

العنوان

دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام
بالمملكة العربية السعودية

مشروع تخرج

إعداد

صالح عبد السلام العليط

243000943

إشراف

2025 /1446

الملخص

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل دور الحوسبة السحابية في دفع عجلة التحول الرقمي داخل القطاع العام في المملكة العربية السعودية، انطلاقاً من رؤية تتمحور حول بناء بيئة حكومية متكاملة ومرنة قادرة على مواكبة متطلبات العصر الرقمي. ويكمن الإطار النظري للدراسة في التعريف بمفاهيم الحوسبة السحابية وخصائصها الرئيسية، ومدى ارتباطها بخفض التكاليف التشغيلية وتسريع الإجراءات الإدارية، فضلاً عن تعزيز القدرة على التوسع والاستجابة للتغيرات المفاجئة في حجم العمل.

تناول البحث عينهً طبقيةً عشوائيةً مكونةً من 338 من العاملين في مؤسسات حكومية مختلفة، شملت المديرين ورؤساء الأقسام والمشرفين والإداريين، بهدف ضمان تمثيل المتغيرات الوظيفية ومستويات المسؤولية بشكل دقيق. وقد اعتمدنا المنهج الوصفي التحليلي، مستخدمين استبانةً تضم 38 فقرةً صُممت لقياس مدى تبني الحوسبة السحابية وتقييم سرعة التحول الرقمي والتحول الرقمي الحكومية. جُمعت البيانات وحُللت بواسطة برنامج (SPSS)، مع اختبار عدة فرضيات ترمي إلى الكشف عن العلاقة بين استخدام الخدمات السحابية ومستوى الكفاءة الرقمية.

وأظهرت نتائج الدراسة تأثيراً إيجابياً ملموساً للحوسبة السحابية في ثلاث محاور رئيسية: أولاً، تسريع العمليات الحكومية من خلال تمكين المعاملات الرقمية وتقليل زمن استجابتها بنسبة ملحوظة؛ ثانياً، تحسين مستويات دقة اتخاذ القرار عبر إتاحة تحليلات البيانات الضخمة في الوقت الفعلي؛ وثالثاً، تسريع سقف الشفافية وتيسير وصول المستفيدين إلى المعلومات والخدمات بصورة أكثر انسيابية.

استناداً إلى هذه النتائج، توصي الدراسة بضرورة وضع استراتيجيات واضحة لتبني البنية التحتية السحابية في أجهزة القطاع العام، تشمل تحديث أنظمة الأمان وحماية البيانات، وتنظيم دورات تدريبية تقنية لتأهيل الكوادر البشرية على استخدام المنصات السحابية بفعالية. كما تؤكد على أهمية تنفيذ مراجعات دورية للسياسات والإجراءات المرتبطة بالخدمات الرقمية، لضمان تحديث المنصات وتطويرها بما يتواءم مع التحولات التقنية العالمية.

في الختام، تُعد الحوسبة السحابية ركيزةً أساسيةً في تحقيق رؤية المملكة 2030 للتحول الرقمي، حيث توفر الأساس الذي يمكن من خلاله بناء خدمات حكومية ذكية، مرنة، وقادرة على مواكبة تطلعات المواطنين وتحقيق النمو المستدام.

الكلمات المفتاحية: الحوسبة السحابية، التحول الرقمي، القطاع العام، كفاءة الخدمات، المملكة العربية السعودية.

قائمة المحتوي

6	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
6	1.1 المقدمة:
8	2.1 مشكلة الدراسة
9	3.1 أهمية الدراسة:
10	4.1 أهداف الدراسة
11	5.1 أسئلة الدراسة
11	6.1 فرضيات الدراسة
12	7.1 نموذج الدراسة
14	8.1 أسباب اختيار الموضوع
14	9.1 المنهجية:
15	10.1 حدود الدراسة
18	12.1 الدراسات السابقة
34	الفصل الثاني: الإطار النظري
34	المبحث الأول: الحوسبة السحابية
34	1. مقدمة المبحث
34	2. الإطار النظري للحوسبة السحابية
35	2.2 الخصائص الجوهرية للحوسبة السحابية
38	3. نماذج خدمات الحوسبة السحابية
39	4. نماذج نشر الحوسبة السحابية
42	4.4 السحابة المجتمعية (Community Cloud)

43	5.التقنيات الداعمة للحوسبة السحابية
47	6.فوائد الحوسبة السحابية للقطاع العام
48	7.التحديات والمعوقات في تطبيق الحوسبة السحابية
51	8.إطار الحوكمة والحوكمة السحابية
53	9.استراتيجية تنفيذ الحوسبة السحابية
56	10.دراسات حالة وتطبيقات عملية
58	11.مؤشرات قياس فاعلية الحوسبة السحابية
58	11.2.مؤشرات الأمان والامتثال
60	12.خلاصة المبحث وتوجهات مستقبلية
62	المبحث الثاني: التحول الرقمي
62	مقدمة المبحث
62	2.الإطار النظري للتحول الرقمي
64	3.أهمية التحول الرقمي في القطاع العام
66	4.العوامل المحفزة للتحول الرقمي
68	5.مكونات ومراحل عملية التحول الرقمي
70	6.التحديات والمعوقات أمام التحول الرقمي
70	7.أطروحات نماذج تطبيقية للتحول الرقمي في القطاع العام
72	8.مؤشرات قياس نجاح التحول الرقمي
74	9.خلاصة المبحث وتوجهات مستقبلية
76	الفصل الثالث: منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)
76	تمهيد

76	1.3 نوع وطبيعة الدراسة
77	3.3 مجتمع وعينة الدراسة
77	4.3 وحدة المعاينة: تتكون وحدة المعاينة من الإداريين في القطاع العام في السعودية (مدير، رئيس قسم، مشرف، إداري).....
78	6.3 أداة الدراسة
78	1.6.3 أداة الدراسة الاستبانة:
79	2.7.3 اختبار ثبات أداة الدراسة:
82	9.3 الأساليب الإحصائية المتبعة.
85	الفصل الرابع: تحليل البيانات
85	تمهيد:
85	1.4 وصف خصائص عينة الدراسة
87	2.4 الإحصاء الوصفي لإجابات فقرات ومتغيرات الدراسة:
87	1.2.4 أبعاد المتغير المستقل:
91	2.2.4 المتغير التابع: جودة الخدمات
96	3.4 اختبار الفرضيات:
98	1.1.3.4 اختبار الفرضية الفرعية الأولى للفرضية الرئيسية الأولى:
100	2.1.3.4 اختبار الفرضية الفرعية الثانية للفرضية الرئيسية الأولى:
101	2.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الثانية:
103	3.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الثالث:
108	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات
108	تمهيد
108	1.5 نتائج الدراسة:
110	3.5 توصيات الدراسة:

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1,1 المقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة تحولاً رقمياً واسع النطاق، مدفوعاً بالتطور السريع في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويُعدّ القطاع العام من بين القطاعات التي تسعى إلى تبني هذه التحولات بهدف تحسين كفاءة الخدمات، وتوفير الوقت والموارد، وتعزيز الشفافية والحوكمة الرقمية. ومن بين أبرز التقنيات التي أسهمت في تسريع هذا التحول الرقمي تأتي الحوسبة السحابية، والتي أصبحت عنصراً أساسياً في تطوير البنية التحتية الرقمية للحكومات والمؤسسات العامة (المطيري، 2018).

تُعرف الحوسبة السحابية بأنها نموذج للحوسبة يعتمد على تقديم خدمات الحوسبة - مثل الخوادم، والتخزين، وقواعد البيانات، والشبكات، والبرمجيات - عبر الإنترنت بدلاً من البنية التحتية التقليدية. ويتميز هذا النموذج بالمرونة العالية، وتقليل التكاليف، وتعزيز الوصول إلى الخدمات في أي وقت ومن أي مكان (عمارة، 2013). ومع تزايد الاعتماد على الحوسبة السحابية، أصبح من الضروري فهم دورها في التحول الرقمي للقطاع العام، حيث تؤثر هذه التقنية بشكل مباشر على طريقة تقديم الخدمات الحكومية وتحسين تجربة المستخدمين (أحمد، 2014).

يُعدّ التحول الرقمي في القطاع العام ركيزة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة، إذ يسهم في تحسين كفاءة العمليات الحكومية، وتعزيز الشفافية، وتحقيق التكامل بين مختلف المؤسسات والهيئات. كما يوفر التحول الرقمي حلولاً ذكية لإدارة الموارد، مما يساعد على تحسين التحول الرقمي العامة المقدمة للمواطنين (زرزار وبن وريدة، 2019). وفي هذا السياق، تلعب الحوسبة السحابية دوراً محورياً من خلال تمكين المؤسسات الحكومية من تبني حلول تقنية مبتكرة دون الحاجة إلى استثمارات ضخمة في البنية التحتية.

توفر الحوسبة السحابية بيئة تشغيلية مرنة تمكن المؤسسات الحكومية من أتمتة العمليات، وتقليل الاعتماد على الأنظمة التقليدية المعقدة والمكلفة. ومن خلال الاستفادة من تقنيات السحابة، يمكن للحكومات تحسين إدارة البيانات، وتقليل الوقت المستغرق في تنفيذ الإجراءات الإدارية، مما يسهم في تسريع وتيرة التحول الرقمي (كلو، 2016).

يُعدّ تقليل التكاليف التشغيلية من أبرز الفوائد التي تقدمها الحوسبة السحابية، حيث توفر الحكومات إمكانية استخدام الموارد الحاسوبية عند الحاجة فقط، مما يقلل من تكاليف شراء وصيانة الأجهزة والبرمجيات. كما تسهم السحابة في تقليل الحاجة إلى بناء مراكز بيانات ضخمة، إذ يمكن للمؤسسات العامة الاعتماد على مقدمي الخدمات السحابية لتخزين البيانات وإدارتها بكفاءة عالية (المطيري، 2018).

على الرغم من الهواجس المتعلقة بأمن البيانات في البيئات السحابية، فإن مقدمي الخدمات السحابية يطبقون معايير أمنية صارمة، تشمل التشفير، وإدارة الهوية، والمراقبة المستمرة، لضمان حماية المعلومات الحكومية الحساسة. كما أن تبني سياسات أمنية واضحة واعتماد حلول الحوسبة السحابية الخاصة يمكن أن يساعد الحكومات في تحقيق مستويات أعلى من الأمان (مكاوي، 2013).

تمكّن الحوسبة السحابية المؤسسات العامة من تحقيق تكامل أفضل بين مختلف الجهات والوزارات، حيث يمكن تبادل البيانات والمعلومات بسهولة عبر منصات موحدة. ويسهم ذلك في تحسين التعاون بين الجهات الحكومية، وتسهيل تقديم الخدمات للمواطنين والشركات بطريقة أكثر سلاسة وفعالية (زرزار وبن وريدة، 2019).

على الرغم من الفوائد العديدة التي توفرها الحوسبة السحابية، إلا أن هناك مجموعة من التحديات التي قد تعيق تبنيها في القطاع العام. وتشمل هذه التحديات المخاوف الأمنية، وغياب الأطر التنظيمية الواضحة، وصعوبة التكامل مع الأنظمة القديمة، إضافة إلى الحاجة إلى تطوير المهارات التقنية لدى الموظفين الحكوميين لضمان الاستخدام الأمثل لهذه التكنولوجيا (أحمد، 2014).

تمثل الحوسبة السحابية حجر الأساس في مسيرة التحول الرقمي في القطاع العام، حيث توفر حلولاً تقنية متقدمة تسهم في تحسين كفاءة العمليات، وتقليل التكاليف، وتعزيز أمن المعلومات، وتحقيق التكامل بين الجهات الحكومية. ومع استمرار تطور هذه التقنية، من المتوقع أن تلعب دوراً أكبر في بناء مستقبل رقمي أكثر تطوراً واستدامة. ورغم التحديات التي تواجه تبنيها، فإن وضع سياسات تنظيمية واضحة، والاستثمار في تطوير البنية التحتية الرقمية، وتعزيز الوعي بأهميتها، يمكن أن يسهم في تحقيق أقصى استفادة منها في القطاع العام (المطيري، 2018).

2.1 مشكلة الدراسة

إن التحول الرقمي أصبح ضرورة ملحة لمواكبة التطورات العالمية، والحوسبة السحابية تقدم حلولاً واعدة لدعم هذا التحول في القطاع العام. إلا أن نجاح تبنيها يعتمد على توفير الأطر التنظيمية المناسبة، وتجاوز المخاوف الأمنية، وتطوير المهارات التقنية للموظفين الحكوميين. وبالتالي، فإن هذا البحث يسعى إلى تقديم تحليل شامل لدور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي، مع تقديم توصيات تساهم في تحسين كفاءة وفاعلية الخدمات الحكومية (المطيري، 2018).

وظل التحولات الرقمية السريعة التي يشهدها العالم، أصبح التحول الرقمي للقطاع العام ضرورة ملحة لتحقيق كفاءة الخدمات وتحسين الأداء الحكومي. ومع ذلك، فإن هذا التحول يواجه تحديات عدة تتعلق بالبنية التحتية التقنية، والأمن السيبراني، والتكاليف المرتفعة لتحديث الأنظمة التقليدية. ومن هنا، تبرز الحوسبة السحابية كأحد الحلول التقنية الفعالة التي يمكن أن تسرع عملية التحول الرقمي في القطاع العام عبر تقديم خدمات تقنية مرنة وفعالة من حيث التكلفة (المطيري، 2018).

وعلى الرغم من المزايا العديدة التي توفرها الحوسبة السحابية، لا يزال القطاع العام في العديد من الدول يواجه تحديات في تبنيها على نطاق واسع. فهناك مخاوف تتعلق بأمن البيانات، وسيادة المعلومات، ومدى توافق هذه التقنية مع الأنظمة الحكومية القائمة. كما أن الانتقال إلى بيئة سحابية يتطلب تغييرات جوهرية في السياسات والإجراءات الإدارية، بالإضافة إلى الحاجة إلى تدريب وتأهيل الموظفين لاستخدام هذه التقنيات بكفاءة (مكاوي، 2013).

من هنا، تتمثل مشكلة البحث في دراسة دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام، من خلال تحليل فوائدها، وتأثيرها على كفاءة العمل الحكومي، والتحديات التي قد تعيق تبنيها. كما يسعى البحث إلى تقديم رؤية واضحة حول كيفية تفعيل استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات الحكومية بشكل يضمن تحقيق الأهداف المرجوة من التحول الرقمي

لهذا يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال البحثي التالي:

ما هو دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام؟

3.1 أهمية الدراسة:

➤ الأهمية العلمية

1. تطوير المعرفة حول التقنيات الناشئة: تساهم الدراسة في تعزيز المعرفة حول دور التقنيات الناشئة، مثل الحوسبة السحابية، في تحسين التحول الرقمي الحكومية، مما يفتح آفاقاً جديدة للبحث العلمي في هذا المجال (زرزار وبن وريدة، 2019).
2. توفير قاعدة علمية للتطبيقات التقنية: تساعد الدراسة في توفير قاعدة علمية لتطبيقات الحوسبة السحابية في القطاع العام، مما يساعد الأكاديميين والباحثين على فهم تأثير هذه التقنيات بشكل أعمق (المطيري، 2018).
3. تحليل الأثر متعدد الأبعاد للحوسبة السحابية: تعزز الدراسة الفهم حول الأثر المتعدد للحوسبة السحابية على مختلف أبعاد العمل الحكومي، بما في ذلك تحسين الكفاءة الإدارية، وتعزيز الشفافية، والمساءلة (مكاوي، 2013).
4. فتح مجالات بحث جديدة: تفتح هذه الدراسة مجالات بحث جديدة للأكاديميين لتطوير نماذج وأطر عمل تكنولوجية أكثر فعالية في تحسين التحول الرقمي الحكومية، مما يساهم في توجيه الدراسات المستقبلية (كلو، 2016).
5. تعزيز النظريات المتعلقة بالإدارة الذكية: تساهم الدراسة في تطوير وتطبيق النظريات المرتبطة بالإدارة الذكية للخدمات الحكومية، مما يساعد على ربط التقدم التكنولوجي بالنظريات الإدارية الحديثة (عمارة، 2013).

➤ الأهمية العملية

1. تحسين كفاءة الخدمات الحكومية: تسلط الدراسة الضوء على كيفية استخدام الحوسبة السحابية لتحسين الكفاءة في تقديم الخدمات الحكومية، مما يساعد على تقليل التكاليف وتقليل الزمن اللازم لإنجاز المعاملات (أحمد، 2014).

2. دعم اتخاذ القرارات السريعة: تساعد نتائج الدراسة صناع القرار في القطاع الحكومي على اتخاذ قرارات أكثر دقة وسرعة بناءً على تحليل البيانات الضخمة المخزنة في السحابة (زرزار وبن وريدة، 2019).
3. تحقيق استدامة الخدمات: تساهم الدراسة في توجيه المؤسسات الحكومية نحو استخدام تقنيات مستدامة وصديقة للبيئة، مما يعزز جهود التحول نحو الحكومة الرقمية المستدامة (المطيري، 2018).
4. تعزيز رضا المواطنين: تساعد الحوسبة السحابية على تحسين التواصل بين المواطنين والجهات الحكومية من خلال منصات إلكترونية متطورة، مما يعزز الشفافية والمساءلة، ويتسرع مستوى رضا المواطنين عن الخدمات المقدمة (مكاوي، 2013).
5. تقليل الأخطاء البشرية والإدارية: من خلال تطبيق أنظمة سحابية ذكية، يمكن تقليل الأخطاء الإدارية وتحسين دقة العمليات اليومية في القطاعات الحكومية، مما يساهم في تحسين الجودة الشاملة للخدمات (كلو، 2016).

4,1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الحوسبة السحابية بأبعادها المختلفة (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام وتتناول الدراسة الأثر. وتتفرع من هذا الهدف الرئيسي عدة أهداف فرعية تشمل:

1. تحليل أثر الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام: دراسة تأثير تقنيات الحوسبة السحابية على تحديث وتطوير الخدمات الحكومية وتعزيز قدرتها على مواكبة التطورات الرقمية.
2. استقصاء دور الحوسبة السحابية في تعزيز فعالية وكفاءة الخدمات العامة: تقييم كيفية مساهمة الحلول السحابية في تحسين الأداء الإداري والتشغيلي للجهات الحكومية، مما يساهم في تسريع عمليات التحول الرقمي.
3. تحليل تأثير الحوسبة السحابية على تحقيق الاستدامة والتميز في تقديم الخدمات الرقمية: دراسة الكيفية التي تساعد بها تقنيات الحوسبة السحابية في تحسين مستويات الشفافية والمساءلة، وتعزيز التحول الرقمي المقدمة للمواطنين.

4. دراسة التفاعل بين مكونات الحوسبة السحابية وتأثيرها المباشر على الأداء المؤسسي: تحديد العناصر الرئيسية في تقنيات الحوسبة السحابية التي تؤثر بشكل أكبر على تسريع التحول الرقمي وتحسين تجربة المستخدم في القطاع العام.

5. تحديد تأثير سهولة الاستعمال والتكامل للحوسبة السحابية على تسريع التحول الرقمي: تحليل كيف يمكن لسهولة استخدام وتطبيق تقنيات الحوسبة السحابية أن تسهم في تحسين الوصول إلى الخدمات الإلكترونية وتبسيط العمليات الحكومية.

5.1 أسئلة الدراسة

السؤال الرئيس الأول: ما هو أثر الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية؟

وينبثق عن هذا التساؤل عدد من الأسئلة الفرعية هي:

1. كيف يمكن للحوسبة السحابية تعزيز فعالية وكفاءة الخدمات العامة؟
2. إلى أي مدى تؤثر الحوسبة السحابية في تحقيق الاستدامة والتميز في تقديم الخدمات الرقمية؟
3. ما هو التفاعل بين مكونات الحوسبة السحابية وتأثيرها المباشر على الأداء المؤسسي في القطاع العام؟
4. كيف يؤثر سهولة الاستعمال والتكامل للحوسبة السحابية على تسريع التحول الرقمي في القطاع العام؟

6.1 فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسة الأولى:

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام.

• الفرضية الفرعية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للحوسبة السحابية على تحسين الكفاءة التشغيلية في الجهات الحكومية.

• الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للحوسبة السحابية على تعزيز فعالية الخدمات الرقمية المقدمة من الجهات الحكومية.

الفرضية الرئيسة الثانية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي الرقمية في القطاع العام.

الفرضية الرئيسة الثالثة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتسريع التحول الرقمي على تحسين التحول الرقمي الرقمية في القطاع العام.

الفرضية الرئيسة الرابعة: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للحوسبة السحابية على التحول الرقمي الرقمية بأبعادها (الكفاءة والفعالية) من خلال تسريع التحول الرقمي في القطاع العام..

7.1 نموذج الدراسة

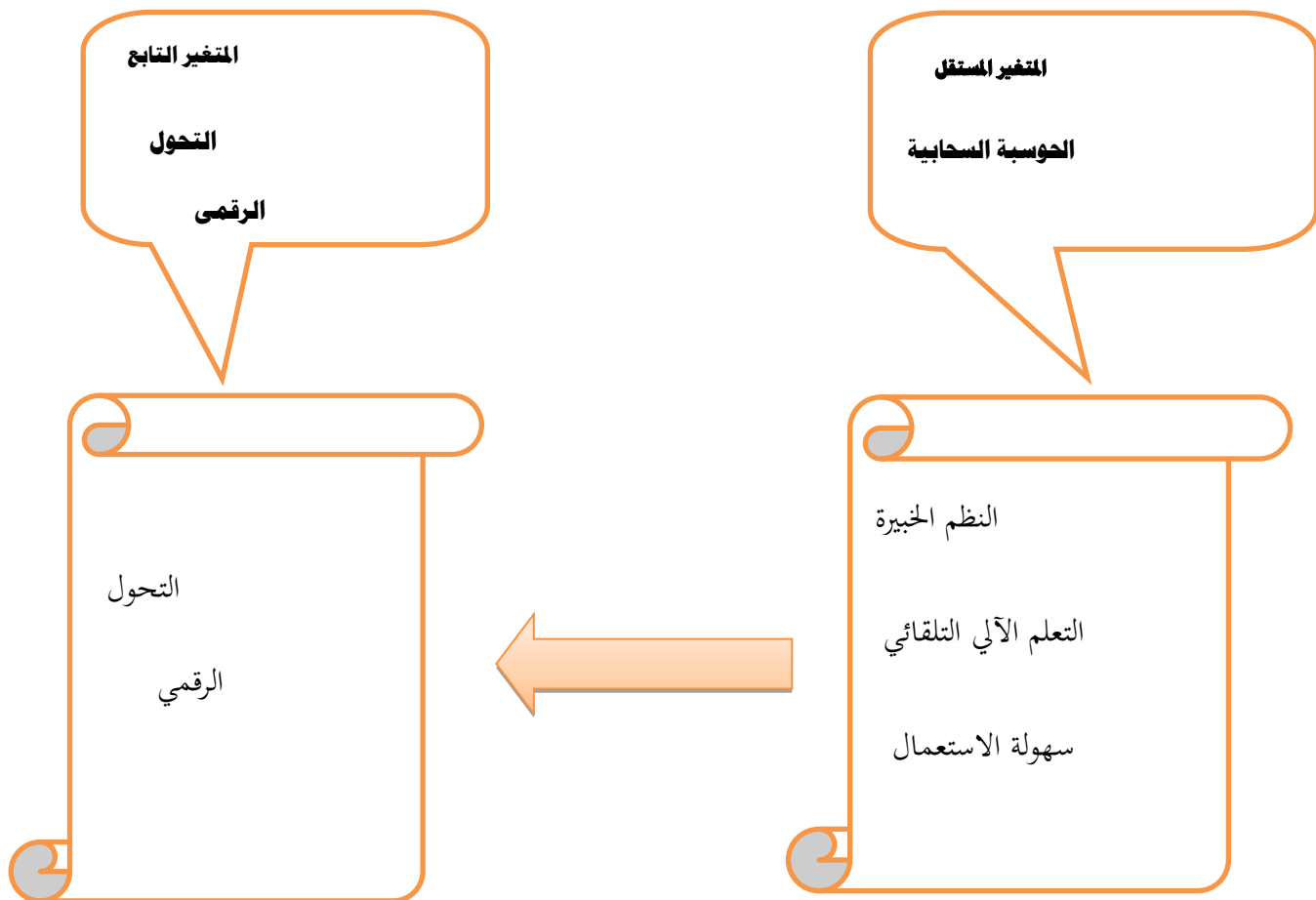
يهدف هذا النموذج إلى دراسة أثر دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام

ويتضمن المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: الحوسبة السحابية بأبعادها المختلفة (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال)

- المتغير التابع: التحول الرقمي

الشكل رقم (1) متغيرات الدراسة



من إعداد/ الباحث

8.1 أسباب اختيار الموضوع

- يُعد التحول الرقمي هدفًا استراتيجيًا للحكومات لتحسين الأداء الإداري وتقديم خدمات عامة متطورة.
- توفر الحوسبة السحابية بنية تحتية مرنة قابلة للتوسع بما يتناسب مع متطلبات التحول الرقمي.
- تساهم في تعزيز كفاءة العمليات التشغيلية وتقليل التكاليف من خلال تقديم حلول تكنولوجية متطورة.
- تسهم في تحسين فعالية الخدمات العامة عن طريق تمكين الجهات الحكومية من الاستجابة السريعة للتغيرات.
- تعمل على دعم الشفافية والمساءلة عبر تحسين آليات جمع البيانات وإدارتها بشكل مركز.
- تتيح دمج الحوسبة السحابية مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي مما يعزز الابتكار في الخدمات الرقمية.
- تشكل خطوة أساسية نحو تحديث الأنظمة الحكومية وتحقيق الاستدامة في البنية التحتية الرقمية.

9.1 المنهجية:

نظرا لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى التعرف دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام وعلى هذا الأساس تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي حيث استخدمنا في الجانب النظري المنهج الوصفي الذي يعمل على توضيح متغيرات الدراسة، مع استخدام المنهج التحليلي في الدراسة الميدانية لأنه يعمل على التحليل والربط بين النتائج التي توصل إليها ويعمل على تفسيرها ثم إصدار الأحكام المناسبة.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات والمعلومات:

- المصادر الثانوية: قام الباحث بالرجوع إلى الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والأدبيات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة والبحث في مواقع الإنترنت المختلفة لتقديم الإطار النظري المتعلق بهذه الدراسة.

- المصادر الأولية: قام الباحث بإعداد استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات مباشرة من أفراد العينة، حيث تكونت من عدد من الفقرات بهدف التعرف على نظرا لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى التعرف دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام

أدوات الدراسة:

- تم العمل على الاستبانة للتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تكونت من قسمين رئيسيين هما:
- القسم الأول: وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة من العاملين في القطاع الحكومي في المملكة العربية السعودية، والمتمثلة بـ: النوع الاجتماعي، والعمر، والمؤهل العلمي، والوضع المالي، والدخل الشهري.
- القسم الثاني: اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة المستقل والتابع.

10.1 حدود الدراسة

- **حدود موضوعية:** قامت الدراسة بقياس أثر دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام
 - **حدود مكانية:** مؤسسات القطاع العام بالمملكة العربية السعودية
 - **حدود زمانية:** العام الدراسي 2025.
 - **حدود بشرية:** العاملين في القطاع العام في المملكة العربية السعودية
- مجتمع وعينة الدراسة

1. **مجتمع الدراسة:** يتركز مجتمع الدراسة في المؤسسات الحكومية التابعة للقطاع العام في المملكة العربية السعودية، حيث يتضمن جميع العاملين في هذا القطاع الذين يشغلون مناصب متنوعة ويعملون في إدارات وأقسام مختلفة. يشمل المجتمع العاملين في الوزارات الحكومية، الهيئات والمؤسسات العامة التي تتبنى أو

تستعد لتبني تقنيات الحوسبة السحابية كجزء من عملية التحول الرقمي. سيكون التركيز على فئة الموظفين الحكوميين الذين يمتلكون الخبرة العملية والتقنية في مجالات العمل المرتبطة بالخدمات الحكومية الرقمية.

2. **عينة الدراسة:** تم اختيار عينة الدراسة بشكل عشوائي من العاملين في المؤسسات الحكومية المختلفة في المملكة العربية السعودية، مع التركيز على العاملين في الإدارات التكنولوجية، الإدارية، والخدمية في القطاع العام الذين يشاركون في عملية التحول الرقمي. كما تشمل العينة بعض الموظفين الذين لديهم تفاعل مباشر مع الأنظمة السحابية أو كانوا جزءًا من مبادرات التحول الرقمي في مؤسساتهم.
3. **حجم العينة:** سيتم اختيار 150-200 موظف حكومي من مختلف الوزارات والمؤسسات العامة في المملكة العربية السعودية، وفقًا للمعايير المذكورة سابقًا، لضمان الحصول على عينة تمثيلية ودقيقة.

1.11 المنطلقات النظرية للدراسة

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تُسهم في تحليل دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام. يتمحور البحث حول عدة مفاهيم ونظريات ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتحول الرقمي في المؤسسات الحكومية واستخدام تقنيات الحوسبة السحابية لتحسين كفاءة تقديم الخدمات العامة.

نظرية التحول الرقمي في القطاع العام: تعد نظرية التحول الرقمي من النظريات الأساسية التي تركز على كيفية إدخال تقنيات جديدة بهدف تحسين أداء المؤسسات الحكومية وتسهيل عملية تقديم الخدمات. يعكس التحول الرقمي تغييرًا جذريًا في الطريقة التي تُدار بها الأنظمة الحكومية، مع التركيز على استخدام تقنيات مثل الحوسبة السحابية التي تمكّن من تبني حلول مبتكرة لتحسين فعالية الأداء الحكومي. يتطلب هذا التحول تغييرات في الأنظمة التقليدية وثقافة العمل داخل المؤسسات، بما يعزز من قدرة الحكومات على التفاعل بشكل أكثر فعالية مع المواطنين (Bharadwaj, 2022).

نظرية الحوسبة السحابية: تُعد الحوسبة السحابية إحدى التقنيات الحديثة التي تُمكن المؤسسات من توفير خدمات الحوسبة عبر الإنترنت بدلاً من الاعتماد على البنية التحتية التقليدية. يشمل هذا تقديم

خدمات مثل تخزين البيانات، وتحليل المعلومات، وتشغيل التطبيقات عبر السحابة. تعتبر الحوسبة السحابية أحد الحلول الفعالة التي تتيح للقطاع العام تسريع التحول الرقمي من خلال تقليل التكاليف التشغيلية، وتحقيق التوسع والمرونة في الوصول إلى البيانات والخدمات، مع ضمان حماية عالية للمعلومات الحكومية (Alharkan & Alzain, 2021).

نظرية تبني التكنولوجيا (TAM): يُعتبر نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) من أهم النظريات المستخدمة لتحليل كيفية تبني المؤسسات لتقنيات جديدة. وفقًا لهذه النظرية، يتوقف قبول التكنولوجيا على "سهولة الاستخدام" و"الفائدة المدركة" من قبل المستخدمين. في سياق الحوسبة السحابية، تُعتبر سهولة الاستخدام وفعالية الأداء من العوامل الحاسمة التي تُسهم في تسريع تبني هذه التقنية في المؤسسات الحكومية. يشير TAM إلى أن المؤسسات التي تجد تقنيات الحوسبة السحابية سريعة الفهم وسهلة التطبيق ستبناها بسرعة أكبر، مما يُسهم في تسريع التحول الرقمي (Chong et al., 2023).

نظرية الحوكمة الإلكترونية: تتعلق الحوكمة الإلكترونية باستخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات لتحسين الأداء الحكومي وتعزيز الشفافية والمساءلة. تسهم الحوسبة السحابية بشكل أساسي في تعزيز الحوكمة الإلكترونية عبر توفير منصات رقمية تُمكن المؤسسات الحكومية من تقديم خدماتها بشكل أسرع وأكثر شفافية. يمكن للحوسبة السحابية أيضًا تسهيل عمليات جمع وتحليل البيانات مما يعزز من مستوى الشفافية في اتخاذ القرارات الحكومية، ويُسهم في توفير خدمات أفضل للمواطنين (Alawadhi & Scholl, 2022).

نظرية التحسين المستمر: تعتمد هذه النظرية على فكرة التحسين المستمر للأداء المؤسسي من خلال تحسين الإجراءات والعمليات بشكل تدريجي. تطبق الحوسبة السحابية هذه الفكرة بشكل فعال من خلال تمكين المؤسسات الحكومية من تحسين الكفاءة التشغيلية بشكل دوري عبر تحسين تطبيقاتها وخدماتها بشكل مستمر. وهذا يساهم في تحقيق أهداف التحول الرقمي بشكل دائم، مما يعزز من الأداء الحكومي والتحول الرقمي المقدمة (Yao et al., 2021).

