مواجهة الأزمات المستقبلية.

تحليل البيانات

ي هذا القسم من البحث، سيتم عرض وتوضيح المتغيرات التي تم دراستها بشكل مفصل، مع تقديم شرح شامل لكل منها وكيفية ارتباطها بالأهداف البحثية، وذلك على النحو التالي:

أولاً: التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.

تم إجراء تحليل شامل للمتغير الأول المرتبط بأداة الدراسة من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، إلى جانب احتساب النتيجة، الوزن النسبي، المستوى، والرتبة لكل من العبارات المكونة للمتغير، وذلك وفقاً للتفاصيل الموضحة في الجدول (10):

الجدول رقم (10) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى والرتبة لمتغير علاقة التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
1	واجهت أعمال التشغيل والصيانة صعوبات كبيرة بسبب قيود الحركة أثناء الجائحة	4.1	0.97	81.93%	مرتفعة	2
2	تعطلت جداول الصيانة الدورية والطارئة بشكل ملحوظ خلال الجائحة	3.72	1.14	74.47%	مرتفعة	6
3	أدى إعادة تنظيم الورديات إلى تحسين استمرارية الخدمة	4.06	0.88	81.20%	مرتفعة	3
4	أثرت الإجراءات الوقائية سلباً على سرعة إنجاز الأعمال الميدانية	3.45	1.30	68.92%	متوسطة	8
5	كانت الخطط التشغيلية للطوارئ قبل الجائحة كافية وفعالة	3.59	1.16	71.81%	متوسطة	7
6	مستوى الجاهزية المؤسسية للأزمات المشابهة أصبح أفضل بعد تجربة الجائحة	4.19	0.99	83.86%	مرتفعة	1
7	تمت مراجعة وتحديث الخطط بسرعة لتتكيف مع الأزمة	3.96	1.09	79.28%	مرتفعة	5
8	ساعدت الخطط المحدثة في تقليل انقطاع الخدمات	4.02	1.00	80.48%	مرتفعة	4
	الدرجة الكلية	3.88	1.06	77.74	مرتفعة	

الفقرة رقم (1): واجهت أعمال التشغيل والصيانة صعوبات كبيرة بسبب قيود الحركة أثناء الجائحة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.10
- ♦ الوزن النسبي: 81.93%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.97
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 2
- ♦ التحليل: تُعد هذه الفقرة من أعلى الفقرات تقييمًا؛ إذ يعكس المتوسط المرتفع والوزن النسبي العالي وجود اتفاق قوي بين أفراد العينة على أن قيود الحركة خلال الجائحة شكلت عائقًا كبيرًا أمام أعمال التشغيل والصيانة. كما أن الانحراف المعياري أقل من (1)، ما يشير إلى درجة جيدة من تقارب وجهات النظر وعدم وجود تباين حاد في الآراء.

الفقرة رقم (2): تعطلت جداول الصيانة الدورية والطارئة بشكل ملحوظ خلال الجائحة

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.72
- ♦ الوزن النسبي: 74.47%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.14
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 6
- ♦ التحليل: تشير هذه النتائج إلى مستوى مرتفع من الموافقة على أن جداول الصيانة (الدورية والطارئة) تعرضت لتعطل ملحوظ أثناء الجائحة. ورغم أن المتوسط أقل من الفقرة (1)، إلا أنه يظل ضمن مستوى "مرتفعة"، بما يعكس أن تعطل أنشطة الصيانة كان ظاهرة واضحة، مع ملاحظة وجود تباين نسبي في الآراء (انحراف معياري أعلى من 1) قد يعكس اختلافًا في حدة التعطل بين الإدارات أو المناطق.

الفقرة رقم (3): أدى إعادة تنظيم الورديات إلى تحسين استمرارية الخدمة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.06
- ♦ الوزن النسبي: 81.20%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.88
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 3
- ♦ التحليل: تُظهر هذه الفقرة اتفاقًا مرتفعًا على أن إعادة تنظيم الورديات كان لها أثر إيجابي ملموس في تحسين استمرارية الخدمة. المتوسط المرتفع مع الانحراف المعياري المنخفض نسبيًا يشير إلى تقارب كبير في تقييم هذا الإجراء كأحد أهم أدوات التكيّف التشغيلي مع ظروف الجائحة.

الفقرة رقم (4): أثرت الإجراءات الوقائية سلبيًا على سرعة إنجاز الأعمال الميدانية

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.45
- ♦ الوزن النسبي: 68.92%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.30

- ♦ المستوى: متوسطة – الرتبة: 8 (الأخيرة)
- ♦ التحليل: تمثل هذه الفقرة أقل متوسط حسابي وأدنى وزن نسبي في الجدول، وجاءت بمستوى "متوسطة". هذا يعني أن تأثير الإجراءات الوقائية على بقاء إنجاز الأعمال الميدانية يُنظر إليه على أنه متوسط، وليس حادًا لدى جميع أفراد العينة. كما أن الانحراف المعياري هو الأعلى (1.30)، ما يشير إلى تباين واضح في الآراء؛ فبعض المبحوثين يرون تأثيرًا سلبيًا قويًا، في حين لا يراه آخرون بذات الحدة، ربما لاختلاف طبيعة الأعمال الميدانية أو طرق تطبيق الإجراءات.

الفقرة رقم (5): كانت الخطط التشغيلية للطوارئ قبل الجائحة كافية وفعّالة

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.59
- ♦ الوزن النسبي: 71.81%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.16
- ♦ المستوى: متوسطة – الرتبة: 7
- ♦ التحليل: تعكس هذه الفقرة تقييماً "متوسطاً" لمدى كفاية وفعالية الخطط التشغيلية للطوارئ قبل الجائحة؛ إذ لا توجد موافقة قوية على أنها كانت كافية، ولا رفض حاد في الوقت ذاته. يشير ذلك إلى أن تجربة الجائحة ربما كشفت عن جوانب قصور في هذه الخطط. كما يدل الانحراف المعياري المرتفع نسبياً على تباين ملحوظ في الآراء حول جودة الجاهزية السابقة للأزمة.

الفقرة رقم (6): مستوى الجاهزية المؤسسية للأزمات المشابهة أصبح أفضل بعد تجربة الجائحة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.19
- ♦ الوزن النسبي: 83.86%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.99
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 1 (الأولى)
- ♦ التحليل: هذه الفقرة هي الأعلى من حيث المتوسط الحسابي والوزن النسبي، ما يعكس قناعة قوية لدى أفراد العينة بأن تجربة الجائحة أسهمت بشكل واضح في رفع مستوى الجاهزية المؤسسية للتعامل مع أزمات مشابهة مستقبلاً. اقتراب الانحراف المعياري من (1) يدل على درجة جيدة من الاتفاق، مع بعض التباين المقبول بين الأفراد، لكنه لا يغيّر من الاتجاه العام القوي نحو التحسن في الجاهزية.

الفقرة رقم (7): تمت مراجعة وتحديث الخطط بسرعة لتتكيف مع الأزمة

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.96
- ♦ الوزن النسبي: 79.28%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.09
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 5

- ♦ التحليل: يشير المتوسط المرتفع والوزن النسبي القريب من 80% إلى أن معظم أفراد العينة يرون أن مراجعة الخطط التشغيلية وتحديثها تمت بسرعة نسبية وبشكل ملائم مع طبيعة الأزمة. الانحراف المعياري فوق (1) بقليل يدل على وجود تفاوت نسبي في سرعة أو جودة هذه المراجعات بين الوحدات أو الإدارات، لكنه لا يغيّر من الاتجاه العام الإيجابي.

الفقرة رقم (8): ساعدت الخطط المحدثّة في تقليل انقطاع الخدمات

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.02
- ♦ الوزن النسبي: 80.48%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.00
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 4
- ♦ التحليل: تؤكد هذه الفقرة أن للخطط المحدثّة أثرًا عمليًا واضحًا في تقليل انقطاعات الخدمات؛ فالمتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي الذي يتجاوز 80% يعكسان اقتناعًا عامًا بفعالية التحديثات التي أُدخلت على الخطط التشغيلية. الانحراف المعياري (1.00) يشير إلى تباين متوسط في الآراء، لكنه يظل ضمن نطاق مقبول في الدراسات الميدانية.

الدرجة الكلية للمحور:

- ♦ المتوسط الحسابي الكلي: 3.88
- ♦ الانحراف المعياري الكلي: 1.06
- ♦ الوزن النسبي الكلي: 77.74%
- ♦ المستوى الكلي: مرتفعة
- ♦ التحليل الكلي: تشير هذه النتائج إلى أن استجابات أفراد العينة تجاه محور: "التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها"
- ♦ تقع في مستوى مرتفع؛ أي أن المبحوثين متفقون إلى حد كبير على أن الجائحة كان لها أثر تشغيلي واضح، وأن المؤسسات تفاعلت معها بإجراءات ملموسة.
- ♦ تتراوح المتوسطات الحسابية لفقرات المحور بين (3.45 – 4.19)، كما تتراوح الانحرافات المعيارية بين (0.88 – 1.30). ويدل ذلك على ما يلي:
 - وجود درجة عامة من الاتفاق على مضمون الفقرات، مع تشتت محدود إلى متوسط في الآراء.
 - الفقرة الأعلى تقييمًا هي الفقرة رقم (6) الخاصة بتحسين الجاهزية المؤسسية بعد الجائحة، بمتوسط (4.19) ووزن نسبي (83.86%).
 - الفقرة الأدنى تقييمًا هي الفقرة رقم (4) المتعلقة بتأثير الإجراءات الوقائية سلبًا على سرعة إنجاز الأعمال الميدانية، بمتوسط (3.45) ووزن نسبي (68.92%)، وهو ما يعني أن أثر هذه الإجراءات لا يُنظر إليه على أنه سلبي بشكل حاد لدى الجميع.

ثانياً: الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.

