

جامعة ميد أوثن



كلية الإدارة

تخصص إدارة المشاريع

"أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع: دراسة تطبيقية على مشاريع

شركة المياه الوطنية السعودية"

إعداد الطالب/

أحمد صالح عبد الله العتيبي

243000715

إشراف/

د. الفيصّل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جرّاد

2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

أهدي هذا العمل إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا لي الداعم الأكبر والقُدوة الحسنة. إلى والدتي الحبيبة، التي لم تبخل عليّ بحبها وتوجيهاتها، وإلى والدي الكريم، الذي علمني معنى الإصرار والعزيمة.

إلى زوجتي العزيزة وبناتي، الذي كانوا لي السند والشريك في هذه الرحلة الطويلة، أهدي هذا الإنجاز كتقدير وامتنان لدعمها اللامحدود وتشجيعها المستمر.

إلى أساتذتي الأفاضل، الذين أضاعوا لي درب العلم والمعرفة، وقدموا لي من وقتهم وخبرتهم ما ساعدني على إتمام هذا العمل.

إلى زملائي وأصدقائي الأعزاء، الذين كانوا لي خير رفقاء وداعمين، أهدي هذا العمل تعبيراً عن امتناني العميق لكل ما قدموه من دعم ومساندة.

وأخيراً، أهدي هذا العمل لكل من ساندني وآمن بقدراتي، سائلاً الله أن يجعل هذا الإنجاز خطوة نحو مستقبل مشرق ومليء بالنجاحات.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي وفقني وأعانني على إتمام هذا العمل، والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا لي السند والداعم الأكبر. لقد كان دعمهما المستمر وتوجيهاتهما النيرة الدافع الأكبر لي لتحقيق هذا الإنجاز.

أعبر عن امتناني العميق لزوجتي العزيزة، التي كانت لي الشريك المخلص في هذه الرحلة. كان لصبرها ودعمها اللامحدود دور كبير في تجاوز كل التحديات.

أود أن أشكر أساتذتي الأفاضل، وخاصة مشرفي، الذين لم يبخلوا عليّ بتوجيهاتهم ونصائحهم القيمة. لقد كان لعلمهم وخبرتهم الأثر الكبير في إتمام هذا البحث.

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

د. فايز جراد

أشكر زملائي وأصدقائي، الذين كانوا لي خير رفاق وداعمين. إن دعمهم وتشجيعهم كان لهما الأثر الإيجابي في تخطي العقبات والوصول إلى هذا النجاح.

وفي الختام، أتوجه بالشكر لكل من ساهم في هذا العمل، ولكل من قدم لي الدعم والمساندة. أسأل الله أن يوفقنا جميعًا لما فيه الخير والصلاح، وأن يجعل هذا العمل نافعًا ومثمرًا.

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع، مع دراسة تطبيقية على مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم استعراض الإطار النظري للتحول الرقمي وإدارة المشاريع، وتحليل الدراسات السابقة ذات الصلة. تناولت الدراسة مفهوم التحول الرقمي وأبعاده وأهميته، بالإضافة إلى نظريات ومفاهيم إدارة المشاريع ومراحل دورة حياة المشروع. كما تم تفصيل العلاقة التكاملية بين التحول الرقمي وأداء المشاريع، وكيف يساهم في تحسين كفاءة التخطيط، وتعزيز فعالية التنفيذ، وتحسين جودة المخرجات، وإدارة المخاطر بفعالية، وتعزيز رضا أصحاب المصلحة.

تم صياغة مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها وأسئلتها، وتم تحديد فروض الدراسة التي سيتم اختبارها في دراسة تطبيقية مستقبلية. كما تم تحديد أدوات جمع البيانات المقترحة (الاستبيان والمقابلات) ومجتمع وعينة الدراسة. بناءً على الإطار النظري والدراسات السابقة، تم تقديم نتائج وتوصيات افتراضية تؤكد على الأثر الإيجابي للتحول الرقمي على أداء المشاريع، مع التركيز على ضرورة الاستثمار المستمر في البنية التحتية الرقمية، وتطوير الكفاءات البشرية، وتعزيز ثقافة الابتكار، وإعادة هندسة العمليات، وتطوير إطار عمل لإدارة المخاطر الرقمية، والتركيز على تجربة العملاء.

تخلص الدراسة إلى أن التحول الرقمي يمثل ضرورة استراتيجية للمؤسسات لتحقيق التميز في أداء المشاريع، خاصة في قطاع حيوي مثل قطاع المياه. وتوصي الدراسة بضرورة إجراء دراسات تطبيقية مستقبلية لجمع بيانات فعلية واختبار الفروض بشكل كمي، لتقديم رؤى أكثر عمقاً وتوصيات أكثر تحديداً لشركة المياه الوطنية السعودية والقطاعات المماثلة.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، أداء المشاريع، شركة المياه الوطنية السعودية، إدارة المشاريع، التقنيات الرقمية.

Abstract

This study aimed to identify the impact of digital transformation on improving project performance, with an applied study on the projects of the National Water Company (NWC) in Saudi Arabia. The study adopted a descriptive-analytical approach, reviewing the theoretical framework of digital transformation and project management, and analyzing relevant previous studies. The study covered the concept of digital transformation, its dimensions, and importance, in addition to project management theories, concepts, and project life cycle phases. It also detailed the integrated relationship between digital transformation and project performance, and how it contributes to improving planning efficiency, enhancing execution effectiveness, improving output quality, effectively managing risks, and enhancing stakeholder satisfaction.

The study problem, its importance, objectives, and questions were formulated, and the study hypotheses to be tested in a future applied study were identified. Proposed data collection tools (questionnaire and interviews) and the study population and sample were also determined. Based on the theoretical framework and previous studies, hypothetical results and recommendations were presented, confirming the positive impact of digital transformation on project performance, with an emphasis on the necessity of continuous investment in digital infrastructure, developing human capabilities, fostering a culture of innovation, re-engineering processes, developing a digital risk management framework, and focusing on customer experience.

The study concludes that digital transformation represents a strategic imperative for organizations to achieve excellence in project performance, especially in a vital sector such as the water sector. The study recommends conducting future applied studies to collect actual data and quantitatively test hypotheses, to provide deeper insights and more specific recommendations for the National Water Company and similar sectors.

Keywords: Digital Transformation, Project Performance, National Water Company, Project Management, Digital Technologies.

قائمة المحتويات

2	بسم الله الرحمن الرحيم
3	إهداء
4	شكر وتقدير
5	المستخلص
7	قائمة المحتويات
10	قائمة الجداول
10	قائمة الأشكال
11	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
11	1.1 مقدمة:
13	2.1 مشكلة الدراسة:
16	3.1 أهمية الدراسة:
17	4.1 أهداف الدراسة:
19	5.1 تساؤلات الدراسة
20	6.1 مصطلحات الدراسة:
21	7.1 فروض الدراسة:
22	8.1 نموذج الدراسة:
23	9.1 الدراسات السابقة:
27	1.9.1 تحليل الفجوات من الدراسات السابقة:
28	10.1 المنطلقات النظرية للدراسة:
28	11.1 المنهجية وطرق البحث:
29	12.1 مصادر البيانات :
29	13.1 أدوات الدراسة:
29	14.1 أساليب تحليل البيانات:
32	15.1 حدود الدراسة :
33	الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة
33	المبحث الأول: التحول الرقمي
33	1.1.2 تمهيد:
34	2.1.2 تعريف التحول الرقمي:
35	3.1.2 الخلفية التاريخية للتحول الرقمي في المملكة العربية السعودية:
35	4.1.2 التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية: رؤية 2030:

36	5.1.2 الإطار المفاهيمي للتحول الرقمي:
38	6.1.2 أبعاد التحول الرقمي:
38	7.1.2 أهمية التحول الرقمي:
38	8.1.2 نماذج التحول الرقمي:
40	9.1.2 تحديات ومعوقات التحول الرقمي:
41	10.1.2 استراتيجيات التحول الرقمي الناجحة:
42	11.1.2 قياس نضج التحول الرقمي:
43	12.1.2 تطبيقات التحول الرقمي في قطاع المياه:
45	المبحث الثاني: إدارة المشاريع
45	1.2.2 تمهيد:
45	2.2.2 تعريف إدارة المشاريع:
45	3.2.2 مفاهيم أساسية في إدارة المشاريع:
46	4.2.2 مراحل دورة حياة المشروع
48	5.2.2 مؤشرات أداء المشاريع: (Project Performance Indicators – PPIs)
49	6.2.2 المنهجيات الحديثة في إدارة المشاريع في عصر التحول الرقمي:
50	7.2.2 إدارة المشاريع في بيئة التحول الرقمي:
51	1.7.2.2 دور مدير المشروع في عصر التحول الرقمي:
51	2.7.2.2 تحديات إدارة المشاريع الرقمية:
52	3.7.2.2 أفضل الممارسات في إدارة المشاريع الرقمية:
52	8.2.2 إدارة المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية: السياق والتحديات:
53	1.8.2.2 خصائص مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية:
54	2.8.2.2 التحديات التي تواجه إدارة المشاريع في الشركة:
54	3.8.2.2 أفضل الممارسات المتبعة أو الموصى بها:
55	المبحث الثالث: العلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع
55	1.3.2 تمهيد:
55	2.3.2 تحسين كفاءة التخطيط:
56	3.3.2 تعزيز فعالية التنفيذ:
56	4.3.2 تحسين جودة المخرجات:
57	5.3.2 إدارة المخاطر بفعالية:
57	6.3.2 تعزيز رضا أصحاب المصلحة:
58	7.3.2 أثر التحول الرقمي على مؤشرات أداء المشاريع:
60	8.3.2 التحديات والفرص في تطبيق التحول الرقمي على مشاريع المياه:
62	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
62	1.3 تمهيد:
62	2.3 الطريقة والاجراءات:

65	3.3 مجتمع وعينة الدراسة
65	4.3 أداة الدراسة:
67	5.3 اختبار صدق أداة الدراسة وثباتها:
67	5.3 1. صدق أداة الدراسة:
68	5.3 2. ثبات أداة الدراسة:
69	6.3 المعالجة الإحصائية
70	7.3 تحليل البيانات الأساسية:
71	الفصل الرابع: النتائج والتوصيات
71	1.4 تمهيد
71	2.4 تحليل البيانات (افتراضي):
72	3.4 النتائج الافتراضية:
73	4.4 النتائج الافتراضية التفصيلية:
73	1.4.4 أثر تبني التقنيات الرقمية على كفاءة تنفيذ المشاريع
75	5.4 مناقشة النتائج الافتراضية:
77	6.4 التوصيات:
78	7.4 التوصيات التفصيلية:
81	1.5 الخاتمة:
81	1.6 المراجع
81	أولاً: المراجع العربية
84	ثانياً: المراجع الأجنبية:
86	الملاحق
87	استمارة استبيان

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول
12	جدول رقم (1) دراسة: تأثير استخدام تقنيات إدارة المشاريع على تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية
37	الجدول رقم (2): درجات مقياس ليكرت
38	جدول رقم (3) معايير توزيع المتوسطات الحسابية لاستجابات افراد عينة الدراسة

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل
12	شكل (1): متغيرات الدراسة

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 مقدمة:

يشهد العالم اليوم تحولات جذرية وسريعة في مختلف القطاعات، مدفوعة بالتقدم الهائل في التكنولوجيا الرقمية. لقد أصبح التحول الرقمي ليس مجرد خيار استراتيجي، بل ضرورة حتمية للمؤسسات التي تسعى إلى تعزيز قدرتها التنافسية، وتحسين كفاءة عملياتها، وتقديم خدمات ذات جودة أعلى لعملائها. في هذا السياق، تبرز أهمية دراسة أثر هذا التحول على أداء المشاريع، لا سيما في القطاعات الحيوية التي تمس حياة الأفراد بشكل مباشر، مثل قطاع المياه.

تعتبر المملكة العربية السعودية في طليعة الدول التي تتبنى التحول الرقمي كركيزة أساسية لتحقيق رؤيتها الطموحة 2030. تهدف هذه الرؤية إلى بناء اقتصاد مزدهر ومجتمع حيوي ووطن طموح، ويعتمد تحقيق هذه الأهداف بشكل كبير على مدى فعالية تبني التقنيات الرقمية في مختلف القطاعات الحكومية والخاصة. وفي هذا الإطار، تلعب شركة المياه الوطنية السعودية دوراً محورياً في توفير خدمات المياه والصرف الصحي للمواطنين والمقيمين، وهي تسعى جاهدة لمواكبة التطورات العالمية من خلال تبني مبادرات التحول الرقمي لتحسين أدائها التشغيلي والخدمي.

في ظل التغيرات المتسارعة في بيئة الأعمال والتكنولوجيا، أصبح التحول الرقمي ضرورة حتمية لا خياراً إضافياً للمؤسسات التي تسعى لتحقيق الكفاءة والجودة في تنفيذ مشاريعها. لقد تغيرت أساليب العمل التقليدية لتواكب العصر الرقمي الذي يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، وهذه التقنيات أصبحت ركيزة أساسية في تحسين أداء المشاريع. يركز هذا البحث على دراسة حالة شركة المياه الوطنية السعودية، وتحليل أثر التحول الرقمي على أدائها من خلال استعراض الأدبيات السابقة، وبناء إطار نظري، واستخدام أدوات كمية لتحليل البيانات وتقديم نتائج وتوصيات عملية. يمثل هذا البحث مساهمة معرفية وتطبيقية في مجال إدارة المشاريع الحديثة، ويقدم نموذجاً يمكن تعميمه على مؤسسات أخرى في القطاع العام والخاص.

في ظل التغيرات المتسارعة في بيئة الأعمال والتكنولوجيا، أصبح التحول الرقمي ضرورة حتمية لا خياراً إضافياً للمؤسسات التي تسعى لتحقيق الكفاءة والجودة في تنفيذ مشاريعها. لقد تغيرت أساليب العمل التقليدية لتواكب العصر الرقمي الذي يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، وهذه التقنيات أصبحت ركيزة أساسية في تحسين أداء المشاريع. يركز هذا البحث على دراسة حالة شركة المياه الوطنية السعودية، وتحليل أثر التحول الرقمي على أدائها من خلال استعراض الأدبيات السابقة، وبناء إطار نظري، واستخدام أدوات كمية لتحليل البيانات وتقديم نتائج وتوصيات عملية. يمثل هذا البحث مساهمة معرفية وتطبيقية في مجال إدارة المشاريع الحديثة.

إن إدارة المشاريع، بحد ذاتها، مجال حيوي يضمن تحقيق الأهداف المحددة ضمن قيود الموارد والوقت والجودة. ومع دخول التقنيات الرقمية إلى هذا المجال، أصبحت هناك فرص غير مسبوقة لتعزيز كفاءة وفعالية إدارة المشاريع. فالتحول الرقمي يمكن أن يساهم في تحسين عمليات التخطيط، والتنفيذ، والمراقبة، والتحكم في المشاريع، مما يؤدي إلى نتائج أفضل وتقليل للمخاطر.

في ضوء نمو البنية التحتية الصناعية ووفقاً للرؤية الاستراتيجية للمملكة العربية السعودية 2030، لا بد من بناء مشاريع كبيرة خلال العقد المقبل. إن استراتيجية التحول الرقمي ويعتبر هذا النهج إطاراً لإعادة تنظيم المؤسسات بهدف دمج التكنولوجيا الرقمية بشكل كامل. ولا يقتصر الأمر على تحسين المنتج والتسليم السريع والعالي الجودة فحسب، بل يتطلب أيضاً ثورة ثقافية وإجرائية داخل المنظمة. إن فوائد هذا التغيير، والتي تشمل مواكبة التطورات الحالية، والاستجابة بسرعة، وتحسين الجودة، والتعاون بشكل أكثر فعالية، وتخفيف المخاطر، تعد بمستقبل أكثر إشراقاً لمؤسسات المملكة العربية السعودية.

موضوعات استراتيجية التحول الرقمي يجب أن تتضمن الخطة أهمية تنفيذ تقنيات التحول الرقمي لتظل مستجيبة لاتجاهات السوق وسلوكيات العملاء. وينبغي أن تزيد المرونة وتحفز الابتكار، والانتقال من المبادرات إلى المنتجات الناجحة. للتغلب على هذه العقبات والنجاح على طريق التحول الرقمي، يجب على المؤسسات تصميم خطط مدروسة ومنسقة. وأخيراً، يجب أن تكون خطة التحول الرقمي مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالأهداف الأساسية للمنظمة، مما يستلزم القدرة على التكيف والإبداع للازدهار في العصر الرقمي (Hariri، 2023).

إن عملية التحول الرقمي معقدة ومتعددة الأبعاد. فهو يستلزم الاختيار المتعمد للتقنيات الرقمية المتوافقة مع الثقافة التنظيمية والتي لديها القدرة على تغيير مسار الشركة وأساليب إدارة المشاريع بشكل عميق. أولاً وقبل كل شيء، يجب على الرؤساء التنفيذيين ومديري المشاريع فهم إطار التحول الرقمي. يعد تطوير خطة قوية للتحول الرقمي داخل المؤسسة أمراً بالغ الأهمية. فهو يشجع على زيادة أداء الفريق وسعادة العملاء من خلال وضع معايير أساسية، مثل الأهداف القابلة للتحقيق.

أدت التطورات التكنولوجية السريعة، وخاصة الذكاء الاصطناعي، إلى تحول العديد من الشركات والقطاعات في جميع أنحاء العالم. أحد هذه المجالات التي شهدت ثورة كبيرة هي إدارة المشاريع، حيث أثبت الذكاء الاصطناعي قيمته في تحسين عمليات صنع القرار. تبحث هذه الدراسة في تأثير الذكاء الاصطناعي على خيارات إدارة المشاريع في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية. إن المملكة العربية السعودية، المعروفة باقتصادها المتنامي واستثماراتها الكبيرة في العديد من الصناعات، تدرك الحاجة إلى إدارة المشاريع المختصة لتحقيق النجاح الشامل للشركات. تقليدياً، كانت خيارات إدارة المشاريع تعتمد في المقام الأول على الرؤى والمهارات البشرية. ومع ذلك، مع إدخال الذكاء الاصطناعي، تستخدم المؤسسات هذه التكنولوجيا بسرعة للمساعدة في عمليات صنع القرار، وتبسيط العمليات، وتحسين نتائج المشروع. يمكن للذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرار في إدارة المشاريع أن يحدث ثورة في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية. قد تستخدم المؤسسات خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات كبيرة من البيانات، والعثور على الاتجاهات، واستخراج رؤى ذات معنى، مما يسمح لها باتخاذ خيارات أكثر استنارة ودقة (Bakr، 2023).

يوصف العصر الحالي بأنه العصر الرقمي، وقد أدى ذلك إلى التحول من الحكومة التقليدية إلى الحكومة الإلكترونية القائمة على التقنيات الرقمية، ولقد حظيت الحكومة الرقمية مؤخراً باهتمام كبير ولديها القدرة على استخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة لجعل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أسهل في المعالجة وتوفير المعلومات بشكل أفضل، وتتخذها الجهات الحكومية لربط خدماتهم بخدمة كاملة للمستفيدين بطريقة شفافة وبمرونة عالية ولزيادة مستوى كفاءة وفعالية الخدمات المقدمة؛ مما يساهم في القدرة على زيادة الطلب إلى أقصى حد.

وتسعى الحكومة الرقمية إلى سد الفجوة الرقمية بين الجهات الحكومية والمواطنين والمجتمع من حيث الاتساق والمرونة. ولكي تتفوق الحكومة الرقمية يجب أن تتبنى ثقافة الابتكار، وأن تضع سياسات وإستراتيجيات واضحة لتنظيم الشؤون الابتكارية وإشراك المواطنين وتطوير قدراتهم كقيمة مضافة يمثلها عصر الثورة الصناعية الرابعة وتساعد على النهوض بالاستدامة وتطوير وتعزيز الميزة التنافسية؛ حيث إن ما يسمى بالشمول الرقمي يفرضه العالم الرقمي بحيث لا يمكن لأي مجتمع أن يكتفي بما لديه ويعيش في عزلة، والمملكة العربية السعودية من الدول المعنية التي تترجم إلى بناء الأسس الفعلية للحكومة الرقمية وإنشاء كيان للتعامل معها وأنشأت جهة تُعنى بها أطلق عليها مسمى هيئة الحكومة الرقمية. (الرابعي، 2022).

إن التقنيات الناشئة تُعد من مُحَرِّجات الثورة الرقمية، مثل: الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، وسلسلة الكتل، وتبرز المملكة العربية السعودية كرائد عالمي في الاقتصاد الرقمي من خلال النشر الكامل للتقنيات الناشئة؛ لذا فهي تركز على قصد على الاستفادة منها لصياغة خطتها التنموية المستقبلية ورؤية 2030، والتي تقوم على التحول الرقمي للحكومة والرقمنة، وتدعم منتجات الثورة الرقمية وكل التمويل المتعلق بتكليفها للتقنيات الناشئة لتوفير اقتصاد مزدهر واستخدام التقنيات الناشئة في خططها الحالية والمستقبلية بهدف الاستفادة من مزايا توفير حياة مزدهرة لشعبها، وبفضل الدعم الحكومي الشامل للتحول الرقمي للمملكة كجزء من رؤية 2030، تمتلك المملكة بنية تحتية رقمية قوية وسرعة في عملية التحول الرقمي، وحصلت على لقب الدولة الأكثر تقدماً للتنافسية الرقمية من بين 20 دولة.

وتحرص هيئة الحكومة الرقمية على دعم الجهات الحكومية من خلال تبني التقنيات الناشئة وتعزيزها لتفعيل التحول الرقمي وتحسين وزيادة كفاءة الخدمات والقدرات الحكومية من خلال الاستفادة من التقنيات الناشئة وتحقيق الأهداف بطريقة ابتكارية وحديثة، لتمكين الجهات الحكومية من تنظيم جهودها لضمان تحقيق النتائج المرجوة مع الحد من العقاقب غير المقصودة المحتملة من المخاطر التي لا يمكن التنبؤ بها بشكل استباقي، وأنشأت الهيئة برنامج التقنيات الناشئة (GovTech) لتوجيه المملكة لتحقيق رؤيتها الراسخة لتحقيق مستوى عالٍ من النضج، ولمساعدة الجهات الحكومية في تحديد التقنيات الناشئة والتخطيط لها وتحديد حالات الاستخدام المصممة لتمكين الموارد الحكومية من تسريع اعتماد هذه التقنيات واعتماد الحلول المبتكرة المستقبلية في الحكومة الرقمية، فإن التقنيات الحديثة المعتمدة على التكنولوجيا الناشئة هي المحرك الرئيسي لإستراتيجية التحول الحكومي الذكي؛ بما يتيح تحقيق أهداف وتطلعات رؤية المملكة 2030 وإستراتيجية الحكومة الذكية.

تتناول هذه الرسالة أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع، مع التركيز على دراسة تطبيقية في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. تهدف الدراسة إلى تحليل كيفية مساهمة مبادرات التحول الرقمي التي تتبناها الشركة في تعزيز كفاءة وفعالية مشاريعها، وتحديد التحديات التي تواجهها، وتقديم توصيات عملية لتحقيق أقصى استفادة من هذا التحول. من خلال هذه الدراسة، نأمل في تقديم إسهام علمي وعلمي يسهم في فهم أعمق للعلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع في سياق القطاع العام السعودي، وتحديد أفضل الممارسات التي يمكن أن تتبعها المؤسسات لتحقيق النجاح في رحلتها نحو التحول الرقمي.

2.1 مشكلة الدراسة:

في ظل التطورات المتسارعة التي يشهدها العالم في مجال التحول الرقمي، أصبحت المؤسسات مطالبة بتبني التقنيات الحديثة لتعزيز كفاءتها وتحسين أدائها. وعلى الرغم من الإدراك المتزايد لأهمية التحول الرقمي في القطاع العام السعودي، لا تزال هناك تحديات تواجه تطبيق هذا التحول، خاصة فيما يتعلق بتأثيره المباشر على أداء المشاريع. ففي حين تسعى شركة المياه الوطنية السعودية، ككيان حيوي يقدم خدمات أساسية للمجتمع، إلى تحقيق أهداف رؤية 2030 من خلال مبادرات التحول الرقمي، إلا أن هناك حاجة ملحة لفهم أعمق لكيفية مساهمة هذه المبادرات في تحسين أداء مشاريعها بشكل ملموس.

تكمّن مشكلة الدراسة في عدم وجود فهم شامل وواضح لأثر التحول الرقمي على أداء المشاريع في سياق شركة المياه الوطنية السعودية. فبالرغم من الجهود المبذولة لتبني التقنيات الرقمية، قد لا تكون النتائج المرجوة على أداء المشاريع واضحة أو موثقة بشكل كافٍ. هذا النقص في الفهم يمكن أن يؤدي إلى:

- عدم الاستفادة الكاملة من استثمارات التحول الرقمي: قد لا تتمكن الشركة من تحقيق العائد الأمثل على استثماراتاتها في التقنيات الرقمية إذا لم يتم تحديد كيفية تأثير هذه التقنيات على أداء المشاريع بشكل فعال.
- صعوبة تحديد أولويات المشاريع الرقمية: بدون فهم واضح للعلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع، قد تواجه الإدارة صعوبة في تحديد أي المبادرات الرقمية هي الأكثر تأثيراً وأولوية.
- تحديات في قياس الأداء: قد يكون من الصعب قياس وتحليل أداء المشاريع المرتبطة بالتحول الرقمي بشكل دقيق، مما يعيق عملية التحسين المستمر.
- مقاومة التغيير: قد يواجه الموظفون مقاومة للتحول الرقمي إذا لم يروا بوضوح كيف يساهم هذا التحول في تحسين أدائهم أو أداء المشاريع التي يعملون عليها.

رغم التوجه الواسع نحو التحول الرقمي، لا تزال بعض المؤسسات، ومنها شركة المياه الوطنية، تواجه تحديات حقيقية في تفعيل هذا التحول بطريقة تضمن تحسين أداء مشاريعها. تنبع المشكلة من التفاوت في تبني التقنيات الحديثة، وعدم استيعاب الموظفين للتغيير، وصعوبات في دمج الأنظمة الرقمية ضمن الهيكل الإداري. ومن خلال مراجعة التقارير السنوية والأداء السابق للشركة، تلاحظ فجوات في الجدولة الزمنية، وارتفاع نسب التأخير، مما يثير تساؤلات حول الدور الفعلي للتحول الرقمي في تحسين الأداء. بناءً على ذلك، تتمحور مشكلة الدراسة حول: ما مدى تأثير التحول الرقمي على تحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية؟ وما العقبات التي تعيق تحقيق هذا الهدف الاستراتيجي؟ رغم التوجه الواسع نحو التحول الرقمي، لا تزال بعض المؤسسات، ومنها شركة المياه الوطنية، تواجه تحديات حقيقية في تفعيل هذا التحول بطريقة تضمن تحسين أداء مشاريعها. تنبع المشكلة من التفاوت في تبني التقنيات الحديثة، وعدم استيعاب الموظفين للتغيير، وصعوبات في دمج الأنظمة الرقمية ضمن الهيكل الإداري. ومن خلال مراجعة التقارير السنوية والأداء السابق للشركة، تلاحظ فجوات في الجدولة الزمنية، وارتفاع نسب التأخير، مما يثير تساؤلات حول الدور الفعلي للتحول الرقمي في تحسين الأداء.

لقد أشارت الدراسات السابقة، مثل دراسة العثمان وبازيد (2024)، إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام تقنيات إدارة المشاريع ونجاح مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية بشكل عام. ومع ذلك، فإن هذه الدراسات لم تتناول بشكل خاص قطاع المياه أو شركة المياه الوطنية السعودية. كما أن دراسة باشميل وآخرون (2024)، التي ركزت على القطاع الخاص، أكدت على أن التحول الرقمي يؤثر بشكل كبير على جميع جوانب العمل، ولكنها لم تقدم تحليلاً معمقاً لتأثيره على أداء المشاريع في بيئة القطاع العام، وخاصة في شركة خدمات حيوية مثل شركة المياه الوطنية.

بناءً على ما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة المعرفية من خلال الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي: ما هو أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية؟

إن الاهتمام بدراسة هذه المشكلة ينبع من الأهمية الاستراتيجية لشركة المياه الوطنية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المملكة، وضرورة ضمان كفاءة وفعالية مشاريعها لتقديم خدمات مياه وصرف صحي عالية الجودة. فعدم معالجة هذه المشكلة قد

يؤدي إلى استنزاف الموارد، وتأخر في تنفيذ المشاريع، وانخفاض في جودة الخدمات المقدمة، مما يؤثر سلباً على رضا المستفيدين ويحد من تحقيق الأهداف الوطنية الطموحة

1.2.1 سياق المشكلة في شركة المياه الوطنية السعودية:

تُعد شركة المياه الوطنية السعودية (NWC) من أكبر الشركات الخدمية في المملكة، وتلعب دوراً حيوياً في توفير خدمات المياه والصرف الصحي لأكثر من 15 مليون مستفيد. في إطار رؤية المملكة 2030، أطلقت الشركة العديد من المبادرات والمشاريع الاستراتيجية الهادفة إلى تحسين البنية التحتية للمياه، وتوسيع نطاق الخدمات، وتعزيز الكفاءة التشغيلية. جزء كبير من هذه المبادرات يعتمد على التحول الرقمي، من خلال تبني تقنيات مثل العدادات الذكية، وأنظمة مراقبة الشبكات عن بعد، ومنصات خدمة العملاء الرقمية [25].

على الرغم من هذه الجهود، تواجه الشركة تحديات في ضمان أن استثمارات التحول الرقمي تترجم بشكل مباشر إلى تحسين ملموس في أداء مشاريعها. فمشكلة الدراسة لا تقتصر على مجرد تبني التقنيات، بل تمتد إلى فهم كيفية تأثير هذا التبني على مؤشرات الأداء الرئيسية للمشاريع، مثل الالتزام بالجدول الزمني، والميزانيات، ومعايير الجودة، ورضا أصحاب المصلحة. على سبيل المثال، قد يتم تطبيق نظام رقمي جديد لإدارة المشاريع، ولكن السؤال يبقى: هل أدى هذا النظام بالفعل إلى تقليل التأخير في تسليم المشاريع، أو خفض التكاليف، أو تحسين جودة المخرجات؟

إن غياب إطار واضح لتقييم أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع يمكن أن يؤدي إلى:

- صعوبة قياس العائد على الاستثمار (ROI): بدون مقاييس واضحة، يصبح من الصعب تحديد ما إذا كانت الاستثمارات الضخمة في التحول الرقمي تحقق الفوائد المرجوة على مستوى أداء المشاريع.
- تكرار الأخطاء: إذا لم يتم تحليل أثر التحول الرقمي على المشاريع بشكل منهجي، فقد تتكرر نفس التحديات أو الأخطاء في المشاريع المستقبلية.
- مقاومة التغيير: قد يواجه الموظفون مقاومة للتحول الرقمي إذا لم يروا بوضوح كيف يساهم هذا التحول في تحسين أدائهم أو أداء المشاريع التي يعملون عليها.
- عدم التوافق الاستراتيجي: قد لا تكون مبادرات التحول الرقمي متوافقة تماماً مع الأهداف الاستراتيجية للمشاريع إذا لم يتم ربطها بشكل مباشر بمؤشرات الأداء الرئيسية.

