المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد 7 - الإصدار 81
تاريخ النشر: 20 يوليو 2026 م

دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء وتقليل الأخطاء ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية

The Role of Digital Systems in Improving Customer Complaint Handling, Reducing Errors, and Supporting Data Analysis in the Water Sector in the Kingdom of Saudi Arabia

إعداد الباحث/ سليمان صليبان محمد الحربي

باحث دكتوراه إدارة أعمال، جامعة ميد أوشن، الإمارات العربية المتحدة

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء المرتبطة بها، ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، من خلال قياس مستوى تطبيق هذه الأنظمة والكشف عن العلاقات الإحصائية بينها وبين متغيرات الدراسة. واعتمدت الدراسة المنهج الكمي باستخدام الاستبانة أداةً رئيسية لجمع البيانات، حيث طُبقت على عينة عشوائية مكونة من (368) مفردة من المستفيدين في قطاع المياه، ثم حُللت البيانات بالاستعانة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار كاي تربيع. وأظهرت النتائج أن مستوى تطبيق الأنظمة الرقمية جاء متوسطًا بمتوسط تقريبي بلغ (3.07 من 5)، كما جاء مستوى كفاءة معالجة شكاوى العملاء متوسطًا بمتوسط (3.12)، ومستوى مساهمة الأنظمة الرقمية في تقليل الأخطاء متوسطًا بمتوسط (3.07)، وكذلك مستوى دعم تحليل البيانات بمتوسط (3.09). وأوضحت نتائج اختبار كاي تربيع وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين معالجة شكاوى العملاء، حيث بلغت قيمة الاختبار (51.634) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، كما ظهرت علاقة دالة إحصائيًا مع تقليل الأخطاء بقيمة (47.456) ومستوى دلالة أقل من (0.001)، وعلاقة دالة مع دعم تحليل البيانات بقيمة (36.351) ومستوى دلالة (0.003). وبناءً على ذلك، دُعمت الفرضيات الفرعية والفرضية الرئيسة للدراسة. وأوصت الدراسة بتطوير البنية التحتية الرقمية، وتحديث الأنظمة وتعزيز تكاملها، والتوسع في القنوات الإلكترونية لمعالجة الشكاوى، وتطوير أدوات تحليل البيانات، وتدريب العاملين، ومتابعة مؤشرات الأداء، وإجراء دراسات مستقبلية تتناول عوامل تنظيمية وتقنية وبشرية إضافية، بما يساعد على بناء نماذج أكثر شمولًا لتفسير نجاح تطبيق الأنظمة الرقمية وتحسين جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين في قطاع المياه السعودي.

الكلمات المفتاحية: الأنظمة الرقمية، زمن الاستجابة، شكاوى العملاء، قطاع المياه، المملكة العربية السعودية، الخدمات الإلكترونية، رضا العملاء.

المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد 7 - الإصدار 81
تاريخ النشر: 20 يوليو 2026 م

The Role of Digital Systems in Improving Customer Complaint Handling, Reducing Errors, and Supporting Data Analysis in the Water Sector in the Kingdom of Saudi Arabia

Sulaiman Saliban Mohammed Al-Harbi

PhD in Business Administration, Med-Ocean University, United Arab Emirates

Abstract:

This study aimed to examine the role of digital systems in improving customer complaint handling, reducing related errors, and supporting data analysis in the water sector in the Kingdom of Saudi Arabia. It also sought to assess the level of digital system implementation and identify the statistical relationships between these systems and the study variables. The study adopted a quantitative approach and used a questionnaire as the primary data collection instrument. The questionnaire was administered to a random sample of 368 beneficiaries in the water sector. The collected data were analyzed using means, standard deviations, and the chi-square test. The findings showed that the level of digital system implementation was moderate, with an approximate mean of 3.07 out of 5. The efficiency of customer complaint handling was also moderate, with a mean of 3.12, while the contribution of digital systems to error reduction recorded a mean of 3.07, and their contribution to supporting data analysis recorded a mean of 3.09. The chi-square results revealed a statistically significant relationship between the use of digital systems and improved customer complaint handling, with a value of 51.634 and a significance level below 0.001. Significant relationships were also found between digital system use and error reduction, with a value of 47.456 and a significance level below 0.001, and between digital system use and data analysis support, with a value of 36.351 and a significance level of 0.003. Accordingly, the main and subsidiary hypotheses were supported. However, these findings indicate statistical associations rather than direct causal relationships. The study recommended developing digital infrastructure, updating and integrating systems, expanding electronic complaint-handling channels, enhancing data analysis tools, training employees, monitoring performance indicators, and conducting further research on additional organizational, technical, and human factors.

Keywords: Smart systems, response time, customer complaints, water sector, Saudi Arabia, e-services, customer satisfaction.

1. المقدمة:

شهد العالم في السنوات الأخيرة تقدماً سريعاً في تقنيات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الرقمية. وقد أدى ذلك إلى تحول نوعي في ممارسات الإدارة التنظيمية، ورفع مستوى جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين، لا سيما في القطاعات الحيوية كالمياه. وبرزت الأنظمة الرقمية كأدوات معاصرة بالغة الأهمية تستخدمها الشركات لأتمتة العمليات، وتحليل البيانات، وتيسير عملية اتخاذ القرارات، مما يعزز الكفاءة التشغيلية ويرفع مستوى الأداء المؤسسي (Brandao، 2025).

يُعد قطاع المياه قطاعاً حيوياً، يرتبط ارتباطاً وثيقاً بحياة الأفراد ومستوى الخدمات العامة. وتُعتبر الاستجابة السريعة لطلبات العملاء وإدارة الشكاوى من أهم مؤشرات كفاءة الأداء المؤسسي. ومع تزايد عدد المستفيدين وتوسع نطاق الخدمات، تبرز الحاجة إلى تطبيق أنظمة ذكية قادرة على إدارة شكاوى المستهلكين بفعالية. ويتحقق ذلك من خلال أتمتة عمليات استقبال الشكاوى وتصنيفها وتقييمها وإحالتها إلى الجهات المختصة، مما يضمن سرعة معالجتها، ويقلل الأخطاء التشغيلية، ويعزز رضا العملاء (Fernandes، 2024).

وتُحسّن الأنظمة الرقمية إدارة شكاوى العملاء من خلال توظيف الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، وخوارزميات التعلم الآلي. تُسهّل هذه الأدوات تحديد أولويات الشكاوى، والتنبؤ بالمشاكل المحتملة، وتقديم إجابات أكثر دقة وسرعة. كما تُمكّن هذه التقنيات من التحليل المستمر للبيانات المُجمّعة من الشكاوى، مما يُتيح للجهات المعنية الكشف عن الأسباب الجذرية للمشاكل المتكررة، وتحسين عمليات صنع القرار، وتصميم خدمات تُناسب احتياجات المستفيدين (Falih، 2026).

يشهد قطاع المياه في المملكة العربية السعودية تقدماً ملحوظاً في تبني الأنظمة الرقمية، تماشياً مع أهداف رؤية 2030، التي تُؤكد على أهمية الاستفادة من التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي لتعزيز الخدمات الحكومية وتحسين الأداء المؤسسي. وقد ساهمت هذه المبادرات في إنشاء منصات رقمية وأنظمة ذكية لمعالجة شكاوى المستهلكين وتقييم البيانات ذات الصلة. ومع ذلك، ثمة حاجة إلى بحوث علمية تُحدد كمياً مدى إسهام هذه التقنيات في تحسين معالجة الشكاوى، وتقليل الأخطاء التشغيلية، وتمكين تحليل البيانات لرفع جودة الخدمات المُقدمة في قطاع المياه (Alanazi، 2024).

لذا، تستكشف هذه الدراسة دور التقنيات الذكية في تحسين إدارة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، وتمكين تحليل البيانات في قطاع المياه السعودي. ويتم ذلك من خلال تحليل العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وهذه الجوانب التشغيلية المهمة، بهدف تقديم نتائج علمية وتوصيات عملية تدعم صناع القرار في تطوير الخدمات، وتعزيز كفاءة الأداء، وتحسين تجربة العملاء في قطاع المياه.