تم إجراء تحليل شامل للمتغير الأول المرتبط بأداة الدراسة من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، إلى جانب احتساب النتيجة، الوزن النسبي، المستوى، والرتبة لكل من العبارات المكونة للمتغير، وذلك وفقاً للتفاصيل الموضحة في الجدول (11):

الجدول رقم (11) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى والرتبة لمتغير علاقة الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
9	كان التنسيق الإداري واتخاذ القرارات خلال الجائحة يشكّلان تحدياً أثر على سير أعمال التشغيل والصيانة	3.96	1.17	79.28%	مرتفعة	5
10	الترتبات إدارتكم بشكل كامل بتطبيق بروتوكولات الوقاية (تباع، تعقيم، فحوصات) على كافة فرق العمل.	4.22	1.08	84.34%	مرتفعة	1
11	تواجد التعاون الإداري بتوفير أدوات الحماية الشخصية (كمات، معقمات، قفازات) بشكل مستمر	4.16	1.09	83.13%	مرتفعة	2
12	تبنت الإدارة تدابير اقتصادية فعالة لتقليل الخسائر	4.04	0.98	80.72%	مرتفعة	3
13	واجه العاملون ضغوطاً نفسية أو قلقاً صحياً أثر على أدائهم	3.88	1.20	77.59%	مرتفعة	7
14	نقصت أعداد القوى العاملة بشكل مؤثر بسبب الإصابات أو الحجر الصحي	3.81	1.12	76.14%	مرتفعة	8
15	ساعد التدريب والدعم المؤسسي في رفع جاهزية العاملين	3.92	1.08	78.31%	مرتفعة	6
16	ساهمت هذه الإجراءات في تقليل الإصابات بين العاملين	4.02	1.18	80.48%	مرتفعة	4
17	مستوى الرضا الوظيفي للعاملين انخفض خلال فترة الجائحة	3.64	1.28	72.77%	متوسطة	9
	الدرجة الكلية	3.96	1.13	79.20%	مرتفعة	

الفقرة رقم (9): كان التنسيق الإداري واتخاذ القرارات خلال الجائحة يشكلان تحدياً أثر على سير أعمال التشغيل والصيانة

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.96
- ♦ الوزن النسبي: 79.28%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.17
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 5
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى مستوى مرتفع من الموافقة على أن التنسيق الإداري وآليات اتخاذ القرار خلال الجائحة شكّلت تحدياً مؤثراً في سير أعمال التشغيل والصيانة. يعكس المتوسط المرتفع والوزن النسبي القريب من (80%) إدراكاً واسعاً لوجود صعوبات في الجانب الإداري والقراري، في حين يدل الانحراف المعياري (1.17) على وجود تباين نسبي في الآراء، قد يعود لاختلاف تجارب الإدارات أو الوحدات في مستوى وضوح القرارات وسرعة صدورها.

الفقرة رقم (10): التزمت إدارتكم بشكل كامل بتطبيق بروتوكولات الوقاية (تباعد، تعقيم، فحوصات) على كافة فرق العمل.

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.22
- ♦ الوزن النسبي: 84.34%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.08
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 1 (الأولى)
- ♦ التحليل: تُعد هذه الفقرة الأعلى تقييماً في هذا المحور من حيث المتوسط الحسابي والوزن النسبي، ما يعكس قناعة قوية لدى أفراد العينة بأن الإدارة التزمت بدرجة عالية بتطبيق بروتوكولات الوقاية على مختلف فرق العمل. ويشير ذلك إلى قوة الاستجابة التنظيمية في جانب الصحة والسلامة المهنية، رغم وجود قدر متوسط من التباين في الآراء (الانحراف المعياري 1.08)، ربما لاختلاف مستوى الالتزام التفصيلي بين الإدارات أو المواقع الميدانية.

الفقرة رقم (11): تواجد التعاون الإداري بتوفير أدوات الحماية الشخصية (كمات، معقمات، قفازات) بشكل مستمر

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.16
- ♦ الوزن النسبي: 83.13%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.09
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 2
- ♦ التحليل: تعكس هذه الفقرة مستوى مرتفعاً من الموافقة على أن الإدارة تعاونت في توفير أدوات الحماية الشخصية بصورة مستمرة للعاملين. المتوسط المرتفع والوزن النسبي الذي يتجاوز (83%) يدلّان على أن

توفير هذه الأدوات كان عنصرًا واضحًا في دعم بيئة عمل آمنة، مع وجود تباين نسبي (الانحراف المعياري 1.09) قد يرتبط باختلاف الانتظام أو الكفاية في التوريد بين المواقع المختلفة.

الفقرة رقم (12): تبنت الإدارة تدابير اقتصادية فعّالة لتقليل الخسائر

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.04
- ♦ الوزن النسبي: 80.72%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.98
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 3
- ♦ التحليل: تشير النتائج إلى إدراك مرتفع بين أفراد العينة بأن الإدارة تبنت تدابير اقتصادية فعّالة للحد من الخسائر الناتجة عن الجائحة. المتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي الذي يتجاوز (80%) يعكسان تقييماً إيجابياً لنجاعة تلك التدابير، بينما الانحراف المعياري الأقل من (1) يدل على درجة جيدة من تقارب وجهات النظر، ما يعني أن أغلب المبحوثين يشتركون في رؤية متقاربة حول فعالية هذه الإجراءات الاقتصادية.

الفقرة رقم (13): واجه العاملون ضغوطاً نفسية أو قلقاً صحياً أثر على أدائهم

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.88
- ♦ الوزن النسبي: 77.59%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.20
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 7
- ♦ التحليل: تُظهر هذه الفقرة وجود اتفاق مرتفع على أن العاملين تعرضوا لضغوط نفسية وقلق صحي كان له تأثير على أدائهم خلال الجائحة. ورغم أن المتوسط يقع ضمن مستوى "مرتفعة"، فإن الانحراف المعياري المرتفع نسبياً (1.20) يشير إلى تباين واضح في درجة التأثير النفسي بين الأفراد؛ إذ قد يكون بعضهم قد تعرض لضغوط شديدة، في حين كانت أقل حدة لدى آخرين تبعاً لطبيعة عملهم أو ظروفهم الصحية والاجتماعية.

الفقرة رقم (14): نقصت أعداد القوى العاملة بشكل مؤثر بسبب الإصابات أو الحجر الصحي

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.81
- ♦ الوزن النسبي: 76.14%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.12
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 8
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى مستوى مرتفع من الموافقة على أن الإصابات بفيروس كورونا وإجراءات الحجر الصحي أدّت إلى نقص مؤثر في أعداد القوى العاملة. يعكس المتوسط الحسابي والوزن النسبي إدراكاً

واضحًا لأثر هذه العوامل على القدرة التشغيلية، في حين يدل الانحراف المعياري (1.12) على وجود تفاوت بين الوحدات أو المناطق في حجم هذا النقص ومدى تأثيره في سير العمل.

الفقرة رقم (15): ساعد التدريب والدعم المؤسسي في رفع جاهزية العاملين

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.92
- ♦ الوزن النسبي: 78.31%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.08
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 6
- ♦ التحليل: توضح هذه الفقرة أن برامج التدريب والدعم المؤسسي كان لها دور إيجابي في رفع جاهزية العاملين للتعامل مع ظروف الجائحة. المتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي الذي يقترب من (78%) يعكسان تقديرًا جيدًا لفعالية هذه البرامج، بينما يشير الانحراف المعياري (1.08) إلى وجود تباين نسبي في مدى استفادة العاملين منها، ربما تبعًا لدرجة مشاركتهم أو طبيعة مهامهم.

الفقرة رقم (16): ساهمت هذه الإجراءات في تقليل الإصابات بين العاملين

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.02
- ♦ الوزن النسبي: 80.48%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.18
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 4
- ♦ التحليل: تُظهر هذه الفقرة اتفاقًا مرتفعًا على أن الإجراءات المتخذة (من بروتوكولات وقاية وتدابير احترازية) أسهمت في تقليل الإصابات بين العاملين. المتوسط الحسابي والوزن النسبي يدعمان هذه القناعة، في حين أن الانحراف المعياري المرتفع نسبيًا (1.18) يعكس اختلافًا بين المبحوثين في تقدير حجم هذا الأثر، وهو ما قد يعكس تباينًا في معدلات الإصابة الفعلية بين الإدارات أو المواقع.

الفقرة رقم (17): مستوى الرضا الوظيفي للعاملين انخفض خلال فترة الجائحة

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.64
- ♦ الوزن النسبي: 72.77%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.28
- ♦ المستوى: متوسطة – الرتبة: 9 (الأخيرة)
- ♦ التحليل: تمثل هذه الفقرة أدنى متوسط حسابي وأقل وزن نسبي ضمن فقرات هذا المحور، وإن كانت ما زالت ضمن مستوى "متوسطة". يشير ذلك إلى أن جزءًا من العاملين شعر بانخفاض الرضا الوظيفي خلال فترة الجائحة، إلا أن هذا الانخفاض لم يكن محل إجماع قوي مثل بقية الجوانب. كما أن الانحراف المعياري (1.28) هو من الأعلى في هذا المحور، ما يدل على تباين واضح في التجربة الشعورية والرضا بين العاملين، وربما يعود لاختلاف ظروف العمل، وضغط المهام، ومستوى الدعم الذي تلقوه.

الدرجة الكلية للمحور:

- ♦ المتوسط الحسابي الكلي: 3.96
- ♦ الانحراف المعياري الكلي: 1.13
- ♦ الوزن النسبي الكلي: 79.20%
- ♦ المستوى الكلي: مرتفعة
- ♦ التحليل الكلي: تشير هذه النتائج إلى أن استجابات أفراد العينة تجاه محور:
- ♦ "التحديات الإدارية والبشرية والإجراءات الوقائية خلال جائحة كورونا"
- ♦ تقع في مستوى "مرتفعة"، بما يعني أن المبحوثين متفقون إلى حد كبير على أن الجائحة فرضت تحديات إدارية وبشرية ملموسة، وفي الوقت ذاته أظهرت التزامًا مرتفعًا من الإدارة في تطبيق الإجراءات الوقائية وتقديم أشكال متعددة من الدعم.
- ♦ تتراوح المتوسطات الحسابية لفقرات المحور بين (3.64 – 4.22)، كما تتراوح الانحرافات المعيارية بين (0.98 – 1.28)، ويدل ذلك على ما يلي:
- وجود درجة عامة من الاتفاق على مضمون العبارات، مع تباين من محدود إلى مرتفع في بعض الجوانب البشرية والنفسية.
- الفقرة الأعلى تقييمًا هي الفقرة رقم (10) الخاصة بالالتزام بتطبيق بروتوكولات الوقاية، بمتوسط (4.22) ووزن نسبي (84.34%).
- الفقرة الأدنى تقييمًا هي الفقرة رقم (17) المتعلقة بانخفاض الرضا الوظيفي، بمتوسط (3.64) ووزن نسبي (72.77%)، ما يعني أن هذا الجانب كان حاضرًا لكنه أقل حدة مقارنة ببقية العوامل.
-

ثالثاً: استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي.

تم إجراء تحليل شامل للمتغير الأول المرتبط بأداة الدراسة من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، إلى جانب احتساب النتيجة، الوزن النسبي، المستوى، والرتبة لكل من العبارات المكونة للمتغير، وذلك وفقاً للتفاصيل الموضحة في الجدول (12):

الجدول رقم (12) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى والرتبة لمتغير علاقة استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي.