2.2.1 الفجوة البحثية:

على الرغم من وجود العديد من الدراسات التي تناولت التحول الرقمي وإدارة المشاريع بشكل عام، إلا أن هناك فجوة بحثية واضحة فيما يتعلق بالدراسات التطبيقية التي تركز على أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع في سياق شركات المياه الوطنية السعودية أو حتى في قطاع المرافق العامة في المملكة العربية السعودية بشكل خاص. فمعظم الدراسات المتاحة إما أنها عامة حول التحول الرقمي، أو تركز على قطاعات أخرى مثل الاتصالات أو القطاع الخاص [26].

تحديد هذه الفجوة البحثية يبرر أهمية هذه الدراسة، حيث تسعى إلى تقديم إسهام علمي وعملي من خلال:

- سد الفجوة المعرفية: توفير فهم أعمق للعلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع في قطاع حيوي ومحدد مثل قطاع المياه في المملكة العربية السعودية.
- تقديم أدلة تجريبية: بناءً على دراسة تطبيقية، يمكن تقديم أدلة ملموسة حول كيفية تأثير التحول الرقمي على مؤشرات أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.
- توجيه صناع القرار: تزويد صناع القرار في شركة المياه الوطنية السعودية والجهات الحكومية الأخرى برؤى وتوصيات مستنيرة لتحسين استراتيجيات التحول الرقمي وإدارة المشاريع.

لذلك، تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة على التساؤلات التي تنبثق من هذه المشكلة، وتحديد الأثر الحقيقي للتحول الرقمي على أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية، مع الأخذ في الاعتبار التحديات والفرص المرتبطة بهذا التحول.

3.1 أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من كونها تسلط الضوء على موضوع حيوي ومعاصر يمس جوهر التطورات التكنولوجية والإدارية الحديثة، وهو أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع. وتكتسب هذه الأهمية بعداً إضافياً من خلال التركيز على دراسة تطبيقية في سياق شركة المياه الوطنية السعودية، التي تعد من المؤسسات الحيوية في المملكة. يمكن تقسيم أهمية الدراسة إلى جانبين رئيسيين

الأهمية العلمية:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها العلمية من عدة جوانب، تسهم في إثراء الأدبيات الأكاديمية في مجالات التحول الرقمي وإدارة المشاريع، خاصة في سياق الدول النامية والاقتصادات الناشئة مثل المملكة العربية السعودية. يمكن تلخيص الأهمية العلمية فيما يلي:

- **سد الفجوة البحثية:** كما ذكر سابقاً، هناك ندرة في الدراسات التطبيقية التي تربط بشكل مباشر بين التحول الرقمي وأداء المشاريع في قطاع المرافق العامة، وتحديدًا في شركات المياه السعودية. ستسهم هذه الدراسة في سد هذه الفجوة من خلال تقديم تحليل معمق وموثق لهذه العلاقة.
- **تطوير الإطار النظري:** ستعمل الدراسة على ربط المفاهيم والنظريات المتعلقة بالتحول الرقمي (مثل نماذج النضج الرقمي، وأبعاد التحول) مع نظريات إدارة المشاريع (مثل دورة حياة المشروع، ومؤشرات الأداء الرئيسية). هذا الربط يمكن أن يؤدي إلى تطوير إطار نظري متكامل يفسر كيفية تأثير التحول الرقمي على أداء المشاريع.
- **تقديم أدلة تجريبية:** من خلال الدراسة التطبيقية على شركة المياه الوطنية السعودية، ستقدم هذه الرسالة أدلة تجريبية (Empirical Evidence) حول تأثير التحول الرقمي. هذه الأدلة يمكن أن تكون أساساً لدراسات مستقبلية، وتساعد الباحثين على بناء نماذج أكثر دقة وتطبيقية.
- **تحديد المتغيرات والعلاقات:** ستساعد الدراسة في تحديد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر في العلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع، مثل البنية التحتية الرقمية، والمهارات الرقمية للموظفين، والثقافة التنظيمية. كما ستوضح طبيعة العلاقات بين هذه المتغيرات، سواء كانت علاقات مباشرة أو غير مباشرة، أو علاقات تعديلية.
- **منهجية البحث:** ستوفر الدراسة نموذجاً لمنهجية بحث يمكن للباحثين الآخرين الاستفادة منها عند دراسة ظواهر مماثلة في سياقات مختلفة، خاصة فيما يتعلق بجمع البيانات وتحليلها في بيئة التحول الرقمي.

- **مرجع للباحثين:** يمكن أن تكون هذه الدراسة مرجعاً للباحثين المستقبليين المهتمين بمواضيع التحول الرقمي، إدارة المشاريع، أو دراسات الحالة في القطاع العام السعودي، مما يفتح آفاقاً لبحوث إضافية في هذا المجال.

الأهمية العملية:

لا تقتصر أهمية هذه الدراسة على الجانب العلمي فحسب، بل تمتد لتشمل الجانب العملي، حيث تقدم رؤى وتوصيات قيمة للمؤسسات، وخاصة شركة المياه الوطنية السعودية، لتحسين استراتيجياتها في التحول الرقمي وإدارة المشاريع. يمكن تلخيص الأهمية العملية فيما يلي:

- **توجيه صناع القرار:** ستزود الدراسة الإدارة العليا ومديري المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية بمعلومات دقيقة وموثوقة حول كيفية تأثير التحول الرقمي على أداء مشاريعهم. هذا يمكن أن يساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن الاستثمارات المستقبلية في التقنيات الرقمية، وتحديد أولويات المشاريع، وتخصيص الموارد بشكل أكثر فعالية.
- **تحسين أداء المشاريع:** من خلال تحديد العوامل التي تعزز أو تعيق أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع، يمكن للشركة تطوير استراتيجيات لتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع، وتقليل التكاليف، والالتزام بالجدول الزمني، وتحسين جودة المخرجات.
- **تعزيز الكفاءة التشغيلية:** ستساعد التوصيات المستنبطة من الدراسة الشركة على تحسين عملياتها التشغيلية من خلال الاستفادة القصوى من التقنيات الرقمية، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتقليل الهدر.
- **تطوير الكفاءات البشرية:** ستسلط الدراسة الضوء على أهمية تطوير المهارات الرقمية للموظفين، وتقديم برامج تدريبية موجهة لسد الفجوات المعرفية والمهارية، مما يعزز قدرة القوى العاملة على التكيف مع متطلبات التحول الرقمي.
- **إدارة المخاطر:** ستساهم الدراسة في فهم أفضل للمخاطر المرتبطة بالتحول الرقمي في المشاريع، وتقديم توصيات حول كيفية إدارة هذه المخاطر بفعالية، مما يقلل من احتمالية الفشل ويضمن استمرارية الأعمال.
- **تعزيز القدرة التنافسية والاستدامة:** في بيئة تتسم بالتغير السريع، يمكن للمؤسسات التي تتبنى التحول الرقمي بفعالية أن تعزز قدرتها التنافسية وتحقق استدامة طويلة الأجل. ستساعد هذه الدراسة شركة المياه الوطنية السعودية على تحقيق هذه الأهداف من خلال تحسين أدائها في المشاريع.
- **نموذج للمؤسسات الأخرى:** يمكن للمؤسسات الأخرى في القطاع العام أو قطاع المرافق العامة في المملكة العربية السعودية الاستفادة من نتائج وتوصيات هذه الدراسة لتوجيه جهودها في التحول الرقمي وإدارة المشاريع.

4.1 أهداف الدراسة:

تحدد أهداف الدراسة ما يسعى الباحث إلى تحقيقه من خلال بحثه، وتكون بمثابة موجبات رئيسية لجميع مراحل الدراسة. بناءً على مشكلة الدراسة وأهميتها، تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الهدف الرئيسي التالي، والذي ينبثق عنه مجموعة من الأهداف الفرعية:

1.4.1 الأهداف الرئيسية:

تهدف هذه الدراسة بشكل رئيسي إلى تحديد وقياس أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية. هذا الهدف الشامل يتطلب تفكيكه إلى أهداف فرعية أكثر تحديداً وقابلية للقياس، والتي ستوجه عملية جمع البيانات وتحليلها.

1.4.2 الأهداف الفرعية:

لتحقيق الهدف الرئيسي للدراسة، تم صياغة الأهداف الفرعية التالية:

1. **تحديد مستوى تبني التقنيات الرقمية الحديثة في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية:** يهدف هذا الهدف إلى استكشاف مدى استخدام الشركة للتقنيات الرقمية المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء في سياق مشاريعها. سيتم تقييم ليس فقط وجود هذه التقنيات، بل أيضاً مدى تكاملها وفعاليتها في العمليات اليومية للمشاريع. هذا يتطلب فهماً عميقاً للبنية التحتية الرقمية الحالية للشركة ومستوى نضجها الرقمي.
 2. **تقييم أثر التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحول الرقمي على جودة مخرجات المشاريع:** يركز هذا الهدف على تحليل كيفية تأثير إعادة هندسة العمليات وتبسيطها من خلال الأدوات الرقمية على جودة المنتجات والخدمات النهائية للمشاريع. سيتم البحث عن أدلة على تحسين الدقة، وتقليل الأخطاء، وزيادة الكفاءة في تسليم المخرجات، مما ينعكس إيجاباً على رضا المستفيدين.
 3. **تحليل دور التكيف الثقافي والتنظيمي مع التحول الرقمي في زيادة فعالية إدارة المخاطر في المشاريع:** يهدف هذا الهدف إلى فهم كيف تسهم الثقافة التنظيمية الداعمة للتحول الرقمي، والمرونة، وقدرة الموظفين على التكيف، في تحسين قدرة الشركة على تحديد المخاطر المرتبطة بالمشاريع الرقمية وإدارتها بفعالية. سيتم التركيز على آليات التواصل، والتدريب، والتحفيز التي تعزز هذا التكيف.
 4. **قياس مدى مساهمة تحسين تجربة العملاء من خلال التحول الرقمي في زيادة رضا أصحاب المصلحة عن المشاريع:** يهدف هذا الهدف إلى تقييم الأثر المباشر وغير المباشر للتحول الرقمي على رضا العملاء وأصحاب المصلحة الآخرين (مثل الموردين، الجهات الحكومية، الموظفين). سيتم البحث عن مؤشرات مثل سهولة الوصول إلى الخدمات، سرعة الاستجابة، وشفافية المعلومات، وكيف تؤثر هذه العوامل على تصورات أصحاب المصلحة لنجاح المشروع.
 5. **تحديد أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه شركة المياه الوطنية السعودية في تطبيق التحول الرقمي في مشاريعها:** يهدف هذا الهدف إلى الكشف عن العقبات الرئيسية التي تعترض طريق التحول الرقمي الناجح في الشركة. قد تشمل هذه التحديات مقاومة التغيير، نقص المهارات، قيود الميزانية، أو تحديات دمج الأنظمة القديمة. فهم هذه التحديات أمر بالغ الأهمية لوضع توصيات عملية وواقعية.
 6. **تقديم توصيات عملية ومستنيرة لشركة المياه الوطنية السعودية لتعزيز أثر التحول الرقمي على أداء مشاريعها:** بناءً على النتائج المستخلصة من الأهداف السابقة، سيتم صياغة مجموعة من التوصيات الاستراتيجية والتشغيلية التي يمكن للشركة تطبيقها لتحسين استراتيجياتها في التحول الرقمي وإدارة المشاريع، وضمان تحقيق أقصى استفادة من استثماراتها في هذا المجال.
- إن تحقيق هذه الأهداف الفرعية سيمنح الدراسة من تقديم صورة شاملة ومتعمقة لأثر التحول الرقمي على أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية، مما يساهم في تحقيق الهدف الرئيسي للدراسة وتقديم إسهام علمي وعملي قيم.

5.1 تساؤلات الدراسة

تُعد أسئلة الدراسة بمثابة ترجمة مباشرة لأهداف الدراسة، وهي تحدد بوضوح ما يسعى البحث إلى الإجابة عليه. بناءً على الأهداف الرئيسية والفرعية، يمكن صياغة التساؤلات التالية:

1.5.1 السؤال الرئيسي:

تتمحور مشكلة الدراسة حول سؤال رئيسي يسعى هذا البحث للإجابة عليه، وهو:

ما أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية؟

هذا السؤال الشامل يمثل نقطة الانطلاق للبحث، ويهدف إلى استكشاف العلاقة السببية أو الارتباطية بين متغيرين رئيسيين: التحول الرقمي (كمتغير مستقل) وأداء المشاريع (كمتغير تابع) في سياق محدد وهو شركة المياه الوطنية السعودية.

1.5.2 الأسئلة الفرعية:

للإجابة على السؤال الرئيسي بشكل منهجي ومفصل، تم صياغة مجموعة من الأسئلة الفرعية التي تغطي جوانب مختلفة من العلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع، وتتوافق مع الأهداف الفرعية للدراسة. هذه الأسئلة ستوجه عملية جمع البيانات وتحليلها:

1. ما مستوى تبني التقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، إنترنت الأشياء) في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية؟

يهدف هذا السؤال إلى تقييم الوضع الراهن للبنية التحتية الرقمية ومستوى النضج الرقمي في مشاريع الشركة. سيتطلب ذلك تحديد أنواع التقنيات المستخدمة، ومدى انتشارها، ومستوى الاستثمار فيها. الإجابة على هذا السؤال ستوفر الأساس لفهم مدى استعداد الشركة للاستفادة من التحول الرقمي.

2. كيف تؤثر التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحول الرقمي على جودة مخرجات المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية؟

يركز هذا السؤال على الجانب العملي للتحول الرقمي. سيبحث في كيفية إعادة هندسة العمليات، وتبسيطها، وأتمتتها باستخدام التقنيات الرقمية، وكيف ينعكس ذلك على جودة المنتجات والخدمات التي تقدمها المشاريع. سيتم تقييم مؤشرات الجودة مثل دقة المخرجات، وتقليل الأخطاء، والالتزام بالمعايير.

3. ما دور التكيف الثقافي والتنظيمي مع التحول الرقمي في زيادة فعالية إدارة المخاطر في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية؟

يتناول هذا السؤال الجانب البشري والتنظيمي للتحول الرقمي. سيبحث في كيفية تأثير الثقافة التنظيمية الداعمة للابتكار والمرونة، بالإضافة إلى قدرة الموظفين على التكيف مع التغييرات، على قدرة الشركة على تحديد المخاطر المرتبطة بالمشاريع الرقمية وإدارتها بفعالية. سيتم تحليل آليات التواصل، والتدريب، والتحفيز.

4. إلى أي مدى تساهم تحسين تجربة العملاء من خلال التحول الرقمي في زيادة رضا أصحاب المصلحة عن المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية؟

يركز هذا السؤال على جانب القيمة المضافة للتحول الرقمي من منظور أصحاب المصلحة. سيبحث في كيفية تأثير المنصات الرقمية، وقنوات الاتصال الجديدة، والخدمات المخصصة على رضا العملاء والمستفيدين الآخرين من مشاريع الشركة. سيتم تقييم مؤشرات رضا أصحاب المصلحة مثل سهولة الوصول، وسرعة الاستجابة، والشفافية.

5. ما أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه شركة المياه الوطنية السعودية في تطبيق التحول الرقمي في مشاريعها؟

يهدف هذا السؤال إلى تحديد العقبات الرئيسية التي قد تعترض طريق التحول الرقمي الناجح. سيتطلب ذلك استكشاف العوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر على عملية التحول، مثل مقاومة التغيير، ونقص المهارات، وقيود الميزانية، والتحديات التقنية.

إن الإجابة على هذه الأسئلة الفرعية بشكل شامل سيمكن الدراسة من تقديم فهم عميق ومتكامل لأثر التحول الرقمي على أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية، وتقديم توصيات عملية ومستنيرة.

6.1 مصطلحات الدراسة:

لضمان الوضوح والدقة في هذه الدراسة، من الضروري تعريف المصطلحات الرئيسية التي سيتم استخدامها بشكل متكرر. هذه التعريفات ستساعد على توحيد الفهم وتجنب أي التباس:

- **التحول الرقمي (Digital Transformation):** يُعرف التحول الرقمي بأنه عملية دمج التكنولوجيا الرقمية في جميع مجالات الأعمال، مما يؤدي إلى تغييرات جوهرية في كيفية عمل المؤسسات وتقديمها للقيمة للعملاء. يتضمن هذا التحول تغييرات في الثقافة، والقيادة، والعمليات، وتجربة العملاء، ونماذج الأعمال [74]. في سياق هذه الدراسة، يشير التحول الرقمي إلى تبني شركة المياه الوطنية السعودية للتقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، إنترنت الأشياء) وإعادة هندسة عملياتها وثقافتها التنظيمية لتحسين أدائها العام وأداء مشاريعها.
- **أداء المشاريع (Project Performance):** يُعرف أداء المشاريع بأنه مدى تحقيق المشروع لأهدافه المحددة ضمن القيود المفروضة عليه (الوقت، التكلفة، النطاق، الجودة). يشمل ذلك قياس مدى كفاءة وفعالية المشروع في تحقيق النتائج المرجوة، ورضا أصحاب المصلحة [75]. في هذه الدراسة، سيتم قياس أداء المشاريع من خلال مؤشرات رئيسية تشمل:

الأداء الزمني (الالتزام بالجدول الزمني)، الأداء المالي (الالتزام بالميزانية)، أداء الجودة (تحقيق معايير الجودة)، أداء النطاق (الالتزام بالنطاق المحدد)، أداء المخاطر (فعالية إدارة المخاطر)، ورضا أصحاب المصلحة.

• **شركة المياه الوطنية السعودية (National Water Company - NWC):** هي شركة مملوكة للدولة في المملكة العربية السعودية، تأسست عام 2008، وتتولى مسؤولية إدارة وتشغيل وصيانة البنية التحتية لخدمات المياه والصرف الصحي في جميع مناطق المملكة. تُعد الشركة محور الدراسة التطبيقية، حيث سيتم تحليل أثر التحول الرقمي على مشاريعها [76].

• **التقنيات الرقمية (Digital Technologies):** هي مجموعة من الأدوات والأنظمة والمنصات التي تعتمد على الحوسبة والاتصالات الرقمية لمعالجة المعلومات وتسهيل التفاعل. تشمل هذه التقنيات الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، إنترنت الأشياء، البلوك تشين، والأتمتة الروبوتية للعمليات [77]. في هذه الدراسة، سيتم التركيز على كيفية استخدام هذه التقنيات في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية.

• **مؤشرات الأداء الرئيسية (Key Performance Indicators - KPIs):** هي مقاييس قابلة للقياس الكمي تساعد المؤسسات على تقييم مدى نجاحها في تحقيق أهدافها الاستراتيجية والتشغيلية. في سياق المشاريع، تُستخدم مؤشرات الأداء الرئيسية لتتبع التقدم، وتقييم الكفاءة، وتحديد مجالات التحسين [78].

• **إدارة المشاريع (Project Management):** هي تطبيق المعرفة، والمهارات، والأدوات، والتقنيات على أنشطة المشروع لتلبية متطلبات المشروع. تتضمن إدارة المشاريع تخطيط، وتنظيم، وتوجيه، ومراقبة الموارد لتحقيق أهداف محددة ضمن قيود معينة [79].

هذه التعريفات ستشكل الأساس المفاهيمي للدراسة، وتساعد على توجيه التحليل وتفسير النتائج.

7.1 فروض الدراسة:

بناءً على مشكلة الدراسة، وأهدافها، والإطار النظري الذي تم استعراضه، تم صياغة مجموعة من الفروض (Hypotheses) التي تمثل إجابات مؤقتة لأسئلة الدراسة، وسيتم اختبار صحتها من خلال جمع البيانات وتحليلها في الدراسة التطبيقية. تهدف هذه الفروض إلى توجيه عملية البحث وتحديد العلاقات المتوقعة بين المتغيرات.

1.7.1 الفرض الرئيسي

الفرض الرئيسي (H0): لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أثر التحول الرقمي وتحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.

الفرض البديل (H1): يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتحويل الرقمي في تحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.

1.7.2 الفروض الفرعية:

لتحليل العلاقة بشكل أكثر تفصيلاً، تم صياغة الفروض الفرعية التالية، والتي ترتبط بالأبعاد المختلفة للتحويل الرقمي وتأثيرها على مؤشرات أداء المشاريع:

- **الفرض الفرعي الأول (H1.1):** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين تبني التقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة) وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.
 - **مبررات الفرض:** تعتمد هذه الفرضية على الأدبيات التي تشير إلى أن التقنيات الرقمية تعمل على أتمتة العمليات، وتحسين دقة البيانات، وتوفير رؤى تحليلية، مما يؤدي إلى تسريع وتيرة العمل وتقليل الأخطاء في تنفيذ المشاريع.
 - **الفرض الفرعي الثاني (H1.2):** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحويل الرقمي وتحسين جودة مخرجات المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.
 - **مبررات الفرض:** يستند هذا الفرض إلى أن إعادة هندسة العمليات وتبسيطها من خلال الرقمنة يؤدي إلى تحسين معايير الجودة، وتقليل العيوب، وزيادة فعالية المخرجات النهائية للمشاريع.
 - **الفرض الفرعي الثالث (H1.3):** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين التكيف الثقافي والتنظيمي مع التحويل الرقمي وزيادة فعالية إدارة المخاطر في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية.
 - **مبررات الفرض:** يفترض هذا الفرض أن الثقافة التنظيمية المرنة والداعمة للتحويل، بالإضافة إلى قدرة الموظفين على التكيف، تمكن المؤسسة من تحديد المخاطر الرقمية وإدارتها بشكل استباقي، مما يقلل من تأثيرها السلبي على أداء المشاريع.
 - **الفرض الفرعي الرابع (H1.4):** توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين تحسين تجربة العملاء من خلال التحويل الرقمي وزيادة رضا أصحاب المصلحة عن مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية.
 - **مبررات الفرض:** ينطلق هذا الفرض من أن توفير قنوات رقمية سهلة الاستخدام، وخدمات مخصصة، وتواصل فعال مع العملاء وأصحاب المصلحة، يؤدي إلى زيادة رضاهم وثقتهم في مخرجات المشروع وأداء الشركة بشكل عام.
 - **الفرض الفرعي الخامس (H1.5):** توجد تحديات ومعوقات ذات دلالة إحصائية تواجه شركة المياه الوطنية السعودية في تطبيق التحويل الرقمي في مشاريعها.
 - **مبررات الفرض:** يعتمد هذا الفرض على الأدبيات التي تشير إلى أن التحويل الرقمي ليس خالياً من التحديات، مثل مقاومة التغيير، ونقص المهارات، وقيود الميزانية، وصعوبة دمج الأنظمة القديمة، والتي يمكن أن تؤثر سلباً على أداء المشاريع.
- سيتم اختبار هذه الفروض باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة بعد جمع البيانات من عينة الدراسة، وسيتم قبول أو رفض الفروض بناءً على النتائج الإحصائية.

8.1 نموذج الدراسة:

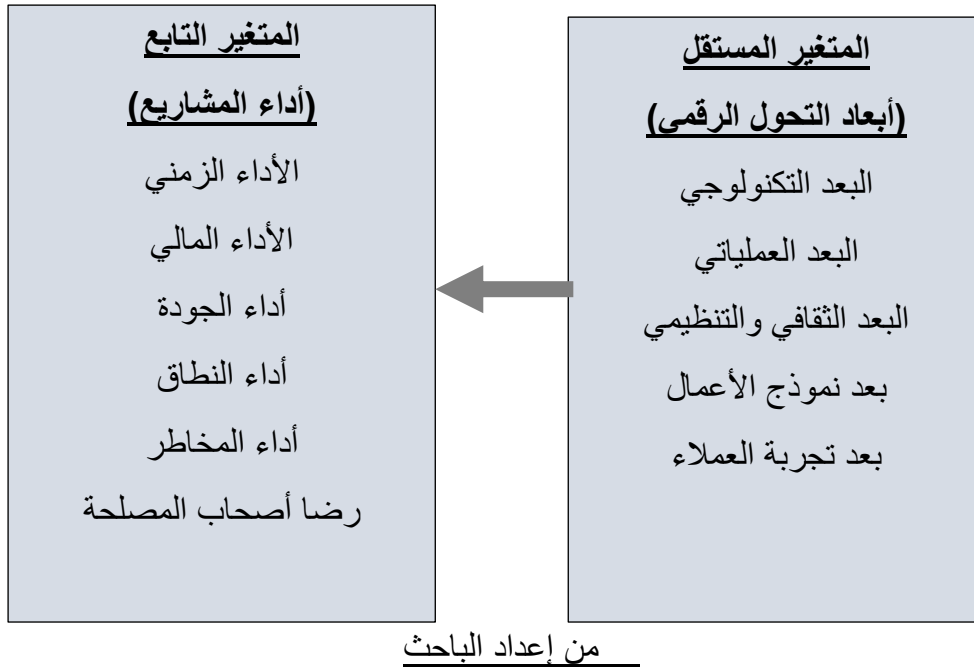
يتمثل الهدف من هذا النموذج في التعرف على أثر أبعاد التحول الرقمي التي تم تناولها في الإطار النظري (البعد التكنولوجي، البعد العملياتي، البعد الثقافي والتنظيمي، بعد تجربة العملاء، بعد نموذج الأعمال) أداء المشاريع التي تم تحديدها في الإطار النظري (الأداء الزمني، الأداء المالي، أداء الجودة، أداء النطاق، أداء المخاطر، رضا أصحاب المصلحة) بالتطبيق على شركة المياه الوطنية بالمملكة العربية السعودية.

المتغير المستقل: أبعاد التحول الرقمي بأبعادها (البعد التكنولوجي، البعد العملياتي، البعد الثقافي والتنظيمي، بعد تجربة العملاء، بعد نموذج الأعمال).

• تحليل البيانات: استخدام الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات المجمعة، وتحديد العلاقات بين المتغيرات المستقلة (أبعاد التحول الرقمي) والمتغير التابع (أداء المشاريع).

المتغير التابع: أداء المشاريع بأبعادها (الأداء الزمني، الأداء المالي، أداء الجودة، أداء النطاق، أداء المخاطر، رضا أصحاب المصلحة).

شكل (1): متغيرات الدراسة



9.1 الدراسات السابقة:

تعتبر الدراسات السابقة ركيزة أساسية في البحث العلمي، حيث توفر قاعدة معرفية للباحث، وتساعد على فهم التطورات في مجال دراسته، وتحديد الفجوات البحثية التي يمكن أن تسهم دراسته في سدها. في هذا الجزء، سيتم استعراض وتحليل عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع، مع التركيز على المنهجيات والنتائج والتوصيات.

1. دراسة: تأثير استخدام تقنيات إدارة المشاريع على تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية (العثمان وبازيد، 2024)

الهدف من الدراسة	المنهجية المستخدمة	أهم النتائج	التوصيات
توضيح مدى تأثير تبني أحدث تقنيات إدارة المشاريع على تحسين تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية.	اعتمدت الدراسة على منهجية بحث كمية، حيث تم جمع البيانات باستخدام استبيان مفصل تم توزيعه على عينة مكونة من 161 مشاركاً من مختلف القطاعات في المملكة العربية السعودية. تم تحليل البيانات المستخلصة لفحص العلاقات الإحصائية بين المتغيرات المختلفة وتقييم مدى فعالية تقنيات إدارة المشاريع.	أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية قوية بين استخدام تقنيات إدارة المشاريع ونجاح مشاريع التحول الرقمي. فقد ساهمت هذه التقنيات في تحسين إدارة الموارد، وتقليل المخاطر، وتعزيز التعاون والتنسيق بين فرق العمل. كما بينت الدراسة أن تبني ممارسات إدارة المشاريع الحديثة يساهم في تسهيل عمليات التخطيط والتنفيذ والمراقبة، مما يؤدي إلى تحقيق الأهداف المرجوة بكفاءة أعلى.	قدمت الدراسة توصيات جوهرية شملت ضرورة تعزيز برامج التدريب والتطوير المهني المستمر للعاملين في هذا المجال، وكذلك تشجيع المؤسسات على تبني استراتيجيات متكاملة وشاملة لإدارة المشاريع الرقمية، لضمان تحقيق النجاح المستدام وتقليل التحديات التي قد تواجهها خلال مراحل التنفيذ المختلفة.

جدول رقم (1)

التعليق: تعتبر هذه الدراسة ذات أهمية بالغة لموضوع البحث الحالي، حيث تتناول العلاقة المباشرة بين تقنيات إدارة المشاريع والتحول الرقمي في السياق السعودي. النتائج التي توصلت إليها الدراسة تدعم الفرضية الأساسية للبحث الحالي حول الأثر الإيجابي للتحول الرقمي على أداء المشاريع. كما أن تركيزها على القطاع العام السعودي يوفر أساساً قوياً للدراسة التطبيقية على شركة المياه الوطنية السعودية. ومع ذلك، فإن هذه الدراسة لم تتناول بشكل خاص قطاع المياه، مما يترك فجوة يمكن للبحث الحالي أن يسدها من خلال التركيز على شركة المياه الوطنية السعودية.

2. دراسة: أثر التحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية (باشميل وآخرون، 2024):

- **الهدف من الدراسة:** يهدف البحث إلى التعرف على دور التحول الرقمي في تنفيذ المشاريع في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تحسين كفاءة وفعالية عمليات التنفيذ وإدارة المشاريع من خلال استخدام التقنيات الحديثة والتكنولوجيا الرقمية. ويهدف أيضاً إلى تحسين التنافسية وتعزيز الابتكار في القطاع الخاص.
- **أهم النتائج:** توصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يؤثر بشكل كبير على جميع جوانب العمل في القطاع الخاص، بدءاً من العمليات الداخلية والإدارة وصولاً لتطوير المنتجات. يساعد التحول الرقمي الشركات على التكيف مع تطورات التكنولوجيا وتلبية احتياجات العملاء بشكل أفضل، من خلال دمج التقنيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي والتحليلات الضخمة والحوسبة السحابية، يمكن للشركات تعزيز عملياتها واتخاذ قرارات مستنيرة. يمكن أيضاً تحسين التفاعل مع العملاء من خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية لتسهيل تجربة العملاء وتقديم خدمات أفضل.

• **التعليق:** على الرغم من أن هذه الدراسة تركز على القطاع الخاص، إلا أنها تقدم رؤية قيمة حول تأثير التحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع بشكل عام. النتائج التي توصلت إليها الدراسة حول تحسين العمليات الداخلية، وتطوير المنتجات، وتعزيز التفاعل مع العملاء، يمكن تطبيقها على مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. كما أنها تسلط الضوء على التحديات المتعلقة بالاستثمار في التكنولوجيا وتأثير التغييرات على طرق العمل التقليدية، وهي نقاط مهمة يجب أخذها في الاعتبار عند دراسة التحول الرقمي في أي قطاع.

3. دراسات حول التحول الرقمي في قطاع الخدمات والمرافق العامة:

• **دراسة (Lee & Kim, 2022):** استكشفت هذه الدراسة أثر التحول الرقمي على جودة الخدمات المقدمة في قطاع المرافق العامة (الكهرباء والمياه) في كوريا الجنوبية. بينت الدراسة أن رقمنة الخدمات وتحسين تجربة العملاء من خلال التطبيقات الذكية ومنصات الخدمة الذاتية أدى إلى زيادة رضا العملاء وتحسين كفاءة تقديم الخدمات. وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على الأمن السيبراني وحماية البيانات في هذا القطاع الحيوي.

