



العنوان باللغة العربية/

أثر التحول الرقمي في تعزيز كفاءة خدمة العملاء بقطاع المياه في المملكة العربية السعودية

العنوان باللغة الإنجليزية/

The impact of digital transformation on enhancing customer service efficiency in the water sector in the Kingdom of Saudi Arabia

رسالة مقدمة لجامعة ميدأوشن لاستكمال متطلبات نيل درجة الدكتوراة

اسم الباحث	سليمان صليمان محمد الحربي
الرقم الأكاديمي	222001259
الكلية	إدارة الأعمال

2025

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

الإطار النظري

1. التحول الرقمي

- مفهوم التحول الرقمي

يُعدّ التحوّل الرقمي مفهومًا إداريًا حديثًا حظي باهتمام كبير في أدبيات الإدارة والتطوير خلال العقود الأخيرة، لا سيما مع التطورات المتسارعة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويشير إلى عملية شاملة تهدف إلى إحداث تغيير جذري في ممارسات العمل المؤسسي ونماذج التشغيل من خلال استغلال التكنولوجيا الرقمية الحديثة. ويسهم ذلك في رفع كفاءة العمليات، وتحسين جودة الخدمات، وتعزيز القدرة التنافسية، والاستجابة السريعة لمتطلبات العملاء. ولا يقتصر مفهوم التحوّل الرقمي على مجرد نشر التكنولوجيا أو أتمتة أنشطة محددة، بل يتجاوز ذلك ليشمل إعادة تصميم شاملة للعمليات المؤسسية، وتغييرًا في ثقافة الشركات، وتطوير الهياكل التنظيمية، وتكوين رأس مال بشري قادر على التفاعل بفعالية في العالم الرقمي. فالمؤسسات التي تتبنى التحوّل الرقمي لا تكتفي بإضافة أنظمة إلكترونية، بل تسعى إلى دمج التكنولوجيا في صميم استراتيجيتها وطموحاتها طويلة الأجل (Tanushev، 2022).

وقد وصف بعض الباحثين التحوّل الرقمي بأنه "عملية استخدام التقنيات الرقمية لتغيير جذري في كيفية تقديم القيمة للعملاء وأصحاب المصلحة". يُعتبر هذا التحول أيضًا بمثابة انتقال من أساليب الإدارة وتقديم الخدمات التقليدية إلى مناهج أكثر مرونة وابتكارًا، تعتمد على البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء. ويشير هذا التحول إلى قدرة المؤسسة على التكيف مع البيئة سريعة التغير والاستفادة من الفرص التي تتيحها الثورة الرقمية. في القطاع الحكومي، يُعد التحول الرقمي أداة استراتيجية لتحسين أداء الهيئات الحكومية، وتعزيز الشفافية، وتقليل البيروقراطية، ورفع مستوى رضا المستفيدين. وتسعى الحكومات الحديثة إلى تقديم خدماتها بطريقة رقمية متكاملة تمامًا، مما يُمكن المستفيدين من الوصول إلى الخدمات بسهولة وسرعة، ويُلغي الاعتماد على المعاملات الورقية والأساليب القديمة. كما يُسهم التحول الرقمي في تحسين عملية صنع القرار من خلال توفير بيانات دقيقة وسريعة، وبالتالي رفع كفاءة التخطيط والتنفيذ (Sharmin، 2025).

- أبعاد التحول الرقمي في مؤسسات الخدمات

يتميز التحول الرقمي في قطاع الخدمات بطبيعته متعددة الأبعاد ومكوناته المترابطة. لا يمكن تحقيقه من خلال بُعد واحد فقط، بل يتطلب تكامل مجموعة واسعة من العوامل التنظيمية والتقنية والبشرية. ويُعد هذا التكامل شرطاً أساسياً لنجاح التحول الرقمي وتحقيق أهدافه المرجوة. من أبرز سمات التحول الرقمي البعد التقني، الذي يشمل استخدام التقنيات الرقمية الحديثة مثل أنظمة المعلومات المتكاملة، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة. تُسهم هذه السمة في أتمتة العمليات، وتسريع إنجاز المعاملات، وتقليل الأخطاء البشرية، مما يؤثر إيجاباً على جودة الخدمة المقدمة للمستخدمين (Verhoef, 2021).

أما البعد التنظيمي، فيركز على إعادة تصميم العمليات والإجراءات لتتوافق مع العالم الرقمي. ويشمل ذلك مراجعة سياسات الشركة، وتبسيط الإجراءات، وتحديث الهياكل التنظيمية. يتطلب التحول الرقمي الناجح مرونة تنظيمية تُمكن من الاستجابة للتغيرات التقنية وتُسرع عملية اتخاذ القرارات. يُعد البعد البشري أحد أهم سمات التحول الرقمي، إذ يعتمد نجاحه بشكل كبير على جاهزية الموارد البشرية وامتلاكها للمهارات الرقمية اللازمة. ويتطلب هذا البعد استثماراً في التدريب والتطوير المستمر، وترسيخ ثقافة الابتكار، وتشجيع الموظفين على تقبل التغيير والمشاركة فيه بشكل بناء (Abhari, 2025).

كما يتضمن التحول الرقمي بُعداً استراتيجياً، يتطلب وضع رؤية واضحة وأهداف محددة للتحول، وربطها بالاستراتيجية العامة للمؤسسة. وقد يؤدي غياب الرؤية الاستراتيجية إلى تبني التكنولوجيا الرقمية بشكل غير كامل أو عشوائي دون تحقيق الأثر المرجو. تُعد تجربة العميل عاملاً بالغ الأهمية لشركات الخدمات. ويركز التحول الرقمي على تحسين تجربة العميل من خلال تقديم خدمات سهلة الوصول، متاحة على مدار الساعة، ومتوافقة مع احتياجاته وتوقعاته. وتُسهم هذه الميزة في زيادة رضا العملاء وولائهم، وتعزيز الثقة بين الشركة وعملائها (Rubio-Andrés, 2024).

- التحول الرقمي في قطاع المياه السعودي

يُحظى قطاع المياه في المملكة العربية السعودية بأهمية استراتيجية بالغة نظراً لارتباطه الوثيق بالأمن المائي والتنمية المستدامة. ونظراً للتحديات البيئية والمناخية، ونقص موارد المياه، تبنت المملكة التحول الرقمي كأداة أساسية لتحسين إدارة هذا القطاع الحيوي وكفاءته التشغيلية. شهد قطاع المياه السعودي في السنوات الأخيرة تحولاً جذرياً نحو تبني التكنولوجيا الرقمية، تماشياً مع أهداف رؤية 2030 التي تؤكد على أهمية التحول الرقمي في الارتقاء بجودة الخدمات الحكومية. وقد تجسدت هذه الجهود في إنشاء أنظمة محوسبة لإدارة موارد المياه، وتحسين عمليات التوزيع، ومراقبة الاستهلاك، والكشف المبكر عن التسريبات (Alkorbi، 2025).

كما ساهم التحول الرقمي في تحسين العلاقة بين مزودي خدمات المياه والمستفيدين من خلال إطلاق منصات إلكترونية وتطبيقات ذكية تتيح للمستفيدين تقديم الطلبات، والاستفسار عن الفواتير، والإبلاغ عن الأعطال دون الحاجة إلى زيارة فروع الخدمة. وقد ساعد ذلك في تقليل الوقت والجهد المبذولين، ورفع مستوى رضا المستفيدين عن الخدمات المقدمة. مكّن التحول الرقمي الجهات المعنية من الاستفادة من البيانات والتحليلات المتطورة في التخطيط الاستراتيجي واتخاذ القرارات القائمة على الأدلة، مما ساهم في تحسين كفاءة استخدام موارد المياه، والحد من الهدر، وتعزيز الاستدامة البيئية. كما شجع على مزيد من الشفافية من خلال توفير معلومات واضحة ودقيقة للمستفيدين والهيئات التنظيمية (Quttainah، 2024).

- أثر التحول الرقمي على تحسين الخدمات

يُسهم التحول الرقمي بشكل فوري في تحسين مستوى الخدمات التي تقدمها شركات الخدمات، وذلك من خلال إحداث تغيير جذري في أساليب تقديم الخدمات، وتعزيز الكفاءة التشغيلية، وتحسين تجربة العملاء. ويُعد هذا التأثير أحد أهم العوامل التي تدفع الشركات إلى تبني التحول الرقمي. ومن أبرز نتائج التحول الرقمي تحسين سرعة تقديم الخدمات. إذ تعمل الأنظمة الرقمية على أتمتة العمليات والاستغناء عن التدخل البشري، مما يُسهم في تقليل وقت تقديم الخدمات وزيادة الاستجابة لطلبات العملاء. كما يُساعد التحول الرقمي على تقليل الأخطاء الناتجة عن المعاملات اليدوية، ويعزز دقة الإجراءات التشغيلية (Suryani، 2025).

يساهم التحول الرقمي في تحسين جودة الخدمات من خلال توحيد العمليات، وتوفير معلومات صحيحة ومحدثة، وتقديم قنوات اتصال متعددة مع العملاء. تُعزز هذه العناصر ثقة العملاء بالشركة، وتزيد من رضاهم عن الخدمات المقدمة. كما يُحسن التحول الرقمي كفاءة استخدام الموارد، مما يُساعد على تقليل تكاليف التشغيل، وتحسين إدارة الوقت والجهد، وتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة. كما يُساعد في اتخاذ القرارات من خلال توفير بيانات تحليلية تُمكن الإدارة من تحليل الأداء وتحسينه باستمرار (Martínez-Peláez, 2023). في البيئة الحكومية، يساهم التحول الرقمي في تعزيز الشفافية والمساءلة من خلال إتاحة المعلومات للمستخدمين وتوضيح الإجراءات واللوائح، مما يُقلل من الغموض ويُحد من الممارسات غير النظامية. كما يُعزز العدالة في تقديم الخدمات ويُوفر وصولاً فعالاً وسلساً إليها لجميع فئات المجتمع (Jerab, 2024).

2. كفاءة خدمة العملاء

- مفهوم خدمة العملاء

تُعدّ خدمة العملاء مفهومًا محوريًا في نظرية الإدارة الحديثة، نظرًا لدورها الحيوي في تحقيق رضا العملاء وتطوير العلاقة بينهم وبين الشركة، سواءً كانت شركة خدمات أو إنتاج، حكومية أو خاصة. تشير خدمة العملاء إلى مجموعة الإجراءات والعمليات التي تُجريها الشركة لتلبية متطلبات العملاء وتوقعاتهم، وتقديم الدعم والمساعدة قبل وأثناء وبعد الحصول على الخدمة أو المنتج. ولا تقتصر خدمة العملاء على التواصل المباشر مع العميل، بل تشمل جميع نقاط الاتصال التي يمر بها المستهلك عند التعامل مع الشركة (Torres, 2023). في الشركات الخدمية، تكتسب خدمة العملاء أهمية خاصة، نظرًا لتركيزها الكبير على التواصل المباشر مع المستخدمين. إن طبيعة الخدمات تجعل العميل عنصرًا أساسيًا في عملية تقديم الخدمة، مما يجعل جودة التواصل بين مقدم الخدمة والمستهلك جانبًا مهمًا في تقييم الخدمة. يشمل مفهوم خدمة العملاء عوامل متعددة، منها الالتزام بالمواعيد، والمعاملة المهذبة، وتقديم معلومات دقيقة، وسهولة الوصول إلى الخدمات، وقنوات اتصال فعالة (Amerta, 2023).

كما تطور مفهوم خدمة العملاء مع نمو البيئة التنافسية والتكنولوجية. فلم يعد يقتصر على حل المشكلات أو الرد على الاستفسارات، بل يشمل بناء علاقات طويلة الأمد مع المستهلكين قائمة على الثقة والشفافية والاستمرارية. وتسعى المؤسسات بشكل متزايد إلى توفير تجربة عملاء متكاملة، تبدأ من أول اتصال وتنتهي برضا العميل وولائه. في السياق الحكومي، تسعى خدمة العملاء إلى تحقيق رضا متلقي الخدمات العامة، وتحسين جودة الحياة، وتعزيز الثقة بين المواطنين والمؤسسات الحكومية. وقد وسَّع التحول نحو الحكومة الإلكترونية والخدمات الرقمية تعريف خدمة العملاء ليشمل تقديم خدمات يسهل الوصول إليها، متاحة في أي وقت، وتلبية متطلبات المستفيدين بكفاءة وشفافية (Malodia، 2021).

- مفهوم كفاءة خدمة العملاء

تشير كفاءة خدمة العملاء إلى قدرة المؤسسة على تقديم أفضل خدمة ممكنة لعملائها من حيث الجودة والسرعة والدقة، مع تقليل التكلفة والجهد والوقت. الكفاءة مصطلح إداري يُمثل الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة لتحقيق الأهداف المنشودة. في سياق خدمة العملاء، ترتبط الكفاءة بتحقيق التوازن بين جودة الخدمة المقدمة والموارد المستخدمة في تقديمها. تُعتبر كفاءة خدمة العملاء مقياساً لقدرة المؤسسة على تلبية طلبات العملاء وتحقيق رضاهم دون إهدار الموارد أو تكبد تعقيدات إدارية. الشركة الكفؤة هي التي تُقدم خدمة عالية الجودة في الوقت المناسب، مُلبيةً توقعات العملاء، مع ضمان استدامة مواردها (Nursalim، 2025).

تحدد كفاءة خدمة العملاء بجوانب متعددة، أبرزها كفاءة العمليات الداخلية، ومستوى مؤهلات الموظفين، واستخدام التقنيات الحديثة، ووضوح الإجراءات والقواعد. كما تلعب ثقافة المؤسسة دوراً حيوياً في تعزيز كفاءة الخدمة، إذ تُسهم ثقافة التركيز على العميل في تحسين الأداء العام للمؤسسة. تختلف كفاءة خدمة العملاء عن جودة الخدمة، لكنهما مرتبطتان ارتباطاً وثيقاً. تركز الجودة على جودة الخدمة المقدمة من حيث خصائصها ومدى توافقها مع توقعات العملاء، بينما تركز الكفاءة على كيفية تقديم هذه الخدمة بأقصى استخدام ممكن للموارد. وبالتالي، فإن الحصول على جودة عالية دون كفاءة قد يؤدي إلى زيادة النفقات، في حين أن الكفاءة دون جودة قد تؤدي إلى انخفاض رضا العملاء (Adedeji، 2025).