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
18	واجهت المشاريع تأخيرات كبيرة في توريد قطع الغيار والمواد التشغيلية	3.96	1.15	79.20%	مرتفعة	3
19	الاعتماد على موردين محليين ساهم في تخفيف أثر الأزمة	4.01	0.85	80.20%	مرتفعة	2

20	عانت المشاريع من نقص واضح في مواد التعقيم وأدوات الوقاية لكثرة الطلب	3.42	1.28	68.40%	متوسطة	7
21	إدارة المخزون ساعدت على تقليل تأثير تعطل سلاسل التوريد	4.4	1.08	88.00%	مرتفعة	1
22	ارتفعت التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ بسبب تدابير الوقاية	3.87	1.15	77.40%	مرتفعة	5
23	أثرت الأزمة على كفاءة الإنفاق والتوازن المالي للمشاريع	3.95	1.11	79.00%	مرتفعة	4
24	تأجيل بعض المواد اللازمة للصيانة الوقائية أدى إلى خسائر مالية إضافية	3.83	1.15	76.60%	مرتفعة	6
	الدرجة الكلية	3.34	0.97	68.60%	متوسطة	

الفقرة رقم (18): واجهت المشاريع تأخيرات كبيرة في توريد قطع الغيار والمواد التشغيلية

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.96
- ♦ الوزن النسبي: 79.20%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.15
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 3
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى مستوى مرتفع من الموافقة على أن المشاريع واجهت تأخيرات كبيرة في توريد قطع الغيار والمواد التشغيلية خلال الجائحة. يعكس المتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي الذي يقترب من (80%) إدراكًا واضحًا لحدة هذا التحدي، بينما يدل الانحراف المعياري (1.15) على وجود تباين نسبي في شدة التأخيرات بين المشاريع أو المناطق المختلفة، إلا أن الاتجاه العام يميل إلى تأكيد أن تعطل التوريد كان مؤثرًا.

الفقرة رقم (19): الاعتماد على موردين محليين ساهم في تخفيف أثر الأزمة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.01
- ♦ الوزن النسبي: 80.20%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.85
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 2
- ♦ التحليل: تعكس هذه الفقرة اتفاقًا مرتفعًا على أن الاعتماد على الموردين المحليين أسهم في التخفيف من آثار الأزمة على سلاسل التوريد. المتوسط الحسابي الذي يزيد عن (4.00) مع وزن نسبي يتجاوز (80%) يشير إلى تقييم إيجابي واضح لدور الموردين المحليين كأحد حلول التكيف اللوجستي. كما أن الانحراف المعياري (0.85) يعد من أقل القيم في هذا المحور، ما يدل على درجة عالية من تقارب وجهات النظر بين أفراد العينة حول فعالية هذا الخيار.

الفقرة رقم (20): عانت المشاريع من نقص واضح في مواد التعقيم وأدوات الوقاية لكثرة الطلب

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.42
- ♦ الوزن النسبي: 68.40%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.28
- ♦ المستوى: متوسطة – الرتبة: 7 (الأخيرة)
- ♦ التحليل: تمثل هذه الفقرة أقل متوسط حسابي وأدنى وزن نسبي بين فقرات المحور، وجاءت في مستوى "متوسطة". يشير ذلك إلى أن نقص مواد التعقيم وأدوات الوقاية كان موجودًا لكنه ليس بالحدة نفسها التي ظهرت في بقية التحديات. كما أن الانحراف المعياري (1.28) من أعلى القيم في الجدول، ما يعكس تباينًا واضحًا في الآراء؛ فبعض المشاريع ربما تعرضت لنقص حاد، بينما تمكنت مشاريع أخرى من توفير هذه المواد بشكل أفضل، تبعًا لاختلاف سياسات الشراء أو مستويات المخزون السابقة.

الفقرة رقم (21): إدارة المخزون ساعدت على تقليل تأثير تعطل سلاسل التوريد

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.40
- ♦ الوزن النسبي: 88.00%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.08
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 1 (الأولى)
- ♦ التحليل: تُعد هذه الفقرة الأعلى تقييمًا في هذا المحور؛ إذ يعكس المتوسط الحسابي المرتفع جدًا (4.40) والوزن النسبي (88.00%) وجود قناعة قوية لدى أفراد العينة بأن إدارة المخزون لعبت دورًا حاسمًا في الحد من أثر تعطل سلاسل التوريد. ورغم أن الانحراف المعياري (1.08) يشير إلى بعض التباين في الآراء، فإن الاتجاه العام واضح نحو تأكيد فعالية إدارة المخزون كأحد أهم عوامل التخفيف من مخاطر الأزمة على مستوى الإمدادات التشغيلية.

الفقرة رقم (22): ارتفعت التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ بسبب تدابير الوقاية

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.87
- ♦ الوزن النسبي: 77.40%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.15
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 5
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى اتفاق مرتفع على أن التكاليف التشغيلية شهدت ارتفاعًا ملحوظًا نتيجة تطبيق تدابير الوقاية (مثل التعقيم، وأدوات الحماية، وإجراءات التباعد وغيرها). المتوسط الحسابي والوزن النسبي يعكسان إدراكًا واسعًا لتأثير الجانب الوقائي على التكاليف، في حين أن الانحراف المعياري (1.15) يدل على تباين نسبي في حجم هذه الزيادة بين المشاريع، تبعًا لاختلاف حجمها وطبيعة أعمالها ومستوى متطلبات الوقاية فيها.

الفقرة رقم (23): أثرت الأزمة على كفاءة الإنفاق والتوازن المالي للمشاريع

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.95
- ♦ الوزن النسبي: 79.00%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.11
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 4
- ♦ التحليل: تعكس هذه الفقرة تقييماً مرتفعاً لتأثير الأزمة على كفاءة الإنفاق والتوازن المالي للمشاريع. المتوسط الحسابي القريب من (4.00) والوزن النسبي (79.00%) يشيران إلى أن المبحوثين يرون أن الجائحة فرضت ضغوطاً مالية واضحة، سواء من خلال ارتفاع التكاليف أو تأجيل أعمال معينة، ما أثر في كفاءة توجيه الموارد المالية. ويشير الانحراف المعياري (1.11) إلى تفاوت نسبي في درجة هذا التأثير باختلاف طبيعة المشاريع وحجمها.

الفقرة رقم (24): تأجيل بعض المواد اللازمة للصيانة الوقائية أدى إلى خسائر مالية إضافية

- ♦ المتوسط الحسابي: 3.83
- ♦ الوزن النسبي: 76.60%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.15
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 6
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى مستوى مرتفع من الموافقة على أن تأجيل توفير بعض المواد اللازمة للصيانة الوقائية تسبب في خسائر مالية إضافية للمشاريع. يعكس ذلك إدراكاً بأن تأجيل الصيانة الوقائية، الذي قد يكون فرض بسبب صعوبات التوريد أو الأولويات التشغيلية، ترتب عليه آثار مالية غير مباشرة. الانحراف المعياري (1.15) يؤكد وجود تفاوت بين المشاريع في حجم هذه الخسائر ومدى معاناتها من تأجيل المواد.

الدرجة الكلية للمحور:

- ♦ المتوسط الحسابي الكلي: 3.34
- ♦ الانحراف المعياري الكلي: 0.97
- ♦ الوزن النسبي الكلي: 68.60%
- ♦ المستوى الكلي: متوسطة
- ♦ التحليل الكلي: وفقاً للبيانات الواردة في الجدول، يتبين أن نتيجة المتوسط العام لاستجابات المشاركين في هذا المحور تقع في مستوى "متوسطة" بمتوسط حسابي قدره (3.34) ووزن نسبي (68.60%)، مع انحراف معياري كلي (0.97). كما تراوحت المتوسطات الحسابية لفقرات المحور بين (3.42 – 4.40) وتراوحت الانحرافات المعيارية بين (0.85 – 1.28)، مما يشير بوجه عام إلى وجود درجة اتفاق متوسطة إلى مرتفعة حول أن جائحة كورونا تركت آثاراً واضحة على سلاسل التوريد والتكاليف التشغيلية، مع تباين محدود إلى متوسط في حدة هذا الأثر بين المشاريع المختلفة.

الفقرة الأعلى تقييماً هي الفقرة رقم (21) الخاصة بدور إدارة المخزون في تقليل تأثير تعطل سلاسل التوريد، بمتوسط (4.40) ووزن نسبي (88.00%)، ما يؤكد مركزية إدارة المخزون في مواجهة الأزمة. بينما جاءت الفقرة رقم (20) في الترتيب الأخير بمتوسط (3.42) ووزن نسبي (68.40%)، وهو ما يعني أن نقص مواد التعقيم وأدوات الوقاية، رغم حضوره، لم يكن بالحدة نفسها التي ظهرت في بقية التحديات اللوجستية والمالية.

رابعاً: الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثار الاستفادي منها في مثل هذه الجوانح لجميع القطاعات الخدمية.

تم إجراء تحليل شامل للمتغير الأول المرتبط بأداة الدراسة من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، إلى جانب احتساب النتيجة، الوزن النسبي، المستوى، والرتبة لكل من العبارات المكونة للمتغير، وذلك وفقاً للتفاصيل الموضحة في الجدول (13):

الجدول رقم (13) المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، الوزن النسبي، المستوى والرتبة لمتغير علاقة الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثار الاستفادي منها في مثل هذه الجوانح لجميع القطاعات الخدمية.

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الرتبة
25	ساعدت أنظمة المراقبة والتحكم عن بعد (سكادا) في استمرار التشغيل	4.24	0.97	84.80%	مرتفعة	6
26	أسهم العمل عن بُعد في ضمان متابعة العمليات الإدارية والفنية	4.33	0.87	86.60%	مرتفعة	3
27	تم استخدام حلول مبتكرة ساعدت في تخفيف آثار الأزمة	4.08	1.01	81.60%	مرتفعة	8
28	التحول الرقمي سيكون ضرورة مستقبلية لاستدامة القطاع	4.39	0.77	87.80%	مرتفعة	1
29	كشفت الجائحة عن نقاط ضعف في منظومة التشغيل والصيانة	4.11	0.95	82.20%	مرتفعة	7
30	يمكن الاستفادة من التجربة في تطوير خطط طوارئ أكثر مرونة	4.25	0.80	85.00%	مرتفعة	4
31	التجربة عززت أهمية الاستثمار في الصحة والسلامة المهنية	4.24	0.82	84.80%	مرتفعة	5
32	الدروس المستفادة يجب أن تُعمم على قطاعات خدمية أخرى (كالكهرباء والنقل)	4.37	0.80	87.40%	مرتفعة	2
	الدرجة الكلية	4.25	0.87	85.03%	مرتفعة	

الفقرة رقم (25): ساعدت أنظمة المراقبة والتحكم عن بعد (سكادا) في استمرار التشغيل

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.24
- ♦ الوزن النسبي: 84.80%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.97
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 6
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى مستوى مرتفع من الموافقة على أن أنظمة المراقبة والتحكم عن بعد (SCADA) أسهمت بشكل واضح في استمرار التشغيل خلال الجائحة. يعكس المتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي فوق (84%) إدراكًا قويًا لأهمية هذه الأنظمة في تمكين المتابعة التشغيلية دون الحاجة للحضور الميداني الكامل. كما أن الانحراف المعياري (0.97) يُظهر تقاربًا جيدًا في وجهات النظر بين المبحوثين، مع تباين محدود في تقدير درجة هذا الأثر.