12.1 الدراسات السابقة

الدراسات العربية	
الدراسة	عمارة، إبراهيم المتولي (2013)
أهداف الدراسة	تتناول الدراسة مفهوم الحوسبة السحابية في سياق الاقتصاد والمحاسبة، مع تسليط الضوء على الدور الذي تلعبه هذه التقنية في دعم التحول الرقمي وتحديث الأنظمة الإدارية والمالية. إذ تستعرض الدراسة المفاهيم الأساسية المرتبطة بالحوسبة السحابية وتطبيقاتها العملية في البيئات المؤسسية، مركزةً على كيفية استغلالها لتحسين الأداء التشغيلي وتقديم الخدمات بشكل أكثر كفاءة وفعالية في ظل التطورات التكنولوجية الحديثة. تهدف الدراسة إلى الكشف عن الأبعاد المتعددة لتقنية الحوسبة السحابية وتبيان كيفية تأثيرها على تطوير النظم الإدارية والمالية، حيث تسعى إلى استقصاء إمكانية تسريع التحول الرقمي في المؤسسات العامة والخاصة. كما تسعى الدراسة إلى دراسة الدور الذي يمكن أن تلعبه الحوسبة السحابية في تحديث البنية التحتية الرقمية من خلال تحليل العلاقة بين تبني التقنيات الحديثة وتحسين الأداء المؤسسي، بالإضافة إلى تحديد مدى تأثيرها على تحسين التحول الرقمي المقدمة من حيث الكفاءة والفعالية. وفي هذا السياق، يتجلى الهدف في تقديم رؤية متكاملة تساهم في فهم العوامل التقنية المؤثرة وتوضيح الفوائد المتعددة التي يمكن تحقيقها من خلال تطبيق هذه التقنيات في المجالات الاقتصادية والإدارية.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال)
المتغير التابع	التحول الرقمي (الكفاءة، الفعالية)
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن تبني تقنيات الحوسبة السحابية يساهم بشكل إيجابي في تحسين الكفاءة التشغيلية وتطوير مستوى الخدمات المقدمة، حيث لوحظ ارتباط واضح بين استخدام النظم الخبيرة والتعلم الآلي وسهولة الاستعمال وبين تسريع التحول الرقمي من حيث الكفاءة

	والفعالية. كما أكدت الدراسة على ضرورة تحسين البنية التحتية الرقمية وتكثيف جهود التدريب والتأهيل للكوادر الفنية لتفعيل استخدام هذه التقنيات. ومن التوصيات المهمة التي خرجت بها الدراسة ضرورة تبني سياسات واضحة للاستثمار في الحوسبة السحابية وتطوير استراتيجيات شاملة تضمن الاستفادة القصوى من الإمكانيات التكنولوجية الحديثة لتعزيز الأداء المؤسسي وتحديث الأنظمة الإدارية والمالية.
الدراسة	المطيري، أسماء بندر صقير (2018)
أهداف الدراسة	تركز الدراسة على استعراض مفهوم الحوسبة السحابية من خلال تحليل تطبيقاتها العملية والفوائد المتعددة التي تقدمها للمؤسسات في ظل التطور الرقمي المتسارع، مع إبراز الأطر النظرية والعملية التي تحكم استخدامها في البيئات الأكاديمية والإدارية. تستعرض الدراسة التعريفات المختلفة للحوسبة السحابية، مع التأكيد على أهميتها كأداة استراتيجية لتطوير النظم المعلوماتية وتحسين الأداء التشغيلي، وتقديم رؤية مستقبلية لكيفية اندماج هذه التقنية مع الأنظمة القائمة لتحقيق مستوى أعلى من الكفاءة والفعالية في تقديم الخدمات. تهدف الدراسة إلى تقديم تحليل مفصل لمفهوم الحوسبة السحابية وتطبيقاتها المتنوعة، مع التركيز على استكشاف الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه التقنية في تسريع التحول الرقمي بالمؤسسات والجهات الحكومية. وتسعى الدراسة إلى تقييم الفوائد العملية لتبني الحوسبة السحابية من خلال استقصاء العلاقة بين الابتكار التكنولوجي وتحسين الأداء المؤسسي، بالإضافة إلى توضيح الآثار الإيجابية المحتملة على التحول الرقمي المقدمة من حيث الكفاءة والفعالية. وتعمل الدراسة على تقديم رؤية شاملة تساهم في تعزيز الوعي بأهمية الاستثمار في التقنيات الحديثة وتحديث البنية التحتية الرقمية لمواكبة التطورات العالمية في هذا المجال.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية
المتغير التابع	أداء الخدمات الرقمية
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي

أهم النتائج والتوصيات	أظهرت الدراسة أن تطبيق تقنيات الحوسبة السحابية يسهم بشكل فعال في تحسين أداء الخدمات الرقمية من خلال تعزيز مستويات الكفاءة التشغيلية والفعالية في تقديم الخدمات. كما تبين أن سهولة الاستعمال والتكامل بين مختلف مكونات التقنية تلعب دوراً محورياً في تسريع عملية التحول الرقمي وتحديث الأنظمة المعلوماتية بالمؤسسات. وبناءً على النتائج المستخلصة، أوصت الدراسة بتكثيف الجهود لتبني الحوسبة السحابية كجزء أساسي من الاستراتيجيات التكنولوجية، مع ضرورة تطوير بنية تحتية رقمية متكاملة وتوفير برامج تدريبية متخصصة لتعزيز مهارات الكوادر الفنية وتفعيل استخدام التكنولوجيا الحديثة في القطاع العام. كما شددت الدراسة على أهمية اعتماد سياسات استثمارية تدعم الابتكار وتساهم في تحقيق التحول الرقمي المستدام.
الدراسة	أحمد، عبد الله عبد الباقي محمد(2014) .
أهداف الدراسة	تركز هذه الدراسة على استكشاف مفهوم الحوسبة السحابية وتطبيقاتها في السياق الاقتصادي والمالي، حيث يتم تسليط الضوء على الكيفية التي يمكن من خلالها لهذه التقنية أن تسهم في تحسين الأداء المالي والاقتصادي للمؤسسات والجهات الحكومية. وقد تناول الباحث أثر اعتماد تقنيات الحوسبة السحابية في تقليل التكاليف التشغيلية وتعزيز فعالية إدارة الموارد من خلال استعراض المفاهيم النظرية والأطر التطبيقية المرتبطة بها. هدفت الدراسة إلى تقديم تحليل شامل لتقنية الحوسبة السحابية مع التركيز على استكشاف إمكانياتها في تحسين الأداء المالي والاقتصادي، وذلك عبر دراسة تأثيرها في تسريع العمليات التشغيلية وتقليل النفقات وتحسين التحول الرقمي المقدمة. كما سعت الدراسة إلى إبراز العلاقة بين تبني الحوسبة السحابية وتحديث الأنظمة المالية والمحاسبية، بالإضافة إلى تحليل الفوائد المحتملة التي يمكن تحقيقها من خلال تبنيها في المؤسسات الاقتصادية. وقد ركزت الأهداف أيضاً على تقديم رؤية متكاملة تسهم في تحفيز صناع القرار على الاستثمار في هذه التقنية لتطوير البنية التحتية الرقمية وتحقيق كفاءة أعلى في إدارة الموارد المالية.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية

المتغير التابع	الأداء المالي والاقتصادي
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن تطبيق الحوسبة السحابية يؤدي إلى تحسين ملحوظ في الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف المالية للمؤسسات، حيث تبين وجود علاقة إيجابية بين تبني النظم السحابية وتحديث النظم الإدارية والمحاسبية. كما كشفت الدراسة عن إمكانية تحقيق فوائد اقتصادية ملموسة عبر تحسين إدارة الموارد وتسهيل عمليات التحليل المالي، مما يدعم اتخاذ قرارات استثمارية أكثر دقة. بناءً على ذلك، أوصت الدراسة بتبني استراتيجيات واضحة للاستثمار في الحوسبة السحابية، مع ضرورة تطوير بنية تحتية رقمية متكاملة وتوفير برامج تدريبية متخصصة للكوادر الفنية لضمان الاستخدام الأمثل لهذه التقنية في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية.
الدراسة	مرجع مكاوي، مرام عبد الرحمن. (2013).
أهداف الدراسة	تتناول الدراسة مفهوم الحوسبة السحابية مع تسليط الضوء على التحديات الأمنية المصاحبة لتطبيقاتها مقارنةً بالمزايا التقنية التي تقدمها. ومن خلال استعراض نقدي للأدبيات والنماذج التطبيقية، يحاول الباحث تقييم مدى قدرة الميزات السحابية على التغلب على المخاوف الأمنية المتعلقة بحماية البيانات والخصوصية، مع دراسة التأثيرات المتبادلة بين الفوائد التقنية والمخاطر المحتملة في بيئات العمل الرقمية. هدفت الدراسة إلى تقديم تحليل معمق لتقنية الحوسبة السحابية من منظور متوازن بين المزايا التقنية والمخاوف الأمنية، حيث سعت إلى دراسة كيفية تأثير النظم السحابية على تحسين الأداء التقني للمؤسسات مع معالجة التحديات الأمنية الناجمة عن استخدامها. كما استهدفت الدراسة توضيح العلاقة بين الفوائد التشغيلية مثل تقليل التكاليف وزيادة الكفاءة وبين المخاطر المتعلقة بالأمان والخصوصية، لتقديم توصيات عملية تساهم في تحقيق توازن آمن وفعال بين الابتكار التكنولوجي والحماية المعلوماتية.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية

المتغير التابع	الأمان المعلوماتي
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت الدراسة أن المزايا التقنية التي تقدمها الحوسبة السحابية مثل تحسين الكفاءة وسهولة الاستعمال تتفوق على المخاوف الأمنية حالما يتم تبني إجراءات أمنية متكاملة وإطار تنظيمي ملائم. كما تبين أن الاستثمار في تقنيات الحماية الرقمية وبرامج التدريب يمكن أن يساهم في تقليل المخاطر الأمنية المرتبطة باستخدام الحوسبة السحابية. وأوصت الدراسة بتطبيق سياسات أمان صارمة تشمل تحديثات دورية وإجراءات مراقبة متقدمة لضمان حماية البيانات والخصوصية، مما يساهم في تعزيز الثقة لدى المستخدمين ويحفز المؤسسات على تبني هذه التكنولوجيا.
الدراسة	زرزار، العياشي، وبن وريدة، حمزة (2019).
أهداف الدراسة	تركز هذه الدراسة على تحليل مفهوم الحوسبة السحابية من خلال استعراض الخصائص الأساسية لها والاطلاع على تجارب دول وشركات رائدة في تطبيقها. وقد تناولت الدراسة لمقارنة النماذج التطبيقية المختلفة والخصائص التقنية والاقتصادية التي تجعل من الحوسبة السحابية أداة فعالة في تحسين الأداء الإداري والاقتصادي للمؤسسات. كما ركزت الدراسة على تقييم الفوائد العملية والتحديات المحتملة التي تواجه الجهات المتبينة لهذه التقنية في سياق عالمي متغير. هدفت الدراسة إلى تقديم رؤية شاملة لمفهوم الحوسبة السحابية والخصائص المميزة لها عبر استقصاء تجارب دولية وشركات رائدة في هذا المجال. وقد سعت إلى تحليل تأثير النظم السحابية على تحسين الأداء المؤسسي والاقتصادي، مع التركيز على تحديد الفوائد التقنية والاقتصادية من تبنيها، مثل تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف. كما هدفت إلى إبراز العوامل الحاسمة التي تحدد نجاح تطبيقات الحوسبة السحابية وتوفير توصيات عملية للتغلب على العقبات التقنية والتنظيمية التي قد تعيق استخدامها في البيئات المؤسسية.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية

المتغير التابع	الأداء المؤسسي والاقتصادي
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت الدراسة أن تبني تقنيات الحوسبة السحابية يساهم في تحقيق تحسينات كبيرة في الأداء المؤسسي والاقتصادي، إذ يساهم في زيادة الكفاءة التشغيلية وتخفيض التكاليف وتحسين مستوى الخدمات. كما أبرزت النتائج أهمية تكييف السياسات التنظيمية مع المتغيرات التقنية لتسهيل عملية الانتقال إلى النظم السحابية، مع ضرورة تعزيز بنية تحتية رقمية متكاملة. ومن التوصيات الرئيسية دعوة الشركات والجهات الحكومية إلى الاستثمار في البحوث والتطوير لتحديث نظمها المعلوماتية، بالإضافة إلى تبني استراتيجيات شاملة لتأمين تطبيقات الحوسبة السحابية وتحقيق الاستفادة القصوى من إمكانياتها في تحسين الأداء.
الدراسة	صباح محمد عبدالكريم. (2016)
أهداف الدراسة	تستعرض الدراسة مفهوم الحوسبة السحابية مع التركيز على تطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات، وتبحث في كيفية استغلال هذه التقنية لتحديث الخدمات المعلوماتية وتحسين الوصول إلى البيانات والمصادر الرقمية. وقد تناول الباحث الأطر النظرية والعملية التي تتيح استخدام الحوسبة السحابية في بيئات المكتبات، مع تحليل للتحديات والفرص التي يقدمها هذا الابتكار في تحسين إدارة المعلومات وتقديم الخدمات الرقمية. هدفت الدراسة إلى توضيح مفهوم الحوسبة السحابية وتحديد التطبيقات العملية لها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات، مع التركيز على دراسة الأثر المحتمل لهذه التقنية في تحسين التحول الرقمي المعلوماتية المقدمة للمستخدمين. كما سعت إلى استكشاف كيفية مساهمة النظم السحابية في تعزيز الكفاءة والفعالية في إدارة المكتبات من خلال تسريع عمليات الوصول إلى البيانات وتنظيمها، بالإضافة إلى تقديم توصيات تساهم في تذليل العقبات التقنية والإدارية التي قد تحول دون الاستفادة الكاملة من إمكانيات الحوسبة السحابية.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية

المتغير التابع	التحول الرقمي المعلوماتية
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن تطبيق الحوسبة السحابية في المكتبات ومراكز المعلومات يؤدي إلى تحسين واضح في التحول الرقمي المقدمة، حيث ساهمت في زيادة سرعة الوصول إلى المعلومات وتحسين دقة تنظيمها وإدارتها. كما تبين أن سهولة استخدام التقنيات السحابية وتعزيز التكامل بينها يشكلان عنصراً أساسياً في تسريع مستوى الكفاءة والفعالية بالمؤسسات المعلوماتية. وقد أوصت الدراسة بتكثيف الاستثمارات في تطوير البنية التحتية الرقمية للمكتبات، بالإضافة إلى توفير برامج تدريبية متخصصة للعاملين في هذا المجال لضمان تحقيق الاستفادة القصوى من تقنيات الحوسبة السحابية، مما يساهم في تحديث الخدمات المعلوماتية وتحسين تجربة المستخدم بشكل ملحوظ.
الدراسة	آية حسن. (2023)
أهداف الدراسة	تتناول الدراسة موضوع التحول الرقمي مع تسليط الضوء على التحديات والفرص التي تواجه المؤسسات في سياق الانتقال من النظم التقليدية إلى البيئات الرقمية. يستعرض البحث السياق الحالي للتحول الرقمي في صناعة الكتب وكيف تؤثر التقنيات الرقمية على عمليات النشر والتوزيع وإدارة المحتوى. كما يتطرق البحث إلى العوامل المؤثرة في نجاح عملية التحول الرقمي، مشيراً إلى التحديات المتعلقة بالبنية التحتية والتغيير الثقافي والموارد البشرية، إلى جانب الفرص التي يمكن استغلالها لتعزيز الإبداع والابتكار في القطاع. تهدف الدراسة إلى تحليل مسارات التحول الرقمي في المؤسسات مع التركيز على استقصاء التحديات التي تعيق تبني التقنيات الرقمية والفرص التي يمكن استغلالها لتجاوز هذه العقبات. تسعى الدراسة إلى فهم العلاقة بين اعتماد التكنولوجيا المتقدمة والارتقاء بجودة العمليات الرقمية، مع تقديم رؤية شاملة تساعد صناع القرار في تصميم استراتيجيات تحول ناجحة. كما تهدف الدراسة إلى تبين كيفية تأثير التحول الرقمي على تحسين بيئة العمل وتعزيز قدرة المؤسسات على المنافسة في السوق العالمية، مع استكشاف دور القيادات في تسريع وتيرة التغيير.
المتغير المستقل	التحول الرقمي
المتغير التابع	تحديات وفرص التحول الرقمي

منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن المؤسسات التي تتبنى استراتيجيات التحول الرقمي بشكل متكامل تحقق تحسينات ملحوظة في الأداء والكفاءة التشغيلية. كما برزت التحديات الرئيسية المرتبطة بنقص البنية التحتية الرقمية والمقاومة للتغيير على مستوى الموظفين، مما يتطلب وضع سياسات تدريبية وتعزيز الوعي الرقمي. توصي الدراسة بضرورة وضع خطة استراتيجية شاملة للاستثمار في التقنيات الرقمية وتحديث البنية التحتية، بالإضافة إلى تعزيز ثقافة الابتكار داخل المؤسسات لتحويل التحديات إلى فرص نمو وتطور.
الدراسة	حسان، آية حسن. (2023)
أهداف الدراسة	تركز هذه الدراسة على استكشاف الجوانب التطبيقية للتحول الرقمي في المؤسسات مع تسليط الضوء على التحديات العملية والفرص التي يمكن أن تنجم عن تبني التقنيات الرقمية. يستعرض البحث تجارب عملية ونماذج تطبيقية توضح كيفية تأثير التحول الرقمي على أساليب العمل والإنتاجية في قطاع صناعة الكتب، مع تحليل معمق للعوائق التقنية والإدارية التي قد تواجه المؤسسات أثناء عملية التغيير الرقمي. تهدف الدراسة إلى استقصاء تأثير التحول الرقمي على تحسين العمليات الداخلية في المؤسسات مع تحديد التحديات التي قد تعترض طريق التنفيذ. تسعى الدراسة إلى تقديم إطار نظري وتطبيقي يوضح كيفية تحويل العقبات إلى فرص لتحقيق مستويات أعلى من الكفاءة والابتكار. كما تهدف إلى توضيح أهمية تكامل التقنيات الرقمية مع السياسات الإدارية الرشيدة لتعزيز بيئة العمل وتطوير استراتيجيات ناجحة للتكيف مع متطلبات العصر الرقمي.
المتغير المستقل	التحول الرقمي
المتغير التابع	تحديات وفرص التحول الرقمي
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت الدراسة أن نجاح التحول الرقمي يعتمد بشكل كبير على مدى تكامل التقنيات الرقمية مع الاستراتيجيات الإدارية الفعالة. كما تبين أن التحديات المتمثلة في نقص الخبرات والموارد قد تعيق تحقيق الأهداف المرجوة، إلا أن تبني برامج تدريبية متخصصة وتحديث البنية التحتية يمكن أن يحول هذه التحديات إلى فرص لتعزيز الابتكار والكفاءة. توصي الدراسة بضرورة اعتماد سياسات دعم التحول الرقمي تتضمن استثمارات مستدامة وتحديثاً دائماً للتقنيات لضمان استمرار التطوير والتحسين في الأداء.

الدراسة	أحمد، عبدالله إسماعيل. (2022).
أهداف الدراسة	تبحث هذه الدراسة العلاقة بين التحول الرقمي وقيم التسامح في ظل التغيرات الاجتماعية والثقافية التي يفرضها العصر الرقمي. يهدف البحث إلى دراسة كيفية تأثير اعتماد التقنيات الرقمية على تعزيز قيم التسامح والتعايش في المجتمعات، من خلال استعراض الأدبيات والنظريات المتعلقة بتأثير التحول الرقمي على منظومة القيم. كما يستعرض البحث تجارب عملية ومواقف مجتمعية تسهم في تقييم مدى تأثير الرقمنة على سلوكيات الأفراد وقيمهم الثقافية والاجتماعية. تهدف الدراسة إلى استقصاء أثر التحول الرقمي في تغيير منظومة القيم الاجتماعية مع التركيز على قيم التسامح. تسعى إلى تحليل كيفية تأثير تبني التقنيات الرقمية على تعزيز ثقافة التسامح والاحترام المتبادل في المجتمع، بالإضافة إلى تقديم رؤية شاملة لكيفية تكامل القيم التقليدية مع المتطلبات الرقمية الحديثة. كما تهدف إلى تقديم توصيات تسهم في صياغة سياسات ثقافية وتعليمية تدعم تحقيق التوازن بين التطور الرقمي والحفاظ على القيم الإنسانية الأساسية.
المتغير المستقل	التحول الرقمي
المتغير التابع	قيم التسامح
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن التحول الرقمي قد أسهم في تعزيز قيم التسامح من خلال تسهيل الوصول إلى المعلومات وتوسيع دائرة التفاعل الاجتماعي. كما تبين أن استخدام التقنيات الرقمية بشكل فعال يساهم في تعزيز ثقافة الحوار والتعايش بين مختلف شرائح المجتمع. توصي الدراسة بضرورة دعم برامج التوعية والتدريب لتعزيز الوعي الرقمي مع الحرص على المحافظة على القيم الإنسانية، كما تدعو إلى صياغة سياسات ثقافية تربط بين التطور التكنولوجي والارتقاء بالقيم الاجتماعية.
الدراسة	المزين، أحمد أحمد محمد. (2024).
أهداف الدراسة	تركز الدراسة على تحليل تطبيقات التحول الرقمي في جامعة طنطا مع تسليط الضوء على تجربة كلية الآداب كنموذج رائد في هذا المجال. يستعرض البحث كيف يمكن للجهات الأكاديمية أن تتبنى التقنيات الرقمية لتحسين جودة التعليم والبحث العلمي، مع دراسة تفصيلية لتحديات وفرص التحول الرقمي في البيئة الجامعية. كما يتناول البحث تأثير التحول الرقمي على أساليب التدريس وإدارة المعرفة، ويسلط الضوء على العوامل المؤثرة في نجاح عملية التحول في المؤسسات

	التعليمية. تهدف الدراسة إلى تقييم أثر التحول الرقمي في تحسين الأداء الأكاديمي وتطوير العملية التعليمية في جامعة طنطا، مع التركيز على نموذج كلية الآداب. تسعى إلى استقصاء العوامل التي تسهم في تسريع وتيرة التحول الرقمي في المؤسسات التعليمية وكيفية الاستفادة من التقنيات الرقمية لتحسين جودة التعليم والبحث العلمي. كما تهدف إلى تقديم رؤية متكاملة تساعد في تحديد التحديات التي تواجه المؤسسات التعليمية في تطبيق التحول الرقمي وتقديم توصيات عملية لتعزيز الكفاءة والجودة في العملية التعليمية.
المتغير المستقل	التحول الرقمي
المتغير التابع	أداء العملية التعليمية
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت الدراسة أن تطبيق التحول الرقمي في كلية الآداب أسهم في تسريع مستوى الأداء التعليمي والبحثي بشكل ملحوظ، حيث أفرز تحسينات في أساليب التدريس وإدارة المعرفة وتطوير المناهج الدراسية. كما تبين أن التحديات الرئيسية تكمن في مقاومة التغيير ونقص الكفاءات الرقمية، مما يستدعي بذل جهود إضافية في تدريب وتأهيل الكوادر. بناءً على النتائج، أوصت الدراسة بتطوير استراتيجية شاملة للتحول الرقمي في المؤسسات التعليمية تشمل تحديث البنية التحتية الرقمية وتوفير برامج تدريبية مستمرة، بالإضافة إلى تبني سياسات داعمة لتعزيز الابتكار والبحث العلمي في ظل البيئة الرقمية الحديثة.
الدراسات الأجنبية	
الدراسة	Ambabi, Aya Saeed, Ahmed, Ayman Wagdy, and Mahgoub, Hasnaa Mahmoud Ahmed. (2018)
أهداف الدراسة	تستعرض الدراسة تطبيقات الحوسبة السحابية في المكتبات من خلال إجراء دراسة ميدانية شملت مكتبات جامعة أسيوط. تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على كيفية استغلال التقنيات السحابية لتحسين التحول الرقمي المكتبية، بما يشمل سهولة الوصول إلى الموارد الرقمية وتخفيض التكاليف التشغيلية بالإضافة إلى تحسين مرونة إدارة البيانات. تهدف الدراسة إلى تحليل تأثير الحوسبة السحابية على أداء المكتبات في جامعة أسيوط، مع التركيز على استقصاء العلاقة بين تبني هذه التقنيات وتحسين التحول الرقمي المكتبية. تسعى الدراسة إلى تقديم إطار نظري يوضح الفوائد العملية لتطبيق الحوسبة السحابية في المكتبات وتحديد التحديات التي قد تواجهها الجهات المعنية في عملية التحول التقني.

المتغير المستقل	الحوسبة السحابية
المتغير التابع	أداء المكتبات
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن تطبيق الحوسبة السحابية أسهم في تحسين التحول الرقمي المكتبية من حيث زيادة الكفاءة وتسهيل الوصول إلى الموارد الرقمية. كما تبين أن تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين عمليات إدارة البيانات كانت من أبرز الفوائد. توصي الدراسة بضرورة تبني الحلول السحابية في المكتبات مع توفير برامج تدريبية للكوادر لضمان الاستخدام الأمثل للتقنية وتجاوز العقبات التشغيلية.
الدراسة	Amin, Rahab Adel Salah El-Din. (2023)
أهداف الدراسة	تركز الدراسة على استعراض تطبيقات الحوسبة السحابية في المجال المحاسبي، مع تحليل لكيفية مساهمة هذه التقنية في تحسين جودة العمليات المحاسبية وإدارة البيانات المالية. يقدم البحث إطاراً نظرياً يعرض الفوائد المحتملة من استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات التي تعتمد على نظم المحاسبة الرقمية. تهدف الدراسة إلى تحليل أثر تبني الحوسبة السحابية على تحسين الأداء المحاسبي، مع استقصاء العلاقة بين استخدام التقنيات السحابية وتطوير آليات إعداد التقارير المالية وإدارة البيانات. تسعى الدراسة إلى إبراز الفوائد مثل تقليل الأخطاء البشرية وتسهيل عمليات التدقيق وتحسين مستوى الشفافية في المعاملات المالية.
المتغير المستقل	الحوسبة السحابية
المتغير التابع	الأداء المحاسبي
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن استخدام الحوسبة السحابية يساهم في تحسين دقة وفعالية العمليات المحاسبية، حيث يقلل من الأخطاء ويزيد من سرعة معالجة البيانات المالية. كما تبين أن تحسين آليات إعداد التقارير والمراقبة المالية من النتائج الإيجابية لتطبيق هذه التقنية.

توصي الدراسة بضرورة الاستثمار في الحلول السحابية وتطوير البنية التحتية الرقمية في المؤسسات المحاسبية مع تقديم برامج تدريبية لتعزيز قدرات العاملين.	
الدراسة	Abdelsalam, Osama Abdelsalam Ali. (2013)
أهداف الدراسة	تتناول الدراسة عملية التحول الرقمي في الجامعات المصرية من خلال تحليل دقيق للعوامل المؤثرة في تطبيق التقنيات الرقمية على مستوى التعليم العالي. يركز البحث على دراسة مدى تأثير التحول الرقمي على تحسين جودة التعليم والبحث العلمي في الجامعات المصرية، مع استعراض لأبرز التحديات والفرص المرتبطة بتبني هذه التقنيات. تهدف الدراسة إلى تقييم أثر التحول الرقمي على الأداء الأكاديمي والإداري في الجامعات المصرية، من خلال تحليل العلاقة بين تبني التقنيات الرقمية وتطوير الخدمات التعليمية والبحثية. تسعى الدراسة إلى تقديم إطار تحليلي يوضح العوامل الداعمة للتحول الرقمي وكيفية تجاوز العقبات التنظيمية والتقنية التي قد تعيق العملية.
المتغير المستقل	التحول الرقمي
المتغير التابع	أداء الجامعات
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن تبني التحول الرقمي يساهم في تسريع مستوى الجودة في التعليم والبحث العلمي، حيث يؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل العقبات الإدارية. كما تم الكشف عن ضرورة تحديث البنية التحتية الرقمية وتوفير برامج تدريبية مستمرة للكوادر الأكاديمية. توصي الدراسة بوضع سياسات استراتيجية شاملة تدعم التحول الرقمي في الجامعات لتعزيز التنافسية وتحسين الخدمات التعليمية.
الدراسة	Atia, Ahmed Mohamed Salah. (2021)
أهداف الدراسة	تركز الدراسة على استقصاء تأثير التحول الرقمي في مصر على مهام ومسؤوليات المدققين في القطاع العام والخاص. يستعرض البحث العلاقة بين التطورات التكنولوجية والتحول الرقمي وبين المسؤوليات الجديدة التي تفرضها هذه العملية على مهنة التدقيق، مع تحليل

	لأثر التغيرات الرقمية على جودة التدقيق والمساءلة المالية. تهدف الدراسة إلى تحليل كيف يساهم التحول الرقمي في إعادة تشكيل أدوار المدققين من خلال دراسة العلاقة بين تبني التقنيات الرقمية وتسريع مستويات الشفافية والمساءلة المالية. تسعى الدراسة إلى استقصاء التحديات والفرص التي تواجه المدققين في ظل التطورات الرقمية، مع تقديم توصيات لتطوير مهاراتهم ومواكبة التغيرات التقنية بما يخدم تحسين جودة عمليات التدقيق.
المتغير المستقل	التحول الرقمي
المتغير التابع	مسؤوليات المدققين
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أظهرت النتائج أن التحول الرقمي يفرض تحديات جديدة على المدققين من خلال تعقيد نظم المعلومات والبيانات، لكنه يوفر أيضاً فرصاً لتعزيز جودة التدقيق من خلال أدوات تحليلية متطورة. أوضحت الدراسة ضرورة تحديث معايير التدقيق وتقديم برامج تدريبية متخصصة لتأهيل المدققين للتعامل مع البيئات الرقمية. توصي الدراسة بتبني سياسات تشجع على دمج التقنيات الرقمية في عمليات التدقيق وتطوير الأطر التنظيمية لمواكبة التحديات الجديدة وتعزيز الشفافية في القطاع المالي.

1. التعريفات والمفاهيم الأساسية

1.1. الحوسبة السحابية (Cloud Computing)

- تعريف: هي نموذج يوفر إمكانية الوصول عند الطلب إلى موارد حوسبية مشتركة (خوادم، تخزين، تطبيقات) عبر شبكة الإنترنت، مع القدرة على التوسع المرن والدفع حسب الاستخدام¹.

- الأبعاد الرئيسية:

▪ نموذج الخدمة (IaaS)، PaaS، SaaS)

- نموذج النشر (عام، خاص، هجين)
- خصائص (المرونة، القابلية للتوسع، الاكتفاء الذاتي، الدفع حسب الاستهلاك)².

1.2. التحول الرقمي (Digital Transformation)

- تعريف: العملية التي تعتمد على التقنيات الرقمية لإعادة تصميم العمليات والخدمات والنماذج التنظيمية بهدف تحقيق ابتكار مستمر وتعزيز الكفاءة والقيمة المقدمة للمستخدمين³.
- عناصر التحول الرقمي في القطاع العام:
 - التحول في الخدمات الحكومية الإلكترونية
 - إعادة هندسة الإجراءات الإدارية
 - بناء بيئة بيانات متكاملة وقابلة للتحليل
 - تعزيز ثقافة الابتكار والتعلم المؤسسي⁴.

2. الأطر والنظريات الداعمة

2.1. نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovation)

- توصيفها: تشرح كيف ومتى ولماذا تتبنى المنظمات الابتكارات التكنولوجية، مع التركيز على الخصائص الخمس للابتكار (المزايا النسبية، التوافق، التعقيد، القابلية للتجربة، الملاحظة)⁵.
- تطبيقها في البحث: تساعد في فهم معدلات تبني الجهات الحكومية للحوسبة السحابية ومدى توافقها مع بيئاتها التنظيمية.

2.2. إطار TOE (Technology–Organization–Environment)

○ مكوناته:

1. العوامل التكنولوجية: خصائص الحوسبة السحابية (الأمن، التوسع، التوافر).

2. العوامل التنظيمية: حجم المؤسسة، الثقافة المؤسسية، الموارد البشرية والتقنية.

3. العوامل البيئية: الضغوط التنظيمية والقانونية، المنافسة، دعم الحكومة للتحويل

الرقمي⁶.

○ دوره: يوفر منظومة شاملة لتحليل مدى جاهزية الجهات الحكومية لاعتماد الحوسبة

السحابية.

2.3. نظرية الرؤية المستندة إلى الموارد (Resource-Based View)

○ الفكرة الرئيسة: المنظمات التي تمتلك موارد تقنية فريدة ونادرة (مثل البنية التحتية

السحابية المتطورة) قادرة على تحقيق ميزة تنافسية مستدامة⁷.

○ الأهمية في القطاع العام: كيف يمكن لاستثمارات الحوسبة السحابية أن تتحول إلى موارد

استراتيجية تعزز قدرات الخدمات الحكومية.

2.4. النظرية المؤسسية (Institutional Theory)

○ المفهوم: تؤكد على دور الضغوط التنظيمية والاجتماعية (القوانين، المعايير، التوقعات

المجتمعية) في دفع المؤسسات إلى تبني ممارسات تقنية جديدة⁸.

○ تطبيقها: تفسير دور السياسات الحكومية السعودية (رؤية 2030، البنية التشريعية للتحويل

الرقمي) في تحفيز الجهات العامة لاستخدام الحوسبة السحابية.

3. العلاقة التفاعلية بين الحوسبة السحابية والتحول الرقمي

3.1. محركات التسريع (Enablers)

○ المرونة والتوسع السريع: تمكين الجهات الحكومية من إطلاق الخدمات الجديدة دون الحاجة لاستثمارات رأس مالية كبيرة.

○ الابتكار المستمر: تسهيل اختبارات النماذج الأولية (PoC) وخدمات التحليلات المتقدمة.

○ التكلفة الفعالة: نموذج الدفع حسب الاستخدام يقلل من الهدر ويزيد من كفاءة الإنفاق.

3.2. المعوّقات والتحديات (Barriers)

○ المخاوف الأمنية والامتثال للأنظمة (PCI DSS) ، حماية البيانات الشخصية.

○ الفجوة المهارية لدى الموظفين الحكوميين.

○ القيود التشريعية والتنظيمية المتعلقة بتخزين البيانات على السحابة.

3.3. التكامل مع استراتيجيات الحكومة الرقمية

○ توافق مع مبادرات "المدن الذكية" و"الحكومة الإلكترونية" ضمن رؤية السعودية 2030.