- مؤشرات قياس كفاءة خدمة العملاء

تُعدّ مؤشرات كفاءة الخدمة أدوات بالغة الأهمية لقياس أداء شركات الخدمات وتحديد مدى فعاليتها في تحقيق أهدافها المتمثلة في تقديم خدمات فعّالة ومُرضية للعملاء. تُساعد هذه المؤشرات المديرين على تحديد نقاط القوة والضعف واتخاذ القرارات اللازمة لتحسين الأداء. من أبرز مقاييس كفاءة الخدمة سرعة تقديم الخدمة، والتي تُمثل الوقت المستغرق لتلبية طلبات العملاء أو حلّ شكاواهم. فكلما كانت سرعة تقديم الخدمة أسرع، زادت كفاءة العمليات والإجراءات. كما يُعدّ الالتزام بالمواعيد النهائية عاملاً هاماً في تحديد كفاءة الخدمة (Akbar، 2025).

رضا العملاء مؤشر رئيسي آخر لكفاءة الخدمة، ويتم تقييمه من خلال الاستبيانات وتقييمات العملاء أو شكاوى المستفيدين. يُشير هذا المؤشر إلى مدى تلبية الخدمة المقدّمة لتوقعات المستهلكين واحتياجاتهم. ومن العوامل الحاسمة الأخرى تكلفة تقديم الخدمة. ترتبط الكفاءة بتحقيق أقل تكلفة ممكنة دون المساس بجودة الخدمة. يساعد هذا المؤشر في تحليل الاستخدام الأمثل للموارد المالية والبشرية. تشمل مؤشرات كفاءة الخدمة أيضاً مرونة الخدمة وسهولة الوصول إليها، مثل توفر قنوات تقديم الخدمة المختلفة وإمكانية الوصول إليها في أي وقت، لا سيما في ظل التحول الرقمي. وهذا يدل على قدرة المؤسسة على تلبية متطلبات مختلف فئات العملاء (Sharma، 2022).

- العلاقة بين التحول الرقمي وكفاءة خدمة العملاء

تُعدّ العلاقة بين التحول الرقمي وكفاءة خدمة العملاء موضوعاً هاماً في بحوث الإدارة المعاصرة. تشير العديد من الدراسات إلى وجود ارتباط وثيق بين تطبيق التحول الرقمي وتحسين كفاءة الخدمات المقدّمة للعملاء. يُحدث التحول الرقمي تغييرات جوهرية في كيفية تقديم الخدمات، مما يؤثر بشكل مباشر على كفاءتها. يُساعد التحول الرقمي على تبسيط الإجراءات وأتمتة العمليات، مما يؤدي إلى تقليل وقت تقديم الخدمة، وخفض معدلات الأخطاء، وزيادة الدقة. كما يُتيح تبني التقنيات الرقمية توحيد الإجراءات وتوفير خدمة متسقة لجميع العملاء، مما يُعزز العدالة والكفاءة (Seppänen، 2025).

يُعزز التحول الرقمي التواصل مع العملاء من خلال توفير قنوات رقمية متنوعة، مثل البوابات الإلكترونية والتطبيقات الذكية، مما يُمكن العملاء من الوصول إلى الخدمات بسهولة وفي أي وقت. يُساعد هذا على تخفيف الضغط على قنوات الخدمة التقليدية وتحسين الأداء

العام. كما يُعزز التحوّل الرقمي كفاءة اتخاذ القرارات من خلال توفير بيانات دقيقة وفورية حول أداء الخدمة وسلوك العملاء. تُساعد هذه البيانات الإدارة على تقييم المشكلات، واكتشاف فرص التحسين، واتخاذ قرارات مبنية على الأدلة، مما يُساهم في نهاية المطاف في تحسين كفاءة الخدمة (Kraus، 2022).

3. الشفافية كمتغير وسيط

- مفهوم الشفافية

تشير الشفافية إلى إتاحة المعلومات والخيارات بطريقة واضحة ومباشرة، مما يُمكن المستفيدين من الوصول إليها والتفاعل معها بسهولة وفعالية. وفي سياق الخدمات الحكومية، تعني الشفافية نشر المعلومات المتعلقة بالخدمات العامة والخيارات الحكومية بشكل مفتوح، وتوفير، وضوح الحقائق، والإجراءات. وفي قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، تشمل الشفافية إطلاع الناس على تفاصيل خدمة المياه، مثل الأسعار، وطرق الدفع، ومعالجة الشكاوى، وانقطاعات الخدمة، وكيفية تخصيص الموارد وإدارتها. ولا تقتصر الشفافية على تقديم المعلومات فحسب، بل تشمل أيضًا توفير الأدوات والعمليات التي تُمكن الأفراد من المشاركة في الأنظمة، مثل منصات الإبلاغ عن الشكاوى أو اقتراح التغييرات (Gardner، 2019).

تلعب الشفافية دورًا محوريًا في تعزيز فعالية الخدمات الحكومية من خلال مساعدة المستهلكين على اتخاذ خيارات مدروسة، سواء تعلق الأمر باستهلاك المياه أو المشاركة في تطوير الخدمات. وفي البيئة الرقمية، يُوفر التحوّل الرقمي أداة فعّالة لتشجيع الشفافية، مثل التطبيقات والمواقع الإلكترونية التي تُمكن الناس من الاطلاع على بيانات الخدمة في أي وقت ومن أي مكان. من خلال نشر إحصاءات مفصلة عن استخدام المياه، يستطيع الناس قياس استهلاكهم بدقة، مما يعزز سلوكيات أكثر استدامة وتوازنًا في الاستهلاك (Zafra، 2024).

- أبعاد الشفافية في الخدمات الحكومية

تتجلى الشفافية في الخدمات الحكومية في جوانب عديدة، تُعدّ أساسية لبناء علاقات ثقة بين الأفراد والمؤسسات الحكومية، فضلاً عن كونها تُسهم في تحسين الأداء. وفي قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، تلعب هذه الخصائص دوراً حيوياً في ضمان تقديم خدمات فعّالة وموثوقة للمقيمين (Makki، 2022). وتشمل هذه الجوانب ما يلي:

- الشفافية المعلوماتية وهي تعني إتاحة المعلومات المتعلقة بالخدمات بطريقة واضحة وسهلة الوصول. وفي قطاع المياه، تشمل هذه الشفافية توفير معلومات حول سياسات التسعير، وكيفية احتساب الفواتير، وطرق الدفع، وحالة شبكة المياه، وانقطاعات الخدمة، وأسبابها. كما تُمكن الشفافية المعلوماتية الأفراد من الحصول على بيانات تتعلق بإدارة موارد المياه وكيفية تنفيذ عمليات المعالجة (Stefano، 2016).
- الشفافية التشغيلية وهي تعني تزويد الأفراد بفهم لكيفية اتخاذ القرارات داخل المؤسسات الحكومية أو العامة. وفي قطاع المياه، يشمل ذلك مناقشة الأساليب اللازمة لمعالجة المشكلات، وتطوير شبكة المياه، وتخصيص الموارد. وتساعد هذه الشفافية الأفراد على فهم ما يجري خلف الكواليس، مما يُعزز قدرتهم على تقييم جودة الخدمات (Julio، 2021).
- الشفافية المالية يوفر هذا الجانب من الشفافية وضوحاً تاماً للمعاملات المالية المرتبطة بتقديم الخدمات. في قطاع المياه، يشمل ذلك الشفافية في التسعير، وكيفية إنفاق الإيرادات، وكيفية توزيع الموارد على استثمارات البنية التحتية وصيانتها. تساهم الشفافية المالية في الحد من الفساد وتضمن استخدام الأموال لتحسين الخدمات (Cuadrado-Ballesteros، 2022).
- الشفافية التفاعلية يتضمن هذا البعد توفير أدوات وآليات تُمكن الأفراد من التواصل مباشرة مع مُقدّمي الخدمات، مثل تقديم الشكاوى أو التعليقات أو الاستفسارات. قد تتخذ هذه التقنيات شكل تطبيقات جوال أو منصات إنترنت لقياس استهلاك المياه والمساعدة في حل المشكلات. كلما زادت الشفافية التفاعلية، سهّل على الناس إيجاد إجابات وحلول لمشاكلهم، مما يُحسّن تجربة الخدمة (Bakhtiari، 2024).

- دور الشفافية في تحسين جودة الخدمة

للشفافية دور حيوي في تحسين جودة الخدمات الحكومية، ويتجلى تأثيرها بشكل خاص في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية (Ali، 2025). تُعدّ الشفافية أداة أساسية لتعزيز الفعالية والكفاءة، ويمكن توضيح أهميتها في رفع جودة الخدمات من خلال النقاط التالية:

- تعزيز الثقة والمصداقية؛ عندما تتسم الخدمات الحكومية بالشفافية، يشعر المواطنون بمزيد من المشاركة في عملية تقديم الخدمة، ويشعرون بمزيد من الأمان عندما يعرفون كيفية تحديد الأسعار وكيفية توزيع الموارد. ونتيجة لذلك، تتحسن الثقة بين المواطنين والجهات الحكومية، مما يعزز التعاون ويرفع جودة الخدمات (Al-Hawamleh، 2023).
- زيادة المساءلة؛ تُسهّل الشفافية مراقبة تطور الخدمات، مما يسمح للمواطنين بمحاسبة مقدمي الخدمات. على سبيل المثال، في حال حدوث تأخير في إمدادات المياه أو ارتفاع غير مبرر في التكاليف، يمكن للمواطنين فهم أسباب هذه المشكلات ومتابعة عملية تصحيحها. وهذا يحفز المؤسسات على تحسين الكفاءة وتحمل مسؤولية الخدمات التي تقدمها.
- تشجيع الابتكار والتحسين المستمر؛ تُمكنّ شفافية المعلومات الأفراد من تقديم توصيات وحلول لتحسين الخدمات. كما يتيح ذلك للجهات الحكومية الاستماع إلى ملاحظات المستهلكين والعمل على تحسين منتجاتها. ففي قطاع المياه، على سبيل المثال، قد يلاحظ السكان أعطالاً محددة في توصيل المياه أو انقطاعات متكررة في مناطق معينة. ومن خلال الاستفادة من منصات الشفافية، يمكن جمع هذه الملاحظات وتقييمها لتحسين الخدمة (Sakawati، 2022).
- تحقيق العدالة والمساواة؛ تُمكنّ الشفافية من تقديم الخدمات بطريقة عادلة ومتساوية. ففي قطاع المياه، تساعد الشفافية الأفراد على فهم كيفية تخصيص موارد المياه وإدارتها بشكل عادل، مما يقلل من التفاوت في الوصول إلى هذه الموارد. وهذا بدوره يعزز العدالة الاجتماعية والمساواة (Popescu، 2024).
- تحسين تجربة المستخدم؛ مع الشفافية، يشعر الناس بتحسّن في جودة الخدمات المتاحة لهم، حيث يمكنهم التفاعل مع النظام بطرق أكثر مرونة، مثل الإبلاغ عن الشكاوى أو طلب المساعدة التقنية بسرعة. وكلما زادت المعلومات الدقيقة والموثوقة التي يحصل عليها الأفراد، تحسنت تجربتهم مع الخدمة (Koppen، 2024).

- الشفافية كمتغير وسيط بين التحول الرقمي وكفاءة خدمة العملاء

يعزز التحول الرقمي قدرة المؤسسات الحكومية على تحسين الأداء وتقديم خدمات أكثر كفاءة، حيث تُعدّ الشفافية عاملاً وسيطاً رئيسياً يربط التحول الرقمي بكفاءة الخدمة. فمن خلال التحول الرقمي، يحصل الأفراد على وصول أفضل إلى المعلومات، مما يساهم في تحسين تجربة المستخدم وكفاءة الخدمة.

تُمكن الحلول الرقمية، كالتطبيقات والمواقع الإلكترونية، المستخدمين من الحصول بسهولة على معلومات حول الفواتير، واستهلاك المياه، وانقطاعات الخدمة المتوقعة. وهذا يُعزز الشفافية ويُساعد على تقديم الخدمات بشكل أسرع وأكثر دقة، وبالتالي تحسين كفاءة الخدمة (Alzahrani، 2025). يُوفر التحول الرقمي منصات تفاعلية تُسهّل على الأفراد طرح استفساراتهم وأفكارهم. وعندما تقتزن هذه المنصات بالشفافية، يُصبح من الأسهل حل المشكلات بسرعة، مما يُوفر حلولاً واضحة وسريعة تُحسّن جودة الخدمة (Bolton، 2018).

يُوفر التحول الرقمي بيانات دقيقة وموثوقة حول تطور الخدمات في قطاع المياه. وبفضل هذه البيانات، يُمكن للمسؤولين اتخاذ قرارات مدروسة لتطوير الشبكة وتخصيص الموارد بشكل أفضل. وعندما تكون هذه البيانات واضحة ومتاحة للجميع، فإنها تُعزز ثقتهم في عمليات صنع القرار. تتيح المنصات الرقمية شفافية مستمرة حول كيفية تقديم الخدمات، مما يساعد على محاسبة الجهات المسؤولة. ومن خلال هذه الشفافية، يمكن للأفراد تقييم الخدمات وتقديم ملاحظاتهم، مما يدفع المؤسسات الحكومية إلى تحسين أدائها وتقديم خدمات أكثر كفاءة (Chauhan، 2025).