1.1. مشكلة الدراسة:

تشهد المؤسسات الخدمية في المملكة العربية السعودية نموًا متسارعًا في استخدام التقنيات الذكية لتحسين جودة الخدمات ورفع كفاءة الأداء. ويُعدّ قطاع المياه من أبرز القطاعات الساعية إلى تطبيق هذه الأنظمة لتوسيع نطاق عملياتها وتحسين تجربة العملاء. ورغم هذا التوجه، لا تزال العديد من المؤسسات تواجه تحديات تتعلق بكفاءة معالجة شكاوى العملاء، وارتفاع معدلات الأخطاء التشغيلية، وصعوبة الاستخدام الأمثل للبيانات الناتجة عن الشكاوى لدعم اتخاذ القرارات وتطوير الخدمات (Alnasser، 2024).

تُعدّ الأنظمة الرقمية من التقنيات الحديثة التي تُسهم في أتمتة عمليات إدارة الشكاوى، والحدّ من الأخطاء البشرية، ورفع جودة تحليل البيانات. ومع ذلك، فإنّ الفائدة الحقيقية المُتحققة من هذه التقنيات وتأثيرها على تحسين الأداء في قطاع المياه لا تزال بحاجة إلى قياس تجريبي قائم على بيانات ميدانية. علاوة على ذلك، قد يؤدي تفاوت مستويات تطبيق الأنظمة الرقمية بين المؤسسات إلى تفاوت في كفاءة معالجة الشكاوى وجودة الخدمات المُقدّمة للمستفيدين (Husein، 2024).

على الرغم من الاهتمام المتزايد بتطبيق التقنيات الذكية في قطاع الخدمات، لا تزال الدراسات العربية التي تتناول دورها في تحسين إدارة شكاوى العملاء، والحدّ من الأخطاء، وتمكين تحليل البيانات في قطاع المياه السعودي قليلة. يؤكد هذا على ضرورة إجراء بحث علمي حول هذه المسألة لتوضيح العلاقة بين استخدام التقنيات الذكية وهذه الخصائص التشغيلية الأساسية، ولتقديم رؤى يمكن الاستفادة منها في تطوير الخدمات وتحسين الأداء المؤسسي (Shorbaji، 2025).

لذا، تكمن صعوبة هذه الدراسة في الإجابة على السؤال الأساسي التالي:

- ما هو دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، وتمكين تحليل البيانات في قطاع المياه السعودي؟

2.1. أسئلة الدراسة:

السؤال الرئيسي للدراسة

- ما دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء وتقليل الأخطاء ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية للدراسة

1. ما مستوى تطبيق الأنظمة الرقمية في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية؟
2. ما مستوى كفاءة معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية؟
3. ما مستوى مساهمة الأنظمة الرقمية في تقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء؟
4. ما مستوى مساهمة الأنظمة الرقمية في دعم تحليل البيانات في قطاع المياه؟
5. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه؟
6. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء؟
7. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه؟

3.1. أهمية الدراسة:

أولًا: الأهمية العلمية

تكمن القيمة العلمية لهذا العمل في تركيزه على قضية راهنة تحظى باهتمام متزايد في مجالي الإدارة وتقنية المعلومات، ألا وهي استخدام الأنظمة الرقمية لتحسين كفاءة الخدمات العامة. كما تُسهم هذه الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية حول دور الأنظمة الرقمية في إدارة شكاوى العملاء، والحد من الأخطاء التشغيلية، ودعم تحليل البيانات، لا سيما في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. علاوة على ذلك، تُقدم الدراسة إطارًا علميًا يُمكن للباحثين تطبيقه في إجراء دراسات مستقبلية تتناول تطبيقات الأنظمة الرقمية في قطاعات الخدمات المختلفة، أو في بحث متغيرات أخرى مرتبطة بجودة الخدمة والتحول التكنولوجي.

ثانيًا: الأهمية العملية

تكمن القيمة العملية لهذه الدراسة في تقديم رؤى تُفيد المسؤولين عن قطاع المياه في المملكة العربية السعودية. ويتحقق ذلك من خلال تحديد مدى إسهام التقنيات الذكية في تحسين إدارة شكاوى العملاء، والحد من الأخطاء التشغيلية، وتمكين تحليل البيانات، وبالتالي تعزيز الأداء المؤسسي. كما تساعد نتائج الدراسة صناع القرار على تطوير الأنظمة الرقمية المستخدمة، وتعزيز استخدام البيانات في

تحسين الخدمات وصنع القرار، ودعم الجهود المبذولة لرفع مستوى رضا العملاء وتحقيق أهداف التحول الرقمي ورؤية المملكة العربية السعودية 2030، من خلال توظيف التقنيات الذكية في تطوير الخدمات العامة.

4.1. أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي للدراسة: التعرف على دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء وتقليل الأخطاء ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

الأهداف الفرعية للدراسة:

1. التعرف على مستوى تطبيق الأنظمة الرقمية في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.
2. التعرف على مستوى كفاءة معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة.
3. التعرف على مستوى مساهمة الأنظمة الرقمية في تقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء.
4. التعرف على مستوى استخدام الأنظمة الرقمية في دعم تحليل بيانات الشكاوى والخدمات في قطاع المياه.
5. الكشف عن العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه.
6. الكشف عن العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء.
7. الكشف عن العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه.

5.1. فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسية للدراسة:

- توجد علاقات ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وكل من تحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية عند مستوى الدلالة الإحصائية.($\alpha \leq 0.05$)

الفرضيات الفرعية للدراسة:

1. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$).
2. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$).
3. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$).

2. الإطار النظري للدراسة:

يشكّل الإطار النظري الأساس العلمي الذي تُبنى عليه المشاريع البحثية. ويسعى هذا الإطار إلى تحديد الأفكار الأساسية ذات الصلة بموضوع البحث، وتقييم الأسس الفكرية والنظرية التي تُفسّر العلاقة بين المتغيرات. في هذه الدراسة، التي تبحث دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء، والحدّ من الأخطاء، ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، يكتسب الإطار النظري أهمية خاصة لارتباطه بتطبيقات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الرقمية في بيئة الخدمات العامة. كما يُساعد هذا الإطار في فهم طبيعة الأنظمة الرقمية وجدواها في بناء الإجراءات التشغيلية، وكيفية تأثيرها في تحسين إدارة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، وتمكين تحليل البيانات. ويُسهم ذلك في بناء معرفة علمية شاملة تدعم نتائج الدراسة وتُفسّرها.

- **الأنظمة الرقمية**

تشير الأنظمة الرقمية إلى الأنظمة التقنية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، وتقنيات تحليل البيانات لأتمتة العمليات، ودعم اتخاذ القرارات، ورفع كفاءة الأداء المؤسسي. لا يقتصر مفهوم الأنظمة الرقمية على استخدام البرامج والتطبيقات الجديدة فحسب، بل يشمل أيضًا توظيف الخوارزميات الذكية في تحليل البيانات، والتعرف على الأنماط، والتنبؤ بالمشكلات، مما يُسهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين. في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، أصبحت الأنظمة الرقمية من أهم التقنيات المستخدمة في تطوير الخدمات. فقد ساهمت في أتمتة الإجراءات، وتحسين معالجة شكاوى العملاء، وتسريع تدفق المعلومات، وتزويد متخذي القرارات بمعلومات دقيقة وفي الوقت المناسب. كما ساعدت في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل الاعتماد على الأساليب التقليدية، مما أثر بشكل كبير على جودة الخدمة ورضا العملاء (Allen، 2018).

- **معالجة شكاوى العملاء**

تُعدّ معالجة شكاوى العملاء من أهم الإجراءات التي تعتمد عليها مؤسسات الخدمات لتقييم جودة خدماتها وزيادة رضا العملاء. فالشكاوى مصدر هام لرصد الصعوبات التي يواجهها المستخدمون عند استخدام الخدمات. في قطاع المياه، تتنوع الشكاوى بين انقطاع المياه وعدم كفاية الضخ، وصولًا إلى تأخير أعمال الصيانة، ومشاكل الفواتير، وغيرها من المشكلات التي تتطلب إدارة سريعة ودقيقة. وتُعدّ معالجة الشكاوى بفعالية جانبًا حيويًا في تحسين أداء المؤسسات. إن سرعة تلقي الشكاوى وتحليلها وإحالتها إلى الجهات المختصة ومتابعة تنفيذها تُسهم في بناء ثقة المستهلكين وتعزيز رضاهم. ومع إدخال التكنولوجيا الذكية، أصبحت عمليات إدارة الشكاوى أكثر تنظيمًا وكفاءة من خلال أتمتة عمليات الاستلام والتصنيف والمتابعة. وهذا بدوره يُحسّن جودة الخدمة ويُقلل الوقت والجهد اللازمين لإدارة الشكاوى (Hendrayati، 2022).