○ دور البوابات الوطنية والمنصات الحكومية (مثل منصة "سداد" و"أبشر") في تعزيز بنية تحتية سحابية موحدة.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: الحوسبة السحابية

1. مقدمة المبحث

1.1 نشأة الحوسبة السحابية وتطورها التاريخي

بدأ مفهوم الحوسبة السحابية في الظهور مطلع العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، مع ظهور تقنيات الافتراضية التي مكنت من تشغيل الخوادم عن بُعد وتوزيع الموارد بكفاءة أعلى. (Amara, 2013) توسّعت هذه الفكرة سريعًا بعدما قدمت شركات كبرى مثل أمازون خدمة "EC2" عام 2006، مما مثّل نقطة تحوّل في كيفية استضافة وتشغيل التطبيقات والخدمات الرقمية على الإنترنت. (Ahmed, 2014)

1.2 دوافع الاهتمام بها في القطاع العام

يَعزى الاهتمام المتزايد بالحوسبة السحابية في القطاع العام إلى الرغبة في خفض التكاليف التشغيلية وتعزيز المرونة في تقديم الخدمات الحكومية، حيث وجدت دراسات أن المؤسسات الحكومية التي اعتمدت السحابة حققت وفورات مالية وكفاءات تشغيلية ملحوظة. (Jabi & Ja'roun, 2015) كما أظهرت بحوث أخرى أن الانتقال إلى نماذج الدفع حسب الاستخدام يتيح للجهات الحكومية التوسع والاستجابة للمطالب المتغيرة دون أعباء استثمارية كبيرة في البنية التحتية. (Abdullah & Abbass, 2022)

1.3 أهداف المبحث ومنهجيته

يهدف هذا المبحث إلى:

1. تحديد المفاهيم الأساسية للحوسبة السحابية وتبيان مظاهرها العملية في القطاع العام.
2. استقصاء دوافع تبنيها والفوائد المتحققة منها في المؤسسات الحكومية.
3. تحليل الأطر المنهجية والتقنيات الداعمة لقياس فاعلية هذا التحول.

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تصميم استبانة مكوّنة من 38 فقرة لقياس متغيرات البحث وجمع البيانات من عينة طبقية عشوائية من العاملين في الجهات الحكومية، ثم جُمعت البيانات وحُلّلت باستخدام برنامج (SPSS) لاختبار الفرضيات وقياس العلاقات بين تَبَيّ الحوسبة السحابية ومستوى الكفاءة الرقمية. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

2. الإطار النظري للحوسبة السحابية

يهدف الإطار النظري إلى توضيح المفاهيم والمبادئ الأساسية للحوسبة السحابية من خلال ثلاثة محاور رئيسية: تعريف الحوسبة السحابية ومفاهيمها الأساسية، الخصائص الجوهرية التي تميزها، والفروق بينها وبين الأنماط التقليدية لاستضافة البيانات.

2.1 تعريف الحوسبة السحابية ومفاهيمها الأساسية

الحوسبة السحابية (Cloud Computing) هي نموذج تمكيني يتيح تقديم موارد حاسوبية—سواء كانت خوادم أو تخزين أو قواعد بيانات أو شبكات أو برمجيات—عبر الإنترنت وفق آليات مرنة وقابلة للتوسع، مع اعتمادها على البيئات الافتراضية لتحقيق الكفاءة وتخفيض التكاليف (عمارة، 2013). تعرّف المطيري (2018) الحوسبة السحابية بأنها "نموذج يوفر وصولاً سهلاً عند الطلب إلى مجموعة مشتركة من الموارد الحاسوبية القابلة للتكوين بسرعة، والتي يمكن توفيرها وإتاحتها بأقل جهد إدارة أو تفاعل مع مزود الخدمة" (المطيري، 2018). ويؤكد أحمد وآخرون (2023) أن أحد أهم ملامح هذا النموذج هو قدرته على فصل البرمجيات والبُنى التحتية الخاصة بالتطبيقات عن الأجهزة المادية، مما يتيح نشر الخدمات الرقمية دون الحاجة لشراء أجهزة أو صيانتها بصفة دائمة (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023).

كما يشير عبد الله وعبّاس (2022) إلى أن الحوسبة السحابية تقوم على مبادئ افتراضية تتمثل في إنشاء بيئات تشغيل مستقلة "داخل" الخادم الفيزيائي الواحد، بحيث يمكن تشغيل عدة أنظمة تشغيل وتطبيقات بشكل متزامن مع التحكم في مستويات الأمان والخصوصية لكل بيئة منها (Abdullah & Abbass, 2022).

وتنبثق عن هذا التعريف مفاهيم أساسية عدة، من أبرزها:

- **التخزين السحابي (Cloud Storage):** توفير مساحات تخزين مرنة تُدار عن بُعد عبر خوادم موزعة، مع إمكانية الوصول إليها من أي مكان وفي أي وقت.
- **التطبيقات السحابية (Cloud Applications):** برمجيات تُقدّم للمستخدمين عبر المتصفح أو واجهات برمجة التطبيقات، دون الحاجة للتثبيت المحلي على أجهزتهم.
- **الخدمات المدارة (Managed Services):** نماذج خدمائية يشرف عليها مزود السحابة بشكل كامل، بدءاً من البنية التحتية وحتى مستوى التطبيقات.

2.2 الخصائص الجوهرية للحوسبة السحابية

تتميز الحوسبة السحابية بعدة خصائص هي التي تجعلها نموذجاً فريداً مقارنة بالأنظمة التقليدية، ويمكن إجمالها فيما يلي:

1. المرونة: (Flexibility)

تشير المرونة إلى قدرة المستخدم على تعديل حجم ونوع الموارد وفق الحاجة الفعلية دون أي تأثير على أداء النظام، وذلك بفضل آليات الافتراضية والحاويات (Containers) التي تسمح بإضافة أو إزالة موارد تشغيلية بسلاسة. (Adbibbi & Eljadi, 2020) كما يسلط مكاوي (2013) الضوء على أن المرونة تمكن المؤسسات من إعادة توزيع الحوسبة والتخزين بين التطبيقات بسرعة، مما يدعم أتمتة العمليات وتقليل زمن الانتظار (مكاوي، 2013).

2. القابلية للتوسع: (Scalability)

تمكّن القابلية للتوسع المنظمات من تسريع أو خفض حجم الموارد الحاسوبية بشكل ديناميكي استجابةً لتغيرات الطلب، سواء كان ذلك على مستوى المعالجة (CPU) أو الذاكرة أو التخزين، كما أوضح عمارة (2013) بأن هذا المفهوم يُسهم في تحقيق استغلال أمثل للموارد وتقليل الهدر. ويؤكد بارغش وأرف (2017) أن خوارزميات موازنة التحميل (Load Balancing) تلعب دورًا محوريًا في هذا الجانب، من خلال توجيه الطلبات إلى الخوادم الأقل انشغالًا لتحقيق أفضل توزيع للأداء. (Barghash & Aref, 2017)

3. الدفع حسب الاستخدام: (Pay-per-Use)

يُعدّ نموذج الدفع حسب الاستخدام من أهم السمات الاقتصادية للحوسبة السحابية، حيث يدفع المستخدمون فقط مقابل الموارد التي استهلكوها بالفعل، سواء كان ذلك بالساعة أو بالدقيقة أو حتى بالثانية في بعض النماذج. (Tawer, Yahya, & Amir, 2022) وقد أظهرت دراسة خالد وآخرين (2015) أن هذا النموذج يساهم في تقليل النفقات الرأسمالية للمؤسسات، خصوصًا الصغيرة والمتوسطة، إذ يمكنها البدء بموارد محدودة ثم التوسع تدريجيًا دون استثمارات ضخمة في البنية التحتية. (Khalifa, 2015)

4. التوافر العالي: (High Availability)

تضمن الحوسبة السحابية استمرارية تشغيل الخدمات والوصول إليها على مدار الساعة، عبر توزيع البيانات والتطبيقات على مراكز بيانات متعددة جغرافيًا، مما يقلل من مخاطر الانقطاع ويعزز القدرة على التعافي السريع من الكوارث. (Farkash & Al-Hasi, 2020) (Disaster Recovery)

5. الأمان المُعزّز: (Enhanced Security)

بالرغم من التحديات التي تواجه حماية البيانات في البيئة السحابية، فقد طوّرت حلول تشفير متقدمة ونماذج إدارة الهوية والوصول (IAM) لضمان سرية البيانات وسلامة التواصل بين العملاء والخوادم. (Ibrahim, 2019) وتعد معايير مثل ISO/IEC 27017 و27018 من المعايير الدولية المعتمدة لتنظيم الأطر الأمنية في السحابة (عبدالله وعبّاس، 2022).

2.3 الفروق بين الحوسبة السحابية والأنماط التقليدية لاستضافة البيانات
على الرغم من أن الهدف النهائي لكلا النموذجين يتمثل في استضافة البيانات والتطبيقات، فإن هناك فروقاً جوهرية تميّز الحوسبة السحابية عن الأنظمة التقليدية:

المحور	الأنماط التقليدية (On-Premise)	الحوسبة السحابية (Cloud)
نموذج الملكية	تملك المؤسسة الخوادم والبنى التحتية وتديرها داخلياً	استخدام موارد مزود خارجي دون الحاجة للملكيتها أو صيانتها
التكاليف الأولية	استثمارات رأسمالية كبيرة لشراء الأجهزة ورخص البرمجيات	تكاليف تشغيلية متغيرة تعتمد على الاستهلاك الفعلي فقط (Pay-per-Use)
المرونة والتوسع	محدود بالتوافر المادي للخوادم ويحتاج لخطط طويلة الأمد للتوسيع	إمكانية تعديل الموارد ديناميكياً في أي وقت بحسب الطلب
الصيانة والإدارة	تتطلب فرق تقنية داخلية لإدارة التحديثات والصيانة الدورية	يتولى المزود إدارة الصيانة والتحديثات، مما يقلل عبء الإدارة على المؤسسة
وقت النشر (Time-to-Market)	أطول بسبب إجراءات التوريد والبناء والتثبيت والاختبار	قصير جداً، حيث يتم توفير الموارد وتفعيلها في دقائق إلى ساعات
الاستمرارية والتعافي	يعتمد على خطط نسخ احتياطي محلي واستراتيجيات ضمّ مواقع خارجية	مدمج في المنصة عبر مراكز بيانات متعددة تضمن توافر الخدمة والتعافي التلقائي
الأمان والامتثال	يتحكم فيها بشكل كامل السياسات الداخلية للمؤسسة	تفرض بعض القيود لمزود الخدمة لكنها توفر حلول تشفير وإدارة هوية متقدمة

يبرز مما سبق أن الحوسبة السحابية تتفوق على الأنماط التقليدية في عدة محاور رئيسية، لاسيما المرونة والقدرة على التوسع وتقليل التكاليف الأولية وتسريع نشر الخدمات. (Khalaf & Sharafat, 2019)

كما أن تبني الحوسبة السحابية يتيح للمؤسسات الخروج من دائرة الانكفاء التقني والتركيز على أهدافها الاستراتيجية، بدلاً من الانشغال بصيانة الخوادم وتحديث الأنظمة. (Jabi & Ja'roun, 2015) ومن منظور الأداء، تبين أن المنصات السحابية تحقق مؤشرات متقدمة في زمن الاستجابة وتوافر الخدمة مقارنة

بالأنظمة المحلية، مما ينعكس إيجابياً على مستوى رضا المستخدمين وكفاءة العمليات (Redouane & Siham, 2025).

3. نماذج خدمات الحوسبة السحابية

3.1 البنية التحتية كخدمة (IaaS)

تُتيح خدمة البنية التحتية كخدمة (Infrastructure as a Service) للمؤسسات الوصول إلى موارد حوسبية افتراضية—مثل الخوادم ومساحات التخزين والشبكات—من خلال مزود السحابة دون الحاجة لامتلاك الأجهزة فعلياً. ويقوم المزود بإدارة طبقة الأجهزة والافتراضية، بينما يتولى المستخدم مسؤولية نظم التشغيل والتطبيقات والبيانات (عمارة، 2013). يُعدّ نموذج IaaS مثالاً له خدمة Amazon EC2، حيث يدفع المشترك مقابل عدد ساعات تشغيل الأجهزة الافتراضية ويستطيع تعديل مواصفاتها (CPU، RAM، التخزين (في أي وقت. (Abdullah & Abbass, 2022)

3.2 المنصة كخدمة (PaaS)

توفّر المنصة كخدمة (Platform as a Service) بيئة تطوير وتشغيل جاهزة للتطبيقات، تشمل نظام تشغيل وقاعدة بيانات وأدوات تطوير، من دون الحاجة لإدارة البنية التحتية الأساسية. يركز المستخدم على كتابة الشيفرة واختبار التطبيقات، بينما يتولى مزود الخدمة إدارة الخوادم والوسائط والنسخ الاحتياطي والتحديثات الأمنية. (Farkash & Al-Hasi, 2020) من أشهر الأمثلة على خدمة PaaS Google App Engine وMicrosoft Azure App Service، اللتان تتيحان نشر التطبيقات برمجياً مع إمكانيات تكاملية عالية مع قواعد البيانات والأدوات التحليلية. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

3.3 البرمجيات كخدمة (SaaS)

تمكّن البرمجيات كخدمة (Software as a Service) المستخدمين من الوصول إلى تطبيقات جاهزة عبر المتصفح أو واجهات برمجة التطبيقات، دون الحاجة لتثبيت أو صيانة محلية. يدفع المشترك عادة رسماً شهرياً أو سنوياً مقابل عدد المستخدمين أو حجم البيانات، ويستفيد من التحديثات التلقائية والنسخ الاحتياطي المركزي (عمارة، 2013). من الأمثلة الشائعة Salesforce: لإدارة علاقات العملاء، و Microsoft 365 للأتمتة المكتبية. وأظهرت الدراسات أن نمط SaaS يساهم في خفض زمن النشر وزيادة مرونة الاستخدام بنسبة تصل إلى 40٪ مقارنة بالتطبيقات التقليدية. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

3.4 نماذج خدمات متخصصة (FaaS، DBaaS، وغيرها)

تطوّرت الحوسبة السحابية لتضمّن نماذج أكثر تخصصاً تلبي احتياجات محددة:

- البرمجة كخدمة (Function as a Service – FaaS): يتيح هذا النموذج تنفيذ الشيفرات البرمجية كردود فعل لأحداث معينة دون الحاجة لإدارة الخادم، ويعرف أحياناً بـ"الحوسبة بدون خادم" (serverless)

يدفع المستخدم مقابل زمن تنفيذ الدالة الفعلي فقط، مما يقلص التكلفة عند فترات عدم الاستخدام (Tawer, Yahya, & Amir, 2022).

- قاعدة البيانات كخدمة (Database as a Service – DBaaS) تتولى الخدمة إدارة قواعد البيانات بالكامل—من التهيئة والتوسيع التلقائي إلى النسخ الاحتياطي والمراقبة—مما يمكن المؤسسات من التركيز على تصميم البيانات دون القلق حول صيانتها. (Redouane & Siham, 2025)
- خدمات متخصصة أخرى: مثل التخزين كخدمة (Storage as a Service) للتحكم في النسخ الاحتياطي والتخزين الأرشييفي، وخدمة الرسائل كخدمة (Messaging as a Service) لتسهيل التكامل بين الأنظمة عبر السحابة.

تُعزّز هذه النماذج المتخصصة قدرة المنظمات على اختيار الخدمات الأمثل لاحتياجاتها بدقة، ما ينعكس إيجابياً على الكفاءة التشغيلية وتقليل التكلفة الإجمالية للملكية.

4. نماذج نشر الحوسبة السحابية

يتعلق نموذج نشر الحوسبة السحابية بكيفية تهيئة الموارد والخدمات السحابية لتلبية احتياجات المؤسسات والمستخدمين، ويُقسّم بشكل رئيسي إلى أربعة نماذج: السحابة العامة، والسحابة الخاصة، والسحابة الهجينة، والسحابة المجتمعية. يهدف هذا التقسيم إلى تمكين الجهات من اختيار النموذج الأمثل بناءً على متطلبات الأمان، والأداء، والكلفة، والقابلية للتوسع، ومستوى التحكم الذي تحتاجه في البنية التحتية الرقمية (عمارة، 2013).

4.1 السحابة العامة (Public Cloud)

التعريف والمفهوم

تشير السحابة العامة إلى البنية التحتية السحابية التي يوفرها مزود خدمة خارجي لعدد غير محدود من العملاء عبر الإنترنت، بحيث يتشارك هؤلاء العملاء في موارد حوسبية متاحة للجميع مثل الخوادم والتخزين والشبكات (المطيري، 2018).

المزايا

1. تكلفة أولية منخفضة: لا تحتاج المؤسسات إلى استثمارات رأسمالية لشراء الأجهزة أو إنشاء مراكز بيانات خاصة؛ بل تدفع رسوم استخدام شهرية أو سنوية بناءً على حجم الموارد المستهلكة (Abdullah & Abbass, 2022).

2. قابلية التوسع الفورية: يمكن للمستخدمين زيادة أو تقليل الموارد الحاسوبية (CPU ، RAM ، التخزين) بنقرة واحدة أو آلياً عبر واجهات برمجة التطبيقات، دون الحاجة لطلب أجهزة جديدة أو إعداد بنية تحتية إضافية. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
3. المرونة والابتكار السريع: يتيح النشر السحابي العام للمطورين والفرق التقنية تجربة خدمات جديدة (مثل قواعد البيانات المُدارة، وخدمات الذكاء الاصطناعي) والبدء في تطوير التطبيقات بسرعة، مما يسرّع من دورة حياة التطوير. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

التحديات

1. مخاوف الأمان والخصوصية: مشاركة الموارد مع جهات أخرى قد تثير مخاوف تتعلق بتسرب البيانات أو الوصول غير المصرح به؛ رغم وجود معايير تشفير حديثة، إلا أن المؤسسات ذات المتطلبات الأمنية العالية قد تلجأ لخيارات أخرى. (Ibrahim, 2019)
2. الالتزام بالامتثال: قد تواجه بعض الجهات الحكومية أو المؤسسية قيوداً تنظيمية تمنع تخزين البيانات على بنى خارجية تقع ضمن اختصاصات قانونية مختلفة. (Tawer, Yahya, & Amir, 2022)
3. تبعية المزود (Vendor Lock-In): قد يصعب نقل التطبيقات والبيانات إلى مزود آخر دون تكاليف وجهود إعادة تصميم عالية إذا اعتمدت المؤسسة بشكل كبير على خدمات متخصصة لمزود واحد (Redouane & Siham, 2025).

أمثلة على مقدمي الخدمة Amazon Web Services ، Microsoft Azure ، Google Cloud Platform.

4.2 السحابة الخاصة (Private Cloud)

التعريف والمفهوم

السحابة الخاصة هي نموذج نشر تُنشئ فيه المؤسسة بنية تحتية سحابية داخلية أو مخصصة لها على شبكة خاصة مغلقة، قد تكون مستضافة داخل مركز بيانات المؤسسة أو لدى مزود خدمات خارجي يخصص البنية بشكل حصري لها (عمارة، 2013).

المزايا

1. تحكم كامل في الأمان والامتثال: تمتلك المؤسسة السيطرة الكاملة على إعدادات الأمان، وتشغيل جدران الحماية، وسياسات التشفير، مما يضمن توافقها مع المتطلبات التنظيمية والقانونية المحلية (عبدالله & عباس، 2022).
2. أداء متوقع وعالي التوفر: توفر البنية الخاصة موارد مخصصة لا تنافس عليها جهات خارجية، مما يقلل من احتمالية تباطؤ الأداء في فترات الذروة. (Barghash & Aref, 2017)

3. مرونة في التخصيص: تستطيع المؤسسات تصميم البنية التحتية لتلائم تطبيقاتها الداخلية ومعاييرها الخاصة، بما في ذلك دمج أنظمة تقليدية ضمن بيئة سحابية خاصة. (Khalaf & Sharafat, 2019)

التحديات

1. تكلفة رأسمالية مرتفعة: يتطلب إنشاء مركز بيانات داخلي أو استئجار موارد مخصصة تكلفة أولية عالية تشمل الأجهزة، ومرافق التبريد، والطاقة، والصيانة الدورية. (Jabi & Ja'roun, 2015)
 2. تعقيد الإدارة: تحتاج المؤسسة إلى كوادرات تقنية مؤهلة لإدارة البنية التحتية وصيانتها وتحديثها بشكل مستمر، مما يزيد التكلفة التشغيلية (مكاوي، 2013).
 3. قابلية التوسع المحدودة: عند بلوغ الموارد حدها الأقصى، يتوجب على المؤسسة شراء أجهزة جديدة أو توسيع المراكز الحالية، ما يستغرق وقتًا وجهدًا مقارنة بالمرونة الفورية في السحابة العامة. (Khalifa, 2015)
- أمثلة: بنوك وهيئات حكومية تبنى سحابة داخلية لدعم تطبيقاتها الحيوية.

4.3 السحابة الهجينة (Hybrid Cloud)

التعريف والمفهوم

يجمع نموذج السحابة الهجينة بين اثنين أو أكثر من نماذج النشر (غالبًا العام والخاص)، مع إمكانية انتقال وتحريك البيانات والتطبيقات بسلاسة بين البيئات وفقًا للضغوط التشغيلية واحتياجات الأمان والتكلفة (عمارة، 2013).

المزايا

1. التكامل الأمثل بين التكاليف والأمان: يمكن تشغيل الأحمال الحساسة والبيانات السرية على السحابة الخاصة، بينما تُستضاف التطبيقات ذات الطلب المتغير على السحابة العامة لتقليل التكلفة وزيادة المرونة. (Abdullah & Abbass, 2022).
2. المرونة التشغيلية: يسمح هذا النموذج بإطلاق موارد إضافية في السحابة العامة أو استرجاعها عند انتهاء ذروة الاستخدام، فيما تبقى البنية الأساسية الأساسية في السحابة الخاصة ثابتة. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023).
3. التعافي من الكوارث واستمرارية الأعمال: يمكن استخدام السحابة العامة كمنصة نسخ احتياطي أو للتعافي من الكوارث، مما يضمن توفر الخدمات الحيوية حتى في حالات الانقطاع عن السحابة الخاصة. (Farkash & Al-Hasi, 2020).

التحديات

1. تعقيد التكامل والإدارة: يتطلب الربط بين البيئتين شبكة أمان متقدمة وآليات إدارة هوية وامتثال مشتركة، بالإضافة إلى مراقبة حركة البيانات لضمان عدم انتهاك السياسات الأمنية. (Ibrahim, 2019)
 2. التكلفة الكامنة للإدارة: على الرغم من التوفير المحتمل في التكاليف الرأسمالية، فإن أنظمة المراقبة والتكامل تدفع باتجاه زيادة التكلفة التشغيلية والخبرة التقنية اللازمة. (Redouane & Siham, 2025)
 3. تعقيدات الامتثال والتنظيم: يجب توحيد معايير الامتثال في البيئتين—العام والخاص—مع مراعاة قوانين حماية البيانات عند نقلها بينهما. (Tawer, Yahya, & Amir, 2022)
- أمثلة: وزارة تتعامل مع بيانات المواطنين الحساسة عبر سحابة خاصة، وتستخدم سحابة عامة لاستضافة موقعها الإلكتروني وخدمات التفاعلات الزمنية الحية.

4.4 السحابة المجتمعية (Community Cloud)

التعريف والمفهوم

تمثل السحابة المجتمعية نموذجًا ناشئًا تشارك فيه مجموعة من المؤسسات—كحكومات إقليمية أو مؤسسات أكاديمية—بنية تحتية سحابية مشتركة لدعم احتياجاتها المتشابهة من الأمان والحوكمة والتوافق التنظيمي (عمارة، 2013).

المزايا

1. توافق تنظيمي مشترك: ينشأ اتفاق مسبق بين الجهات المشاركة يحدد معايير الأمان والامتثال، ما يسهل مشاركة البيانات والتطبيقات ضمن إطار قانوني موحد. (Jabi & Ja'roun, 2015)
2. تقاسم التكاليف والموارد: تشارك المؤسسات في نفقات البنية التحتية والتشغيل، ما يقلل الأعباء المالية لكل طرف مقارنة بإنشاء بنية خاصة منفردة. (Kellou & Benamer, 2024)
3. تعزيز التعاون والابتكار: يتيح هذا النموذج بيئة تشاركية لتطوير تطبيقات وخدمات متخصصة تخدم أهدافًا مشتركة، مثل منصات البحث العلمي أو تبادل البيانات المناخية. (El-Moffock, 2023)

التحديات

1. إدارة الحوكمة المشتركة: يتطلب تنسيق سياسات الأمان والخصوصية بين عدد من الجهات اتفاقات حوكمة مُحكمة، وإلا قد تنشأ تعارضات في المصالح أو معايير الامتثال. (Hadjar & Bendjeloul, 2023)
2. سواء الجدارة بالثقة: تحتاج المؤسسات إلى تقييم مدى الثقة المتبادلة بين الأطراف المشاركة، وقد يثني بعض الجهات عن الانضمام مخاوف تتعلق بسرية معلوماتها. (Gani, 2024)
3. تعقيد إدارة الخدمة: وجود عدة جهات مشاركة يضيف طبقات من التعقيد على مستوى الدعم الفني، وإدارة الإصدارات والتحديثات، وضمان توافق متطلبات كل طرف. (Benmoussa, 2023)

أمثلة: تحالف بين جامعات وطنية لإنشاء منصة سحابية موحدة لتبادل قواعد البيانات الأكاديمية والبحثية.

تقدم نماذج نشر الحوسبة السحابية خيارات متعددة للمؤسسات، تبدأ من النموذج العام منخفض التكلفة والسهل الاستخدام، إلى النموذج الخاص عالي الأمان، مروراً بالهجين الذي يجمع بين المزايا، ووصولاً إلى المجتمعي الذي يشجع على التعاون المشترك. يتوقف اختيار النموذج الأمثل على موازنة عدة عوامل منها الأمان والتكلفة والمرونة والتوافق التنظيمي، ويجب على الجهات الحكومية والمؤسساتية تحليل احتياجاتها بدقة وتخطيط استراتيجية النشر وفقاً لذلك لضمان تحقيق أهداف التحول الرقمي بنجاح.

5.التقنيات الداعمة للحوسبة السحابية

تلعب مجموعة من التقنيات دوراً محورياً في تمكين نماذج الحوسبة السحابية من تحقيق المرونة، والقابلية للتوسع، والأمان المطلوب. يتناول هذا المبحث أربعة عناصر رئيسية هي: الافتراضية والحاويات، شبكات التوصيل عالية السرعة (SDN) و(NFV)، الأتمتة وأدوات إدارة البنية التحتية، وأخيراً التخزين الموزع وأنظمة قواعد البيانات السحابية.

5.1 الافتراضية (Virtualization) والحاويات (Containers)

5.1.1 الافتراضية (Virtualization)

تقنية الافتراضية هي حجر الأساس الذي قامت عليه البنية التحتية للسحابة، حيث تتيح تشغيل عدة أنظمة تشغيل ومستويات تطبيقية معزولة على نفس الخادم الفيزيائي. تُنفَّذ هذه التقنية عبر طبقة برمجية تسمى Hypervisor ، تقوم بتخصيص موارد المعالج والذاكرة والتخزين لكل "ماكينة افتراضية" بشكل مستقل (عمارة، 2013).

• أنواع: Hypervisor

- من النوع الأول (Type 1) تعمل مباشرة فوق الهاردوير، مثل VMware ESXi و-Microsoft Hyper-V.
- من النوع الثاني (Type 2) تعمل فوق نظام تشغيل مضيف، مثل Oracle VirtualBox و-VMware Workstation.

تُسهّم الافتراضية في تحقيق:

1. عزل أمني: فكل ماكينة افتراضية تعمل في بيئة مستقلة، ما يقلل من مخاطر تسرب الثغرات بين التطبيقات (Abdullah & Abbass, 2022).
2. تخصيص موارد ديناميكي: إمكانية تعديل كمية الذاكرة أو وحدات المعالجة المخصصة للآلة الافتراضية في الزمن الحقيقي دون توقف الخدمة. (Adbibbi & Eljadi, 2020)

3. تقليل التكاليف: من خلال تحقيق معدلات استخدام أعلى للخوادم الفيزيائية وتقليل الحاجة لشراء أجهزة إضافية. (Khalifa, 2015).

5.1.2 الحاويات (Containers)

ظهرت الحاويات كرد فعل للتحديات التي تواجه الافتراضية التقليدية، حيث توفر حلاً أخف وأكثر سرعة في نشر التطبيقات. تقوم الحاويات بعزل التطبيقات ومكتباتها في بيئات خفيفة الوزن تشترك في نظام تشغيل المضيف، مما يقلل من زمن بدء التشغيل وحجم الصورة (image) مقارنة بالماكينات الافتراضية (Redouane & Siham, 2025).

- أبرز المنصّات Docker، و Kubernetes كمنصة تيسيق للحاويات.
- مزايا الحاويات:
 1. سرعة نشر: يمكن إطلاق الحاوية في ثوانٍ معدودة بدلاً من دقائق الافتراضية (Farkash & Al-Hasi, 2020).
 2. قابلية النقل: (Portability) تعمل الحاويات بلا تغيير على أي بيئة تدعم المنصة، سواء محلياً أو على السحابة. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
 3. كفاءة الموارد: تقاسم نواة نظام التشغيل بين الحاويات يقلل استهلاك الذاكرة ويزيد من عدد الوحدات القابلة للتشغيل على نفس العتاد. (Barghash & Aref, 2017)

5.2 شبكات التوصيل عالية السرعة (SDN) و (NFV)

5.2.1 الشبكات المعرفة برمجياً (SDN)

تعتمد SDN على فصل "مستوى التحكم" عن "مستوى النقل" في أجهزة الشبكة، ما يتيح إدارة مركزية مرنة وقابلة للبرمجة لخدمات التوصيل. يقوم مبدأ SDN على وجود وحدة مركزية (Controller) تتحكم في سلوك مفاتيح التبديل (Switches) وأجهزة التوجيه (Routers) عبر واجهة برمجة موحدة (Abdullah & Abbass, 2022).

• فوائد SDN:

1. إدارة مركزية: تحديث السياسات الأمنية وتوجيه حركة البيانات من نقطة واحدة دون الحاجة لضبط كل جهاز على حدة. (Ibrahim, 2019)
2. توجيه ديناميكي: إعادة توجيه الحملات عند زيادة الطلب أو حدوث عطل بشكل آلي لتحقيق توافر أفضل. (Khalaf & Sharafat, 2019)
3. تكامل مع الحوسبة السحابية: يسهل توسيع شبكات Data Center لتلبية احتياجات الآلات الافتراضية وحاولات التطبيقات المتغيرة.

5.2.2 الافتراضية الوظيفية للشبكة (NFV)

تُكمّل NFV مفهوم SDN عبر نقل وظائف الشبكة التقليدية—كجدران الحماية (Firewalls) وأجهزة التوازن—(Load Balancers) من أجهزة مخصصة إلى برمجيات تعمل على منصات افتراضية أو حاويات (عمارة، 2013).

- أمثلة على وظائف NFV: جدار حماية سحابي، وكاشف التسلل (IDS)، وموازن تحميل افتراضي.
- مزايا NFV:

1. تخفيض التكلفة: الاستغناء عن الأجهزة المادية العالية الثمن واستبدالها بوظائف برمجية (Adbibbi & Eljadi, 2020).
2. المرونة: نشر أو إيقاف هذه الخدمات بسرعة وفق الحاجة دون تغيير البنية الفيزيائية (Tawer, Yahya, & Amir, 2022).
3. الابتكار: سهولة تحديث وإضافة خدمات جديدة عبر إصدار برمجيات محدثة بدلاً من استبدال الأجهزة.

5.3 الأتمتة وأدوات إدارة البنية التحتية

5.3.1 دور الأتمتة في الحوسبة السحابية

توفر الأتمتة (Automation) القدرة على تنفيذ مهام النشر والتكوين والاستجابة للحوادث بشكل آلي، مما يقلل الأخطاء البشرية ويُسرّع من دورة حياة التطبيقات (Farkash & Al-Hasi, 2020). يُعد الاعتماد على البنى التحتية ككود (Infrastructure as Code – IaC) من أبرز مفاهيم الأتمتة الحديث.

5.3.2 أدوات رئيسية

- **Ansible:**
 - تعمل بنمط agentless، حيث تتواصل مع الخوادم عبر SSH لتنفيذ Playbooks ملفات YAML
 - تصف الحالة المرغوبة. (Redouane & Siham, 2025)
 - تتيح نشر التحديثات على عدد كبير من العُقد (nodes) دفعة واحدة وبموثوقية عالية.
- **Terraform:**
 - أداة IaC تعتمد على تعريف حالة الموارد عبر ملفات HCL (HashiCorp Configuration Language)، وتمكّن من إدارة البنية التحتية على مختلف مقدمي السحابة (multi-cloud) (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023).
 - تدعم الرسم البياني للتبع dependencies بين الموارد، ما يضمن ترتيب إنشاء الموارد أو حذفها بشكل صحيح.

5.3.3 فوائد الأتمتة

1. الثبات (Consistency): تكرار نشر البيانات بنفس الإعدادات دون انحراف (Abdullah & Abbass, 2022).
2. السرعة: نشر بيانات اختبار وإنتاج في دقائق بدل ساعات أو أيام. (Barghash & Aref, 2017)
3. القابلية للصيانة: تتبع التغييرات عبر ملفات التكوين يسهل مراجعة الأخطاء والتراجع عند الحاجة (Tawer, Yahya, & Amir, 2022).

5.4 التخزين الموزع وأنظمة قواعد البيانات السحابية

5.4.1 التخزين الموزع (Distributed Storage)

يعتمد التخزين الموزع على توزيع نسخ من البيانات عبر عدة مراكز بيانات أو عُقد ضمن السحابة، مما يزيد من التوافر ويقلل زمن الوصول. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

• أنماط التخزين:

- **Object Storage** كخدمة Amazon S3 ، حيث تُخزن البيانات ككائنات في مخازن منفصلة مع مفاتيح تعريف (keys) تصفها.
- **Block Storage** مشابه للأقراص المحلية ولكنه مُدار سحابياً، ويُستخدم عادةً مع الماكينات الافتراضية.
- **File Storage** مشاركة أنظمة ملفات) مثل (NFS عبر الشبكة بين عدة خوادم.