الفقرة رقم (26): أسهم العمل عن بُعد في ضمان متابعة العمليات الإدارية والفنية

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.33
- ♦ الوزن النسبي: 86.60%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.87
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 3
- ♦ التحليل: تعكس هذه الفقرة مستوى مرتفعًا جدًا من الموافقة على أن العمل عن بُعد ساهم في ضمان استمرارية متابعة العمليات الإدارية والفنية. المتوسط الحسابي العالي والوزن النسبي الذي يناهز (86.60%) يشيران إلى أن نماذج العمل عن بُعد كانت فعالة في المحافظة على استمرارية الأعمال غير الميدانية. كما أن الانحراف المعياري (0.87) منخفض نسبيًا، ما يدل على درجة عالية من الاتفاق وتقارب التقييمات بين أفراد العينة.

الفقرة رقم (27): تم استخدام حلول مبتكرة ساعدت في تخفيف آثار الأزمة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.08
- ♦ الوزن النسبي: 81.60%
- ♦ الانحراف المعياري: 1.01
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 8 (الأخيرة)
- ♦ التحليل: رغم أن هذه الفقرة جاءت في الترتيب الأخير ضمن هذا المحور، فإن متوسطها الحسابي يظل ضمن المستوى "مرتفعة"، بما يعكس اتفاقًا عامًا على أنه تم توظيف حلول مبتكرة للمساهمة في تخفيف آثار الأزمة. يشير الانحراف المعياري (1.01) إلى وجود تباين بسيط – متوسط في الآراء حول مدى انتشار أو فعالية هذه الحلول، ما قد يدل على اختلاف مستوى الابتكار أو تبني الحلول الجديدة بين الإدارات أو المناطق.

الفقرة رقم (28): التحول الرقمي سيكون ضرورة مستقبلية لاستدامة القطاع

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.39
- ♦ الوزن النسبي: 87.80%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.77
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 1 (الأولى)
- ♦ التحليل: تُعد هذه الفقرة الأعلى تقييمًا في هذا المحور من حيث المتوسط الحسابي والوزن النسبي، ما يعكس قناعة قوية ومشتركة بين أفراد العينة بأن التحول الرقمي بات ضرورة مستقبلية لاستدامة قطاع المياه. ويلاحظ أن الانحراف المعياري (0.77) هو الأقل تقريبًا بين عبارات المحور، مما يدل على درجة عالية من التوافق ووضوح الرؤية تجاه أهمية التحول الرقمي كخيار استراتيجي لا غنى عنه في المرحلة المقبلة.

الفقرة رقم (29): كشفت الجائحة عن نقاط ضعف في منظومة التشغيل والصيانة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.11
- ♦ الوزن النسبي: 82.20%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.95
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 7
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى وجود اتفاق مرتفع على أن الجائحة كشفت عن نقاط ضعف في منظومة التشغيل والصيانة. المتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي فوق (82%) يؤكدان أن الأزمة كانت بمثابة "اختبار ضغط" للنظم القائمة، أظهر مكان من قصور تحتاج إلى معالجة. كما أن الانحراف المعياري (0.95) يشير إلى تقارب نسبي في تقدير هذه النقاط، مع اختلاف محدود في حجم أو نوع نقاط الضعف التي برزت في كل جهة أو مشروع.

الفقرة رقم (30): يمكن الاستفادة من التجربة في تطوير خطط طوارئ أكثر مرونة

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.25
- ♦ الوزن النسبي: 85.00%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.80
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 4
- ♦ التحليل: تعكس هذه الفقرة قناعة قوية بإمكانية تحويل تجربة الجائحة إلى فرصة لتطوير خطط طوارئ أكثر مرونة. المتوسط الحسابي والوزن النسبي المرتفعان يدلان على إدراك واسع لأهمية "تعلم الدروس" من التجربة، بينما يشير الانحراف المعياري (0.80) إلى درجة عالية من الاتفاق، ما يعني أن غالبية المبحوثين يرون أن التطوير المستقبلي لخطط الطوارئ أصبح ضرورة، وليس مجرد خيار إضافي.

الفقرة رقم (31): التجربة عززت أهمية الاستثمار في الصحة والسلامة المهنية

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.24

- ♦ الوزن النسبي: 84.80%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.82
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 5
- ♦ التحليل: تشير هذه الفقرة إلى اتفاق مرتفع على أن التجربة عززت أهمية الاستثمار في مجال الصحة والسلامة المهنية للعاملين. المتوسط الحسابي المرتفع والوزن النسبي (84.80%) يؤكدان أن البعد الصحي والمهني أصبح محورًا رئيسًا في إدارة التشغيل والصيانة، لا سيما في ظل الأزمات. كما أن الانحراف المعياري المنخفض نسبيًا (0.82) يعكس تقاربًا كبيرًا في وجهات النظر حول أولوية هذا المجال في الخطط المستقبلية.

الفقرة رقم (32): الدروس المستفادة يجب أن تُعمم على قطاعات خدمية أخرى (كالكهرباء والنقل)

- ♦ المتوسط الحسابي: 4.37
- ♦ الوزن النسبي: 87.40%
- ♦ الانحراف المعياري: 0.80
- ♦ المستوى: مرتفعة – الرتبة: 2
- ♦ التحليل: تُظهر هذه الفقرة مستوى مرتفعًا جدًا من الموافقة على ضرورة تعميم الدروس المستفادة من تجربة قطاع المياه خلال الجائحة على قطاعات خدمية أخرى مثل الكهرباء والنقل. المتوسط الحسابي العالي والوزن النسبي (87.40%) يعكسان رؤية واضحة لدى المبحوثين بأن ما تم اكتسابه من خبرات وإجراءات يمكن أن يشكل نموذجًا مرجعيًا لقطاعات أخرى. كما يشير الانحراف المعياري (0.80) إلى درجة كبيرة من الاتفاق على هذا التوجه.

الدرجة الكلية للمحور:

- ♦ المتوسط الحسابي الكلي: 4.25
- ♦ الانحراف المعياري الكلي: 0.87
- ♦ الوزن النسبي الكلي: 85.03%
- ♦ المستوى الكلي: مرتفعة
- ♦ التحليل الكلي: يتبين من الجدول أن نتيجة المتوسط العام لاستجابات المشاركين في هذا المحور تقع في مستوى "مرتفع" بمتوسط حسابي قدره (4.25) ووزن نسبي (85.03%)، مع انحراف معياري كلي (0.87). كما تراوحت المتوسطات الحسابية لفقرات المحور بين (4.08 – 4.39) وتراوحت الانحرافات المعيارية بين (0.77 – 1.01)، مما يشير إلى وجود درجة عالية من الاتفاق بين أفراد العينة على أهمية التحول الرقمي، والعمل عن بُعد، والدروس المستفادة من الجائحة في تطوير منظومة التشغيل والصيانة واستدامة القطاع، مع تباين محدود في شدة هذا الإدراك.

الفقرة الأعلى تقييماً هي الفقرة رقم (28) الخاصة باعتبار التحول الرقمي ضرورة مستقبلية لاستدامة القطاع، بمتوسط (4.39) ووزن نسبي (87.80%)، تليها الفقرة رقم (32) المتعلقة بتعميم الدروس المستفادة على قطاعات خدمية أخرى. بينما جاءت الفقرة رقم (27) في الترتيب الأخير، رغم بقائها ضمن مستوى "مرتفعة"، مما يدل على أن استخدام الحلول المبتكرة حاضر وذو أثر، لكنه ربما أقل تجانساً أو وضوحاً مقارنة ببقية العوامل.

اختبار فرضيات البحث

يتناول هذا الجزء من الدراسة الانتقال من التحليل الوصفي لبيانات الاستبانة إلى التحليل الاستدلالي عبر اختبار فرضيات الدراسة الرئيسية والفرعية. ويهدف اختبار الفرضيات إلى التحقق من وجود آثار وعلاقات ذات دلالة إحصائية مرتبطة بمحاور الدراسة: التحديات التشغيلية، الصعوبات الإدارية والأثر النفسي، استدامة سلاسل الإمداد والأثر الاقتصادي، والحلول التقنية والابتكار. تمت صياغة الفروض في ضوء مشكلة الدراسة وأسئلتها، وتحويلها إلى عبارات مقننة ضمن الاستبانة وفق مقياس «ليكرت» الخماسي، ثم جمع استجابات أفراد العينة وتحليلها إحصائياً. واستُخدم البرنامج الإحصائي الملائم مع اعتماد مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$) للحكم على قبول الفروض أو رفضها. كما تم توظيف مجموعة من الأساليب الإحصائية الاستدلالية المناسبة، مثل اختبارات الفروق وتحليل التباين وبعض المؤشرات الارتباطية.

وسيتم في هذا القسم عرض نتائج اختبار الفرض الرئيس والفروض الفرعية لكل محور، مع مناقشتها في ضوء واقع قطاع المياه خلال جائحة كورونا وما بعدها.

الفرضية الرئيسية :

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين آثار جائحة كورونا (التشغيلية والإدارية واللوجستية والتقنية) وبين مستوى كفاءة أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه خلال فترة الجائحة وما بعدها.

- فرض العدم H_0 : لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين آثار جائحة كورونا (التشغيلية والإدارية واللوجستية والتقنية) وبين مستوى كفاءة أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه خلال فترة الجائحة وما بعدها.
- الفرض البديل H_1 : توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين آثار جائحة كورونا (التشغيلية والإدارية واللوجستية والتقنية) وبين مستوى كفاءة أعمال التشغيل والصيانة في قطاع المياه خلال فترة الجائحة وما بعدها.

وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام معامل الارتباط بيرسون بين المحاور الأربعة كما هو موضح في الجدول (14) الآتي:

الجدول رقم (14) معامل الارتباط بيرسون بين المحاور الأربعة.

م	المتغيرات	معامل الارتباط (r)	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قرار الفرض عند $\alpha = 0.05$
1	المحور الأول مع المحور الثاني	0.671	8.152	0.000	علاقة دالة إحصائياً
2	المحور الأول مع المحور الثالث	0.774	10.991	0.000	علاقة دالة إحصائياً
3	المحور الأول مع المحور الرابع	0.355	3.423	0.001	علاقة دالة إحصائياً
4	المحور الثاني مع المحور الثالث	0.641	7.519	0.000	علاقة دالة إحصائياً
5	المحور الثاني مع المحور الرابع	0.560	6.078	0.000	علاقة دالة إحصائياً
6	المحور الثالث مع المحور الرابع	0.413	4.077	0.000	علاقة دالة إحصائياً

الجدول رقم (15) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الأول مع المحور الثاني.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	12.304	1	12.304	66.460	.000 ^b
	Residual	14.996	81	.185		
	Total	27.300	82			

a. Dependent Variable: 1 متوسط محور

b. Predictors: (Constant), 2 متوسط محور

الجدول رقم (16) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الأول مع المحور الثاني.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.517	.295		5.148	.000					
	متوسط محور 2	.599	.073	.671	8.152	.000	.671	.671	.671	1.000	1.000

a. Dependent Variable: 1 متوسط محور

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين المحور الأول والمحور الثاني وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين محور التحديات التشغيلية و محور الصعوبات الإدارية والأثر النفسي، حيث بلغت قيمة ($F = 66.460$) وبمستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$). يبين معامل الانحدار غير المعياري أن زيادة درجة واحدة في الصعوبات الإدارية والأثر النفسي تؤدي إلى زيادة قدرها (0.599) في متوسط التحديات التشغيلية. كما بلغ المعامل المعياري ($\text{Beta} = 0.671$)، مما يشير إلى علاقة متوسطة إلى قوية بين المتغيرين. وبناءً على ذلك، يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصعوبات الإدارية والأثر النفسي والتحديات التشغيلية في ظل جائحة كورونا.