4. النظريات الرئيسية للدراسة

- نظرية الكفاءة

تركز نظرية الكفاءة على تحقيق أعلى مستوى من الأداء بأقل تكلفة ممكنة. وهي فكرة أساسية في الإدارة والاقتصاد، تُشدد على تعظيم الإنتاج مع تقليل المدخلات. وفي سياق تقديم الخدمات، كما هو الحال في قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، تسعى نظرية الكفاءة

إلى رفع جودة الخدمة مع خفض تكاليف التشغيل. كما تسعى إلى الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة وضمان تقديم الخدمات بأكثر الطرق فعالية من حيث التكلفة، دون المساس بالجودة. وفي سياق التحول الرقمي، تلعب نظرية الكفاءة دورًا حيويًا في تحسين أداء خدمات المياه. فباستخدام تقنيات مثل المنصات الرقمية، وتحليلات البيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي، يمكن تعزيز كفاءة إدارة المياه. فعلى سبيل المثال، من خلال الرؤى المستندة إلى البيانات، يمكن تتبع استهلاك المياه في الوقت الفعلي، ويمكن استخدام التحليلات التنبؤية للكشف عن أي انقطاعات أو تسريبات محتملة، مما يسمح بإجراء الإصلاحات الوقائية وتقليل النفقات. علاوة على ذلك، قد يؤدي أتمتة عمليات الفوترة ودعم العملاء إلى خفض النفقات الإدارية وتسريع الإجراءات. يُسهم التحول الرقمي، القائم على نظرية الكفاءة، في مساعدة شركات خدمات المياه على الحد من الهدر، وإدارة الموارد بكفاءة أكبر، والقضاء على أوجه القصور التشغيلية. ونتيجةً لذلك، يستفيد السكان من خدمة أسرع، وصيانة أفضل، وتكاليف أقل، مما يُعزز في نهاية المطاف رضاهم وثقتهم بمقدم الخدمة. علاوة على ذلك، من خلال إتاحة بيانات جودة الخدمة للجمهور، تستطيع الجهات الحكومية ضمان إنفاق الموارد بشكل مناسب، مما يؤكد فعالية الخدمة (Banton، 2025).

- نظرية الشفافية الإدارية

تستند نظرية الشفافية الإدارية إلى مفهوم الانفتاح في الأنشطة الحكومية والتنظيمية. وتؤكد هذه النظرية أن الانفتاح يُعدّ محفزًا رئيسيًا للمسؤولية والثقة والأداء. وتفترض هذه النظرية أنه عندما تتسم الحكومات أو مقدمو الخدمات بالشفافية في عملياتهم - كالتواصل الواضح بشأن كيفية تخصيص الموارد، وكيفية اتخاذ القرارات، وكيفية تقديم الخدمات - فإن ذلك يؤدي إلى زيادة ثقة الجمهور، وتحسين مشاركة المواطنين، ورفع مستوى تقديم الخدمات. في حالة قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، يُعدّ الانفتاح الإداري أمرًا بالغ الأهمية لضمان إلمام السكان التام بسياسة المياه، والأسعار، واتجاهات الاستخدام. مع تطور التكنولوجيا الرقمية، أصبحت القدرة على تبني الشفافية أسهل بكثير. فمن خلال المنصات والتطبيقات الرقمية، يمكن للمستخدمين الحصول على بيانات فورية حول استهلاكهم للمياه، وانقطاعات الخدمة، ومعلومات الدفع. هذا النوع من الشفافية لا يُسهم فقط في تقليل سوء الفهم والإحباط، بل يُعزز أيضًا الشعور بالعدالة، إذ يُمكن للمقيمين الاطلاع بدقة على كيفية إدارة إمدادات المياه. تُعزز الشفافية المساءلة، لأنها تُمكن الأفراد من محاسبة مُقدمي الخدمات والمنظمات السياسية على أنشطتهم. فإذا لاحظ الأفراد أي تناقضات أو أوجه قصور، يُمكنهم الإبلاغ عن مخاوفهم أو تقديم

ملاحظاتهم عبر القنوات الرقمية، مما يؤدي إلى حل أسرع وتحسين الخدمة. وبالتالي، فإن الشفافية الإدارية لا تضمن فقط حصول الأفراد على المعلومات الكافية، بل تُحفز أيضًا مُقدمي الخدمات على تحسين أدائهم باستمرار والاستجابة لشكاوى الجمهور (Heald، 2018).

- نظرية جودة الخدمة (SERVQUAL)

يُعدّ نموذج SERVQUAL أحد أكثر الأطر المعترف بها لتقييم جودة الخدمة. وهو يقوم على أساس أن جودة الخدمة تُعرّف بالفرق بين توقعات العميل وتصوراتها عن الخدمة المقدّمة. يُحدّد نموذج SERVQUAL خمسة عناصر أساسية لجودة الخدمة: الملموسات، والموثوقية، والاستجابة، والضمان، والتعاطف. تُعدّ هذه الجوانب حاسمة في قياس مدى نجاح مُقدّم الخدمة في تلبية احتياجات العميل وتوقعاته. في قطاع المياه، يُمكن أن يُساعد تطبيق نموذج SERVQUAL في تحليل جودة الخدمة من جوانب عديدة. على سبيل المثال، تتعلق الملموسات بالبنية التحتية الفعلية لنظام المياه، مثل الأنابيب وعدادات المياه ومرافق خدمة العملاء. وتتلّص الموثوقية بثبات إمدادات المياه وصحة الفواتير. وتتلّص الاستجابة بسرعة الرد على استفسارات العملاء، بينما يتعلّص الضمان بمهارة وكفاءة العاملين في تشغيل الخدمة. يشير التعاطف إلى قدرة مُقدّم الخدمة على فهم وتلبية الاحتياجات الفريدة لكل عميل على حدة. باستخدام نموذج SERVQUAL في سياق التحول الرقمي، يُمكن لمُقدّم خدمات المياه تحديد المجالات التي يُلبّون فيها توقعات العملاء أو يُقصّرون في ذلك. على سبيل المثال، يُمكن أن يُساعد استخدام الاستبيانات الإلكترونية وأنظمة التقييم وتطبيقات الهاتف المحمول في الحصول على بيانات فورية حول رضا المستهلكين. يُمكن بعد ذلك استخدام هذه المعلومات لتحسين الخدمة في المجالات التي توجد بها ثغرات، سواءً في سرعة الاستجابة أو موثوقية الإمداد أو وضوح التواصل. الهدف النهائي هو تقليص فجوة جودة الخدمة وتعزيز رضا العملاء، وهو أمر بالغ الأهمية لبناء الولاء والثقة في الخدمات العامة (Jonkisz، 2021).

- نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)

يُوضح نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) كيف يتعلم الناس قبول واستخدام التكنولوجيا الجديدة. وفقًا لنموذج TAM، تُعد سهولة الاستخدام المتوقعة والفائدة المتوقعة للتكنولوجيا المعيارين الرئيسيين اللذين يُحَفِّزان اعتمادها. إذا نُظر إلى تقنية ما على أنها سهلة الاستخدام ومفيدة، فإن المستهلكين يميلون أكثر إلى تبنيها ودمجها في حياتهم اليومية. في قطاع المياه، يُعدّ استخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) أمرًا حيويًا لتبني الخدمات الرقمية مثل الفواتير الإلكترونية، ومراقبة الاستهلاك، ومنصات خدمة العملاء. فكلما كانت هذه الأدوات الرقمية أكثر سهولة في الاستخدام وفائدة، زاد احتمال استخدامها. على سبيل المثال، إذا كان تطبيق مراقبة استهلاك المياه عبر الإنترنت سهل الاستخدام ويُقدِّم بيانات دقيقة، فسيكون المستخدمون أكثر استعدادًا لتبنيها واستخدامه بشكل متكرر. بالإضافة إلى ذلك، قد يُساهم دمج تطبيقات الهاتف المحمول والتقنيات الآلية في عملية توصيل المياه في تعزيز مشاركة المستهلكين بشكل كبير. فالمواطنون الذين يرون هذه التقنيات موفرة للوقت وفعالة هم أكثر ميلًا لتبنيها. كما يُسلط نموذج قبول التكنولوجيا الضوء على أهمية تصورات المستخدمين في تبني التقنيات الجديدة، مما يعني أنه يجب على مُقدِّمي خدمات المياه ضمان أن تكون الحلول الرقمية سهلة الاستخدام، ومتاحة، وقادرة على تلبية توقعات العملاء. وسيؤدي التطبيق الناجح لهذه التقنيات إلى زيادة رضا العملاء وتحسين كفاءة نظام تقديم الخدمات (Marikyan، 2025).

- نظرية الحوكمة الإلكترونية

تركز نظرية الحوكمة الإلكترونية على استخدام التكنولوجيا الرقمية لتحسين تقديم الخدمات الحكومية وتعزيز التفاعل بين المؤسسات الحكومية والمواطنين. وتُبرز أهمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعزيز الشفافية والكفاءة والمشاركة العامة في العمل الحكومي. في قطاع المياه، تُتيح الحوكمة الإلكترونية رقمنة إجراءات مثل إصدار الفواتير ومعالجة الشكاوى ومعالجة انقطاعات الخدمة، مما يجعلها أكثر كفاءة وسهولة في الوصول إليها. كما تُمكن الحكومات من مراقبة وتحليل بيانات استهلاك المياه على نطاق واسع، مما يُعزز عملية صنع القرار وتوزيع الموارد. علاوة على ذلك، تُوفر أنظمة الحوكمة الإلكترونية للمقيمين طريقة سهلة وشفافة للتواصل مع مزودي خدمات المياه، والإبلاغ عن المشكلات، والحصول على معلومات هامة حول الخدمة.

من خلال تبني الحوكمة الإلكترونية في قطاع المياه، يُمكن للحكومات زيادة مشاركة الجمهور، مما يؤدي إلى تحسين تقديم الخدمات. كما تُساعد الحوكمة الإلكترونية على تبسيط العمليات، وخفض التكاليف الإدارية، وجعل الخدمات أكثر استجابة لاحتياجات الجمهور. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يعزز مسؤولية مقدمي الخدمات، حيث يمكن للأشخاص متابعة تقديم الخدمة، والإبلاغ عن المشكلات، وتقديم التعليقات في الوقت الفعلي (Oluwagbade، 2025).

5. دراسة حالة قطاع المياه السعودي

- لمحة عامة عن قطاع المياه في المملكة العربية السعودية

يُحظى قطاع المياه في المملكة العربية السعودية بأهمية بالغة نظراً لظروفها المناخية القاسية ومحدودية مواردها الطبيعية من المياه العذبة. وباعتبارها من أكثر دول العالم جفافاً، تواجه المملكة العربية السعودية تحديات خاصة تتعلق بنقص المياه، والتي تتفاقم بفعل النمو السكاني والتوسع العمراني وتنامي القاعدة الصناعية. ولمعالجة هذه الصعوبات، استثمرت الحكومة السعودية بشكل كبير في العديد من الإنجازات التقنية ومشاريع البنية التحتية، لضمان استدامة وموثوقية إمدادات المياه في البلاد (Abdella، 2024).

وتُعرف المملكة العربية السعودية بأنها من كبار منتجي المياه الحلاة في العالم، حيث تعتمد بشكل أساسي على تحلية المياه المالحة لتلبية احتياجاتها المائية. وتُوفر التحلية ما يقارب 70% من إمدادات مياه الشرب في البلاد، وقد أنفقت الحكومة مبالغ طائلة على تطوير وتحديث محطات التحلية على طول سواحل البحر الأحمر والخليج العربي. تُزود منشآت رئيسية، مثل محطة تحلية مياه الرياض ومحطة تحلية مياه الشقيق، المراكز الحضرية الكبرى والمناطق الصناعية بالمياه، مما يضمن حصول مدن مثل الرياض وجدة ومكة المكرمة على مياه شرب نظيفة رغم محدودية مصادر المياه العذبة الطبيعية (Parimalarenganayaki، 2020).

وإلى جانب التحلية، تبقى المياه الجوفية مورداً حيوياً لتوزيع المياه، لا سيما في المناطق الريفية وللإستخدامات الزراعية. إلا أن مستويات المياه الجوفية تتراجع بسرعة نتيجة الإفراط في استخراجها، مما يُثير قلقاً متزايداً بشأن استدامة هذا المورد على المدى الطويل. ونتيجة لذلك، اعتمدت الحكومة لوائح لإدارة المياه الجوفية بكفاءة أكبر، والحد من استخدامها في الأغراض غير الضرورية، وتشجيع استخدام

مياه الصرف الصحي المعالجة للأغراض الزراعية والصناعية. ولمواجهة الطلب المتزايد على المياه، تضطلع وزارة البيئة والمياه والزراعة بدور محوري في رصد سياسات إدارة المياه، والحفاظ على مواردها، وضمان استدامة البنية التحتية لتوزيع المياه في البلاد. تُعد الشركة الوطنية للمياه، التي تأسست عام ٢٠٠٨، جهةً رائدةً في توزيع خدمات المياه والتحكم بها في المناطق الحضرية. وتشمل مهامها ضمان توفير خدمات المياه بكفاءة عالية، وتحديث البنية التحتية للمياه لتلبية الطلب المتزايد. ويتضمن ذلك تحديث محطات معالجة المياه، وتوسيع شبكات التوزيع، والحد من فاقد المياه المنتشر في المملكة نتيجة لتقدم البنية التحتية (Tawfik، 2022).

- مبادرات التحول الرقمي الرئيسية في قطاع المياه

أصبح التحول الرقمي لقطاع المياه في المملكة العربية السعودية ركيزة أساسية في خطة الحكومة لتلبية الطلب المتزايد على المياه مع ضمان الاستخدام الأمثل للموارد. وقد طُرحت عدة مشاريع للاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في إدارة المياه، بما في ذلك تطوير العدادات الذكية، وتحليلات البيانات، والذكاء الاصطناعي، وخدمات الحكومة الإلكترونية. وتسعى هذه التقنيات إلى تبسيط عملية توصيل المياه، وتعزيز مشاركة المستهلكين، وتحسين إدارة المياه بشكل عام (Vázquez، 2022).

● أنظمة عدادات المياه الذكية

يُعدّ اعتماد أنظمة عدادات المياه الذكية من أهم مراحل التحول الرقمي لقطاع المياه في المملكة العربية السعودية. تُزوّد العدادات الذكية بأجهزة استشعار توفر بيانات آنية عن استهلاك المياه. وتُمكن هذه العدادات مزودي المياه من مراقبة الاستهلاك بدقة أكبر وتحديد مواطن الهدر أو الاستخدام غير الفعال للمياه. ومن أهم مزايا العدادات الذكية القدرة على اكتشاف التسريبات مبكراً. فعند اكتشاف أي تسريب، يُمكن لمزودي المياه اتخاذ إجراءات سريعة لإصلاح المشكلة قبل أن تتفاقم وتؤدي إلى خسائر كبيرة في المياه. يُعدّ هذا الأمر بالغ الأهمية في المملكة العربية السعودية، حيث تُعتبر كل قطرة ماء ثمينة، وقد يؤثر فقدان المياه عبر التسريبات بشكل كبير على إمدادات المياه (Goulas، 2022).