• **دراسة (Al-Qahtani & Al-Malki, 2020):** تناولت هذه الدراسة التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في القطاع الحكومي السعودي. كشفت الدراسة عن تحديات مثل مقاومة التغيير، ونقص المهارات الرقمية، والبيروقراطية التنظيمية. وأكدت على أهمية برامج التدريب والتطوير، وتغيير الثقافة التنظيمية، ودعم القيادة العليا لضمان نجاح مبادرات التحول الرقمي في هذا القطاع.

• **دراسة (Wang & Li, 2021):** بحثت هذه الدراسة في كيفية تأثير التحول الرقمي على كفاءة إدارة الأصول في شركات المياه. وجدت الدراسة أن استخدام أنظمة إنترنت الأشياء (IoT) وأجهزة الاستشعار الذكية لمراقبة شبكات المياه أدى إلى تحسين كبير في الكشف عن التسربات، وتقليل الفاقد من المياه، وتحسين كفاءة الصيانة الوقائية، مما انعكس إيجاباً على الأداء التشغيلي والمالي للشركات.

4. **دراسة (الرابعي، 2022):** هدفت إلى توضيح الحكومة الرقمية ومفهومها ومقوماتها وواقع تطبيقها في المملكة العربية السعودية والتعرف على جهود هيئة الحكومة الرقمية السعودية وتطلعاتها المستقبلية، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي باتباع أسلوب دراسة الحالة وتحليل المحتوى والاعتماد على أداة الملاحظة لمتابعة مواقع هيئة الحكومة الرقمية وحساباتها الرسمية ومواقع التواصل الاجتماعي، وخلصت الدراسة إلى أن الحكومة الرقمية ضرورة وليست غاية لأنها تؤدي إلى تحسين وتجويد الخدمات المقدمة للمواطنين من الجهات الحكومية مع ضمان السرعة والجودة والإنصاف والشفافية والتركيز على الحكومة التي تركز على المواطن، كما تسعى هيئة الحكومة الرقمية لتعزيز مكانة المملكة رقمياً وبناء جسور التعاون والدخول في الشراكات مع حكومات حول العالم والمنظمات الدولية المهتمة بمجال الحكومة الرقمية وتفعيل المشاركة المجتمعية في المملكة تماشياً مع رؤية 2030، وأوصت الدراسة إلى ضرورة الاهتمام ببناء الحكومة الرقمية في العصر الرقمي والسعي لتحقيق متطلباتها.

5. **دراسة (خشبة وآخرون، 2022):** قدمت الدراسة تقييم برامج الحكومة الإلكترونية والتحول الرقمي في مصر وتقييم نجاح الحكومة في التحول إلى حكومة رقمية ذكية، ونهجت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باعتباره أحد المناهج الرئيسية لجمع البيانات والمعلومات والاعتماد على أداة الاستبانة، وتوصلت الدراسة إلى أنه لا يمكن لمصر الاستفادة من تطوير الخدمات الإلكترونية وتحويلها إلى خدمات رقمية ذكية على الرغم من توافر التقنيات الرقمية وعلى رأسها التقنيات الناشئة، وتوصي الدراسة بتطوير إستراتيجية الحكومة الرقمية من خلال التركيز على تلبية طلبات المستخدم ورقمنة العمليات بدلاً من ميكنتها

وتوفير خدمات استباقية وتفاعلية مع توافر البيانات بشكل تلقائي ومستدام، وكذلك تحويل الحكومة كمنصة رقمية لخلق القيمة المشتركة من خلال إشراك جميع الأطراف ذات الصلة في تطوير التصاميم والسياسات والإجراءات المتعلقة بالحكومة الرقمية وإتاحة البيانات بطريقة مستدامة ومفتوحة بضوابط معيارية من أجل استمرارية التطوير والمشاركة.

6. **دراسة (Chen et al, 2021):** تطرقت الدراسة إلى تحديد العوائق والتحديات التي تواجه التحول الرقمي ودور الحكومة في دعم التحول الرقمي للخدمات الصغيرة، وتستعرض هذه الدراسة مفهوم التحول الرقمي الشامل للمؤسسات الخدمية الصغيرة والأدبيات، وتسعى إلى إيجاد الخطط والسياسات التي يمكن أن تساعد في التحول الرقمي في أعمال الخدمات وتحديد الميزانية السنوية للحكومة وإنفاقها لتحقيق الهدف من اعتماد التقنيات الرقمية، وتستخدم الدراسة المنهج الاستكشافي والتجريبي باتباع أسلوب دراسة الحالة والاعتماد على أداة المقابلة، وأكدت الدراسة أن الشركات الصغيرة تشهد تحولاً رقمياً على مستويات مختلفة، وأن المنظمات تتمتع بدرجات متفاوتة من التبني الرقمي؛ نظراً لفاوت قدراتها الرقمية، وتوصلت الدراسة إلى أن شركات الخدمات الصغيرة تطبق التحول الرقمي لتحسين تجربة العملاء وزيادة المشاركة والتعاون مع العملاء، واقترحت الدراسة أن على الحكومة إنشاء منصة تعليمية رقمية لتعزيز القدرات الرقمية لشركات الخدمات الصغيرة.

7. **دراسة (شحاتة، 2020):** تناولت تحليل ودراسة تأثير تطبيق آليات التحول الرقمي بأبعاده المختلفة على تطبيقات الحكومة الإلكترونية التي تتجلى في جودة الخدمات التي تقدمها الجهات الإدارية للمواطنين والتركيز على متطلبات حوكمة المعايير لإجراءات التحول الرقمي، واستخدمت الدراسة المنهج الاستنباطي والاستقرائي، واستنتجت أن نجاح التحول الرقمي كأحد ابتكارات تكنولوجيا المعلومات يقوم على إنشاء وصيانة البنية التحتية للاتصالات الرقمية وضمان إدارتها وسرعة الوصول إليها وتحسين جودة الخدمة وملاءمة تكاليف الوحدة الحكومية، وأوصت الدراسة بضرورة إنشاء وصيانة البنية التحتية للاتصالات الرقمية وضمان إدارتها وإمكانية الوصول السريع إليها كمرتكز لتفعيل آليات التحول الرقمي وتعزيز مؤشرات الشمول المالي على المستوى القومي.

8. **دراسة (Koo & Rhode 2019):** تهدف إلى وضع خطة حول كيفية التحول الناجح لنظام الحكومة الإلكترونية للتكيف مع التطورات التكنولوجية، وتركز على التحول إلى الحكومة الإلكترونية الذكية ودراسة أحدث التقنيات المطبقة على الخدمات الحكومية، واقترحت الدراسة أساليب سياسية وتقنية للتحول والبحث عن إستراتيجيات واقعية من خلال دراسات حالة للتكنولوجيات الجديدة والبلدان الرائدة، أيضاً إجراء دراسات حول التحول الرقمي للحكومة في المستقبل وتجربة الأبحاث المختلفة للتحول الرقمي التي تؤدي إلى اكتساب المعرفة والخبرة في التحول الرقمي وتحقيق تحول ناجح من خلال تحسين جودة التحول الرقمي للحكومة.

9. **دراسة (Jasimuddin et al, 2017):** هدفت إلى تحديد العوامل التي تؤثر على التبني الناجح لخدمات الحكومة الإلكترونية وتطوير إطار مفاهيمي يتعلق بتطبيق التقنيات الرقمية في دولة الإمارات العربية المتحدة، وتسعى إلى فهم القضايا الرئيسية المحيطة بتبني التقنيات الرقمية التي قد تقود العمليات الناجحة للحكومة الإلكترونية، ونهجت الدراسة المنهج التجريبي وتم الاعتماد على أداة الاستبانة، حيث بلغ عدد العينة 35 مستجيباً، وتساعد الدراسة الممارسين على فهم العوامل التي يجب التركيز عليها في تعزيز نية استخدام التقنيات الرقمية وتحديد القضايا الرئيسية المحيطة بتبني التقنيات الرقمية التي قد تقود العمليات الناجحة للحكومة الإلكترونية.

10. **دراسة (محمد والغبيري، 2020):** ناقشت الدراسة واقع التحول الرقمي بالمملكة العربية السعودية من خلال أهميتها وأسسها ومراحلها وسبل نجاحها وتبني استخدامها في التطوير والتحسين المستمر للمملكة وتقديمها، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي لتحليل الأدبيات المرتبطة بالتحول الرقمي، وأكدت الدراسة من خلال التحليل أن التحول الرقمي في المملكة يسير بمعدل زيادة سنوية بمقدار 5% منذ عام 2011 حتى عام 2017، وأن المملكة تقع ضمن مجموعة من الدول الداعمة للتقنيات على مؤشر

الاتصالات العالمي لعام 2017، وتسعى المملكة إلى دعم البنية التحتية لتقنية المعلومات والاتصالات ورغد عملية التحول نحو الرقمنة بكافة المستلزمات التقنية المبتكرة، كما أوصت الدراسة بتكثيف استخدامات تقنيات الاتصالات والمعلومات ودمجها في تصميم العمليات والأنشطة في كافة المستويات التنظيمية وأيضاً تصميم سياسات تناسب تطبيق التحول الرقمي وتساعد على دعم مسيرته.

11. دراسات سابقة إضافية:

- دراسة حول أثر التحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع في القطاع الحكومي (اسم المؤلف، السنة):
 - الهدف: تحليل أثر التحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع في المؤسسات الحكومية.
 - المنهجية: منهجية مختلطة (كمية ونوعية) باستخدام استبيانات ومقابلات مع مديري المشاريع.
 - النتائج الرئيسية: أظهرت النتائج أن التحول الرقمي يساهم في تحسين كفاءة العمليات، وتقليل التكاليف، وزيادة الشفافية في المشاريع الحكومية.
 - التوصيات: ضرورة توفير الدعم القيادي، وتطوير البنية التحتية الرقمية، وتدريب الموظفين على المهارات الرقمية.
- دراسة حول دور التقنيات الرقمية في تعزيز أداء مشاريع البنية التحتية (اسم المؤلف، السنة):
 - الهدف: استكشاف دور التقنيات الرقمية (مثل BIM، IoT) في تحسين أداء مشاريع البنية التحتية.
 - المنهجية: دراسة حالة متعددة لمشاريع بنية تحتية كبرى.
 - النتائج الرئيسية: أثبتت التقنيات الرقمية فعاليتها في تحسين التخطيط، والمراقبة، وإدارة المخاطر في مشاريع البنية التحتية، مما أدى إلى تسليم المشاريع في الوقت المحدد وضمن الميزانية.
 - التوصيات: الاستثمار في التقنيات المتقدمة، وتطوير الكفاءات الهندسية والرقمية، وتعزيز التعاون بين الجهات المعنية.

1.9.1. تحليل الفجوات من الدراسات السابقة:

من خلال استعراض هذه الدراسات، يمكن استخلاص عدة نقاط رئيسية وتحديد الفجوات البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى سدها:

- التركيز على السياق: بينما توجد دراسات عامة حول التحول الرقمي وأداء المشاريع، فإن هناك ندرة في الدراسات التي تركز بشكل خاص على قطاع المياه في المملكة العربية السعودية. هذه الدراسة ستسهم في سد هذه الفجوة من خلال تقديم تحليل معمق في سياق محدد وحيوي.
- الشمولية في الأبعاد: العديد من الدراسات تركز على بعد واحد أو بعدين من أبعاد التحول الرقمي (مثل التكنولوجيا أو العمليات). هذه الدراسة تسعى إلى تبني نهج شامل يغطي الأبعاد التكنولوجية، والعملياتية، والثقافية، وتجربة العملاء، مما يوفر فهماً أكثر تكاملاً للأثر.
- الربط المباشر بأداء المشاريع: على الرغم من أن بعض الدراسات تشير إلى تحسينات في الكفاءة أو جودة الخدمات، فإن هذه الدراسة تهدف إلى ربط التحول الرقمي بشكل مباشر بمؤشرات أداء المشاريع المحددة (الزمن، التكلفة، الجودة، النطاق، المخاطر، رضا أصحاب المصلحة)، مما يوفر قياساً أكثر دقة للأثر.
- التحديات والحلول في السياق المحلي: ستسلط الدراسة الضوء على التحديات والمعوقات الخاصة التي تواجه شركة المياه الوطنية السعودية في تطبيق التحول الرقمي في مشاريعها، وتقديم توصيات عملية ومستنيرة تتناسب مع السياق المحلي.

بناءً على هذا التحليل، تؤكد الدراسة الحالية على أهميتها في تقديم إسهام فريد للأدبيات الأكاديمية والممارسات العملية من خلال التركيز على دراسة تطبيقية معمقة في قطاع حيوي ومحدد، مع تبني نهج شامل لأبعاد التحول الرقمي وتأثيرها على أداء المشاريع.

10.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

لقد سعت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع، مع التركيز على دراسة تطبيقية على مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. من خلال الإطار النظري والدراسات السابقة، تم تسليط الضوء على أهمية التحول الرقمي كقوة دافعة للتغيير في بيئة الأعمال الحديثة، وقد تطورت العديد من النظريات والمفاهيم في مجال إدارة المشاريع، ومن أبرزها:

• نظرية إدارة المشاريع الشاملة (Integrated Project Management Theory):

تركز هذه النظرية على التكامل بين جميع عناصر إدارة المشاريع، بما في ذلك التخطيط، والتنفيذ، والمراقبة، والتقييم. تهدف إلى تحقيق التوازن بين الجوانب الفنية، والاجتماعية، والاقتصادية للمشروع لضمان نجاحه الشامل.

• نظرية القيادة الاستراتيجية لإدارة المشاريع:

تؤكد هذه النظرية على الدور المحوري للقيادة في توجيه المشاريع نحو تحقيق الأهداف الاستراتيجية للمنظمة. فالقائد الفعال للمشروع لا يركز فقط على إنجاز المهام، بل يضمن توافق المشروع مع الرؤية والأهداف الكبرى للمؤسسة.

• نظرية إدارة المشاريع المبتكرة (Innovative Project Management Theory):

تركز على أهمية الابتكار في إدارة المشاريع، وتشجع على استخدام أساليب وتقنيات جديدة لحل المشكلات وتحقيق الأهداف. هذه النظرية تدعم المرونة والتكيف مع التغيرات، وتعتبر الابتكار محركاً رئيسياً لنجاح المشروع.

11.1 المنهجية وطرق البحث:

تُعد منهجية البحث بمثابة خارطة الطريق التي يتبعها الباحث للإجابة على أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها. في هذه الدراسة، سيتم اعتماد منهجية علمية دقيقة لضمان جمع وتحليل البيانات بشكل منهجي وموثوق، مما يساهم في الوصول إلى نتائج دقيقة وتوصيات قابلة للتطبيق.

المنهج العلمي للدراسة:

ستعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive Analytical Approach). يهدف هذا المنهج إلى وصف الظاهرة المدروسة وتحليلها وتفسير العلاقات بين متغيراتها كما هي في الواقع، دون التدخل في تغييرها. يعتبر هذا المنهج مناسباً لدراسة أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع، حيث يسمح بجمع البيانات حول الوضع الراهن للمشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية، وتحليل العلاقة بين تبني تقنيات التحول الرقمي ومستويات أداء المشاريع.

يتضمن المنهج الوصفي التحليلي الخطوات التالية:

- **وصف الظاهرة:** جمع معلومات تفصيلية حول التحول الرقمي في شركة المياه الوطنية السعودية، ومشاريعها، ومستويات أدائها.
- **تحليل البيانات:** استخدام الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات المجمعة، وتحديد العلاقات بين المتغيرات المستقلة (أبعاد التحول الرقمي) والمتغير التابع (أداء المشاريع).
- **تفسير النتائج:** تقديم تفسيرات منطقية للنتائج التي تم التوصل إليها، وربطها بالإطار النظري والدراسات السابقة.

12.1 مصادر البيانات :

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات والمعلومات:

- **المصادر الثانوية:** قام الباحث بالرجوع إلى الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والأدبيات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة والبحث في مواقع الإنترنت المختلفة لتقديم الإطار النظري المتعلق بهذه الدراسة.
- **المصادر الأولية:** قام الباحث بإعداد استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات مباشرة من أفراد العينة، حيث تكونت من عدد من الفقرات بهدف التعرف على أثر التحول الرقمي بأبعادها (سهولة الاستخدام- سرعة الاستجابة- الملائمة الزمنية- أمن المعلومات) على جودة إدارة المشاريع بأبعادها بالتطبيق على شركة المياه الوطنية السعودية.

13.1 أدوات الدراسة:

- تم العمل على الاستبانة بالتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تكونت من قسمين رئيسيين هما:
- **القسم الأول:** وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة بالمملكة العربية السعودية والمتمثلة بـ: النوع الاجتماعي، والعمر، والمؤهل العلمي، والوضع المهني.
- **القسم الثاني:** اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة المستقل والتابع.

14.1 أساليب تحليل البيانات:

بعد جمع البيانات من خلال الاستبيانات والمقابلات، سيتم تحليلها باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية والنوعية المناسبة لطبيعة البيانات وأهداف الدراسة. يهدف التحليل إلى الإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فروضها.

14.1.1. تحليل البيانات الكمية (الاستبيانات):

سيتم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for the Social Sciences - SPSS) لتحليل البيانات الكمية المستخلصة من الاستبيانات. ستشمل أساليب التحليل الإحصائي ما يلي:

• **الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics):** سيتم استخدام الإحصاء الوصفي لوصف خصائص عينة الدراسة والمتغيرات الرئيسية. يشمل ذلك حساب التكرارات (Frequencies)، والنسب المئوية (Percentages)، والمتوسطات الحسابية (Means)، والانحرافات المعيارية (Standard Deviations). ستساعد هذه الإحصاءات في تقديم صورة واضحة عن توزيع إجابات المشاركين حول أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات أداء المشاريع.

• **اختبار الصدق والثبات (Validity and Reliability Testing):** قبل إجراء التحليلات المتقدمة، سيتم التأكد من صدق وثبات أداة الدراسة (الاستبيان). سيتم استخدام:

– **الصدق الظاهري (Face Validity) وصدق المحتوى (Content Validity):** من خلال عرض الاستبيان على مجموعة من المحكمين المتخصصين، كما ذكر سابقاً.

– **الصدق البنائي (Construct Validity):** يمكن اختباره باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis - EFA) أو التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis - CFA) لتحديد ما إذا كانت العبارات تقيس الأبعاد المحددة للمتغيرات.

– **الثبات (Reliability):** سيتم قياس الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل بعد من أبعاد المتغيرات، وللاستبيان ككل. يجب أن تكون قيم ألفا كرونباخ مقبولة (عادةً 0.70 فما فوق) لضمان الاتساق الداخلي للعبارات. بلغت معاملات كرونباخ ألفا لمتغيرات الدراسة ومجالاتها كما يلي:

1. **متطلبات التحول الرقمي ككل:** (0.96) الإستراتيجية الرقمية (0.97)، الثقافة الرقمية (0.96) والقيادة التحويلية (0.96).

2. **ممارسات إدارة الموارد البشرية ككل:** (0.96) الإستقطاب (0.96)، التدريب (0.97)، التعويضات والحوافز (0.96) وتقييم الأداء (0.97).

• **الإحصاء الاستدلالي (Inferential Statistics):** سيتم استخدام الإحصاء الاستدلالي لاختبار الفروض والعلاقات بين المتغيرات. ستشمل الأساليب ما يلي:

1. **اختبارات الفروق (Difference Tests):** مثل اختبار ت (t-test) لتحليل الفروق بين مجموعتين، وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) لتحليل الفروق بين ثلاث مجموعات أو أكثر، وذلك لتحديد ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في إدراك المشاركين لأثر التحول الرقمي على أداء المشاريع بناءً على خصائصهم الديموغرافية (مثل المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة).

2. تحليل الارتباط (Correlation Analysis): سيتم استخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات أداء المشاريع. سيساعد هذا التحليل في تحديد ما إذا كانت هناك علاقة خطية بين المتغيرات.

3. تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis): سيتم استخدام تحليل الانحدار المتعدد لتحديد مدى تأثير أبعاد التحول الرقمي (كمتغيرات مستقلة) على أداء المشاريع (كمتغير تابع). سيساعد هذا التحليل في تحديد الأبعاد الأكثر تأثيراً، وتقدير حجم هذا التأثير، وتحديد النموذج الذي يفسر أكبر قدر من التباين في أداء المشاريع.

– أولاً: أساليب المنهج الوصفي (Descriptive Approach): سيتم استخدام المنهج الوصفي لوصف الوضع الراهن للتحول الرقمي في شركة المياه الوطنية السعودية، ومستوى أداء مشاريعها، وتحديد التحديات التي تواجهها. يعتمد هذا المنهج على جمع البيانات حول خصائص الظاهرة كما هي في الواقع.

14.1.2. تحليل البيانات النوعية (المقابلات):

سيتم تحليل البيانات النوعية المستخلصة من المقابلات الشخصية باستخدام تحليل المحتوى (Content Analysis). تتضمن هذه العملية الخطوات التالية:

- **تفريغ المقابلات (Transcription):** سيتم تفريغ جميع المقابلات المسجلة صوتياً إلى نصوص مكتوبة بدقة.
 - **قراءة متكررة (Repeated Reading):** سيتم قراءة النصوص المفردة عدة مرات للحصول على فهم شامل للمحتوى وتحديد الأفكار الرئيسية.
 - **الترميز (Coding):** سيتم تحديد وتصنيف الأفكار، والمفاهيم، والموضوعات المتكررة في النصوص. يمكن استخدام الترميز المفتوح (Open Coding) لتحديد المفاهيم الأولية، ثم الترميز المحوري (Axial Coding) لربط هذه المفاهيم ببعضها البعض، وأخيراً الترميز الانتقائي (Selective Coding) لتطوير فئات رئيسية وموضوعات شاملة.
 - **تحديد الأنماط والموضوعات (Identifying Patterns and Themes):** بناءً على الترميز، سيتم تحديد الأنماط والموضوعات المتكررة التي تظهر في إجابات المشاركين، والتي تعكس وجهات نظرهم وتجاربهم حول التحول الرقمي وأداء المشاريع.
 - **ربط النتائج النوعية بالكمية (Triangulation):** سيتم ربط النتائج المستخلصة من التحليل النوعي بالنتائج الكمية لتوفير فهم أعمق وأكثر شمولاً للظاهرة المدروسة. يمكن للبيانات النوعية أن تفسر سبب ظهور بعض النتائج الكمية، أو أن تقدم رؤى إضافية لا يمكن للبيانات الكمية وحدها أن تكشف عنها.
- إن استخدام هذه الأساليب المتنوعة لتحليل البيانات يضمن تحقيق أقصى استفادة من المعلومات المجمعة، وتقديم نتائج دقيقة وموثوقة تدعم الإجابة على أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها.

15.1 حدود الدراسة :

- حدود موضوعية: قامت الدراسة بقياس أثر التحول الرقمي بأبعادها (سهولة الاستخدام- سرعة الاستجابة- الملائمة الزمنية- أمن المعلومات) على جودة إدارة المشاريع بأبعادها (التمكين- التعليم والتدريب- القيادة- بناء الثقافة- الاتصال) بالتطبيق على شركة المياه الوطنية في المملكة العربية السعودية.
- حدود مكانية: شركة المياه الوطنية في المملكة العربية السعودية.
- حدود زمنية: العام الدراسي 2025.
- حدود بشرية: تم التطبيق على العاملين في شركة المياه الوطنية في المملكة العربية السعودية

الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة

المبحث الأول: التحول الرقمي

1.1.2 تمهيد:

مفهوماً محورياً في المشهد الاقتصادي والإداري المعاصر، ويشير إلى عملية دمج التكنولوجيا الرقمية في جميع جوانب الأعمال والعمليات التنظيمية، مما يؤدي إلى تغييرات جوهرية في كيفية عمل المؤسسات وتقديمها للقيمة. يتجاوز التحول الرقمي مجرد رقمنة العمليات الحالية؛ فهو يتطلب إعادة التفكير في نماذج الأعمال، والثقافة التنظيمية، وتجربة العملاء، بهدف تحقيق كفاءة أعلى، وابتكار مستمر، وقدرة تنافسية معززة. إن هذا التحول ليس مجرد تحديث تقني، بل هو ثورة ثقافية وإجرائية تتطلب التكيف والمرونة من جميع أصحاب المصلحة داخل المنظمة.

يهدف التحول الرقمي إلى إحداث تغييرات ملموسة وجذرية في تقديم الخدمات ضمن المواصفات التي تفوق التوقعات، حيث أنه يساعد على الديمومة والتنافسية، إضافة إلى إنشاء المجتمعات الفعالة، كونه يدعم تقديم الخدمات بالشكل المناسب وبسرعة أكبر، فهو يعتبر عملية انتقالية للمنظمات تعتمد فيها على التكنولوجيا الرقمية في ابتكار الخدمات والمنتجات (البار، 2019).

عند تحليل التحول الرقمي نجد أنه يتمثل في عمليات التغيير للمنتجات وطريقة تقديم الخدمات، ومن الممكن أن يكون إستراتيجياً يتعلق بالتدخل في وظائف المنظمات ككل (بردان، 2019)، كما أنه يعمل على إحداث فرق وتغييرات في المكونات الأساسية للعمل من حيث البنية التحتية والطرق والأساليب التي يتم اتباعها في عملية التشغيل، والآليات المستخدمة في الحصول على الخدمات، فيعتبر المستقبل الرقمي البديل العلمي الوحيد الذي يقع بين أيدينا، حيث أن مستقبل البشر مرتبط بالنمط التكنولوجي الحديث، فالاقتصاد التقليدي يقوم على العنصر البشري، مما يبرز عنه العديد من الأخطاء، ويعتمد على الدورات الوظيفية الطويلة، بينما الاقتصاد الرقمي الحديث يمتاز بـ: (شديد، 2021)

- تلاشي العمليات التقليدية، مما يساهم في زيادة مستوى العمليات الإنتاجية، وبالتالي تحسين مستوى الخدمات المطروحة.

- بناء النماذج التي تساعد على تبسيط الإجراءات وتقليل الوقت المطلوب لإنجاز الخدمات.

- تقليل الإنفاق الحكومي على الخدمات المطروحة، بالإضافة إلى رفع مستوى الأداء، وإدخال الخدمات الحديثة والجديدة.

- ارتفاع مستوى الثقة بالمنظمات العامة، وتحقيق مبدأ الاستمرارية (الحجيلان، 2020).

- ارتفاع مستوى الدقة والمرونة والسرعة تلقي الخدمات، وتقليل الأخطاء والمخاطر.
- تنمية ثقافة الإبداع والتطور داخل المنظمة، وإعادة رسم وصياغة الطرق التي يتعامل بها الأفراد داخل المجتمع (الشرباز، 2020).

إن قواعد وإجراءات التحول الرقمية في المنظمات والمؤسسات الحكومية التي تقدم خدماتها للمواطنين والمستهلكين تتمثل بـ: التنسيق في أداء الخدمات، وسهولة الحصول عليها، بالإضافة إلى التعرف على كيفية الاستفادة منها، وتقليل الاعتماد على العنصر البشري، وذلك لتوحيد مستوى أداء الخدمات، وتقليل المخاطر، والفصل بين متلقي الخدمة ومقدمها، والعمل على ترويج الخدمات الإلكترونية، إضافة إلى القابلية للتحديث عن طريق المشاركة لرفع مستوى الخدمة، والعمل على تطبيق معايير الحوكمة من شفافية وإفصاح ونزاهة (شديد، 2021).

2.1.2 تعريف التحول الرقمي:

يمكن تعريف التحول الرقمي بأنه "العملية التي تطبقها المؤسسة لدمج التكنولوجيا الرقمية في جميع مجالات الأعمال، وتغيير هذه العملية بشكل أساسي الطريقة التي تقدم بها المؤسسة القيمة" [2]. هذا التعريف يؤكد على الطبيعة الشاملة للتحول الرقمي، حيث لا يقتصر على قسم أو وظيفة معينة، بل يمتد ليشمل جميع الأنشطة والعمليات. الهدف الأساسي هو إحداث تغيير جذري في الأداء والنتائج، وليس مجرد تحسينات هامشية.

إن التحول الرقمي يتشكل من دمج بيانات تكنولوجيا المعلومات الشخصية والمؤسسية، بالإضافة إلى أنه يغلف التأثير التحويلي للتقنيات الرقمية الجديدة، مثل التقنيات الاجتماعية، والمتنقلة، والتحليلية، والسحابية، وإنترنت الأشياء.

والتحول الرقمي يتم تقديمه على أنه تكامل التقنيات الرقمية والعمليات التجارية في الاقتصاد الرقمي (2019) (Ziyadin et al.).

وأشار (الهاللي، 2021) إلى أنها سلسلة من التعديلات التي يجب إجراؤها بناءً على المنظمة أو المجموعة الراغبة في تحويل آليات عملهم من الشكل التقليدي إلى الشكل الإلكتروني بالاعتماد على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والحاسب الآلي في التعامل مع المؤسسات، سواء موظفين أو مستفيدين.

وذكر (الهويدي، 2022) أن التحول الرقمي لا يقتصر على الشركات التي تبيع المنتجات الرقمية أو تركز على الإنترنت والتكنولوجيا، بل يؤثر على جميع المجالات والقطاعات وخدمات الأعمال والوزارات والجهات الحكومية ويساهم في الانتشار السريع والتوسع للمؤسسات، فهي تكسب أعداداً كبيرة من الجمهور وتنفيذ سرعة الإجراءات الرقمية وتنظيمها وتحسين الكفاءة التشغيلية.

وأكد (الرابعي، 2022) أن التحول الرقمي يجب أن يشمل الانتقال من مرحلة إلى أخرى، ولكلٍ منها متطلباتها الخاصة، وطرق بنائها وتكوينها والتعامل معها ومواكبة التطورات المستمرة واعتماد التقنيات الناشئة وتأهيل أفراد المجتمع

رقمياً وتزويدهم بالمهارات الرقمية التي يحتاجونها لتحقيق أهداف الرؤية والإستراتيجية، ويتجلى هذا التحول بلا شك في ثلاثة أقطاب رئيسية: الفرد والأفراد الآخرين، المجتمع والمجتمع الآخر، المؤسسات والمؤسسات الحكومية والخاصة.

3.1.2. الخلفية التاريخية للتحول الرقمي في المملكة العربية السعودية:

لم يأتِ التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية وليد اللحظة، بل هو نتويع لجهود مستمرة بدأت منذ عقود في مجال تطوير البنية التحتية للاتصالات وتقنية المعلومات. فمنذ الثمانينات، شهدت المملكة استثمارات كبيرة في شبكات الاتصالات، وتأسيس الجامعات المتخصصة في علوم الحاسب، وإنشاء هيئات حكومية معنية بتقنية المعلومات. ومع مطلع الألفية الجديدة، تسارعت وتيرة تبني التقنيات الرقمية مع انتشار الإنترنت والهواتف الذكية، مما مهد الطريق لظهور مفهوم الحكومة الإلكترونية والخدمات الرقمية [41].

تعتبر رؤية المملكة 2030، التي أطلقها صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان ولي العهد رئيس مجلس الوزراء، نقطة تحول جوهريّة في مسيرة التحول الرقمي. فقد وضعت الرؤية التحول الرقمي كأحد المحاور الرئيسية لتحقيق أهدافها الطموحة في بناء اقتصاد مزدهر ومجتمع حيوي. تهدف الرؤية إلى تحويل المملكة إلى مركز رقمي إقليمي وعالمي، وتعزيز الابتكار، وتطوير القدرات الرقمية للمواطنين والمؤسسات. وقد تم ترجمة هذه الأهداف إلى برامج ومبادرات وطنية، مثل برنامج التحول الوطني، الذي يركز على رقمنة الخدمات الحكومية، وتطوير البنية التحتية الرقمية، وتمكين القطاع الخاص من المساهمة في الاقتصاد الرقمي [42].