الجدول رقم (17) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الأول مع المحور الثالث.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	16.342	1	16.342	120.792	.000 ^b
	Residual	10.958	81	.135		
	Total	27.300	82			

a. Dependent Variable: 1 متوسط محور

b. Predictors: (Constant), 3 متوسط محور

الجدول رقم (18) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الأول مع المحور الثالث.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.374	.232		5.915	.000					
	متوسط محور 3	.647	.059	.774	10.991	.000	.774	.774	.774	1.000	1.000

a. Dependent Variable: 1 متوسط محور

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود علاقة طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين متوسط محور التحديات التشغيلية (المحور 1) ومتوسط محور سلاسل الإمداد والأثر المالي (المحور 3)، حيث بلغت قيمة $F = 120.792$ وبمستوى دلالة (Sig. = 0.000). بين معامل الانحدار غير المعياري أن زيادة درجة واحدة في متوسط محور سلاسل الإمداد والأثر المالي تؤدي إلى زيادة قدرها (0.647) في متوسط محور التحديات التشغيلية. كما بلغ المعامل المعياري (Beta = 0.774)، مما يشير إلى علاقة طردية قوية بين المتغيرين. وبناءً على ذلك، يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استدامة سلاسل الإمداد والأثر المالي من جهة، والتحديات التشغيلية من جهة أخرى في ظل جائحة كورونا.

الجدول رقم (19) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الأول مع المحور الرابع.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.450	1	3.450	11.715	.001 ^b
	Residual	23.851	81	.294		
	Total	27.300	82			

a. Dependent Variable: 1 متوسط محور

b. Predictors: (Constant), 4 متوسط محور

الجدول رقم (20) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الأول مع المحور الرابع.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	2.370	.447		5.302	.000					
	متوسط محور 4	.357	.104	.355	3.423	.001	.355	.355	.355	1.000	1.000

a. Dependent Variable: 1 متوسط محور

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين متوسط محور التحديات التشغيلية (المحور 1) ومتوسط محور الحلول التقنية والابتكار (المحور 4)، حيث بلغت قيمة ($F = 11.715$) وبمستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.001$). بين معامل الانحدار غير المعياري أن زيادة درجة واحدة في متوسط محور الحلول التقنية والابتكار تؤدي إلى زيادة قدرها (0.357) في متوسط محور التحديات التشغيلية. كما بلغ المعامل المعياري ($\text{Beta} = 0.355$)، مما يشير إلى علاقة طردية متوسطة القوة بين المتغيرين. وبناءً على ذلك، يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحلول التقنية والابتكار من جهة، والتحديات التشغيلية من جهة أخرى في سياق جائحة كورونا.

الجدول رقم (21) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الثاني مع المحور الثالث.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14.113	1	14.113	56.531	.000 ^b
	Residual	20.222	81	.250		
	Total	34.335	82			

a. Dependent Variable: متوسط محور 2

b. Predictors: (Constant), متوسط محور 3

الجدول رقم (22) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الثاني مع المحور الثالث.

Coefficients ^a											
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Correlations			Collinearity Statistics	
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.624	.315		5.148	.000					
	متوسط محور 3	.601	.080	.641	7.519	.000	.641	.641	.641	1.000	1.000

a. Dependent Variable: متوسط محور 2

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين متوسط محور الصعوبات الإدارية والأثر النفسي (المحور 2) ومتوسط محور سلاسل الإمداد والأثر المالي (المحور 3)، حيث بلغت قيمة ($F = 56.531$) وبمستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$). بين معامل الانحدار غير المعياري أن زيادة درجة واحدة في متوسط محور سلاسل الإمداد والأثر المالي تؤدي إلى زيادة قدرها (0.601) في متوسط محور الصعوبات الإدارية والأثر النفسي. كما بلغ المعامل المعياري ($\text{Beta} = 0.641$)، مما يشير إلى علاقة طردية متوسطة إلى قوية بين المتغيرين. وبناءً على ذلك، يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استدامة سلاسل الإمداد والأثر المالي من جهة، والصعوبات الإدارية والأثر النفسي من جهة أخرى في ظل جائحة كورونا.

الجدول رقم (23) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الثاني مع المحور الرابع.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	10.754	1	10.754	36.940	.000 ^b
	Residual	23.581	81	.291		
	Total	34.335	82			

a. Dependent Variable: متوسط محور 2

b. Predictors: (Constant), متوسط محور 4

الجدول رقم (24) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الثاني مع المحور الرابع.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.282	.445		2.884	.005					
	متوسط محور 4	.630	.104	.560	6.078	.000	.560	.560	.560	1.000	1.000

a. Dependent Variable: متوسط محور 2

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين متوسط محور الصعوبات الإدارية والأثر النفسي (المحور 2) ومتوسط محور الحلول التقنية والابتكار (المحور 4)، حيث بلغت قيمة $F = 36.940$ وبمستوى دلالة (Sig. = 0.000). بين معامل الانحدار غير المعياري أن زيادة درجة واحدة في متوسط محور الحلول التقنية والابتكار تؤدي إلى زيادة قدرها (0.630) في متوسط محور الصعوبات الإدارية والأثر النفسي. كما بلغ المعامل المعياري (Beta = 0.560)، مما يشير إلى علاقة طردية متوسطة القوة بين المتغيرين. وبناءً على ذلك، يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحلول التقنية والابتكار من جهة، والصعوبات الإدارية والأثر النفسي من جهة أخرى في سياق جائحة كورونا.

الجدول رقم (25) اختبار تحليل التباين (ANOVA) للمحور الثالث مع المحور الرابع.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.648	1	6.648	16.626	.000 ^b
	Residual	32.391	81	.400		
	Total	39.039	82			

a. Dependent Variable: متوسط محور 3

b. Predictors: (Constant), متوسط محور 4

الجدول رقم (26) اختبار تحليل الانحدار (Coefficient) للمحور الثالث مع المحور الرابع.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.779	.521		3.415	.001					
	متوسط محور 4	.495	.121	.413	4.077	.000	.413	.413	.413	1.000	1.000

a. Dependent Variable: 3 متوسط محور

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين متوسط محور سلاسل الإمداد والأثر المالي (المحور 3) ومتوسط محور الحلول التقنية والابتكار (المحور 4)، حيث بلغت قيمة ($F = 16.626$) وبمستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000$). يبين معامل الانحدار غير المعياري أن زيادة درجة واحدة في متوسط محور الحلول التقنية والابتكار تؤدي إلى زيادة قدرها (0.495) في متوسط محور سلاسل الإمداد والأثر المالي. كما بلغ المعامل المعياري ($\text{Beta} = 0.413$)، مما يشير إلى علاقة طردية متوسطة القوة بين المتغيرين. وبناءً على ذلك، يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحلول التقنية والابتكار من جهة، واستدامة سلاسل الإمداد والأثر المالي من جهة أخرى في سياق جائحة كورونا.

التحليل العام: يتضح من جدول معاملات الارتباط بين المحاور الأربعة أن جميع قيم معامل بيرسون موجبة وتتراوح بين (0.355) و(0.774)، كما أن جميعها دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) حيث بلغت قيم Sig. (0.001) فأقل. ويشير ذلك إلى وجود علاقات ارتباطية متوسطة إلى قوية بين أبعاد آثار الجائحة المختلفة، مما يدعم الفرض الرئيس للدراسة ويؤدي إلى رفض فرض العدم الذي ينص على عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين هذه الأبعاد.

اختبار الفروض الفرعية:

تم اختبار الفروض الفرعية الأربعة باستخدام اختبار (T) لعينة واحدة (One-Sample T-test)، وذلك بمقارنة متوسط استجابات أفراد العينة على كل محور مع القيمة المحايدة (3) على مقياس ليكرت الخماسي، كما هو موضح في الجدول (27):

الجدول رقم (27) اختبار الفروض الفرعية باستخدام اختبار (T) لعينة واحدة.

م	الفروض الفرعية	عدد الأفراد (n)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قرار الفرض عند $\alpha = 0.05$
1	الفرض الفرعي الأول (التحديات التشغيلية)	83	3.887	0.577	14.006	0.000	علاقة دالة إحصائياً
2	الفرض الفرعي الثاني (الصعوبات الإدارية والأثر النفسي)	83	3.960	0.647	13.514	0.000	علاقة دالة إحصائياً
3	الفرض الفرعي الثالث (سلاسل الإمداد والأثر المالي)	83	3.885	0.690	11.681	0.000	علاقة دالة إحصائياً
4	الفرض الفرعي الرابع (الحلول التقنية والابتكار)	83	4.252	0.575	19.830	0.000	علاقة دالة إحصائياً

1- الفرض الفرعي الأول (التحديات التشغيلية):

أظهرت نتائج اختبار (T) لعينة واحدة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات أفراد العينة على محور التحديات التشغيلية والقيمة المحايدة (3) على مقياس ليكرت، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.887) بانحراف معياري (0.577)، وبقيمة (t = 14.006) عند مستوى دلالة (Sig. = 0.000 < 0.05). ويُشير ذلك إلى أن أفراد العينة يميلون إلى الموافقة المرتفعة على وجود تحديات تشغيلية واضحة أثرت على أعمال التشغيل والصيانة خلال جائحة كورونا، ومن ثم يُرفض فرض العدم ويُقبل الفرض البديل.

2- الفرض الفرعي الثاني (الصعوبات الإدارية والأثر النفسي):

أوضح الاختبار الإحصائي أن المتوسط الحسابي لمحور الصعوبات الإدارية والأثر النفسي بلغ (3.960) بانحراف معياري (0.647)، وبقيمة (t = 13.514) ومستوى دلالة (Sig. = 0.000 < 0.05)، مما يدل على وجود صعوبات إدارية

وضغوط نفسية ذات مستوى مرتفع ودال إحصائياً، وهو ما يدعم الفرض القائل بتأثير هذه الصعوبات على فريق العمل، ويؤدي إلى رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل.

3- الفرض الفرعي الثالث (سلاسل الإمداد والأثر المالي):

بيّنت النتائج أن متوسط محور استدامة سلاسل الإمداد والأثر المالي بلغ (3.885) بانحراف معياري (0.690)، وقيمة ($t = 11.681$) عند مستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$)، وبناءً عليه يتضح أن أفراد العينة يدركون وجود آثار اقتصادية ومالية واضحة ناجمة عن اضطراب سلاسل الإمداد، مما يدعم الفرض الثالث ويؤدي إلى رفض فرض العدم.