كما تُعزز العدادات الذكية دقة الفواتير. ففي السابق، كانت تكاليف المياه تُقدّر تقريباً، مما قد يؤدي إلى نزاعات بين المستهلكين وشركات المياه. أما مع العدادات الذكية، فيتم إصدار الفواتير للمستخدمين بناءً على استهلاكهم الفعلي، مما يضمن العدالة والشفافية. علاوة على

ذلك، تُتيح العدادات الذكية تسعيراً ديناميكياً وفقاً لأنماط استهلاك المياه، مما يُشجع المستهلكين على تقليل الهدر وتعزيز ترشيد استهلاك المياه (Sonderlund، 2016).

كما يُتيح دمج العدادات الذكية مع المنصات الرقمية للمستخدمين الحصول على إحصائيات استهلاكهم بسهولة. وتُمكن تطبيقات الهواتف المحمول أو بوابات الإنترنت العملاء من مراقبة استهلاكهم للمياه في الوقت الفعلي، مما يُساعدهم على اتخاذ قرارات مدروسة بشأن الترشيد. ومن خلال توفير رؤية شاملة حول استخدام المياه، تُساهم العدادات الذكية في الإدارة المستدامة للمياه وتُشجع المستهلكين على تغيير سلوكياتهم.

● أنظمة إدارة توزيع المياه (WDMS)

يُعدّ تطوير أنظمة إدارة توزيع المياه (WDMS) من الجهود الرائدة الأخرى في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. تستخدم هذه الأنظمة تقنية إنترنت الأشياء (IoT) للتحكم في توصيل المياه في الوقت الفعلي، مما يعزز كفاءة شبكات إمداد المياه. يعتمد نظام إدارة توزيع المياه (WDMS) على شبكة من أجهزة الاستشعار المنتشرة في جميع أنحاء بنية إمداد المياه لمراقبة عوامل مثل ضغط المياه ومعدلات التدفق وحالة النظام. ومن خلال جمع هذه البيانات باستمرار، يستطيع النظام التنبؤ بالمشاكل المستقبلية، مثل انكسار الأنابيب أو أعطال المضخات، واتخاذ إجراءات وقائية قبل أن تؤثر هذه المشاكل على الخدمة (Alkuwaiti، 2024).

بالإضافة إلى ذلك، يُمكن نظام إدارة توزيع المياه (WDMS) من تحسين تدفق المياه في جميع أنحاء شبكة التوزيع. فهو يُمكن مشغلي المرافق من التحكم في تدفق المياه في مختلف المناطق حسب الطلب، مما يضمن توفير المياه بكفاءة دون أي هدر غير ضروري. يُساعد هذا التحسين في خفض تكاليف التشغيل، وتعزيز ترشيد استهلاك المياه، وضمان توزيع عادل للمياه بين المناطق الحضرية والريفية (Awe، 2019).

● منصات خدمة العملاء الرقمية

يُعدّ إنشاء منصات خدمة العملاء الرقمية ركيزة أساسية أخرى في تحديث قطاع المياه في المملكة العربية السعودية. تُمكن هذه المنصات المستخدمين من الوصول إلى مجموعة واسعة من الخدمات والمعلومات المتعلقة بإمدادات المياه. على سبيل المثال، يُمكن للمستخدمين

دفع فواتير المياه إلكترونياً، والاطلاع على أنماط استهلاكهم، وتقديم الشكاوى، وطلب تعديلات على الخدمة. لا يُحسّن هذا تجربة العملاء فحسب، بل يُقلّل أيضاً من الحاجة إلى زيارة مراكز خدمة العملاء، مما يوفر الوقت والجهد (Alayed، 2025).

علاوة على ذلك، تُتيح الأنظمة الرقمية التواصل الفوري بين شركات المياه والمستهلكين. فعلى سبيل المثال، في حال انقطاع المياه المجلول أو حدوث خلل غير متوقع في إمدادات المياه، يتلقى العملاء تنبيهات سريعة عبر المنصة، مما يضمن اطلاعهم الدائم. تُسهم هذه الشفافية في تعزيز ثقة المستهلكين ورضاهم. كما تُوفّر إمكانية متابعة سير الشكاوى أو طلبات الخدمة المساءلة، وتحفز شركات المياه على تقديم حلول سريعة وفعّالة (Rouso، 2024).

• الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية

يلعب الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية دوراً متزايد الأهمية في التحول الرقمي لقطاع المياه. إذ تستطيع خوارزميات الذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات المؤلّدة من العدادات الذكية وأجهزة الاستشعار والبنية التحتية للمياه، وذلك لاكتشاف الأنماط واستشراف الاتجاهات المستقبلية. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بأوقات ذروة الطلب على المياه استناداً إلى البيانات التاريخية وتوقعات الطقس واتجاهات النمو السكاني. تُساعد هذه المعلومات شركات المياه على تكييف عملياتها مسبقاً، مما يضمن توفير إمدادات مياه كافية لتلبية الطلب دون حدوث نقص (Božić، 2023).

بالإضافة إلى ذلك، يُستخدم الذكاء الاصطناعي لمراقبة حالة البنية التحتية للمياه من خلال رصد مؤشرات التآكل قبل أن تؤدي إلى مشاكل في النظام. كما تُتيح التحليلات التنبؤية تقدير موعد الصيانة اللازمة، مما يمكّن شركات المياه من معالجة الأعطال المحتملة بشكل استباقي وإطالة عمر أنظمة المياه (Omoniyi، 2025).

- الإدارة المتكاملة لموارد المياه

الإدارة المتكاملة لموارد المياه هي مفهوم يدمج العديد من التقنيات ومصادر البيانات لتحسين إدارة المياه. يشمل ذلك استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبيانات الأقمار الصناعية وأنظمة الرصد الآتية لإدارة موارد المياه في قطاعات متعددة، كالزراعة والصناعة والخدمات البلدية. وتساعد الإدارة المتكاملة لموارد المياه شركات المياه على تحسين تخصيص موارد المياه واستخدامها، بما يضمن توزيعها

بشكل عادل ومستدام. ومن خلال دمج هذه التقنيات الرقمية، تُمكن الإدارة المتكاملة لموارد المياه المملكة العربية السعودية من رصد مواردها المائية وإدارتها بكفاءة أكبر. ودراسة الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية لاستخدام المياه، تُعزز الإدارة المتكاملة لموارد المياه ترشيد استهلاكها، وتُقلل الهدر، وتضمن استخدامها الأمثل في جميع القطاعات. وتتوافق هذه الاستراتيجية الشاملة مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تُشدد على ضرورة التنمية المستدامة والاستخدام الأمثل للموارد (Rebecca، 2025).

- علاقة دراسة الحالة بمتغيرات الدراسة

ترتبط مشاريع التحول الرقمي في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية ارتباطاً وثيقاً بمتغيرات الدراسة: الكفاءة، والشفافية، وجودة الخدمة. وتُبين هذه الجهود كيف يُمكن توظيف التكنولوجيا لحل المشكلات الهامة، وتحسين تقديم الخدمات، وضمان الاستدامة.

- الكفاءة: يُساهم اعتماد عدادات المياه الذكية، والتحليلات التنبؤية، وأنظمة إدارة توزيع المياه بشكل مباشر في رفع الكفاءة التشغيلية. تُساعد هذه التقنيات شركات المياه على إدارة موارد المياه بكفاءة أكبر، واكتشاف أوجه القصور، وتحسين شبكة التوزيع. ومن خلال تحسين تخصيص الموارد وتقليل الهدر، تُعزز هذه الإجراءات كفاءة نظام إمداد المياه، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى توفير التكاليف وتحسين تقديم الخدمات (Al-Qaisi، 2025).

- الشفافية: تُساهم المنصات الرقمية المستخدمة للتفاعل مع العملاء، بالإضافة إلى أنظمة المراقبة الآتية، في زيادة الشفافية في تقديم خدمات المياه. إذ يُمكن للعملاء الحصول على معلومات شاملة حول استهلاكهم للمياه، وسجل فواتيرهم، وانقطاعات الخدمة، مما يُتيح لهم اتخاذ قرارات مدروسة ومحاسبة مُوردي المياه. تمتد الشفافية أيضاً إلى إدارة موارد المياه، حيث يمكن للجمهور الاطلاع على كيفية توزيع هذه الموارد وإدارتها، مما يعزز الثقة في سياسات الحكومة لإدارة المياه (Bettin، 2023).

- جودة الخدمة (SERVQUAL): يُحسن التحول الرقمي جودة الخدمة في جميع أبعاد SERVQUAL الخمسة: الملموسات، والموثوقية، والاستجابة، والضممان، والتعاطف. فعلى سبيل المثال، يُعزز دمج العدادات الذكية وأنظمة إدارة توزيع المياه الموثوقية والاستجابة من خلال ضمان توفر المياه بانتظام وتوزيعها بسرعة. ويتعزز الضمان باستخدام الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية، مما يساعد على تجنب مشاكل الخدمة قبل حدوثها. كما يزداد التعاطف من خلال أنظمة خدمة العملاء التي تُمكن الأفراد من التواصل بسرعة مع مزودي خدمات المياه والحصول على رعاية مُخصصة (Setiono، 2022).

الدراسات السابقة

- المحور الأول: الدراسات المتعلقة بالتحول الرقمي

1. دراسة (Ajami) سنة (2023) بعنوان:

A survey of water utilities' digital transformation: drivers, impacts, and enabling technologies

هدفت دراسة (Ajami، 2023) إلى تحليل دور التحول الرقمي في تحسين أداء شركات المياه عالميًا، في ظل التحديات المتزايدة التي يفرضها كل من التغير المناخي والتوسع الحضري على تحقيق الأمن المائي. كما سعت الدراسة إلى استكشاف دوافع التحول الرقمي، والتقنيات التمكينية الرئيسة، ومدى تأثيرها في تعزيز استدامة دورة المياه الحضرية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استطلاع رأي إلكتروني شمل (64) شركة مياه تعمل في (28) دولة حول العالم. وأظهرت نتائج الدراسة أن أنظمة توزيع المياه تمثل نقطة الانطلاق الأساسية لبنى التقنيات الرقمية ضمن دورة المياه الحضرية، وأن التحول الرقمي يساهم في تحسين كفاءة العمليات وتقليل الأثر البيئي لقطاع المياه. كما بينت النتائج أن الدافع الاقتصادي يُعد المحرك الرئيس لاعتماد التحول الرقمي في شركات المياه، يليه كل من التنظيم الحكومي والاعتبارات المرتبطة بالتغير المناخي والأمن المائي. وأكدت الدراسة أن التكنولوجيا الرقمية تلعب دورًا محوريًا في دعم استدامة الموارد المائية، وتحسين الأداء التشغيلي، والحد من الانبعاثات المرتبطة بعمليات قطاع المياه. وأوصت الدراسة بضرورة توسيع نطاق الأبحاث المستقبلية لفهم دور الأطر التنظيمية، واتجاهات شركات المياه، ومستوى مشاركة المستهلكين في دعم نجاح مبادرات التحول الرقمي في قطاع المياه.

2. دراسة (Grigg) سنة (2025) بعنوان:

Digital Transformation in Water Utilities: Status, Challenges, and Prospects

بينما يحظى التحول الرقمي في التجارة الإلكترونية بأكبر قدر من الاهتمام الإعلامي، فإن تطبيقاته في قطاعي الطاقة والمياه مستمرة منذ عقود. باستخدام منهجية قائمة على مراجعة منهجية، تقدم هذه الورقة نموذجًا لكيفية حدوث هذا التحول في مرافق المياه، وتستعرض

التجارب الميدانية، وتستخلص الدروس المستفادة لرسم خارطة طريق للبحوث والتطبيق المستقبلي. يحدث الابتكار في مرافق المياه بشكل أكبر في الميدان منه من خلال البحوث المنظمة، وتتبادل هذه المرافق خبراتها عالميًا عبر شبكات مثل جمعيات المياه، ومجموعات التركيز، ووسائل الإعلام. وتتجلى رحلات التحول الرقمي في ممارساتها التجارية، وعملياتها، وإدارة أصولها، بما في ذلك أساليب مثل أنظمة دعم القرار، وأنظمة سكادا، والتوائم الرقمية، وتحسين العمليات. في الوقت نفسه، تُشغل هذه المرافق خدمات تقليدية خاضعة للتنظيم، في حين تواجه تحديات مثل تقادم البنية التحتية وقدرة القوى العاملة. كما تُشغل أنظمة توزيع معقدة ومكلفة تتطلب دمج ضوابط جديدة مع أنظمة قديمة ذات مكونات هشة. ويُحرك التحول الرقمي في المرافق عائد الاستثمار والقيود التنظيمية وقيود القوى العاملة، مما يؤدي إلى تبني حذر للأساليب المبتكرة ما لم تفرضها ضغوط خارجية. يحدث تبني شركات المرافق للتقنيات الرقمية تدريجيًا، حيث تساعد هذه الأدوات على الاستفادة من بيانات النظام لإدارة الصيانة وتحديد الشبكة والتحكم في فقد المياه. توفر التوائم الرقمية مزايا بيانات المؤسسة ودعم اتخاذ القرارات ونماذج المحاكاة، ويمكنها دعم تحسين شبكة التوزيع من خلال دمج أجهزة البنية التحتية المتقدمة للقياس والتحكم في فقد المياه عبر تحكم أدق في الضغط. كما يمكن تضمين نماذج للتنبؤ بانقطاعات خطوط المياه الرئيسية. مع هذه التطورات، ستزيد المخاوف بشأن الأمن السيبراني. تشير الدروس المستفادة من المراجعة إلى أن البحث والتطوير للأدوات الرقمية الجديدة سيستمر، لكن تبنيها من قبل شركات المرافق سيظل بطيئًا، حتى مع انشغال العديد من شركات المرافق عالميًا بقضايا معقدة تحول دون تبنيها. بدلًا من الاعتماد على الحكومة والأكاديميين لدعم البحث، ستحتاج شركات المرافق إلى مساعدة من مجتمعها الداعم من الجهات التنظيمية والاستشاريين والموردين وجميع الباحثين لتجاوز التحديات المستقبلية (Neil, 2025).