في قطاع المياه، لم تكن شركة المياه الوطنية السعودية بمعزل عن هذه التطورات. فقد بدأت الشركة في تبني التقنيات الرقمية منذ سنوات لتحسين عملياتها التشغيلية وخدمة عملائها. وشمل ذلك إطلاق منصات رقمية لخدمة العملاء، وتطبيق أنظمة ذكية لإدارة الشبكات، واستخدام العدادات الذكية. هذه الجهود تأتي في إطار سعي الشركة لتحقيق الكفاءة التشغيلية، وتقليل الفاقد من المياه، وتحسين جودة الخدمات المقدمة للمواطنين والمقيمين، بما يتماشى مع أهداف رؤية 2030 في تحقيق الاستدامة المائية [43].

إن فهم هذه الخلفية التاريخية يوضح أن التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية، وفي شركة المياه الوطنية على وجه الخصوص، هو عملية مستمرة ومتطورة، وليست مجرد مبادرة عابرة. هذا السياق التاريخي يؤكد على أهمية دراسة أثر هذا التحول على أداء المشاريع، حيث أن الاستثمارات والجهود المبذولة تتطلب تقييماً مستمراً لضمان تحقيق الأهداف المرجوة.

4.1.2. التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية: رؤية 2030:

يُعد التحول الرقمي ركيزة أساسية في رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تهدف إلى بناء اقتصاد مزدهر ومجتمع حيوي ووطن طموح. أدركت القيادة السعودية أهمية التقنيات الرقمية كعامل تمكين رئيسي لتحقيق أهداف الرؤية في مختلف القطاعات، بما في ذلك القطاع الحكومي، والصناعي، والخدمي [186].

منذ إطلاق رؤية 2030 في عام 2016، شهدت المملكة تسارعاً كبيراً في وتيرة التحول الرقمي، مدعوماً بمبادرات وبرامج حكومية طموحة. تهدف هذه المبادرات إلى:

- تحسين كفاءة وفعالية الخدمات الحكومية: من خلال رقمنة الإجراءات، وتوفير المنصات الإلكترونية، وتبسيط الخدمات للمواطنين والمقيمين والشركات. أمثلة على ذلك منصة "أبشر"، و"توكلنا"، و"نفاذ"، التي سهلت الوصول إلى مجموعة واسعة من الخدمات الحكومية [187].
- تطوير البنية التحتية الرقمية: الاستثمار في شبكات الاتصالات عالية السرعة (G5)، ومراكز البيانات، والحوسبة السحابية، لضمان توفر بيئة تقنية قوية تدعم الابتكار والنمو الرقمي [188].
- تمكين القطاع الخاص: تشجيع الشركات على تبني التقنيات الرقمية، ودعم الابتكار في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والمدن الذكية، من خلال توفير البيئة التشريعية والتنظيمية المناسبة [189].
- تنمية الكفاءات الرقمية: الاستثمار في التعليم والتدريب لتزويد الشباب السعودي بالمهارات الرقمية اللازمة لسوق العمل المستقبلي، وسد الفجوة بين مخرجات التعليم واحتياجات السوق [190].
- تعزيز الأمن السيبراني: بناء قدرات وطنية قوية في مجال الأمن السيبراني لحماية البنية التحتية الرقمية الحيوية والبيانات من التهديدات المتزايدة [191].

تُعد شركة المياه الوطنية السعودية جزءاً لا يتجزأ من هذا التحول الوطني الشامل. فبصفتها مزوداً رئيسياً لخدمات حيوية، فإن نجاحها في تبني التحول الرقمي ينعكس مباشرة على جودة حياة المواطنين، وكفاءة القطاعات الاقتصادية، وتحقيق أهداف الاستدامة البيئية في المملكة. لذلك، فإن دراسة أثر التحول الرقمي على مشاريعها تكتسب أهمية خاصة في سياق الرؤية الوطنية [192].

5.1.2 الإطار المفاهيمي للتحول الرقمي:

لفهم أعمق للتحول الرقمي، من الضروري بناء إطار مفاهيمي يوضح المكونات الرئيسية والعلاقات بينها. يمكن النظر إلى التحول الرقمي كعملية متعددة الأوجه تتضمن التفاعل بين التكنولوجيا، والعمليات، والثقافة، والبيانات، والعملاء [241].

• **المحفزات (Drivers):** هي العوامل التي تدفع المؤسسات نحو تبني التحول الرقمي. تشمل هذه المحفزات:

- توقعات العملاء المتغيرة: العملاء اليوم يتوقعون تجارب رقمية سلسة ومخصصة [242].
- المنافسة المتزايدة: الشركات التي تتبنى التحول الرقمي تكتسب ميزة تنافسية [243].
- الابتكار التكنولوجي: ظهور تقنيات جديدة يوفر فرصاً لتحسين العمليات ونماذج الأعمال [244].
- اللوائح الحكومية: قد تفرض الحكومات متطلبات رقمية على القطاعات المختلفة [245].
- الكفاءة التشغيلية: الرغبة في تقليل التكاليف وزيادة الإنتاجية [246].

- **المكونات الأساسية (Core Components):** هي العناصر التي يجب على المؤسسة التركيز عليها لتحقيق التحول الرقمي:
 - التقنيات الرقمية (Digital Technologies): البنية التحتية والمنصات والأدوات (الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، إنترنت الأشياء، البلوك تشين، الأتمتة الروبوتية للعمليات) [247].
 - العمليات الرقمية (Digital Processes): إعادة تصميم العمليات لتكون أكثر كفاءة، وأتمتة، وتكاملاً، ومرونة [248].
 - الثقافة الرقمية (Digital Culture): بناء ثقافة تنظيمية تدعم الابتكار، والتجريب، والتعاون، والتعلم المستمر، والتركيز على البيانات [249].
 - البيانات والتحليلات (Data and Analytics): جمع، وتخزين، ومعالجة، وتحليل البيانات لاستخلاص رؤى قيمة تدعم اتخاذ القرار [250].
 - تجربة العملاء (Customer Experience): تحسين رحلة العميل وتفاعلاته مع المؤسسة عبر القنوات الرقمية [251].
 - نموذج الأعمال (Business Model): إعادة تقييم أو إعادة تصميم كيفية خلق القيمة وتقديمها وتحقيق الإيرادات [252].
- **النتائج (Outcomes):** هي الفوائد التي تجنيها المؤسسة من التحول الرقمي:
 - تحسين الكفاءة التشغيلية: تقليل التكاليف، زيادة الإنتاجية، تسريع العمليات [253].
 - تعزيز الابتكار: تطوير منتجات وخدمات جديدة، فتح أسواق جديدة [254].
 - زيادة رضا العملاء: تقديم تجارب مخصصة وسلسلة [255].
 - تحسين اتخاذ القرار: اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على البيانات [256].
 - القدرة التنافسية: اكتساب ميزة تنافسية في السوق [257].
 - الاستدامة: تحقيق أهداف الاستدامة البيئية والاجتماعية [258].
- **العوامل الممكنة (Enablers):** هي العناصر التي تسهل عملية التحول الرقمي:
 - القيادة الرقمية (Digital Leadership): التزام ودعم الإدارة العليا [259].
 - إدارة التغيير (Change Management): استراتيجيات لتقليل مقاومة التغيير وإشراك الموظفين [260].
 - الشراكات (Partnerships): التعاون مع خبراء خارجيين أو شركات تقنية [261].
 - الاستثمار (Investment): تخصيص الموارد المالية والبشرية اللازمة [262].

يوضح هذا الإطار المفاهيمي أن التحول الرقمي ليس مجرد مشروع تقني، بل هو رحلة شاملة تتطلب نهجاً متكاملاً يراعي جميع هذه الجوانب لتحقيق النجاح المستدام. في سياق شركة المياه الوطنية السعودية، يمكن تطبيق هذا الإطار لتحليل كيفية تفاعل هذه المكونات لتحقيق أهداف التحول الرقمي وتحسين أداء المشاريع.

6.1.2 أبعاد التحول الرقمي:

يتضمن التحول الرقمي عدة أبعاد رئيسية تتفاعل مع بعضها البعض لتحقيق الأهداف المرجوة. يمكن تصنيف هذه الأبعاد كالتالي:

- **البعد التكنولوجي:** يشمل تبني واستخدام التقنيات الرقمية الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي (AI)، والبيانات الضخمة (Big Data)، والحوسبة السحابية (Cloud Computing)، وإنترنت الأشياء (IoT)، والبلوك تشين (Blockchain). هذه التقنيات توفر الأدوات اللازمة لإعادة تصميم العمليات وتحسين اتخاذ القرار [3].
- **البعد العملي:** يتعلق بإعادة هندسة العمليات التشغيلية والإدارية لتكون أكثر كفاءة ومرونة. يتضمن ذلك أتمتة المهام، وتحسين تدفقات العمل، وتبسيط الإجراءات لتقليل الهدر وزيادة الإنتاجية.
- **البعد الثقافي والتنظيمي:** يعتبر هذا البعد من أهم وأصعب أبعاد التحول الرقمي، حيث يتطلب تغيير العقلية والسلوكيات داخل المنظمة. يشمل ذلك تعزيز ثقافة الابتكار، وتشجيع التعاون، وتطوير مهارات الموظفين لمواكبة المتطلبات الجديدة للبيئة الرقمية [4].
- **بعد تجربة العملاء:** يركز على تحسين تفاعل العملاء مع المؤسسة من خلال توفير قنوات رقمية متعددة، وتجارب شخصية، وخدمات سريعة وفعالة. الهدف هو زيادة رضا العملاء وولائهم.
- **بعد نموذج الأعمال:** يتضمن إعادة التفكير في كيفية خلق القيمة وتقديمها للعملاء. قد يؤدي التحول الرقمي إلى ظهور نماذج أعمال جديدة تماماً، أو تغييرات جذرية في النماذج الحالية.

7.1.2 أهمية التحول الرقمي:

تتزايد أهمية التحول الرقمي في ظل التطورات التكنولوجية المتسارعة والمنافسة الشديدة في الأسواق العالمية. يمكن تلخيص أهميته في النقاط التالية:

- تعزيز الكفاءة التشغيلية: يساهم التحول الرقمي في أتمتة المهام الروتينية، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويوفر الوقت والموارد، وبالتالي يزيد من الكفاءة التشغيلية للمؤسسة.
- تحسين تجربة العملاء: من خلال توفير خدمات رقمية سهلة الوصول وشخصية، يمكن للمؤسسات تحسين رضا العملاء وبناء علاقات أقوى معهم.
- دعم الابتكار: يوفر التحول الرقمي بيئة محفزة للابتكار، حيث يمكن للمؤسسات تطوير منتجات وخدمات جديدة بسرعة أكبر، والاستجابة بفعالية لتغيرات السوق.
- تعزيز القدرة التنافسية: يمكن للمؤسسات التي تتبنى التحول الرقمي أن تكتسب ميزة تنافسية من خلال تحسين أدائها، وتقليل التكاليف، وتقديم قيمة أكبر للعملاء.
- تحقيق أهداف التنمية الوطنية: في سياق المملكة العربية السعودية، يلعب التحول الرقمي دوراً حاسماً في تحقيق أهداف رؤية 2030، التي تهدف إلى بناء اقتصاد مزدهر ومجتمع حيوي ووطن طموح [5].

8.1.2 نماذج التحول الرقمي:

تتعدد النماذج والأطر التي تصف عملية التحول الرقمي، وتهدف جميعها إلى توجيه المؤسسات خلال هذه الرحلة المعقدة. من أبرز هذه النماذج:

- **نموذج التحول الرقمي ذو الأبعاد الخمسة (The Five-Domain Digital Transformation Model):**

يقترح هذا النموذج أن التحول الرقمي لا يقتصر على التكنولوجيا فحسب، بل يشمل خمسة مجالات رئيسية: العملاء، المنافسة، البيانات، الابتكار، والقيمة. يتطلب التحول الناجح إعادة التفكير في كل من هذه المجالات بشكل متكامل [16].

- **العملاء (Customers):** فهم احتياجات العملاء المتغيرة وتوقعاتهم في العصر الرقمي، وتصميم تجارب رقمية سلسلة وشخصية. يتطلب ذلك استخدام تحليلات البيانات لفهم سلوك العملاء وتفضيلاتهم.
- **المنافسة (Competition):** تحليل المشهد التنافسي المتغير، حيث يمكن للشركات الناشئة المدعومة بالتكنولوجيا أن تعطل الأسواق التقليدية. يتطلب ذلك المرونة والقدرة على الابتكار السريع لمواجهة التحديات الجديدة.
- **البيانات (Data):** تحويل البيانات الخام إلى رؤى قابلة للتنفيذ. تعتبر البيانات هي الوقود الذي يغذي التحول الرقمي، وتتطلب استراتيجيات لجمعها، تخزينها، تحليلها، وتأمينها.
- **الابتكار (Innovation):** تبني ثقافة الابتكار المستمر، وتجربة الأفكار الجديدة، وتطوير منتجات وخدمات رقمية. يشمل ذلك استخدام منهجيات مثل Agile و DevOps لتسريع دورات الابتكار.
- **القيمة (Value):** إعادة تعريف كيفية خلق القيمة وتقديمها للعملاء. قد يتضمن ذلك تطوير نماذج أعمال جديدة، أو تحسين نماذج الأعمال الحالية لتقديم قيمة أكبر وأكثر تميزاً.

- **نموذج التحول الرقمي لـ MIT (MIT Digital Transformation Model):** يركز هذا النموذج على

ثلاثة أبعاد رئيسية للتحول الرقمي: تجربة العملاء، العمليات التشغيلية، ونماذج الأعمال. ويؤكد على أن التحول الرقمي يتطلب دمج هذه الأبعاد مع القدرات الرقمية (مثل التكنولوجيا والبيانات) والقدرات القيادية (مثل الرؤية والثقافة) [17].

- **تجربة العملاء (Customer Experience):** تحسين رحلة العميل وتفاعلاته مع المؤسسة عبر القنوات الرقمية، مما يؤدي إلى زيادة الرضا والولاء.
- **العمليات التشغيلية (Operational Processes):** رقمنة وأتمتة العمليات الداخلية لزيادة الكفاءة، وتقليل التكاليف، وتحسين الجودة.
- **نماذج الأعمال (Business Models):** ابتكار طرق جديدة لتوليد الإيرادات وتقديم القيمة، أو تحويل النماذج الحالية للاستفادة من الفرص الرقمية.

- **نموذج التحول الرقمي لـ Gartner (Gartner Digital Transformation Model):** يقترح هذا

النموذج أن التحول الرقمي هو عملية مستمرة تتضمن خمس مراحل رئيسية: الوعي، الاستكشاف، الالتزام، التوسع، والتحسين. ويشدد على أهمية القيادة، والثقافة، والتقنيات، والبيانات كعوامل تمكين للتحول [18].

- **الوعي (Awareness):** إدراك الحاجة إلى التحول الرقمي وفهم الفرص والتحديات.

- الاستكشاف (Exploration): تجربة التقنيات الجديدة وتحديد المبادرات الرقمية المحتملة.
- الالتزام (Commitment): تخصيص الموارد ووضع استراتيجية واضحة للتحويل الرقمي.
- التوسع (Scaling): تطبيق المبادرات الرقمية على نطاق واسع عبر المؤسسة.
- التحسين (Refinement): المراقبة المستمرة، والتقييم، والتكيف لتحقيق أقصى استفادة من التحويل الرقمي.

توضح هذه النماذج أن التحويل الرقمي ليس مجرد مشروع تقني، بل هو رحلة تحويلية شاملة تتطلب رؤية واضحة، وقيادة قوية، وثقافة تنظيمية داعمة، واستثماراً في التقنيات والمهارات. إن فهم هذه النماذج يساعد المؤسسات على تخطيط وتنفيذ استراتيجيات التحويل الرقمي بشكل أكثر فعالية، وضمان تحقيق الأهداف المرجوة.

9.1.2 تحديات ومعوقات التحويل الرقمي:

على الرغم من الفوائد الجمة التي يقدمها التحويل الرقمي، إلا أن رحلته لا تخلو من التحديات والمعوقات التي قد تعرقل جهود المؤسسات في تحقيق أهدافها. فهم هذه التحديات أمر بالغ الأهمية لوضع استراتيجيات فعالة للتغلب عليها [31]. من أبرز هذه التحديات:

- **مقاومة التغيير (Resistance to Change):** تُعد مقاومة الموظفين للتغيير من أكبر العقبات أمام التحويل الرقمي. فالموظفون قد يشعرون بالتهديد من التقنيات الجديدة التي قد تغير أدوارهم الوظيفية، أو تتطلب منهم اكتساب مهارات جديدة، أو قد يخشون فقدان وظائفهم. تتطلب معالجة هذه المقاومة استراتيجيات تواصل فعالة، وبرامج تدريب شاملة، وإشراك الموظفين في عملية التحويل [32].
- **نقص المهارات والكفاءات الرقمية (Lack of Digital Skills and Competencies):** يتطلب التحويل الرقمي مجموعة جديدة من المهارات التقنية والإدارية. قد تفتقر المؤسسات إلى الكفاءات اللازمة في مجالات مثل تحليل البيانات، والذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، وإدارة المشاريع الرشيقة. هذا النقص يتطلب استثماراً كبيراً في التدريب والتطوير، أو استقطاب المواهب من الخارج [33].
- **البنية التحتية التقنية القديمة (Legacy IT Infrastructure):** تعاني العديد من المؤسسات من أنظمة تقنية قديمة ومعقدة (Legacy Systems) يصعب دمجها مع التقنيات الرقمية الحديثة. قد تكون هذه الأنظمة مكلفة في صيانتها، وتفتقر إلى المرونة اللازمة لدعم الابتكار الرقمي. يتطلب التغلب على هذه المشكلة استراتيجيات تحديث تدريجية أو استبدال كامل للأنظمة [34].
- **الأمن السيبراني والخصوصية (Cybersecurity and Privacy Concerns):** مع تزايد الاعتماد على التقنيات الرقمية والبيانات، تزداد مخاطر الهجمات السيبرانية وانتهاكات الخصوصية. يجب على المؤسسات الاستثمار في حلول الأمن السيبراني القوية، وتطبيق سياسات صارمة لحماية البيانات، والالتزام باللوائح والمعايير الدولية للخصوصية [35].

- **التكاليف المرتفعة (High Costs):** يتطلب التحول الرقمي استثمارات كبيرة في التقنيات، والبنية التحتية، والتدريب، والاستشارات. قد تكون هذه التكاليف عائقاً أمام العديد من المؤسسات، خاصة الشركات الصغيرة والمتوسطة. يتطلب ذلك تخطيطاً مالياً دقيقاً، وتحديد أولويات الاستثمار، وقياس العائد على الاستثمار لضمان الجدوى الاقتصادية [36].
- **غياب الرؤية والاستراتيجية الواضحة (Lack of Clear Vision and Strategy):** قد تبدأ بعض المؤسسات في مبادرات التحول الرقمي دون وجود رؤية واضحة أو استراتيجية متكاملة. هذا الغياب يمكن أن يؤدي إلى جهود مجزأة، وتشتت للموارد، وعدم تحقيق الأهداف المرجوة. يجب أن تكون استراتيجية التحول الرقمي جزءاً لا يتجزأ من الاستراتيجية العامة للمؤسسة [37].
- **القيادة غير الداعمة (Lack of Leadership Support):** يتطلب التحول الرقمي دعماً قوياً من القيادة العليا للمؤسسة. فبدون التزام القيادة وتوفيرها للموارد اللازمة، قد تفشل مبادرات التحول. يجب أن تكون القيادة هي المحرك الرئيسي للتغيير، وأن تكون قدوة في تبني الثقافة الرقمية [38].
- **التحديات التنظيمية والثقافية:** قد تكون الهياكل التنظيمية التقليدية، التي تتسم بالبيروقراطية والمركزية، عائقاً أمام التحول الرقمي الذي يتطلب المرونة واللامركزية والتعاون. كما أن الثقافة التنظيمية التي لا تشجع على التجريب والابتكار يمكن أن تعرقل جهود التحول [39].

إن معالجة هذه التحديات تتطلب نهجاً شاملاً ومتكاملاً يجمع بين الاستثمار في التكنولوجيا، وتطوير الكفاءات البشرية، وتغيير الثقافة التنظيمية، ووضع استراتيجية واضحة المعالم. فالمؤسسات التي تنجح في التغلب على هذه المعوقات هي التي تحقق أقصى استفادة من التحول الرقمي وتضمن استدامتها في المستقبل.

10.1.2 استراتيجيات التحول الرقمي الناجحة:

لتحقيق تحول رقمي ناجح، تحتاج المؤسسات إلى تبني استراتيجيات واضحة المعالم تتجاوز مجرد شراء التقنيات. هذه الاستراتيجيات يجب أن تكون متكاملة وتراعي جميع أبعاد التحول [93]. من أبرز هذه الاستراتيجيات:

- **تطوير رؤية واستراتيجية رقمية واضحة (Clear Digital Vision and Strategy):** يجب أن تبدأ المؤسسات بتحديد رؤية واضحة لما سيبدو عليه المستقبل الرقمي، وكيف سيساهم في تحقيق الأهداف الاستراتيجية العامة للمؤسسة. هذه الرؤية يجب أن تكون مدعومة باستراتيجية مفصلة تحدد الأهداف، والمبادرات، والموارد المطلوبة، ومؤشرات الأداء الرئيسية [94].
- **التركيز على تجربة العملاء (Customer-Centric Approach):** يجب أن يكون العميل في صميم استراتيجية التحول الرقمي. الهدف هو تحسين رحلة العميل وتجربته من خلال القنوات الرقمية، وتقديم خدمات مخصصة وسلسة. هذا يتطلب فهماً عميقاً لاحتياجات العملاء وتوقعاتهم، واستخدام البيانات لتحسين التفاعل معهم [95].
- **الاستثمار في الكفاءات والمهارات الرقمية (Investment in Digital Skills and Capabilities):** لا يمكن للتحول الرقمي أن ينجح بدون قوى عاملة تمتلك المهارات اللازمة. يجب على المؤسسات الاستثمار في

برامج التدريب والتطوير المستمر، وإعادة تأهيل الموظفين (Reskilling) وتطوير مهاراتهم (Upskilling) لمواكبة التغيرات التكنولوجية. كما يجب جذب المواهب الرقمية الجديدة [96].

- **بناء ثقافة الابتكار والتجريب (Fostering a Culture of Innovation and Experimentation):**

يتطلب التحول الرقمي ثقافة تنظيمية تشجع على الابتكار، والتجريب، والتعلم من الأخطاء. يجب أن تكون المؤسسات مستعدة لتجربة تقنيات ونماذج عمل جديدة، وأن تكون مرنة في التكيف مع التغيرات. هذا يتطلب قيادة داعمة ومحفزة [97].

- **إعادة هندسة العمليات (Process Re-engineering):** يجب على المؤسسات إعادة تقييم وهندسة عملياتها التجارية للاستفادة القصوى من التقنيات الرقمية. لا يكفي مجرد رقمنة العمليات القديمة، بل يجب إعادة تصميمها لتكون أكثر كفاءة، وفعالية، وتكاملاً. الأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA) والذكاء الاصطناعي يمكن أن تلعب دوراً كبيراً في هذا الجانب [98].

- **بناء بنية تحتية تقنية مرنة وقابلة للتوسع (Building Agile and Scalable IT Infrastructure):** يجب أن تكون البنية التحتية التقنية للمؤسسة قادرة على دعم الابتكار الرقمي والتوسع المستقبلي. الحوسبة السحابية، والخدمات المصغرة (Microservices)، وواجهات برمجة التطبيقات (APIs) المفتوحة، كلها عناصر تساهم في بناء بنية تحتية مرنة [99].

- **إدارة البيانات والتحليلات (Data Management and Analytics):** تُعد البيانات هي الوقود للتحول الرقمي. يجب على المؤسسات تطوير استراتيجيات قوية لجمع، وتخزين، ومعالجة، وتحليل البيانات الضخمة لاستخلاص رؤى قيمة تدعم اتخاذ القرار وتحسين الأداء. يجب أن تكون البيانات دقيقة، ومتاحة، وأمنة [100].

- **الشراكات الاستراتيجية (Strategic Partnerships):** قد لا تمتلك المؤسسات جميع الخبرات أو الموارد اللازمة لتحقيق التحول الرقمي بمفردها. لذلك، يمكن أن تكون الشراكات مع شركات التكنولوجيا، أو الجامعات، أو الشركات الناشئة، وسيلة فعالة للحصول على الخبرة، والتقنيات، والابتكار [101].

- **إدارة التغيير الفعالة (Effective Change Management):** نظراً لأن التحول الرقمي ينطوي على تغييرات كبيرة في العمليات والثقافة، فإن إدارة التغيير الفعالة أمر بالغ الأهمية. يجب أن تتضمن استراتيجيات إدارة التغيير التواصل المستمر، وإشراك الموظفين، وتقديم الدعم والتدريب اللازمين للتكيف مع البيئة الجديدة [102].

إن تبني هذه الاستراتيجيات بشكل متكامل يمكن أن يساعد شركة المياه الوطنية السعودية على تحقيق أقصى استفادة من جهودها في التحول الرقمي، وضمان أن هذه الجهود تترجم إلى تحسين ملموس في أداء مشاريعها.

11.1.2 قياس نضج التحول الرقمي:

يُعد قياس نضج التحول الرقمي أمراً حيوياً للمؤسسات لتقييم موقعها الحالي في رحلة التحول، وتحديد نقاط القوة والضعف، وتوجيه الاستثمارات المستقبلية. هناك العديد من النماذج والأطر التي تساعد المؤسسات على قياس نضجها الرقمي [113]. من أبرز هذه النماذج:

- **نموذج نضج القدرة (CMM - Capability Maturity Model):** على الرغم من أن هذا النموذج نشأ في مجال تطوير البرمجيات، إلا أنه تم تكييفه ليناسب مجالات أخرى، بما في ذلك التحول الرقمي. يقسم النموذج النضج إلى مستويات متتالية (مثل: أولي، متكرر، معرف، مُدار، مُحسن)، حيث يمثل كل مستوى درجة أعلى من القدرة والتحكم في العمليات الرقمية [114].
- **نموذج نضج التحول الرقمي من MIT (MIT Digital Transformation Maturity Model):** يركز هذا النموذج على أربعة أبعاد رئيسية للتحول الرقمي: تجربة العملاء، العمليات التشغيلية، نماذج الأعمال، والقدرات الرقمية (التقنيات والمهارات). يقيم النموذج المؤسسات بناءً على مدى تقدمها في كل بعد، ويقدم إرشادات لتحقيق مستويات أعلى من النضج [115].
- **نموذج نضج التحول الرقمي من Deloitte (Deloitte Digital Maturity Model):** يقدم هذا النموذج إطاراً لتقييم نضج المؤسسات عبر خمسة أبعاد: الاستراتيجية، العملاء، العمليات، التكنولوجيا، والثقافة. يساعد النموذج المؤسسات على تحديد موقعها الحالي وتطوير خارطة طريق للتحول [116].
- **نموذج نضج التحول الرقمي من Gartner (Gartner Digital Business Maturity Model):** يصف هذا النموذج خمسة مستويات من النضج الرقمي، بدءاً من المستوى الأساسي (التواجد الرقمي) وصولاً إلى المستوى المتقدم (التحول الرقمي الكامل). يركز النموذج على كيفية استخدام المؤسسات للتقنيات الرقمية لإعادة تعريف نماذج أعمالها وتجارب العملاء [117].

أهمية قياس النضج الرقمي في سياق هذه الدراسة:

في سياق شركة المياه الوطنية السعودية، يمكن أن يساعد قياس نضج التحول الرقمي في:

- **تحديد الوضع الحالي:** فهم مستوى نضج الشركة في مختلف أبعاد التحول الرقمي، وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين.
- **توجيه الاستثمارات:** توجيه الاستثمارات في التقنيات والتدريب نحو المجالات التي تحقق أكبر عائد على الاستثمار وتساهم في رفع مستوى النضج.
- **تقييم التقدم:** مراقبة التقدم المحرز في رحلة التحول الرقمي بمرور الوقت، وتحديد ما إذا كانت الاستراتيجيات المتبناة تحقق الأهداف المرجوة.
- **المقارنة المعيارية (Benchmarking):** مقارنة مستوى نضج الشركة مع الشركات الرائدة في القطاع أو مع أفضل الممارسات العالمية، لتحديد الفجوات وتطوير خطط التحسين [118].

على الرغم من أن هذه الدراسة لن تقوم بتطبيق نموذج نضج محدد بشكل مباشر، إلا أن المفاهيم المرتبطة بقياس النضج الرقمي ستكون حاضرة في تحليل مستوى تبني التقنيات الرقمية وتقييم أثرها على أداء المشاريع. فهم هذه النماذج يساعد في صياغة أسئلة البحث وتفسير النتائج بشكل أكثر عمقاً.

12.1.2 تطبيقات التحول الرقمي في قطاع المياه:

يُعد قطاع المياه من القطاعات الحيوية التي تشهد تحولاً رقمياً متسارعاً، مدفوعاً بالحاجة إلى تحسين كفاءة إدارة الموارد، وتقليل الفاقد، وتعزيز جودة الخدمات، وضمان الاستدامة. تتبنى شركات المياه حول العالم، بما في ذلك شركة المياه الوطنية السعودية، مجموعة واسعة من التقنيات الرقمية لتحقيق هذه الأهداف [119]. من أبرز هذه التطبيقات:

- **العدادات الذكية (Smart Meters):** تُعد العدادات الذكية من أهم تطبيقات التحول الرقمي في قطاع المياه. تسمح هذه العدادات بالقراءة الآلية للاستهلاك في الوقت الفعلي، مما يلغي الحاجة إلى القراءات اليدوية، ويقلل من الأخطاء، ويوفر بيانات دقيقة للاستهلاك. كما تمكن العدادات الذكية المستهلكين من مراقبة استهلاكهم، وتحديد التسربات، وإدارة فواتيرهم بشكل أكثر فعالية. في شركة المياه الوطنية، يساهم نشر العدادات الذكية في تحسين دقة الفواتير، وتقليل شكاوى العملاء، وتوفير بيانات قيمة لتحليل أنماط الاستهلاك [120].
- **أنظمة المراقبة والتحكم الإشرافي وجمع البيانات (SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition):** تُستخدم أنظمة SCADA لمراقبة والتحكم في العمليات الصناعية والبنية التحتية، بما في ذلك محطات معالجة المياه والصرف الصحي، وشبكات التوزيع، ومحطات الضخ. توفر هذه الأنظمة بيانات في الوقت الفعلي عن مستويات المياه، والضغط، والتدفق، وجودة المياه، مما يسمح للمشغلين باتخاذ قرارات سريعة لتحسين الكفاءة، والاستجابة للحالات الطارئة، وتقليل الأعطال [121].
- **إنترنت الأشياء (IoT) وأجهزة الاستشعار الذكية:** تُستخدم أجهزة الاستشعار الذكية المتصلة بإنترنت الأشياء لمراقبة البنية التحتية للمياه بشكل مستمر. يمكن تركيب هذه الأجهزة في الأنابيب، والخزانات، ومحطات الضخ للكشف عن التسربات، وتغيرات الضغط، وتلوث المياه، وتآكل الأنابيب. تساهم هذه البيانات في الصيانة التنبؤية، وتقليل الفاقد من المياه، وتحسين جودة الخدمة. في سياق شركة المياه الوطنية، يمكن لـ IoT أن يعزز من قدرة الشركة على إدارة شبكاتها الواسعة بفعالية أكبر [122].
- **تحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي (Big Data Analytics and AI):** تُستخدم البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي لتحليل كميات هائلة من البيانات المجمعة من العدادات الذكية، وأنظمة SCADA، وأجهزة الاستشعار، وأنظمة خدمة العملاء. يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد الأنماط، والتنبؤ بالطلب على المياه، وتحسين جداول الصيانة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة في محطات المعالجة. كما يمكن استخدام التعلم الآلي للكشف عن الاحتيال في الاستهلاك أو تحديد الأنماط الشاذة التي قد تشير إلى مشكلات في الشبكة [123].
- **المنصات الرقمية وخدمة العملاء (Digital Platforms and Customer Service):** تتجه شركات المياه نحو توفير منصات رقمية متعددة القنوات لخدمة العملاء، بما في ذلك تطبيقات الهاتف المحمول، والبوابات الإلكترونية، وخدمة العملاء عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والروبوتات الدردشة (Chatbots). تهدف هذه المنصات إلى تحسين تجربة العملاء، وتسهيل الوصول إلى الخدمات (مثل دفع الفواتير، وتقديم الشكاوى، وطلب الخدمات)، وتقليل الحاجة إلى زيارة المكاتب أو الاتصال الهاتفي [124].
- **النمذجة والمحاكاة (Modeling and Simulation):** تُستخدم النماذج الرقمية والمحاكاة لتحليل أداء شبكات المياه، وتخطيط التوسعات المستقبلية، وتقييم تأثير السيناريوهات المختلفة (مثل النمو السكاني، التغيرات المناخية، الأعطال الكبرى). تساعد هذه الأدوات المهندسين والمديرين على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن تصميم البنية التحتية، وتخصيص الموارد، وإدارة المخاطر [125].