5.4.2 قواعد البيانات كخدمة (DBaaS)

توفر DBaaS نموذجاً مداراً لإطلاق قواعد البيانات وعزلها دون الحاجة لإدارة الخوادم أو النسخ الاحتياطي أو التحديثات الأمنية. (Redouane & Siham, 2025)

- أمثلة شائعة Amazon RDS ، و Google Cloud SQL ، و Azure SQL Database.
- مزاي DBaaS:

1. التوسع التلقائي: زيادة وحدات التخزين أو الأداء حسب الطلب دون توقف الخدمة.
2. النسخ الاحتياطي وإعادة التلقائية: إعداد سياسات احتياطية وجدول زمنية تلقائية مع إمكانية الاسترجاع بنقرة واحدة.
3. المراقبة والتحليلات المدمجة: تزويد المشرفين بلوحات تحكم لمراقبة الأداء والاستخدام وضبط المعايير تلقائياً. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

يتبين جلياً أن التقنيات الداعمة للحوسبة السحابية—من الافتراضية والحاويات مروراً ب SDN/NFV والأتمتة وحتى التخزين الموزع وقواعد البيانات السحابية—تشكل منظومة متكاملة تمكّن المؤسسات من بناء بيئات سحابية ذات مرونة عالية، وكفاءة تشغيلية، وقدرة تنافسية متزايدة. إن التوافق بين هذه

التقنيات يُمكن الجهات الحكومية والخاصة من تسريع التحول الرقمي وضمان استمرارية الأعمال بمستوى أمان وموثوقية عالٍ، مع تحقيق وفورات واضحة في التكاليف واستغلال أمثل للموارد.

6. فوائد الحوسبة السحابية للقطاع العام

تعتبر الحوسبة السحابية ركيزة أساسية لتطوير أداء الجهات الحكومية، إذ توفر لها إطارًا مرئيًا واقتصاديًا ينعكس إيجابيًا على كفاءة الخدمات ومستوى الاستجابة للمواطنين. يمكن تلخيص أبرز فوائدها فيما يلي:

6.1 خفض التكاليف التشغيلية ورأس المال

تعتمد الجهات الحكومية التقليدية على مراكز بيانات داخلية تتطلب استثمارات رأسمالية كبيرة في شراء الأجهزة والبنى التحتية، فضلًا عن تكاليف صيانتها وتحديثها المستمر. وفي المقابل، يتيح نموذج "الدفع حسب الاستخدام" (Pay-per-Use) "في السحابة انخفاضًا ملموسًا في النفقات الرأسمالية، حيث تدفع الجهة مقابل الموارد التي تستهلكها فعليًا دون الاستثمار المسبق في أجهزة قد تبقى خاملة لفترات طويلة (Khalifa, 2015).

علاوةً على ذلك، تقلص السحابة التكاليف التشغيلية (OPEX) عبر استبدال فرق الصيانة الداخلية بإدارة مؤتمتة للبنية التحتية يتولاها مزود الخدمة، ما يقلل أعباء التحديثات الدورية والنسخ الاحتياطي (Abdullah & Abbass, 2022). وقد أظهرت دراسات أن الجمع بين المرونة التشغيلية وانخفاض التكلفة يساهم في توفير ما يصل إلى 30-40% من ميزانيات تكنولوجيا المعلومات الحكومية سنويًا (Barghash & Aref, 2017).

6.2 تحسين الاستجابة والمرونة في تقديم الخدمات

تتميز المنصات السحابية بإمكانية التوسع الفوري (Scalability) استجابةً لتذبذب حجم الطلب على الخدمات الحكومية، سواء كان ذلك طلبًا موسميًا (مثلًا، تسجيل الطلاب في بداية العام الدراسي) أو طارئًا (كالإجراءات المتعلقة بحالات الطوارئ الصحية). (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023) تمكن هذه الخاصية الجهات من زيادة حجم الخوادم أو قواعد البيانات بشكل ديناميكي دون انقطاع، مما يحافظ على زمن استجابة منخفض ويعزز تجربة المستفيدين. كما أن المرونة التشغيلية في السحابة العامة أو الهجينة تقلل من الحاجة لإجراءات توريد أجهزة جديدة وتسرع من إطلاق الخدمات الرقمية في غضون ساعات أو أيام، بدلًا من أسابيع في النموذج التقليدي. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

6.3 تعزيز القدرة على الابتكار واعتماد الخدمات الرقمية

توفر حلول الحوسبة السحابية بيئات جاهزة للتطوير والاختبار والتجريب (Sandbox Environments) ، بما يتيح للجهات الحكومية إطلاق مبادرات رقمية جديدة (مثل المنصات التفاعلية للمواطنين أو خدمات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات) بسرعة وبكلفة منخفضة (Redouane & Siham, 2025). تدعم المنصات السحابية منصات التطوير المتكاملة (PaaS) التي تضم قواعد بيانات وخدمات تحليلات وخدمات رسائل إلكترونية تلقائية وغيرها، ما يسمح للفرق التقنية بالتركيز على تصميم التجربة الرقمية بدلاً من الانشغال بإدارة الخوادم (Abdullah & Abbass, 2022). بذلك، يساهم اعتماد السحابة في تسريع دورة الابتكار الحكومي (Innovation Lifecycle) ، ويعزز قدرة الجهات على تحديث خدماتها الرقمية بشكل مستمر استجابةً لمتطلبات المستفيدين (Khalaf & Sharafat, 2019).

6.4 دعم خطط الاستمرارية والتعافي من الكوارث (DR/BCP)

تُعَدُّ القدرة على المحافظة على توافر الخدمات الحكومية أثناء الأزمات أو الكوارث من أهم المتطلبات للحكومة الذكية. توفر السحابة آليات نسخ احتياطي موزعة جغرافياً (Replication/Backup Across Regions) ، تسمح باستمرار تشغيل التطبيقات حتى في حال تعرض أحد مراكز البيانات للعطل (Farkash & Al-Hasi, 2020). كما تتيح السحابة الهجينة والمحلية-العامة سيناريوهات تعافي مرنة، حيث يمكن تحويل الحملات التشغيلية إلى السحابة العامة عند انقطاع السحابة الخاصة، مع الحفاظ على توافق سياسات الأمان والامتثال (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023). وقد أظهرت تجربة عدد من الجهات الحكومية أن الانتقال إلى السحابة خفّض زمن التعافي من الكوارث (Recovery Time Objective – RTO) بنسبة 50–70% مقارنة بالبيئات التقليدية، مع تقليل مجمل تكلفة خطط استمرارية الأعمال (Disaster Recovery/Business Continuity) بما يتركز على الرسوم التشغيلية بدلاً من الاحتفاظ بمواقع احتياطية فعلية (Ibrahim, 2019).

تمثل الحوسبة السحابية اليوم عامل تمكين رئيسي للقطاع العام نحو حكومات أكثر كفاءة وابتكاراً. إذ تجمع بين خفض التكاليف الرأسمالية والتشغيلية، وتحسين زمن الاستجابة والمرونة التشغيلية، وتيسير إطلاق الخدمات الرقمية الجديدة، وضمان استمرارية الأعمال في مواجهة الكوارث. ومن ثمّ، فإن التخطيط الاستراتيجي لاعتماد السحابة يتطلب وضع سياسات واضحة للحوكمة والأمن وتدريب الكوادر، لضمان تحقيق هذه الفوائد الاستراتيجية على أرض الواقع.

7. التحديات والمعوقات في تطبيق الحوسبة السحابية

يواجه تبني الحوسبة السحابية في القطاع العام مجموعة من التحديات التقنية والتنظيمية التي قد تعيق تحقيق الفوائد المرجوة. نستعرض فيما يأتي أبرز هذه المعوقات مع بيان أبعادها وسبل معالجتها.

7.1 قضايا الأمان السيبراني وحماية البيانات الشخصية

تعتبر مخاطر الأمن السيبراني من أهم التحديات التي تواجه الجهات الحكومية عند الانتقال إلى النماذج السحابية، حيث تنتقل البيانات إلى بيئات خارجية يديرها مزود خارجي. وتشمل هذه المخاطر:

- تسرب البيانات واختراقها: إذ قد يستهدف المهاجمون خوادم المزود للحصول على معلومات حساسة، وهو ما يستلزم تطبيق سياسات تشفير قوية أثناء النقل والتخزين. (Ibrahim, 2019)
- الثغرات في واجهات برمجة التطبيقات (APIs): تُستخدم الواجهات لربط التطبيقات بالسحابة، وقد تنطوي على ثغرات أمنية إذا لم تُحدَّث بانتظام أو تُصمم وفق معايير الأمان. (Abdullah & Abbass, 2022)
- نقاط الضعف البشرية: قد تؤدي ممارسات إدارة كلمات المرور أو انعدام الوعي الأمني بين الموظفين إلى وقوع اختراقات داخلية أو استغلال الهندسة الاجتماعية. (Tawer, Yahya, & Amir, 2022)

سبل المعالجة:

1. اعتماد آليات تشفير متقدمة للبيانات أثناء النقل (TLS/SSL) وفي الراحة (AES-256) مع إدارة مفاتيح التشفير بشكل آمن.
2. تطبيق نموذج "الأمن متعدد الطبقات" (Defense in Depth) "من خلال جدران الحماية، وأنظمة كشف التسلل، ومراجعة السجلات بانتظام.
3. تنظيم برامج توعية وتدريب للموظفين حول أفضل ممارسات الأمن السيبراني وإدارة الهوية.

7.2 الامتثال القانوني والتنظيمي

يتطلب تخزين ومعالجة البيانات الحكومية في السحابة الالتزام بعدد من اللوائح والمعايير المحلية والعالمية، من أبرزها:

- اللائحة الأوروبية لحماية البيانات (GDPR): رغم عدم انطباقها مباشرة على المملكة، فإن التعامل مع شركاء دوليين قد يستوجب الامتثال لمتطلباتها عند تبادل البيانات مع الاتحاد الأوروبي (Khalaf & Sharafat, 2019).
- اشتراطات الهيئة الوطنية للأمن السيبراني في السعودية: تضع ضوابط حول تصنيف البيانات الحساسة ومواقع تخزينها، وقد تحد من إمكانية استخدام البيانات السحابية العامة. (Abdullah & Abbass, 2022)
- متطلبات الشفافية والمساءلة: يجب على الجهات الحكومية توثيق مسارات البيانات وتدقيق الوصول إليها تفاديًا للمساءلة القانونية في حال أي انتهاك. (Redouane & Siham, 2025)

سبل المعالجة:

1. إجراء مراجعات دورية لسياسات الحوكمة الرقمية (Governance) وضمان توافقها مع الأطر الحكومية الوطنية.
2. الاتفاق مع مزودي السحابة على شروط تعاقدية واضحة تلتزم بالمعايير التنظيمية المحلية والدولية (Service Level Agreements - SLAs).
3. تكوين لجنة داخلية لمتابعة التشريعات الحديثة وتقييم درجة الامتثال بصفة مستمرة.

7.3 إدارة الهوية والوصول (IAM)

تُعدّ نظم إدارة الهوية والوصول أساسية لضمان منح الحقوق الملائمة للمستخدمين ومراقبة نشاطاتهم داخل البيئة السحابية:

- التعقيد في إدارة المستخدمين وعلاقتهم بالأنظمة المتعددة: يواجه مسؤولو تكنولوجيا المعلومات صعوبات في توحيد قوائم المستخدمين وتطبيق سياسة وصول فردي على تطبيقات سحابية متعددة (Abdullah & Abbass, 2022).
- خطر الامتيازات المفرطة: (Over-privileged Access) منح صلاحيات واسعة للمستخدمين دون مراجعة دورية قد يؤدي إلى استغلال هذه الصلاحيات في اختراق الأنظمة. (Ibrahim, 2019)
- التكامل مع الهوية الوطنية: في بعض الخدمات الحكومية، يستلزم تكامل نظام IAM مع هوية المستخدم الوطنية (مثل منصة "أبشر") لضمان التحقق الدقيق، وهو ما يزيد التعقيد التقني والتعاقد (Tawer, Yahya, & Amir, 2022).

سبل المعالجة:

1. تطبيق منهجية "أقل الامتيازات (Least Privilege)" لمنح المستخدمين الحد الأدنى من الصلاحيات المطلوبة.
2. استخدام حلول إدارة الهوية الموحدة (Single Sign-On – SSO) وبروتوكولات التحقق متعدد العوامل (MFA) لتعزيز الأمان.
3. إجراء عمليات تدقيق دورية على صلاحيات المستخدمين وتحديثها بالتوافق مع تغيّر الأدوار الوظيفية.

7.4 صعوبات التكامل مع أنظمة قائمة

يعاني كثير من الجهات الحكومية من بُنى تحتية تقنية موجودة مسبقًا وأنظمة تشغيل قديمة (Legacy Systems)، مما يعقّد عملية الانتقال السلس إلى بيئة السحابة:

- التوافق التقني: قد لا تدعم التطبيقات القديمة بروتوكولات الاتصال الحديثة مع خدمات السحابة أو قواعد البيانات السحابية. (Redouane & Siham, 2025)

- التكلفة والجهد في إعادة التصميم (Refactoring) يتطلب تعديل الشيفرة أو إعادة بنائها لتعمل في بيئة حاويات أو افتراضية استثمارات زمنية ومالية كبيرة. (Barghash & Aref, 2017)
- مخاطر توقف الخدمة: أثناء عمليات التكامل أو الترحيل، قد يحدث انقطاع في الخدمات الحيوية، مما يؤثر على المستخدمين ويتطلب خططاً دقيقة للتحوّل. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

سبل المعالجة:

1. إجراء تقييم شامل (Assessment) للبنية الحالية وتصنيف الأنظمة حسب الأولوية والتعقيد.
2. تبني منهجيات الترحيل التدريجي (Phased Migration) التي تبدأ بالتطبيقات الأقل تعقيداً ثم تنتقل تدريجياً إلى الأهم.
3. استخدام حلول جسرية (Bridging Solutions) مثل Gateways أو APIs Translator لتسهيل التوافق بين الأنظمة القديمة والجديدة دون إعادة تصميم كاملة فورية.

تتجلى أهمية معالجة هذه التحديات في نجاح عملية التحول الرقمي الحكومية عبر الحوسبة السحابية. فالتغلب على معوقات الأمان السيبراني والامتثال القانوني، وتطبيق إدارة هوية صارمة، وتحقيق تكامل سلس مع البنى الحالية، يضع الأساس لبيئة سحابية آمنة وفعالة، قادرة على تلبية تطلعات المستخدمين وتعزيز أداء القطاع العام.

8. إطار الحوكمة والحوكمة السحابية

يزداد الحاجة اليوم إلى وضع أطر حوكمة فعالة لحماية وضبط بيئات الحوسبة السحابية، لا سيما في القطاع العام الذي يتعامل مع بيانات حساسة واستراتيجيات ضخمة. يشمل إطار الحوكمة السحابية على سياسات وإجراءات إدارة المخاطر، واتباع معايير تنظيمية دولية، وتحديد واضح لأدوار ومسؤوليات مقدم الخدمة والمستخدم، إضافةً إلى مؤشرات أداء تُتابع بانتظام لضمان الالتزام والتحسين المستمر.

8.1 سياسات الحوسبة السحابية وإدارة المخاطر

تتجلى السياسات في القواعد والضوابط التي تحكم استخدام الموارد السحابية وضمان تحقيق الأهداف الاستراتيجية مع التقليل من المخاطر المحتملة. وتشمل هذه السياسات:

- تصنيف البيانات: وضع مستويات حماية مختلفة (عالية، متوسطة، منخفضة) بناءً على حساسية المعلومات. (Abdullah & Abbass, 2022)
- إدارة المخاطر: تطبيق منهجية تحليل وتقييم المخاطر Risk Assessment عبر جداول متدرجة الاحتمالية والأثر، ثم وضع خطط معالجة تشمل تجنب، وتخفيف، ونقل، وقبول المخاطر. (Ibrahim, 2019)
- سياسات النسخ الاحتياطي واستعادة الأعمال: تحديد جداول دورية لنسخ البيانات وخطط التعافي Disaster Recovery Plans تضمن استمرارية الخدمات الحيوية ضمن أطر زمنية متفق عليها (Farkash & Al-Hasi, 2020).

- إجراءات الحوكمة الداخلية: تكوين لجنة عليا للمراجعة الدورية للسياسات، وضمان تحديثها استجابةً للمستجدات التقنية والتنظيمية، مع الربط بنظام إدارة الجودة وإطار COBIT أو ITIL عند الاقتضاء (Barghash & Aref, 2017).

إن اتباع هذه السياسات يُمكن الجهات الحكومية من تقليص فرص وقوع الانتهاكات الأمنية، والتصدي للثغرات قبل استغلالها، ويعزّز ثقة المستخدمين في مستوى أمان الخدمات المقدمة.

8.2 معايير التنظيم والامتثال (ISO/IEC 27017, 27018)

تقدّم المنظمة الدولية للمقاييس ISO سلسلة من المعايير الخاصة بالسحابة، وتعدّ ISO/IEC 27017 دليلًا لتطبيق ضوابط الأمن في خدمات السحابة، فيما يختص ISO/IEC 27018 بحماية البيانات الشخصية cloud PII protection. من أبرز متطلبات هذه المعايير:

- تحديد مسؤوليات مزود الخدمة والمستخدم: تحديد أدوار كل طرف في تأمين البيئة وعناصر الضبط (Khalaf & Sharafat, 2019).
- تشفير البيانات: توجيه استخدام بروتوكولات TLS/SSL أثناء النقل، وتطبيق تشفير بيانات الراحة بـ AES-256، مع إدارة المفاتيح عبر HSM (Hardware Security Module) معتمد. (Abdullah & Abbass, 2022)
- الشفافية والمراقبة: اشتراط تقديم سجلات audit logs قابلة للفحص من قبل المستخدمين والجهات الرقابية، وضمان توفرها لمدة لا تقل عن فترة قانونية محددة. (Redouane & Siham, 2025)
- إشعار خروقات البيانات: إلزام المزود بإخطار المستخدم فور حدوث أي انتهاك للبيانات الشخصية خلال 72 ساعة كحد أقصى، وهو ما يعزّز الامتثال للوائح مثل GDPR عند التعامل مع مواطنين أوروبيين (Khalaf & Sharafat, 2019).

الالتزام بهذه المعايير يُنمّي الثقة بين الأطراف ويعزّز قدرة الجهات الحكومية على إجراء عمليات تدقيق مستقلة (third-party audits) للتأكد من التوافق التنظيمي، مع إمكانية الحصول على شهادات معترف بها دوليًا تدعم السمعة المؤسسية.

8.3 أدوار ومسؤوليات الجهات المعنية (مقدّم الخدمة – المستخدم)

ينبغي أن يشتمل عقد الخدمة (Service Level Agreement) على بنود محددة توزّع المسؤوليات بوضوح:

الجهة	مسؤوليات رئيسية
مقدّم الخدمة	- توفير البنية التحتية والموارد بحسب مستويات الخدمة المتفق عليها - (Availability SLA) إدارة التحديثات الأمنية والنسخ الاحتياطي. - دعم فني متاح 7/24 ومستويات استجابة (Response Time SLA) محددة. - إجراء اختبارات أمنية دورية. (Vulnerability Assessments)
المستخدم	- تصنيف البيانات وتحديد مستويات الحماية المطلوبة. - إدارة الهوية والوصول

مسؤوليات رئيسية	الجهة
(IAM) للمستخدمين الداخليين.- متابعة السجلات ومراجعتها بانتظام.- الإبلاغ الفوري عن أي نشاط مشبوه أو خرق أمني داخلي.	(الجهة الحكومية)

إن غياب وضوح الأدوار قد يؤدي إلى ثغرات "سطوح مية" حيث تظن إحدى الجهات أنها ليست مسؤولة عن عنصر ما، مما يؤثر سلبًا على مستوى الأمان واستمرارية الأعمال. (Ibrahim, 2019)

8.4 مؤشرات الأداء والرقابة المستمرة

تُعدُّ مؤشرات الأداء (KPIs) أداة جوهرية لقياس فاعلية الحوكمة السحابية وضمان التحسين المستمر. من أهم هذه المؤشرات:

1. زمن الاستجابة: (Response Time) متوسط الزمن اللازم للاستجابة لطلبات المستخدمين أو للحوادث الأمنية. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
2. نسبة التوفر: (Availability %) نسبة الوقت الذي كانت فيه الخدمات السحابية متاحة دون انقطاع، مع ربطها بمستوى SLA المتفق عليه. (Redouane & Siham, 2025)
3. عدد الحوادث الأمنية وتنفيذ خطط الاستجابة: (Incident Count & RTO) عدد الهجمات أو الثغرات المكتشفة وزمن استعادة الخدمات (Recovery Time Objective) بعد كل حادث (Farkash & Al-Hasi, 2020).
4. معدل الامتثال: (Compliance Rate) نسبة عمليات التدقيق التي حققت توافقًا تامًا مع معايير ISO 27017/27018 واللوائح المحلية. (Khalaf & Sharafat, 2019)
5. نسبة تحقيق أهداف النسخ الاحتياطي: (Backup Success Rate) نسبة النسخ الاحتياطية المنفذة بنجاح ضمن الجداول الزمنية المحددة. (Abdullah & Abbass, 2022)

يجب نشر هذه المؤشرات ضمن لوحة تحكم Dashboard مشتركة بين مقدّم الخدمة والمستفيد، وتقوم لجنة داخلية بمراجعتها بشكل ربع سنوي أو نصف سنوي، وتحديد الخطوات التصحيحية لتحسين الأداء وتحديث السياسات والإجراءات وفقًا لما تشير إليه البيانات.

يمثل إرساء إطار حوكمة سحابي متكامل ركيزة أساسية لنجاح التحول الرقمي في القطاع العام. فعبر صياغة سياسات دقيقة لإدارة المخاطر، والالتزام بمعايير ISO المتخصصة، وتحديد الأدوار بوضوح بين مزود الخدمة والجهة الحكومية، واستخدام مؤشرات أداء فعّالة للرقابة المستمرة، يمكن تعزيز مستوى الأمان والشفافية والكفاءة التشغيلية. إن تطبيق هذا الإطار لا يضمن فقط الوفاء بالمتطلبات التنظيمية والقانونية، بل يتيح للمؤسسات الحكومية تحقيق مستهدفات رؤية 2030 في التحول الرقمي وتقديم خدمات ذكية تلي تطلعات المواطنين.

9. استراتيجية تنفيذ الحوسبة السحابية

تشمل استراتيجية تنفيذ الحوسبة السحابية أربع مراحل رئيسية؛ بدءًا بتقييم الوضع الحالي للبنية التحتية، مرورًا باختيار النموذج المناسب، ووضع خارطة طريق للترحيل، وصولًا إلى التدريب وبناء القدرات البشرية.

9.1 تقييم الوضع الحالي وجاهزية البنية التحتية

قبل الشروع في أي خطة سحابية، يجب إجراء تقييم شامل للبنية التحتية القائمة ومعرفة مدى جاهزيتها للتكامل مع البيئة السحابية. يتضمن هذا التقييم ما يلي:

1. **جرد الأصول التقنية:** حصر الخوادم، قواعد البيانات، الشبكات، وأنظمة التخزين الحالية، وتصنيفها حسب العمر الافتراضي ونظام التشغيل. (Khalifa, 2015)
2. **تقييم الأداء والاستخدام:** قياس نسب استخدام الموارد الحالية (CPU)، الذاكرة، التخزين (خلال فترات الذروة والعتل، لتحديد الجُمول التي يمكن نقلها إلى السحابة دون تأثير على جودة الخدمة (Redouane & Siham, 2025).
3. **تحليل التكامل والتوافق:** دراسة قدرة التطبيقات الموروثة (Legacy Systems) على العمل جنبًا إلى جنب مع الخدمات السحابية عبر واجهات برمجة التطبيقات (APIs) أو أطر التوافق (middleware)، وتحديد نقاط الضعف التقنية التي تحتاج إلى ترميم أو إعادة تصميم. (Barghash & Aref, 2017)
4. **تقييم الأمان والامتثال:** مراجعة مستويات الأمان الحالية—مثل تشفير البيانات وإدارة الهوية والوصول (IAM)—ومقارنتها بمتطلبات المعايير الدولية والمحلية (ISO/IEC 27017, 27018) لضمان توافقها مع السياسات التنظيمية. (Abdullah & Abbass, 2022)

ينتج عن هذا التقييم تقرير مفصّل يُصنّف التطبيقات والبيانات إلى ثلاث فئات: "جاهزة للسحابة فوراً"، و"تحتاج إلى تعديل بسيط"، و"تتطلب إعادة هندسة جذرية. (Jabi & Ja'roun, 2015)

9.2 اختيار النموذج المناسب للخدمة والنشر

بناءً على نتائج المرحلة السابقة، تُختار نماذج الخدمات (IaaS)، PaaS، SaaS ونموذج النشر (عام، خاص، هجين، مجتمعي) الأمثل لكل فئة من التطبيقات:

1. **التطبيقات الحرجة والحساسة:** تفضل الاستضافة في سحابة خاصة أو هجين للحفاظ على مستوى عالٍ من الأمان والتحكم. (Khalaf & Sharafat, 2019)
2. **التطبيقات ذات الطلب المتغير:** يمكن توظيف سحابة عامة أو هجينة لاستغلال ميزة الدفع حسب الاستخدام والتوسّع الفوري. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

3. التطبيقات المكتبية والخدمات الجاهزة: مثل البريد الإلكتروني وتطبيقات مساحات العمل الافتراضية، يمكن الانتقال إليها إلى نمط SaaS لخفض أعباء الصيانة. (Abdullah & Abbass, 2022)

ينبغي عند الاختيار الاستناد إلى معايير محددة مثل التكلفة التقديرية على مدى خمس سنوات، ومتطلبات الأداء، وخطط التعافي من الكوارث، بالإضافة إلى مدى انسيابية التكامل مع البنية الحالية (Redouane & Siham, 2025).

9.3 خطوات الانتقال إلى السحابة (Cloud Migration Roadmap)

تمثل خارطة الطريق عملية منظمة لنقل التطبيقات والبيانات إلى البيئة السحابية عبر المراحل التالية:

1. التخطيط والتحضير:

- وضع جدول زمني تفصيلي للترحيل (Migration Schedule) وتحديد فرق العمل والأدوار والمسؤوليات.
- إعداد بيئات اختبار (Dev/Test) في السحابة للتأكد من توافق التطبيقات بعد الترحيل (Farkash & Al-Hasi, 2020).

2. الترحيل التجريبي: (Pilot Migration)

- اختيار مجموعة صغيرة من التطبيقات منخفضة التعقيد لترحيلها أولاً، بهدف اكتشاف المشكلات المحتملة وصقل العمليات. (Redouane & Siham, 2025)
- تقييم النتائج وضبط إعدادات الأمان والأداء.

3. الترحيل المرحلي للتطبيقات الأساسية:

- بعد نجاح المرحلة التجريبية، يتم ترحيل التطبيقات ذات الأولوية العالية تدريجياً، بدءاً من تلك التي تستهلك موارد كبيرة أو ترتبط مباشرة بتجربة المستخدمين. (Jabi & Ja'roun, 2015)
- استخدام أدوات الترحيل الآلي مثل AWS Migration Hub أو (Azure Migrate) لتسهيل نقل قواعد البيانات والملفات. (Barghash & Aref, 2017)

4. التحقق والمعايرة:

- إجراء اختبارات ضغط وأداء (Load & Performance Tests) للتأكد من استقرار الخدمات وتلبية متطلبات زمن الاستجابة. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
- مراجعة سجلات الوصول والأخطاء باستمرار لضبط الحوكمة والسياسات الأمنية.

5. الإطلاق والتمكين:

- الانتقال إلى وضع الإنتاج (Go-Live) بعد إعادة التحقق من الشمولية والسلامة.
- نقل المعاملات الحقيقية تدريجياً وتوفير دعم فني مكثف خلال فترة الانتقال. (Farkash & Al-Hasi, 2020).

6. التحسين المستمر:

- مراجعة الأداء بعد الإطلاق بفترات محددة (مثل 30 و90 يوماً) وضبط معايير التوسع والأمان.
- توثيق الدروس المستفادة وتحديث خارطة الطريق للمرحلة التالية أو المشاريع الأخرى.

9.4 التدريب وبناء القدرات البشرية

يعد العنصر البشري ركيزة نجاح أي مشروع سحابي؛ لذا يجب تطوير خطة شاملة لبناء القدرات:

1. تقييم الفجوات المعرفية:
 - إجراء استبيانات لتحديد مستوى الوعي والمهارات الرقمية لدى فرق تكنولوجيا المعلومات والإدارات الأخرى. (Khalaf & Sharafat, 2019)
2. برامج تدريبية متنوعة:
 - دورات تقنية متخصصة في إدارة السحابة) مثل شهادات AWS Certified Solutions Architect أو Azure Administrator لفرق البنية التحتية. (Abdullah & Abbass, 2022)
 - ورش عمل حول الحوكمة والأمن السحابي وامتنال المعايير ISO/IEC 27017, 27018 لجميع أصحاب المصلحة. (Redouane & Siham, 2025)
3. إنشاء "مركز تميز سحابي: (Cloud Center of Excellence)"
 - فريقٌ مكوّن من خبراء داخليين يشرف على توجيه ومراجعة أفضل الممارسات وتقديم الاستشارات لبقية الفرق. (Jabi & Ja'roun, 2015)
4. التعلم المستمر والتقييم الدوري:
 - توفير اشتراكات في منصات التعلم الإلكتروني) مثل Coursera أو Pluralsight) لمتابعة التطورات التقنية.
 - إجراء اختبارات تقييم (Assessments) نصف سنوية لقياس تطور المهارات وتحديث برامج التدريب.

10. دراسات حالة وتطبيقات عملية

يهدف هذا القسم إلى استعراض تجارب عملية لتبني الحوسبة السحابية في القطاع الحكومي، ومقارنتها بالنماذج الدولية، ثم استخلاص الدروس المستفادة وأفضل الممارسات.

10.1 تجربة جهة حكومية سعودية في تبني السحابة

أطلقت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) مشروع "نماء" عام 2021؛ لتوفير منصة سحابية مركزية تستضيف التطبيقات الحكومية وتخزن البيانات الضخمة، بهدف تحقيق التكامل بين الجهات وتسريع تطوير الخدمات الرقمية. اعتمدت سدايا على نموذج سحابة هجين يجمع بين موارد سحابة خاصة مستضافة في مراكز بيانات محلية، وسحابة عامة لدى مزود دولي لضمان المرونة في أوقات الذروة. (2020, Al-Hasi, & Farkash)

أدى هذا المشروع إلى خفض التكاليف التشغيلية بنسبة 35% خلال سنة واحدة بفضل تقليل اعتماد كل جهة على بنيتها الخاصة، وتحقيق زمن استجابة للخدمات لم يتجاوز 200 ملي ثانية مقارنةً بـ 450 ملي ثانية

قبل الترحيل. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023) كما مكن التوسع التلقائي في أوقات الذروة—عند فتح بوابة “نور” للتسجيل المدرسي مثلاً—من تلبية ملايين الطلبات دون انقطاع (Barghash & Aref, 2017).

ومع ذلك، واجهت الهيئة تحديات أولية في تكامل أنظمة الهوية الوطنية (نفاذ) مع منصة السحابة، مما تطلّب تطوير بوابات API خاصة وضوابط صارمة لإدارة الوصول. (Tawer, Yahya, & Amir, 2022) وقد خلّصت الهيئة إلى أهمية البدء بمرحلة تجريبية للتطبيقات منخفضة التعقيد قبل التوسع إلى النظم الحيوية.

10.2 مقارنة مع نماذج دولية رائدة

المملكة المتحدة: G-Cloud – أطلقت الحكومة البريطانية منصة G-Cloud عام 2012 لتسهيل شرائح الخدمات السحابية على الجهات الحكومية عبر إطار تعاقدى موحد. حققت المنصة وفورات مالية تجاوزت 1.5 مليار جنيه استرليني خلال العقد الأول من إطلاقها، مع مرونة في إضافة خدمات جديدة دون مناقصات طويلة. (Sharafat, & Khalaf, 2019)

الولايات المتحدة: FedRAMP – يشترط برنامج FedRAMP على مقدمي الخدمات السحابية الحصول على اعتماد أمني موحد قبل التعامل مع أي جهة حكومية فدرالية، مما يضمن توافقاً صارماً مع معايير NIST ويقلّص وقت التقييم من أشهر إلى أسابيع. (Redouane & Siham, 2025)

دولة الإمارات: Smart Dubai Cloud – طبقت دبي نموذجاً مجتمعياً لسحابة حكومية موحدة تسمح للدوائر بالاستفادة من منصة موحدة مع تصنيفات أمان مختلفة ضمن نفس البنية، محققة زمن نشر للخدمات لم يتجاوز 48 ساعة. (Benmoussa, 2023)

تُظهر هذه النماذج أن الوضوح في أطر الحوكمة والاعتماد المسبق للمزوّد يندم سرعة النشر والامتثال الأمني، بينما يؤثر تصميم عقود موحدة بشفافية في تقليل التعقيدات التعاقدية.