3. دراسة (محمود) سنة (2023) بعنوان:

استخدام التطبيقات الرقمية في أنشطة خدمة العملاء بشركات المياه في مصر (دراسة تطبيقية)

تحدد ملامح هذه الدراسة في محاولة التعرف على مدى استخدام التطبيقات الرقمية في أنشطة خدمة العملاء بشركات المياه في مصر واتجاهات الجمهور نحوها وتحدد المشكلة في تساؤل رئيس وهو الى اى مدى يتم استخدام التطبيقات الرقمية في الخدمات المقدمة للمواطنين من قبل شركات المياه في مصر؟، وكيف تتم ادارة تلك التطبيقات الرقمية وفق منظومة الكترونية ؟ وما رؤية الجمهور واتجاهاته لمدى اهمية تلك التطبيقات ؟ استندت الباحثة الى نظرية الاتصال الحواري وتهدف دراسة (محمود، 2023) الى رصد وتحليل وتقييم دور

التطبيقات الرقمية داخل شركات المياه في تطوير خدمة العملاء واتجاهات الجمهور نحوها و اعتمدت الباحثة على منهج المسح الاعلامي و تنتمي هذه الدراسة الى الدراسات الوصفية و تكونت عينه الدراسة من (400) مفردة من الجمهور العام المتفاعل مع خدمات شركة المياه و من يستجيب لها عبر التطبيقات الرقمية ووضحت الدراسة بعض المصطلحات وهي (خدمة العملاء - خدمة العملاء الرقمية - التقنيات الرقمية الحكومية - جودة الخدمة - التحول الرقمي).

4. دراسة (فرو) سنة (2022) بعنوان:

أثر دعم الإدارة الإلكترونية في رضا العملاء - دراسة ميدانية بالتطبيق على الشركة القابضة لمياه الشرب الصحي

(فرو، 2022) هدف الدراسة هو التعرف على "أثر دعم الادارة الإلكترونية في رضا العملاء" - دراسة ميدانية بالتطبيق على الشركة القابضة لمياه الشرب الصحي. استخدام المنهج الوصفي التحليلي والحصول على البيانات الثانوية من خلال قائمة استقصاء تم توزيعها (364) على مجتمع البحث باستخدام العينة العشوائية الطبقية من الإداريين والعاملين القائمين بالعمل الاداري والعملاء. توصلت الدراسة: أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي يساوي (4,680)، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة عالية جدا من قبل أفراد العينة على فقرات مجال "دعم الادارة الالكترونية" دال إحصائياً عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ أهم توصيات الدراسة: أن يتم الإعداد العلمي المسبق لعملية التحول إلى نظام الإدارة الإلكترونية، ويشمل ذلك دراسة تفصيلية للشركة وخدماتها.

5. دراسة (Castelletti) سنة (2023) بعنوان:

A survey of water utilities' digital transformation: drivers, impacts, and enabling technologies

يُشكّل تغيّر المناخ والتوسع الحضري تحدياً أمام سعي شركات المياه لتحقيق الأمن المائي عالمياً. فبينما تتأثر هذه الشركات بشكل مباشر بتغيّر المناخ، تُساهم عملياتها أيضاً في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وقد أثبتت التقنيات الرقمية فعاليتها في تحسين عمليات شركات المياه، مما يؤدي إلى دورة مياه حضرية أكثر استدامة. ومع ذلك، لا يزال التقدم العالمي في التحول الرقمي لقطاع المياه غير مدروس بشكل كافٍ. نعرض هنا نتائج استطلاع رأي عبر الإنترنت شمل 64 شركة مياه من 28 دولة، بحث في آثار التحول الرقمي على قطاع المياه،

ودوافعه، والتقنيات التمكينية الرئيسية. ووجدنا أن نظام توزيع المياه هو نقطة الانطلاق لمزيد من تبني التقنيات الرقمية في دورة المياه الحضرية بأكملها. علاوة على ذلك، فإن تبني التكنولوجيا مدفوع في المقام الأول بالفوائد الاقتصادية، يليها التنظيم الحكومي والعوامل المناخية المائية. وانطلاقاً من نتائج الاستطلاع، تُشير إلى مسارات لمزيد من البحث تهدف إلى فهم أفضل لتأثير التنظيم، وعقلية الشركات، ومشاركة المستهلك في إنجاح التحول الرقمي (Castelletti، 2023).

6. دراسة (Miltell) سنة (2025) بعنوان:

A practical roadmap for the digital transformation of urban water utilities

تواجه أنظمة المياه الحضرية تحديات متزايدة، بما في ذلك تغير المناخ وتقدم الأصول. ويُتيح التحول الرقمي فرصاً لمعالجة هذه القضايا. ومع ذلك، غالباً ما تواجه مرافق المياه عوائق مثل تشتت المبادرات، والجمود التنظيمي، ونقص قابلية التشغيل البيئي للأنظمة، مما يحد من قابلية التوسع وتأثير جهود الرقمنة. تُقدم هذه الورقة البحثية خارطة طريق استراتيجية للتحول الرقمي لمرافق المياه، تم تطويرها من خلال مراجعة الأدبيات ودراسة حالة لشركة فاكين، وهي مرفق مياه في السويد. تُبرز النتائج أن العوامل التنظيمية والثقافية لا تقل أهمية عن الحلول التقنية لنجاح التحول. تُقدم الدراسة حججاً مفادها أن الرقمنة يجب أن تكون مدفوعة بالاحتياجات التنظيمية ومؤطرة ضمن منظور التفكير النظامي، بحيث تُشبه التطوير التنظيمي الاستراتيجي بدلاً من المشاريع المعزولة. كما تُجادل هذه الورقة البحثية بأن التحول الرقمي يجب أن يُشبه التطوير التنظيمي الاستراتيجي أكثر من كونه مشروع رقمنة. يُعزز النهج المقترح المرونة وقابلية التشغيل البيئي وثقافة النماذج الأولية والتحسين المستمر، مما يوفر إطاراً منظماً لمرافق المياه للتنقل في التحول الرقمي وتعزيز الاستدامة (Miltell، 2025).

- المحور الثاني: الدراسات المتعلقة بكفاءة خدمة العملاء

1. دراسة (Gulabaganira) سنة (2022) بعنوان:

THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON THE OPERATION OF WATER UTILITIES IN TANZANIA: A CASE OF TANGA WATER SUPPLY AND SANITATION AUTHORITY

هدفت دراسة (GULABAGANIRA، 2022) إلى تقييم تأثير التحول الرقمي على عمليات مرافق المياه في تنزانيا، مع التركيز على قدرة المرافق على مواكبة التحول الرقمي، وتأثير تقبل المستخدمين على العمليات، وكفاءة استخدام التكنولوجيا الرقمية. اعتمدت الدراسة على منهجية المسح ومراجعة الوثائق، وُجعت البيانات من خلال استبيان وُزِع على عينة من 100 مستجيب، وتم تحليل البيانات باستخدام الإحصاء الوصفي وبرنامج SPSS الإصدار 23. وأظهرت نتائج الدراسة أن مرافق المياه تمتلك عددًا من المهارات الأساسية لمواكبة الثورة الرقمية، وأن تقبل المستخدمين للتحول الرقمي يؤثر على العمليات بسبب قلة مشاركتهم في تطوير الحلول الرقمية وعدم إلمامهم الكافي بمبادرات التحول الرقمي. كما كشفت الدراسة أن مرافق المياه استخدمت التكنولوجيا الرقمية على نطاق واسع في عملياتها، حيث قامت برقمنة عدد من العمليات التجارية الأساسية، وسهّل استخدام أدوات وأنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تنفيذ الأنشطة المختلفة.

2. دراسة (Hamdy) سنة (2025) بعنوان:

Measuring Public Service Quality and Attaining Customer Satisfaction in Egypt

هدفت دراسة (Hamdy، 2025) إلى تطوير مصفوفة لقياس وتقييم جودة الخدمات التي يقدمها القطاع العام في مصر، من خلال مقارنة توقعات المستفيدين وتجاربهم الخدمية. تم تصميم المصفوفة لتقديم بيانات ورؤى شاملة حول تقييم المستهلكين لجودة الخدمات العامة، واعتمدت الدراسة على معادلة رياضية شاملة توضح عملية التقييم، تشمل الرموز التالية: Y (مؤشر التقييم)، كفاءة الخدمة،

جودة الخدمة، توقيت الخدمة، ثقة المستفيد، ورضا المستفيد. وأظهرت نتائج الدراسة أن المصنوفة توفر للمؤسسات العامة بيانات قابلة للتحليل حول مستوى رضا العملاء وجودة الخدمات، ويمكن استخدامها على نطاق محدود قبل تعميمها على المستوى الوطني. كما وضع الباحثون خطة عمل ثلاثية النقاط تتضمن: "أهداف الأداء، الإجراءات، والقياس"، بما يُسهم في تحسين جودة الخدمات وتعزيز رضا المستفيدين.

3. دراسة (Nóvoa) سنة (2024) بعنوان:

Water Utility Service Quality Index: A customer-centred approach for assessing the quality of service in the water sector

هدفت الدراسة (Nóvoa، 2024) إلى استكشاف الدور الحيوي لجودة الخدمة في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي، وتقديم أداة تقييم موحدة لمقارنة جودة الخدمات المقدمة من شركات المياه من وجهة نظر العميل. ونظرًا لغياب تعريف عالمي موحد للجودة، اقترحت الدراسة مؤشر جودة خدمة مرافق المياه (WUSQI) كمؤشر مركب يعكس جودة الخدمة، مستندًا إلى إطار برنامج البنك الدولي "مرافق المستقبل" (UoF) الذي يهدف إلى تحسين موثوقية وشمولية وسرعة استجابة وشفافية خدمات المياه. اعتمدت الدراسة على بيانات جمعتها الهيئة الوطنية المنظمة لخدمات المياه والصرف الصحي، واستخدمت تقنية "الاستفادة من الشك" لتحليل دمج المؤشرات المختلفة، كما تم تحديد مؤشر الشفافية باستخدام أسلوب "مجموعة البطاقات"، وهي أداة لتحليل القرارات متعددة المعايير. وأظهرت النتائج فعالية هذا الأسلوب في تقييم جودة الخدمات وقياسها على مستوى شركات المياه والصرف الصحي البرتغالية العاملة في قطاع الجملة، كما حددت المجالات التي تحتاج إلى تحسين لمواءمة الأداء مع توقعات العملاء وتمكين السلطات والمستهلكين من متابعة الجودة.

4. دراسة (Tian) سنة (2023) بعنوان:

An Exploration of Customers' Satisfaction with Water and Wastewater Services in the UK

هدفت دراسة (Tian، 2023) إلى استكشاف أثر الثقة المتصورة والتواصل مع شركة المياه، بالإضافة إلى الخصائص الديموغرافية، على رضا المستهلكين عن خدمات المياه والصرف الصحي في المملكة المتحدة. اعتمدت الدراسة على مسح ميداني شمل عينة من 760 مشاركًا، وتم تحليل البيانات باستخدام أساليب التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي. وأظهرت النتائج أن 77% من المشاركين أبدوا رضاهم عن خدمات المياه والصرف الصحي، مع وجود اختلافات ديموغرافية واضحة، حيث أبدى المشاركون الأكبر سنًا مستويات رضا أعلى. كما تبين أن زيادة استخدام وسائل التواصل الاجتماعي للشركة، وتصور المشاركين لقدرة الشركة على توفير معلومات دقيقة، كانت عوامل تنبئ بالرضا. في المقابل، ارتبط الرضا سلبيًا بالتحدث مع الأصدقاء والعائلة عن خدمات المياه، والتواصل المتكرر مع الشركة. وأكدت الدراسة أن تلبية توقعات المستهلكين في الحصول على معلومات دقيقة وفي الوقت المناسب يعزز الثقة والرضا. كما أشارت إلى أن استراتيجيات التواصل الرقمي والتفاعلي مع العملاء، خاصة عبر وسائل التواصل الاجتماعي والمنصات الإلكترونية، تساهم في تعزيز تجربة المستفيدين وتحقيق رضا أكبر، مع أهمية مراعاة الفئات العمرية المختلفة.

5. دراسة (Amankwaa) سنة (2021) بعنوان:

Digitalizing the Water Sector: Implications for Water Service Management and Governance

هدفت دراسة (Amankwaa، 2021) إلى استكشاف آثار الرقمنة على إدارة وحوكمة خدمات المياه في بلدان الجنوب، مع التركيز على تبني التكنولوجيا الرقمية وتأثيراتها على مقدمي الخدمات في شركة المياه الحكومية في غانا. اعتمدت الدراسة المنهج النوعي، مستدة إلى مفاهيم الرقمنة والقيمة والسلطة، لدراسة تأثير الابتكارات الرقمية على العمليات التنظيمية والإدارية. وأظهرت النتائج أن الابتكارات الرقمية في قطاع المياه لا تزال حديثة نسبيًا، وقد أحدثت آثارًا محدودة حتى الآن، مع فوائد أكثر وضوحًا على المستوى التشغيلي مقارنة

بالمستوى الاستراتيجي للشركة. كما بينت الدراسة أن التقنيات الرقمية يمكن أن تؤدي إلى صراعات داخلية وخارجية على السلطة، وتسبب بعض التغيرات في أدوار وهياكل إدارة المياه. وأشارت الدراسة إلى أهمية متابعة تداعيات الرقمنة على البحث والرقابة لضمان تحسين أداء خدمات المياه.

6. دراسة (Stewart) سنة (2024) بعنوان:

Transitioning practices of water utilities from reactive to proactive: Leveraging Australian best practices in digital technologies and data analytics

هدفت دراسة (Stewart، 2024) إلى استكشاف أثر التحول الرقمي على عمليات شركات المياه، مع التركيز على تحسين المراقبة الاستباقية للقضايا الملحة مثل فاقد المياه، تقادم البنية التحتية، ونقص المياه في المناطق الحضرية الناتج عن تغير المناخ. اعتمدت الدراسة على دراسة حالات متعددة مستندة إلى أفضل الممارسات الأسترالية، وشملت أربع حالات رئيسية: (1) عدادات استهلاك المياه الآلية والرقمية، (2) الإنذار المبكر بانقطاعات أنابيب المياه، (3) الكشف المبكر عن انسدادات وتسربات الصرف الصحي، (4) إعادة استخدام مياه الأمطار والحد من الفيضانات. وأظهرت النتائج أن التحول الرقمي في شركات المياه يسير بوتيرة أبطأ مقارنةً بقطاعات أخرى، وأن تطبيق الأدوات الرقمية التجارية يحسن الرصد والتشغيل. كما حددت الدراسة مجالات بحثية رئيسية لتعزيز التحول الرقمي، تشمل: تطوير أطر لرسم خرائط قدرات واحتياجات مرافق المياه، تحسين أجهزة الاستشعار، دمج الأمن السيبراني والبيانات الضخمة، زيادة عمومية تطبيقات البيانات الذكية، وإدارة الأصول الاستباقية وتسعير المياه على أساس البيانات. وأكدت الدراسة على أهمية قيادة مرافق المياه لعملية التحول الرقمي من خلال التعاون مع مراكز الأبحاث والقطاع الخاص، مع الاستثمار في الكوادر المؤهلة والتدريب.