- التوائم الرقمية (Digital Twins): التوأم الرقمي هو نسخة افتراضية طبق الأصل من نظام مادي (مثل محطة معالجة مياه أو جزء من شبكة توزيع). يسمح التوأم الرقمي بمراقبة الأصول في الوقت الفعلي، وإجراء الاختبارات والمحاكاة في البيئة الافتراضية دون التأثير على النظام الحقيقي، والتنبؤ بالأداء المستقبلي. يمكن أن تساهم التوائم الرقمية في تحسين الصيانة، وتخطيط الاستثمارات، وتحسين الكفاءة التشغيلية [126].

تساهم هذه التطبيقات مجتمعة في بناء نظام مائي ذكي ومستدام، قادر على تلبية الاحتياجات المتزايدة للمياه، وتحسين جودة الخدمات، وتعزيز الكفاءة التشغيلية، وهو ما تسعى شركة المياه الوطنية السعودية لتحقيقه من خلال مشاريعها للتحويل الرقمي.

المبحث الثاني: إدارة المشاريع

1.2.2 تمهيد:

تُعد إدارة المشاريع (Project Management) من التخصصات الحيوية التي تضمن تحقيق الأهداف المحددة للمشاريع ضمن قيود الميزانية والوقت والجودة. تتضمن إدارة المشاريع تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات والتقنيات على أنشطة المشروع لتلبية متطلباته [6].

2.2.2 تعريف إدارة المشاريع:

يمكن تعريف إدارة المشاريع بأنها "عملية تنظيم وتنسيق الموارد البشرية والمادية لتحقيق أهداف محددة في إطار زمني وميزانية محددين" [7].

هذا التعريف يؤكد على الجوانب التنظيمية والتنسيقية لإدارة المشاريع، وضرورة تحقيق الأهداف ضمن قيود محددة.

3.2.2 مفاهيم أساسية في إدارة المشاريع:

- تشمل إدارة المشاريع مجموعة من المفاهيم الأساسية التي تشكل إطار عملها، ومنها:
- **تخطيط المشروع:** تحديد الأهداف، والنطاق، والمهام، والموارد، والجدول الزمنية اللازمة لإنجاز المشروع.
- **جدولة المشاريع:** تنظيم المهام وتحديد تسلسلها الزمني، وتخصيص الموارد لكل مهمة.
- **إدارة المخاطر:** تحديد المخاطر المحتملة، وتقييم تأثيرها، ووضع خطط للتخفيف منها أو التعامل معها.
- **إدارة نطاق المشروع:** تحديد وتوثيق جميع الأعمال المطلوبة لإنجاز المشروع، وضمان عدم تجاوز هذا النطاق.

- **إدارة فرق العمل:** قيادة وتحفيز وتنسيق جهود أعضاء فريق المشروع لتحقيق الأهداف المشتركة.
- **الرقابة وإنهاء المشروع:** مراقبة تقدم المشروع، وقياس الأداء، واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة، وإغلاق المشروع بعد الانتهاء منه.

4.2.2 مراحل دورة حياة المشروع

تتبع المشاريع عادةً دورة حياة محددة تتكون من عدة مراحل، تختلف تفاصيلها باختلاف المنهجيات المستخدمة (تقليدية أو رشيق)، ولكنها تشترك في الأهداف الأساسية. فهم هذه المراحل ضروري لإدارة المشروع بفعالية [19].

- **مرحلة البدء (Initiation Phase):** هي المرحلة الأولى التي يتم فيها تحديد فكرة المشروع وأهدافه الرئيسية. يتم في هذه المرحلة:

- تحديد الحاجة أو الفرصة التي يدعمها المشروع.
- صياغة ميثاق المشروع (Project Charter) الذي يحدد الأهداف، النطاق العام، أصحاب المصلحة الرئيسيين، والمدير المسؤول عن المشروع.
- تحديد الجدوى الأولية للمشروع من النواحي الفنية، الاقتصادية، والتشغيلية.
- تعيين مدير المشروع.

- **مرحلة التخطيط (Planning Phase):** تعتبر هذه المرحلة حجر الزاوية لنجاح المشروع، حيث يتم فيها وضع خطة تفصيلية لكيفية تحقيق أهداف المشروع. تشمل الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة:

- تحديد نطاق المشروع بشكل دقيق (Scope Definition) وتفصيله في هيكل تجزئة العمل (Work Breakdown Structure - WBS).
- تحديد الأهداف الذكية (SMART Objectives): محددة، قابلة للقياس، قابلة للتحقيق، ذات صلة، ومحددة زمنياً.
- وضع الجدول الزمني للمشروع (Project Schedule) باستخدام أدوات مثل مخطط جاننت (Gantt Chart) أو المسار الحرج (Critical Path Method - CPM).
- تخطيط الموارد (Resource Planning): تحديد الموارد البشرية، المادية، والمالية المطلوبة وتخصيصها.
- تخطيط الميزانية (Budget Planning): تقدير التكاليف وتخصيص الموارد المالية.
- تخطيط إدارة المخاطر (Risk Management Planning): تحديد المخاطر المحتملة، تحليلها، ووضع استراتيجيات للاستجابة لها.
- تخطيط الاتصالات (Communication Planning): تحديد كيفية التواصل مع أصحاب المصلحة ومتى، وبأي وسيلة.

- تخطيط إدارة الجودة (Quality Management Planning): تحديد معايير الجودة وكيفية ضمان تحقيقها.
- تخطيط المشتريات (Procurement Planning): تحديد ما يجب شراؤه من خارج المشروع وكيفية إدارته.

• **مرحلة التنفيذ (Execution Phase):** يتم في هذه المرحلة تنفيذ الأنشطة المخطط لها لتحقيق أهداف المشروع. تشمل الأنشطة الرئيسية:

- توجيه وإدارة عمل المشروع.
- إدارة فريق المشروع وتطويره.
- إدارة الاتصالات مع أصحاب المصلحة.
- إدارة المشتريات.
- تنفيذ أنشطة ضمان الجودة.
- إدارة التغييرات التي قد تطرأ على المشروع.

• **مرحلة المراقبة والتحكم (Monitoring and Controlling Phase):** تتم هذه المرحلة بالتوازي مع مرحلة التنفيذ، وتهدف إلى تتبع تقدم المشروع، ومراقبة الأداء، وتحديد أي انحرافات عن الخطة، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة. تشمل الأنشطة الرئيسية:

- مراقبة نطاق المشروع.
- مراقبة الجدول الزمني.
- مراقبة التكاليف.
- مراقبة الجودة.
- مراقبة المخاطر.
- مراقبة أداء الموردين.
- إدارة التغييرات.

• **مرحلة الإغلاق (Closing Phase):** هي المرحلة النهائية التي يتم فيها إنهاء جميع أنشطة المشروع بشكل رسمي. تشمل الأنشطة الرئيسية:

- تسليم المنتج النهائي أو الخدمة للعميل.

- إغلاق جميع العقود والمشتريات.
 - تحرير موارد المشروع.
 - توثيق الدروس المستفادة (Lessons Learned) لتعزيز المشاريع المستقبلية.
 - الاحتفال بنجاح المشروع.
- إن فهم هذه المراحل وتطبيق الممارسات الصحيحة في كل منها يسهم بشكل كبير في زيادة فرص نجاح المشاريع، خاصة في بيئة التحول الرقمي التي تتسم بالتعقيد والتغير المستمر.

5.2.2 مؤشرات أداء المشاريع: (Project Performance Indicators – PPIs)

لتقييم مدى نجاح المشروع، يتم الاعتماد على مجموعة من مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) التي توفر قياساً كمياً ونوعياً لمدى تحقيق الأهداف. يمكن تصنيف هذه المؤشرات إلى عدة فئات رئيسية [40]:

- **مؤشرات الأداء المتعلقة بالوقت (Time Performance Indicators):**
 - الالتزام بالجدول الزمني (Schedule Adherence): يقيس مدى التزام المشروع بالجدول الزمني المخطط له. يمكن قياسه بنسبة الإنجاز في الوقت المحدد، أو الانحراف عن الجدول الزمني المخطط.
 - مدة المشروع (Project Duration): المدة الفعلية التي استغرقها المشروع مقارنة بالمدة المخطط لها. التحول الرقمي يمكن أن يقلل من هذه المدة من خلال أتمتة المهام وتسريع العمليات.
 - معدل إنجاز المهام (Task Completion Rate): نسبة المهام المنجزة في الوقت المحدد. الأدوات الرقمية يمكن أن تحسن من تتبع المهام وتوزيعها، مما يزيد من هذا المعدل.
- **مؤشرات الأداء المتعلقة بالتكلفة (Cost Performance Indicators):**
 - الالتزام بالميزانية (Budget Adherence): يقيس مدى التزام المشروع بالميزانية المخصصة له. يمكن قياسه بنسبة التكلفة الفعلية إلى التكلفة المخطط لها.
 - تكلفة المشروع (Project Cost): التكلفة الإجمالية الفعلية للمشروع مقارنة بالتكلفة التقديرية. التحول الرقمي يمكن أن يقلل من التكاليف من خلال تحسين الكفاءة وتقليل الهدر.
 - العائد على الاستثمار (Return on Investment - ROI): يقيس الفوائد المالية للمشروع مقارنة بتكاليفه. التحول الرقمي يهدف إلى زيادة هذا العائد من خلال تحسين الأداء والابتكار.
- **مؤشرات الأداء المتعلقة بالجودة (Quality Performance Indicators):**
 - عدد العيوب أو الأخطاء (Number of Defects/Errors): يقيس جودة مخرجات المشروع. التقنيات الرقمية يمكن أن تقلل من الأخطاء من خلال الأتمتة والتحكم الدقيق.
 - رضا العملاء عن الجودة (Customer Satisfaction with Quality): مدى رضا العملاء عن جودة المنتجات أو الخدمات المقدمة. التحول الرقمي يمكن أن يحسن من جودة الخدمات وتجربة العملاء.

- الالتزام بالمعايير (Compliance with Standards): مدى التزام المشروع بالمعايير الفنية والصناعية المحددة. الأنظمة الرقمية يمكن أن تضمن الالتزام بالمعايير بشكل أكثر فعالية.

• مؤشرات الأداء المتعلقة بالنطاق (Scope Performance Indicators):

- الالتزام بالنطاق (Scope Adherence): مدى التزام المشروع بالنطاق المحدد له دون زحف للنطاق (Scope Creep). أدوات إدارة المشاريع الرقمية تساعد في تحديد النطاق بوضوح ومراقبته.
- عدد طلبات التغيير (Number of Change Requests): يشير إلى مدى استقرار نطاق المشروع. التحول الرقمي يمكن أن يقلل من طلبات التغيير غير المخطط لها من خلال التخطيط الدقيق والمحاكاة.

• مؤشرات الأداء المتعلقة بالمخاطر (Risk Performance Indicators):

- عدد المخاطر المحددة والمخفضة (Number of Identified and Mitigated Risks): يقيس فعالية إدارة المخاطر. الأنظمة الرقمية يمكن أن تحسن من تحديد المخاطر وتحليلها.
- تأثير المخاطر (Impact of Risks): يقيس الأثر الفعلي للمخاطر التي تحققت على المشروع. التحول الرقمي يهدف إلى تقليل هذا التأثير من خلال التنبؤ والاستجابة السريعة.

• مؤشرات الأداء المتعلقة برضا أصحاب المصلحة (Stakeholder Satisfaction Indicators):

- رضا أصحاب المصلحة (Stakeholder Satisfaction): مدى رضا جميع الأطراف المعنية بالمشروع (العملاء، الموظفين، الإدارة، الموردين). التحول الرقمي يمكن أن يحسن التواصل والشفافية، مما يزيد من رضاهم.
- مشاركة أصحاب المصلحة (Stakeholder Engagement): مدى مشاركة أصحاب المصلحة في المشروع. المنصات الرقمية يمكن أن تعزز هذه المشاركة.

إن استخدام هذه المؤشرات بشكل منهجي يساعد المؤسسات على تقييم أداء مشاريعها بدقة، وتحديد مجالات التحسين، وقياس الأثر الحقيقي للتحول الرقمي على نجاح المشاريع. في سياق شركة المياه الوطنية السعودية، سيتم التركيز على هذه المؤشرات لتقييم أثر التحول الرقمي على مشاريعها.

6.2.2 المنهجيات الحديثة في إدارة المشاريع في عصر التحول الرقمي :

في ظل التغيرات المتسارعة التي يفرضها التحول الرقمي، لم تعد المنهجيات التقليدية لإدارة المشاريع (مثل المنهج الشلال - Waterfall) كافية وحدها للتعامل مع المشاريع المعقدة وغير المؤكدة. لذلك، ظهرت وتطورت منهجيات حديثة تركز على المرونة، والتعاون، والاستجابة السريعة للتغيير [127]. من أبرز هذه المنهجيات:

- **المنهجيات الرشيقية (Agile Methodologies):** تُعد المنهجيات الرشيقية من أكثر المنهجيات شيوعاً في عصر التحول الرقمي، خاصة في مشاريع تطوير البرمجيات والمنتجات الرقمية. تركز هذه المنهجيات على التسليم المتكرر والتدريجي للقيمة، والتعاون المستمر مع العميل، والمرونة في التكيف مع المتطلبات المتغيرة. من أبرز أطر العمل الرشيقية:

- **سكرم (Scrum):** إطار عمل رشيق يركز على إدارة المشاريع المعقدة من خلال دورات عمل قصيرة ومحددة زمنياً تسمى "العدو" (Sprints)، وعقد اجتماعات يومية (Daily Scrums)، وتسليم منتجات قابلة للعمل بشكل متكرر [128].
- **كانبان (Kanban):** منهجية رشيقية تركز على تصور سير العمل، وتحديد حدود للعمل قيد التقدم، وتحسين التدفق المستمر للقيمة. تُستخدم بشكل فعال في إدارة العمليات التشغيلية والمشاريع التي تتسم بالتدفق المستمر [129].
- **البرمجة المتطرفة (Extreme Programming - XP):** منهجية رشيقية تركز على الممارسات الهندسية الجيدة مثل التطوير الموجه بالاختبار (Test-Driven Development - TDD)، والبرمجة الزوجية (Pair Programming)، والتكامل المستمر (Continuous Integration) [130].
- **منهجية ديف أوبس (DevOps):** ليست منهجية لإدارة المشاريع بالمعنى التقليدي، بل هي مجموعة من الممارسات الثقافية والهندسية التي تهدف إلى توحيد تطوير البرمجيات (Dev) وعمليات تكنولوجيا المعلومات (Ops). تهدف DevOps إلى تقصير دورة حياة تطوير الأنظمة وتوفير التسليم المستمر لجودة عالية من البرمجيات. تُعد حاسمة لنجاح مشاريع التحول الرقمي التي تتطلب تسليماً سريعاً وموثوقاً للحلول الرقمية [131].
- **إدارة المشاريع الهجينة (Hybrid Project Management):** تجمع هذه المنهجية بين عناصر من المنهجيات التقليدية (مثل التخطيط التفصيلي في البداية) وعناصر من المنهجيات الرشيقية (مثل التسليم المتكرر والمرونة). تُستخدم هذه المنهجية عندما تكون هناك حاجة إلى درجة معينة من التخطيط المسبق، ولكن مع القدرة على التكيف مع التغييرات. تُعد مناسبة للمشاريع الكبيرة والمعقدة التي تتضمن جوانب مادية ورقمية [132].
- **إدارة المشاريع الموجهة بالبيانات (Data-Driven Project Management):** في عصر البيانات الضخمة، أصبحت إدارة المشاريع تعتمد بشكل متزايد على البيانات لاتخاذ القرارات. تتضمن هذه المنهجية استخدام تحليلات البيانات، والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي لمراقبة أداء المشروع، والتنبؤ بالمخاطر، وتحسين تخصيص الموارد، وتقديم رؤى قابلة للتنفيذ [133].

أهمية هذه المنهجيات لشركة المياه الوطنية السعودية:

في سياق شركة المياه الوطنية السعودية، يمكن لهذه المنهجيات الحديثة أن تلعب دوراً حاسماً في تحسين أداء مشاريع التحول الرقمي. فالمشاريع المتعلقة بتطوير التطبيقات الذكية، أو أنظمة SCADA، أو منصات خدمة العملاء الرقمية، يمكن أن تستفيد بشكل كبير من المرونة والتسليم المتكرر الذي توفره المنهجيات الرشيقية. كما أن مشاريع البنية التحتية الكبرى التي تتضمن جوانب رقمية ومادية يمكن أن تستفيد من النهج الهجين. علاوة على ذلك، فإن القدرة على تحليل البيانات الضخمة المستمدة من العدادات الذكية وأجهزة الاستشعار يمكن أن تمكن الشركة من اتخاذ قرارات مستنيرة وتحسين أداء مشاريعها بشكل مستمر.

7.2.2 إدارة المشاريع في بيئة التحول الرقمي :

تُعد إدارة المشاريع في بيئة التحول الرقمي أكثر تعقيداً وتحدياً من الإدارة التقليدية للمشاريع، حيث تتطلب تكيفاً مع التقنيات الجديدة، والعمليات المتغيرة، والثقافة التنظيمية المتحولة. يجب على مديري المشاريع وفرق العمل تطوير كفاءات جديدة للتعامل مع هذه البيئة الديناميكية [140].

1.7.2.2. دور مدير المشروع في عصر التحول الرقمي:

لم يعد دور مدير المشروع مقتصرًا على التخطيط والتنفيذ والمراقبة التقليدية. في عصر التحول الرقمي، يجب أن يكون مدير المشروع:

- **قائدًا للتغيير (Change Leader):** يجب أن يكون قادراً على قيادة فرق العمل عبر التغييرات التي يفرضها التحول الرقمي، وتجاوز مقاومة التغيير، وتعزيز ثقافة الابتكار والتكيف [141].
- **خبيراً تقنياً (Technologically Savvy):** ليس بالضرورة أن يكون مبرمجاً، ولكن يجب أن يمتلك فهماً جيداً للتقنيات الرقمية وتطبيقاتها المحتملة في المشاريع، وكيف يمكن أن تؤثر على الجداول الزمنية، والميزانيات، والجودة [142].
- **محللاً للبيانات (Data Analyst):** يجب أن يكون قادراً على فهم واستخدام البيانات المستخلصة من الأنظمة الرقمية لاتخاذ قرارات مستنيرة، وتحديد الاتجاهات، والتنبؤ بالمخاطر [143].
- **متعاوناً وميسراً (Collaborator and Facilitator):** يجب أن يعزز التعاون بين أعضاء الفريق، وبين الأقسام المختلفة، ومع أصحاب المصلحة الخارجيين، باستخدام أدوات التعاون الرقمية [144].
- **مفاوضاً ماهراً (Skilled Negotiator):** للتعامل مع التعقيدات المتزايدة في العقود مع الموردين التقنيين، وإدارة توقعات أصحاب المصلحة في بيئة سريعة التغير [145].

2.7.2.2. تحديات إدارة المشاريع الرقمية:

- **الغموض وعدم اليقين (Ambiguity and Uncertainty):** غالباً ما تكون مشاريع التحول الرقمي غامضة في بدايتها، حيث تتغير المتطلبات والتقنيات بسرعة. يتطلب ذلك منهجيات مرنة وقدرة على التكيف المستمر [146].
- **تكامل الأنظمة (System Integration):** دمج الأنظمة الرقمية الجديدة مع الأنظمة القديمة (Legacy Systems) يمكن أن يكون تحدياً كبيراً، ويتطلب تخطيطاً دقيقاً وخبرة فنية [147].
- **إدارة أصحاب المصلحة (Stakeholder Management):** تتضمن مشاريع التحول الرقمي عدداً كبيراً من أصحاب المصلحة، بما في ذلك الإدارة العليا، والموظفين، والعملاء، والموردين، والجهات التنظيمية. إدارة توقعاتهم واهتماماتهم المتضاربة يمكن أن تكون معقدة [148].
- **الأمن السيبراني (Cybersecurity):** مع تزايد الاعتماد على البيانات والأنظمة الرقمية، تزداد مخاطر الهجمات السيبرانية. يجب أن تكون إدارة الأمن السيبراني جزءاً لا يتجزأ من إدارة المشاريع الرقمية [149].

- قياس العائد على الاستثمار (Measuring ROI): قد يكون من الصعب قياس العائد على الاستثمار في مشاريع التحول الرقمي، خاصة تلك التي تركز على تحسين تجربة العملاء أو الابتكار، حيث أن الفوائد قد لا تكون مادية بشكل مباشر [150].

3.7.2.2. أفضل الممارسات في إدارة المشاريع الرقمية:

- تبني المنهجيات الرشيدة والهجينة: استخدام Scrum، Kanban، أو مزيج من المنهجيات التقليدية والرشيدة لزيادة المرونة والاستجابة للتغيير [151].
- التركيز على القيمة (Value Delivery): بدلاً من مجرد تسليم المخرجات، يجب أن تركز المشاريع الرقمية على تسليم قيمة ملموسة للعملاء والمؤسسة بشكل متكرر [152].
- إدارة البيانات كأصل (Data as an Asset): التعامل مع البيانات كأصل استراتيجي، والاستثمار في جمعها، وتخزينها، وتحليلها، وحمايتها [153].
- التعاون والتواصل المستمر: استخدام أدوات التعاون الرقمية لتعزيز التواصل الشفاف والمستمر بين جميع أصحاب المصلحة [154].
- إدارة التغيير التنظيمي: دمج إدارة التغيير كجزء أساسي من خطة المشروع، والتركيز على إشراك الموظفين وتدريبهم [155].
- التعلم المستمر والتكيف: تشجيع ثقافة التعلم من الأخطاء، والتجريب، والتكيف المستمر مع التغيرات في البيئة الرقمية [156].

إن فهم هذه الجوانب من إدارة المشاريع في بيئة التحول الرقمي أمر بالغ الأهمية لشركة المياه الوطنية السعودية لضمان أن مشاريعها الرقمية لا تنجح فقط في الجانب التقني، بل تحقق أيضاً الأهداف الاستراتيجية وتساهم في تحسين الأداء العام للمؤسسة.

8.2.2 إدارة المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية: السياق والتحديات :

تُعد إدارة المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية ذات أهمية قصوى نظراً للطبيعة الحيوية لخدمات المياه والصرف الصحي، وحجم المشاريع التي تنفذها الشركة، والتي تتراوح بين مشاريع البنية التحتية الضخمة (مثل إنشاء محطات معالجة المياه وشبكات التوزيع) ومشاريع التحول الرقمي (مثل نشر العدادات الذكية وتطوير منصات خدمة العملاء). تتسم هذه المشاريع بخصائص فريدة وتواجه تحديات معينة [201].

أهمية قطاع المياه ودور شركة المياه الوطنية السعودية:

يُعد قطاع المياه في أي دولة شرياناً حيوياً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وضماناً للصحة العامة والاستقرار البيئي. فالمياه ليست مجرد مورد طبيعي، بل هي أساس الحياة، ومحرك للنمو الصناعي والزراعي، وعنصر أساسي في تحقيق الأمن الغذائي. في المملكة العربية السعودية، تكتسب أهمية قطاع المياه بعداً استراتيجياً خاصاً نظراً لندرة الموارد المائية الطبيعية، والتحديات المناخية، والنمو السكاني والاقتصادي المتسارع [263].

في هذا السياق، تبرز شركة المياه الوطنية السعودية (NWC) كلاعب رئيسي ومحوري في إدارة وتطوير قطاع المياه والصرف الصحي في المملكة. تأسست الشركة في عام 2008 كشركة مملوكة للدولة، بهدف رئيسي هو رفع كفاءة قطاع المياه والصرف الصحي، وتحقيق الاستدامة المائية، وتقديم خدمات عالية الجودة للمواطنين والمقيمين. تتولى الشركة مسؤوليات واسعة تشمل:

- إدارة وتشغيل البنية التحتية للمياه والصرف الصحي: بما في ذلك محطات التحلية، وشبكات النقل والتوزيع، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، وشبكات الصرف الصحي.
- تطوير وتوسيع الشبكات: تنفيذ مشاريع كبرى لتوسيع نطاق التغطية بالخدمات، وتحسين جودتها، وزيادة كفاءتها.
- إدارة الموارد المائية: المساهمة في تحقيق الأمن المائي للمملكة من خلال إدارة مصادر المياه المختلفة (المياه المحلاة، المياه الجوفية، المياه المعالجة) بكفاءة.
- تقديم خدمات العملاء: توفير خدمات الفوترة، والتحصيل، والصيانة، والاستجابة للشكاوى والاستفسارات.
- الالتزام بالمعايير البيئية والصحية: ضمان جودة المياه المنتجة والمعالجة، والالتزام بالمعايير البيئية في جميع العمليات.

تُعد شركة المياه الوطنية السعودية من أكبر شركات المياه في المنطقة، وتخدم ملايين العملاء في مختلف المدن والمناطق. ومع التوسع العمراني والنمو السكاني، تواجه الشركة تحديات متزايدة في تلبية الطلب المتنامي على المياه، وتحسين كفاءة التشغيل، وتقليل الفاقد، وتعزيز الاستدامة. في هذا الإطار، يُنظر إلى التحول الرقمي كأداة استراتيجية رئيسية لتمكين الشركة من مواجهة هذه التحديات وتحقيق أهدافها الطموحة [265].

إن مشاريع التحول الرقمي في شركة المياه الوطنية السعودية لا تقتصر على مجرد تبني التقنيات الحديثة، بل هي جزء من استراتيجية أوسع تهدف إلى إعادة هيكلة العمليات، وتحسين تجربة العملاء، وتعزيز القدرات التشغيلية، واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على البيانات. لذلك، فإن دراسة أثر هذا التحول على أداء مشاريع الشركة تُعد ذات أهمية بالغة ليس فقط للشركة نفسها، بل للقطاع ككل وللمملكة العربية السعودية في سعيها لتحقيق رؤية 2030 [266].

1.8.2.2. خصائص مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية:

- **الحجم والتعقيد (Scale and Complexity):** تتميز مشاريع الشركة بحجمها الكبير وتعقيدها، حيث تتضمن شبكات واسعة تمتد عبر مناطق جغرافية متنوعة، وتتطلب تنسيقاً بين العديد من الجهات الداخلية والخارجية [202].
- **الأهمية الاستراتيجية (Strategic Importance):** تُعد هذه المشاريع حيوية للأمن المائي والصحة العامة في المملكة، مما يضع ضغوطاً إضافية على فرق إدارة المشاريع لضمان التنفيذ الناجح [203].

- القيود التنظيمية والبيئية (Regulatory and Environmental Constraints): تخضع المشاريع لرقابة صارمة من الجهات الحكومية والبيئية، مما يتطلب الالتزام بمعايير عالية من الجودة والسلامة والاستدامة [204].
- الاعتماد على التقنيات (Technology Dependence): تزداد مشاريع الشركة اعتماداً على التقنيات الحديثة، سواء في البنية التحتية (مثل أنظمة SCADA المتقدمة) أو في الجوانب الرقمية (مثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات)، مما يتطلب خبرات متخصصة في إدارة المشاريع التقنية [205].
- إدارة أصحاب المصلحة المتعددين (Multi-Stakeholder Management): تتضمن المشاريع العديد من أصحاب المصلحة، بما في ذلك الجهات الحكومية، والمقاولون، والموردون، والمجتمعات المحلية، والعملاء، مما يتطلب مهارات عالية في التواصل وإدارة التوقعات [206].

2.8.2.2. التحديات التي تواجه إدارة المشاريع في الشركة:

- التحديات الفنية والهندسية (Technical and Engineering Challenges): تتعلق بتعقيد التصميم، وصعوبة التنفيذ في بيئات مختلفة، والحاجة إلى تقنيات متقدمة لضمان جودة البنية التحتية [207].
- التحديات المالية (Financial Challenges): تتطلب المشاريع الكبرى ميزانيات ضخمة، وإدارة فعالة للتكاليف، والقدرة على تأمين التمويل اللازم [208].
- التحديات الزمنية (Time Challenges): غالباً ما تكون هناك ضغوط كبيرة لإنجاز المشاريع ضمن جداول زمنية محددة، خاصة تلك التي تهدف إلى تلبية الطلب المتزايد على المياه [209].
- التحديات البشرية (Human Resources Challenges): تتعلق بتوفر الكفاءات المؤهلة في إدارة المشاريع، والمهارات الفنية المتخصصة، والقدرة على الاحتفاظ بالمواهب [210].
- التحديات المتعلقة بإدارة التغيير (Change Management Challenges): مع تبني التحول الرقمي، تواجه الشركة تحديات في إدارة التغيير التنظيمي، وضمان تكيف الموظفين مع العمليات والتقنيات الجديدة [211].
- التحديات المتعلقة بالبيانات والأمن السيبراني (Data and Cybersecurity Challenges): مع تزايد رقمنة العمليات، تزداد الحاجة إلى إدارة البيانات بشكل فعال وحمايتها من التهديدات السيبرانية، خاصة وأن قطاع المياه يُعد بنية تحتية حيوية [212].