- **تقليل الأخطاء**

يشير تقليل الأخطاء إلى الحد من الأخطاء التشغيلية والإدارية التي قد تحدث أثناء تنفيذ الإجراءات أو تقديم الخدمات. ويُعد هذا أحد أهم مؤشرات كفاءة الأداء في المؤسسات الخدمية. غالبًا ما تنشأ الأخطاء من إدخال البيانات يدويًا، أو عدم كفاية التنسيق بين الأقسام، أو التأخير في نقل المعلومات، مما قد يؤثر سلبًا على جودة الخدمات المقدمة للعملاء. وقد ساهمت الأنظمة الرقمية في تقليل هذه الأخطاء من خلال أتمتة العمليات، والتحقق من صحة البيانات، ودمج الأنظمة المختلفة، وتوفير أدوات ذكية لمراقبة الأداء واكتشاف المشكلات قبل وقوعها. كما تُساعد هذه التقنيات على تعزيز الدقة والموثوقية، وتُلغي التدخل البشري في الإجراءات الروتينية، مما يُحسّن جودة الخدمة وكفاءة الأداء في قطاع المياه بشكل ملحوظ (Đukanović، 2025).

- **تحليل البيانات**

يُعدّ تحليل البيانات نشاطًا حيويًا تعتمد عليه الشركات لتحليل الأداء وتحسين جودة الخدمات. ويهدف إلى جمع البيانات وتنظيمها وتحليلها لاستخلاص المعلومات التي تُسهم في اتخاذ قرارات مدروسة. في قطاع المياه، تُشكّل بيانات شكاوى العملاء مصدرًا هامًا لتحديد المشكلات المتكررة، وفهم أسبابها، ومراقبة مؤشرات الأداء، وكل ذلك يُسهم في تطوير الخدمات وتحسين تجربة العملاء. وقد ساعدت الأنظمة الرقمية في تحليل البيانات من خلال الاستفادة من الذكاء الاصطناعي وتقنيات التحليل المتطورة للتعامل مع كميات هائلة من البيانات بسرعة وكفاءة، واكتشاف الأنماط والمؤشرات التي تُساعد الإدارة على التخطيط واتخاذ قرارات قائمة على البيانات. كما تُساعد هذه الأنظمة في زيادة كفاءة إدارة الموارد، وتحديد أولويات التطوير، ورفع جودة الخدمات المُقدّمة للمستفيدين (Tiwari، 2024).

3. الدراسات السابقة:

تتناول دراسة (Alharbi، 2024) التقاطع الحاسم بين التحول الرقمي، ومرونة سلاسل التوريد، والاستدامة في سياقات التصنيع، مع التركيز بشكل خاص على الصناعات السعودية. من خلال تحليل شامل لـ 124 مقالة محكمة نُشرت بين عامي 2018 و2024، نحدد كيف تُحوّل التقنيات الناشئة - بما في ذلك إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)، وتحليلات البيانات الضخمة - سلاسل التوريد التقليدية إلى أنظمة بيئية ديناميكية قادرة على الصمود في وجه الاضطرابات مع تعزيز أهداف الاستدامة. تكشف نتائجنا أن التحول الرقمي يؤثر إيجابًا على كلٍ من المرونة ونتائج الاستدامة. ومع ذلك، تتأثر هذه العلاقات بشكل كبير بثلاثة عوامل رئيسية: ديناميكية سلسلة التوريد، وعدم اليقين التنظيمي، وتكامل التقنيات المبتكرة. تُظهر الدراسة أنه في حين أن ديناميكية سلسلة التوريد العالية تُعزز الآثار الإيجابية للتقنيات الرقمية على قدرات المرونة، فإن عدم اليقين التنظيمي يُشكل عوائق أمام التنفيذ قد تُقلل من هذه الفوائد. علاوة على ذلك، يُعد التكامل الناجح للتقنيات المبتكرة آلية وسيطة حاسمة لترجمة المبادرات الرقمية إلى تحسينات ملموسة في مجال الاستدامة. تُقدّم هذه المراجعة توليفًا لهذه النتائج ضمن إطار مفاهيمي متكامل يُجسّد العلاقات المعقدة بين هذه المجالات، ويُقدّم توصيات استراتيجية مُحدّدة لمؤسسات التصنيع السعودية. ومن خلال معالجة الثغرات البحثية المُحدّدة، ولا سيما نقص الدراسات المُخصّصة لقطاعات مُحدّدة في الاقتصادات الناشئة، تُوفّر هذه المراجعة رؤى قيّمة للباحثين والمُمارسين الساعين إلى الاستفادة من التحوّل الرقمي لتحقيق عمليات سلسلة إمداد تتسم بالكفاءة والمرونة والاستدامة في آنٍ واحد، وذلك في بيئات أعمال سريعة التطور.

وهدفت دراسة (مروحي، 2024) إلى التعرف على تأثير التحول الرقمي على تقليل المخاطر الإلكترونية، من خلال دراسة تطبيقية على الهيئة السعودية للمياه. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لجمع وتحليل البيانات، واشتملت عينة الدراسة على 350 فردًا من العاملين بالهيئة. تناولت الدراسة أبعاد التحول الرقمي بما في ذلك الأنشطة المتعلقة بالعمليات الإدارية، الإجراءات البنكية، الموارد البشرية، والأنشطة المتعلقة بالعملاء. أظهرت النتائج أن التحول الرقمي يساهم بشكل كبير في تقليل المخاطر الإلكترونية، مثل الهجمات السيبرانية، فقدان البيانات، والاحتيال الإلكتروني. وقد تبين أن التحول الرقمي بأبعاده المختلفة يساعد في تعزيز الأمان السيبراني وتحسين أداء الهيئة في تقديم خدماتها. أوصت الدراسة بضرورة تعزيز التحول الرقمي من خلال تحسين البنية التحتية التقنية وتوفير التدريب المستمر للموظفين لمواكبة التحديات السيبرانية المتزايدة.

وقد طورت دراسة (Haider، 2026) إطارًا لتقييم استجابة المرافق للشكاوى باستخدام أشجار الاحتمالات، مصنفةً الشكاوى بناءً على تكرارها، وطبيعتها (طارئة/غير طارئة)، وموقعها (مشكلة من جانب المرفق/من جانب العميل)، ووقت الاستجابة (فوري/خلال 4 ساعات)، وفترة الحل الإجمالية (في نفس اليوم/متأخر). وتوضح أشجار الاحتمالات تطور استياء العملاء خلال الاستجابة لمختلف الشكاوى. حدد التقييم أوجه القصور الرئيسية التالية: أولاً، تأخر الاستجابة لشكاوى الطوارئ؛ ثانياً، تأخر حل المشكلة بالكامل مقارنةً بالوقت الذي يتوقعه العميل؛ ثالثاً، تأخر الإصلاحات بسبب نقص المعدات؛ رابعاً، عدم كفاية استجابة الموظفين لشكاوى الطوارئ، مما يؤدي إلى تأجيل الشكاوى المعلقة؛ خامساً، جودة مياه المصدر. تساعد نتائج التقييم شركات المرافق الحضرية على تحديد أوجه القصور في الأداء خلال عملية الاستجابة، واحتياجاتها الإضافية من الموظفين والمعدات، والتحسينات المطلوبة في البنية التحتية لتعزيز رضا العملاء.

وتقدم دراسة (Grigg، 2025) نموذجًا لكيفية حدوث التحول الرقمي 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، تُشغّل هذه المرافق خدمات تقليدية خاضعة للتنظيم، في حين تواجه تحديات مثل تقادم البنية التحتية وقدرة القوى العاملة. كما تُشغّل 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 تساعدها هذه الأدوات على الاستفادة من بيانات النظام لإدارة الصيانة وتجديد 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، ستتزايد 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.

وفي استطلاع رأي عبر الإنترنت أجراه (Daniel، 2023) نتائج شمل 64 شركة مياه من 28 دولة، بحث في آثار التحول الرقمي على قطاع المياه، ودوافعه، والتقنيات التمكينية الرئيسية. وجد 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. وانطلاقًا من نتائج الاستطلاع، تُشير النتائج إلى مسارات لمزيد من البحث تهدف إلى فهم أفضل لتأثير التنظيم، وعقلية الشركات، ومشاركة المستهلك في إنجاح التحول الرقمي.