- المحور الثالث: الدراسات المتعلقة بالشفافية

1. دراسة (Al'Afghani) سنة 2016 بعنوان:

Legal Frameworks for Transparency in Water Utilities Regulation

لضمان الجودة والإنصاف، يجب أن تتسم لوائح مرافق المياه بالشفافية. ولتحديد النموذج التنظيمي ونموذج الملكية الأكثر شفافية، وبيان أسباب ذلك، يتناول هذا الكتاب بالدراسة والمقارنة عدة أنظمة تنظيمية في قطاعات مرافق المياه في ثلاث دول. وهذه الدول هي جاكارتا (إندونيسيا)، وفيكتوريا (أستراليا)، وإنجلترا (المملكة المتحدة). يقدم الكتاب لمحة عامة عن هذه الدول الثلاث وأطرها المؤسسية والتشريعية، بعد توضيح أهمية الشفافية في تنظيم مرافق المياه. ومن خلال المقارنة بينها، يتناول المؤلف مجال "الخصخصة" المثير للجدل والتحدي، باعتباره (غالباً) نقيضاً للملكية العامة، موضحاً أن العلاقة بين أشكال الملكية والشفافية ليست بالوضوح الذي قد يتصوره البعض. ويتناول الكتاب في فصول مختلفة جوانب ونتائج العملية التنظيمية ودور الشفافية، بما في ذلك آليات الحوكمة الداخلية للهيئات التنظيمية، وحوكمة الشركات في مرافق المياه، والترخيص وتدقيق المعلومات، وحرية المعلومات والشفافية في التعريفات والأسعار، وخدمة العملاء. يتضمن خاتمة الكتاب ملخصاً للدروس المستفادة لتوجيه تحسين الشفافية في تنظيم المرافق العامة (Al'Afghani، 2016).

2. دراسة (Bertule) سنة 2018 بعنوان:

Monitoring Water Resources Governance Progress Globally: Experiences from Monitoring SDG Indicator 6.5.1 on Integrated Water Resources Management Implementation

تُدعم الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية الهامة بتحسين إدارة الموارد المائية. ويتعهد برنامج التنمية المستدامة لعام 2030 بتتبع التقدم المحرز في تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ويقر بأن تحسين حوكمة المياه أمرٌ أساسي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتتناول هذه الدراسة بالتحليل النقدي استراتيجيات رصد مؤشر أهداف التنمية المستدامة 6.5.1 المتعلقة بتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. أولاً، يضع التقرير رصد المؤشر في سياق أنشطة قياس حوكمة المياه السابقة. ثانياً، يلخص التقرير الاستنتاجات الرئيسية للتقييم العالمي الأساسي لتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية للفترة 2017/2018، ويدرس تجارب تطبيق منهجية مؤشر أهداف التنمية المستدامة

6.5.1 لتقييم نقاط قوة المؤشر ونقاط ضعفه. وعلى الرغم من تفاوت التقييمات الوطنية بين 10% و 100%، تشير البيانات الأساسية إلى أن نسبة تبني الإدارة المتكاملة للموارد المائية على مستوى العالم تبلغ 49%. تُوفّر أداة تشخيصية لتحديد المناطق ذات التقدم المرتفع والمنخفض، وبالتالي تحديد المناطق التي تحتاج إلى مزيد من الموارد والاهتمام، وذلك من خلال تحليل البيانات حسب الدولة وعناصر إدارة الموارد المائية. ووفقًا لخلاصة المقال، يُمكن استخدام الدورة التالية لرصد مؤشر الهدف 6.5.1 من أهداف التنمية المستدامة كأداة لتعزيز تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتحسين ممارسات الحوكمة محليًا. كما يقترح المقال سبلاً لتحسين هذه التقنية للتغلب على المعوقات القائمة، مثل تلك المتعلقة بالشفافية والمساءلة والنزاهة (Bertule، 2018).

3. دراسة (Andres) سنة 2024 بعنوان:

Assessing regulatory governance for the water and sanitation Agencies in Brazil

تُقيّم هذه المقالة حوكمة الهيئات التنظيمية في قطاع المياه والصرف الصحي في البرازيل وتضع لها معايير مرجعية. أنشأنا مؤشرًا للحوكمة التنظيمية، وصنّفنا كل وكالة برازيلية شاركت في البحث باستخدام قاعدة بيانات خاصة تم إنشاؤها من خلال استبيان. تُعدّ الاستقلالية والشفافية والمساءلة والأدوات والقدرات السمات الأربع الرئيسية للحوكمة التي تم تقييمها. يشمل المؤشر كلاً من الجوانب الرسمية للتشريعات ومقاييس التنفيذ العملي. ندرس مواقف الوكالات فيما يتعلق بجوانب مختلفة من حوكمتها التنظيمية استنادًا إلى ثمانية عشر مؤشرًا متميزًا، مع مراعاة الأداء في كل متغير والدرجات في مختلف مكونات كل فئة. يُحدد هذا التقييم أوجه القصور المحددة في حوكمة الوكالة، ويُسلط الضوء على المجالات التي تحتاج إلى تحسين. بذلت البرازيل جهدًا لتوحيد هيكل حوكمة هيئاتها التنظيمية، ولكن لا تزال هناك العديد من العقبات التي تعترض سبيل تطبيق نموذج الهيئة التنظيمية المستقلة. تمتلك الدولة أكبر عدد من الوكالات التنظيمية ذات أدنى التقييمات في المساءلة والاستقلالية السياسية، وهما مجالان من مجالات الحوكمة يمكن تحسينهما لتحقيق كفاءة وجودة أفضل في تقديم الخدمات. من جهة أخرى، أظهرت أكثر من نصف الوكالات المشاركة تقييمات مثالية في عنصر الحوكمة المتعلق بالاستقلالية التنظيمية. وتدعم النتائج عمومًا النظرية المؤسسية، التي تنص على أن المؤسسات تلعب دوراً حاسماً في زيادة كفاءة تقديم الخدمات العامة من خلال تقليل تكاليف المعاملات واختلالات المعلومات، مع تعظيم الحوافز الاقتصادية (Andres، 2024).

4. دراسة (Zhang) سنة 2021 بعنوان:

Mind the Gap: Is Water Disclosure a Missing Component of Corporate Social Responsibility?

على الرغم من أن إدارة المياه في الشركات كانت تقليدياً شأناً داخلياً، إلا أنها تبرز الآن كمشكلة حاسمة في سياق اجتماعي سياسي أوسع. وانطلاقاً من مبدأ التنظيم الذاتي، ندرس أسباب اختيار الشركات الإبلاغ طوعاً عن معلومات المياه عبر منصة الإفصاح عن بيانات المياه (CDP)، والعوامل المؤثرة في هذه الخيارات. وتُعدّ حوكمة المياه، وسياسات المياه، وأنشطة المياه، وأداء المياه، من بين المؤشرات الجديدة للتنظيم الذاتي للشركات المستخدمة في هذا البحث. ووفقاً لنتائجنا، ثمة ارتباط قوي بين هذه المؤشرات وميل الشركات للإبلاغ عن المعلومات المتعلقة بالمياه في منصة الإفصاح عن بيانات المياه. إضافةً إلى ذلك، قد يتضاءل أثر التنظيم الذاتي على شفافية المياه في حال العمل في قطاع كثيف الاستهلاك للمياه. وأخيراً، تتمثل إحدى استراتيجيات تطبيق التنظيم الذاتي في مشاركة معلومات المياه بسرية مع المستثمرين المؤسسيين الرئيسيين. ووفقاً للبحث، في الحالات التي لا يوجد فيها قانون إلزامي للمياه أو لم يدخل حيز التنفيذ بعد، قد يُسهّم التنظيم الذاتي للشركات بشكل كبير في الحد من غموضها في مجال المياه (Zhang, 2021).

5. دراسة (Donal O' Leary) سنة 2019 بعنوان:

Corruption and Transparency in the Water Sector

تتناول هذه المقالة تجربة منظمة الشفافية الدولية العالمية في مكافحة الفساد في قطاع المياه. وتركز على تحديد مصادر الفساد في هذا القطاع وأفضل الممارسات (الأدوات) التي يمكن استخدامها لمكافحته. وتُعرض بعض القضايا الرئيسية من خلال دراسات حالة من باكستان، واليابان، وكمبوديا، وكولومبيا. وتُستخدم شبكة نزاهة المياه (WIN)، وهي مبادرة حديثة لإنشاء شبكة لمكافحة الفساد في قطاع المياه، كمثال في هذه الورقة لتسليط الضوء على أهمية تطوير مناهج شاملة ومتعددة الأطراف لمكافحة الفساد، تشمل الحكومة والهيئات التنظيمية وشركات المياه والقطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني (Donal O' Leary, 2019).

6. دراسة (Allakulov) سنة 2023 بعنوان

Transparency, governance, and water and sanitation: Experimental evidence from schools in rural Bangladesh

هل يمكن تحسين تقديم خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية من خلال مبادرات الشفافية؟ نقوم بتقييم آثار مبادرة الشفافية - وهي عبارة عن ورشة عمل تشاركية متعددة الأطراف بدأت بتقييم مجتمعي - في مدارس ريفية في بنغلاديش باستخدام تجربة عشوائية. ندمج بيانات المسح والملاحظات المباشرة والبيانات الإدارية لتحديد الآثار كميًا. لم تُحسن المبادرة تقديم خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية في المدارس أو تُغيّر أنماط استخدام مرافقها، ولكنها أدت إلى زيادات طفيفة، ولكن ثابتة في الوعي بمعايير وممارسات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية، والمؤسسات المعنية بإدارة هذه الخدمات. نقدم عددًا من التفسيرات لسبب عدم تحسين المبادرة التي قمنا بتقييمها لنتائج خدمات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية، استنادًا إلى بيانات وصفية شاملة، بالإضافة إلى اقتراحات حول كيفية تصميم مبادرات مستقبلية بشكل أفضل (Allakulov، 2023).

- الدراسات التي جمعت بين المتغيرات الثلاثة

1. دراسة (Zafra-Gómez et al.) سنة (2024) بعنوان:

Transparency and Digitalization in Water Services: Reality or Still a Dream

حظي تقديم الخدمات العامة، لا سيما من قبل الحكومات المحلية، باهتمام واسع في الدراسات العلمية. وقد أدى ازدياد أهمية هذه الخدمات إلى تزايد طلب المواطنين على المعلومات، مما يستلزم من الجهات المسؤولة عن تقديمها إظهار مستويات كافية من الشفافية. وفي هذا السياق، تُعدّ الرقمنة أداةً بالغة الأهمية لتوفير المعلومات للمواطنين، وبالتالي المساهمة في تحسين مستويات الشفافية لدى المؤسسات التي تقدم الخدمات العامة. ومن بين هذه الخدمات، تبرز خدمة إمدادات مياه الشرب، التي تُعدّ أساسية للرفاهية والتقدم المستدام، ويكتسب تحليلها أهمية بالغة، خاصةً في دول مثل إسبانيا المتأثرة بعوامل مثل تغير المناخ والتوسع الحضري. وعليه، تهدف دراسة (Garrido-Montañés, 2024) إلى تحليل درجة شفافية الشركات التي تقدم خدمات إمدادات المياه في إسبانيا، بالإضافة إلى درجة رقميتها. ولتحقيق هذه الغاية، سيتم الربط بين مؤشر شفافية المؤسسات العامة (INDEP) والمشروع الاستراتيجي للإنعاش الاقتصادي والتحول (PERTE)، اللذين يقيسان درجة الشفافية والرقمنة على التوالي. سُجّرت هذه الدراسة على عينة من 59 شركة مسؤولة عن إمدادات المياه. وتُظهر النتائج الرئيسية المستخلصة من هذه الدراسة وجود مجال واسع للتحسين لدى الشركات التي تم تحليلها، سواء من حيث الشفافية أو التحول الرقمي، حيث تُظهر الغالبية العظمى من هذه الشركات مستوى متوسطاً إلى منخفض من الامتثال في كلا الجانبين.

2. دراسة (ScienceDirect – Making waves) سنة (2023) بعنوان:

Making waves: A vision for digital water utilities

تطورت الرقمنة على مدى نصف قرن، وهي من أبرز الاتجاهات العالمية التي تُشكّل ملامح مجتمعنا اليوم وفي المستقبل. يُتوقع أن تُساعد الرقمنة شركات المياه على أن تُصبح: أولاً، شركات مُوجّهة نحو خدمة المجتمع ومتكاملة رقمياً مع عملائها والمجتمع ككل؛ ثانياً، شركات مُتحوّلة رقمياً بشكل شامل عبر سلسلة القيمة، ومترابطة بين وحدات أعمالها؛ ثالثاً، شركات استباقية وتنبؤية، تستخدم النماذج

والتطبيقات للتحكم ودعم اتخاذ القرارات؛ رابعاً، شركات تُقدّم تواصلًا مرئيًا مع عملائها والمجتمع، وتُوعّيهم بقيمة المياه؛ خامساً، شركات مُستدامة ماليًا من خلال التشغيل الأمثل (النفقات التشغيلية) والاستثمارات المستدامة (النفقات الرأسمالية). تُعدّ الرقمنة عملية لتطوير الأعمال، حيث تُستخدم الحلول الرقمية للأتمتة والابتكار. ويتطلب استغلال إمكانات الابتكار التكنولوجي تحولًا تنظيميًا مُوازياً. يجب أن يكون أي تطبيق للأنظمة أو التطبيقات مُستندًا إلى احتياجات فعلية للمؤسسة وتقديم الخدمات. قبل البدء بأي عملية رقمنة، من الضروري تحديد المشكلات ومجالات التحسين. بدء الرحلة الرقمية، وتحفيز الموظفين، وتحسين الثقافة الرقمية، وخلق قبول للعمليات الجديدة، كلها أمور ضرورية على جميع المستويات. تتطلب معظم التطبيقات الرقمية جمع وتخزين ومشاركة وتحليل كميات كبيرة من البيانات بشكل متكامل. ويشمل ذلك البنية التحتية الرقمية البرمجية والمادية على حد سواء (Arnell, 2023).