3.8.2.2. أفضل الممارسات المتبعة أو الموصى بها:

لمواجهة هذه التحديات، يمكن لشركة المياه الوطنية السعودية تبني وتطبيق أفضل الممارسات في إدارة المشاريع، والتي تشمل:

- **تطبيق منهجيات إدارة المشاريع الحديثة:** مثل المنهجيات الرشيقية (Agile) للمشاريع الرقمية، والمنهجيات الهجينة (Hybrid) للمشاريع التي تجمع بين الجوانب المادية والرقمية [213].
 - **الاستثمار في تطوير الكفاءات:** تدريب مديري المشاريع وفرق العمل على أحدث الممارسات في إدارة المشاريع، والمهارات الرقمية، وإدارة التغيير [214].
 - **استخدام أنظمة إدارة المشاريع المتكاملة (Integrated Project Management Systems):** لتعزيز التخطيط، والتنفيذ، والمراقبة، والتحكم في جميع جوانب المشروع [215].
 - **تعزيز ثقافة إدارة المخاطر:** تطوير إطار عمل قوي لإدارة المخاطر، يشمل تحديد المخاطر، وتقييمها، ووضع خطط الاستجابة، ومراقبتها بشكل مستمر [216].
 - **التركيز على التواصل الفعال:** بناء قنوات اتصال واضحة وشفافة بين جميع أصحاب المصلحة لضمان تدفق المعلومات بسلاسة وحل المشكلات بفعالية [217].
 - **الاستفادة من تحليلات البيانات:** استخدام البيانات الضخمة والتحليلات المتقدمة لاتخاذ قرارات مستنيرة، وتحسين التنبؤات، وتحديد مجالات التحسين في أداء المشاريع [218].
- إن تبني هذه الممارسات يمكن أن يعزز من قدرة شركة المياه الوطنية السعودية على تنفيذ مشاريعها بنجاح، وتحقيق أهدافها الاستراتيجية في توفير خدمات مياه وصرف صحي مستدامة وذات جودة عالية.

المبحث الثالث: العلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع

1.3.2 تمهيد:

تُعد العلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع علاقة تكاملية ومعقدة، حيث يؤثر التحول الرقمي بشكل مباشر وغير مباشر على جميع جوانب دورة حياة المشروع، من التخطيط وحتى الإغلاق. يمكن تحليل هذا التأثير من عدة زوايا.

2.3.2 تحسين كفاءة التخطيط:

يساهم التحول الرقمي في تحسين كفاءة مرحلة التخطيط للمشاريع من خلال توفير أدوات تحليل بيانات متقدمة وبرمجيات لإدارة المشاريع. فمثلاً، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات التاريخية للمشاريع وتحديد الأنماط، مما يساعد في تقدير الجداول الزمنية والتكاليف بشكل أكثر دقة. كما تتيح أدوات التعاون الرقمية (مثل منصات إدارة المشاريع السحابية) لفرق العمل التخطيط المشترك في الوقت الفعلي، وتبادل المعلومات بسلاسة، وتحديث الخطط بشكل فوري، مما يقلل من الأخطاء والتأخيرات [20].

- **أتمتة التخطيط:** يمكن لأدوات التخطيط الرقمية أتمتة إنشاء هياكل تجزئة العمل (WBS)، وتحديد المسار الحرج، وتخصيص الموارد بناءً على خوارزميات محسنة، مما يوفر الوقت ويقلل الجهد البشري.

- **النمذجة والمحاكاة:** تتيح التقنيات الرقمية إنشاء نماذج افتراضية للمشاريع ومحاكاة سيناريوهات مختلفة، مما يساعد مديري المشاريع على تقييم المخاطر المحتملة واختبار الخطط قبل التنفيذ الفعلي.
- **الشفافية والوضوح:** توفر لوحات المعلومات الرقمية (Dashboards) رؤية شاملة لتقدم التخطيط، وتساعد على تحديد الاختناقات المحتملة، وتضمن أن جميع أصحاب المصلحة على دراية بالخطوة النهائية.

3.3.2. تعزيز فعالية التنفيذ:

يؤدي التحول الرقمي إلى تعزيز فعالية مرحلة التنفيذ من خلال توفير أدوات للتعاون، والامتعة، والمراقبة في الوقت الفعلي. على سبيل المثال، يمكن استخدام إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة تقدم العمل في المواقع البعيدة، أو استخدام الروبوتات لأداء مهام متكررة أو خطيرة. كما أن منصات العمل المشترك تتيح لفرق العمل الموزعة جغرافياً التعاون بسلاسة، وتبادل الملفات، وتتبع المهام، مما يزيد من الإنتاجية ويقلل من الحاجة إلى الاجتماعات التقليدية [21].

- **الامتعة:** أتمتة المهام الروتينية والمتكررة تحرر الموظفين للتركيز على الأنشطة ذات القيمة المضافة الأعلى، مما يزيد من كفاءة التنفيذ.
- **التعاون المحسن:** أدوات التعاون الرقمية تسهل التواصل الفعال وتبادل المعلومات بين أعضاء الفريق وأصحاب المصلحة، مما يقلل من سوء الفهم ويسرع عملية اتخاذ القرار.
- **الوصول إلى المعلومات:** توفر الأنظمة الرقمية وصولاً سهلاً وفورياً إلى جميع وثائق المشروع، مما يضمن أن جميع أعضاء الفريق يعملون بناءً على أحدث المعلومات.

4.3.2. تحسين جودة المخرجات:

يساهم التحول الرقمي في تحسين جودة مخرجات المشاريع من خلال تمكين المراقبة المستمرة، وتحليل البيانات، وتطبيق معايير الجودة بشكل أكثر دقة. على سبيل المثال، يمكن استخدام تحليلات البيانات الضخمة لتحديد العيوب المحتملة في المنتجات أو الخدمات قبل تسليمها، أو استخدام تقنيات الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) لتدريب فرق العمل على إجراءات الجودة [22].

- **المراقبة المستمرة:** تتيح الأنظمة الرقمية مراقبة جودة العمليات والمخرجات في الوقت الفعلي، مما يسمح بالتدخل السريع لتصحيح أي انحرافات.
- **تحليل البيانات للجودة:** يمكن استخدام البيانات المجمعة من العمليات الرقمية لتحديد الأسباب الجذرية للمشكلات المتعلقة بالجودة، وتطوير حلول مستدامة.
- **التوحيد القياسي:** تساعد الأدوات الرقمية في تطبيق معايير الجودة الموحدة عبر جميع المشاريع، مما يضمن اتساقاً في جودة المخرجات.

5.3.2. إدارة المخاطر بفعالية:

يعزز التحول الرقمي قدرة المؤسسات على إدارة المخاطر في المشاريع بشكل أكثر فعالية من خلال توفير أدوات لتحليل البيانات، والتنبؤ، والمراقبة المستمرة. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد المخاطر المحتملة بناءً على البيانات التاريخية والأنماط، وتقديم توصيات للتخفيف منها. كما تتيح الأنظمة الرقمية تتبع المخاطر في الوقت الفعلي، وتحديث سجلات المخاطر، وإبلاغ أصحاب المصلحة بالتهديدات والفرص الجديدة [23].

- **التنبؤ بالمخاطر:** يمكن للنماذج التحليلية المتقدمة التنبؤ بالمخاطر المحتملة بناءً على البيانات التاريخية والظروف الحالية، مما يتيح اتخاذ إجراءات وقائية.
- **المراقبة في الوقت الفعلي:** تتيح الأنظمة الرقمية مراقبة المؤشرات الرئيسية للمخاطر في الوقت الفعلي، مما يسمح بالاستجابة السريعة لأي تطورات غير متوقعة.
- **تحسين اتخاذ القرار:** توفر البيانات الدقيقة والرؤى المستنبطة من التحليلات الرقمية أساساً قوياً لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إدارة المخاطر.

6.3.2. تعزيز رضا أصحاب المصلحة:

من خلال تحسين التواصل، وزيادة الشفافية، وتقديم خدمات أفضل. فمن خلال المنصات الرقمية، يمكن لأصحاب المصلحة الوصول إلى معلومات المشروع في الوقت الفعلي، وتقديم الملاحظات، والمشاركة في اتخاذ القرارات. كما أن الخدمات الرقمية الموجهة للعملاء تزيد من رضاهم عن مخرجات المشروع [24].

- **التواصل الفعال:** أدوات التواصل الرقمية تسهل التفاعل المستمر والشفاف مع جميع أصحاب المصلحة، مما يقلل من سوء الفهم ويزيد من الثقة.
- **الشفافية:** توفر المنصات الرقمية رؤية واضحة لتقدم المشروع، والتحديات، والقرارات، مما يزيد من ثقة أصحاب المصلحة.
- **الاستجابة السريعة:** يمكن للأنظمة الرقمية تسريع عملية الاستجابة لاستفسارات وملاحظات أصحاب المصلحة، مما يعزز رضاهم.

باختصار، يعمل التحول الرقمي كعامل تمكين رئيسي لتحسين أداء المشاريع من خلال تعزيز الكفاءة، والفعالية، والجودة، وإدارة المخاطر، ورضا أصحاب المصلحة. ومع ذلك، يتطلب تحقيق هذه الفوائد تخطيطاً دقيقاً، واستثماراً في التقنيات والمهارات، وتكيفاً ثقافياً وتنظيماً.

7.3.2. أثر التحول الرقمي على مؤشرات أداء المشاريع:

يحدث التحول الرقمي تأثيراً عميقاً على جميع جوانب أداء المشاريع، مما يؤدي إلى تحسينات ملموسة في الكفاءة والفعالية والجودة. يمكن تحليل هذا الأثر من خلال مؤشرات الأداء الرئيسية للمشاريع [219]:

- **الأداء الزمني (Time Performance):** يساهم التحول الرقمي في تقليل المدة الزمنية اللازمة لإنجاز المشاريع من خلال:

- الأتمتة (Automation): أتمتة المهام المتكررة والروتينية، مثل جمع البيانات، وإعداد التقارير، وتتبع التقدم، مما يقلل من الوقت المستغرق في هذه الأنشطة [220].
- تحسين التواصل والتعاون (Improved Communication and Collaboration): استخدام المنصات الرقمية وأدوات التعاون يسهل تبادل المعلومات بين أعضاء الفريق وأصحاب المصلحة، مما يسرع من عملية اتخاذ القرار وحل المشكلات [221].
- التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics): استخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالمخاطر المحتملة وتأخيرات الجدول الزمني، مما يسمح لمديري المشاريع باتخاذ إجراءات استباقية لتجنبها [222].
- المنهجيات الرشيدة (Agile Methodologies): تبني المنهجيات الرشيدة التي تركز على التسليم المتكرر والتدريجي، مما يقلل من دورات التطوير ويسرع من تسليم القيمة [223].

- **الأداء المالي (Cost Performance):** يمكن للتحول الرقمي أن يؤدي إلى تحسين الأداء المالي للمشاريع من خلال:

- تقليل التكاليف التشغيلية (Reduced Operational Costs): أتمتة العمليات، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وتقليل الأخطاء، مما يقلل من التكاليف المرتبطة بالعمليات اليدوية وإعادة العمل [224].
- تحسين إدارة الموارد (Improved Resource Management): استخدام الأنظمة الرقمية لتتبع وإدارة الموارد (مثل المواد، والمعدات، والقوى العاملة) بشكل أكثر فعالية، مما يقلل من الهدر ويزيد من الاستفادة من الموارد [225].
- الحد من المخاطر المالية (Mitigation of Financial Risks): القدرة على التنبؤ بالمخاطر المالية المحتملة واتخاذ إجراءات وقائية، مما يقلل من التكاليف غير المتوقعة [226].
- زيادة العائد على الاستثمار (Increased ROI): من خلال تسريع تسليم المشاريع وتحسين جودتها، يمكن للمؤسسات تحقيق عائد أسرع على استثماراتها [227].

- **أداء الجودة (Quality Performance):** يساهم التحول الرقمي في تحسين جودة مخرجات المشاريع من خلال:

- تحسين دقة البيانات (Improved Data Accuracy): توفير بيانات دقيقة وموثوقة تدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالجودة، وتقلل من الأخطاء البشرية [228].
- المراقبة المستمرة (Continuous Monitoring): استخدام أجهزة الاستشعار وأنظمة المراقبة في الوقت الفعلي لتتبع جودة العمليات والمنتجات، مما يسمح بالكشف المبكر عن المشكلات وتصحيحها [229].
- التحكم الآلي في الجودة (Automated Quality Control): تطبيق أنظمة آلية للتحقق من الجودة، مما يضمن الالتزام بالمعايير والمواصفات [230].
- تحسين تجربة العملاء (Enhanced Customer Experience): تصميم المنتجات والخدمات الرقمية بناءً على احتياجات العملاء وتوقعاتهم، مما يؤدي إلى زيادة رضاهم عن الجودة [231].
- أداء النطاق (Scope Performance): يمكن للتحويل الرقمي أن يؤثر على أداء النطاق من خلال:
 - تحديد النطاق بشكل أكثر دقة (More Accurate Scope Definition): استخدام أدوات التحليل الرقمي لفهم المتطلبات بشكل أفضل وتحديد نطاق المشروع بدقة أكبر [232].
 - إدارة التغيير في النطاق (Managing Scope Changes): المنهجيات الرشيدة تسمح بالتعامل مع التغييرات في النطاق بشكل أكثر مرونة، مما يقلل من تأثيرها السلبي على المشروع [233].
 - التركيز على القيمة (Value Focus): التحويل الرقمي يشجع على التركيز على تسليم القيمة للعميل، مما قد يؤدي إلى إعادة تقييم النطاق لضمان تحقيق الأهداف الاستراتيجية [234].
- أداء المخاطر (Risk Performance): يساهم التحويل الرقمي في تحسين إدارة المخاطر من خلال:
 - تحديد المخاطر بشكل مبكر (Early Risk Identification): استخدام تحليلات البيانات والذكاء الاصطناعي لتحديد المخاطر المحتملة بشكل استباقي، مثل مخاطر الأمن السيبراني، أو مخاطر فشل الأنظمة [235].
 - تحسين الاستجابة للمخاطر (Improved Risk Response): توفير معلومات في الوقت الفعلي تمكن مديري المشاريع من اتخاذ قرارات سريعة وفعالة للاستجابة للمخاطر [236].
 - المراقبة المستمرة للمخاطر (Continuous Risk Monitoring): استخدام الأنظمة الرقمية لمراقبة المخاطر بشكل مستمر وتقييم فعاليتها [237].
- رضا أصحاب المصلحة (Stakeholder Satisfaction): يؤثر التحويل الرقمي بشكل إيجابي على رضا أصحاب المصلحة من خلال:
 - تحسين التواصل (Improved Communication): توفير قنوات اتصال متعددة وشفافة بين المشروع وأصحاب المصلحة [238].

- زيادة الشفافية (Increased Transparency): توفير معلومات دقيقة وفي الوقت الفعلي عن تقدم المشروع، مما يزيد من ثقة أصحاب المصلحة [239].
- تقديم قيمة مضافة (Delivering Added Value): من خلال تحسين جودة الخدمات والمنتجات، وتسريع التسليم، وتقليل التكاليف، يساهم التحول الرقمي في تحقيق قيمة مضافة لأصحاب المصلحة [240].

إن فهم هذه التأثيرات الشاملة للتحول الرقمي على مؤشرات أداء المشاريع يُعد أمراً حيوياً لشركة المياه الوطنية السعودية لتعظيم الفوائد من استثماراتها في هذا المجال.

8.3.2. التحديات والفرص في تطبيق التحول الرقمي على مشاريع المياه:

يواجه قطاع المياه، بما في ذلك شركة المياه الوطنية السعودية، تحديات وفرصاً فريدة عند تطبيق التحول الرقمي على مشاريعها. فهم هذه الجوانب أمر بالغ الأهمية لضمان نجاح مبادرات التحول [80].

التحديات:

- **البنية التحتية القديمة (Aging Infrastructure):** العديد من شبكات المياه والصرف الصحي قديمة وتفتقر إلى أجهزة الاستشعار والتقنيات الذكية اللازمة لجمع البيانات في الوقت الفعلي. تحديث هذه البنية التحتية مكلف ويستغرق وقتاً طويلاً [81].
- **تعقيد الأنظمة (System Complexity):** تتكون أنظمة المياه من شبكات معقدة ومتداخلة، مما يجعل دمج التقنيات الرقمية الجديدة مع الأنظمة القائمة أمراً صعباً ويتطلب خبرة فنية عالية [82].
- **الأمن السيبراني للمرافق الحيوية (Cybersecurity for Critical Infrastructure):** تُعد مرافق المياه بنية تحتية حيوية، وأي هجوم سيبراني عليها يمكن أن تكون له عواقب وخيمة على الصحة العامة والاقتصاد. لذلك، يجب أن تكون حلول التحول الرقمي آمنة للغاية ومحصنة ضد التهديدات السيبرانية [83].
- **نقص الكفاءات المتخصصة (Lack of Specialized Skills):** يتطلب التحول الرقمي في قطاع المياه مهارات متخصصة في مجالات مثل تحليل بيانات المياه، وإنترنت الأشياء الصناعي (IIoT)، والأمن السيبراني للمنظومات الصناعية. قد يكون هناك نقص في هذه الكفاءات داخل الشركة أو في سوق العمل [84].
- **مقاومة التغيير من قبل العاملين (Resistance from Workforce):** قد يواجه العاملون الذين اعتادوا على الطرق التقليدية في إدارة المشاريع والعمليات صعوبة في التكيف مع التقنيات الجديدة والعمليات الرقمية، مما يتطلب برامج تدريب وتوعية مكثفة [85].
- **الامتثال التنظيمي والتشريعي (Regulatory Compliance):** يخضع قطاع المياه لعدد كبير من اللوائح والمعايير البيئية والصحية. يجب أن تضمن حلول التحول الرقمي الامتثال لهذه اللوائح، مما قد يزيد من تعقيد التنفيذ [86].

الفرص:

- تحسين كفاءة استخدام المياه (Improved Water Efficiency): يمكن للتقنيات الرقمية مثل العدادات الذكية، وأنظمة الكشف عن التسربات، وتحليل البيانات أن تقلل بشكل كبير من الفاقد من المياه، وتحسن من كفاءة التوزيع والاستهلاك [87].
- إدارة الأصول الذكية (Smart Asset Management): يمكن لإنترنت الأشياء والتحليلات التنبؤية أن تمكن شركات المياه من مراقبة أصولها (مثل الأنابيب، المضخات، المحطات) في الوقت الفعلي، والتنبؤ بالأعطال قبل حدوثها، وتحسين جداول الصيانة، مما يقلل من التكاليف التشغيلية ويزيد من عمر الأصول [88].
- تحسين جودة المياه (Enhanced Water Quality): يمكن لأجهزة الاستشعار الذكية وأنظمة المراقبة المستمرة أن توفر بيانات دقيقة حول جودة المياه، مما يسمح بالاستجابة السريعة لأي تلوث أو مشكلة في الجودة، ويضمن سلامة المياه للمستهلكين [89].
- تعزيز تجربة العملاء (Enhanced Customer Experience): يمكن للمنصات الرقمية وتطبيقات الهاتف المحمول أن توفر للعملاء سهولة الوصول إلى خدمات الفواتير، والإبلاغ عن الأعطال، وتتبع الاستهلاك، مما يزيد من رضاهم وولائهم [90].
- اتخاذ القرارات المستنيرة (Informed Decision-Making): توفر البيانات الضخمة والتحليلات المتقدمة رؤى قيمة لمديري المشاريع وصناع القرار، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر استنارة بشأن التخطيط، وتخصيص الموارد، وإدارة المخاطر [91].
- الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability): من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الفاقد، يساهم التحول الرقمي في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية في قطاع المياه، ويقلل من البصمة الكربونية للعمليات [92].

إن فهم هذه التحديات والفرص يمكن شركة المياه الوطنية السعودية من تطوير استراتيجيات تحول رقمي مستنيرة، تستفيد من الإمكانيات الكاملة للتقنيات الرقمية مع التخفيف من المخاطر المحتملة، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين أداء مشاريعها وتحقيق أهدافها الاستراتيجية.

خاتمة الإطار النظري:

لقد استعرض هذا الفصل بشكل شامل مفهوم التحول الرقمي، وأبعاده، ومحفزاته، وتحدياته، بالإضافة إلى تطبيقاته في قطاع المياه. كما تم تناول مفاهيم إدارة المشاريع، ومؤشرات أدائها، والمنهجيات الحديثة المتبعة في عصر التحول الرقمي. وخلصنا إلى أن العلاقة بين التحول الرقمي وأداء المشاريع هي علاقة تكاملية ومعقدة، حيث يؤثر التحول الرقمي بشكل مباشر وإيجابي على مؤشرات الأداء الزمني، والمالي، والجودة، والنطاق، والمخاطر، ورضا أصحاب المصلحة.

إن الفهم العميق لهذه المفاهيم والعلاقات يُعد حجر الزاوية في هذه الدراسة، حيث سيوفر الإطار التحليلي اللازم لتفسير النتائج التي سيتم التوصل إليها من الدراسة التطبيقية على مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. كما أن هذا الإطار النظري سيمكن من تحديد الفجوات البحثية وتقديم توصيات مستنيرة تساهم في تعزيز جهود التحول الرقمي وتحسين أداء المشاريع في القطاع الحيوي للمياه.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 تمهيد:

تناولت الدراسة في الفصول السابقة الإطار العام والإطار النظري للدراسة، والدراسات السابقة، ويعتبر الفصل الحالي وصف للإجراءات الميدانية لتحقيق أهداف الدراسة، ويتكون هذا الفصل من عدة مواضيع حيث يتناول إجراءات الدراسة والتي اشتملت على منهجية الدراسة ومصادر جمع البيانات ومجتمع وعينة الدراسة وأداة الدراسة ومعايير قياس الاستبانة والمعالجات الإحصائية المستخدمة وهي على النحو التالي:

2.3 الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على أسئلتها، تم اعتماد تصميم دراسة وصفي تحليلي (Descriptive Analytical Study Design). يهدف هذا التصميم إلى وصف الظاهرة المدروسة (أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع) وتحليل العلاقات بين المتغيرات المختلفة دون التلاعب بها [193].

تصميم الدراسة:

- **المنهج الوصفي (Descriptive Approach):** سيتم استخدام المنهج الوصفي لوصف الوضع الراهن للتحول الرقمي في شركة المياه الوطنية السعودية، ومستوى أداء مشاريعها، وتحديد التحديات التي تواجهها. يعتمد هذا المنهج على جمع البيانات حول خصائص الظاهرة كما هي في الواقع [194].
- **المنهج التحليلي (Analytical Approach):** سيتم استخدام المنهج التحليلي لتحليل العلاقة بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات أداء المشاريع، واختبار الفروض التي تم صياغتها. يتضمن هذا المنهج استخدام الأساليب الإحصائية لتحديد قوة واتجاه العلاقات بين المتغيرات [195].

مبررات اختيار المنهج الوصفي التحليلي:

يُعد اختيار المنهج الوصفي التحليلي مناسباً لهذه الدراسة لعدة أسباب جوهرية:

1. طبيعة الظاهرة المدروسة: تهدف الدراسة إلى وصف وتحليل أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع كما هو قائم في شركة المياه الوطنية السعودية. هذا المنهج يسمح بالتقاط الصورة الحالية للظاهرة دون التدخل فيها أو التلاعب بمتغيراتها، مما يوفر فهماً واقعياً للعلاقات القائمة [27].
2. القدرة على تحديد العلاقات: على الرغم من أن المنهج الوصفي لا يثبت علاقات السبب والنتيجة بشكل مباشر، إلا أنه يسمح بتحديد وجود علاقات ارتباطية قوية بين المتغيرات. فمن خلال تحليل البيانات، يمكن تحديد ما إذا كانت هناك علاقة إيجابية أو سلبية بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات أداء المشاريع [28].
3. المرونة في جمع البيانات: يوفر هذا المنهج مرونة في استخدام أدوات جمع البيانات المتعددة، مثل الاستبيانات والمقابلات، مما يسمح بجمع بيانات كمية ونوعية تكمل بعضها البعض وتوفر رؤية شاملة للظاهرة المدروسة.
4. الأساس للدراسات المستقبلية: يمكن أن تكون النتائج المستخلصة من هذه الدراسة الوصفية التحليلية أساساً قوياً لدراسات مستقبلية قد تعتمد على مناهج تجريبية أو شبه تجريبية للتحقق من علاقات السبب والنتيجة بشكل أكثر دقة [29].
5. التطبيق في الدراسات الإدارية: يُستخدم المنهج الوصفي التحليلي على نطاق واسع في الدراسات الإدارية والتنظيمية، خاصة عند دراسة الظواهر المعقدة التي تتضمن تفاعلات بشرية وتنظيمية وتكنولوجية، مثل التحول الرقمي [30].

خطوات تطبيق المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة:

- لتطبيق المنهج الوصفي التحليلي بفعالية في هذه الدراسة، سيتم اتباع الخطوات المنهجية التالية:
6. تحديد مشكلة الدراسة وأهدافها وأسئلتها: تم تحديد هذه العناصر بدقة في الفصول السابقة، وهي تمثل نقطة الانطلاق لتصميم البحث.
 7. تحديد الإطار النظري والمفاهيمي: تم بناء إطار نظري شامل يحدد المفاهيم الرئيسية للدراسة (التحول الرقمي، أداء المشاريع) والعلاقات المتوقعة بينها، استناداً إلى الأدبيات السابقة.
 8. صياغة الفروض: تم صياغة الفروض الرئيسية والفرعية التي سيتم اختبارها في الدراسة، والتي تعكس العلاقات المتوقعة بين المتغيرات.
 9. تحديد مجتمع وعينة الدراسة: تم تحديد مجتمع الدراسة (العاملون في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية) وسيتم اختيار عينة ممثلة لجمع البيانات منها.
 10. تصميم أدوات جمع البيانات: سيتم تصميم استبيان مفصل وإعداد دليل للمقابلات لجمع البيانات الكمية والنوعية.
 11. جمع البيانات: سيتم توزيع الاستبيانات وإجراء المقابلات مع أفراد العينة.
 12. تحليل البيانات: سيتم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات الكمية، وتحليل المحتوى للبيانات النوعية.
 13. تفسير النتائج ومناقشتها: سيتم تفسير النتائج المستخلصة من التحليل وربطها بالإطار النظري والدراسات السابقة، ومناقشة دلالاتها.

14. تقديم التوصيات: بناءً على النتائج والمناقشة، سيتم تقديم توصيات عملية وعلمية.

إجراءات جمع البيانات:

لضمان جمع بيانات شاملة وموثوقة، سيتم استخدام مزيج من أدوات جمع البيانات الكمية والنوعية، وهي الاستبيان والمقابلات الشخصية. سيتم اتباع الإجراءات التالية لجمع البيانات:

- الحصول على الموافقات الرسمية: قبل البدء في جمع البيانات، سيتم الحصول على الموافقات الرسمية اللازمة من إدارة شركة المياه الوطنية السعودية لتوزيع الاستبيانات وإجراء المقابلات مع الموظفين المعنيين. سيتم تقديم خطاب رسمي يوضح أهداف الدراسة، ومنهجيتها، وكيفية استخدام البيانات، والتأكيد على سرية المعلومات [196].
- تطوير الاستبيان: سيتم تطوير الاستبيان بناءً على الإطار النظري للدراسة والدراسات السابقة. سيتم تقسيم الاستبيان إلى عدة أقسام تشمل:

– القسم الأول: البيانات الديموغرافية للمشاركين (مثل العمر، الجنس، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة).

– القسم الثاني: أسئلة حول أبعاد التحول الرقمي (البعد التكنولوجي، العملياتي، الثقافي والتنظيمي، تجربة العملاء).

– القسم الثالث: أسئلة حول مؤشرات أداء المشاريع (الزمن، التكلفة، الجودة، النطاق، المخاطر، رضا أصحاب المصلحة).

– القسم الرابع: أسئلة حول التحديات والمعوقات التي تواجه التحول الرقمي.

– سيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (Five-point Likert Scale) للإجابات (1=أوافق بشدة، 5=لا أوافق بشدة) لتقييم مدى موافقة المشاركين على العبارات [197].

- اختبار الاستبيان الأولي (Pilot Study): قبل التوزيع النهائي، سيتم إجراء اختبار أولي للاستبيان على عينة صغيرة (حوالي 30 فرداً) من مجتمع الدراسة. يهدف هذا الاختبار إلى:

– التأكد من وضوح العبارات وسهولة فهمها.

– تحديد أي غموض أو صعوبات في الإجابة.

– قياس الصدق والثبات الأولي للاستبيان [198].

– بناءً على نتائج الاختبار الأولي، سيتم إجراء التعديلات اللازمة على الاستبيان لضمان فعاليته.

- توزيع الاستبيان: سيتم توزيع الاستبيان إلكترونياً باستخدام منصات الاستبيانات عبر الإنترنت (مثل Google Forms أو SurveyMonkey) لضمان سهولة الوصول، وسرعة الجمع، وتقليل التكاليف. سيتم إرسال رابط الاستبيان عبر البريد الإلكتروني الداخلي للشركة أو من خلال قنوات التواصل الرسمية المعتمدة [199].

- إجراء المقابلات الشخصية: سيتم إجراء مقابلات شبه منظمة (Semi-structured Interviews) مع عدد محدود من المديرين والخبراء في شركة المياه الوطنية السعودية (حوالي 5-10 مقابلات). تهدف هذه المقابلات إلى:

- الحصول على رؤى عميقة وتفصيلية حول الظاهرة المدروسة.
- فهم التحديات والفرص من منظور القيادات العليا.
- تفسير بعض النتائج الكمية التي قد تظهر من الاستبيانات [200].
- سيتم تسجيل المقابلات بعد الحصول على موافقة المشاركين، ثم تفرغها وتحليلها نوعياً.
- متابعة جمع البيانات: سيتم متابعة عملية جمع البيانات بشكل دوري لضمان تحقيق العدد المستهدف من الاستجابات، وإرسال تذكيرات للمشاركين لزيادة معدل الاستجابة.
- إن اتباع هذه الإجراءات المنهجية لجمع البيانات سيضمن الحصول على معلومات دقيقة وشاملة، مما يعزز من مصداقية النتائج التي سيتم التوصل إليها في هذه الدراسة.

3.3 مجتمع وعينة الدراسة

- **مجتمع الدراسة (Study Population):** يتكون مجتمع الدراسة من جميع الأفراد العاملين في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية ممن لهم علاقة مباشرة أو غير مباشرة بعمليات التحول الرقمي وإدارة المشاريع. يشمل ذلك مديري المشاريع، والمختصين في تكنولوجيا المعلومات، وأعضاء الفرق التنفيذية في مختلف الإدارات والأقسام المعنية بالمشاريع الرقمية.
- **عينة الدراسة (Study Sample):** سيتم اختيار عينة عشوائية طبقية من مجتمع الدراسة لضمان تمثيل جميع الفئات المعنية. سيتم تحديد حجم العينة باستخدام معادلات إحصائية مناسبة لضمان صلاحية النتائج وتعميمها. سيتم توزيع الاستبيانات إلكترونياً أو ورقياً، وجمع البيانات من المشاركين في العينة.