4- الفرض الفرعي الرابع (الحلول التقنية والابتكار):

أظهرت نتائج الاختبار أن المتوسط الحسابي لمحور الحلول التقنية والابتكار بلغ (4.252) بانحراف معياري (0.575)، وقيمة ($t = 19.830$) ومستوى دلالة ($\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$)، وهو ما يشير إلى اتفاق مرتفع بين أفراد العينة على فعالية الحلول التقنية والابتكارية في دعم استدامة الأعمال خلال الجائحة، ومن ثم تُرفض فرضية العدم ويُقبل الفرض البديل.

النتائج

- نتائج المحور الأول: التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها.

يمكن الاستنتاج أن نتيجة المتوسط العام لاستجابات المشاركين في الدراسة للمحور المذكور أعلاه كانت "موافق" بمتوسط حسابي قدره (4.09)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لكل العبارات بين (3.59 – 4.36). فيما يتعلق بالعبارات الفردية، حصلت العبارة "يؤدي ضغط الجدول الزمني إلى زيادة التوتر بين أصحاب المصلحة" على الترتيب الأول بمتوسط حسابي (4.36) ونسبة 87.3% من المشاركين، مما يشير إلى موافقة قوية على أن ضغط الجدول الزمني يتسبب في زيادة التوتر بين جميع الأطراف المعنية. في المرتبة الثانية، جاءت العبارة "يؤثر ضغط الجدول الزمني سلباً على رضا المقاولين" بمتوسط حسابي (4.30) ونسبة 86.1% من المشاركين، مما يعكس تأثيراً سلبياً لضغط الجدول الزمني على رضا المقاولين. وفي المرتبة الثالثة، جاءت العبارة "يمكن لضغط الجدول الزمني أن يقلل من الثقة بين أصحاب المصلحة" بمتوسط حسابي (4.21) ونسبة 84.2% من المشاركين، مما يدل على تأثير ضغط الجدول الزمني في تقليل الثقة بين الأطراف المختلفة. في المرتبة الرابعة، جاءت العبارة "يتسبب ضغط الجدول الزمني في تقليل التواصل الفعال مع أصحاب المصلحة" بمتوسط حسابي (4.19) ونسبة 83.8% من المشاركين، مما يدل على تأثير ضغط الجدول الزمني في تقليل فعالية التواصل بين الأطراف المختلفة. وفي المرتبة الخامسة، جاءت العبارة "يساهم ضغط الجدول الزمني في زيادة شكاوى العملاء" بمتوسط حسابي (4.01) ونسبة 80.1% من المشاركين، مما يشير إلى تأثير ضغط الجدول الزمني في زيادة الشكاوى من قبل العملاء. في المرتبة السادسة، جاءت العبارة "يؤثر ضغط الجدول الزمني سلباً على رضا العملاء عن جودة المشروع" بمتوسط حسابي (3.93) ونسبة 79.1% من المشاركين، مما يوضح أن ضغط الجدول الزمني له تأثير سلبي على رضا العملاء وجودة المشروع. بينما كانت العبارة "يمكن لضغط الجدول الزمني أن يؤدي إلى تغييرات غير مرغوبة من قبل أصحاب المصلحة" في المرتبة السابعة والأخيرة بمتوسط حسابي (3.59) ونسبة 71.8% من المشاركين، مما يشير إلى أن تأثير ضغط الجدول الزمني على تغييرات غير مرغوبة هو أقل وضوحاً مقارنة ببقية العبارات، لكنه لا يزال يؤثر بدرجة ما على وجهات نظر المشاركين.

- نتائج المحور الثاني: الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل.

يمكن الاستنتاج أن نتيجة المتوسط العام لاستجابات المشاركين في الدراسة للمحور المذكور أعلاه كانت "موافق" بمتوسط حسابي قدره (3.96)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لكل العبارات بين (3.64 – 4.22). فيما يتعلق بالعبارات الفردية، حصلت العبارة "التزمت إدارتكم بشكل كامل بتطبيق بروتوكولات الوقاية (تباعد، تعقيم، فحوصات) على كافة فرق العمل" على الترتيب الأول بمتوسط حسابي (4.22) ونسبة 84.34% من المشاركين، مما يشير إلى موافقة قوية على التزام الإدارة الكامل بتطبيق البروتوكولات الوقائية. في المرتبة الثانية، جاءت العبارة "تواجد التعاون الإداري بتوفير أدوات الحماية الشخصية (كمات، معقمات، قفازات) بشكل مستمر" بمتوسط حسابي (4.16) ونسبة 83.13% من المشاركين، مما يعكس التزاماً كبيراً من الإدارة في توفير أدوات الحماية الشخصية للعاملين. وفي المرتبة الثالثة، جاءت العبارة "تبنّت الإدارة تدابير اقتصادية فعالة لتقليل الخسائر" بمتوسط حسابي

(4.04) وبنسبة 80.72% من المشاركين، مما يدل على أن التدابير الاقتصادية المتبعة كانت فعالة في تقليل الخسائر الناتجة عن الأزمة. في المرتبة الرابعة، جاءت العبارة "ساهمت هذه الإجراءات في تقليل الإصابات بين العاملين" بمتوسط حسابي (4.02) وبنسبة 80.48% من المشاركين، مما يدل على أن الإجراءات الوقائية كانت فعالة في تقليل الإصابات بين العاملين. في المرتبة الخامسة، جاءت العبارة "كان التنسيق الإداري واتخاذ القرارات خلال الجائحة يشكّلان تحدياً أثر على سير أعمال التشغيل والصيانة" بمتوسط حسابي (3.96) وبنسبة 79.28% من المشاركين، مما يشير إلى أن التنسيق الإداري كان يمثل تحدياً مؤثراً خلال الجائحة. في المرتبة السادسة، جاءت العبارة "ساعد التدريب والدعم المؤسسي في رفع جاهزية العاملين" بمتوسط حسابي (3.92) وبنسبة 78.31% من المشاركين، مما يعكس دور التدريب والدعم المؤسسي في رفع مستوى جاهزية العاملين. بينما كانت العبارة "مستوى الرضا الوظيفي للعاملين انخفض خلال فترة الجائحة" في المرتبة السابعة والأخيرة بمتوسط حسابي (3.64) وبنسبة 72.77% من المشاركين، مما يشير إلى أن انخفاض الرضا الوظيفي كان ملموساً، لكن لم يكن بدرجة كبيرة كما في باقي العبارات.

• نتائج المحور الثالث: استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي.

يمكن الاستنتاج أن نتيجة المتوسط العام لاستجابات المشاركين في الدراسة للمحور المذكور أعلاه كانت "متوسطة" بمتوسط حسابي قدره (3.34)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لكل العبارات بين (3.42 – 4.40). فيما يتعلق بالعبارات الفردية، حصلت العبارة "إدارة المخزون ساعدت على تقليل تأثير تعطل سلاسل التوريد" على الترتيب الأول بمتوسط حسابي (4.40) وبنسبة 88.00% من المشاركين، مما يشير إلى موافقة قوية على أن إدارة المخزون كانت العامل الرئيسي في تقليل تأثير الأزمة على سلاسل التوريد. في المرتبة الثانية، جاءت العبارة "الاعتماد على موردين محليين ساهم في تخفيف أثر الأزمة" بمتوسط حسابي (4.01) وبنسبة 80.20% من المشاركين، مما يعكس فاعلية الاعتماد على الموردين المحليين في التخفيف من تأثير الأزمة. وفي المرتبة الثالثة، جاءت العبارة "واجهت المشاريع تأخيرات كبيرة في توريد قطع الغيار والمواد التشغيلية" بمتوسط حسابي (3.96) وبنسبة 79.20% من المشاركين، مما يدل على تأثير تأخيرات التوريد بشكل كبير على سير العمل. في المرتبة الرابعة، جاءت العبارة "أثرت الأزمة على كفاءة الإنفاق والتوازن المالي للمشاريع" بمتوسط حسابي (3.95) وبنسبة 79.00% من المشاركين، مما يوضح أن الأزمة كان لها تأثير ملحوظ على الكفاءة المالية للمشاريع. في المرتبة الخامسة، جاءت العبارة "ارتفعت التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ بسبب تدابير الوقاية" بمتوسط حسابي (3.87) وبنسبة 77.40% من المشاركين، مما يعكس تأثير تدابير الوقاية على زيادة التكاليف التشغيلية. في المرتبة السادسة، جاءت العبارة "تأجيل بعض المواد اللازمة للصيانة الوقائية أدى إلى خسائر مالية إضافية" بمتوسط حسابي (3.83) وبنسبة 76.60% من المشاركين، مما يشير إلى أن تأجيل الصيانة كان له آثار مالية غير مباشرة. بينما كانت العبارة "عانت المشاريع من نقص واضح في مواد التعقيم وأدوات الوقاية لكثرة الطلب" في المرتبة السابعة والأخيرة بمتوسط حسابي (3.42) وبنسبة 68.40% من المشاركين، مما يعني أن تأثير نقص المواد كان أقل وضوحاً مقارنة ببقية التحديات، لكن لا يزال له تأثير ملحوظ.

- نتائج المحور الرابع: الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثار الاستفادي منها في مثل هذه الجوانح لجميع القطاعات الخدمية.

يمكن الاستنتاج أن نتيجة المتوسط العام لاستجابات المشاركين في الدراسة للمحور المذكور أعلاه كانت "مرتفعة" بمتوسط حسابي قدره (4.25)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لكل العبارات بين (4.08 – 4.39). فيما يتعلق بالعبارات الفردية، حصلت العبارة "التحول الرقمي سيكون ضرورة مستقبلية لاستدامة القطاع" على الترتيب الأول بمتوسط حسابي (4.39) ونسبة 87.80% من المشاركين، مما يشير إلى موافقة قوية على أهمية التحول الرقمي كشرط أساسي لاستدامة قطاع المياه في المستقبل. في المرتبة الثانية، جاءت العبارة "الدروس المستفادة يجب أن تُعمم على قطاعات خدمية أخرى (كالكهرباء والنقل)" بمتوسط حسابي (4.37) ونسبة 87.40% من المشاركين، مما يدل على قناعة واسعة بأن الدروس المستفادة من تجربة قطاع المياه خلال الجائحة يمكن تطبيقها في قطاعات أخرى. في المرتبة الثالثة، جاءت العبارة "أسهم العمل عن بُعد في ضمان متابعة العمليات الإدارية والفنية" بمتوسط حسابي (4.33) ونسبة 86.60% من المشاركين، مما يعكس فعالية العمل عن بُعد في استمرارية الأعمال. في المرتبة الرابعة، جاءت العبارة "يمكن الاستفادة من التجربة في تطوير خطط طوارئ أكثر مرونة" بمتوسط حسابي (4.25) ونسبة 85.00% من المشاركين، مما يشير إلى أن المشاركين يرون أن التجربة التي مر بها القطاع خلال الجائحة يمكن أن تُستفاد منها في تحسين خطط الطوارئ المستقبلية. في المرتبة الخامسة، جاءت العبارة "التجربة عززت أهمية الاستثمار في الصحة والسلامة المهنية" بمتوسط حسابي (4.24) ونسبة 84.80% من المشاركين، مما يبرز أهمية السلامة المهنية في وقت الأزمات. في المرتبة السادسة، جاءت العبارة "ساعدت أنظمة المراقبة والتحكم عن بعد (سكادا) في استمرار التشغيل" بمتوسط حسابي (4.24) ونسبة 84.80% من المشاركين، مما يشير إلى الدور الفعال لهذه الأنظمة في استمرارية الأعمال. بينما كانت العبارة "تم استخدام حلول مبتكرة ساعدت في تخفيف آثار الأزمة" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.08) ونسبة 81.60% من المشاركين، رغم بقائها ضمن مستوى "مرتفعة"، مما يدل على أن الحلول المبتكرة كانت مفيدة ولكن تأثيرها كان أقل تجانساً مقارنة ببقية العوامل.