3. دراسة (Cahn) سنة (2023) بعنوان:

Initiating data-as-a-service adoption in water utilities: A service design approach

يمكن أن تُسهّم خدمة البيانات كخدمة (DaaS) في تسهيل تبني حلول رقمية مبتكرة من قبل شركات المياه. مع ذلك، لا تزال المعلومات شحيحة حول العمليات المُستخدمة لتبني هذا النموذج، بما في ذلك التحديات الأولية وعوامل النضج المطلوبة. وقد اشركت هذه الدراسة (Cahn, 2023) جهات معنية متنوعة من خلال منهجية تصميم الخدمات لدعم شركات المياه في تقييم مدى ملاءمتها لتبني خدمة البيانات كخدمة. تُظهر النتائج طريقة مبتكرة تُمكن كلاً من مُقدمي خدمة البيانات وشركات المياه من تحليل احتياجاتهم ومصالحهم الاستراتيجية، واحتياجات ومصالح المُستفيدين من خدماتهم، بشكل أفضل. وبذلك، يُمكنهم بناء الثقة المتبادلة اللازمة لمواجهة تحديات سياسات المياه المعقدة

4. دراسة (Kang) سنة (2023) بعنوان:

An Exploration of Customers' Satisfaction with Water and Wastewater Services

وجدت دراسة (Kang، 2023) أن 77% من المشاركين في الاستطلاع أعربوا عن رضاهم عن خدمات المياه والصرف الصحي. وأظهر التحليل الإحصائي اختلافات ديموغرافية كبيرة في مستوى الرضا، لا سيما حسب العمر، حيث كان الرضا أعلى لدى المشاركين الأكبر سنًا. ووجدنا أن مدى ثقة المشاركين في قدرة شركة المياه على تقديم معلومات دقيقة يتنبأ بالرضا، وكذلك التفاعل المتكرر مع حسابات الشركة على وسائل التواصل الاجتماعي. في المقابل، كان التواصل المتكرر مع شركة المياه أو مناقشة خدمات المياه مع الأصدقاء والعائلة مؤشرًا سلبيًا على الرضا. إن تلبية توقعات الجمهور للحصول على معلومات دقيقة وفي الوقت المناسب يرتبط بتصوراتهم عن مصداقية شركة المياه ورضاهم عن خدمات المياه والصرف الصحي. ويمكن لشركات المياه زيادة رضا عملائها من خلال استراتيجيات ومبادرات تراعي مصداقية المعلومات التي تقدمها والوسائل التي توفرها من خلالها. باختصار، تشير أبحاثنا إلى أن طموح قطاع المياه لتطوير تجارب تفاعل العملاء الأكثر تنوعًا (وشمولًا)، بما في ذلك من خلال المنصات الإلكترونية ووسائل التواصل الاجتماعي، قد يحقق فوائد (خاصة مع الفئات العمرية الأقل تفاعلًا والأصغر سنًا في سياقات إدارة المياه الإقليمية المختلفة) التي تكمل الجهود العامة لبناء الثقة والرضا، لكننا ندرك أن هذه عمليات معقدة طويلة الأجل.

5. دراسة (Pivavaravaa) سنة (2023) بعنوان:

Digital practices for consumer e-participation in economic regulation

كيف تستخدم الهيئات التنظيمية الوطنية الممارسات الرقمية لتمكين المستهلكين من المشاركة الإلكترونية في العمليات التنظيمية؟ للإجابة على هذا السؤال، تم تصميم إطار عمل مبتكرًا لرصد الممارسات الرقمية التي تتبناها هذه الهيئات في مختلف الإجراءات التنظيمية الرئيسية، بما في ذلك توفير المعلومات للمستهلكين، والتواصل، والتثقيف، ووضع القواعد، والتي نعتبرها آليات تفاعلية ثنائية الاتجاه. لقياس نطاق الممارسات التنظيمية الرقمية، استخلصنا مؤشرات رقمية مركبة لـ 236 هيئة تنظيمية وطنية في 42 دولة من دول الاتحاد الأوروبي ومنظمة

التعاون الاقتصادي والتنمية، استنادًا إلى تحليل مواقعها الإلكترونية وحساباتها على وسائل التواصل الاجتماعي. كما طورنا نموذجًا متعدد الأبعاد جديدًا للقدرة التنظيمية لتفسير التباين في تبني الممارسات التنظيمية الرقمية بين الهيئات التنظيمية الوطنية ذات الاختصاصات القطاعية والمتعددة القطاعات في خمسة أسواق اقتصادية، تتراوح بين المرافق العامة والخدمات المالية. تُظهر نتائجنا تباينًا إقليميًا ملحوظًا في تبني الهيئات التنظيمية الوطنية للممارسات التنظيمية الرقمية بين الدول الأعضاء القديمة والجديدة في الاتحاد الأوروبي، فضلًا عن التأثير الكبير لتجربة هذه الهيئات في الإصلاح، وتخصيص الموارد، والكفاءات القطاعية، والقدرات الداخلية على مؤشرات الرقمية. وتقدم هذه الدراسة توصيات لتحسين فعالية الإجراءات التنظيمية من خلال التحول الرقمي الموجه نحو المستهلك، بالإضافة إلى مبادرات حكومية لتعزيز الثقة الرقمية والمشاركة الإلكترونية للمستهلكين في التنظيم الاقتصادي (Pivavaravaa، 2023).

6. دراسة (Kebede) سنة (2023) بعنوان:

Assessing the Impact of Digital Transformation on Local Government Service Delivery in Rwanda: A Comprehensive Review

في عصرٍ بات فيه التحول الرقمي ضروريًا لتعزيز الخدمات العامة، وتحفيز النمو الاقتصادي، وضمان مرونة المجتمع، تُولي الحكومات اهتمامًا متزايدًا لدمج التقنيات الرقمية في الإدارة العامة. تتناول دراسة (Kebede، 2025) أثر التحول الرقمي على تقديم الخدمات في هيئات الحكم المحلي في رواندا، الدولة الساعية إلى التحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة. وتجب الدراسة على ثلاثة أسئلة محورية: مدى فعالية التحول الرقمي في تقديم الخدمات، ونقاط القوة والضعف التي تم تحديدها في هذه الجهود، والتوصيات العملية للتحسين. وباستخدام منهجية بحثية تجمع بين مراجعة الوثائق التنظيمية، والاستبيانات، وإشراك أصحاب المصلحة، تقدم الدراسة تقييمًا شاملاً لكيفية إعادة تشكيل التقنيات الرقمية لممارسات الحوكمة وتقديم الخدمات العامة في رواندا. على مر السنين، حققت رواندا خطوات كبيرة في رقمنة الخدمات في هيئات الحكم المحلي. ورغم هذه الإنجازات، لا تزال هناك تحديات في تحسين رقمنة تقديم الخدمات، مثل نقص البنية التحتية الرقمية وعدم كفاية التدريب للمسؤولين والموظفين في الهيئات المحلية. وقد أجرت وزارة الحكم المحلي في رواندا مؤخرًا تقييمًا، وبعد مراجعة العديد من الوثائق والتقارير ذات الصلة، تقترح الدراسة التوصيات التالية. تشمل هذه الإجراءات تعزيز البنية التحتية الرقمية، وتحسين منصات الحكومة الإلكترونية، وزيادة بناء القدرات والتدريب، وتحسين آليات مشاركة المواطنين وتلقي ملاحظاتهم، وتعزيز

التعاون مع الشركاء التقنيين، وامتلاك نظام قوي للرصد والتقييم. ومع استمرار رواندا في مسيرتها نحو الابتكار الرقمي، تؤكد هذه الدراسة على الدور المحوري للتكنولوجيا في تعزيز الحوكمة الفعالة وتحسين جودة حياة مواطنيها.

- التعقيب على الدراسات السابقة والفجوة البحثية

• أولاً: التعقيب على الدراسات السابقة

أظهرت الدراسات السابقة التي تناولت التحول الرقمي في قطاع المياه وجود اهتمام متزايد بتوظيف التقنيات الرقمية الحديثة في تحسين كفاءة إدارة الموارد المائية وتطوير أداء مرافق المياه. وقد ركزت هذه الدراسات بشكل أساسي على دور الأنظمة الرقمية في تحسين العمليات التشغيلية، وتقليل الفاقد، وتعزيز الاستدامة البيئية، من خلال الاعتماد على أنظمة المراقبة الذكية، وتحليل البيانات، وأتمتة الإجراءات الإدارية.

كما بينت الدراسات ذات الصلة بخدمة العملاء أن التحول نحو الخدمات الرقمية يساهم في تحسين مستوى التواصل مع المستفيدين، وتسريع الاستجابة للشكاوى، وتوفير قنوات متعددة للحصول على الخدمة، مما ينعكس إيجاباً على رضا العملاء وجودة الخدمة المقدمة. وأكدت هذه الدراسات أن استخدام التطبيقات الإلكترونية والمنصات الرقمية يقلل من الجهد والوقت المبذولين من قبل المستفيدين، ويساعد في تحسين تجربتهم الخدمية.

ركزت بعض الدراسات على قياس جودة الخدمات العامة في قطاع المياه من منظور المستفيدين، من خلال مؤشرات مثل سرعة تقديم الخدمة، ودقة الفواتير، ووضوح الإجراءات، واستمرارية الإمداد. وأظهرت النتائج وجود تفاوت في مستوى جودة الخدمة بين شركات المياه، وأكدت أهمية تطوير آليات قياس الأداء وتحسين الكفاءة التشغيلية والخدمية.

تناولت مجموعة من الدراسات مفهوم الشفافية في قطاع المياه، وأشارت إلى أن إتاحة المعلومات المتعلقة بالخدمات، مثل التسعير، والاستهلاك، والانقطاعات، وآليات تقديم الشكاوى، تلعب دوراً محورياً في تعزيز ثقة المستفيدين وتحسين العلاقة بين مقدمي الخدمة

والعملاء. كما أوضحت هذه الدراسات أن التحول الرقمي يعد أداة فعالة لدعم الشفافية من خلال توفير معلومات آنية ودقيقة عبر المنصات الإلكترونية.

ورغم أهمية ما قدمته الدراسات السابقة من نتائج وإسهامات علمية، إلا أنها غالباً ما تناولت هذه المتغيرات بصورة منفصلة، حيث ركز بعضها على التحول الرقمي من منظور تقني وتنظيمي، وركز بعضها الآخر على خدمة العملاء أو جودة الخدمة، في حين تناولت دراسات أخرى الشفافية بوصفها عنصراً من عناصر الحوكمة دون ربطها بشكل مباشر بكفاءة خدمة العملاء.

● ثانياً: الفجوة البحثية

يكشف التحليل النقدي للدراسات السابقة عن وجود فجوة بحثية واضحة تتمثل في عدة جوانب رئيسية، من أبرزها:

1. غياب التكامل بين المتغيرات الرئيسة للدراسة؛ إذ لم تتناول معظم الدراسات العلاقة المباشرة بين التحول الرقمي وكفاءة خدمة العملاء في إطار تحليلي متكامل، واكتفت بقياس الأثر على الكفاءة التشغيلية أو جودة الخدمة بشكل عام.
2. قصور تناول الشفافية كآلية تفسيرية؛ حيث لم تحظ الشفافية بالاهتمام الكافي كمتغير وسيط يفسر كيفية انتقال أثر التحول الرقمي إلى كفاءة خدمة العملاء، رغم أهميتها البالغة في القطاعات الحكومية الخدمية.
3. ندرة الدراسات التطبيقية في قطاع المياه السعودي؛ ركزت أغلب الدراسات التطبيقية على تجارب دولية أو قطاعات خدمية أخرى، في حين يظل قطاع المياه في المملكة العربية السعودية - بما يتمتع به من خصوصية تنظيمية ورقمية - بحاجة إلى دراسات علمية متعمقة تقيس أثر التحول الرقمي على كفاءة خدمة العملاء.
4. ضعف التركيز على كفاءة خدمة العملاء كمفهوم مستقل؛ حيث تم التعامل مع كفاءة خدمة العملاء غالباً كجزء من جودة الخدمة أو رضا المستفيدين، دون تحليلها كمفهوم إداري متكامل يجمع بين السرعة، والدقة، وترشيد الموارد، وسهولة الوصول للخدمة.