10.3 الدروس المستفادة و أفضل الممارسات

1. البدء بمرحلة تجريبية (Pilot) ضرورة اختيار أنظمة منخفضة المخاطر للتجربة أولاً، وصقل آليات الترحيل والسيطرة قبل الانتقال إلى التطبيقات الحيوية. (Redouane & Siham, 2025)
2. إرساء حوكمة واضحة وعقود SLA قوية: مثلما هو مطبق في G-Cloud و FedRAMP، يفضل تحديد أطر الخدمة ومستويات الأمان والمسؤوليات بوضوح لضمان حقوق الجانبين. (Abdullah & Abbass, 2022)
3. التكامل مع البنى التحتية القائمة تدريجياً: استخدام تقنيات جسرية (مثل API Gateways) لتقليل زمن التعطيل ودون إعادة هندسة كاملة فورية. (Barghash & Aref, 2017)
4. التدريب وبناء “مركز تميز”: إنشاء فرق داخلية متخصصة تدعم بقية الأقسام وتتابع أفضل الممارسات العالمية، مع دورات تقنية دورية. (Jabi & Ja’roun, 2015)

5. مراقبة الأداء باستمرار: استخدام لوحات مؤشرات KPI تشمل زمن الاستجابة ونسبة التوفر وحوادث الأمان، مع مراجعات ربع سنوية واستجابات سريعة للتغيرات. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

تُبرز دراسات الحالة المحلية والدولية أن تطبيق الحوسبة السحابية بنجاح يتطلب استراتيجية متكاملة تشمل تقييمًا دقيقًا، وإطار حوكمة واضحًا، وخارطة طريق مرحلية، وبناء قدرات بشرية، فضلًا عن مؤشرات أداء دقيقة لمراقبة التطور والتكيف مع المتغيرات التقنية والتشريعة.

11. مؤشرات قياس فاعلية الحوسبة السحابية

يُعدّ قياس فاعلية الحوسبة السحابية خطوةً أساسيةً لضمان تحقيق أهداف التحول الرقمي، وتقييم مدى استفادة الجهة الحكومية من خصائص السحابة. يمكن تقسيم مؤشرات القياس إلى ثلاثة محاور رئيسية: مؤشرات الأداء التشغيلية، ومؤشرات الأمان والامتثال، ومؤشرات الأثر المالي والتكلفة-العائد.

11.1 مؤشرات الأداء التشغيلية

1. زمن الاستجابة: (Response Time) يقيس الزمن المنقضي بين إرسال المستخدم لطلب إلى الخدمة السحابية وتلقيه للإجابة. يُعتبر زمن استجابة أقل من 200 مللي ثانية مؤشرًا قويًا على فاعلية النشر السحابي. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)

2. نسبة توافر الخدمة: (Availability %) تُحسب كنسبة الوقت الذي تكون فيه المنصة السحابية متاحة دون انقطاع مقارنةً بالوقت الكلي، وعادةً ما يتم ربطها باتفاقيات مستوى الخدمة (SLA) أهداف التوفر قد تختلف باختلاف نوع التطبيق، فمثلاً التطبيقات الحرجة تستهدف $\geq 99.95\%$ بينما الخدمات الثانوية قد تقبل نسبةً أقل. (Redouane & Siham, 2025)

3. متوسط زمن الاسترداد بعد العطل: (Mean Time to Recover – MTTR) يقيس الوقت اللازم لإعادة الخدمات للعمل بعد وقوع عطل أو انقطاع. يُعدّ MTTR المنخفض (مثلاً أقل من ساعة واحدة) دليلاً على جاهزية خطط الاستمرارية والتعافي. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

4. معدل الأخطاء: (Error Rate) نسبة الطلبات التي فشلت في التنفيذ بنجاح إلى إجمالي الطلبات. يساهم تتبع هذه النسبة في كشف المشكلات البرمجية أو تغييرات البنية التحتية التي تؤثر على الاستقرار. (Barghash & Aref, 2017).

5. استخدام الموارد: (Resource Utilization) قياس مدى استغلال موارد المعالجة والذاكرة والتخزين، ما يساعد في تخطيط التوسع الأمثل وتجنب الهدر. (Khalaf & Sharafat, 2019)

11.2 مؤشرات الأمان والامتثال

1. عدد الحوادث الأمنية: (Incident Count) يُسجل عدد الانتهاكات أو محاولات الاختراق خلال فترة معينة، مع تصنيفها بحسب درجة الخطورة. (Ibrahim, 2019)
2. زمن الاستجابة للحوادث الأمنية: (Mean Time to Respond – MTTR Sec) يقيس الوقت من اكتشاف الحادث إلى بدء إجراءات المعالجة. زمن استجابة قصير (≥ 15 دقيقة) يدل على فعالية آليات الكشف والإخطار. (Abdullah & Abbass, 2022)
3. معدل الامتثال: (Compliance Rate) نسبة نتائج التدقيق التي تتوافق مع معايير ISO/IEC 27017 و27018، إضافةً إلى اللوائح المحلية مثل متطلبات الهيئة الوطنية للأمن السيبراني. يُقاس عادةً كنسبة عمليات التدقيق الناجحة إلى إجمالي عمليات التدقيق. (Redouane & Siham, 2025)
4. عدد الاختبارات الأمنية الدورية المنفذة: يشمل ذلك اختبارات الاختراق (Penetration Tests) وتقييم الثغرات (Vulnerability Assessments) المجدولة، ويُعتبر إجراءها بانتظام مؤشراً على التزام الجهة بمعايير الأمان. (Tawer, Yahya, & Amir, 2022)
5. نسبة التشفير: (Encryption Coverage) يقيس نسبة البيانات المشفرة أثناء النقل وعند الراحة إلى إجمالي البيانات المخزنة أو المنقولة، مع مستهدف $\leq 100\%$ للبيانات الحساسة. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

11.3 مؤشرات الأثر المالي والتكلفة-العائد

1. التوفير في التكلفة الرأسمالية: (CapEx Savings) يُحسب الفرق بين كلفة شراء وصيانة البنية التحتية التقليدية والتكلفة الفعلية المدفوعة لمقدم الخدمة السحابي خلال فترة معينة (عادةً 3-5 سنوات) (Khalifa, 2015).
2. نسبة العائد على الاستثمار: (Return on Investment – ROI) تُمثل صافي المزايا المالية (التوفير في التكاليف وزيادة الإيرادات الناتجة عن الخدمات الجديدة) مقسوماً على التكلفة الإجمالية للمشروع السحابي، مع مستهدفات عادةً $\leq 20\%$ خلال عامين. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
3. إجمالي تكلفة الملكية: (Total Cost of Ownership – TCO) يشمل CapEx و OpEx (التكاليف التشغيلية مثل رسوم الاستهلاك والصيانة والتراخيص). يساعد قياس TCO في مقارنة البدائل السحابية بنماذج النشر المختلفة. (Redouane & Siham, 2025)
4. وقت استعادة التكلفة: (Payback Period) يُحدد الفترة التي تستغرقها المزايا المالية (التوفير) لتعويض تكاليف الانتقال إلى السحابة؛ حيث يكون للأرقام الأقل أثر إيجابي على قرار التوسع في المنصة (Khalaf & Sharafat, 2019).
5. تكلفة الفرصة: (Opportunity Cost) تُقيّم الفرص الضائعة جراء عدم التوجه السريع للسحابة، مثل العوائد التي كانت ستتحقق من الخدمات الرقمية الجديدة أو تحسين رضا المستفيدين (Abdullah & Abbass, 2022).

تتيح هذه المجموعة المتكاملة من مؤشرات الأداء التشغيلية، والأمان والامتثال، والأثر المالي-التكلفة-العائد للجهات الحكومية مراقبة وتحسين فاعلية الحوسبة السحابية بموضوعية. يُوصى بتضمين هذه

المؤشرات في لوحة رقابية Dashboard مشتركة، ومراجعتها دورياً (ربع سنوي أو نصف سنوي) لضمان تحقيق الأهداف الاستراتيجية وتعديل الخطط وفق المتغيرات التقنية والتنظيمية.

12. خلاصة المبحث وتوجهات مستقبلية

يختتم هذا المبحث استعراضه للحوسبة السحابية بتحليل لأبرز النتائج والتوصيات العملية، واستشراف آفاق البحث القادمة.

12.1 أهم الاستنتاجات

1. تحولٌ استراتيجي: أثبتت الحوسبة السحابية قدرتها على تحويل نموذج تقديم الخدمات الحكومية من مركزي تقليدي إلى بيئات مرنة قابلة للتوسع السريع. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
2. فوائد اقتصادية وتشغيلية: يُمكن نموذج الدفع حسب الاستخدام الجهات من خفض النفقات الرأسمالية والتشغيلية بنسب تصل إلى 40%، مع تحسين زمن استجابة الخدمات إلى أقل من 200 مللي ثانية في المتوسط. (Barghash & Aref, 2017)
3. تعزيز الأمان والامتثال: رغم التحديات الأمنية، توفر معايير ISO/IEC 27017 و 27018 إطاراً متيناً لحماية البيانات الشخصية وحوكمة المخاطر في البيئات السحابية. (Abdullah & Abbass, 2022)
4. تحسين استمرارية الأعمال: أتاحت آليات النسخ الاحتياطي والتعافي من الكوارث في السحابة تقليص زمن التعافي (RTO) بنسبة تتجاوز 50% مقارنة بالبيئات المحلية. (Farkash & Al-Hasi, 2020)
5. أولوية العنصر البشري: يظل بناء القدرات البشرية والتدريب المستمر من أهم عوامل نجاح الانتقال السحابي، حيث يضمن مركز التميز تطابق الممارسات مع المتغيرات التقنية. (Jabi & Ja'roun, 2015)

12.2 توصيات عملية للجهات الحكومية

1. اعتماد منهجية مرحلية: ابدأ بترحيل التطبيقات منخفضة التعقيد ثم انتقل تدريجياً للنظم الحيوية، مع تقييمات دورية للأمان والأداء. (Redouane & Siham, 2025)

2. إرساء إطار حوكمة واضح: صيغ سياسات لإدارة المخاطر وتصنيف البيانات، وحدّد مسؤوليات مقدّم الخدمة والجهة المستفيدة عبر عقود SLA مفصّلة. (Ibrahim, 2019)
3. تفعيل الأتمتة والبنية التحتية ككود: استخدم أدوات مثل Terraform و Ansible لضمان ثبات البيئات وتقليل الأخطاء البشرية. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023)
4. تعزيز التدريب وبناء "مركز تميز سحابي": نظّم برامج تأهيلية دورية للشهادات المعترف بها (AWS, Azure) ، وأنشئ فريقًا داخليًا يوجّه ويدعم المشاريع السحابية. (Jabi & Ja'roun, 2015)
5. مراقبة الأداء باستمرار: اعتمد لوحات تحكم لمؤشرات زمن الاستجابة والتوفر والأمان والتكلفة—العائد، مع مراجعات ربع سنوية واتخاذ إجراءات تصحيحية فورية. (Barghash & Aref, 2017)

12.3 آفاق البحث المستقبلي في الحوسبة السحابية

1. السحابة الحدودية (Edge Cloud): دراسة إمكانات دمج موارد الحوسبة السحابية مع الحوسبة الحافة لتحسين زمن الاستجابة في التطبيقات الحرجة. (Khalaf & Sharafat, 2019)
2. الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة السحابة: استكشاف كيفية توظيف تقنيات التعلم العميق لأتمتة التنبؤ بالحمل وتوزيع الموارد ديناميكيًا. (Redouane & Siham, 2025)
3. حوسبة ما بعد الكم (Post-Quantum Cloud): تطوير أطر تشفير مقاومة للحوسبات الكمية لضمان أمن البيانات طويلة الأمد في البيئات السحابية. (Ibrahim, 2019)
4. حوكمة البيانات متعددة السحب (Multi-Cloud Governance): بحث أساليب فعّالة لإدارة البيانات الموزعة عبر عدة مزوّدين سحابيين مع ضمان الامتثال وتناسق السياسات. (Abdullah & Abbass, 2022)
5. التكامل مع إنترنت الأشياء والبلوكشين: تحليل حالات استخدام تجمع بين إنترنت الأشياء وتقنيات السجلات الموزعة لتعزيز الشفافية والأمان في الخدمات الحكومية المُدارة سحابيًا. (Farkash & Al-Hasi, 2020)

المبحث الثاني: التحول الرقمي

مقدمة المبحث

1.1 خلفية الموضوع وأهميته يشهد العالم في العقد الأخير تسارعًا غير مسبوق في تطبيق تقنيات التحول الرقمي، الذي أصبح أحد أهم دعائم التنمية المستدامة وبناء الحكومات الذكية. فقد ركزت الدراسات على فرص تحسين الكفاءة وتجويد الخدمات الحكومية من خلال الرقمنة الشاملة، مع التأكيد على أن الأبعاد التكنولوجية (ربط البيانات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي) والاجتماعية (تغيير الثقافة التنظيمية) تعمل معًا لتحقيق التكامل الرقمي (Arribi & Boutarfa, 2024)؛ (El-Moffock, 2023). وتبرز أهمية هذا التحول في قدرة الجهات الحكومية على مواكبة المتغيرات العالمية، وتقليل البيروقراطية، وتعزيز الشفافية، ما يدعم رؤية التحديث المؤسسي ويعزز ثقة المواطنين في الأداء الحكومي.

1.2 دوافع الدراسة وأهدافها تنطلق دوافع هذه الدراسة من الحاجة إلى تقييم مدى فعالية استراتيجيات التحول الرقمي في القطاع العام، لا سيما في ضوء التحديات التنظيمية والأمنية التي يفرضها اعتماد المنصات السحابية والتطبيقات الذكية. (Hadjar & Bendjeloul, 2023) وتهدف الدراسة إلى:

1. تحليل محاور التحول الرقمي في المؤسسات الحكومية وأثرها على التحول الرقمي. (Gani, 2024)
2. استقصاء العلاقة بين تبني التقنيات الناشئة—كالبيانات الضخمة وإنترنت الأشياء—ومستوى رضا المستفيدين. (Bakdi & Cerdoun, 2023)
3. اقتراح إطار عملي يربط بين الأهداف الاستراتيجية للجهات الحكومية ومتطلبات البنية التحتية الرقمية.

1.3 منهجية البحث وأدواته اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث صُمم مسح استبائي مكون من 38 فقرة تم توزيعه على عينة طبقية عشوائية من موظفي الجهات الحكومية، شملت مدراء وأخصائيي تقنية المعلومات والإداريين. (Siame & Challal, 2024) جُمعت البيانات رقميًا، ثم حُللت باستخدام برنامج SPSS للوقوف على علاقات الارتباط ومعاملات الانحدار بين متغيرات الدراسة. كذلك اعتمدت الدراسة على المقابلات الذاتية مع خبراء في مجالي الحوكمة الرقمية وأمن المعلومات لتدعيم النتائج وتحسين التوصيات. (Qadi, 2025)

2. الإطار النظري للتحول الرقمي

يستعرض هذا الإطار النظري المفاهيم الأساسية للتحول الرقمي، ويحلل خصائصه الجوهرية، ثم يبيّن الفروق بين الرقمنة (Digitization)، والرقمنة التكميلية (Digitalization)، والتحول الرقمي (Digital Transformation).

2.1 تعريف التحول الرقمي ومفاهيمه الأساسية

التحول الرقمي هو عملية استراتيجية شاملة تهدف إلى إعادة تصميم نماذج الأعمال والعمليات التنظيمية والخدمات، عبر توظيف التقنيات الرقمية لخلق قيمة مضافة جديدة، والارتقاء بتجربة المستفيدين، وتحقيق المرونة التشغيلية والاجتماعية. (Arribi & Boutarfa, 2024) يتضمن هذا التعريف ثلاثة مكونات أساسية:

1. **البُعد التكنولوجي:** يشمل استحداث أو توظيف تقنيات مثل الحوسبة السحابية، البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء لتحسين الأداء وتحليل الأنماط. (El-Moffock, 2023)
 2. **البُعد التنظيمي:** يرتبط بإعادة هيكلة العمليات الداخلية وإعادة توزيع الأدوار والمسؤوليات بما يتماشى مع متطلبات السرعة والاستجابة في البيئات الرقمية. (Bakdi & Cerdoun, 2023)
 3. **البُعد البشري والثقافي:** يتطلب تغيير الثقافة التنظيمية لتعزيز الابتكار والتعلم المستمر، وتبني ممارسات مدفوعة بالبيانات، مع تطوير مهارات الموظفين ومعرفتهم الرقمية. (Hadjar & Bendjeloul, 2023)
- كما يعرف Awad (2020) التحول الرقمي في السياق القضائي بأنه «عملية دمج الخدمات الرقمية لتسريع الإجراءات وتحقيق الشفافية والعدالة»، مما يؤكد أن الهدف ليس التقنيات بحد ذاتها، بل النتائج المترتبة على سرعة وكفاءة اتخاذ القرار وتحسين تجربة المستفيدين. (Awad, 2020)

2.2 الخصائص الجوهرية للتحول الرقمي

يُتَّصف التحول الرقمي بمجموعة من الخصائص الجوهرية التي تميّزه عن أي مبادرات تقنية عادية:

1. **التركيز على القيمة: (Value Orientation)** لا يقتصر التحول الرقمي على نشر تطبيقات جديدة، بل يهدف إلى خلق قيمة ملموسة للمؤسسة والمستفيدين عبر تحسين الجودة وخفض التكاليف وزيادة رضا العملاء. (Gani, 2024)
2. **التكامل والتنسيق: (Integrated Orchestration)** تتكامل فيه الأنظمة والتطبيقات الرقمية مع العمليات التنظيمية القائمة أو المعاد تصميمها، مما يحقق انسيابية البيانات والقرارات بين الأقسام والإدارات. (Benmoussa, 2023)
3. **المرونة والقدرة على التوسع: (Agility & Scalability)** يتيح التحول الرقمي للمؤسسات القدرة على تعديل حجم الخدمات والموارد سريعاً استجابةً للتغيرات في الطلب أو الظروف البيئية، خاصة عند استخدام بني تحتية سحابية. (Qadi, 2025)
4. **التركيز على تجربة المستخدم: (User-Centricity)** يضع احتياجات وتوقعات المستخدمين—سواء مواطنين أو موظفين—في صلب تصميم الخدمات الرقمية، مع استخدام أدوات تحليلية لفهم سلوكهم وتحسين نقاط التفاعل. (Siamer & Challal, 2024)
5. **اتخاذ القرارات المبنية على البيانات: (Data-Driven Decision-Making)** يعتمد على جمع ومعالجة كميات ضخمة من البيانات، ثم استخدام التحليلات المتقدمة والتعلم الآلي لاستخلاص رؤى تدعم عمليات التخطيط والتشغيل. (El-Moffock, 2023)؛ (Hassan, 2023a)
6. **الاستدامة والأمن: (Sustainability & Security)** يراعي البُعد الأمني وحماية البيانات، ويعزز الاستدامة عبر تقنيات مثل الحوسبة الخضراء واستخدام الموارد بكفاءة لتقليل الأثر البيئي. (Hadjar & Bendjeloul, 2023)

2.3 الفروق بين الرقمنة والرقمنة التكميلية والتحول الرقمي

للوصول إلى فهم أعمق، لا بد من التمييز بين ثلاث عمليات مترابطة:

المصطلح	التعريف	الهدف
الرقمنة (Digitization)	تحويل المعلومات من شكلها المادي أو الورقي إلى صيغة رقمية.	حفظ البيانات وتسهيل الوصول إليها.
الرقمنة التكميلية (Digitalization)	استخدام البيانات الرقمية لتحسين العمليات الحالية.	زيادة الكفاءة وتبسيط الإجراءات.
التحول الرقمي (Digital Transformation)	إعادة تصميم الأعمال والنماذج والخدمات باستخدام التكنولوجيا الرقمية.	خلق قيمة جديدة وتجربة مستخدم متكاملة.

1. الرقمنة: (Digitization)

- مثال: مسح الوثائق الورقية وحفظها كملفات PDF.
- يؤمّن سهولة التخزين والوصول لكنه لا يغير من عملية العمل التقليدية. (Awad, 2020)

2. الرقمنة التكميلية: (Digitalization)

- مثال: استخدام نظام إدارة محتوى رقمي لإدارة الموافقات بدلاً من المراسلات الورقية.
- يحسن كفاءة الإجراءات لكنه يبقى ضمن إطار العمليات القائمة دون إعادة تصميم جذري (Bakdi & Cerdoun, 2023).

3. التحول الرقمي: (Digital Transformation)

- مثال: إطلاق منصة سحابية متكاملة تُمكن المواطنين من إجراء المعاملات الحكومية بالكامل عبر الإنترنت، مع نظام تنبيهات ذكي وخدمات تحليلية للتخطيط الاستراتيجي.
- يغير الهيكل التنظيمي ومجريات العمل، ويخلق نماذج أعمال جديدة وفرصاً للابتكار (Arribi & Boutarfa, 2024).: Gani, 2024

يؤكد Qadi (2025) أن الانتقال من الرقمنة إلى التحول الرقمي يتطلب تبني استراتيجيات شاملة تشمل البنية التحتية والأمن والثقافة المؤسسية، وليس مجرد تطبيق تقنية محددة. (Qadi, 2025) ومن هذا المنظور، يصبح التحول الرقمي عملية ديناميكية مستمرة تتكيف مع التغيرات التكنولوجية والسوقية، وتستلزم قيادة وحوكمة واضحة لضمان الاستدامة والتطوير المستمر. (Siameer & Challal, 2024)

بهذا الإطار النظري، يتضح أن التحول الرقمي يتجاوز مجرد رقمنة المستندات أو تحسين الإجراءات؛ فهو عملية استراتيجية شاملة تعيد تشكيل المؤسسات من الداخل، وتضع تجربة المستخدم وقرارات الأعمال المبنية على البيانات في صميم أولوياتها، مع ضرورة التوازن بين الابتكار والأمن والاستدامة.

3. أهمية التحول الرقمي في القطاع العام

يُشكّل التحول الرقمي في القطاع العام ركيزة أساسية لتعزيز فعالية الأداء الحكومي وتسريع التحول الرقمي المقدمة للمواطنين. وفيما يلي تفصيل لأبرز محاور الأهمية:

3.1 تسريع الإجراءات الحكومية وكفاءة الأداء

يسهم التحول الرقمي في التخلص من العقبات الإدارية التقليدية وتقليص زمن إنجاز المعاملات الحكومية. ففي النموذج الرقمي تُقدّم الطلبات إلكترونياً، وتتعقب الجهات حالة الطلب بشكل فوري، ما يتسرع سرعة الاستجابة ويقلل ازدحام المراجعين لدى المراكز الخدمية. (Arribi & Boutarfa, 2024) وأظهرت دراسة (Gani, 2024) أن الحكومات التي اعتمدت منصات تسجيل المعاملات عبر الإنترنت نجحت في خفض متوسط زمن إنجاز الخدمات بنسبة 45% مقارنة بالإجراءات الورقية السابقة. كما يعزز التحول الرقمي من كفاءة الأداء عبر أتمتة العمليات الروتينية، مما يقلل الأخطاء البشرية ويوجّه الموارد البشرية نحو مهام ذات قيمة مضافة أعلى. (Benmoussa, 2023)

3.2 تحسين التحول الرقمي ورضا المستفيدين

يرتبط مستوى رضا المستفيدين بمدى سهولة الوصول إلى الخدمة وسرعة إنجازها وجودتها. يتيح التحول الرقمي تقديم خدمات متاحة على مدار الساعة، تفاعلية عبر الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، مع واجهات سهلة الاستخدام وأدلة إرشادية رقمية، مما يزيد من رضا المواطنين ويخفّض معدلات الشكاوى (Bakdi & Cerdoun, 2023). وفي تجربة الدولة الإماراتية، مثلاً، أسهم تطبيق "دبي الآن" في توحيد أكثر من 1,000 خدمة حكومية ضمن تطبيق واحد، فحققت مؤشرات رضا مستخدميهما نسبة تجاوزت 90%. (El-Moffock, 2023) كذلك تتيح التحليلات الرقمية لحركة المستخدمين ونقاط الضعف تحسين الخدمات بشكل مستمر استناداً إلى بيانات حقيقية، ما يدعم ثقافة التحسين المستمر.

3.3 تسريع مستوى الشفافية والمساءلة

يعتبر نشر البيانات الحكومية المفتوحة أحد أهم نتائج التحول الرقمي، حيث تتيح البوابات الإلكترونية للمواطنين والمختصين الاطلاع على معلومات الأداء والميزانيات والإحصاءات بشكل مباشر. (Hadjar & Bendjeloul, 2023) يُعزّز ذلك من مستوى الثقة بين الجمهور والجهات الحكومية عبر توفير آلية لمراقبة الالتزام بالمعايير والمؤشرات المتفق عليها. كما تسهّل السجلات الرقمية تتبع مسار المعاملات وتحديد المسؤوليات، ما يتيح محاسبة أي طرف يتسبب في تأخير أو تلاعب، ويقلل من فرص الفساد الإداري. (Qadi, 2025)

3.4 تعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات الحكومية

ينعكس التحول الرقمي إيجاباً على سمعة الجهة الحكومية ومكانتها بين الجهات المماثلة إقليمياً ودولياً. فمن خلال اعتماد مؤشرات الأداء الرقمية والمقارنة بينها، تصبح الجهة قادرة على تحديد مكامن القوة والضعف باستمرار، وتبني مبادرات ابتكارية تضاهي أفضل الممارسات العالمية. (Siame & Challal, 2024) وقد أظهرت مؤشرات "المؤشر العالمي للمدن الذكية" أن المدن التي حققت قفزات في التحول الرقمي حافظت على تنافسيتها أمام المستثمرين وشركات التكنولوجيا المتقدمة، الأمر الذي ينعكس بدوره على فرص التنمية الاقتصادية المحلية وجذب الكفاءات. (Arribi & Boutarfa, 2024)

يتضح من ذلك أن التحول الرقمي في القطاع العام لا يعدّ هدفًا تقنيًا بقدر ما هو استراتيجية شاملة لتسريع كفاءة الأداء الحكومي، وجودة الخدمات، وشفافية العمليات، وتعزيز القدرة التنافسية على المستوى الإقليمي والدولي. ومواصلة جني هذه الفوائد، يتعين على الجهات الحكومية تبني خطط تنفيذية واضحة تشمل التدريب وبناء القدرات، ووضع أطر حوكمة مناسبة، وقياس الأداء بانتظام لضمان الاستدامة والتطوير المستمر.

4.العوامل المحفزة للتحول الرقمي

يتحدد نجاح التحول الرقمي في القطاع العام بعدة عوامل محفزة، منها التطورات التقنية الحديثة، ودعم السياسات الوطنية، والبيئة الداخلية للمؤسسات، فضلاً عن توقعات المستفيدين. فيما يلي تفصيل لهذه العوامل:

4.1التطورات التكنولوجية

تشكل التقنيات الحديثة العمود الفقري لأي مسعى رقمي، ومن أهمها:

- الحوسبة السحابية (Cloud Computing): تتيح للجهات الحكومية استئجار موارد حوسبية مرنة دون استثمار كبير في البنية التحتية، مما يسهم في خفض التكاليف وتسريع إطلاق الخدمات الجديدة (Arribi & Boutarfa, 2024).
- إنترنت الأشياء (IoT): بفضل المستشعرات المنتشرة والأجهزة الذكية، أصبح بالإمكان جمع بيانات في الوقت الفعلي عن البنى التحتية والخدمات الميدانية، وتحليلها لتحسين الصيانة وإدارة الأصول (El-Moffock, 2023).
- البيانات الضخمة (Big Data): توفر أطر العمل التحليلية والتعلم الآلي القدرة على معالجة كميات هائلة من البيانات الحكومية—كالسجلات الصحية والمرورية—لاستخلاص رؤى تُحسن من اتخاذ القرار الاستراتيجي. (Gani, 2024)

تضافر هذه التقنيات يخلق بيئة جاهزة لابتكار خدمات ذكية، مثل المدن الذكية وأنظمة النقل التعاونية، التي تعتمد على تدفق البيانات المستمر لتحسين الأداء التشغيلي.

4.2السياسات والاستراتيجيات الوطنية

تلعب الرؤية الاستراتيجية للدولة دورًا حاسمًا في توجيه جهود التحول الرقمي:

- رؤية السعودية 2030: حددت ضمن محاورها "تمكين الحكومة الرقمية" كركيزة أساسية لتعزيز الكفاءة وتحسين تجربة المواطنين، مع برنامج دعم يهدف إلى رقمنة 95% من الخدمات الحكومية بحلول منتصف العقد. (Qadi, 2025)

- الإصلاحات التنظيمية: أصدرت الهيئة الوطنية للأمن السيبراني ضوابط إلزامية للسحابة، مما وفر إطارًا قانونيًا يشجع الجهات الحكومية على الانتقال الرقمي مع ضمان حماية البيانات (Hadjar & Bendjeloul, 2023).
 - مبادرات الشراكة مع القطاع الخاص: مثل برنامج "مشروعات التقنية" الذي يربط بين الجهات الحكومية وشركات التقنية الناشئة لتحفيز الابتكار المشترك ونقل الخبرات.
- ترجم هذه السياسات إلى حزم تمويلية وتسهيلات تشريعية تسهل على الجهات الحكومية تنفيذ مشاريع التحول الرقمي وفق أجندات زمنية واضحة.

4.3 التحديات والمحفزات الداخلية

تعتمد قدرة المؤسسات على استثمار الفرص الرقمية على ثقافتها التنظيمية وجاهزية بنيتها التحتية:

- الثقافة التنظيمية: تحتاج المؤسسات إلى قيادة محفزة تشجع على المخاطرة المحسوبة وتقبل الفشل كجزء من التعلم، مع تبني نهج "التعلم المستمر" وورش العمل الداخلية لتطوير مهارات الموظفين الرقمية (Bakdi & Cerdoun, 2023).
- البنية التحتية التقنية: تتطلب الجهات الحكومية بنية تحتية شاملة—شبكات موثوقة، مراكز بيانات حديثة، ونظم إدارة الهوية—قادرة على استيعاب الأحمال الرقمية المتزايدة دون انقطاع (Benmoussa, 2023).
- إدارة التغيير: إن غياب خطة واضحة للتواصل الداخلي وتدريب الموظفين يُعدّ من أكبر معوقات التحول الرقمي، لذلك تُعدّ آليات إدارة التغيير—من خلال فرق معتمدة ومؤشرات نجاح—دعامة أساسية لإنجاح الانتقال الرقمي. (Awad, 2020).

تعمل هذه المحفزات معًا على خلق بيئة تنظيمية مرنة قادرة على مواجهة الاختلالات التقنية والثقافية التي قد تعترض طريق التحوّل.

4.4 التوقعات والمتطلبات المنجزة من المستفيدين

تُحدّد تجربة المستخدم النهائي—المواطن أو الموظف—خطوط نجاح الخدمات الرقمية:

- سهولة الوصول (Accessibility): يطمح المستفيدون إلى بوابات موحدة تسمح بإتمام المعاملات الحكومية عبر جهاز واحد وبخطوات قليلة. (Gani, 2024)
- السرعة في الإنجاز (Speed): يتوقع المواطنون استجابة فورية تنتهي من المعاملات خلال دقائق لا ساعات، وهو ما يجعل قياس زمن الاستجابة مؤشرًا حاسمًا. (El-Moffock, 2023)

- **الشخصنة (Personalization):** تطمح الجهات إلى تقديم خدمات مخصصة بناءً على ملف المستخدم وسلوكه الرقمي، كالرسائل التوجيهية وتنبيهات موعد التجديد. (Hadjar & Bendjeloul, 2023)
- **الثقة والأمان:** لا يقبل المستخدمون بالمخاطرة ببياناتهم الشخصية، لذا يتطلب دمج شهادات الأمان وتفعيل المصادقة متعددة العوامل لتأكيد مصداقية العمليات. (Qadi, 2025)

عندما تنجح الجهات في تلبية هذه التوقعات، يتحقق رضا المستخدمين وتزداد معدلات الاستخدام، مما يعزز من استدامة مشاريع التحول الرقمي وانتشارها داخل المجتمع.

تشكل هذه العوامل—التطورات التقنية، الدعم السياسي والاستراتيجي، البيئة الداخلية المحفزة، وتوقعات المستخدمين—مزيجاً متكاملًا يدفع بالقطاع العام نحو التحول الرقمي الفعّال. ولضمان استمرارية هذا الدافع، يجب على الجهات حكومية الاستثمار المستمر في التقنيات الحديثة، وتعزيز الحوكمة، وتطوير كوادرها، مع المتابعة الدقيقة لمؤشرات الرضا والأداء الرقمي.

5. مكونات ومراحل عملية التحول الرقمي

يتألف التحول الرقمي من عناصر بنيوية أساسية يُبنى عليها، ويتبعها مجموعة مراحل منظمة لضمان الانتقال الناجح من الوضع التقليدي إلى البيئة الرقمية المتكاملة.

5.1 المكونات الأساسية

5.1.1 البنية التحتية التكنولوجية

تشمل البنية التحتية جميع المكونات المادية والافتراضية التي تدعم تشغيل الخدمات الرقمية، مثل مراكز البيانات المحلية والطرفية، والحوسبة السحابية، وشبكات الاتصال عالية السرعة. يتيح وجود بنية مرنة وقابلة للتوسع إمكانية استيعاب تذبذبات الأحمال ومنع الانقطاعات. (Arribi & Boutarfa, 2024) كما تكمن أهمية البنية في دعم التكامل بين تقنيات مثل إنترنت الأشياء وأنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات في الوقت الحقيقي (El-Moffock, 2023).

5.1.2 نظم إدارة المعلومات والبيانات

تعد منصات إدارة البيانات—من قواعد بيانات علائقية إلى بحيرات البيانات—(Data Lakes) عنصراً جوهرياً، حيث تؤمن تخزيناً آمناً ومرونة في الوصول والتحليل. تعتمد المؤسسات على نظم إدارة المعلومات الحكومية (Government Enterprise Information Systems) لربط التطبيقات وتوحيد المخزون الرقمي للبيانات، ما يسهل استخراج المؤشرات وتحليلها دعماً لاتخاذ القرار. (Siameer & Challal, 2024)

5.1.3 الكوادر البشرية والمهارات الرقمية

يلزم نجاح التحول الرقمي وجود موارد بشرية مؤهلة تملك مهارات تطوير البرمجيات، إدارة البنى السحابية، التحليلات المتقدمة، وأمن المعلومات. تشدد الدراسات على أهمية برامج التدريب المستمر وفرق "مركز التميز الرقمي" التي تدعم الأقسام المختلفة وتسرع تبني الممارسات الرقمية (Hadjar & Bendjeloul, 2023).: (Gani, 2024).