التوصيات

التوصيات للمحور الأول: التحديات التشغيلية وأثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها

استنادًا إلى النتائج التي تم الوصول إليها، والتي أظهرت أن "ضغط الجدول الزمني" كان له تأثير كبير على التوتر بين أصحاب المصلحة، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تحسين إدارة الوقت وضغط الجدول الزمني: من الضروري تحسين إدارة الوقت وضغط الجدول الزمني في المشاريع المستقبلية من خلال تخصيص الموارد بشكل أفضل وإعادة هيكلة الجداول الزمنية لتقليل الضغط على الفرق المختلفة، مما يساعد في تقليل التوتر بين أصحاب المصلحة.
- تعزيز التنسيق بين الفرق: تعزيز التنسيق بين الإدارات المختلفة عبر إنشاء منصات تواصل أكثر فعالية لضمان توافق الجميع على أهداف الجدول الزمني وتوقعاته.
- إدارة الشكاوى بشكل فعال: تطوير آليات فعالة لمعالجة شكاوى العملاء وزيادة التواصل مع المقاولين لضمان تحسين رضاهم وجودة الأداء في مشاريع قطاع المياه.

التوصيات للمحور الثاني: الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل

بالنظر إلى أن "التزام الإدارة بتطبيق بروتوكولات الوقاية" كان له تقييم مرتفع وأثر إيجابي على العمل، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تعزيز اتخاذ القرارات الإدارية السريعة: يجب على الإدارات تطوير آليات أكثر مرونة وسرعة في اتخاذ القرارات خلال الأزمات لضمان استجابة فعالة وسريعة لاحتياجات العاملين والمشاريع.
- الاستثمار في برامج الدعم النفسي: ضرورة توفير برامج دعم نفسي بشكل منتظم للعاملين لمساعدتهم على التعامل مع الضغوط النفسية الناتجة عن الأزمات مثل جائحة كورونا.
- تدريب الموظفين على إجراءات السلامة والوقاية: استمرار تدريب جميع الموظفين على إجراءات السلامة والوقاية وضمان توفر كافة الأدوات والموارد اللازمة لهم، مما يساهم في تعزيز الجاهزية أثناء الأزمات.

التوصيات للمحور الثالث: استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي

استنادًا إلى النتائج التي أظهرت أن "إدارة المخزون ساعدت على تقليل تأثير تعطل سلاسل التوريد"، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تعزيز الاستراتيجية اللوجستية والإمدادية: يجب على المؤسسات تعزيز استراتيجياتها اللوجستية بتوفير مخزونات احتياطية من المواد الحيوية لضمان استدامة الإمدادات في حال حدوث أزمات مماثلة.

- تحسين العلاقات مع الموردين المحليين: يجب تطوير علاقات أقوى مع الموردين المحليين لضمان توافر الإمدادات بأقل تأثير على التكاليف، مع وضع خطط طوارئ لتقليل التأثيرات الاقتصادية الناتجة عن التوريد الخارجي.
- إدارة التكاليف بشكل مرن: ينبغي تطوير خطط مرنة لإدارة التكاليف تشمل استراتيجيات لتقليل التكاليف التشغيلية أثناء الأزمات، مع مراعاة تأثير تدابير الوقاية على الميزانية.

التوصيات للمحور الرابع: الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والأثر الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح لجميع القطاعات الخدمية

نظرًا لتقييم التحول الرقمي وأدوات المراقبة عن بُعد (SCADA) بشكل إيجابي، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- توسيع نطاق التحول الرقمي: من الضروري تعزيز التحول الرقمي في قطاع المياه وتوسيع نطاقه ليشمل جميع العمليات التشغيلية والإدارية لضمان استمرارية الأعمال بكفاءة أكبر في حالات الطوارئ.
- تعزيز الابتكار والتطوير المستمر: تشجيع الابتكار في تبني حلول تقنية جديدة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) لتحسين استدامة الأعمال وكفاءتها، خاصة في الظروف الطارئة.
- تعميم الدروس المستفادة على القطاعات الأخرى: يجب تعميم الدروس المستفادة من القطاع على القطاعات الأخرى مثل الكهرباء والنقل لضمان الاستفادة الكاملة من التجارب الناجحة في تحسين الاستجابة للأزمات المستقبلية.

توصية عامة:

ينبغي على قطاع المياه تعزيز استعداداته للأزمات المستقبلية من خلال تحسين إدارة الوقت وضغط الجدول الزمني، وتطوير آليات سريعة ومرنة لاتخاذ القرارات الإدارية، مع الاستثمار في التحول الرقمي والحلول التقنية لضمان استدامة العمليات. يجب أيضًا تعزيز التعاون مع الموردين المحليين، وتطوير استراتيجيات مرنة لإدارة المخزون والتكاليف، وتوفير دعم نفسي وتدريب للعاملين. كما يجب تعميم الدروس المستفادة من تجربة الجائحة على القطاعات الأخرى لضمان استفادة أكبر من الحلول الابتكارية والفعالة التي تم تبنيها.

المراجع

-المراجع العربية-

1. الزهراني، سعود. (2021): "تأثير الأزمات الصحية على استمرارية المشاريع الخدمية: دراسة تطبيقية على قطاع المياه في السعودية". مجلة إدارة الأزمات والبيئة.
2. الجاسر، فهد. (2020): "إدارة سلاسل الإمداد في قطاع المياه خلال الأزمات: تحليل حالة جائحة كورونا". مجلة التخطيط الاستراتيجي.
3. الشويعر، محمد. (2020): "استجابة قطاع المياه لجائحة كورونا: التحديات والفرص". مجلة العلوم الإدارية، جامعة الملك عبد العزيز.
4. مؤسسة الخليج للدراسات الاستراتيجية. (2021): "أثر التحول الرقمي على استدامة قطاع المياه في ظل الأزمات: جائحة كورونا نموذجاً". تقرير بحثي.
5. وزارة البيئة والمياه والزراعة، المملكة العربية السعودية. (2020): "تقرير حول تأثير جائحة كورونا على استهلاك المياه والصرف الصحي في المملكة".
6. الحبيب، عبدالله. (2021): "إدارة الأزمات في المرافق الخدمية: دراسة تطبيقية على قطاع المياه في السعودية". جامعة الملك سعود.
7. الحمود، علي. (2020): "أثر جائحة كورونا على إدارة المشاريع الهندسية في السعودية: دراسة حالة على قطاع المياه". مجلة العلوم الهندسية.
8. البدوي، فهد. (2020): "التحديات التشغيلية واللوجستية في قطاع المياه خلال جائحة كورونا: دراسة ميدانية". مجلة الإدارة الهندسية، جامعة الأمير سلطان.
9. الزهراني، عبدالله. (2021): "استراتيجيات الاستجابة للأزمات في قطاع المياه: أثر جائحة كورونا على عمليات التشغيل والصيانة". مجلة التحليل الإستراتيجي.
10. المحرزي، سعيد. (2020): "دور الحكومة في ضمان استدامة المياه في السعودية خلال الأزمات: جائحة كورونا نموذجاً". مركز أبحاث المياه، جامعة الملك فهد.
11. وزارة البيئة والمياه والزراعة (2020): التقرير السنوي لعام 2020، الذي يتضمن تفاصيل حول تأثير جائحة كورونا على قطاع المياه في السعودية.
12. وكالة الأنباء السعودية (2020): المملكة تتجاوز تحديات جائحة كورونا بسلاسل إمداد قوية ووفرة غذائية، يشمل تأثير الجائحة على سلاسل الإمداد بما فيها المياه.
13. صحيفة الرياض (2020): «التحلية» تُنجز 7 مشاريع كبرى في ظل الجائحة، مع التركيز على التشغيل والصيانة للمياه.
14. موقع شركة المياه الوطنية: مشاركة القطاع الخاص في عقود التشغيل والصيانة طويلة الأجل في قطاع المياه.
15. سعودبيديا (2022): منتدى المياه السعودي الذي تم تنظيمه وفقاً للإجراءات الاحترازية بسبب جائحة كورونا.
16. شركة الخريف لتقنية المياه والطاقة (2021): التطرق إلى تأثير جائحة كورونا على الإيرادات والأعمال المتراكمة في مشاريع المياه.

17. وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية (2020): تقرير حول الإجراءات الوقائية خلال الجائحة لقطاع التشغيل والصيانة.
18. وزارة البيئة والمياه والزراعة (2020): حديث عن التحديات التي واجهها قطاع المياه في ظل جائحة كورونا، مع التركيز على استدامة المورد المائي.
19. موقع "أرقام" (2021): أثر جائحة كورونا على مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه السعودي.
20. موقع وزارة الصحة السعودية (2020): تحليل لمؤشرات تأثير جائحة كورونا على المشاريع الخدمية.

1. International Water Association (2020). "COVID-19 and Water Utilities: Guidance Notes." International Water Association.
2. World Health Organization (2020). "Water, Sanitation, Hygiene, and Waste Management for COVID-19: Technical Brief".
3. Aldridge, S., & Broughton, M. (2021). "The Impact of COVID-19 on Water Utility Operations: A Global Perspective." Journal of Water and Climate Change.
4. Bakker, E. (2020). "The Effect of COVID-19 on Water Sector Services and Management." Water Resources Research.
5. Gonzalez, F., et al. (2020). "COVID-19 Response in the Water Sector: Key Lessons from a Global Crisis." Water Management.
6. Khan, M., & Alghamdi, A. (2022). "Impact of COVID-19 on the Water Sector Services in Saudi Arabia." Environmental Science and Pollution Research.
7. International Monetary Fund (2020). "The Impact of COVID-19 on Water and Sanitation Services." IMF Special Report.
8. Hassan, F., & Shalaby, R. (2021). "Challenges to Water Infrastructure Maintenance during the COVID-19 Pandemic: A Case Study." Journal of Infrastructure and Environmental Engineering.
9. United Nations Water (2020). "COVID-19 and Water, Sanitation and Hygiene: Guidance for the Water Sector." UN-Water.
10. Broomfield, G., & Norris, M. (2021). "Assessing the Sustainability of Water Services During Global Crises." Water Policy.
11. Brewster, A. L., & Jones, R. P. (2021). "Sustainable Water Systems and Their Resilience During COVID-19." Journal of Environmental Management.
12. Zhang, Y., & Lian, L. (2020). "COVID-19 and Its Impact on Global Water and Wastewater Systems." Environmental Pollution.
13. Feng, X., et al. (2020). "The Influence of COVID-19 on Water Infrastructure and Waste Management: Insights from Around the World." Resources, Conservation & Recycling.
14. Verma, S., & Kumar, R. (2021). "Global Water Security and COVID-19: Implications for Urban and Rural Areas." Global Environmental Change.
15. Raheem, S., & Hussein, A. (2020). "Impact of COVID-19 on Water Utilities: Lessons Learned and Future Directions." Water Policy.