المراجع:

- المراجع العربية:

- فرو، ح. أ. (2022). أثر دعم الادارة الالكترونية في رضا العملاء – دراسة ميدانية بالتطبيق على الشركة القابضة لمياه الشرب الصحي. Retrieved from https://jces.journals.ekb.eg/article_248632.html
- محمود، ر. ن. (2023). استخدام التطبيقات الرقمية في أنشطة خدمة العملاء بشركات المياه في مصر (دراسة تطبيقية). Retrieved from https://jartf.journals.ekb.eg/article_277186.html

- المراجع الأجنبية:

- Abdella, F. I. (2024). Water scarcity in the Kingdom of Saudi Arabia. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/379667128_Water_scarcity_in_the_Kingdom_of_Saudi_Arabia
- Abhari, K. (2025). Employee Participation in Digital Transformation: From Digitalization Sentiment to Transformation Predisposition. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720625001156>
- Adediji, A. O. (2025). Effectiveness of Good Customer Service Satisfaction in the 21st Century Business Relations. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391833679_Effectiveness_of_Good_Customer_Service_Satisfaction_in_the_21st_Century_Business_Relations
- Ajami, N. K. (2023). A survey of water utilities' digital transformation: drivers, impacts, and enabling technologies.
- Akbar, A. (2025). The Effect Of Speed And Reliability Of Service On Customer Satisfaction Mediated By Employee Performance In Using Agency Services At PT Bukit Prima Bahari. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/392133023_The_Effect_Of_Speed_And_Reliability_Of_Service_On_Customer_Satisfaction_Mediated_By_Employee_Performance_In_Using_Agency_Services_At_PT_Bukit_Prima_Bahari
- Al'Afghani, M. M. (2016). Legal Frameworks for Transparency in Water Utilities Regulation. Retrieved from <https://www.routledge.com/Legal-Frameworks-for-Transparency-in-Water-Utilities-Regulation-A-comparative-perspective/AlAfghani/p/book/9780367227579?utm>

- Alayed, S. (2025). Saudi Arabia's Business Transformation: Strategies for Success in a Changing Economy. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/389397364_Saudi_Arabia's_Business_Transformation_Strategies_for_Success_in_a_Changing_Economy
- Al-Hawamleh, A. M. (2023). The effect of quality, security and privacy factors on trust and intention to use e-government services. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/366398595_The_effect_of_quality_security_and_privacy_factors_on_trust_and_intention_to_use_e-government_services
- Ali, N. B. (2025). The Effect of Environmental, Social, and Governance (ESG) Disclosure on the Profitability of Saudi-Listed Firms: Insights from Saudi Vision 2030. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/7/2977>
- Alkorbi, S. (2025). An Empirical Case Study of Digital Government Transformation in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2078-2489/16/12/1110>
- Alkuwaiti, A. A. (2024). Internet of Things in Water Distribution Systems. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/385909018_Internet_of_Things_in_Water_Distribution_Systems
- Allakulov, U. (2023). Transparency, governance, and water and sanitation: Experimental evidence from schools in rural Bangladesh. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387823000378?>
- Al-Qaisi, A. Z. (2025). Smart Water Systems: The Role of Technology and Engineering in Optimizing Urban Water Resources. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/390050352_Smart_Water_Systems_The_Role_of_Technology_and_Engineering_in_Optimizing_Urban_Water_Resources
- Alzahrani, A. (2025). The Role of Smart Infrastructure in Residential Water Demand Management: A Global Survey. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/17/21/3119>
- Amankwaa, G. (2021). Digitalising the Water Sector: Implications for Water Service Management and Governance. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/354088408_Digitalising_the_Water_Sector_Implications_for_Water_Service_Management_and_Governance
- Amerta, L. (2023). Exploring Service Quality and Customer Satisfaction in the Service Industry: A Mixed-Methods Analysis. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/389448529_Exploring_Service_Quality_and_Customer_Satisfaction_in_the_Service_Industry_A_Mixed-Methods_Analysis

- Andres, L. A. (2024). Assessing regulatory governance for the water and sanitation Agencies in Brazil. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095717872400095X?utm>
- Arnell, M. (2023). Making waves: A vision for digital water utilities. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589914723000063>
- Awe, M. (2019). Optimization of Water Distribution Systems: A Review. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/338013810_Optimization_of_Water_Distribution_Systems_A_Review
- Bakhtiari, V. (2024). Stakeholder analysis in the application of cutting-edge digital visualisation technologies for urban flood risk management: A critical review. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417423019280>
- Banton, C. (2025). How Efficiency Is Measured. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/e/efficiency.asp>
- Bertule, M. (2018). Monitoring Water Resources Governance Progress Globally: Experiences from Monitoring SDG Indicator 6.5.1 on Integrated Water Resources Management Implementation. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/10/12/1744?utm>
- Bettin, A. (2023). Digital transformation for the water industry: how a data-driven business intelligence platform can improve operations. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/371524318_Digital_transformation_for_the_water_industry_how_a_data-driven_business_intelligence_platform_can_improve_operations
- Bolton, R. N. (2018). Customer experience challenges: bringing together digital, physical and social realms. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/341251035_Customer_experience_challenges_bringing_together_digital_physical_and_social_realms
- Božić, V. (2023). AI and Predictive Analytics. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/370074080_AI_and_Predictive_Analytics
- Cahn, A. (2023). Initiating data-as-a-service adoption in water utilities: A service design approach. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957178723001686>
- Castelletti, A. (2023). A survey of water utilities' digital transformation: drivers, impacts, and enabling technologies. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41545-023-00265-7>

- Chauhan, R. S. (2025). Influence of Digital Transformation on Operational Efficiency and Customer Satisfaction in IT Sector. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/392172131_Influence_of_Digital_Transformation_on_Operational_Efficiency_and_Customer_Satisfaction_in_IT_Sector
- Cuadrado-Ballesteros, B. (2022). Budget transparency and financial sustainability. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/361455425_Budget_transparency_and_financial_sustainability
- Donal O' Leary. (2019). Corruption and Transparency in the Water Sector. Retrieved from https://baselgovernance.org/sites/default/files/2020-03/ti_corruption_and_transparency_in_the_water_sector_2019.pdf?utm
- Gardner, T. (2019). Transparency and sustainability in global commodity supply chains. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X18301736>
- Garrido-Montañés. (2024). Transparency and Digitalization in Water Services: Reality or Still a Dream? Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/16/3/367?>
- Goulas, A. (2022). Public Perceptions of Household IoT Smart Water “Event” Meters in the UK—Implications for Urban Water Governance. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2022.758078/full>
- GULABAGANIRA, B. (2022). THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON THE OPERATION OF WATER UTILITIES IN TANZANIA: A CASE OF TANGA WATER SUPPLY AND SANITATION AUTHORITY. Retrieved from <https://repository.out.ac.tz/3587/1/DISSERTATION%20-%20BEATUS%20GULABAGANIRA%20-%20FINAL.pdf?utm>
- Hamdy, S. M. (2025). Measuring Public Service Quality and Attaining Customer Satisfaction in Egypt. Retrieved from http://aja.journals.ekb.eg/article_382653.html?utm
- Heald, D. (2018). Transparency-generated trust: The problematic theorization of public audit. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/faam.12175>
- Jerab, D. A. (2024). The Impact of Digital Transformation on Public Services. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383836540_The_Impact_of_Digital_Transformation_on_Public_Services
- Jonkisz, A. (2021). SERVQUAL Method as an “Old New” Tool for Improving the Quality of Medical Services: A Literature Review. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/20/10758>

- Julio, N. (2021). Water Resources and Governance Approaches: Insights for Achieving Water Security. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/13/21/3063>
- Kang. (2023). An Exploration of Customers' Satisfaction with Water and Wastewater Services in the UK. Retrieved from <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S2382624X23500017?srsId=AfmBOoqAHHLCDM2EzpNjlszLoglUmGzhHSgyjNbt83HKKfLhAl6LbnDW&utm>
- Kebede, S. (2025). Assessing the Impact of Digital Transformation on Local Government Service Delivery in Rwanda: A Comprehensive Review. Retrieved from <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=147742&utm>
- Koppen, B. v. (2024). Community-based water tenure in equitable and transformative drought resilience. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666049024000264>
- Kraus, S. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221001596>
- Makki, A. A. (2022). Modeling the Barriers Surrounding Digital Government Implementation: Revealing Prospect Opportunities in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/23/15780>
- Malodia, S. (2021). Future of e-Government: An integrated conceptual framework. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162521005357>
- Marikyan, D. (2025). Technology Acceptance Model (TAM). Retrieved from <https://open.ncl.ac.uk/theories/1/technology-acceptance-model/>
- Martínez-Peláez, R. (2023). Role of Digital Transformation for Achieving Sustainability: Mediated Role of Stakeholders, Key Capabilities, and Technology. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/14/11221>
- Miltell, M. (2025). A practical roadmap for the digital transformation of urban water systems – using insights from a Swedish utility to chart the path forward. Retrieved from <https://iwaponline.com/wpt/article/20/6/1540/108255/A-practical-roadmap-for-the-digital-transformation>
- Neil. (2025). Digital Transformation in Water Utilities: Status, Challenges, and Prospects. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2624-6511/8/3/99?utm>

- Nóvoa, H. (2024). Water Utility Service Quality Index: A customer-centred approach for assessing the quality of service in the water sector. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038012123003099?>
- Nursalim, C. P. (2025). Service Quality and Perceived Value Toward Customer Satisfaction in E-Commerce Delivery: The Role of Trust. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/390963883_Service_Quality_and_Perceived_Value_Toward_Customer_Satisfaction_in_E-Commerce_Delivery_The_Role_of_Trust
- Oluwagbade, E. (2025). E-Governance and Digital PR: Enhancing Service Delivery Through Online Communication Channels. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/394880837_E-Governance_and_Digital_PR_Enhancing_Service_Delivery_Through_Online_Communication_Channels
- Omoniyi, D. (2025). AI-enhanced predictive maintenance systems for critical infrastructure: Cloud-native architectures approach. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/388820295_AI-enhanced_predictive_maintenance_systems_for_critical_infrastructure_Cloud-native_architectures_approach
- Parimalarenganayaki, S. (2020). Managed Aquifer Recharge in the Gulf Countries: A Review and Selection Criteria. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7645392/>
- Pivavaravaa, A. V. (2023). Digital practices for consumer e-participation in economic regulation and the role of organisational capacity. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13501763.2024.2367065?utm>
- Popescu, M. A. (2024). Citizens' Perception of Digital Public Services: A Case Study among Romanian Citizens. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2076-3387/14/10/259>
- Quttainah, M. A. (2024). The impact of digital integration on corporate sustainability: Emissions reduction, environmental innovation, and resource efficiency in the European. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/382929207_The_impact_of_digital_integration_on_corporate_sustainability_Emissions_reduction_environmental_innovation_and_resource_efficiency_in_the_European
- Rebecca. (2025). Saudi Arabia AI for Water Management & Conservation Market. Retrieved from <https://www.kenresearch.com/saudi-arabia-ai-for-water-management-conservation-market>

- Rousso, B. Z. (2024). Transitioning practices of water utilities from reactive to proactive: Leveraging Australian best practices in digital technologies and data analytics. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169424012046>
- Rubio-Andrés, M. (2024). Tackling digital transformation strategy: how it affects firm innovation and organizational effectiveness. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-024-10164-9>
- Sakawati, H. (2022). Responsiveness, Responsibility and Accountability in Clean Water Services at Regional Public Water Supply Utility Makassar City. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/370916359_Responsiveness_Responsibility_and_Accountability_in_Clean_Water_Services_at_Regional_Public_Water_Supply_Utility_Makassar_City#:~:text=The%20qualitative%20research%20method%20was,bad%20assessment%20among%](https://www.researchgate.net/publication/370916359_Responsiveness_Responsibility_and_Accountability_in_Clean_Water_Services_at_Regional_Public_Water_Supply_Utility_Makassar_City#:~:text=The%20qualitative%20research%20method%20was,bad%20assessment%20among%20)
- Seppänen, S. (2025). Understanding determinants of digital transformation and digitizing management functions in incumbent SMEs. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666954425000018>
- Setiono, B. A. (2022). Influence of Service Quality with the Dimensions of Reliability, Responsiveness, Assurance, Empathy and Tangibles on Customer Satisfaction. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/364492888_Influence_of_Service_Quality_with_the_Dimensions_of_Reliability_Responsiveness_Assurance_Empathy_and_Tangibles_on_Customer_Satisfaction
- Sharma, D. K. (2022). Importance of Cost Efficiency in Critical Aspect of Influences the Decision-Making Process in Banks. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/358806181_Importance_of_Cost_Efficiency_in_Critical_Aspect_of_Influences_the_Decision-Making_Process_in_Banks
- Sharmin, S. (2025). Digital Transformation in Governance: The Impact of e-governance on Public Administration and Transparency. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/389890726_Digital_Transformation_in_Governance_The_Impact_of_e-governance_on_Public_Administration_and_Transparency
- Sonderlund. (2016). Effectiveness of Smart Meter-Based Consumption Feedback in Curbing Household Water Use: Knowns and Unknowns. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/303471055_Effectiveness_of_Smart_Meter-Based_Consumption_Feedback_in_Curbing_Household_Water_Use_Knowns_and_Unknowns

- Stefano, L. D. (2016). Measuring Information Transparency in the Water Sector: What Story Do the Indicators Tell? Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/316167065_Measuring_Information_Transparency_in_the_Water_Sector_What_Story_Do_the_Indicators_Tell
- Stewart, R. A. (2024). Transitioning practices of water utilities from reactive to proactive: Leveraging Australian best practices in digital technologies and data analytics. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169424012046?utm>
- Suryani, U. (2025). The Effect of Digital Transformation on Company Performance and Customer Satisfaction in the Era of Technological Disruption. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/390654863_The_Effect_of_Digital_Transformation_on_Company_Performance_and_Customer_Satisfaction_in_the_Era_of_Technological_Disruption
- Tanushev, C. (2022). Digital Transformation: The Impact on Corporate Strategy. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/364165362_Digital_Transformation_The_Impact_on_Corporate_Strategy
- Tawfik, M. H. (2022). WATER REUSE POLICY AND INSTITUTIONAL DEVELOPMENT Water reuse policy and institutional development in MENA: Case studies from Egypt, Jordan, Lebanon, Saudi Arabia and Tunisia. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/374547344_WATER_REUSE_POLICY_AND_INSTITUTIONAL_DEVELOPMENT_Water_reuse_policy_and_institutional_development_in_MENA_Case_studies_from_Egypt_Jordan_Lebanon_Saudi_Arabia_and_Tunisia
- Tian, K. (2023). An Exploration of Customers' Satisfaction with Water and Wastewater Services in the UK. Retrieved from <https://www.worldscientific.com/doi/full/10.1142/S2382624X23500017?srsId=AfmBOoqPRC3Dp95Xj0DdtgNML2L4fsPO6wacW1-vDoZJQTOWsRU3qeS&utm>
- Torres, E. N. (2023). Why great service is difficult to achieve: insights from theory and practice. Retrieved from <https://www.emerald.com/ijchm/article/36/1/41/1212330/Why-great-service-is-difficult-to-achieve-insights>
- Vázquez, I. (2022). Why is digital transformation key for the water sector in Saudi Arabia? Retrieved from <https://www.idrica.com/blog/digital-transformation-saudi-arabia/>
- Verhoef, P. C. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319305478>
- Zafra-Gómez, E. (2024). Transparency and Digitalization in Water Services: Reality or Still a Dream? Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-4441/16/3/367>

Zhang, L. (2021). Mind the Gap: Is Water Disclosure a Missing Component of Corporate Social Responsibility? Retrieved from
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0890838920300603?utm>