التعليق على الدراسات السابقة:

- **أوجه التشابه في الدراسات السابقة:** اتفقت الدراسات السابقة على أن الأنظمة الرقمية تُعدّ من أهم التقنيات الحديثة التي تُسهم في تحسين أداء المؤسسات ورفع جودة الخدمات في قطاعات عديدة، ولا سيما قطاع المياه. كما أشارت معظم الدراسات إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات والأنظمة الرقمية يُعزز من كفاءة التعامل مع شكاوى العملاء، ويُقلل من الأخطاء التشغيلية، ويدعم عمليات تحليل البيانات واتخاذ القرارات. علاوة على ذلك، أوضحت الأبحاث أن استخدام الأنظمة الرقمية يُساعد المؤسسات على رفع كفاءة العمليات التشغيلية، وتسريع تقديم الخدمات، وتحسين تجربة العملاء من خلال أتمتة العمليات وتحسين إدارة المعلومات.
- **أوجه الاختلاف في الدراسات السابقة:** تختلف الدراسات السابقة من حيث القطاع الذي تناولته. فقد ركزت بعضها على قطاع المياه، بينما ركزت أخرى على القطاعات الصناعية أو الصحية أو العامة. كما اختلفت في أهدافها؛ إذ ركز بعضها على دراسة تأثير الأنظمة الرقمية في رفع جودة الخدمات، بينما تناول البعض الآخر دورها في الحد من التهديدات السيبرانية، وتعزيز الاستدامة، أو تحسين عمليات اتخاذ القرارات. واختلفت الدراسات أيضًا في مناهجها البحثية. اعتمد بعض الباحثين على المراجعات المنهجية، بينما استخدم آخرون منهجيات وصفية تحليلية، أو بحوثًا ميدانية، أو نماذج إحصائية أخرى لدراسة البيانات.
- **الفجوة البحثية التي تميز البحث الحالي:** على الرغم من الدراسات العديدة التي تناولت تطبيقات الأنظمة الرقمية في قطاعات الخدمات، إلا أن هناك نقصًا في البحوث التي تتناول بشكل مباشر دور هذه الأنظمة في تحسين معالجة شكاوى العملاء، والحد من الأخطاء، ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. علاوة على ذلك، ركزت معظم البحوث السابقة على

العناصر التقنية أو التنظيمية بشكل عام، دون ربط تطبيق الأنظمة الرقمية بمتغيرات تشغيلية رئيسية ضمن إطار تطبيق محدد. لذلك، تتميز هذه الدراسة بتركيزها على تقييم العلاقة بين تطبيق التقنيات الذكية وتحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، وتمكين تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. وهذا يُسهم في تقديم نتائج يُمكن الاستفادة منها في تطوير الخدمات وتعزيز كفاءة الأداء المؤسسي.

4. المنهجية وطرق البحث:

1.4. منهج البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي في البحث العلمي، حيث يهدف إلى التعرف على دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، من خلال البيانات الرقمية القابلة للقياس والتحليل الإحصائي. وتم استخدام أسلوب الدراسة الوصفية التحليلية، الذي يركز على وصف الظاهرة محل الدراسة وتحليل العلاقات بين متغيراتها، وذلك بالاعتماد على أداة الاستبانة كوسيلة رئيسية لجمع البيانات من أفراد العينة. كما تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار الفرضيات وقياس قوة واتجاه العلاقة بين المتغير المستقل والمتغيرات التابعة.

2.4. مجتمع وعينة الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع عملاء قطاع المياه في المملكة العربية السعودية الذين سبق لهم التعامل مع خدمات الشكاوى أو استخدام الأنظمة الرقمية والقنوات الرقمية الخاصة بالقطاع. ونظرًا لصعوبة حصر المجتمع بالكامل، تم اختيار عينة عشوائية ممثلة بلغت (368) مفردة من المستفيدين، بحيث تعكس هذه العينة تنوع الفئات المستفيدة من الخدمات. وقد تم الاعتماد على هذا الحجم من العينة لضمان دقة النتائج وقابليتها للتعميم إلى حد معقول ضمن حدود الدراسة.

3.4. حدود الدراسة:

- **الحدود البشرية:** تقتصر الدراسة على عينة من عملاء قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، حيث شملت (368) مفردة من المستفيدين الذين سبق لهم التعامل مع خدمات الشكاوى أو استخدام الأنظمة الرقمية والقنوات الرقمية المقدمة من القطاع، بهدف التعرف على آرائهم حول دور الأنظمة الرقمية في تحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، ودعم تحليل البيانات.
- **الحدود المكانية:** تطبق هذه الدراسة على قطاع المياه في المملكة العربية السعودية، بما يشمل الجهات والمؤسسات المسؤولة عن تقديم خدمات المياه ومعالجة شكاوى العملاء داخل مختلف مناطق المملكة.
- **الحدود الزمانية:** تجرى هذه الدراسة خلال فترة زمنية محددة تمثلت في سنة 2026م.

4.4. أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على الاستبيان بوصفه الأداة الرئيسة لجمع البيانات الأولية من أفراد عينة الدراسة، وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، وقدرته على جمع كمية كبيرة من البيانات بصورة منظمة وموحدة، بما يسهم في قياس آراء أفراد العينة واتجاهاتهم نحو مستوى توظيف التقنيات الرقمية في إدارة شكاوى العملاء داخل المؤسسة. تكوّن الاستبيان من مجموعة من العبارات التي تقيس مدى توافر واستخدام الإمكانات الرقمية والتقنية في استقبال شكاوى العملاء ومعالجتها ومتابعتها. وقد اشتملت الأداة على سبع عشرة عبارة، تمت الإجابة عنها وفق مقياس ليكرت الخماسي، الذي يتدرج من «لا أوافق بشدة» إلى «أوافق بشدة». وبلغ عدد الاستجابات الصالحة للتحليل الإحصائي 368 استجابة. تم بناء أداة الدراسة في ضوء أهداف الدراسة وأسئلتها ومتغيراتها الرئيسة، وذلك بعد مراجعة

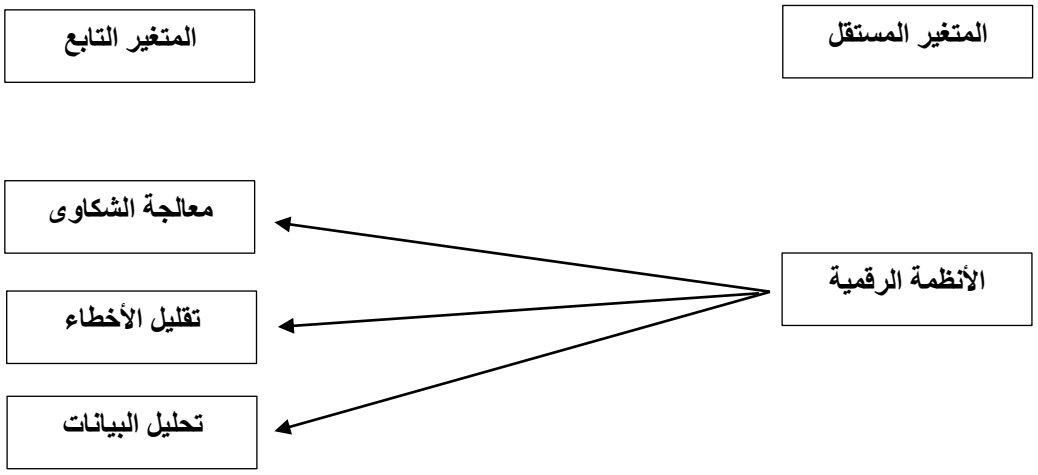
الأدبيات النظرية والدراسات السابقة المرتبطة بدور الأنظمة الرقمية وإدارة شكاوى العملاء. وقد روعي عند صياغة عبارات الاستبيان أن تكون واضحة ومباشرة وخالية من الغموض، وأن تقيس كل عبارة فكرة محددة ترتبط بأحد أبعاد الدراسة. كما روعي تجنب العبارات المركبة أو الموجهة، واستخدام لغة تتناسب مع خصائص أفراد عينة الدراسة.