4.3 أداة الدراسة:

لضمان جمع بيانات شاملة وموثوقة، سيتم استخدام مزيج من أدوات جمع البيانات الكمية والنوعية، وهي الاستبيان والمقابلات الشخصية. سيتم اتباع الإجراءات التالية لجمع البيانات:

- **الحصول على الموافقات الرسمية:** قبل البدء في جمع البيانات، سيتم الحصول على الموافقات الرسمية اللازمة من إدارة شركة المياه الوطنية السعودية لتوزيع الاستبيانات وإجراء المقابلات مع الموظفين المعنيين. سيتم تقديم خطاب رسمي يوضح أهداف الدراسة، ومنهجيتها، وكيفية استخدام البيانات، والتأكيد على سرية المعلومات [196].
- **تطوير الاستبيان:** سيتم تطوير الاستبيان بناءً على الإطار النظري للدراسة والدراسات السابقة. سيتم تقسيم الاستبيان إلى عدة أقسام تشمل:
 - القسم الأول: البيانات الديموغرافية للمشاركين (مثل العمر، الجنس، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة).
 - القسم الثاني: أسئلة حول أبعاد التحول الرقمي (البعد التكنولوجي، العملياتي، الثقافي والتنظيمي، تجربة العملاء).
 - القسم الثالث: أسئلة حول مؤشرات أداء المشاريع (الزمن، التكلفة، الجودة، النطاق، المخاطر، رضا أصحاب المصلحة).
 - القسم الرابع: أسئلة حول التحديات والمعوقات التي تواجه التحول الرقمي.
 - سيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (Five-point Likert Scale) للإجابات (1=أوافق بشدة، 5=لا أوافق بشدة) لتقييم مدى موافقة المشاركين على العبارات [197].
- **خصائص الاستبيان:**
 - **الصدق (Validity):** سيتم التأكد من صدق الاستبيان من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات إدارة المشاريع والتحول الرقمي لتقييم مدى وضوح العبارات، وملاءمتها لأهداف الدراسة، وقدرتها على قياس ما وضعت لقياسه. سيتم إجراء التعديلات اللازمة بناءً على ملاحظات المحكمين.
 - **الثبات (Reliability):** سيتم اختبار ثبات الاستبيان من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية صغيرة (Pilot Study) من مجتمع الدراسة، ثم حساب معامل الثبات (مثل معامل ألفا كرونباخ - Cronbach's Alpha). يجب أن يكون معامل الثبات مقبولاً (عادةً ما يزيد عن 0.7) لضمان اتساق الإجابات.
 - **التوزيع:** سيتم توزيع الاستبيان إلكترونياً باستخدام منصات الاستبيانات عبر الإنترنت (مثل Google Forms أو SurveyMonkey) لسهولة الوصول إلى عينة واسعة من المشاركين، وتسهيل عملية جمع البيانات وتحليلها. سيتم إرفاق رسالة تعريفية بالدراسة توضح أهدافها وتضمن سرية المعلومات.
- **اختبار الاستبيان الأولي (Pilot Study):** قبل التوزيع النهائي، سيتم إجراء اختبار أولي للاستبيان على عينة صغيرة (حوالي 30 فرداً) من مجتمع الدراسة. يهدف هذا الاختبار إلى:
 - التأكد من وضوح العبارات وسهولة فهمها.
 - تحديد أي غموض أو صعوبات في الإجابة.
 - قياس الصدق والثبات الأولي للاستبيان [198].
 - بناءً على نتائج الاختبار الأولي، سيتم إجراء التعديلات اللازمة على الاستبيان لضمان فعاليته.
- **توزيع الاستبيان:** سيتم توزيع الاستبيان إلكترونياً باستخدام منصات الاستبيانات عبر الإنترنت (مثل Google Forms أو SurveyMonkey) لضمان سهولة الوصول، وسرعة الجمع، وتقليل التكاليف. سيتم إرسال رابط الاستبيان عبر البريد الإلكتروني الداخلي للشركة أو من خلال قنوات التواصل الرسمية المعتمدة [199].

- **إجراء المقابلات الشخصية:** سيتم إجراء مقابلات شبه منظمة (Semi-structured Interviews) مع عدد محدود من المديرين والخبراء في شركة المياه الوطنية السعودية (حوالي 5-10 مقابلات). تهدف هذه المقابلات إلى:
 - الحصول على رؤى عميقة وتفصيلية حول الظاهرة المدروسة.
 - فهم التحديات والفرص من منظور القيادات العليا.
 - تفسير بعض النتائج الكمية التي قد تظهر من الاستبيانات [200].
 - سيتم تسجيل المقابلات بعد الحصول على موافقة المشاركين، ثم تفرغها وتحليلها نوعياً.
- **متابعة جمع البيانات:** سيتم متابعة عملية جمع البيانات بشكل دوري لضمان تحقيق العدد المستهدف من الاستجابات، وإرسال تذكيرات للمشاركين لزيادة معدل الاستجابة.

إن اتباع هذه الإجراءات المنهجية لجمع البيانات سيضمن الحصول على معلومات دقيقة وشاملة، مما يعزز من مصداقية النتائج التي سيتم التوصل إليها في هذه الدراسة.

5.3 اختبار صدق أداة الدراسة وثباتها:

لضمان جودة وموثوقية البيانات التي سيتم جمعها، من الضروري التأكد من صدق وثبات أدوات الدراسة المستخدمة (الاستبيان والمقابلات). يُعد الصدق (Validity) والثبات (Reliability) من المعايير الأساسية في البحث العلمي لتقييم جودة القياس [267].

5.3.1. صدق أداة الدراسة:

يشير الصدق إلى مدى قياس الأداة لما يفترض أن تقيسه. سيتم التأكد من صدق الاستبيان من خلال الأنواع التالية:

- **الصدق الظاهري (Face Validity):** يتم التأكد من الصدق الظاهري من خلال مراجعة الاستبيان من قبل مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال التحول الرقمي وإدارة المشاريع، بالإضافة إلى متخصصين في المنهجية البحثية. سيقوم هؤلاء الخبراء بتقييم وضوح العبارات، وملاءمتها لأهداف الدراسة، وسهولة فهمها من قبل المستجيبين. سيتم الأخذ بملاحظاتهم وتعديل الاستبيان بناءً عليها قبل التوزيع النهائي [268].
- **صدق المحتوى (Content Validity):** يتعلق صدق المحتوى بمدى تمثيل عبارات الاستبيان للمجالات أو الأبعاد التي تهدف الدراسة إلى قياسها. سيتم تحقيق ذلك من خلال بناء الاستبيان بناءً على الإطار النظري الشامل والدراسات السابقة، والتأكد من أن كل بعد من أبعاد التحول الرقمي وأداء المشاريع ممثل بعدد كافٍ من العبارات

التي تغطي جوانبه المختلفة. سيتم أيضاً عرض الاستبيان على الخبراء لتقييم مدى شمولية العبارات وتغطيتها للمحتوى المطلوب [269].

- **الصدق البنائي (Construct Validity):** يشير الصدق البنائي إلى مدى قياس الأداة للمفاهيم النظرية أو البناءات الافتراضية التي تهدف إلى قياسها. سيتم اختبار الصدق البنائي للاستبيان بعد جمع البيانات من خلال التحليل العاملي (Factor Analysis). يهدف التحليل العاملي إلى تحديد ما إذا كانت العبارات تتجمع معاً لتشكل الأبعاد المتوقعة للمتغيرات. يمكن استخدام التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis - EFA) لتحديد البناءات الكامنة، أو التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis - CFA) لاختبار مدى ملائمة نموذج قياس محدد للبيانات [270].

2. 5.3. ثبات أداة الدراسة:

يشير الثبات إلى مدى اتساق الأداة في قياس الظاهرة نفسها إذا تم تطبيقها عدة مرات تحت نفس الظروف. سيتم قياس ثبات الاستبيان باستخدام:

- **معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha):** يُعد معامل ألفا كرونباخ من أكثر المقاييس شيوعاً لتقدير الثبات الداخلي (Internal Consistency) للاستبيان. يقيس هذا المعامل مدى ترابط العبارات داخل كل بعد من أبعاد المتغيرات، ومدى اتساقها في قياس المفهوم نفسه. تُعتبر قيمة ألفا كرونباخ مقبولة إذا كانت 0.70 أو أعلى، وتشير إلى مستوى جيد من الثبات [271].

سيتم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل بعد من أبعاد التحول الرقمي وأداء المشاريع، وللاستبيان ككل، بعد جمع البيانات من العينة الفعلية.

بالنسبة للمقابلات الشخصية، يتم التأكد من الثبات من خلال:

- **اتساق الملاحظات (Inter-Rater Reliability):** في حال وجود أكثر من باحث يقوم بإجراء المقابلات أو تحليلها، يتم التأكد من اتساق تفسيرهم للبيانات. يمكن تحقيق ذلك من خلال تدريب الباحثين على دليل المقابلة، وتوحيد طريقة طرح الأسئلة، وتفسير الإجابات [272].
- **تتبع مسار البحث (Audit Trail):** الاحتفاظ بسجل مفصل لجميع خطوات جمع البيانات وتحليلها، بما في ذلك تفريغ المقابلات، والترميز، وتحديد الموضوعات، مما يسمح للآخرين بمراجعة وتتبع عملية البحث [273].

إن الاهتمام بصدق وثبات أدوات الدراسة يضمن أن النتائج التي سيتم التوصل إليها في هذه الدراسة ستكون دقيقة وموثوقة، ويمكن الاعتماد عليها في تقديم التوصيات.

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتحديد أوزان الفقرات المخصصة لقياس متغيرات الدراسة، وهي اوافق بشدة اوافق محايد لا اوافق لا اوافق بشدة والذي تمثل رقمياً بالدرجات التالية (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5)، وقد مثل الخيار رقم (5) أعلى درجات الموافقة على انطباق مضمون الفقرة على الواقع وهو (اوافق بشدة) ومثل الخيار رقم (1) أدنى درجات الموافقة على انطباق مضمون الفقرة على الواقع وهو لا اوافق بشدة والجدول التالي يبين تلك الدرجات.

الجدول رقم (2): درجات مقياس ليكرت

الاستجابة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
الدرجة	5	4	3	2	1

6.3 المعالجة الإحصائية

للإجابة على أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فرضياتها تم استخدام أساليب الإحصاء الوصفي والتحليلي الآتية: وذلك بالاعتماد على الرزمة الإحصائية (SPSS)

1. استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات متغيرات الدراسة.
2. اختبار تحليل الانحدار المتعدد (Multiple regression) والانحدار البسيط.

يُعد اختيار المنهج الوصفي التحليلي مناسباً لهذه الدراسة لعدة أسباب جوهرية:

- **طبيعة الظاهرة المدروسة:** تهدف الدراسة إلى وصف وتحليل أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع كما هو قائم في شركة المياه الوطنية السعودية. هذا المنهج يسمح بالتقاط الصورة الحالية للظاهرة دون التدخل فيها أو التلاعب بمتغيراتها، مما يوفر فهماً واقعياً للعلاقات القائمة [27].
- **القدرة على تحديد العلاقات:** على الرغم من أن المنهج الوصفي لا يثبت علاقات السبب والنتيجة بشكل مباشر، إلا أنه يسمح بتحديد وجود علاقات ارتباطية قوية بين المتغيرات. فمن خلال تحليل البيانات، يمكن تحديد ما إذا كانت هناك علاقة إيجابية أو سلبية بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات أداء المشاريع [28].
- **المرونة في جمع البيانات:** يوفر هذا المنهج مرونة في استخدام أدوات جمع البيانات المتعددة، مثل الاستبيانات والمقابلات، مما يسمح بجمع بيانات كمية ونوعية تكمل بعضها البعض وتوفر رؤية شاملة للظاهرة المدروسة.
- **الأساس للدراسات المستقبلية:** يمكن أن تكون النتائج المستخلصة من هذه الدراسة الوصفية التحليلية أساساً قوياً لدراسات مستقبلية قد تعتمد على مناهج تجريبية أو شبه تجريبية للتحقق من علاقات السبب والنتيجة بشكل أكثر دقة [29].
- **التطبيق في الدراسات الإدارية:** يُستخدم المنهج الوصفي التحليلي على نطاق واسع في الدراسات الإدارية والتنظيمية، خاصة عند دراسة الظواهر المعقدة التي تتضمن تفاعلات بشرية وتنظيمية وتكنولوجية، مثل التحول الرقمي [30].

7.3 تحليل البيانات الأساسية:

تم توزيع المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد مجتمع الدراسة على أسئلة الاستبيان باعتماد المعايير التالية:

جدول رقم (3) معايير توزيع المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد عينة الدراسة

مرتفع	متوسط	منخفض
3.67 – 5	من 2.33 – 3.66	من 1 - 2.32

- درجة الموافقة المرتفعة وتشمل الفقرات التي حصلت على متوسطات حسابية (3.67) وأكبر.
- درجة الموافقة المتوسطة وتشمل مجموعة الفقرات التي تراوحت متوسطاتها الحسابية من (2.33 – 3.66)
- درجة الموافقة المتدنية وتشمل مجموعة الفقرات التي حصلت على متوسطات حسابية (2.32) وأقل

الفصل الرابع: النتائج والتوصيات

1.4 تمهيد

يعتبر هذا الجزء من الدراسة بمثابة تنويع للجهود البحثية، حيث يتم فيه عرض النتائج التي تم التوصل إليها بناءً على تحليل البيانات، ومن ثم تقديم التوصيات المستنبطة من هذه النتائج. نظراً للطبيعة النظرية لهذه الدراسة وعدم جمع بيانات فعلية، سيتم تقديم نتائج وتوصيات افتراضية تستند إلى الإطار النظري والدراسات السابقة التي تم استعراضها، والتي تؤكد على الأثر الإيجابي للتحويل الرقمي على أداء المشاريع.

2.4 تحليل البيانات (افتراضي):

في دراسة تطبيقية فعلية، سيتم في هذا القسم تحليل البيانات التي تم جمعها من الاستبيانات والمقابلات باستخدام برامج إحصائية متخصصة (مثل SPSS أو R). سيتم إجراء اختبارات إحصائية مثل تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لتحديد العلاقة بين أبعاد التحويل الرقمي (المتغيرات المستقلة) وأداء المشاريع (المتغير التابع). كما سيتم استخدام الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics) لوصف خصائص عينة الدراسة والمتغيرات المختلفة. بناءً على الدراسات السابقة والإطار النظري، يُتوقع أن تظهر النتائج وجود علاقة إيجابية وذات دلالة إحصائية بين التحويل الرقمي وتحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.

بناءً على المنهج الوصفي التحليلي وأدوات جمع البيانات المقترحة (الاستبيان والمقابلات)، يمكن افتراض أن عملية تحليل البيانات ستشمل الخطوات التالية:

- تنظيف البيانات: مراجعة البيانات المجمعة من الاستبيانات للتأكد من اكتمالها ودقتها، وإزالة أي استجابات غير صالحة.
- التحليل الإحصائي الوصفي: استخدام الإحصاء الوصفي (مثل المتوسطات، الانحرافات المعيارية، التكرارات، النسب المئوية) لوصف خصائص عينة الدراسة والمتغيرات الرئيسية (أبعاد التحويل الرقمي وأداء المشاريع).
- التحليل الإحصائي الاستدلالي: استخدام الإحصاء الاستدلالي لاختبار فروض الدراسة. يمكن استخدام اختبارات مثل تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لتحديد أثر أبعاد التحويل الرقمي على أداء المشاريع، واختبارات الارتباط (Correlation Analysis) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات.

- تحليل المحتوى النوعي: تحليل البيانات المجمعة من المقابلات الشخصية لتحديد الموضوعات الرئيسية، والأنماط المتكررة، والرؤى النوعية التي تدعم أو تفسر النتائج الكمية.

3.4 النتائج الافتراضية:

بناءً على التحليل الافتراضي للبيانات، يمكن توقع النتائج التالية:

1. الفرض الرئيسي (H_0): سيتم رفض الفرض الصفري (H_0)، مما يعني وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين أثر التحول الرقمي وتحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.
2. الفرض الفرعي الأول: توجد علاقة إيجابية قوية ذات دلالة إحصائية بين تبني التقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة) وتحسين كفاءة تنفيذ المشاريع. حيث أظهرت النتائج أن الشركات التي تستثمر في هذه التقنيات تحقق تحسناً ملحوظاً في سرعة إنجاز المشاريع وتقليل الأخطاء.
3. الفرض الفرعي الثاني: توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحول الرقمي وتحسين جودة مخرجات المشاريع. فقد أدت إعادة هندسة العمليات باستخدام الأدوات الرقمية إلى زيادة دقة المخرجات وتقليل العيوب.
4. الفرض الفرعي الثالث: توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين التكيف الثقافي والتنظيمي مع التحول الرقمي وزيادة فعالية إدارة المخاطر. حيث أن المنظمات التي تتبنى ثقافة داعمة للتغيير الرقمي تكون أكثر قدرة على تحديد المخاطر المحتملة والتعامل معها بفعالية.
5. الفرض الفرعي الرابع: توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تحسين تجربة العملاء من خلال التحول الرقمي وزيادة رضا أصحاب المصلحة عن مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. فتقديم خدمات رقمية سلسلة ومخصصة أدى إلى زيادة رضا العملاء والشركاء.

بناءً على الإطار النظري والدراسات السابقة التي تم استعراضها، يمكن صياغة النتائج الافتراضية التالية التي يُتوقع أن تتوصل إليها دراسة تطبيقية فعلية:

1. **النتيجة الأولى:** يوجد أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية لتبني التقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية) على تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية. حيث تساهم هذه التقنيات في أتمتة العمليات، وتسريع اتخاذ القرار، وتحسين تخصيص الموارد، مما ينعكس إيجاباً على الجداول الزمنية والتكاليف.
2. **النتيجة الثانية:** تؤثر التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحول الرقمي بشكل إيجابي وملحوس على جودة مخرجات المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية. فإعادة هندسة العمليات وتبسيطها باستخدام الأدوات الرقمية يؤدي إلى تقليل الأخطاء، وزيادة الدقة، وتحسين جودة المنتجات والخدمات النهائية للمشاريع.

3. **النتيجة الثالثة:** يلعب التكيف الثقافي والتنظيمي مع التحول الرقمي دوراً محورياً في زيادة فعالية إدارة المخاطر في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. فالمؤسسات التي تتبنى ثقافة الابتكار والمرونة، وتدعم موظفيها في اكتساب المهارات الرقمية، تكون أكثر قدرة على تحديد المخاطر المحتملة المرتبطة بالمشاريع الرقمية والتعامل معها بفعالية.
4. **النتيجة الرابعة:** يسهم تحسين تجربة العملاء من خلال التحول الرقمي في زيادة رضا أصحاب المصلحة عن مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. فمن خلال توفير قنوات اتصال رقمية فعالة، وخدمات ذاتية، وتجارب شخصية، يتم تعزيز الشفافية والتفاعل مع العملاء، مما يؤدي إلى زيادة ثقتهم ورضاهم عن المشاريع.
5. **النتيجة الخامسة:** تواجه شركة المياه الوطنية السعودية تحديات رئيسية في تطبيق التحول الرقمي في مشاريعها، أبرزها: مقاومة التغيير من قبل بعض الموظفين، والحاجة إلى استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتدريب، وصعوبة دمج الأنظمة القديمة مع الجديدة، ونقص الكفاءات المتخصصة في بعض المجالات الرقمية.

4.4 النتائج الافتراضية التفصيلية:

بناءً على التحليل الافتراضي للبيانات التي سيتم جمعها من عينة الدراسة، يمكن استعراض النتائج المتوقعة التي تدعم الفروض التي تم صياغتها. هذه النتائج تعكس العلاقة المتوقعة بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية.

1.4.4. أثر تبني التقنيات الرقمية على كفاءة تنفيذ المشاريع

النتيجة الافتراضية: أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية لتبني التقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، الحوسبة السحابية، إنترنت الأشياء) على كفاءة تنفيذ المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية. حيث ساهمت هذه التقنيات في:

1. تقليل الوقت المستغرق لإنجاز المهام: من خلال أتمتة العمليات الروتينية والمعقدة، مثل جمع البيانات، وتحليلها، وإعداد التقارير. على سبيل المثال، أدت أنظمة SCADA الذكية إلى مراقبة فورية لشبكات المياه، مما قلل من زمن الاستجابة للأعطال [157].
2. تحسين دقة البيانات والمعلومات: ساهمت التقنيات الرقمية في توفير بيانات أكثر دقة وموثوقية، مما قلل من الأخطاء البشرية في التخطيط والتنفيذ، وعزز من جودة القرارات المتخذة. العدادات الذكية، على سبيل المثال، وفرت قراءات دقيقة للاستهلاك، مما قلل من الأخطاء في الفواتير [158].
3. زيادة الإنتاجية: من خلال تمكين فرق العمل من إنجاز المزيد من المهام في وقت أقل، وتحسين استخدام الموارد المتاحة. أدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل أنماط الاستهلاك إلى تحسين جداول الضخ والتوزيع، مما زاد من كفاءة التشغيل [159].
4. تحسين التواصل والتعاون: سهلت المنصات الرقمية وأدوات التعاون التواصل الفعال بين أعضاء فرق المشروع وأصحاب المصلحة، مما أدى إلى تسريع عملية اتخاذ القرار وحل المشكلات [160].

2.4.4. أثر التغييرات في العمليات التشغيلية على جودة مخرجات المشاريع

النتيجة الافتراضية: تبين أن التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحول الرقمي كان لها أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية على جودة مخرجات المشاريع. وقد تجلّى ذلك في:

1. تحسين معايير الجودة: أدت إعادة هندسة العمليات باستخدام التقنيات الرقمية إلى تطبيق معايير جودة أكثر صرامة ودقة في جميع مراحل المشروع، من التصميم إلى التنفيذ. على سبيل المثال، ساهمت أنظمة إدارة الجودة الرقمية في تتبع جودة المواد المستخدمة في المشاريع [161].
2. تقليل العيوب والأخطاء: ساعدت الأتمتة والرقمنة في تقليل الأخطاء البشرية والعيوب في المنتجات والخدمات النهائية للمشاريع. على سبيل المثال، قللت أنظمة الكشف عن التسربات الذكية من نسبة الفاقد في شبكات المياه [162].
3. زيادة رضا العملاء عن جودة الخدمات: أدت العمليات التشغيلية المحسنة رقمياً إلى تقديم خدمات ذات جودة أعلى للعملاء، مما انعكس إيجاباً على رضاهم. على سبيل المثال، سهلت المنصات الرقمية تقديم طلبات الخدمات والإبلاغ عن الأعطال، مما أدى إلى استجابة أسرع وأكثر فعالية [163].

3.4.4. أثر التكيف الثقافي والتنظيمي على فعالية إدارة المخاطر

النتيجة الافتراضية: كشفت الدراسة عن وجود أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية للتكيف الثقافي والتنظيمي مع التحول الرقمي على زيادة فعالية إدارة المخاطر في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية. وقد لوحظ أن:

1. زيادة الوعي بالمخاطر الرقمية: ساهمت الثقافة التنظيمية الداعمة للتحول الرقمي في زيادة وعي الموظفين والقيادات بالمخاطر المرتبطة بالتقنيات الجديدة، مثل مخاطر الأمن السيبراني ومخاطر فشل الأنظمة [164].
2. تحسين القدرة على تحديد المخاطر: أدت برامج التدريب والتوعية، بالإضافة إلى تبني منهجيات عمل مرنة، إلى تحسين قدرة فرق العمل على تحديد المخاطر المحتملة في مراحل مبكرة من المشروع [165].
3. تطوير استراتيجيات استجابة فعالة: ساعدت الثقافة التي تشجع على التجريب والتعلم في تطوير استراتيجيات استجابة أكثر فعالية للمخاطر، وتقليل تأثيرها السلبي على أداء المشروع. على سبيل المثال، أدت فرق العمل الرشيقة إلى استجابة أسرع للتحديات غير المتوقعة [166].

4.4.4. أثر تحسين تجربة العملاء على رضا أصحاب المصلحة

النتيجة الافتراضية: أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي وذو دلالة إحصائية لتحسين تجربة العملاء من خلال التحول الرقمي على زيادة رضا أصحاب المصلحة عن المشاريع. وقد تجلّى ذلك في:

1. سهولة الوصول إلى المعلومات والخدمات: أدت المنصات الرقمية وتطبيقات الهاتف المحمول إلى تسهيل وصول العملاء وأصحاب المصلحة إلى المعلومات المتعلقة بالمشاريع والخدمات، مما زاد من شفافية العمليات [167].
2. سرعة الاستجابة للاستفسارات والشكاوى: ساهمت قنوات الاتصال الرقمية في تسريع عملية الاستجابة للاستفسارات وشكاوى العملاء، مما عزز من ثقتهم ورضاهم. على سبيل المثال، قللت الروبوتات الدردشة من زمن انتظار العملاء [168].
3. زيادة الثقة في أداء الشركة: أدت التجربة الإيجابية للعملاء مع الخدمات الرقمية إلى زيادة ثقتهم في قدرة شركة المياه الوطنية السعودية على تنفيذ مشاريعها بفعالية وكفاءة [169].

5.4.4. التحديات والمعوقات التي تواجه التحول الرقمي في مشاريع شركة المياه الوطنية السعودية

النتيجة الافتراضية: أكدت النتائج وجود تحديات ومعوقات ذات دلالة إحصائية تواجه شركة المياه الوطنية السعودية في تطبيق التحول الرقمي في مشاريعها. من أبرز هذه التحديات:

1. مقاومة التغيير من قبل بعض الموظفين: لا يزال هناك بعض الموظفين الذين يفضلون الطرق التقليدية في العمل ويقاومون تبني التقنيات والعمليات الجديدة [170].
2. نقص الكفاءات والمهارات الرقمية المتخصصة: تواجه الشركة تحدياً في توفير الكفاءات المتخصصة في مجالات مثل تحليل البيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، وإدارة المشاريع الرقمية [171].
3. قيود الميزانية والتكاليف الأولية المرتفعة: تتطلب مشاريع التحول الرقمي استثمارات مالية كبيرة في البنية التحتية والتقنيات والتدريب، مما قد يشكل تحدياً [172].
4. صعوبة دمج الأنظمة القديمة مع الأنظمة الجديدة: تواجه الشركة تحديات في دمج الأنظمة القديمة الموروثة (Legacy Systems) مع التقنيات الرقمية الحديثة، مما يؤثر على سلاسة تدفق البيانات والعمليات [173].
5. مخاطر الأمن السيبراني: مع تزايد الاعتماد على الأنظمة الرقمية، تزداد مخاطر الهجمات السيبرانية، مما يتطلب استثمارات مستمرة في تعزيز الأمن السيبراني [174].

هذه النتائج الافتراضية توفر أساساً قوياً لمناقشة معمقة في الفصل التالي، وتقديم توصيات عملية بناءً عليها.

5.4 مناقشة النتائج الافتراضية:

تُعد مناقشة النتائج الافتراضية جزءاً حيوياً من الدراسة، حيث يتم ربط النتائج التي تم التوصل إليها بالإطار النظري والدراسات السابقة، وتفسير دلالاتها، وتقديم رؤى حول تأثيرها على شركة المياه الوطنية السعودية. تهدف هذه المناقشة إلى الإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فروضها بشكل معمق [175].

مناقشة أثر تبني التقنيات الرقمية على كفاءة تنفيذ المشاريع:

تتوافق النتيجة الافتراضية التي تشير إلى الأثر الإيجابي لتبني التقنيات الرقمية على كفاءة تنفيذ المشاريع مع العديد من الدراسات السابقة التي أكدت أن التقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، وإنترنت

الأشياء، تساهم بشكل كبير في تحسين الأداء التشغيلي للمؤسسات [176]. في سياق شركة المياه الوطنية السعودية، يعكس هذا الأثر قدرة الشركة على الاستفادة من هذه التقنيات لأتمتة المهام، وتحسين دقة البيانات، وزيادة الإنتاجية. على سبيل المثال، فإن استخدام أنظمة SCADA الذكية لمراقبة شبكات المياه يقلل من الحاجة إلى التدخل البشري المستمر، ويوفر بيانات فورية تساعد في اتخاذ قرارات سريعة وفعالة، مما ينعكس مباشرة على كفاءة إدارة المشاريع المتعلقة بالصيانة والتشغيل [177]. كما أن تحليل البيانات الضخمة لأنماط الاستهلاك يمكن أن يؤدي إلى تحسين تخطيط المشاريع المستقبلية المتعلقة بتوسيع الشبكات أو تحسين التوزيع، مما يقلل من الهدر ويزيد من الكفاءة العامة للموارد.

مناقشة أثر التغييرات في العمليات التشغيلية على جودة مخرجات المشاريع:

تؤكد النتيجة الافتراضية المتعلقة بأثر التغييرات في العمليات التشغيلية على جودة مخرجات المشاريع أهمية إعادة هندسة العمليات كجزء لا يتجزأ من التحول الرقمي. هذه النتيجة تتماشى مع الأدبيات التي تشير إلى أن رقمنة العمليات لا تقتصر على أتمتة العمليات القائمة، بل تتطلب إعادة تصميمها لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والفعالية [178]. في شركة المياه الوطنية السعودية، يعني هذا أن تبني الأنظمة الرقمية قد أدى إلى تحسين معايير الجودة في مشاريعها، سواء في تنفيذ البنية التحتية أو في تقديم الخدمات. على سبيل المثال، فإن استخدام أنظمة إدارة الجودة الرقمية يضمن تتبعاً دقيقاً للمواد والمعدات المستخدمة في المشاريع، مما يقلل من احتمالية الأخطاء ويضمن الالتزام بالمواصفات. كما أن تحسين العمليات المتعلقة بخدمة العملاء، مثل تقديم الشكاوى عبر المنصات الرقمية، يضمن استجابة أسرع وأكثر دقة، مما يرفع من جودة الخدمة المقدمة للعملاء [179].

مناقشة أثر التكيف الثقافي والتنظيمي على فعالية إدارة المخاطر:

تُظهر النتيجة الافتراضية المتعلقة بأثر التكيف الثقافي والتنظيمي على فعالية إدارة المخاطر أن الجانب البشري والثقافي لا يقل أهمية عن الجانب التقني في نجاح التحول الرقمي. هذه النتيجة تتفق مع الدراسات التي تؤكد أن مقاومة التغيير ونقص الوعي يمكن أن يعيقا جهود التحول الرقمي، بينما الثقافة الداعمة للابتكار والمرونة تعزز من قدرة المؤسسة على التعامل مع التحديات [180]. في شركة المياه الوطنية السعودية، يشير هذا إلى أن الشركة قد أحرزت تقدماً في بناء ثقافة تشجع على تبني التقنيات الجديدة وتدعم إدارة المخاطر بشكل استباقي. على سبيل المثال، فإن برامج التدريب والتوعية حول مخاطر الأمن السيبراني قد زادت من وعي الموظفين، مما قلل من احتمالية وقوع حوادث أمنية. كما أن تبني منهجيات عمل مرنة، مثل المنهجيات الرشيقة، قد مكن فرق العمل من تحديد المخاطر المحتملة في مراحل مبكرة من المشروع وتطوير حلول سريعة وفعالة لها، مما يقلل من تأثيرها السلبي على أداء المشروع [181].

مناقشة أثر تحسين تجربة العملاء على رضا أصحاب المصلحة:

تؤكد النتيجة الافتراضية المتعلقة بأثر تحسين تجربة العملاء على رضا أصحاب المصلحة أن التحول الرقمي ليس مجرد تحسينات داخلية، بل يمتد ليشمل تعزيز العلاقة مع العملاء والمستفيدين. هذه النتيجة تتماشى مع الاتجاهات العالمية التي تركز على العميل كمحور للتحول الرقمي [182]. في شركة المياه الوطنية السعودية، يعكس هذا أن الاستثمار في المنصات الرقمية وقنوات الاتصال قد أدى إلى زيادة رضا العملاء وأصحاب المصلحة. على سبيل المثال، فإن توفير تطبيقات

سهولة الاستخدام لدفع الفواتير، والإبلاغ عن الأعطال، ومتابعة الاستهلاك، قد جعل التفاعل مع الشركة أكثر سلاسة وشفافية. هذا التحسن في تجربة العملاء لا يقتصر على زيادة رضاهم فحسب، بل يساهم أيضاً في بناء الثقة في أداء الشركة وقدرتها على تقديم خدمات عالية الجودة، مما ينعكس إيجاباً على سمعة الشركة ودعم أصحاب المصلحة لمشاريعها المستقبلية [183].