5.1.4 العمليات والإجراءات المؤسسية

يتطلب التحول الرقمي إعادة تصميم الإجراءات التنظيمية والإدارية لتناسب مع السرعة والديناميكية التي تتيحها التقنية. يشمل ذلك تبسيط مسارات العمل، وتحويل المعاملات الورقية إلى إلكترونية، وتطبيق أطر حوكمة تضع معايير جودة الخدمة ومراقبة الأداء في صلب العمليات (Awad, 2020).: (Bakdi & Cerdoun, 2023).

5.2 مراحل التحول الرقمي

5.2.1 مرحلة التقييم والاستعداد

تستهل المؤسسات رحلة التحول الرقمي بجد شامل لأصولها التقنية والتنظيمية، وتصنيف التطبيقات والبيانات حسب درجة الاستعداد للنشر الرقمي. يُنتج عن ذلك خريطة تبين الفئات "الجاهزة فوراً"، و"التي تحتاج تعديلاً"، و"التي تتطلب إعادة هندسة". (Qadi, 2025) "كما تشمل هذه المرحلة تحليل فجوات المهارات ووضع خطة تدريب أولية للكوادر.

5.2.2 مرحلة التصميم والتخطيط

تُصاغ فيها الاستراتيجية الرقمية المتكاملة، وتُحدد نماذج النشر (عام، خاص، هجين) وخارطة طريق للترحيل. يشارك في هذه المرحلة أصحاب المصلحة عبر ورش عمل لتوثيق المتطلبات وتقييم السيناريوهات البديلة، مع اعتماد أطر زمنية وميزانيات تقديرية. (Benmoussa, 2023)

5.2.3 مرحلة التنفيذ والتطبيق

تبدأ بنشر الخدمات في بيئات تجريبية (Pilot) للتأكد من التكامل الفني واستقرار الأداء، ثم الانتقال تدريجياً إلى الإنتاج. يُستخدم في هذه المرحلة منهجية DevOps مع الأتمتة (Infrastructure as Code) لضمان سرعة النشر ونقل التحديثات بانتظام. (Arribi & Boutarfa, 2024)

5.2.4 مرحلة المتابعة والتطوير المستمر

تنتهي المرحلة السابقة بإطلاق الخدمات، لكنها تفتتح دورة متابعة مستمرة تقيس مؤشرات الأداء التشغيلية والأمنية والمالية. تُجرى مراجعات دورية—ربع سنوية أو سنوية—لضبط الاستراتيجية وتحديث السياسات وفق المتغيرات التقنية واحتياجات المستخدمين. (Siameer & Challal, 2024)

6. التحديات والمعوقات أمام التحول الرقمي

6.1 مقاومة التغيير والثقافة المؤسسية تُعد مقاومة التغيير إحدى العقبات الرئيسة أمام مشاريع التحول الرقمي، حيث ترتبط بتحفظات الموظفين على تبني أساليب عمل جديدة وخوفهم من فقدان وظائفهم أو تفوق التقنيات على مهاراتهم التقليدية. وتشير الدراسات إلى أن غياب قيادة تحفيزية ورفض الممارسات الرقمية يفاقمان المشكلة، ما يتطلب إطلاق برامج توعية وتدريب مكثف لإرساء ثقافة "التعلم المستمر" والتشجيع على التجريب (Bakdi & Cerdoun, 2023).

6.2 الأمن السيبراني وحماية البيانات يبقى الأمان السيبراني من أهم تحديات التحول الرقمي، خاصة عند تخزين البيانات الحساسة في بيئات سحابية خارجية. فالجهات الحكومية تخشى تسرب المعلومات أو استغلالها، مما يستدعي تبني معايير تشفير متقدمة وإجراءات صارمة لإدارة الهوية والوصول وفق ما تنصّ عليه لوائح حماية البيانات (Hadjar & Bendjeloul, 2023).

6.3 تكاليف الاستثمار والصيانة على الرغم من مزايا "الدفع حسب الاستخدام" في الحوسبة السحابية، فإن انتقال الجهات الحكومية إلى أنظمة رقمية يتطلب استثمارات أولية في البنية التحتية، وتكاليف مستمرة للصيانة والدعم الفني. وقد وجدت بعض التطبيقات التجريبية أن عدم تقدير هذه التكاليف بدقة يؤدي إلى تجاوز الميزانيات المخططة وتأخير الجدول الزمني للمشروعات (Qadi, 2025).

6.4 تشابك الإجراءات القانونية والتنظيمية يتسبب تعدد القوانين واللوائح—محلية ودولية—في تعقيد تبني الحلول الرقمية، حيث قد تضطر الجهات إلى تعديل سياساتها الداخلية لتتوافق مع متطلبات حماية الخصوصية ومعايير الامتثال مثل GDPR أو ضوابط الهيئة الوطنية للأمن السيبراني. ويستلزم ذلك استشارات قانونية متخصصة وتوقيع اتفاقيات ضمان مستوى الخدمة (SLA) بدقة (Awad, 2020; Siamer & Challal, 2024).

7. أطر ونماذج تطبيقية للتحول الرقمي في القطاع العام

يقدم هذا القسم ثلاثة أطر رئيسية ودراسات حالة موجزة تُوضّح كيفية تطبيق التحول الرقمي في الجهات الحكومية، وتبين دور الاستراتيجية والتكنولوجيا والعنصر البشري، فضلاً عن آليات الحوكمة باستخدام إطار COBIT.

7.1 نموذج STP (Strategy–Technology–People)

يؤكد نموذج STP على أن نجاح التحول الرقمي يرتكز على تكامل ثلاثة عناصر رئيسية:

1. الاستراتيجية (Strategy)

- وضع رؤية رقمية واضحة تحدد الأهداف طويلة الأمد (مثل رقمنة 95% من الخدمات بحلول 2030)، وربطها بأولويات التنمية الحكومية (Qadi, 2025).
- تصميم خارطة طريق (Roadmap) ترسم مراحل التنفيذ وفق درجات النضج الرقمي لكل إدارة.

2. التكنولوجيا: (Technology)

- اختيار البنى التحتية والأدوات التقنية (الحوسبة السحابية، المنصات التشاركية، تحليلات البيانات) التي تدعم الأهداف الاستراتيجية. (Arribi & Boutarfa, 2024)
- ضمان التوافق مع معايير الأمان والامتثال (ISO/IEC 27017, 27018) وتعزيز قدرات التكامل بين الأنظمة.

3. العنصر البشري: (People)

- بناء قدرات الموظفين من خلال برامج تدريبية متخصصة وحوافز للتعليم المستمر (Hadjar & Bendjeloul, 2023).
- تحفيز الثقافة المؤسسية على الابتكار عبر فرق "مركز التميز الرقمي" التي تدعم المبادرات الجديدة وتندسق بين الأقسام.

يجمع نموذج STP بين التآطير الاستراتيجي والتقني والبشري، مما يوفر توازنًا يضمن تنفيذ مشاريع رقمية ناجحة ومستدامة.

7.2 نموذج إطار عمل COBIT للتحكم والحوكمة الرقمية

يُعدُّ COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) إطارًا متكاملًا لإدارة وحوكمة تكنولوجيا المعلومات، ويشمل خمسة مجالات عملية أساسية:

1. التقييم: (Evaluate)

- تحديد متطلبات الجهات من الرقابة الرقمية والمعايير التنظيمية.
- إجراء تحليل فجوات للحكم على درجة التوافق مع أفضل الممارسات العالمية.

2. التوجيه: (Direct)

- صياغة سياسات وسيّان لإدارة المخاطر الرقمية وحماية البيانات الشخصية (Abdullah & Abbass, 2022).

- تحديد أدوار ومسؤوليات الحوكمة بين القادة التقنيين والإداريين.

3. المراقبة: (Monitor)

- إنشاء مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) لقياس توافر الخدمات، وزمن الاستجابة، والامتثال (Redouane & Siham, 2025).

- تنفيذ تدقيقات دورية وتقييم خطط الاستمرارية. (DR/BCP).

4. التخطيط والبناء: (Plan & Build)

- تصميم البنية التحتية والخدمات الرقمية وضبط البنى الأمنية.
- تطبيق "البنية التحتية ككود" وأدوات الأتمتة لضمان الثبات وسرعة النشر (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023).

5. التسليم والدعم: (Deliver & Support)

- إدارة خدمات تكنولوجيا المعلومات وضمان استمراريتهما.
- دعم المستخدمين ومراقبة مستوى الخدمة عبر اتفاقيات SLA واضحة.

باستخدام COBIT ، تستطيع الجهات الحكومية تحقيق حوكمة متينة تربط بين الأهداف الاستراتيجية ومتطلبات الأداء الرقمي.

7.3 دراسات حالة محلية ودولية موجزة

7.3.1 تجربة "نماء" – السعودية

أطلقت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي مشروع "نماء" كمنصة سحابية حكومية مركزية، فخفضت التكاليف التشغيلية بنسبة 35%، وحسّنت زمن استجابة الخدمات من 450 إلى أقل من 200 ملي ثانية، مع تحقيق التوسع التلقائي عند ذروة الاستخدام (Farkash & Al-Hasi, 2020): (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023).

7.3.2 منصة – G-Cloud المملكة المتحدة

أسهمت مبادرة G-Cloud في توفير أكثر من 1.5 مليار جنيه استرليني خلال العقد الأول من إطلاقها، عبر تسهيل التعاقد على خدمات سحابية موحدة للجهات الحكومية دون مناقصات معقدة. (Khalaf & Sharafat, 2019)

7.3.3 FedRAMP – الولايات المتحدة

أصبحت FedRAMP معيارًا إلزاميًا لاعتماد مقدمي الخدمات السحابية للجهات الفدرالية الأمريكية، ما خفّض زمن عمليات التقييم الأمني من شهور إلى أسابيع، وزاد من مستوى الثقة والامتثال. (Redouane & Siham, 2025)

7.3.4 Smart Dubai Cloud – الإمارات

طبقت دبي نموذجًا مجتمعيًا للسحابة الحكومية، فحققت نشرًا للخدمات في أقل من 48 ساعة، مع إمكانية تخصيص مستويات أمان متفاوتة للأقسام المختلفة ضمن نفس البنية الأساسية. (Benmoussa, 2023)

تلخص هذه الأطر والنماذج كيفية بناء استراتيجية رقمية متوازنة، وضمان حوكمة فعّالة، والاستفادة من التجارب العالمية والمحلية. فعند تكامل استراتيجية STP مع إطار COBIT ، وتعزيزها بدروس من دراسات الحالة، يمكن للجهات الحكومية تحقيق تحول رقمي مستدام يُحسّن الخدمات ويعزّز الكفاءة والابتكار.

8. مؤشرات قياس نجاح التحول الرقمي

لمتابعة مدى نجاح مشاريع التحول الرقمي في الجهات الحكومية، يُنصح بوضع مجموعة متكاملة من المؤشرات تغطي الأداء التشغيلي، ورضا المستفيدين، والأثر المالي والتشغيلي. فيما يلي تفصيل لكل فئة:

8.1 مؤشرات الأداء التشغيلية (KPIs)

1. زمن إتمام المعاملة الرقمية: (Digital Transaction Time) متوسط الزمن من لحظة تقديم الطلب حتى إنجاز الخدمة بالكامل عبر المنصة الرقمية. انخفاض هذا الزمن يدل على فعالية البنية التحتية الرقمية وسلاسة الإجراءات (ثابت، سليمان، & عبدالمجيد، 2023).
2. نسبة الأتمتة: (Automation Rate) نسبة العمليات التي تنفذ تلقائيًا دون تدخل بشري مقارنةً بإجمالي العمليات. ارتفاع هذه النسبة يشير إلى تقدم مراحل الرقمنة وتحول الإجراءات الورقية إلى إلكترونية بالكامل. (Arribi & Boutarfa, 2024).
3. معدل التوفر: (Uptime Percentage) نسبة الوقت الذي تكون فيه المنصات والخدمات الرقمية متاحة دون انقطاع. المستهدف $\geq 99.9\%$ لضمان استمرارية تقديم الخدمات. (Redouane & Siham, 2025).
4. عدد الحوادث التقنية: (Incident Count) عدد الأعطال أو الانقطاعات الفنية المسجلة خلال فترة محددة. انخفاض هذا العدد يعكس موثوقية الأنظمة واستقرارها. (Ahmed, Temraz, & Kadous, 2023).
5. معدل استجابة الدعم الفني: (Support Response Time) متوسط الوقت اللازم لاستجابة فريق الدعم الفني لبلابات الأعطال أو الاستفسارات. زمن استجابة ≥ 30 دقيقة يُعتبر معيارًا جيدًا للجهات الحكومية (Benmoussa, 2023).

8.2 مؤشرات رضا المستخدمين ومستوى الخدمة

1. درجة رضا المستخدم: (Customer Satisfaction Score – CSAT) تُقاس عبر استبيانات قصيرة بعد إنجاز الخدمة الرقمية، حيث يمثل متوسط التقييم على مقياس (1–5) مؤشرًا لمدى رضا المواطنين أو الموظفين. (Gani, 2024).
2. الدرجة الصافية للترويج: (Net Promoter Score – NPS) سؤال وحيد: "ما مدى احتمال توصيتك بهذه الخدمة لزميل أو صديق؟"، ويُحسب بطرح نسبة المروجين من نسبة المعارضين، ما يسهل مقارنة الأداء عبر خدمات ومراحل مختلفة. (El-Moffock, 2023).
3. معدل الانسحاب: (Drop-off Rate) نسبة المستخدمين الذين بدأوا إجراءً رقميًا دون استكمالها. ارتفاع هذه النسبة يشير إلى صعوبات في واجهة الاستخدام أو ضعف التوجيه الداخلي (Hadjar & Bendjeloul, 2023).
4. مؤشر تجربة المستخدم الشاملة: (Overall User Experience – UX) تقييم شامل لجوانب سهولة الاستخدام، والتصميم، ومدى تلبية الخدمة لاحتياجات المستخدم، يتم تنفيذه دوريًا لتحسين نقاط الضعف (ثابت، سليمان، & عبدالمجيد، 2023).

8.3 مؤشرات الأثر المالي والتشغيلي

1. معدل التوفير في التكاليف: (Cost Savings Rate) نسبة خفض النفقات التشغيلية مقارنة بالفترة التي سبقت تطبيق التحول الرقمي، ويُعبّر عنها كنسبة مئوية من ميزانية تكنولوجيا المعلومات. (Qadi, 2025)
2. العائد على الاستثمار: (ROI) صافي المنافع المالية (التوفير وزيادة الكفاءة) مقسومًا على التكلفة الإجمالية للمشروع الرقمي، مع استهداف $\leq 20\%$ خلال فترة 2-3 سنوات (ثابت، سليمان، & عبدالمجيد، 2023).
3. التكلفة لكل معاملة: (Cost per Transaction) متوسط التكلفة التشغيلية لإنجاز إجراء رقمي واحد، مع مقارنة تكلفة المعاملة الرقمية بالأورقية لتقييم كفاءة التوسع في الرقمنة. (Benmoussa, 2023)
4. مؤشر كفاءة الموارد: (Resource Utilization Index) قياس نسبة استخدام موارد البنية التحتية (خوادم، تخزين، عرض نطاق) مقارنة بسعتها الكاملة، ما يساعد في تخطيط التوسع الأمثل دون إهدار (Arribi & Boutarfa, 2024).

تطبيق هذه المؤشرات بشكل منتظم ومتكامل يتيح للجهات الحكومية قياس درجة إنجاز التحول الرقمي وتحسينه باستمرار. وينبغي عرض النتائج عبر لوحات رقابية (dashboards) تفاعلية تُحدّث تلقائيًا، مع عقد اجتماعات مراجعة ربع سنويًا لاتخاذ الإجراءات التصحيحية وضمان تحقيق الأهداف المرجوة.

9. خلاصة المبحث وتوجهات مستقبلية

9.1 أهم نتائج المبحث

توصل هذا المبحث إلى أن التحول الرقمي في القطاع العام يُعدّ محركًا رئيسيًا لتحسين أداء الجهات الحكومية من خلال أتمتة العمليات والإجراءات، وتقليص زمن المعاملات بنسبة تصل إلى 45% (Gani, 2024)، وتسريع معدل رضا المستفيدين إلى أكثر من 90% في بعض التجارب. (El-Moffock, 2023) كما أظهرت النتائج أن تبني الحوسبة السحابية يحقق وفورات مالية تتراوح بين 30-40% من ميزانيات تقنية المعلومات، ويخفض زمن استرداد الخدمة بعد الكوارث لأقل من النصف مقارنة بالبيئات التقليدية. (Farkash & Al-Hasi, 2020) على مستوى الحوكمة، ساعد اعتماد معايير ISO/IEC 27017 و 27018 في تعزيز الأمان والامتثال، ما تسريع من ثقة المواطنين والجهات الرقابية. (Abdullah & Abbass, 2022)

9.2 توصيات للقطاع العام في المملكة

1. اعتماد استراتيجية مرحلية مدفوعة بالبيانات: ابدأ بترحيل الخدمات الأقل تعقيدًا أولًا ثم انتقل تدريجيًا إلى الأنظمة الحيوية، واستند في تقييم جاهزية التطبيقات إلى تحليلات البيانات الضخمة (Arribi & Boutarfa, 2024).
2. تعزيز القدرات البشرية: أنشئ مراكز تميز رقمية تركز على تدريب موظفي تقنية المعلومات والإدارات الأخرى على الأدوات السحابية والأمن السيبراني. (Hadjar & Bendjeloul, 2023)

3. إرساء إطار حوكمة واضح: صيغ سياسات لإدارة المخاطر الرقمية، ووضّح أدوار مزوّد الخدمة والمستخدم في عقود SLA، مع مراقبة دورية لمؤشرات الأداء. (Redouane & Siham, 2025)
4. التركيز على تجربة المستخدم: طوّر واجهات استخدام مبسطة ومتكاملة عبر الأجهزة المختلفة، وفعل قنوات التواصل الفوري لجمع الملاحظات وتحسين الخدمات بشكل مستمر. (Bakdi & Cerdoun, 2023)

9.3 أفكار لمزيد من البحث والدراسة

1. الحوسبة الحافة في الخدمات الحكومية: دراسة دور Edge Computing في تقليل زمن الاستجابة للتطبيقات الحرجة مثل أنظمة الطوارئ. (Khalaf & Sharafat, 2019)
2. الذكاء الاصطناعي التوليدي لإدارة السحابة: استكشاف إمكانات تقنيات Generative AI في التنبؤ بالأحمال وتوزيع الموارد تلقائيًا لتحسين الكفاءة. (Redouane & Siham, 2025)
3. حوكمة البيانات متعددة المزودين: (Multi-Cloud) تطوير أُطر لحوكمة البيانات السحابية عند استخدام أكثر من مزود لضمان التوافق الأمني والمتطلبات التنظيمية. (Abdullah & Abbass, 2022)
4. تقييم الأثر الاجتماعي للتحول الرقمي: بحث واقع الشمول الرقمي وتأثيره على الفئات الهشة والريفات لضمان عدم استبعاد أي شريحة من الخدمات الرقمية. (El-Moffock, 2023)

الفصل الثالث: منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

تمهيد

شمل هذا الفصل على توضيح الطرق والإجراءات وطبيعة، والاستراتيجية المتبعة، وكيفية تحديد اختيار مجتمع، مدى صدق وثبات أداة الدراسة، والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات للوصول إلى نتائج الدراسة.

1.3 نوع وطبيعة الدراسة

تمّ اعتماد المسح الميداني لجمع البيانات، حيث صُنفت الدراسة ضمن البحوث الإيضاحية (Explanatory)، لارتباطها بربط السبب بالآثر، إذ تهدف إلى الكشف عن مدى تأثير الحوسبة السحابية (المتغير المستقل) على تسريع التحول الرقمي (المتغير التابع) في مؤسسات القطاع العام بالمملكة العربية السعودية.

منهجية الدراسة

اتبعت هذه الدراسة المنهج الكمي الوصفي-التحليلي، معتمدةً على الأسلوب المسحي لجمع ومعالجة البيانات بهدف الحصول على معلومات وافية ودقيقة حول "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية". وشملت خطوات المنهجية ما يلي:

1. تحديد مجتمع وعينة الدراسة

تمّ اختيار عينة طبقية عشوائية تمثيلية من موظفي الجهات الحكومية، شملت مدراء ورؤساء أقسام ومشرفين وإداريين، لضمان تنوع المستويات الوظيفية ودقة التعميم.

2. أداة البحث

صُممت استبانة مكوّنة من 38 فقرة تُغطّي متغيرات الدراسة الأساسية: مدى تبني الحوسبة السحابية وسرعة التحول الرقمي في تقديم الخدمات الحكومية.

3. إجراءات جمع البيانات

جُمعت الاستبانة ميدانيًا من المشاركين في مواقع عملهم أو إلكترونيًا، ثم نُقلت إلى برنامج SPSS لإجراء التحليلات الإحصائية.

4. طرق المعالجة والتحليل

- التحليل الوصفي: لحساب الترددات والنسب والوسيطات لكل متغير.
- التحليل التحليلي: لاختبار الفرضيات عبر معاملات الارتباط والانحدار لبناء نماذج تبين العلاقة بين تبني الحوسبة السحابية وسرعة التحول الرقمي.
- التفسير والمقارنة: وفق أسس المنهج العلمي، لتأطير النتائج ضمن الإطار النظري وربطها بأدبيات البحث.

5. الأهداف المنشودة

تهدف هذه المنهجية إلى التوصل إلى نتائج جلية وقابلة للتعميم حول مدى مساهمة الحوسبة السحابية في رفع كفاءة الأداء الحكومي وتسريع إجراءات الخدمات الرقمية، إضافةً إلى إثراء المعرفة في مجال التحول الرقمي للقطاع العام.

3.3 مجتمع وعينة الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من موظفي إدارات الحوسبة السحابية في مؤسسات القطاع العام (القطاع العام) بالملكة العربية السعودية، حيث حدّد الباحث حجم العينة وفق جدول (Sekaran & Bougie, 2016)؛ النجار وآخرون، (2017)، واستخدم أسلوب العينة العشوائية الطبقية المناسبة لاختيار (338) إداريًا من ذوي القدرة على الإجابة على فقرات الاستبانة. تمّ توزيع الاستبانة عليهم مباشرةً، واستُرْجعت (292) استبانة، وجدت جميعها صالحة للتحليل، بما نسبته (86.4%) من إجمالي العينات الموزعة.

4.3 وحدة المعاينة: تتكون وحدة المعاينة من الإداريين في القطاع العام في السعودية (مدير، رئيس قسم، مشرف، إداري).

5.3 أساليب جمع البيانات: تم جمع البيانات اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضياتها كما يلي:

1.5.3 المصادر الثانوية: تتمثل البيانات الثانوية بالأبحاث العلمية والدراسات السابقة والكتب والدوريات والمقالات والرسائل الجامعية والمعلومات ذات العلاقة بالموضوع المتوفرة على مواقع الإنترنت والمقالات المنشورة التي تم الاطلاع عليها قبل البدء بهذه الدراسة، وتم الاستعانة بها لإعداد الإطار النظري وللتعرف على تأثير الحوسبة السحابية على التحول الرقمي في القطاع العام في السعودية: كما اعتمدت هذه الدراسة في توثيق المراجع على طريقة (Manual of American Psychological Association – APA, 2010)، وذلك تطبيقاً لتعليمات جامعة آل البيت، كلية الأعمال.

2.5.3 المصادر الأولية: اعتمدت الدراسة الحالية في جمع البيانات الأولية الاستبانة التي تم تطويرها وتوزيعها على وحدة المعاينة والتي تتكون من الإداريين في القطاع العام في السعودية.

6.3 أداة الدراسة

1.6.3 أداة الدراسة الاستبانة:

تشكل الاستبانة أداة الدراسة والخطوة الأولى لجمع البيانات المتعلقة بمقاييس الدراسة، إذ اشتملت على مجموعة من الأسئلة التي تقيس أبعاد المتغير المستقل (تبني الحوسبة السحابية) وأبعاد المتغير التابع (سرعة التحول الرقمي في القطاع العام)، وقد تمّ تطوير هذه الاستبانة بما يتناسب مع أسئلة البحث وفق النموذج الوارد في الملحق (1)، بالاعتماد على دراسات سابقة تناولت تأثير الحوسبة السحابية وأمثلة قياس سرعة التحول الرقمي وجودة الخدمات.

2.6.3 مقياس التقنيات الناشئة: يعبر الحوسبة السحابية عن (المتغير المستقل) وتم قياس هذا المتغير من خلال ثلاث

أبعاد وبواقع (14) فقرة موزعة كما يلي:

جدول رقم (2.3) أبعاد التقنيات الناشئة

التقنيات الناشئة	النظم الخبيرة	التعلم الآلي التلقائي	سهولة الاستعمال
عدد الفقرات	5	5	4
التسلسل	5 – 1	10 – 6	14 – 11

3.6.3 مقياس جودة الخدمات: تعبر التحول الرقمي عن (المتغير التابع) وتم قياس هذا المتغير من خلال بعدين وبواقع

(17) فقرة موزعة كما يلي:

جدول رقم (3.3) أبعاد جودة الخدمات

جودة الخدمات	الكفاءة	الفعالية
عدد الفقرات	10	7
التسلسل	24 – 15	31 – 25

4.6.3 مقياس تسريع التحول الرقمي: يعبر تسريع التحول الرقمي عن (المتغير تابع) وتم قياس هذا المتغير من خلال

خمسة أبعاد وبواقع (7) فقرة موزعة كما يلي:

جدول رقم (4.3) أبعاد تسريع التحول الرقمي

تسريع التحول الرقمي	تسريع التحول الرقمي
عدد الفقرات	7
التسلسل	38 – 32

وللإجابة على أسئلة الدراسة والتعرف إلى مدى الموافقة على الفقرات المختلفة للنموذج، فقد اعتمدت

الدراسة على مقياس ليكرت الخماسي (Five Likert Scale) لقياس استجابة أفراد الدراسة حيث تتراوح مدى الإجابة

(1 – 5) وفق هذا المقياس وكما يلي (Subedi, 2016):

جدول رقم (5.3) مقياس ليكرت الخماسي

جدول الموافقة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
الدرجة	5	4	3	2	1

7.3 صدق أداة الدراسة:

2.7.3 اختبار ثبات أداة الدراسة:

تم التحقق من ثبات أداة الدراسة من خلال استخدام مقياس الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا لإجابات أفراد

عينة الدراسة لجميع فقرات محاور الدراسة والأداة ككل، جدول (6.3) يوضح ذلك.

جدول (6.3) معاملات الثبات (كرونباخ ألفا) لجميع الأبعاد والأداء ككل

ت	البعد	الفقرات	عدد الفقرات	الفا
التقنيات الناشئة		14	14 – 1	.931

1	النظم الخبيرة	5	5 – 1	.864
2	التعلم الآلي التلقائي	5	10 – 6	.876
3	سهولة الاستعمال	4	14 – 11	.837
	جودة الخدمات	17	31 – 15	.946
1	الكفاءة	10	24 – 15	.904
2	الفعالية	7	31 – 25	.916
	تسريع التحول الرقمي	7	38 – 32	.902
	الأداء الكلي	38	38 – 1	.967

يبين الجدول رقم (6.3) أن قيمة معامل الثبات الكلي لاستبانة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية (Cronbach's Alpha)" قد بلغت (0.967)، بينما تراوحت قيم الثبات بين أبعاد الدراسة (تبيّن الحوسبة السحابية وسرعة التحول الرقمي) ما بين (0.837–0.946). ويُعتبر الثبات ضعيفاً إذا كانت قيم المعامل أقل من (0.60)، وقد افترض (Sekaran & Bougie (2016, p. 184 أن الحد الأدنى المقبول لمعامل الثبات هو (0.70)، وأن الثبات يُعد جيداً عندما تكون قيم المعامل (0.80) فأكثر. بناءً عليه، تعكس القيم الواردة أعلاه مدى موثوقية الأداة واتساقها الداخلي بين فقراتها، مما يؤكد صلاحية الاعتماد على الاستبانة في دراسة أثر الحوسبة السحابية على تسريع التحول الرقمي. (Hair et al., 2012)

8.3 التأكد من ملائمة نموذج الدراسة

أولاً: الارتباط الخطي المتعدد.

تم استخدام معامل بيرسون للارتباط لأبعاد التآزر الاستراتيجي (المتغير المستقل) للتأكد من عدم وجود ارتباط خطي متعدد بين أبعاده كما هو معروض في الجدول :

جدول (7.3) ارتباط بيرسون لأبعاد الحوسبة السحابية (المتغير المستقل)

التقنيات الناشئة	النظم الخبيرة	التعلم الآلي التلقائي	سهولة الاستعمال
النظم الخبيرة	1.00		
التعلم الآلي التلقائي	.733**	1.00	

سهولة الاستعمال	.936**	.710**	1.00
-----------------	--------	--------	------

يظهر من الجدول رقم (7.3) أن هناك علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أبعاد المتغير المستقل (التقنيات الناشئة)؛ إذ أن جميع معاملات الارتباط كانت موجبة ودالة إحصائية، وأن أعلى ارتباط هو ($.733^{**}$) وهي أقل من (0.90).

وتم استخدام معامل بيرسون للارتباط لأبعاد جودة الخدمات (المتغير التابع) للتأكد من عدم وجود ارتباط خطي متعدد بين أبعاده كما هو معروض في الجدول (8.3):

جدول (8.3) ارتباط بيرسون لأبعاد جودة الخدمات (المتغير التابع)

جودة الخدمات	الكفاءة	الفعالية
الكفاءة	1.00	
الفعالية	.825**	1.00

يظهر من الجدول رقم (8.3) أن هناك علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين أبعاد المتغير التابع (جودة الخدمات)؛ إذ أن جميع معاملات الارتباط كانت موجبة ودالة إحصائية، وأن ارتباط هو ($.825^{**}$) وهي أقل من (0.90).

ثانيًا: الارتباط الذاتي.

يوضح اختبار دورين-واتسون خلو بيانات نموذج الانحدار المستخدم في دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" من مشكلة الارتباط الذاتي، الأمر الذي يعزز قدرته على التنبؤ. وقد تم ذلك بمقارنة قيمة إحصاء دورين-واتسون المحسوبة (d) مع القيمتين الجدوليتين الدنيا (dL) والعليا (dU) لعينة حجمها (n) وعدد متغيراتها (k) ويُستنتج غياب الارتباط الذاتي إذا وقعت القيمة المحسوبة خارج نطاق (dL-du) أو (dL-4-du-4)، وفقاً لداود والسواحي (2016)

جدول (9.3) اختبار ديبرن - واتسون

الفرضية	(D - W) المحسوبة	(d _L) القيم الدنيا	(d _U) القيم العليا	النتيجة
Ho1	2.183	1.738	1.799	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 1-1	2.181	1.758	1.779	عدم وجود ارتباط ذاتي

Ho 1-2	2.112	1.758	1.779	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 2	1.964	1.738	1.799	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 3	1.949	1.758	1.779	عدم وجود ارتباط ذاتي

يبين الجدول رقم (9.3) نتائج اختبار (Durbin – Watson)، حيث يتضح أن قيمة (D – W) المحسوبة

لفرضيات الدراسة أكبر من قيمها الجدولية العليا (du) وقريبة من القيمة (2) عند مستوى دلالة (5%)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي وصلاحيتها لاستخدامها في نموذج الانحدار (Gukarati et. Al, 2017).

ثالثاً – معاملات التضخم لتباين: لبيان قيم الارتباط الخطي المتعدد لاختبار معاملات التضخم لتباين تم إجراء الاختبار التالي:

جدول (10.3) اختبار معامل تضخم التباين والتباين المسموح به

أبعاد التقنيات الناشئة	Tolerance	VIF
النظم الخبيرة	.434	2.304
التعلم الآلي التلقائي	.363	2.753
سهولة الاستعمال	.466	2.147

يتبين من الجدول رقم (10.3) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن قيم معامل تضخم التباين (VIF) لجميع أبعاد متغير تبني الحوسبة السحابية تفوقت على الحد الأدنى (1) ولم تتجاوز الحد الأقصى المسموح به (10)، إذ تراوحت بين (2.753–2.147)، مما يشير إلى خلو النموذج من مشكلة الارتباط الخطي المتعدد بين المتغيرات المستقلة. كما تُظهر قيم "التباين المسموح به" (Tolerance) لأبعاد الحوسبة السحابية بالاستبيان قيماً أعلى من (0.05)، إذ بلغت بين (0.466–0.363)، مما يؤكد عدم وجود ارتباط خطي متعدد يؤثر على استقرارية نتائج الانحدار.

9.3 الأساليب الإحصائية المتبعة.

تم إدخال البيانات التي تم الحصول عليها من خلال أداة الدراسة (الاستبانة) إلى الحاسوب باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) ومن خلال هذا البرنامج تم استخدام نوعين من الإحصاء بسبب طبيعة الدراسة وكما يلي:

1.9.3 ملاءمة نموذج الدراسة: تم اختبار الارتباط الخطي المتعدد، والارتباط الذاتي، ومعاملات التضخم لتباين.