وللتحقق من موثوقية أداة الدراسة تم حساب معامل كرونباخ ألفا(Cronbach's Alpha)، حيث بلغ معامل الثبات (0.813)، بينما بلغ معامل الثبات المبني على البيانات المعيارية (0.825)، وهي قيم تتجاوز الحد المقبول علميًا البالغ عادة (0.70)، مما يدل على أن أداة الدراسة تتمتع بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي بين فقراتها.

جدول (1) معامل الثبات الفا كرونباخ لأداة الدراسة

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.813	.825	17

5.4. متغيرات الدراسة:



شكل (1) متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة

6.4. الأساليب الإحصائية:

جرى تحليل بيانات الدراسة باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية المناسبة لطبيعة متغيرات الدراسة وأهدافها. ففي الجانب الوصفي، استُخدم عدد الاستجابات الصالحة للتحليل (N)، والمتوسط الحسابي (Mean) لتحديد مستوى استجابات أفراد العينة على عبارات ومحاور الدراسة، والانحراف المعياري (Std. Deviation) لقياس مدى تشتت الاستجابات حول المتوسط الحسابي، والخطأ المعياري للمتوسط (Std. Error of Mean) لتقدير دقة المتوسطات المحسوبة. كما استُخدمت قيم الالتواء (Skewness) والتفلطح (Kurtosis) للتعرف على شكل توزيعات استجابات أفراد العينة ومدى اقترابها من التوزيع المتماثل.

ولتفسير المتوسطات الحسابية، اعتُمد معيار مقياس ليكرت الخماسي، بحيث صُنفت المتوسطات إلى مستويات تبدأ من منخفض جدًا وتنتهي بمرتفع جدًا. أما في الجانب الاستدلالي، فقد استُخدم اختبار كاي تربيع لبيرسون (Pearson Chi-Square) للكشف عن وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وكل من كفاءة معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة الشكاوى، ودعم تحليل بيانات الشكاوى. كما عُرضت نتائج نسبة الاحتمال (Likelihood Ratio) واختبار الارتباط الخطي (Linear-by-Linear Association) بوصفها مؤشرات مساندة لنتائج اختبار كاي تربيع. واتُخذ مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) معيارًا للحكم على دلالة النتائج واتخاذ القرار المتعلق بفرضيات الدراسة، حيث تُعد العلاقة دالة إحصائيًا عندما تكون قيمة الدلالة الاحتمالية أقل من أو تساوي (0.05).

5. نتائج الدراسة وتحليلها:

1.5. الوصف الإحصائي للبيانات:

جدول (2) الوصف الإحصائي للبيانات

Statistics						
Kurtosis	Skewness	Std. Deviation	Std. Error of Mean	Mean	N Valid	العبارة
المحور الأول: الأنظمة الرقمية – المتغير المستقل						
-1.177	-0.184	1.353	0.071	3.12	368	تمتلك المؤسسة أنظمة رقمية متطورة لإدارة شكاوى العملاء
-1.265	-0.058	1.386	0.072	2.98	368	تتوافر شبكة اتصالات وتقنيات معلومات تدعم معالجة الشكاوى بكفاءة
-1.194	-0.139	1.341	0.070	3.05	368	يتم تحديث الأنظمة الرقمية المستخدمة بشكل دوري
-1.157	-0.186	1.347	0.070	3.08	368	تتكامل الأنظمة الرقمية المختلفة داخل المؤسسة لمعالجة الشكاوى
-1.203	-0.195	1.368	0.071	3.10	368	توفر المؤسسة قنوات رقمية متعددة لاستقبال الشكاوى
-1.222	-0.073	1.337	0.070	2.98	368	تتم معالجة معظم الشكاوى من خلال القنوات الرقمية
-1.218	-0.193	1.361	0.071	3.10	368	يمتلك الموظفون المهارات اللازمة لاستخدام الأنظمة الرقمية
-1.290	-0.236	1.422	0.074	3.15	368	توفر المؤسسة برامج تدريبية لتعزيز المهارات الرقمية للموظفين

المحور الثاني: كفاءة معالجة شكاوى العملاء – المتغير التابع الأول						
تساهم البنية التحتية الرقمية في تسريع تداول معلومات الشكاوى بين الإدارات	368	3.13	0.072	1.375	-0.205	-1.221
يمكن للعملاء تقديم الشكاوى إلكترونياً بسهولة	368	3.14	0.074	1.412	-0.175	-1.295
تتيح المنصات الرقمية متابعة حالة الشكوى بشكل مستمر	368	3.10	0.074	1.414	-0.150	-1.294
تسهم الخدمات الإلكترونية في تقليل الحاجة إلى المراجعات الشخصية	368	3.13	0.070	1.336	-0.208	-1.173
يتم توجيه الشكاوى آلياً إلى الجهة المختصة	368	3.09	0.072	1.386	-0.107	-1.266
المحور الثالث: تقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة الشكاوى – المتغير التابع الثاني						
تساعد الأنظمة الآلية في تصنيف الشكاوى بدقة	368	3.01	0.071	1.356	-0.157	-1.248
تسهم الأتمتة في تقليل الأخطاء البشرية أثناء معالجة الشكاوى	368	3.12	0.071	1.361	-0.151	-1.234
المحور الرابع: دعم تحليل بيانات الشكاوى – المتغير التابع الثالث						
تستخدم المؤسسة تقنيات تحليل البيانات لتحسين إدارة الشكاوى	368	3.03	0.072	1.377	-0.093	-1.290
تساعد التقنيات الرقمية الحديثة في تسريع اتخاذ القرارات المتعلقة بالشكاوى	368	3.15	0.072	1.375	-0.231	-1.227

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الوصفي أن عدد الاستجابات الصالحة للتحليل بلغ (368) استجابة لكل عبارة من عبارات الاستبانة، مما يشير إلى اكتمال البيانات وعدم وجود قيم مفقودة في العبارات المعروضة. وتراوحت المتوسطات الحسابية للعبارات بين (2.98) و(3.15)، بمتوسط عام تقريبي بلغ (3.09) من أصل خمس درجات. ووفق معيار تصنيف المتوسطات المعتمد في مقياس ليكرت الخماسي، تقع هذه القيم ضمن المستوى المتوسط، مما يشير إلى أن مستوى موافقة أفراد العينة على توافر الأنظمة الرقمية واستخدامها في إدارة شكاوى العملاء كان متوسطًا بصفة عامة.

وقد حصلت عبارتا "تساعد التقنيات الرقمية الحديثة في تسريع اتخاذ القرارات المتعلقة بالشكاوى" و"توفر المؤسسة برامج تدريبية لتعزيز المهارات الرقمية للموظفين" على أعلى متوسط حسابي بلغ (3.15) لكل منهما. وفي المقابل، حصلت عبارتا "تتوافر شبكة اتصالات وتقنيات معلومات تدعم معالجة الشكاوى بكفاءة" و"تتم معالجة معظم الشكاوى من خلال القنوات الرقمية" على أدنى متوسط حسابي بلغ (2.98) لكل منهما. وعلى الرغم من وجود فروق بين ترتيب العبارات، فإن جميع المتوسطات ظلت ضمن المستوى المتوسط.

وتراوحت الانحرافات المعيارية بين (1.336) و(1.422)، مما يشير إلى وجود تباين ملحوظ نسبيًا في استجابات أفراد العينة، ويعكس اختلاف آرائهم بشأن مستوى توافر الأنظمة الرقمية واستخدامها في معالجة شكاوى العملاء. كما تراوحت قيم الخطأ المعياري للمتوسط بين (0.070) و(0.074)، وهي قيم متقاربة تعكس درجة مناسبة من دقة تقدير المتوسطات في ضوء حجم العينة.

أما قيم الالتواء، فقد جاءت سالبة وقريبة من الصفر، وتراوحت بين (−0.058) و(−0.236)، مما يشير إلى أن توزيعات الاستجابات كانت قريبة نسبيًا من التماثل، مع ميل طفيف نحو الدرجات الأعلى. كما جاءت قيم التفلطح سالبة، وتراوحت بين (−1.157) و(−1.295)، وهو ما يدل على أن توزيعات الاستجابات كانت أكثر تسطحًا وأقل تمركزًا حول المتوسط مقارنة بالتوزيع الطبيعي.