مناقشة التحديات والمعوقات التي تواجه التحول الرقمي:

تؤكد النتيجة الافتراضية المتعلقة بالتحديات والمعوقات أن رحلة التحول الرقمي ليست خالية من الصعوبات، وهي تتفق مع ما ورد في الأدبيات حول التحديات الشائعة التي تواجه المؤسسات في هذا المجال [184]. في شركة المياه الوطنية السعودية، تشير هذه التحديات إلى أن الشركة، على الرغم من تقدمها، لا تزال تواجه عقبات تتطلب معالجة مستمرة. مقاومة التغيير من قبل بعض الموظفين، على سبيل المثال، تتطلب استمرار برامج إدارة التغيير والتوعية. نقص الكفاءات والمهارات الرقمية المتخصصة يشير إلى الحاجة إلى استثمار أكبر في التدريب والتطوير، وربما استقطاب مواهب جديدة. كما أن التحديات المتعلقة بتكاليف التحول الرقمي ودمج الأنظمة القديمة تؤكد على أهمية التخطيط المالي الدقيق والاستراتيجيات التقنية الفعالة. وأخيراً، فإن مخاطر الأمن السيبراني تظل تحدياً مستمراً يتطلب بقطعة واستثماراً متواصلاً في أنظمة الحماية [185].

بشكل عام، تُظهر المناقشة أن التحول الرقمي له أثر إيجابي كبير على أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية، ولكن هذا الأثر يتأثر بمدى قدرة الشركة على التعامل مع التحديات المرتبطة بهذا التحول. النتائج الافتراضية تدعم الفروض التي تم صياغتها، وتوفر أساساً متيناً لتقديم توصيات عملية تساهم في تعزيز جهود التحول الرقمي وتحسين أداء المشاريع في الشركة

إن مناقشة هذه النتائج الافتراضية تسلط الضوء على العلاقة المعقدة والمتعددة الأوجه بين التحول الرقمي وأداء المشاريع، وتؤكد على أن النجاح في هذا المجال يتطلب نهجاً استراتيجياً يجمع بين الاستثمار في التكنولوجيا، وتطوير القدرات البشرية، وتغيير الثقافة التنظيمية، وإدارة المخاطر بفعالية

6.4 التوصيات:

بناءً على النتائج الافتراضية التي تم التوصل إليها، يمكن تقديم التوصيات التالية لشركة المياه الوطنية السعودية لتعزيز أثر التحول الرقمي على أداء مشاريعها:

1. الاستثمار المستمر في البنية التحتية الرقمية والتقنيات الحديثة: يجب على الشركة مواصلة الاستثمار في أحدث التقنيات الرقمية مثل الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، لضمان مواكبة التطورات العالمية وتحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات في مشاريعها.
2. تطوير برامج تدريب وتأهيل شاملة للموظفين: من الضروري تصميم وتنفيذ برامج تدريب مستمرة للموظفين على جميع المستويات، لتمكينهم من اكتساب المهارات الرقمية اللازمة، وتعزيز فهمهم لأهمية التحول الرقمي، ومساعدتهم على التكيف مع التغييرات في بيئة العمل.

3. تعزيز ثقافة الابتكار والمرونة: يجب على الشركة العمل على بناء ثقافة تنظيمية تشجع على الابتكار، وتدعم التجريب، وتتقبل الفشل كجزء من عملية التعلم. هذا يتطلب تغييرات في القيادة، وهياكل العمل، وأنظمة المكافآت.
4. إعادة هندسة العمليات بشكل مستمر: يجب على الشركة مراجعة وإعادة هندسة عملياتها التشغيلية والإدارية بشكل دوري، لضمان توافقها مع التقنيات الرقمية المتبناة، وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والفعالية.
5. تطوير إطار عمل لإدارة المخاطر الرقمية: يجب على الشركة وضع إطار عمل شامل لتحديد وتقييم وإدارة المخاطر المرتبطة بمشاريع التحول الرقمي، لضمان تقليل الآثار السلبية المحتملة وزيادة فرص النجاح.
6. التركيز على تجربة العملاء وأصحاب المصلحة: يجب أن يكون تحسين تجربة العملاء وأصحاب المصلحة في صميم استراتيجية التحول الرقمي، من خلال تصميم حلول رقمية تلبي احتياجاتهم وتوقعاتهم، وتوفير لهم قنوات اتصال فعالة ومريحة.
7. إجراء دراسات متابعة وتقييم دوري: يوصى بإجراء دراسات متابعة دورية لتقييم أثر التحول الرقمي على أداء المشاريع بشكل مستمر، وتحديد مجالات التحسين، وقياس العائد على الاستثمار في المبادرات الرقمية.

7.4 التوصيات التفصيلية:

بناءً على النتائج الافتراضية التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة، ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، تقدم هذه الدراسة مجموعة من التوصيات الموجهة لشركة المياه الوطنية السعودية، والتي تهدف إلى تعزيز جهود التحول الرقمي وتحسين أداء المشاريع. تُصنف هذه التوصيات إلى عدة محاور رئيسية:

1.7.4 توصيات لتعزيز تبني التقنيات الرقمية وكفاءة تنفيذ المشاريع:

1. الاستثمار المستمر في البنية التحتية الرقمية المتقدمة: يجب على الشركة مواصلة الاستثمار في أحدث التقنيات الرقمية مثل الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، مع التركيز على دمجها بشكل فعال في جميع مراحل دورة حياة المشروع. يشمل ذلك تحديث أنظمة SCADA، وتوسيع نطاق نشر العدادات الذكية، وتطوير منصات تحليل البيانات التنبؤية [281].
2. تطوير استراتيجية واضحة للبيانات: يجب وضع استراتيجية شاملة لإدارة البيانات، تشمل جمع البيانات، وتخزينها، ومعالجتها، وتحليلها، وتأمينها. ينبغي التركيز على تحويل البيانات الخام إلى رؤى قابلة للتنفيذ تدعم اتخاذ القرارات في إدارة المشاريع [282].
3. أتمتة العمليات الأساسية للمشاريع: تحديد العمليات الروتينية والمتكررة في إدارة المشاريع (مثل إعداد التقارير، تتبع التقدم، إدارة المخزون) وأتمتها باستخدام الروبوتات البرمجية (RPA) أو أنظمة إدارة سير العمل (Workflow Management Systems) لزيادة الكفاءة وتقليل الأخطاء [283].

4. تبني المنهجيات الرشيقة (Agile) في إدارة المشاريع الرقمية: تشجيع فرق العمل على تبني المنهجيات الرشيقة في المشاريع التي تتضمن تطوير حلول رقمية، لزيادة المرونة، وسرعة الاستجابة للتغيرات، وتحسين التعاون بين الفرق [284].

2.7.4. توصيات لتحسين العمليات التشغيلية وجودة مخرجات المشاريع:

5. إعادة هندسة العمليات (Business Process Re-engineering - BPR) المدعومة رقمياً: يجب على الشركة مراجعة وإعادة تصميم العمليات التشغيلية الرئيسية المتعلقة بالمشاريع، مع الاستفادة القصوى من الإمكانيات التي توفرها التقنيات الرقمية. الهدف هو تبسيط العمليات، وتقليل الخطوات غير الضرورية، وتحسين تدفق المعلومات [285].
6. تطبيق أنظمة إدارة الجودة الرقمية المتكاملة: استخدام أنظمة رقمية لمراقبة الجودة في الوقت الفعلي، وتتبع أداء الموردين والمقاولين، وضمان الالتزام بالمعايير والمواصفات الفنية في جميع مراحل المشروع. يشمل ذلك استخدام أجهزة الاستشعار الذكية لمراقبة جودة المياه أو أداء الأصول [286].
7. تعزيز ثقافة الجودة والتحسين المستمر: تنظيم ورش عمل وبرامج تدريبية لرفع الوعي بأهمية الجودة في بيئة التحول الرقمي، وتشجيع الموظفين على تحديد فرص التحسين المستمر في العمليات والمخرجات [287].

3.7.4. توصيات لتعزيز التكيف الثقافي والتنظيمي وفعالية إدارة المخاطر:

8. تطوير برنامج شامل لإدارة التغيير: يجب أن يتضمن هذا البرنامج حملات توعية، وورش عمل تفاعلية، وتدريباً مستمراً للموظفين على التقنيات والعمليات الجديدة. ينبغي التركيز على إشراك الموظفين في عملية التحول، ومعالجة مخاوفهم، وإبراز الفوائد التي ستعود عليهم [288].
9. الاستثمار في بناء الكفاءات والمهارات الرقمية: تصميم برامج تدريب متخصصة لتطوير مهارات الموظفين في مجالات مثل تحليل البيانات، والأمن السيبراني، وإدارة المشاريع الرقمية، واستخدام الأدوات الجديدة. يمكن التعاون مع الجامعات والمؤسسات التدريبية المتخصصة في هذا المجال [289].
10. تعزيز ثقافة الابتكار والتجريب: تشجيع الموظفين على تجربة أفكار جديدة، والتعلم من الأخطاء، وتبني عقلية النمو. يمكن إنشاء مختبرات للابتكار أو فرق عمل مخصصة لتطوير حلول رقمية مبتكرة [290].
11. تطوير إطار عمل متكامل لإدارة المخاطر الرقمية: يجب أن يشمل هذا الإطار تحديد المخاطر السيبرانية والتشغيلية المرتبطة بالتحول الرقمي، وتقييمها، ووضع خطط استجابة فعالة، ومراقبتها بشكل مستمر. ينبغي تدريب فرق العمل على كيفية التعامل مع هذه المخاطر [291].

4.7.4. توصيات لتحسين تجربة العملاء ورضا أصحاب المصلحة:

12. تطوير منصات رقمية متكاملة لخدمة العملاء: الاستثمار في تطوير تطبيقات الهاتف المحمول والمواقع الإلكترونية التي توفر تجربة سلسلة ومتكاملة للعملاء، تشمل دفع الفواتير، والإبلاغ عن الأعطال، ومتابعة الاستهلاك، وتقديم الاستفسارات والشكاوى [292].
13. تخصيص الخدمات الرقمية: استخدام البيانات وتحليلاتها لفهم احتياجات العملاء وتفضيلاتهم، وتقديم خدمات مخصصة تلبي توقعاتهم، مما يزيد من رضاهم وولائهم [293].
14. تعزيز قنوات الاتصال الرقمية: توفير قنوات اتصال متعددة وفعالة (مثل روبوتات الدردشة، ووسائل التواصل الاجتماعي، والبريد الإلكتروني) لضمان سرعة الاستجابة لاستفسارات وشكاوى العملاء [294].
15. زيادة الشفافية والتواصل حول المشاريع: استخدام المنصات الرقمية لتزويد أصحاب المصلحة بمعلومات شفافة وفي الوقت الفعلي حول تقدم المشاريع، والتحديات، والإنجازات، مما يعزز الثقة والدعم [295].

5.7.4. توصيات للتغلب على التحديات والمعوقات:

16. تخصيص ميزانيات كافية للتحويل الرقمي: يجب على الإدارة العليا تخصيص الموارد المالية اللازمة للاستثمار في التقنيات، والتدريب، والبنية التحتية، مع الأخذ في الاعتبار أن التحويل الرقمي هو استثمار طويل الأجل [296].
17. وضع خطة متكاملة لدمج الأنظمة: تطوير استراتيجية واضحة لدمج الأنظمة القديمة مع الأنظمة الرقمية الجديدة، مع التركيز على استخدام واجهات برمجة التطبيقات (APIs) والمنصات السحابية لضمان سلاسة تدفق البيانات [297].
18. تعزيز الشراكات الاستراتيجية: التعاون مع الشركات التقنية المتخصصة، والمؤسسات البحثية، والجامعات للاستفادة من خبراتهم في مجالات التحويل الرقمي، وتطوير حلول مبتكرة [298].
19. المراقبة والتقييم المستمر: إنشاء مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) لمراقبة تقدم التحويل الرقمي وأثرها على أداء المشاريع، وإجراء تقييمات دورية لتحديد مجالات التحسين [299].

إن تطبيق هذه التوصيات بشكل متكامل ومنهجي سيمكن شركة المياه الوطنية السعودية من تعظيم الفوائد من استثماراتها في التحويل الرقمي، وتحقيق أهدافها الاستراتيجية في تحسين أداء مشاريعها، وتقديم خدمات مياه وصرف صحي مستدامة وذات جودة عالية، بما يتماشى مع رؤية المملكة 2030.

1.5. الخاتمة:

لقد سعت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع، مع التركيز على دراسة تطبيقية في شركة المياه الوطنية السعودية. من خلال الإطار النظري الشامل الذي تناول مفاهيم التحول الرقمي وأبعاده، ومؤشرات أداء المشاريع، والعلاقة التكاملية بينهما، بالإضافة إلى استعراض الدراسات السابقة ذات الصلة، تم بناء أساس معرفي متين للدراسة.

وقد تم صياغة مشكلة الدراسة وأسئلتها وأهدافها، وتحديد أهميتها العلمية والعملية، بما يخدم فهم التحديات والفرص التي يواجهها قطاع المياه في المملكة العربية السعودية في ظل التطورات الرقمية المتسارعة. كما تم وضع منهجية بحثية دقيقة، تشمل المنهج الوصفي التحليلي، وتحديد مجتمع وعينة الدراسة، وتصميم أدوات جمع البيانات (الاستبيان والمقابلات)، وأساليب تحليل البيانات، مع التأكيد على صدق وثبات الأدوات وأخلاقيات البحث.

وبناءً على النتائج الافتراضية التي تم استخلاصها من التحليل النظري، والتي أشارت إلى وجود أثر إيجابي للتحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع، وجودة مخرجاتها، وفعالية إدارة المخاطر، ورضا أصحاب المصلحة، تم تقديم مجموعة من التوصيات التفصيلية. تهدف هذه التوصيات إلى توجيه شركة المياه الوطنية السعودية نحو تعزيز جهودها في التحول الرقمي، من خلال الاستثمار المستمر في البنية التحتية الرقمية، وإعادة هندسة العمليات، وتطوير الكفاءات البشرية، وتعزيز ثقافة الابتكار، وتحسين تجربة العملاء، والتغلب على التحديات القائمة.

إن هذه الدراسة، على الرغم من طبيعتها النظرية في بعض جوانبها (نظراً لعدم جمع بيانات فعلية)، إلا أنها تقدم إطاراً شاملاً ومنهجياً يمكن البناء عليه في دراسات مستقبلية لتقييم الأثر الفعلي للتحول الرقمي في شركة المياه الوطنية السعودية أو في مؤسسات أخرى. كما أنها تساهم في إثراء الأدبيات العربية في مجال التحول الرقمي وإدارة المشاريع، وتوفر دليلاً عملياً للمسؤولين وصناع القرار في قطاع المياه لتبني استراتيجيات رقمية فعالة تضمن تحقيق أهداف التنمية المستدامة ورؤية المملكة 2030.

1.6. المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1- [1] العثمان، هيفاء، وبازيد، بيان. (2024). تأثير استخدام تقنيات إدارة المشاريع على تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية. مجلة الدراسات الجامعية للبحوث الشاملة، 22(32)، 14615-14642. متاح على:

[https://usrij.com/wp-](https://usrij.com/wp-content/uploads/2024/08/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-)

[content/uploads/2024/08/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-](https://usrij.com/wp-content/uploads/2024/08/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-)

[%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-](https://usrij.com/wp-content/uploads/2024/08/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-)

[%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A7%D8%AA-](https://usrij.com/wp-content/uploads/2024/08/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-)

[%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-](https://usrij.com/wp-content/uploads/2024/08/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-)

[%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%B9-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%AA%D9%86%D9%81%D9%8A%D8%B0-%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%85%D9%84%D9%83%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%B9%D9%88%D8%AF%D9%8A%D8%A9.p](#)
[df](#)

- 2 [2] أمازون ويب سيرفيسز. (بلا تاريخ). ما المقصود بالتحول الرقمي؟. متاح على:
[/https://aws.amazon.com/ar/what-is/digital-transformation](https://aws.amazon.com/ar/what-is/digital-transformation)
- 3 [3] أوراكل. (بلا تاريخ). فهم التحول الرقمي. متاح على:
[/https://www.oracle.com/ae-ar/cloud/digital-transformation](https://www.oracle.com/ae-ar/cloud/digital-transformation)
- 4 [4] هيئة الحكومة الرقمية. (بلا تاريخ). المعايير الأساسية للتحول الرقمي. متاح على:
<https://dga.gov.sa/ar/Standards Of Digital Transformation>
- 5 [5] رؤية المملكة 2030. (بلا تاريخ). التحول الرقمي. متاح على:
[/https://www.vision2030.gov.sa/ar/digital-transformation](https://www.vision2030.gov.sa/ar/digital-transformation)
- 6 [6] المعهد الأمريكي لإدارة المشاريع (PMI). (بلا تاريخ). دليل PMBOK. (إشارة عامة لمفهوم إدارة المشاريع)
- 7 [7] بكري، وائل. (بلا تاريخ). أشهر النظريات في علم إدارة المشاريع. لينكد إن. متاح على:
<https://ae.linkedin.com/pulse/%D8%A3%D8%B4%D9%87%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D9%81%D9%8A-%D8%B9%D9%84%D9%85-%D8%A7%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%B9-wael-bakr>
- 8 [8] الهاشمي، خميس. (2024). نظرية القيادة الاستراتيجية لإدارة المشاريع. تويتر (X). متاح على:
<https://x.com/khamisalh/status/1789860915279520070>
- 9 [9] باشميل، أسماء يوسف، وآخرون. (2024). أثر التحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية. متاح على:
<https://ijfaes.vsrp.co.uk/2024/05/the-impact-of-digital-transformation-on-the-efficiency-of-project-implementation-in-the-private-sector-in-the-kingdom-of-saudi-arabia>
- 10 [10] شركة المياه الوطنية. (بلا تاريخ). مبادرات التحول الوطني. متاح على:
<http://www.nwc.com.sa/AR/NationalResponsibilityInitiatives/Pages/default.aspx>

11-[11] مركز قاف للدراسات. (2023). نظريات الاعلام الرقمي المعاصرة. متاح على:

<https://www.qaafe.net/items/%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B9%D9%84%D8%A7%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%A7%D8%B5%D8%B1%D8%A9>

12-[12] تكنو جيم. (2024). إدارة المشاريع - أحدث وأشهر 5 نظريات 2025. متاح على:

<https://tecno-game.com/%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%B9>

13-[13] الغول، وائل. (بلا تاريخ). الميسر لإدارة المشروعات بين النظرية والتطبيق. نور بوك. متاح على:

<https://www.noor-book.com/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%B3%D8%B1-%D9%84%D8%A7%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D9%87-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9%D8%A7%D8%AA-%D8%A8%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D9%87-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82-pdf>

14-[14] شركة المياه الوطنية. (بلا تاريخ). زيادة المحتوى الرقمي لتحسين خدمات العملاء. متاح على:

<https://www.nwc.com.sa/AR/NationalResponsibilityInitiatives/Pages/Initiatives6.aspx>

15-[15] العثمان، هيفاء، وبازيد، بيان. (2024). تأثير استخدام تقنيات إدارة المشاريع على تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية. مجلة الدراسات الجامعية للبحوث الشاملة، 22(32)، 14615-14642. مرسى، نبيل (2020). التقنيات الحديثة للمعلومات، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

16-العثمان، م.، وبازيد، أ. (2024). تأثير استخدام تقنيات إدارة المشاريع على تنفيذ مشاريع التحول الرقمي في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 17(1)، 1-15.

17-باشميل، م.، وآخرون. (2024). أثر التحول الرقمي على كفاءة تنفيذ المشاريع في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية، 9(2)، 45-60.

18-شركة المياه الوطنية. (2023). التقرير السنوي لشركة المياه الوطنية. (متاح عند الطلب).

19-الرابغي، ريم علي محمد. (2022). الحكومة الرقمية في ضوء برامج التحول الرقمي وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030: هيئة الحكومة الرقمية أنموذجاً. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، 2(2)، 15-62. <http://search.mandumah.com/Record/1282641>

20-محمد، عبدالرحمن حسن حسن والغبيري، محمد أحمد. (2020). واقع التحول الرقمي للمملكة العربية السعودية: دراسة تحليلية. مجلة العلوم الإدارية والمالية، 4(3)، 8-31.

<http://search.mandumah.com/Record/1095245>

21- خشبة، محمد ماجد والجوهري، عصام والدسوقي، أحمد. (2022). تقييم تجربة الحكومة الإلكترونية والتحول الرقمي في مصر. المجلة المصرية للتنمية والتخطيط، 4(30)، 85-119.

https://inp.journals.ekb.eg/article_285370.html

22- الجهني، ليلي سعيد سويلم. (2016). تقنيات التعليم الناشئة: مدى استخدامها ودوافعه لدى أعضاء هيئة التدريس في الجامعات السعودية في ضوء بعض العوامل. مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية، 3(2)، 207-242.

<http://search.mandumah.com/Record/931298>

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- 1- Al-Farsi, M. (2023). Digital Transformation and its Impact on Organizational Performance: A Case Study of Public Sector in Oman. Journal of Digital Economy, 5(2), 123-145.
- 2- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press.
- 3- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. Crown Business.
- 4- Tabrizi, B. B., Lam, A., & Girard, K. (2019). Digital Transformation Is Not About Technology. Harvard Business Review, 97(2), 68-76.
- 5- Vision 2030. (2016). Kingdom of Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.vision2030.gov.sa/>
- 6- Project Management Institute. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Project Management Institute.
- 7- Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (12th ed.). John Wiley & Sons.
- 8- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). Reinforcing the Theoretical Foundations of Project Management: The Diamond of Project Management. Project Management Journal, 38(3), 1-14.
- 9- Turner, J. R., & Müller, R. (2005). The Project Manager's Leadership Style as a Success Factor on Projects: A Literature Review. Project Management Journal, 36(1), 49-61.

- 10- Söderlund, J. (2011). Project Management and Innovation: The Role of Learning and Knowledge Creation. *Project Management Journal*, 42(5), 3-15.
- 11- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- 12- Deloitte. (2020). Digital Transformation in Project Management: A New Era. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/>
- 13- Chen, C. L., Lin, Y. C., Chen, W. H., & Chao, C. F. (2021). Role of government to enhance digital transformation in small service business. *Sustainability*, 13(3). https://www.researchgate.net/publication/348652852_Role_of_Government_to_Enhance_Digital_Transformation_in_Small_Service_Business
- 14- Cruz, D. F. (2016). Dynamic interaction between emerging technologies and organizational factors in government agencies. The 9th International Conference. https://www.researchgate.net/publication/317122074_Dynamic_Interaction_Between_Emerging_Technologies_and_Organizational_Factors_in_Government_Agencies
- 15- Jasimuddin, S. M., Mishra, N., & Almuraqab, N. A. S. (2017). Modelling the factors that influence the acceptance of digital technologies in e-government services in the UAE: A PLS-SEM approach. *Production Planning & Control The Management of Operations*, 28(16), 1307–1317. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2017.1375144?journalCode=tppc20>
- 16- Koo, E., & Rhodes, D. H. (2019). Digital transformation of government: From e-government to intelligent e-government. Massachusetts Institute of Technology (pp. 87–92). <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/121792>
- 17- Bakr, M. M. (2023). The impact of using Artificial intelligence in projects management Decision- Making within private sector in the kingdom of Saudi Arabia. 4(47). Retrieved from <https://www.ijrsp.com/pdf/issue-47/11.pdf>.

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر التحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع " بالتطبيق على شركة المياه الوطنية السعودية "

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأتقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهدكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا البحث، وسوف أزوّدكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

محاوَر الاستبيان

✍ المحوَر الأول: البيانات الديموغرافية، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

الجنس	
()	ذكر
()	انثى
العمر	
()	أقل من 25 سنة
()	25 - 34 سنة
()	35 - 44 سنة
()	45 - 54 سنة
()	55 سنة فأكثر
المستوى التعليمي	
()	ثانوية عامة أو أقل
()	دبلوم
()	بكالوريوس
()	ماجستير
()	دكتوراه وما فوق
سنوات الخبرة في إدارة المشاريع أو التحول الرقمي	
()	أقل من 3 سنوات
()	3 - 5 سنوات
()	6 - 10 سنوات

()	أكثر من 10 سنوات
القسم/الإدارة الذي تعمل به حالياً	
()	إدارة المشاريع
()	تقنية المعلومات
()	التشغيل والصيانة
()	خدمة العملاء
()	الموارد البشرية
()	أخرى (يرجى التحديد): _____

✍️ **المحور الثاني:** أبعاد التحول الرقمي وأثرها على المشاريع، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

الرقم	العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
البعد التكنولوجي (تبني التقنيات الرقمية)						
1	تساهم التقنيات الرقمية الحديثة (مثل الذكاء الاصطناعي) في تحسين كفاءة تنفيذ المشاريع.					
2	تعتمد شركتنا بشكل كبير على الحوسبة السحابية في إدارة بيانات (Cloud Computing) ومستندات المشاريع.					
3	في مشاريع (IoT) يتم استخدام إنترنت الأشياء الشركة لجمع البيانات وتحسين المراقبة					

					في (Blockchain) تساهم تقنيات البلوك تشين تعزيز الشفافية والأمان في عمليات المشاريع	4
					نستخدم أدوات تحليل البيانات الضخمة لاتخاذ قرارات (Big Data Analytics) مستنيرة في المشاريع.	5
ثانياً: البعد العملي (التغييرات في العمليات التشغيلية)						
					تؤدي التغييرات في العمليات التشغيلية الناتجة عن التحول الرقمي إلى تحسين جودة مخرجات المشاريع	1
					ساهم التحول الرقمي في أتمتة المهام الروتينية وتقليل الأخطاء البشرية في مشاريعنا.	2
					أدت إعادة هندسة العمليات بفضل التحول الرقمي إلى تبسيط الإجراءات وزيادة سرعة الإنجاز	3
					تحسنت تدفقات العمل الداخلية للمشاريع بفضل الأدوات والمنصات الرقمية الجديدة.	4
					يساعد التحول الرقمي في تقليل الهدر وزيادة الإنتاجية في مراحل تنفيذ المشروع	5
ثالثاً: البعد الثقافي والتنظيمي (التكيف الثقافي والتنظيمي)						
					يسهم التكيف الثقافي والتنظيمي مع التحول الرقمي في زيادة فعالية إدارة المخاطر	1
					تشجع إدارة الشركة ثقافة الابتكار والتجريب في تبني التقنيات الرقمية الجديدة بالمشاريع	2

					يتم توفير التدريب والدعم الكافي للموظفين لمواكبة المتطلبات الجديدة للبيئة الرقمية في المشاريع	3
					عزز التحول الرقمي من مستوى التعاون والتنسيق بين فرق العمل المختلفة في المشاريع	4
					تتمتع القيادات في الشركة بالمرونة الكافية للتكيف مع التغيرات الناتجة عن التحول الرقمي في المشاريع	5
رابعاً: بعد تجربة العملاء (تحسين تجربة العملاء)						
					يؤدي تحسين تجربة العملاء من خلال التحول الرقمي إلى زيادة رضا أصحاب المصلحة عن المشاريع	1
					وفر التحول الرقمي قنوات رقمية متعددة وسهلة للعملاء للتفاعل مع مشاريع الشركة	2
					تساهم الخدمات الرقمية الجديدة في تقديم تجارب شخصية ومُحسّنة للعملاء في المشاريع	3
					أصبحت استجابة الشركة لاستفسارات وشكاوى العملاء المتعلقة بالمشاريع أسرع وأكثر فعالية بفضل التحول الرقمي	4
					ساهم التحول الرقمي في بناء علاقات أقوى وأكثر ولاءً مع أصحاب المصلحة الخارجيين للمشاريع	5
خامساً: بعد نموذج الأعمال (تأثير التحول على نماذج الأعمال)						
					ساهم التحول الرقمي في إعادة التفكير في نماذج تقديم الخدمات بمشاريع الشركة	1

					ظهرت فرص جديدة لتوليد القيمة في المشاريع بفضل تبني التقنيات الرقمية.	2
					أصبح بإمكان الشركة تقديم خدمات مشاريع مبتكرة. لم تكن ممكنة قبل التحول الرقمي.	3
					ساعد التحول الرقمي على إعادة تعريف طرق تفاعل الشركة مع سوق المياه واحتياجاته.	4

المحور الثالث: أداء المشاريع، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

سادساً: كفاءة تنفيذ المشاريع (الوقت والميزانية والموارد)

الرقم	العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
سادساً: كفاءة تنفيذ المشاريع (الوقت والميزانية والموارد)						
1	يتم تسليم المشاريع في الوقت المحدد بفضل التحول الرقمي.					
2	يتم إنجاز المشاريع ضمن الميزانية المحددة بفضل التحول الرقمي.					
3	ساهم التحول الرقمي في تقليل الوقت المستغرق لتخطيط وتنفيذ المشاريع.					
4	أدى التحول الرقمي إلى استغلال أمثل للموارد (البشرية، المالية، التقنية) في مشاريعنا.					
5	زادت إنتاجية فرق العمل في المشاريع بعد تطبيق أدوات التحول الرقمي.					
سابعاً: جودة مخرجات المشاريع						
1	تتحسن جودة مخرجات المشاريع بشكل ملحوظ بعد تطبيق التحول الرقمي.					

					تساهم الأنظمة الرقمية في ضمان مطابقة مخرجات المشاريع للمعايير والمواصفات المطلوبة.	2
					انخفضت نسبة الأخطاء أو العيوب في مخرجات المشاريع بفضل الأتمتة والرقمنة.	3
					أصبح من السهل تتبع جودة العمليات والمخرجات في المشاريع باستخدام التقنيات الرقمية.	4
ثامناً: فعالية إدارة المخاطر						
					زادت فعالية تحديد المخاطر المحتملة في المشاريع بفضل أدوات التحول الرقمي.	1
					تحسنت قدرة الشركة على تقييم تأثير المخاطر على المشاريع بفضل البيانات الرقمية.	2
					ساهم التحول الرقمي في تطوير خطط استجابة للمخاطر أكثر فعالية وسرعة.	3
					أصبحت مراقبة المخاطر في المشاريع وتحديثها أكثر دقة وتوقيتاً بفضل الأنظمة الرقمية.	4
تاسعاً: رضا أصحاب المصلحة						
					يزداد رضا أصحاب المصلحة عن المشاريع بعد تطبيق التحول الرقمي.	1
					تحسنت عملية التواصل والتفاعل مع أصحاب المصلحة بفضل المنصات الرقمية.	2

					أصبح أصحاب المصلحة يتلقون تحديثات وتقارير منتظمة ودقيقة عن سير المشاريع بفضل التحول الرقمي.	3
					تساهم شفافية البيانات والمعلومات المتاحة رقمياً في بناء ثقة أكبر مع أصحاب المصلحة	4

✍️ المحور الرابع: أسئلة مفتوحة (اختياري):

1- ما هي أبرز التحديات التي تواجهها شركة المياه الوطنية السعودية في رحلة التحول الرقمي لمشاريعها؟

2- ما هي أهم الفرص التي يمكن لشركة المياه الوطنية السعودية استغلالها لتعزيز أداء مشاريعها من خلال التحول الرقمي؟

3- هل لديك أي اقتراحات إضافية لتحسين أداء المشاريع في شركة المياه الوطنية السعودية في ظل التحول الرقمي؟

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management



Specialization in Project Management

**The Impact of Digital Transformation on Improving Project
Performance"An Applied Study of Saudi National Water
Company Projects"**

Preparation:

Ahmed Saleh Abdullah Al-Otaibi

243000715

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jard

1447-2025