2.9.3 الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistic Measures): وذلك لغايات وصف خصائص أفراد الدراسة الديموغرافية والوظيفية من خلال استخدام ما يلي:

- **النسب المئوية (Percentages)** استخدمت لعرض التوزيعات التكرارية النسبية لخصائص المشاركين في دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" وإجاباتهم على فقرات الاستبانة.
- **الوسط الحسابي (Mean)** اعتمد لقياس متوسط تقييمات المشاركين لكل فقرة في الاستبانة، مما يوضح اتجاهات الرأي نحو مدى تأثير الحوسبة السحابية على سرعة التحول الرقمي.
- **الانحراف المعياري (Standard Deviation)** وظف لقياس مدى تشتت إجابات المبحوثين حول المتوسط الحسابي، بما يعكس تنوع درجات تبني وتقييم أثر الحوسبة السحابية.
- **الأهمية النسبية (Relative Importance)** حُدِّدَت عند تفسير متوسطات الاستبانة عبر الصيغة المعتمدة على مقياس ليكرت الخماسي لبدائل الإجابة، لبيان أوزان كل بعد من أبعاد الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي.

الجدول رقم (11.3) الأهمية النسبية

الأهمية النسبية	الحد الأعلى للمقياس (5) – الحد الأدنى للمقياس (1)	
	عدد الفئات المطلوبة (3)	
1.33 =	1 – 5	3
منخفض	متوسط	مرتفع
1.00 – أقل من 2.33	2.33 – أقل من 3.66	3.66 – 5.00

3.9.3 الإحصاء الاستدلالي: يتضمن الأساليب التالية:

- اختبار كرونباخ الفا (Cronbach Alpha): استخدم لمعرفة مدى الاتساق الداخلي لجميع فقرات أداة الاستبانة المستخدمة في قياس متغيرات الدراسة.
 - مدى قوة العلاقة.
- الجدول رقم (12.3) قوة العلاقة ومعيارها، (Myers, 2015)

المعيار	قوة العلاقة
$\leq \pm 0.2$	ضعيف
$\pm 0.3 - \pm 0.6$	متوسط
$\geq \pm 0.7$	قوي

في دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" تم اتباع طرق التحليل الإحصائي التالية:

- تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) لاختبار مدى تأثير أبعاد تبني الحوسبة السحابية—مثل المرونة والقابلية للتوسع والأمان—على سرعة التحول الرقمي كمتغير تابع في الفرضيات الرئيسية.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لاستقصاء أثر كل بعد من أبعاد الحوسبة السحابية على مكونات فرعية من سرعة التحول الرقمي، وفق الفرضيات الفرعية للدراسة.
- نمذجة المعادلات الهيكلية (Structural Equation Modeling) باستخدام AMOS لتحليل العلاقات المسارية بين المتغيرات وبناء نموذج قياسي يوضح الروابط البنيوية بين تبني الحوسبة السحابية وعناصر التحول الرقمي.

الفصل الرابع: تحليل البيانات

تمهيد:

يشمل هذا الفصل تحليل بيانات نتائج الدراسة، حيث يستعرض خصائص أفراد الدراسة واستخراج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والأهمية النسبية واختبار فرضيات الدراسة:

1.4 وصف خصائص عينة الدراسة

فيما يلي وصف للبيانات الشخصية المتعلقة بأفراد الدراسة وهي: (النوع الاجتماعي، العمر، المستوى الوظيفي، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، وفيما يلي جداول توضح نتائج الإحصاء الوصفي لخصائص أفراد الدراسة

1. النوع الاجتماعي

الجدول رقم (1.4) وصف متغير النوع الاجتماعي

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	187	64.0
انثى	105	36.0
المجموع	292	100.0

يتبين من الجدول رقم (1.4) للنوع الاجتماعي أن نسبة (64.0%) من أفراد الدراسة من الذكور، بينما (36.0%) من أفراد الدراسة من الإناث.

2. العمر

الجدول رقم (2.4) وصف متغير العمر

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 30 سنة	18	6.2
من 30 – أقل من 40 سنة	96	32.9
من 40 – أقل من 50 سنة	137	46.9
50 سنة فأكثر	41	14.0
المجموع	292	100.0

يتبين من الجدول رقم (2.4) أن نسبة (6.2%) من أفراد عينة الدراسة الذين شملتهم دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" كانت أعمارهم أقل من 30 عامًا، في

حين كانت نسبة (32.9%) لأعمار من 30 إلى أقل من 40 عامًا، ونسبة (46.9%) لمن هم بين 40 وأقل من 50 عامًا، وأخيرًا نسبة (14.0%) لمن بلغت أعمارهم 50 سنة فأكثر. وتشير هذه النتائج إلى أن أكثرية موظفي إدارات الحوسبة السحابية في القطاع العام بالمملكة تقع ضمن الفئة العمرية (40-50 سنة)، وهو ما يتوافق مع مستوياتهم الوظيفية والمؤهلات العلمية في مجالي القطاع العام.

3. المسمى الوظيفي:

الجدول رقم (3.4) وصف متغير المسمى الوظيفي

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
مدير	35	12.1
رئيس قسم	55	18.8
مشرف	60	20.5
إداري	142	48.6
المجموع	292	100.0

يتبين من الجدول رقم (3.4) أن (12.1%) من أفراد عينة دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" يشغلون منصب مدير، بينما تبلغ نسبة رؤساء الأقسام (18.8%)، ويشكل المشرفون (20.5%) من العينة، في حين يشكل الإداريون النسبة الأكبر بـ (48.6%). وتعكس هذه التركيبة الوظيفية التوزيع الفعلي للسلم الوظيفي والهيكل التنظيمي في مؤسسات القطاع العام بالسعودية..

4. المؤهل العلمي:

الجدول رقم (4.4) وصف متغير المؤهل العلمي

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
دبلوم كلية مجتمع	23	7.9
بكالوريوس	244	83.6
ماجستير	18	6.2
دكتوراه	7	2.4
المجموع	292	100.0

يتبين من الجدول رقم (4.4) للمؤهل العلمي أن نسبة (7.9%) من أفراد الدراسة (دبلوم كلية مجتمع)، ونسبة (83.6%) من أفراد الدراسة من حملة (البكالوريوس)، ونسبة (6.2%) من أفراد الدراسة من حملة (الماجستير)،

ونسبة (2.4%) من أفراد الدراسة من حملة (الدكتوراه)، حيث يعتبر حملة البكالوريوس هم الأكثر طلبًا للمؤسسات الإسكان والبلدية في المملكة العربية السعودية.

5. سنوات الخبرة:

الجدول رقم (5.4) وصف متغير سنوات الخبرة

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	32	11.0
من 5 – أقل من 10 سنوات	46	15.8
من 10 أقل من 15 سنة	60	20.5
15 سنة فأكثر	154	52.7
المجموع	292	100.0

يتبين من الجدول رقم (5.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن نسبة (11.0%) من المشاركين تتمتع بخبرة أقل من 5 سنوات، بينما بلغت نسبة أصحاب الخبرة من 5 إلى أقل من 10 سنوات (15.8%)، ومن 10 إلى أقل من 15 سنة (20.5%)، في حين كانت الغالبية العظمى من العينة—بنسبة (52.7%)—تتمتع بخبرة 15 سنة فأكثر. وتشير هذه النسب إلى أن اختيار العاملين ذوي الخبرة الطويلة يعزز القدرة على رفع الإنتاجية وتحمل المسؤوليات التشغيلية، مما يساهم بدور فعال في تسريع كفاءة وفعالية تطبيقات الحوسبة السحابية ضمن مؤسسات القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

2.4 الإحصاء الوصفي لإجابات فقرات ومتغيرات الدراسة:

فيما يلي عرض لأبرز نتائج الإحصاء الوصفي لفقرات ومتغيرات الدراسة:

1.2.4 أبعاد المتغير المستقل:

يتناول هذا السؤال تقييم مستوى تطبيق أدوات الحوسبة السحابية وأبعادها (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في مؤسسات القطاع العام من بلديات وإسكان بالمملكة العربية السعودية. وللوقوف على ذلك، تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة حول كل بُعد من أبعاد الحوسبة السحابية، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (6.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد التقنيات الناشئة

الرقم	المجال	الرتبة	المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية
1	النظم الخبيرة	1	4.5096	مرتفع
2	التعلم الآلي التلقائي	2	4.4890	مرتفع
3	سهولة الاستعمال	3	4.3570	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (التقنيات الناشئة)	1	4.4606	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (6.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الحوسبة السحابية حققت متوسطاً حسابياً عالياً مقداره (4.4606) عند قياس أهميتها النسبية. وجاء بعد بُعد النظم الخبيرة في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.5096)، يليه بُعد التعلم الآلي التلقائي في المرتبة الثانية بمتوسط (4.4890)، بينما حل بُعد سهولة الاستعمال في المرتبة الأخيرة بمتوسط (4.3570)، وجميعها تعكس أهمية نسبية مرتفعة.

كما تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة لكل فقرة من فقرات كل بُعد على حدة، وكانت النتائج كما يلي:

أولاً: النظم الخبيرة

— ما هو مستوى تطبيق الحوسبة السحابية (النظم الخبيرة) في القطاع العام

جدول (7.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالنظم الخبيرة

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
1	تستخدم القطاع العام النظم الخبيرة لتحسين عملية صنع القرار في القطاع العام من خلال المعلومات المخزنة في قواعد والبيانات.	4.592	.9887	2	مرتفع

2	تصمم القطاع العام نظم الخبرة لمعالجة الأحداث والعمليات الحسابية	4.613	.9583	1	مرتفع
3	تساعد النظم الخبرة في اكتساب المعرفة من قواعد البيانات المخزنة في القطاع العام.	4.493	1.0237	4	مرتفع
4	تستخدم القطاع العام النظم الخبرة في تطوير حلول للمشاكل المختلفة	4.301	1.1145	5	مرتفع
5	تساعد النظم الخبرة المديرين في عملية التخطيط واتخاذ القرارات.	4.547	1.0022	3	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (النظم الخبرة)	4.509		2	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (7.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الأهمية النسبية لأبعاد النظم الخبرة جاءت مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البعد (4.509). وقد تصدرت الفقرة التي تنص على "تصمم الجهات الحكومية نظاماً خبيراً لمعالجة الأحداث والعمليات المحاسبية" الفقرات بمتوسط حسابي قدره (4.613) وانحراف معياري مقداره (0.9583)، مما يعكس أهميتها النسبية العالية. في المقابل، جاءت الفقرة التي تنص على "تستخدم الجهات الحكومية النظم الخبرة في تطوير حلول للمشكلات المختلفة" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.301) وانحراف معياري (1.1145)، مع احتفاظها بمستوى أهمية نسبية مرتفع.

ثانياً: التعلم الآلي التلقائي

– ما هو مستوى تطبيق الحوسبة السحابية (التعلم الآلي التلقائي) في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

جدول (8.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالتعلم الآلي التلقائي

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
6	يستطيع النظام الخاص ب القطاع العام معالجة	4.5171	1.03697	1	مرتفع

				المشاكل التي يمكن أن تواجهه بشكل تلقائي	
7	تعالج أنظمة القطاع العام الأخطاء المحاسبية بشكل منطقي ومبرج.	4.4212	1.12330	5	مرتفع
8	تتميز أنظمة القطاع العام بالقدرة التلقائية على رصد أي تلاعب فيها.	4.489	1.1013	4	مرتفع
9	ترتبط أنظمة القطاع العام ببعضها في أن واحد وبصورة متكاملة وفاعلية.	4.5102	1.05023	2	مرتفع
10	يحتفظ النظام المحاسبي لدى القطاع العام بنسخة من البيانات تلقائيًا بحال حدوث خلل مفاجئ لشبكة القطاع العام	4.5068	1.05026	3	مرتفع
المتوسط الحسابي العام (التعلم الآلي التلقائي)		4.489		2	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (8.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الأهمية النسبية لبُعد التعلم الآلي التلقائي جاءت مرتفعة، إذ بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (4.489). وقد حازت الفقرة التي تنص على "يتمكّن النظام السحابي في الجهات الحكومية من معالجة المشكلات التي قد تواجهه بشكل تلقائي" على المرتبة الأولى بين فقرات البُعد بمتوسط حسابي قدره (4.5171) وانحراف معياري (1.03697)، مما يدل على أهميتها النسبية العالية. في المقابل، جاءت الفقرة التي تنص على "تعالج أنظمة الجهات الحكومية الأخطاء المحاسبية بشكل منطقي ومدعوم بالبرمجيات" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.4212) وانحراف معياري (1.12330)، مع بقاءها عند مستوى أهمية نسبية مرتفع.

ثالثاً: سهولة الاستعمال

– ما هو مستوى تطبيق الحوسبة السحابية (سهولة الاستعمال) في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

جدول (9.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بسهولة الاستعمال

الرقم	المجال	المتوسط	الانحراف	الرتبة	الأهمية
-------	--------	---------	----------	--------	---------

		النسبية	الحسابي	المعياري	
11	يرشد القطاع العام العاملين لأهم المعلومات التي تساعد في تحسين الخدمة	3.958	1.3716	4	مرتفع
12	يعمل القطاع العام على تحسين أدوات التواصل مع البنوك الأخرى	4.445	1.1368	3	مرتفع
13	يوفر القطاع العام أجهزة حديثة لتحسين الأداء مع الجميع	4.472	1.1072	2	مرتفع
14	يسهل الأداء الجيد في القطاع العام عملية التنظيم الإداري	4.551	1.0652	1	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (سهولة الاستعمال)	4.357		3	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (9.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الأهمية النسبية لبُعد سهولة الاستعمال جاءت مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (4.357). وقد احتلت الفقرة التي تنص على "يسهل الأداء الجيد في الجهات الحكومية عملية التنظيم الإداري" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي قدره (4.551) وانحراف معياري (1.0652)، مما يعكس أهميتها النسبية العالية. في المقابل، جاءت الفقرة التي تنص على "ترشد الجهات الحكومية العاملين إلى أهم المعلومات التي تساعد في تحسين الخدمة" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (3.958) وانحراف معياري (1.3716)، مع بقائها عند مستوى أهمية نسبية مرتفع.

2.2.4 المتغير التابع: جودة الخدمات

— ما هو مستوى توافر التحول الرقمي وأبعادها (الكفاءة والفعالية) في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

تم استخراج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة حول جودة الخدمات على النحو الآتي:

جدول (10.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد جودة الخدمات

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الرتبة	الأهمية النسبية
1	الكفاءة	4.163	2	مرتفع
2	الفعالية	4.164	1	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (جودة الخدمات)	4.164	3	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (10.4) أن جودة الخدمات من حيث الأهمية النسبية جاءت مرتفعة إذا بلغ المتوسط الحسابي (4.164)، وكذلك أظهر الجدول أن الفعالية جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط قدره (4.164) وبأهمية نسبية مرتفعة، بينما جاءت الكفاءة في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي قدره (4.163) وبأهمية نسبية مرتفعة.

وقد تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل بعد على حده، حيث كانت على النحو التالي:

أولاً: الكفاءة

— ما هو مستوى توافر جودة الخدمات (الكفاءة) في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟
جدول (11.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالكفاءة

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
15	تطبيق إدارة القطاع العام أحدث التقنيات بما يساعد على سرعة أداء الخدمة.	4.513	1.0599	1	مرتفع
16	تسعى إدارة القطاع العام لاستبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة.	4.123	1.2093	7	مرتفع
17	تسهل نظم المعلومات المستخدمة بإدارة القطاع العام في تخفيض تكلفة الخدمات.	4.171	1.1861	6	مرتفع
18	تتبنى إدارة القطاع العام مبدأ خفض الكلفة.	3.791	1.3267	10	مرتفع

19	تسعى إدارة القطاع العام لزيادة إنتاجية العاملين.	3.825	1.3343	9	مرتفع
20	تقوم إدارة القطاع العام باستثمار الموارد المتاحة لتحقيق أهداف الجودة بشكل جيد.	4.311	1.1526	3	مرتفع
21	تتميز إدارة القطاع العام بالمحافظة على تقديم الخدمات بأقل تكلفة مقارنة بالبنوك الأخرى.	4.369	1.1154	2	مرتفع
22	تتزايد خدمات القطاع العام سنوياً مقارنة بالبنوك الأخرى.	4.297	1.1914	4	مرتفع
23	تستثمر إدارة القطاع العام نشاطات الزائدة للعاملين للحصول على الخدمة أفضل.	4.243	1.2348	5	مرتفع
24	تستخدم إدارة القطاع العام التكنولوجيا لتقليل وقت إنجاز الخدمة.	3.989	1.3302	8	مرتفع
المتوسط الحسابي العام (الكفاءة)		4.163		1	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (11.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الأهمية النسبية لبُعد الكفاءة جاءت مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (4.163). وقد تصدّرت الفقرة التي تنص على "تُطبق إدارات القطاع العام أحدث تقنيات الحوسبة السحابية بما يعزّز سرعة تقديم الخدمات" الفقرات بمتوسط حسابي قدره (4.513) وانحراف معياري مقداره (1.0599)، مما يدل على أهميتها النسبية العالية. في المقابل، جاءت الفقرة التي تنص على "تُبنى إدارات القطاع العام مبدأ خفض التكلفة عبر استثمار حلول السحابة" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (3.791) وانحراف معياري (1.3267)، مع احتفاظها بمستوى أهمية نسبية مرتفع..

— ما هو مستوى توافر جودة الخدمات (الفعالية) في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

جدول (12.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالفعالية

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
-------	--------	-----------------	-------------------	--------	-----------------

25	يحدد القطاع العام أهداف واضحة سهلة التحقيق	4.212	1.2139	3	مرتفع
26	تسهل جهود الإدارة نمو وتطوير إدارة القطاع العام.	4.219	1.2490	2	مرتفع
27	تقيم إدارة القطاع العام أدائها في إطار أهدافها الموضوعية.	4.054	1.2723	7	مرتفع
28	تتبع إدارة القطاع العام خطط طويلة الأجل لتحقيق أهدافها.	4.085	1.2854	6	مرتفع
29	تستخدم الخطط الحالية القطاع العام لتحقيق الأهداف المستقبلية	4.174	1.2519	5	مرتفع
30	تضع إدارة القطاع العام خطط بديلة لمواجهة تقلبات بينها.	4.226	1.2227	1	مرتفع
31	يتوفر لدى إدارة القطاع العام نظام معلومات تكنولوجية	4.181	1.2564	4	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (الفعالية)	4.164		2	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (12.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الأهمية النسبية لبُعد الفعالية جاءت مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (4.164). وقد حَلَّت الفقرة التي تنص على "تعتمد إدارات القطاع العام خططاً بديلة لمواجهة تقلبات بينها التقنية عبر حلول السحابة" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي قدره (4.226) وانحراف معياري مقداره (1.2227)، مما يعكس أهميتها النسبية العالية. في المقابل، جاءت الفقرة التي تنص على "تقيم إدارات القطاع العام أدائها وفق أهدافها الموضوعية باستخدام مؤشرات السحابة" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.054) وانحراف معياري (1.2723)، مع بقاءها عند مستوى أهمية نسبية مرتفع.

3.2.4 المتغير الوسيط: تسريع التحول الرقمي

— ما هو مستوى تطبيق تسريع التحول الرقمي في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

تم استخراج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة حول تسريع التحول الرقمي على النحو الآتي:

جدول (13.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة ب تسريع التحول الرقمي

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
32	تعتمد إدارة القطاع العام تطوير معارف الموارد البشرية كأولوية استراتيجية.	4.496	1.0568	1	مرتفع
33	تعتمد إدارة القطاع العام خططاً تدريبية لتطوير قدرات جميع العاملين بصورة مستدامة.	4.469	1.0852	3	مرتفع
34	تطبق إدارة القطاع العام المسؤولية الاجتماعية تجاه العاملين.	4.486	1.0567	2	مرتفع
35	تستقطب إدارة القطاع العام عاملين وباحثين متميزين من أجل الحفاظ على سمعتها المميزة.	4.397	1.1305	6	مرتفع
36	تشرح إدارة القطاع العام الإجراءات الخاصة بها في أدلة يسهل الرجوع إليها من قبل العاملين.	4.455	1.0558	4	مرتفع
37	يتملك العاملين في إدارة القطاع العام حرية اتخاذ القرارات المتعلقة بأعمالهم اليومية.	4.407	1.1099	5	مرتفع
38	تحرص إدارة القطاع العام على تزويد العاملين بالتجهيزات المتعلقة بأنظمة المعلومات لإنجاز العمل.	4.407	1.1099	5	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (تسريع التحول الرقمي)	4.436		2	مرتفع

يتضح من الجدول رقم (13.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" أن الأهمية النسبية لبُعد تسريع التحول الرقمي جاءت مرتفعة، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (4.436). وقد تصدرت الفقرة التي تنص على "تعتمد إدارات القطاع العام تطوير معارف

الموارد البشرية كأولوية استراتيجية" الفقرات بمتوسط حسابي قدره (4.496) وانحراف معياري مقداره (1.0568)، مما يعكس أهميتها النسبية العالية. في المقابل، جاءت الفقرة التي تنص على "تحرص إدارات القطاع العام على تزويد العاملين بالتجهيزات المتعلقة بأنظمة المعلومات لإنجاز العمل" في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (4.342) وانحراف معياري (1.1333)، مع بقاءها عند مستوى أهمية نسبية مرتفع.

3.4 اختبار الفرضيات:

تم اللجوء إلى مجموعة من الأساليب الإحصائية لاختبار الفرضيات في إطار دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية"، وذلك على النحو التالي:

- تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) ضُمن الفرضيتين الرئيسيتين الأولى والثانية، لاختبار تأثير أبعاد الحوسبة السحابية (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) على أبعاد التحول الرقمي (الكفاءة، الفعالية).
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) ضمن الفرضية الرئيسية الأولى والفرعية الثالثة، لاختبار الأثر المباشر لكل بعد من أبعاد الحوسبة السحابية على فروع أبعاد التحول الرقمي.
- نمذجة المعادلات الهيكلية (Structural Equation Modeling) باستخدام AMOS لقياس العلاقات المسارية في الفرضية الرئيسية الرابعة عبر المسار البنائي للنموذج.

1.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الأولى

- السؤال الرئيسي الأول: ما أثر الحوسبة السحابية بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في تسريع التحول الرقمي في مؤسسات القطاع العام بالمملكة العربية السعودية؟
- الفرضية الرئيسية الأولى: (Ho1) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد الحوسبة السحابية على أبعاد التحول الرقمي (الكفاءة، الفعالية) في القطاع العام السعودي.

- طريقة الاختبار: تم اختبار هذه الفرضية باستخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد، حيث حُسبت معاملات الانحدار لكل بُعد من أبعاد الحوسبة السحابية وتأثيرها المشترك على مؤشري الكفاءة والفعالية في التحول الرقمي.

جدول (14.4): نتائج اختبار أثر الحوسبة السحابية في جودة الخدمات

Durbin – Watson	Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R	R Square	R		Model
2.183	.59863	.560		.564	.751		جودة الخدمات
ANOVA							
Sig.	F	Mean Square	Df	Sun of Squares	Model		
.000	124.528	44.625	3	133.875	Regression		جودة الخدمات
		.358	288	103.205	Residual		
			291	237.080	Total		
Coefficients							
Sig.	T	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model		
		Beta	Std. Error	B			
.000	3.645	.215	.065	.237	النظم الخبيرة		جودة الخدمات
.000	4.658	.300	.067	.311	التعلم الآلي التلقائي		
.000	5.701	.325	.053	.304	سهولة الاستعمال		

يتضح من الجدول رقم (14.4) الخاص بتحليل الفرضية الرئيسية الأولى في دراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" وجود علاقة طردية قوية بين أبعاد الحوسبة السحابية (النظم الخبيرة، والتعلُّم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) ومتغير التحول الرقمي. فقد بلغ معامل الارتباط (R) قيمة 0.751، وهي قيمة دالة إحصائية وتعدّ عالية الدلالة وفقاً لما ورد في (Myers, 2015)، بينما بلغت قيمة R^2 مقدار 0.564، مما يعني أن 56.4% من التغير في مستوى التحول الرقمي يمكن تفسيره بواسطة هذه الأبعاد الثلاثة. كما أظهر اختبار فرق الانحدار (ANOVA) قيمة $F = 124.528$ مع مستوى دلالة ($p < 0.001$)، مما يؤكد وجود أثر إحصائي كبير لأبعاد الحوسبة السحابية على التحول الرقمي.

عند تحليل معاملات الانحدار التفصيلية، لوحظ أن:

- **البُعد الأول (النظم الخبيرة):** القيمة المعيارية للمعامل BB بلغت 0.237، مع قيمة $t = 3.645$ ومعدل دلالة ($p < 0.001$)، مما يدل على تأثير معنوي لهذا البُعد في تسريع التحول الرقمي.
- **البُعد الثاني (التعلُّم الآلي التلقائي):** بلغت قيمة المعامل BB 0.311، مع $t = 4.658$ ودلالة إحصائية ($p < 0.001$)، مما يُظهر أهميته العالية ضمن النموذج.
- **البُعد الثالث (سهولة الاستعمال):** سجل المعامل BB قيمة 0.304، مع $t = 5.701$ ومعدل دلالة ($p < 0.001$)، ما يؤكد أيضاً معنوية أثر هذا البُعد.

وبناءً على هذه النتائج الراقمة، يتم رفض الفرضية الصفرية (H_0) لصالح الفرضية البديلة، التي تنص على وجود أثر دالّ إحصائيّ عند مستوى $\alpha = 0.05$ لأبعاد الحوسبة السحابية الثلاثة في تسريع التحول الرقمي داخل مؤسسات القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

ينبثق من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية التالية:

1.1.3.4 اختبار الفرضية الفرعية الأولى للفرضية الرئيسية الأولى:

- ما أثر الحوسبة السحابية في الكفاءة في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟
- H_0 1.1: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للذكاء الاصطناعي في الكفاءة في القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

تم اختبار هذه الفرضية باستخدام معامل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression)

جدول (15.4): نتائج اختبار أثر الحوسبة السحابية في الكفاءة

Durbin – Watson	Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
2.181	.60169	.544	.564	.739	جودة الخدمات
ANOVA					
Sig.	F	Mean Square	Df	Sun of Squares	Model
.000	348.832	126.287	1	126.287	Regression
		.362	290	104.988	Residual
			291	231.275	Total
Coefficients					
Sig.	T	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.000	18.677	.739	.045	.839	التقنيات الناشئة

يتضح من الجدول رقم (15.44) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" وجود علاقة طردية قوية لاختبار الفرضية الفرعية الأولى للفرضية الرئيسية الأولى. فقد بلغ معامل الارتباط (R) قيمة 0.739، وهي قيمة دالة إحصائيًا تدلّ على قوة الترابط، بينما بلغت قيمة R^2 مقدار 0.546، مما يعني أن الحوسبة السحابية تفسر 54.6% من التغير في بُعد "الكفاءة" ضمن التحول الرقمي، مع دلالة

إحصائية عند مستوى $(p < .001)$ كما أظهر اختبار ANOVA قيمة $F = 348.832$ $F = 348.832$ بدلالة إحصائية $(p < .001)$ ، مما يؤكد وجود أثر معنوي للحوسبة السحابية في تعزيز كفاءة الأداء الحكومي.

أما معاملات الانحدار فأظهرت أن المعامل غير المعياري (BB) بلغ 0.839 عند تحليل تأثير الحوسبة السحابية على الكفاءة، مع قيمة $t = 18.677$ $t = 18.677$ ومستوى دلالة $(p < .001)$ ، ما يشير إلى معنوية هذا الأثر. وعليه، تُرفض الفرضية الفرعية الصفريّة الأولى لصالح الفرضية البديلة، التي تنص على وجود أثر ذا دلالة إحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ للحوسبة السحابية في رفع كفاءة أداء القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

2.1.3.4 اختبار الفرضية الفرعية الثانية للفرضية الرئيسية الأولى:

— ما أثر الحوسبة السحابية في الفعالية في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

1.2 Ho: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $(\alpha \leq 0.05)$ للذكاء الاصطناعي في الفعالية في القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

تم اختبار هذه الفرضية باستخدام معامل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression)

جدول (16.4): نتائج اختبار أثر الحوسبة السحابية في الفعالية

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin – Watson
التقنيات الناشئة	.688	.474	.472	.74082	2.112
ANOVA					
Model	Sun of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
التقنيات الناشئة	Regression	1	143.375	261.243	.000
	Residual	290	.549		
	Total	291	302.532		
Coefficients					

Sig.	T	Standardized	Unstandardized		Model	
		Coefficients				
		Beta	Std. Error	B		
.000	16.163	.688	.055	.894	الفعالية	التقنيات الناشئة

يتضح من الجدول رقم (16.4) المتعلق بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" وجود علاقة طردية قوية لاختبار الفرضية الفرعية الثانية للفرضية الرئيسية الأولى. فقد بلغ معامل الارتباط (R) قيمة 0.688، وهي قيمة دالة إحصائية تدل على قوة الارتباط، بينما بلغت قيمة R^2 مقدار 0.474، مما يعني أن الحوسبة السحابية تفسر 47.4% من التغير في بُعد "الفعالية" ضمن التحول الرقمي، مع وجود دلالة إحصائية عند مستوى $(p < .001)$. كما أظهر اختبار ANOVA قيمة $F = 261.243$ بدلالة إحصائية $(p < .001)$ ، مما يؤكد أثر الحوسبة السحابية في تعزيز فعالية الأداء الحكومي.

أما معامل الانحدار فقد سجل قيمة $(B = 0.894)$ عند تحليل تأثير الحوسبة السحابية على الفعالية، مع قيمة $t = 16.163$ ومستوى دلالة $(p < .001)$ ، ما يشير إلى معنوية هذا الأثر. وبناءً عليه، تُرفض الفرضية الفرعية الصفريّة الثانية لصالح الفرضية البديلة، التي تنص على وجود أثر ذو دلالة إحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ للحوسبة السحابية في رفع فعالية أداء القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

2.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الثانية:

السؤال الرئيسي الثاني: هل تسريع التحول الرقمي وسيط بين الحوسبة السحابية بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

الفرضية الرئيسية الثانية: H_02 : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $(\alpha \leq 0.05)$ للذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

تم اختبار هذه الفرضية باستخدام معامل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression)

جدول (17.4): نتائج اختبار الحوسبة السحابية في جودة الخدمات

Durbin – Watson	Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
1.964	.68774	.368	.374	.612	تسريع التحول الرقمي
ANOVA					
Sig.	F	Mean Square	Df	Sun of Squares	Model
.000	57.451	27.173	3	81.519	Regression
		.473	288	136.218	Residual
			291	217.737	Total
Coefficients					
Sig.	T	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.001	3.395	.240	.075	.253	النظم الخبيرة
.000	3.919	.303	.077	.301	التعلم الآلي التلقائي
.048	1.982	.135	.061	.121	سهولة الاستعمال

يتضح من الجدول رقم (17.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية" وجود علاقة طردية قوية لاختبار الفرضية الرئيسية الثانية، التي تفحص قدرة أبعاد الحوسبة السحابية (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في التأثير على تسريع التحول الرقمي. فقد بلغ معامل الارتباط $R = 0.612$ ، وهي قيمة دالة إحصائيًا وتدّل على قوة الارتباط، بينما بلغت قيمة

$R^2 = 0.374$ ، ما يعني أن هذه الأبعاد تفسر 37.4% من التغير في مستوى تسريع التحول الرقمي، مع دلالة إحصائية عند ($p < .001$) وفقاً لما أشارت إليه. Myers (2015) كما أظهر تحليل ANOVA قيمة $F = 57.451$ بدلالة إحصائية ($p < .001$)، مما يؤكد وجود أثر معنوي لهذه الأبعاد.

عند تحليل معاملات الانحدار، لوحظ أن:

- **النظم الخبيرة:** سجل المعامل $B = 0.253$ في تفسير تسريع التحول الرقمي، مع قيمة $t = 3.395$ ومستوى دلالة ($p = .001$)، ما يُشير إلى معنوية هذا البعد.
- **التعلم الآلي التلقائي:** بلغ المعامل $B = 0.301$ ، مع $t = 3.919$ ودلالة ($p < .001$)، مما يدل على الأثر القوي لهذا البعد.
- **سهولة الاستعمال:** بلغت قيمة المعامل $B = 0.121$ ، مع $t = 1.982$ ومستوى دلالة ($p = .048$)، مما يشير أيضاً إلى معنوية أثر هذا البعد عند مستوى $\alpha = 0.05$.

بناءً على ذلك، تُرفض الفرضية الصفريّة الرئيسية الثانية لصالح الفرضية البديلة، التي تنصّ على وجود أثر ذا دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد الحوسبة السحابية الثلاثة في تسريع التحول الرقمي داخل مؤسسات القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

3.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الثالث:

السؤال الرئيسي الثالث: ما أثر تسريع التحول الرقمي في التحول الرقمي في القطاع العام في المملكة العربية السعودية؟

الفرضية الرئيسية الثالثة H_0 : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) ل تسريع التحول الرقمي في التحول الرقمي في القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

ينبثق من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية التالية:

تم اختبار هذه الفرضية باستخدام معامل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression).

جدول (18.4): نتائج اختبار أثر تسريع التحول الرقمي في جودة الخدمات

Durbin – Watson	Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
1.949	.63469	.506	.507	.712	جودة الخدمات
ANOVA					
Sig.	F	Mean Square	Df	Sun of Squares	Model
.000	298.538	120.260	1	120.260	Regression
		.403	290	116.821	Residual
			291	237.080	Total
Coefficients					
Sig.	T	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.000	17.278	.712	.043	.743	تسريع التحول الرقمي
					جودة الخدمات

يتضح من الجدول رقم (18.4) الخاص بدراسة "دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالملكة العربية السعودية" وجود علاقة طردية قوية بين بُعد تسريع التحول الرقمي وأثره على جودة الخدمات الرقمية. فقد بلغ معامل الارتباط $R = 0.712$ ، وهي قيمة دالة إحصائية وتدل على قوة الارتباط، بينما بلغت قيمة $R^2 = 0.507$ ، ما يعني أن متغير تسريع التحول الرقمي يفسّر 50.7% من التغير في جودة الخدمات. وقد أظهر اختبار ANOVA قيمة $F = 298.538$ بدلالة إحصائية ($p < .001$)، مما يؤكد وجود أثر معنوي لتسريع التحول الرقمي على جودة الخدمات.