وبصفة عامة، تشير النتائج الوصفية إلى مستوى متوسط من موافقة أفراد العينة على عبارات الأنظمة الرقمية وتطبيقاتها في إدارة شكاوى العملاء، مع وجود تباين ملحوظ نسبيًا بين استجابات المشاركين. كما لا تظهر قيم الالتواء والتفلطح انحرافات حادة في توزيعات العبارات.

2.5. تحليل الجداول المتقاطعة لمتغيرات الدراسة:

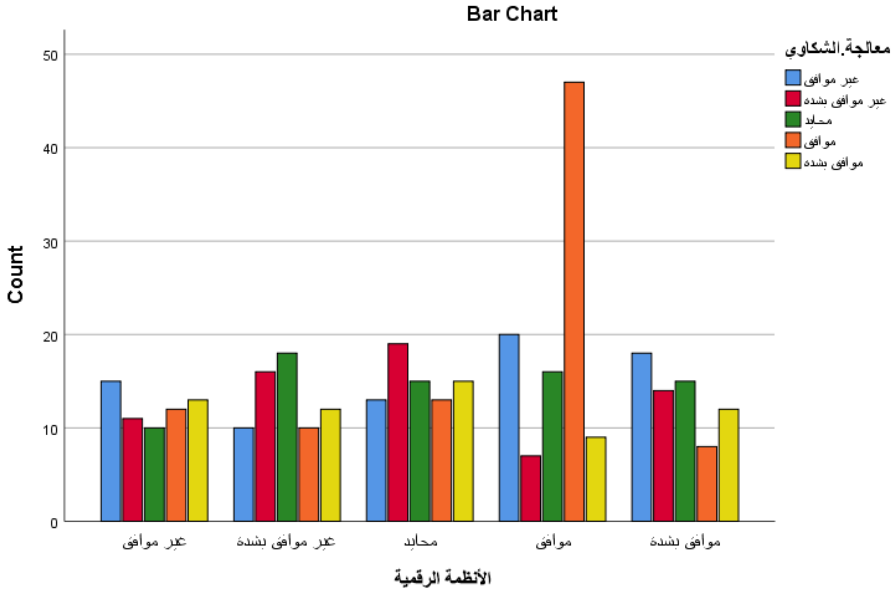
- العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية ومعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية

جدول (3): نتائج اختبار كاي تربيع للعلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية ومعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	51.634[a]	16	.000
Likelihood Ratio	50.704	16	.000
Linear-by-Linear Association	.065	1	.799
N of Valid Cases	368		
a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.11.			

تشير نتائج اختبار كاي تربيع (Chi-Square Tests) إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغير الأنظمة الرقمية ودورها في معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية وبين المتغيرات محل الدراسة، حيث بلغت قيمة اختبار كاي تربيع لبيرسون (51.634) بدرجات حرية (16) ومستوى دلالة (0.000)، وهو أقل من (0.05)، مما يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تفيد بوجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين عملية معالجة شكاوى العملاء. كما تؤكد قيمة نسبة الاحتمال (Likelihood Ratio) البالغة (50.704) وبنفس مستوى الدلالة (0.000) نفس النتيجة، مما يعزز قوة العلاقة الإحصائية بين المتغيرات.

في المقابل، أظهرت نتيجة اختبار العلاقة الخطية (Linear-by-Linear Association) قيمة غير دالة إحصائيًا بلغت (0.065) مع مستوى دلالة (0.799)، وهو ما يشير إلى عدم وجود اتجاه خطي واضح أو علاقة خطية مباشرة بين المتغيرات، وإنما قد تكون العلاقة ذات طبيعة غير خطية أو متعددة الأبعاد. وبشكل عام، ومع وجود (368) حالة صالحة للتحليل، يمكن الاستنتاج بأن الأنظمة الرقمية تلعب دورًا مهمًا في تحسين معالجة شكاوى العملاء.



شكل (2) التوزيع التكراري المشترك لاستجابات أفراد العينة حول استخدام الأنظمة الرقمية وكفاءة معالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

يوضح الشكل (2) التوزيع التكراري المشترك لاستجابات أفراد العينة حول استخدام الأنظمة الرقمية وكفاءة معالجة شكاوى العملاء. ويلاحظ أن أعلى تكرار ظهر عند تقاطع فئة «موافق» على الأنظمة الرقمية مع فئة «موافق» على معالجة شكاوى العملاء، حيث بلغ نحو (47) استجابة، مما يشير وصفيًا إلى وجود تركز ملحوظ للموافقة المشتركة بين المتغيرين. وفي المقابل، توزعت بقية الاستجابات على مختلف الفئات دون ظهور اتجاه تصاعدي أو خطي منتظم.

- العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

جدول (4) نتائج اختبار كاي تربيع للعلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	47.456[a]	16	.000
Likelihood Ratio	48.738	16	.000
Linear-by-Linear Association	1.593	1	.207
N of Valid Cases	368		
a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.61.			

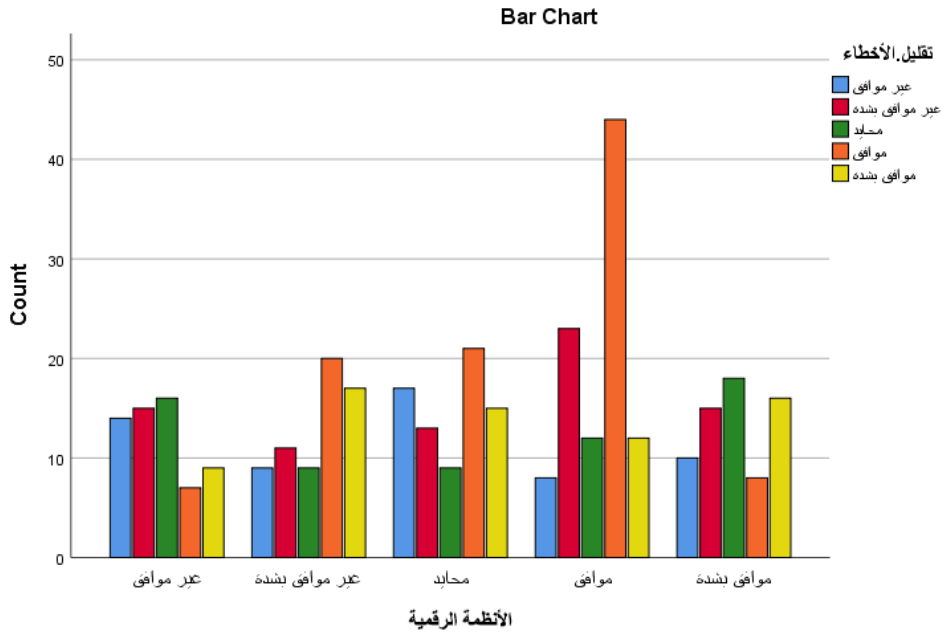
أظهرت نتائج اختبار كاي تربيع لبيرسون وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، حيث بلغت قيمة كاي تربيع (47.456) عند درجات حرية بلغت

(16)، وبمستوى دلالة إحصائية أقل من (0.001)، وهو أقل من مستوى الدلالة المعتمد ($\alpha \leq 0.05$). وبناءً على ذلك، تُدعم هذه النتائج الفرضية الفرعية الثانية التي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء.

كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال (Likelihood Ratio) نحو (48.738)، عند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.001)، وهي نتيجة تتفق مع نتيجة اختبار كاي تربيع لبيرسون وتدعم وجود ارتباط إحصائي بين فئات المتغيرين. ومع ذلك، لا تكفي هذه النتيجة للحكم على قوة العلاقة أو اتجاهها، إذ يتطلب تحديد قوة الارتباط حساب مؤشر مناسب، مثل معامل كرامر (Cramer's V).

أما اختبار الارتباط الخطي (Linear-by-Linear Association)، فقد بلغت قيمته (1.593)، عند مستوى دلالة (0.207)، وهو أكبر من (0.05)، مما يشير إلى عدم وجود دليل إحصائي على اتجاه خطي أو رتبي منتظم بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء. ولا تتعارض هذه النتيجة مع دلالة اختبار كاي تربيع العام، وإنما تبين أن الارتباط بين فئات المتغيرين لا يسير وفق اتجاه خطي منتظم.