16. Nguyen, T., & Tran, H. (2021). "Assessing the Vulnerability of Water Systems to COVID-19: A Systematic Review." *Journal of Water Resources Planning and Management*.
17. Smith, R. (2021). "Operational Changes in Water Sector Management Due to COVID-19: A Comparative Study." *International Journal of Water Governance*.
18. Yang, J., & Zhang, C. (2020). "Analysis of COVID-19 Impact on Water Resources Management and Sustainable Water Use." *Science of The Total Environment*.
19. Wang, H., & Zhao, J. (2021). "Water Systems Management Under COVID-19: Opportunities and Challenges for the Future." *Journal of Environmental Science & Technology*.
20. Harper, E., & Costa, J. (2021). "Ensuring the Continuity of Water Supply in the Pandemic Era." *Water Research*.
21. Renukappa, S., Kamunda, A., Suresh, S. (2021). Impact of COVID-19 on water sector projects and practices. *Utilities Policy* .
22. Berglund, E. Z., Buchberger, S., Cunha, M., Faust, K. M., Giacomoni, M., Goharian, E., Kleiner, Y., Lee, J., Ostfeld, A., Pasha, F., et al. (2022). Effects of the COVID-19 Pandemic on Water Utility Operations and Vulnerability. *Journal of Water Resources Planning and Management* .
23. Lawson, E. (2022). COVID-19 and the UK water sector: Exploring organisational response using the Safe and SuRe framework. *Water Environment Journal* .
24. "The Impact of COVID-19 on the Water and Sanitation Sector." (2020). International Finance Corporation / World Bank .
25. "The Impact of COVID-19 on Urban Water Use: A Review." (2022). *Water Supply* .
26. Bichai, F., Smeets, P., Barrette, S., et al. (2023). Water safety management during the initial phase of the Covid-19 pandemic: challenges, responses and guidance. *International Journal of Water Resources Development* .
27. *Pandemic Resilience: Good Practices for Water & Wastewater Utilities.*" (2022). United States Environmental Protection Agency (EPA) guidance document .
28. Cichoń, T. (2023). The coronavirus pandemic and its impact on water demand: evidence from Kraków Water Company. *Water Practice & Technology* .
29. Alsulaili, A., et al. (2025). COVID-19 and Wastewater Management in Semi-Arid Regions: Evidence from Kuwait. *Water*, 17(9), 1332 .
30. Cotterill, S., Bunney, P., et al. (2020). COVID-19 and the water sector: understanding impact, preparedness and resilience in the UK through a sector-wide survey .

31. Thelemaque, N. (2022). Water Utilities and the COVID-19 Pandemic. National Science Foundation (NSF) Publication .
32. Berglund, E. Z., Buchberger, S., Cunha, M., Faust, K. M., Giacomoni, M., Goharian, E., Kleiner, Y., Lee, J., Ostfeld, A., Pasha, F., et al. (2022). Effects of the COVID-19 Pandemic on Water Utility Operations and Vulnerability. American Society of Civil Engineers (ASCE) Journal of Water Resources Planning & Management .
33. Nemati, M., & others. (2022). The Impact of COVID-19 on Urban Water Consumption in the United States: Evidence from Six Utilities. *Water*, 14)
34. Funke, N., et al. (2024). Impacts of the Covid-19 pandemic on the South African water sector. *Water SA* .
35. Lawson, E., Bunney, P., Cotterill, S., Farmani, R., et al. (2021). COVID-19 and the UK water sector: Exploring organisational responses through a resilience framework. *Water & Environment Journal*,

الملاحق

الاستبانة

استبيان ودراسة عن أثر جائحة كورونا على إدارة مشاريع التشغيل والصيانة في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية

البيانات الشخصية للعينة:

1. الجنس:

- ذكر
 - أنثى
 -
-

2. العمر:

- أقل من 30
 - 30-39
 - 40-49
 - 50 فأكثر
-

3. المستوى التعليمي:

- ثانوي
 - دبلوم
 - بكالوريوس
 - دراسات عليا
 - أخرى
-

4. سنوات الخبرة في قطاع المياه:

- أقل من 5 سنوات
 - 5 - 10 سنوات
 - أكثر من 10 سنوات
-

5. المسمى الوظيفي:

- استشاري
 - مدير مشروع
 - مهندس
 - إداري / إشرافي
 - فني / ميداني
-

6. حجم الشركة التي تعمل بها:

- صغيرة <50
- متوسطة 50–199
- كبيرة 200–499
- مجموعة 500+

المحور الاول: التحديات التشغيلية و أثرها على أعمال التشغيل والصيانة بقطاع المياه خلال فترة جائحة كورونا وما بعدها

7. واجهت أعمال التشغيل والصيانة صعوبات كبيرة بسبب قيود الحركة أثناء الجائحة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

8. تعطلت جداول الصيانة الدورية والطارئة بشكل ملحوظ خلال الجائحة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

9. أدى إعادة تنظيم التوريدات إلى تحسين استمرارية الخدمة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

10. أثرت الإجراءات الوقائية سلبًا على سرعة إنجاز الأعمال الميدانية

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

11. كانت الخطط التشغيلية للطوارئ قبل الجائحة كافية وفعّالة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

12. مستوى الجاهزية المؤسسية للآزمات المشابهة أصبح أفضل بعد تجربة الجائحة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

13. تمت مراجعة وتحديث الخطط بسرعة لتتكيف مع الأزمة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

14. ساعدت الخطط المحدثة في تقليل انقطاع الخدمات

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

المحور الثاني: الصعوبات الإدارية في اتخاذ القرارات لتتكيف مع الجائحة وأثرها النفسي على فريق العمل

15. كان التنسيق الإداري واتخاذ القرارات خلال الجائحة يشكلان تحدياً أثّر على سير أعمال التشغيل والصيانة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

16. التزمت إدارتكم بشكل كامل بتطبيق بروتوكولات الوقاية (تباعد، تعقيم، فحوصات) على كافة فرق العمل

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

17. تواجد التعاون الإداري بتوفير أدوات الحماية الشخصية (كمات، معقمات، قفازات) بشكل مستمر

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

18. تبنت الإدارة تدابير اقتصادية فعّالة لتقليل الخسائر

- أو افق بشدة
- أو افق
- محايد
- لا أو افق
- لا أو افق بشدة

19. واجه العاملون ضغوطاً نفسية أو قلقاً صحياً أثر على أدائهم

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

20. نقصت أعداد القوى العاملة بشكل مؤثر بسبب الإصابات أو الحجر الصحي

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

21. ساعد التدريب والدعم المؤسسي في رفع جاهزية العاملين

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

22. ساهمت هذه الإجراءات في تقليل الإصابات بين العاملين

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

23. مستوى الرضا الوظيفي للعاملين انخفض خلال فترة الجائحة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

المحور الثالث: استدامة سلاسل الإمداد والخدمات اللوجستية وأثرها الاقتصادي والمالي

24. واجهت المشاريع تأخيرات كبيرة في توريد قطع الغيار والمواد التشغيلية

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

25. الاعتماد على موردين محليين ساهم في تخفيف أثر الأزمة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

26. عانت المشاريع من نقص واضح في مواد التعقيم وأدوات الوقاية لكثرة الطلب

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

27. إدارة المخزون ساعدت على تقليل تأثير تعطل سلاسل التوريد

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

28. ارتفعت التكاليف التشغيلية بشكل ملحوظ بسبب تدابير الوقاية

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

29. أثرت الأزمة على كفاءة الإنفاق والتوازن المالي للمشاريع

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

30. تأجيل بعض المواد اللازمة للصيانة الوقائية أدى إلى خسائر مالية إضافية

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

المحور الرابع: الحلول التقنية والابتكار لاستدامة الأعمال والاثرا الاستفادي منها في مثل هذه الجوائح
لجميع القطاعات الخدمية

31. ساعدت أنظمة المراقبة والتحكم عن بعد (سكادا) في استمرار التشغيل

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

32. أسهم العمل عن بُعد في ضمان متابعة العمليات الإدارية والفنية

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

33. تم استخدام حلول مبتكرة ساعدت في تخفيف آثار الأزمة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

34. التحول الرقمي سيكون ضرورة مستقبلية لاستدامة القطاع

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

35. كشفت الجائحة عن نقاط ضعف في منظومة التشغيل والصيانة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

36. يمكن الاستفادة من التجربة في تطوير خطط طوارئ أكثر مرونة

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

37. التجربة عززت أهمية الاستثمار في الصحة والسلامة المهنية

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

38. الدروس المستفادة يجب أن تُعمم على قطاعات خدمية أخرى (كالكهرباء والنقل)

- أو افق بشدة
 - أو افق
 - محايد
 - لا أو افق
 - لا أو افق بشدة
-

- Abstract

This study aimed to explore the impact of the COVID-19 pandemic on the management of operation and maintenance projects in the water sector in the Kingdom of Saudi Arabia. The descriptive analytical approach was used in this study, with data collected from a sample of project managers, engineers, supervisors, and technicians working in the sector through a specifically designed questionnaire.

The study results revealed that the COVID-19 pandemic significantly impacted operation and maintenance activities in the water sector, with a range of operational, administrative, and logistical challenges identified. Among the most notable challenges were disruptions to maintenance schedules due to movement restrictions, a shortage of workforce due to infections and quarantine, as well as the disruption of supply chains. The study also found that preventive measures such as social distancing and the use of personal protective equipment contributed to reducing worker infections but increased operational costs.

Additionally, the study concluded that digital transformation and the use of technological systems like SCADA played a major role in maintaining operations during the pandemic, enabling remote monitoring of administrative and technical processes. The study also emphasized the need for developing flexible emergency plans that incorporate lessons learned from the pandemic to better prepare for future crises.

The study recommended improving administrative coordination, enhancing the use of modern technologies in the water sector, and developing more flexible logistical strategies to ensure the continuity and quality of services during emergencies.

Keywords: Impact of COVID-19 pandemic, operational challenges, service sustainability, water sector, digital transformation, crisis management, technological solutions, supply chain management, institutional readiness, innovation in operation and maintenance, Kingdom of Saudi Arabia.

MIDOCEAN UNIVERSITY
College of Business Administration
Master of Business Administration



**The Impact of the COVID-19 Pandemic on the
Management of Operation and Maintenance Projects in
the Water Sector: An Applied Study on Projects in
Kingdom of Saudi Arabia**

By
Abdulaziz Mohsen Abood Baqais
251002453

Project Supervisor
Dr. Faisal Abdul Hamid
Dr. Fayez Jarad

2025