وأظهرت الملاحظة المصاحبة للجدول تحقق شروط تطبيق اختبار كاي تربيع؛ إذ لم توجد أي خلية بتكرار متوقع يقل عن (5)، كما بلغ أدنى تكرار متوقع (9.61). وبذلك تشير النتائج إلى وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء، مع ضرورة عدم تفسير هذه النتيجة باعتبارها دليلًا على وجود أثر سببي أو مساهمة مباشرة للأنظمة الرقمية في تقليل الأخطاء.



شكل (3) التوزيع التكراري المشترك لاستجابات أفراد العينة حول استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

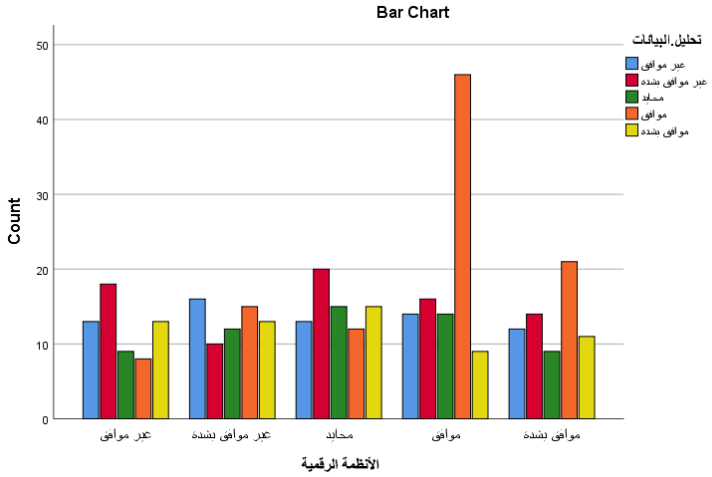
يوضح الشكل السابق التوزيع التكراري المشترك لاستجابات أفراد العينة حول استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة الشكاوى. ويلاحظ أن أعلى تكرار ظهر عند تقاطع فئة «موافق» على الأنظمة الرقمية مع فئة «موافق» على تقليل الأخطاء، وبلغ نحو (44) استجابة.

- **العلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحليل البيانات المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية**

جدول (5) نتائج اختبار كاي تربيع للعلاقة بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحليل البيانات المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	36.351[a]	16	.003
Likelihood Ratio	36.465	16	.002
Linear-by-Linear Association	1.946	1	.163
N of Valid Cases	368		
a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.78.			

تشير نتائج اختبار كاي تربيع (Chi-Square Tests) إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغير الأنظمة الرقمية ودورها في تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، حيث بلغت قيمة اختبار كاي تربيع لبيرسون (36.351) بدرجات حرية (16) ومستوى دلالة (0.003)، وهو أقل من (0.05)، مما يدعم قبول الفرضية الثالثة التي تؤكد وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين عمليات تحليل البيانات داخل قطاع المياه. كما دعمت قيمة نسبة الاحتمال (Likelihood Ratio) البالغة (36.465) وبمستوى دلالة (0.002) هذه النتيجة، مما يعزز قوة العلاقة الإحصائية بين المتغيرين ويؤكد أهمية الأنظمة الرقمية في دعم عمليات التحليل. وأظهر اختبار العلاقة الخطية قيمة بلغت (1.946) مع مستوى دلالة (0.163)، وهي قيمة أكبر من (0.05)، مما يشير إلى عدم وجود علاقة خطية مباشرة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين، وبالتالي فإن العلاقة بينهما ليست بالضرورة علاقة خطية بسيطة، بل قد تكون علاقة متعددة الأبعاد تتأثر بعوامل تنظيمية وتقنية مثل جودة البيانات، وتكامل الأنظمة، ومستوى كفاءة المستخدمين. وبشكل عام، وبناءً على حجم العينة (368)، يمكن الاستنتاج بأن الأنظمة الرقمية تسهم بشكل فعّال في تحسين عمليات تحليل البيانات في قطاع المياه، مما يدعم اتخاذ قرارات أكثر دقة وكفاءة في إدارة الشكاوى والخدمات.



شكل (4) التوزيع التكراري المشترك لاستجابات أفراد العينة حول استخدام الأنظمة الرقمية ودعم تحليل البيانات المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية.

6. الخاتمة ومناقشة النتائج:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى استخدام الأنظمة الرقمية، والكشف عن علاقتها بتحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجتها، ودعم تحليل بيانات الشكاوى في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى تطبيق الأنظمة الرقمية في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية جاء متوسطًا، بمتوسط تجميعي تقريبي بلغ (3.07 من 5)، كما جاء مستوى كفاءة معالجة شكاوى العملاء متوسطًا بمتوسط بلغ (3.12)، ومستوى مساهمة الأنظمة الرقمية في تقليل الأخطاء متوسطًا بمتوسط بلغ (3.07)، وكذلك مستوى مساهمتها في دعم تحليل البيانات متوسطًا بمتوسط بلغ (3.09). وبذلك تجيب النتائج عن الأسئلة الفرعية الأربعة بأن تطبيق الأنظمة الرقمية ومجالات الاستفادة منها ما زالت عند مستوى متوسط من وجهة نظر أفراد العينة. أما بالنسبة إلى السؤال الرئيس، فقد بينت نتائج اختبارات كاي تربيع وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وكل من تحسين معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، ودعم تحليل البيانات، حيث كانت جميع مستويات الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير إلى ارتباط الأنظمة الرقمية بهذه الجوانب في قطاع المياه. ومع ذلك، تفسر هذه النتائج الدور بوصفه ارتباطًا إحصائيًا.

وقد حصلت العبارتان المتعلقتان بدور التقنيات الرقمية الحديثة في تسريع اتخاذ القرارات، وتوفير البرامج التدريبية لتعزيز المهارات الرقمية للموظفين، على أعلى متوسط حسابي بلغ (3.15) لكل منهما. وفي المقابل، حصلت العبارتان المتعلقتان بتوافر شبكة الاتصالات وتقنيات المعلومات الداعمة لمعالجة الشكاوى، ومعالجة معظم الشكاوى من خلال القنوات الرقمية، على أدنى متوسط حسابي بلغ (2.98) لكل منهما. وتشير هذه النتيجة إلى وجود جوانب إيجابية تتعلق بالتدريب ودعم القرار، مقابل الحاجة إلى مزيد من التطوير في البنية التقنية وتوسيع الاستخدام الفعلي للقنوات الرقمية في معالجة الشكاوى.

وفيما يتعلق بالفرضية الفرعية الأولى، أظهرت نتائج الجدول (3) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتحسين معالجة شكاوى العملاء، حيث بلغت قيمة كاي تربيع لبيرسون (51.634)، عند مستوى دلالة أقل من (0.001). وبناءً على ذلك، رُفضت الفرضية الصفرية ودُعمت الفرضية الفرعية الأولى. وتشير هذه النتيجة إلى ارتباط مستويات استخدام الأنظمة الرقمية بمستويات معالجة شكاوى العملاء، إلا أنها لا تحدد اتجاه العلاقة أو مقدار قوتها، ولا تثبت أن الأنظمة الرقمية هي السبب المباشر في تحسين المعالجة.

كما أظهرت نتائج الجدول (4) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وتقليل الأخطاء المرتبطة بمعالجة شكاوى العملاء، إذ بلغت قيمة كاي تربيع لبيرسون (47.456)، عند مستوى دلالة أقل من (0.001). وتدعم هذه النتيجة الفرضية الفرعية الثانية، وتبين وجود ارتباط إحصائي بين فئات المتغيرين. ومع ذلك، لا تكفي نتيجة كاي تربيع للحكم على اتجاه هذا الارتباط أو قوته، ولا يجوز تفسيرها بوصفها دليلًا على أن الأنظمة الرقمية تؤدي بصورة سببية مباشرة إلى تقليل الأخطاء.

أما الفرضية الفرعية الثالثة، فقد أظهرت نتائج الجدول (5) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية ودعم تحليل البيانات، حيث بلغت قيمة كاي تربيع لبيرسون (36.351)، عند مستوى دلالة (0.003)، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.05). وبناءً على ذلك، رُفضت الفرضية الصفرية ودُعمت الفرضية الفرعية الثالثة، بما يشير إلى وجود ارتباط إحصائي بين استخدام الأنظمة الرقمية ودعم تحليل بيانات الشكاوى في قطاع المياه.

كما أظهرت نتائج الجداول (3)، و(4)، و(5) أن مستويات الدلالة للعلاقات الثلاث بلغت على التوالي أقل من (0.001)، وأقل من (0.001)، و(0.003)، وجميعها أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.05). وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفرية الرئيسة، وتُقبل وتُدعم الفرضية الرئيسة للدراسة والتي نصت على وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية وكل من تحسين

معالجة شكاوى العملاء، وتقليل الأخطاء، ودعم تحليل البيانات في قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، من حيث وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأنظمة الرقمية والمتغيرات التابعة الثلاثة.

ومع ذلك، فإن دعم الفرضية الرئيسة يقتصر على إثبات وجود الارتباطات الإحصائية؛ إذ لم تظهر اختبارات الارتباط الخطي اتجاهًا رتبيًا منتظمًا ودالًا إحصائيًا في العلاقات الثلاث، حيث بلغت مستويات دلالتها (0.799)، و(0.207)، و(0.163).

وبصفة عامة، تكشف نتائج الدراسة أن استخدام الأنظمة الرقمية يرتبط إحصائيًا بالجوانب المرتبطة بإدارة شكاوى العملاء في قطاع المياه، إلا أن المستوى الوصفي المتوسط للعبارات يشير إلى أن تطبيق هذه الأنظمة لم يصل بعد، من وجهة نظر أفراد العينة، إلى مستوى مرتفع. ومن ثم، تبرز الحاجة إلى مواصلة تطوير البنية التحتية الرقمية، وتوسيع استخدام القنوات الإلكترونية، وتحسين تكامل الأنظمة، وتعزيز مهارات الموظفين، بما يساعد على رفع كفاءة الممارسات المرتبطة بإدارة الشكاوى.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، توصي الدراسة بما يأتي:

- التوسع المدروس في تطبيق الأنظمة الرقمية داخل قطاع المياه بالمملكة العربية السعودية، ولا سيما أن النتائج الوصفية أظهرت مستوى متوسطًا لتطبيقها واستخدامها في إدارة شكاوى العملاء.
- تطوير البنية التحتية التقنية وشبكات الاتصالات، مع تحديث الأنظمة الرقمية بصورة دورية وتعزيز التكامل بينها، بما يسهل تبادل معلومات الشكاوى بين الإدارات المختلفة.
- توسيع استخدام القنوات الرقمية في استقبال الشكاوى ومعالجتها ومتابعتها، مع توفير آليات تتيح للعملاء معرفة حالة الشكوى والإجراءات المتخذة بشأنها بصورة مستمرة.
- تعزيز الأتمتة والضوابط الرقمية في إجراءات معالجة الشكاوى، بما يشمل تصنيف الشكاوى وتوجيهها والتحقق من بياناتها، مع متابعة مدى ارتباط هذه الإجراءات بانخفاض الأخطاء من خلال مؤشرات أداء واضحة.
- تطوير أدوات تحليل بيانات الشكاوى والتقارير الرقمية للاستفادة من البيانات في التعرف على أنماط الشكاوى المتكررة ودعم القرارات المتعلقة بتحسين الخدمات، من دون قصر ذلك على تقنيات الذكاء الاصطناعي ما لم يُقاس استخدامها بصورة مستقلة.
- الاستمرار في تدريب الموظفين وتنمية مهاراتهم الرقمية، مع ربط البرامج التدريبية باحتياجات العمل الفعلية وقياس أثرها في كفاءة استخدام الأنظمة وجودة معالجة الشكاوى.

7. المصادر والمراجع:

1.7. المراجع العربية:

مروحي، أحمد عيسى، وأبو عنزة، أسماء. (2024). أثر التحول الرقمي على تقليل المخاطر الإلكترونية: دراسة تطبيقية على الهيئة السعودية للمياه. المجلة الدولية للبحوث العلمية، 3(10)، 320–368.
https://doi.org/10.59992/IJSR.2024.v3n10p12

2.7. المراجع الأجنبية:

Adzhigalieva, Z., Hurriyati, R., & Hendrayati, H. (2022). The influence of complaint handling and service recovery on customer satisfaction, customer loyalty and customer retention. In

Proceedings of the 6th Global Conference on Business, Management, and Entrepreneurship (GCBME 2021) (pp. 281–285). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220701.055

Alanazi, F., & Alenezi, M. (2024). Sustainable transportation and intelligent infrastructure development in Saudi Arabia: A study on the impact of Saudi Vision 2030 and renewable energy integration. In M. Shafik (Ed.), Emerging cutting-edge applied research and development in intelligent traffic and transportation systems (pp. 90–101). IOS Press. https://doi.org/10.3233/ATDE241184

Alharbi, M. R. M., Alanezi, B. M. M., Aljohani, F. F. M., Almatuiri, M. H. E., Aldhafeiri, G. A. O., Al.Harbi, B. S., & Alharbi, A. B. (2024). The impact of digital transformation on healthcare service quality and sustainability enhancement: An analytical study in the Saudi context. Power System Technology, 48(4), 7062–7080. https://doi.org/10.52783/pst.1528

Alnasser, A., Al Ghofaili, A. Y. R., Almushaiti, M. A., & AlZaidan, Z. I. (2024). Navigating digital transformation in alignment with Vision 2030: A review of organizational strategies, innovations, and implications in Saudi Arabia. Journal of Knowledge Learning and Science Technology, 3(2), 21–29. https://doi.org/10.60087/jklst.vol3.n2.p29

Brandao, P. R. (2025). The impact of artificial intelligence on modern society. AI, 6(8), 190. https://doi.org/10.3390/ai6080190

Daniel, I., Ajami, N. K., Castelletti, A., Savic, D., Stewart, R. A., & Cominola, A. (2023). A survey of water utilities' digital transformation: Drivers, impacts, and enabling technologies. npj Clean Water, 6, Article 51. https://doi.org/10.1038/s41545-023-00265-7

Đukanović, S., Lečić-Cvetković, D., & Rajković, T. (2025). Reducing production costs by minimizing errors in the operational production: A case study of company Vendom. In P. Šprajc, D. Maletič, N. Petrović, I. Podbregar, A. Škraba, D. Tomić, A. Žnidaršič, & Ž. Rant (Eds.), 44th International Conference on Organizational Science Development: Human Being, Artificial Intelligence and Organization, Conference Proceedings (pp. 201–212). University of Maribor Press. https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2025.17

Falih, Z. A., Satria, D., & Yasma, V. P. W. (2026). Enhancing customer complaint management through AI-based business process improvement. MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer, 25(2), 413–420. https://doi.org/10.30812/matrik.v25i2.5825

Grigg, N. S. (2025). Digital transformation in water utilities: Status, challenges, and prospects. Smart Cities, 8(3), 99. https://doi.org/10.3390/smartcities8030099

Haider, H. (2026). Complaint response mechanism appraisal using probability trees for customer satisfaction in urban utilities. Alexandria Engineering Journal, 141, 323–337. https://doi.org/10.1016/j.aej.2026.03.021

Husein, M., Putro, H. P., Rajagukguk, J. R., & Putranto, K. E. (2024). The role of artificial intelligence in improving the efficiency of the company's supply chain. International Journal of Engineering, Science and Information Technology, 4(4), 156–172. https://doi.org/10.52088/ijesty.v4i4.596

Shorbaji, M. F., Alalwan, A. A., & Algharabat, R. (2025). AI-enabled mobile food-ordering apps and customer experience: A systematic review and future research agenda. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 20(3), 156. https://doi.org/10.3390/jtaer20030156

Tiwari, V. (2024). Role of data analytics in business decision making. Knowledgeable Research: A Multidisciplinary Journal, 3(1), 18–27. https://doi.org/10.57067/0zr57x43

Vilarinho, H., Pereira, M. A., D'Inverno, G., Nóvoa, H., & Camanho, A. S. (2024). Water Utility Service Quality Index: A customer-centred approach for assessing the quality of service in the water sector. Socio-Economic Planning Sciences, 92, Article 101797. https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101797

West, D. M., & Allen, J. R. (2018, April 24). How artificial intelligence is transforming the world. Brookings Institution. https://www.brookings.edu/articles/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/

جميع الحقوق محفوظة © IJRSP (2026) (الباحث/ سليمان صليبان محمد الحربي). تُنشر هذه الدراسة بموجب ترخيص المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0).

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Doi: https://doi.org/10.52133/ijrsp.v7.81.2