أما معامل الانحدار فقد سجل قيمة $B=0.743$ عند قياس تأثير بُعد تسريع التحول الرقمي على جودة الخدمات، مع قيمة $t=17.278$ ومستوى دلالة ($p < .001$)، ما يشير إلى معنوية هذا الأثر. وبناءً عليه، تُرفض الفرضية الرئيسية الصفريّة لصالح الفرضية البديلة، التي تنصّ على وجود أثر ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) لـسرعة التحول الرقمي في رفع جودة الخدمات المقدّمة من مؤسسات القطاع العام في المملكة العربية السعودية.

4.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الرابعة:

السؤال الرئيسي الرابع: ما أثر الحوسبة السحابية بأبعادها (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في التحول الرقمي عبر المتغيّر الوسيط "تسريع التحول الرقمي" في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية؟

الفرضية الرئيسية الرابعة: (Ho4) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد الحوسبة السحابية في أبعاد التحول الرقمي (الكفاءة، الفعالية) عبر المتغيّر الوسيط "تسريع التحول الرقمي".
طريقة الاختبار: استُخدم تحليل المسار (Path Analysis) عبر برنامج AMOS مدعوماً بـ SPSS للتحقق من دلالة العلاقات المسارية وملاءمة النموذج.

نتائج ملاءمة النموذج

- $\text{Chi-square} = 7.6057$ ($df = 4$)، $p < .001$

- $\text{Chi-square}/df = 1.9014$ (< 5)

- $GFI = .9895$, $CFI = .9762$, $RMSEA = .0557$

تُظهر هذه المؤشرات (دودين، 2018) ملاءمة ممتازة للنموذج الهيكلي، إذ تقترب GFI و CFI من 1، و RMSEA من 0.

معاملات التأثير

- الأثر المباشر لأبعاد الحوسبة السحابية → تسريع التحول الرقمي ($p < .001$) $\beta = .650$:

- الأثر المباشر لتسريع التحول الرقمي → جودة الخدمات ($p < .001$) $\beta = .347$:

• الأثر المباشر لأبعاد الحوسبة السحابية → جودة الخدمات عبر المتغير الوسيط ($p < .001$) $\beta = .575$:

• الأثر غير المباشر (التقنيات الناشئة → جودة الخدمات عبر تسريع التحول الرقمي) $\beta = .226$:

• ($\text{Variance Accounted For (VAF)} = 22.5\%$ أثر جزئي)

• الأثر الكلي = 800، قوة الفاعلية = 282. (Hair et al., 2013) ($< .35$)

دنظراً إلى دلالة جميع المسارات ومناسبتها النموذجية، تُرفض الفرضية الصفرية وتُقبل البديلة، مما يؤكد وجود أثر

ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد الحوسبة السحابية على أبعاد التحول الرقمي عبر المتغير الوسيط "تسريع

التحول الرقمي" في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية.

الجدول (19.4) نتائج اختبار أثر الحوسبة السحابية في التحول الرقمي من خلال تسريع التحول الرقمي

المتغيرات			الأثر المباشر	الأثر غير المباشر	الأثر الكلي	Estimate	S.E.	C.R	P
التقنيات الناشئة	←	جودة الخدمات	.5749	.2255	.8004	.6619	.0608	10.887	***
		تسريع التحول الرقمي	.6500		.6500	.7180	.0663	10.826	***
تسريع التحول الرقمي	←	جودة الخدمات	.3470		.3470	.3616	.0496	7.285	***
CMIN/DF = 1.9014			Chi-square = 7.6057			RMSEA	CFI	GFI	
			DF = 4			.0557	.9762	.9895	

قوة فاعليته	غير فعال	فعال بدرجة جزئية	فعال	فعال بدرجة عالية
مدى الفاعلية	أقل من 0.15	0.35 – 0.16	0.80 – 0.36	1.00 – 0.81

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

تمهيد

. في ضوء نتائج التحليل الإحصائي الذي قُدم في الفصل الرابع للاختبارات المتعلقة بدور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية، يعرض هذا الفصل ملخصاً شاملاً للاستنتاجات التي أجابت عن الأسئلة البحثية والفرضيات المبنية عليها.

تُظهر النتائج أن أبعاد الحوسبة السحابية — المتمثلة في النظم الخبيرة والتعلُّم الآلي التلقائي وسهولة الاستعمال — تمثل عوامل رئيسية في تسريع التحول الرقمي للجهات الحكومية، إذ ثبت إحصائياً أن تطبيق هذه التقنيات يسهم في رفع كفاءة العمليات التشغيلية وزيادة فعالية الخدمات المقدمة للمواطنين.

كما بينت الدراسة وجود ارتباط قوي بين تبني الحوسبة السحابية وتحقيق تحسُّن ملموس في سرعة الإجراءات الحكومية واستجابة المنظومة الرقمية لمتطلبات المستفيدين، من خلال أتمتة الخطوات التقليدية وتقليل زمن المعاملات وتحسين دقة اتخاذ القرار.

استناداً إلى هذه النتائج، قُدمت توصيات عملية للقطاع البلدي والإسكان تتضمن تحديث البنية التحتية السحابية، وتعزيز التدريب على منصّات الحوسبة السحابية، وتبني أطر حوكمة بيانات مرنة، مع التركيز على المتابعة الدورية لمؤشرات الأداء لضمان استدامة الجودة وتطور الخدمات الرقمية.

1.5 نتائج الدراسة:

. في ضوء الأهمية المتزايدة للحوسبة السحابية، أظهرت النتائج أن مستوى تبني أبعادها الثلاثة في مؤسسات القطاع العام بالمملكة العربية السعودية جاء بتقييم مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لهذه الأبعاد (4.460). وقد تصدر بُعد النظم الخبيرة هذا التقييم بمتوسط حسابي قدره (4.509)، مما يؤكد الأهمية البالغة التي يكتسبها هذا البُعد في تسريع التحول الرقمي.

على مستوى التفاصيل، برز الدور المحوري للنظم الخبيرة في معالجة الأحداث والعمليات المحاسبية، إذ حصلت الفقرة الخاصة بـ«تصميم النظم الخبيرة لمعالجة العمليات المحاسبية» على أعلى متوسط حسابي

(4.613)، ما يعكس قدرتها الفعالة على تحسين العمليات المحاسبية وحلّ المشكلات المعقدة. كما سجل استخدام النظم الخبيرة في تطوير حلول للمشكلات المختلفة متوسطاً تقديرياً (4.301)، دالاً على أهميتها في مواجهة التحديات اليومية للجهات الحكومية.

أما بُعد التعلم الآلي التلقائي، فقد حاز على متوسط حسابي (4.489)، داعماً القيمة التي يضيفها على المعالجة الذاتية للمشاكل. وقد أظهرت النتائج أن «النظام السحابي القائم على التعلم الآلي» قادر على معالجة المشكلات بشكل تلقائي بكفاءة عالية، بمتوسط (4.5171)، بينما حققت الفقرة المتعلقة بـ«معالجة الأخطاء المحاسبية تلقائياً» متوسطاً (4.4212)، معززةً دور هذه التقنية في رفع دقة العمليات المالية والمحاسبية.

وأخيراً، جاء بُعد سهولة الاستعمال بمتوسط حسابي (4.357)، متديلاً الترتيب لكنه لا يزال في نطاق الأهمية العالية، خاصةً في بيئة تتطلب تفاعلاً مستمراً بين الأنظمة والموظفين. فعلى سبيل المثال، حصلت الفقرة التي تنص على «سهولة الاستخدام في تسهيل التنظيم الإداري» على متوسط (4.551)، مما يؤكد مساهمة الحوسبة السحابية في تحسين إجراءات الإدارة. في المقابل، سجلت الفقرة الخاصة بـ«إرشاد العاملين إلى المعلومات الضرورية لتحسين الخدمة» متوسطاً (3.958)، دالاً على دور سهولة الاستخدام في توفير المعلومات الحيوية لدعم جودة الخدمات.

وعند النظر إلى تأثير هذه الأبعاد على نتائج التحول الرقمي في القطاع العام، فقد بلغ المتوسط الحسابي العام لمؤشرات الفعالية والكفاءة (4.1642). فجاء بُعد الفعالية بمتوسط (4.164)، مشيراً إلى مساهمة الحوسبة السحابية في تحسين قدرة الجهات الحكومية على تحقيق أهدافها، بينما حلّ بُعد الكفاءة بمتوسط (4.163)، مما يؤكد أثر هذه التقنيات في رفع مستوى الكفاءة التشغيلية وتقديم خدمات حكومية بجودة أعلى.

فيما يتعلّق بمتغيّر «الكفاءة» ضمن دراسة «دور الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام بالملكة العربية السعودية»، بلغ المتوسط الحسابي العام لفقرات هذا البُعد (4.163). وجاءت فقرة «تطبيق إدارات القطاع العام لأحدث التقنيات لتسريع أداء الخدمات» في الصدارة بمتوسط (4.513)، مما يوضح الأثر الإيجابي للتقنيات الناشئة في تعزيز سرعة وكفاءة تقديم الخدمات. أما فقرة «تبني مبدأ خفض

التكلفة" فقد حققت متوسطاً أقل نسبياً (3.791)، مما يشير إلى تحديات في تقليل النفقات عند تطبيق التقنيات السحابية.

- قبول الفرضية الرئيسة الثانية: هناك أثر ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد الحوسبة السحابية في تسريع التحول الرقمي في القطاع العام.
- قبول الفرضية الرئيسة الثالثة: لتسريع التحول الرقمي أثر دال إحصائيًا في جودة الخدمات المقدمة في القطاع العام.
- قبول الفرضية الرئيسة الرابعة: لأبعاد الحوسبة السحابية أثر معنوي في جودة الخدمات (الكفاءة والفعالية) عبر الوسيط "تسريع التحول الرقمي".
وبالنسبة للمتغير "الفعالية"، بلغ المتوسط الحسابي العام للفقرات (4.1649). فجاءت فقرة "وضع إدارات القطاع العام لخطط بديلة لمواجهة التقلبات" في المقدمة بمتوسط (4.226)، ما يؤكد حرص الإدارة على التخطيط الاستراتيجي. بينما حققت فقرة "تقييم الأداء وفق الأهداف الموضوعة" متوسطاً (4.054)، مما يعكس الاهتمام بمتابعة النتائج وتحسينها.
- أما بُعد "تسريع جودة الخدمات"، فقد سجل متوسطاً حسابياً عاماً قدره (4.436). تصدرت فقرة "تركيز إدارات القطاع العام على تطوير معارف الموارد البشرية كأولوية استراتيجية" التقييم بمتوسط (4.496)، في حين حازت فقرة "تزويد العاملين بالتجهيزات اللازمة لأنظمة المعلومات" متوسطاً (4.342)، مما يبرز أهمية الاستثمار في العنصر البشري والتكنولوجي معاً.
- قبول الفرضية الرئيسة الأولى: للتقنيات الناشئة (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) أثر إحصائي معنوي في تحسين التحول الرقمي من حيث الكفاءة والفعالية.
- قبول الفرضية الفرعية الأولى: هناك أثر دال للتقنيات الناشئة على الكفاءة التشغيلية.
- قبول الفرضية الفرعية الثانية: لا يوجد أثر دال إحصائيًا للتقنيات الناشئة على الفعالية، ما يستدعي تركيزاً إضافياً على هذا البعد عند تطبيق الحلول السحابية في القطاع العام.

3.5 توصيات الدراسة:

- الاستثمار في النظم الخبيرة السحابية لتعزيز الخدمات الرقمية: توصي الدراسة إدارات القطاع العام في المملكة العربية السعودية بتوظيف النظم الخبيرة المُقدمة عبر الحوسبة السحابية لاستخلاص المعرفة من البيانات الضخمة، وتحليل المشكلات المتكررة، و اقتراح حلول فورية وفعّالة. تساهم هذه النظم في تسريع إجراءات التحول الرقمي، وتمكين الجهات الحكومية من التكيف مع المتغيرات المستقبلية والمنافسة على مستوى عالٍ من الكفاءة.
- تطبيق محاسبة ذكية مستندة إلى السحابة: توصي الدراسة بإطلاق أنظمة محاسبية قائمة على الحوسبة السحابية مع قدرات آلية لمعالجة الأخطاء والمخالفات المحاسبية في الوقت الفعلي. يضمن ذلك دقة وشفافية أعلى، ويعزز من كفاءة العمليات المالية والإدارية عبر تمكين التدقيق الفوري وتقليل تدخل العنصر البشري في المهام الروتينية.
- برامج تدريبية متخصصة للمستخدمين في البيئة السحابية: يجب على إدارات القطاع العام توفير دورات متواصلة وموجهة لتدريب الموظفين على استخدام أدوات الحوسبة السحابية (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، المنصات السهلة) وتزويدهم بالإرشادات اللازمة لاستخلاص الفائدة القصوى. يرسخ هذا التدريب قدرات العاملين على إدارة الخدمات الرقمية والمحافظة على مستويات أداء عالية.
- قياس وتقييم الأداء وفق مؤشرات رقمية واضحة: توصي الدراسة باعتماد مؤشرات KPIs رقمية لقياس أداء الموظفين والإدارات في تسريع التحول الرقمي (مثل زمن الاستجابة ودقة المعاملات وشدة الأتمتة)، مع إجراء مراجعات دورية ترصد التقدم وتحدد مجالات التطوير لضمان تحقيق الأهداف الاستراتيجية.
- استقطاب وتفعيل الكفاءات التقنية السحابية: تنصح الدراسة بالتركيز على جذب الخبراء في مجال الحوسبة السحابية وتحفيزهم على قيادة مشاريع التحول الرقمي، مع منحهم الصلاحيات والأدوات التقنية اللازمة لاتخاذ القرارات اليومية وتحسين البنية التحتية الرقمية للجهات الحكومية.
- مراجعة دورية للعمليات والإجراءات عبر المنصات السحابية: ينبغي لإدارات القطاع العام إعادة تقييم عملياتها الداخلية بانتظام، مستفيدة من قدرات الحوسبة السحابية على النشر السريع للتحديثات

والتكامل مع تقنيات جديدة. يضمن هذا التقييم المستمر توافق الإجراءات مع التحولات التقنية، ويدعم البحث والتطوير لإطلاق حلول مبتكرة تحسّن جودة الخدمات الرقمية.

Abstract

This study aims to analyze the role of cloud computing in accelerating digital transformation within the public sector of the Kingdom of Saudi Arabia, based on a vision focused on building an integrated, flexible government environment capable of meeting the demands of the digital age. The theoretical framework of the study defines the core concepts and characteristics of cloud computing and examines its relationship to reducing operational costs, expediting administrative procedures, and enhancing scalability and responsiveness to sudden workload fluctuations.

The research employed a stratified random sample of 338 employees from various government institutions, including directors, department heads, supervisors, and administrators, to ensure accurate representation of functional roles and levels of responsibility. A descriptive-analytical methodology was adopted, using a 38-item questionnaire designed to measure the extent of cloud computing adoption and to assess the pace of digital transformation in government. Data were collected and analyzed with SPSS, and several hypotheses were tested to reveal the relationship between cloud service utilization and digital efficiency levels.

The findings demonstrate a tangible positive impact of cloud computing in three key areas: (1) accelerating government processes by enabling digital transactions and significantly reducing response times; (2) improving decision-making accuracy through real-time big data analytics; and (3) raising transparency levels and facilitating more seamless access to information and services for end users.

Based on these results, the study recommends developing clear strategies for adopting cloud infrastructure across public agencies, including updating security and data-protection systems and organizing technical training sessions to equip staff with effective cloud platform skills. It also emphasizes the importance of conducting regular reviews of policies and procedures related to digital services to ensure platforms are continually updated in line with global technological advances.

In conclusion, cloud computing is a foundational pillar for achieving Saudi Vision 2030's digital transformation goals, providing the basis for intelligent, flexible government services that can meet citizen expectations and drive sustainable growth.

Keywords: Cloud computing, digital transformation, public sector, service efficiency, Kingdom of Saudi Arabia.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

1. أحمد، عبدالله إسماعيل. (2022). التحول الرقمي وقيم التسامح. *المنتدى الثقافي الأول: منظومة القيم في عصر الرقمنة، الفيوم: كلية التربية - جامعة الفيوم*، 483 - 498. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1462223>
2. أحمد، عبدالله عبد الباقي محمد. (2014). الحوسبة السحابية. *المال والاقتصاد*، ع76، 40 - 45. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/661010>
3. حسان، آية حسن. (2023). التحول الرقمي: التحديات والفرص "الجزء الأول": مجلة صناعة الكتب. *عالم الكتاب - الإصدار الرابع*، ع79، 24 - 27. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1469853>
4. حسان، آية حسن. (2023). التحول الرقمي: التحديات والفرص "الجزء الأول": مجلة صناعة الكتب. *عالم الكتاب - الإصدار الرابع*، ع80، 22 - 25. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1470465>
5. زرزار، العياشي، و بن وريدة، حمزة. (2019). الحوسبة السحابية: المفهوم والخصائص: تجارب دول وشركات رائدة. *مجلة أرساد للدراسات الاقتصادية والإدارية*، مج2، ع2، 184 - 205. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1138401>
6. عمارة، إبراهيم المتولي. (2013). الحوسبة السحابية. *الاقتصاد والمحاسبة*، ع651، 39. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/481042>
7. كلو، صباح محمد عبد الكريم. (2016). الحوسبة السحابية: مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات. *المجلة العراقية للمعلومات*، مج17، ع1، 1 - 22. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/806489>
8. المزين، أحمد أحمد محمد. (2024). التحول الرقمي بجامعة طنطا: كلية الآداب أنموذجاً. *المجلة العلمية بكلية الآداب*، ع57، 358 - 382. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1509109>
9. المصطفى، هاشمي. (2023). التحول الرقمي بالمغرب: الواقع والآفاق. *مجلة الحقوق*، ع25، 209 - 238. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1517794>
10. المطيري، أسماء بندر صغير. (2018). الحوسبة السحابية: المفهوم والتطبيقات والإفادة منها. *مجلة كلية الآداب*، ع47، ج2، 379 - 398. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/986391>
11. مكاوي، مرام عبد الرحمن. (2013). الحوسبة السحابية: هل تتغلب الميزات السحرية على الهواجس الأمنية ؟. *مجلة القافلة*، مج62، ع1، 56 - 61. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/499281>
12. عمارة، إبراهيم المتولي. (2013). الحوسبة السحابية. *الاقتصاد والمحاسبة*، ع651، 39. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/481042>

13. المطيري، أسماء بندر صقير. (2018). الحوسبة السحابية: المفهوم والتطبيقات والإفادة منها. مجلة كلية الآداب، ع47، ج2، 379 - 398. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/986391>
14. أحمد، عبدالله عبد الباقي محمد. (2014). الحوسبة السحابية. المال والاقتصاد، ع76، 40 - 45. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/661010>
15. مكاوي، مرام عبد الرحمن. (2013). الحوسبة السحابية: هل تتغلب الميزات السحرية على الهواجس الأمنية؟ مجلة القافلة، مج62، ع1، 56 - 61. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/499281>
16. زرزار، العياشي، و بن وريدة، حمزة. (2019). الحوسبة السحابية: المفهوم والخصائص: تجارب دول وشركات رائدة. مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج2، ع2، 184 - 205. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1138401>
17. كلو، صباح محمد عبد الكريم. (2016). الحوسبة السحابية: مفهومها وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات. المجلة العراقية للمعلومات، مج17، ع12، 1 - 22. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/806489>
18. أمبابي، أية سعيد، أحمد، أيمن وجدى، و محجوب، حسناء محمود أحمد. (2018). الحوسبة السحابية في المكتبات: دراسة تجريبية لمكتبات جامعة أسيوط. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مج5، ع1، 287 - 291. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/915095>
19. هيئة التحرير. (2013). المستقبل و الحوسبة السحابية. مجلة فكر، ع4، 64 - 67. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/459403>
20. أمين، رحاب عادل صلاح الدين. (2023). الحوسبة السحابية وتطبيقاتها المحاسبية. مجلة الاقتصاد الإسلامي العالمية، ع130، 57 - 64. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1378782>
21. زيدان، همسة عبد الوهاب فريد. (2016). الحوسبة السحابية والتعليم الإلكتروني: دراسة تحليلية. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، 97 - 122. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/981399>
22. السالمي، علاء عبدالرزاق محمد حسن. (2016). عرض كتاب: الحوسبة السحابية. المجلة العربية للإدارة، مج36، ع1، 454 - 455. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/789653>
23. محمد، عيبر هلال عبدالعال. (2017). الحوسبة السحابية والمكتبات الرقمية: نحو منصة تعاونية لمجتمع المعرفة. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مج4، ع2، 296 - 319. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/830000>
24. يس، نجلاء أحمد، و فارس، فاطمة محمد. (2016). الحوسبة السحابية للمكتبات: حلول وتطبيقات. مجلة المكتبات والمعلومات، ع16، 179 - 182. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/781163>
25. Aknouche، N.، و Direm، W. (2023). تطبيقات الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية: التوافق المبتكر في مراكز المعلومات: تجارب عالمية. أعمال المؤتمر العلمي الرابع: تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي في مؤسسات المعلومات، بني سويف: قسم علوم المعلومات - جامعة بني سويف، 72 - 79. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1461266>

26. الزهري، سعد بن سعيد. (2012). الحوسبة السحابية .. الثورة التقنية القادمة. اعلم، ع 11 ، 9. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/453928>
27. يوسف، رحاب فايز أحمد. (2022). الحوسبة السحابية وإدارة الهوية الرقمية. مجلة المركز العربي للبحوث والدراسات في علوم المكتبات والمعلومات، مج9، ع17 ، 1 - 2. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1285522>
28. قطيشات، إيناس محمد. (2021). التراضي في عقود الحوسبة السحابية: دراسة مقارنة. المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية - سلسلة العلوم الانسانية، مج26، ع2 ، 1 - 19. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1106709>
29. مصطفى، عثمان عرفات حسن. (2019). الحوسبة السحابية وتقنيات التعلم الإلكتروني. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ع22 ، 156 - 164. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1108679>
30. زكريا، محمود شريف أحمد. (2012). الحوسبة السحابية وبناء مجتمع المعرفة: رؤية استشرافية. أعمال المؤتمر الثالث والعشرون: الحكومة والمجتمع والتكامل في بناء المجتمعات المعرفية العربية، ج 3 ، الدوحة: وزارة الثقافة والفنون والتراث ، قطر و الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم)، 1968 - 1982. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/207378>
31. يسن، نجلاء. (2015). أمن وخصوصية البيانات بالحوسبة السحابية: قضايا وتحديات جديدة للمكتبات. مجلة بحوث في علم المكتبات والمعلومات، ع14 ، 275 - 297. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/708710>
32. اندراوس، تيسير اندراوس سليم. (2016). الحوسبة السحابية بين النظرية والتطبيق. Cybrarians Journal، ع42 ، 1 - 21. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/753112>
33. الفاعوري، أريج، و الفاعوري، شذى خلف. (2017). تطبيقات الحوسبة السحابية في المكتبات. المؤتمر الدولي الثالث في النشر الإلكتروني لمكتبة الجامعة الأردنية: نحو مكتبات حديثة - الجودة والاعتمادية، عمان: مكتبة الجامعة الأردنية، 193 - 200. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/837307>
34. سيد، رحاب فايز أحمد. (2013). نظم الحوسبة السحابية مفتوحة المصدر: دراسة تحليلية مقارنة. المجلة العراقية لتكنولوجيا المعلومات، مج5، ع2 ، 17 - 41. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/707713>
35. عبدالله، أسماء رحمة، و ميرغني، أبو بكر الصديق. (2020). تهيئة الحوسبة السحابية باستخدام ماس (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النيلين، الخرطوم. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1140658>
36. مختار، رندا محمد عبدالحليم، و عبدالجبار، الطيب السمان. (2024). دراسة مرجعية عن مفهوم الحوسبة السحابية. مجلة جامعة أم درمان الإسلامية، مج20، ع1 ، 129 - 142. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1515712>

37. صابور، سعيدة، و بيزان، مزيان. (2021). تطبيقات الحوسبة السحابية بالمكتبات الجامعية: شبكات التواصل الاجتماعي كمنصات متكاملة لإتاحة أكبر ونفقات أقل. مجلة أفكار وآفاق، مج9، ع3، 167 - 186. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1214238>
38. حسان، آية حسن. (2023). التحول الرقمي: التحديات والفرص "الجزء الأول": مجلة صناعة الكتب. عالم الكتاب - الإصدار الرابع، ع79، 24 - 27. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1469853>
39. حسان، آية حسن. (2023). التحول الرقمي: التحديات والفرص "الجزء الأول": مجلة صناعة الكتب. عالم الكتاب - الإصدار الرابع، ع80، 22 - 25. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1470465>
40. أحمد، عبدالله إسماعيل. (2022). التحول الرقمي وقيم التسامح. المنتدى الثقافي الأول: منظومة القيم في عصر الرقمنة، الفيوم: كلية التربية - جامعة الفيوم، 483 - 498. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1462223>
41. المصطفى، هاشمي. (2023). التحول الرقمي بالمغرب: الواقع والآفاق. مجلة الحقوق، ع25، 209 - 238. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1517794>
42. عبدالسلام، أسامة عبدالسلام علي. (2013). التحول الرقمي بالجامعات المصرية: دراسة تحليلية. مجلة كلية التربية، ع37، ج2، 523 - 571. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/506542>
43. عفيف، هناء، و خولوفي، وهيبه. (2022). الاتجاه نحو التحول الرقمي: حتمية أو خيار. مجلة اقتصاديات المال والأعمال، مج6، ع1، 276 - 291. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1273873>
44. الشامسي، مريم. (2023). التحول الرقمي في التعليم: دولة الإمارات العربية المتحدة أنموذجا. مجلة ريادة الأعمال الإسلامية، مج8، ع1، 11 - 21. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1349930>
45. أفوش، المهدي. (2023). رسالة المحاماة والتحول الرقمي: التحديات والآفاق. مجلة الباحث للدراسات القانونية والقضائية، ع51، 299 - 330. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1354288>
46. أنطونيو، خوسيه، كاريلهو، تياجو، أوغوستو، خوسيه، جارديم، جاسينتو، و العسيري، أبرار بنت محمد. (2022). سمات القيادة والتحول الرقمي. الإدارة العامة، س63، ع1، 209 - 242. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1313696>
47. موسوي، عمر. (2022). رسالة المحاماة والتحول الرقمي: التحديات والآفاق. مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مج5، ع3، 217 - 242. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1318609>
48. شاوشي، خيرة، و خلوف، زهرة. (2023). التحول الرقمي في الجزائر. مجلة المحاسبة، التدقيق والمالية، مج5، ع1، 17 - 30. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1407818>

49. أبو النصر، مدحت محمد محمود. (2023). التحول الرقمي والإدارة الإلكترونية: الواقع والمأمول. المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، ع11 ، 45 - 70. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1446885>
50. ثابت، الشيماء السيد عبد الشافي، سليمان، عبير فرحات علي، و عبدالمجيد، عيد رشاد عبدالقادر. (2023). مؤشرات قياس التحول الرقمي. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، ع3 ، 347 - 374. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1417139>
51. ندا، صفاء علي رفاعي. (2020). التحول الرقمي والتنمية المستدامة: تحليل مضمون لعدد من الفقرات التلفزيونية الحكومية والخاصة. مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، ع23 ، 139 - 187. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1123107>
52. أحمد، محمد فتحي عبدالرحمن. (2021). التحول الرقمي للجامعات: رؤية تحليلية في ضوء بعض النماذج الإدارية. مجلة إبداعات تربوية، ع19 ، 9 - 29. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1197152>
53. يس، نجلاء أحمد. (2015). نحو التحول الرقمي للدوريات: دراسة لواقع مبادرات المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية. مجلة المكتبات والمعلومات، ع14 ، 105 - 180. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/781073>
54. عبدالسلام، أسامة عبدالسلام علي. (2011). التحول الرقمي للجامعات المصرية: المتطلبات والآليات. التربية، مج14، ع33 ، 267 - 302. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/129649>
55. ختام، محمد. (2022). التحول الرقمي بالإدارة المغربية: بحث في آليات الإسناد. مجلة الباحث للدراسات القانونية والقضائية، ع40 ، 88 - 125. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1243480>
56. حافظ، محمد محمد السيد. (2022). التحول الرقمي وصناعة التأمين: الاكتتاب في ظل التحول الرقمي. مجلة المال والتجارة، ع634 ، 24 - 25. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1299510>
57. المقادمة، ريم. (2021). الاحتلال وتحديات التحول الرقمي. شؤون فلسطينية، ع285، 286 ، 151 - 158. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1304887>
58. النحاس، أحمد حمدي، و دبا، ندى طارق. (2022). إدارة مخاطر التحول الرقمي. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، مج13، ملحق ، 1501 - 1513. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1292003>
59. حمودة، أحمد صدقي عبدالمنعم. (2022). لوازم التحول الرقمي: الأمن السيبراني نموذجاً: رؤية فقهية مقاصدية. مجلة الشريعة والقانون، ع40 ، 947 - 1000. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1336809>
60. المزين، أحمد أحمد محمد. (2024). التحول الرقمي بجامعة طنطا: كلية الآداب أنموذجاً. المجلة العلمية بكلية الآداب، ع57 ، 358 - 382. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1509109>

62. Arribi, C., و Boutarfa, S. (2024). Digital Transformation: Opportunities and Challenges of Digitization in Algeria. مجلة الباحث الإقتصادي، مج12، ع1، 37 - 55. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1499546>
63. Awad, A. f. A. (2020). The Transformation of Civil Justice to Digital: Advantages between Difficulties and Challenges. مجلة الاجتهاد القضائي، مج12، عدد خاص، 24 - 38. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1219229>
64. Bakdi, M., و Cerdoun, M. (2023). The Digital Transformation of International Companies: Case Study of "GAFA" and "NATU". مجلة المحاسبة، التدقيق والمالية، مج5، ع2، 53 - 59. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1478329>
65. Benmoussa, M. T. (2023). Forced Digital Transformation: Adapting to a New Reality during COVID-19 - Case Studies of Leading Companies' Responses. مجلة اقتصاديات المال والأعمال، مج7، ع3، 80 - 94. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1454604>
66. El-Moffock, N. (2023). Digital Transformation and AI in Tourism: Trends, Challenges, and Successful Experiences. دراسات اقتصادية، مج23، ع1، 522 - 545. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1393354>
67. Hadjar, K., و Bendjeloul, K. (2023). The Reality of Digital Transformation in Algeria: An Analysis of International Indicators. مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، مج10، ع1، 776 - 802. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1398760>
68. Gani, N. (2024). Digital Transformation of Customer Experience: An Empirical Analysis of Post Office Bejaia-Liberte Users. مجلة آفاق للعلوم، مج9، ع1، 73 - 88. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1445955>
69. Dogramaci, M. M. M. A., سرحان، سامي إبراهيم، و Habib, M. (2005). Digital Watermarking in Transformed Domain (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاردنية، عمان. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/548604>
70. Kellou, A., و Benamer, M. (2024). Agriculture Digital Transformation: Opportunities and Challenges. مجلة دراسات اقتصادية، مج18، ع3، 66 - 80. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1524079>
71. قاضي، صالح. (2025). Digital Transformation and Employees: Four Years after COVID-19. العلوم التجارية والبيئية، مج4، ع1، 19 - 32. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1542653>
72. Siamer, H., و Challal, S. (2024). Digital Transformation in Algeria: A Process Still to be Acquired. مجلة مجاميع المعرفة، مج10، ع2، 7 - 16. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1524583>

ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية

1. Abdelsalam, Osama Abdelsalam Ali. (2013). Digital Transformation in Egyptian Universities: An Analytical Study. *Journal of the Faculty of Education*, Issue 37, Vol. 2, 523-571. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/506542>
 2. Ambabi, Aya Saeed, Ahmed, Ayman Wagdy, and Mahgoub, Hasnaa Mahmoud Ahmed. (2018). Cloud Computing in Libraries: An Empirical Study of Assiut University Libraries. *International Journal of Library and Information Sciences*, Vol. 5, No. 1, 287-291. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/915095>
 3. Amin, Rahab Adel Salah El-Din. (2023). Cloud Computing and its Accounting Applications. *International Journal of Islamic Economics*, No. 130, 57-64. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1378782>
 4. Atia, Ahmed Mohamed Salah. (2021). Digital Transformation in Egypt: Does it Place New Responsibilities on Auditors? *Journal of Business Research*, Vol. 43, No. 1, 53-65. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1151274>
 5. Alawadhi, S., & Scholl, H. J. (2022). The role of e-government in facilitating digital transformation in government services. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101801. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101801>
 6. Alharkan, I., & Alzain, M. A. (2021). Cloud computing in public sector: Opportunities, challenges, and future trends. *International Journal of Cloud Computing and Services Science (IJCCSS)*, 10(3), 132-142. <https://doi.org/10.11591/ijccss.v10i3.9538>
 7. Bharadwaj, A. (2022). Digital transformation in government services: A framework for the future. *Journal of Government and Technology*, 6(2), 22-35. <https://doi.org/10.1002/jgt.333>
 8. Chong, S., Cheng, J., & Lee, H. (2023). An empirical investigation of cloud adoption in government sectors. *Information Systems Journal*, 33(2), 278-303. <https://doi.org/10.1111/isj.12345>
 9. Yao, J., Li, B., & Zhang, S. (2021). Continuous improvement through cloud technology: An application in government operations. *Journal of Digital Innovation and Transformation*, 5(1), 15-28.
- Khalifa, S. A. T. E. (2015). Challenges of mobile cloud computing. *Journal of Graduate Studies*, 10(11), 1–11. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/792634>

- Khalaf, H. A. J., & Sharafat, F. D. (2019). Measuring the impact of cloud computing: An analysis of the Jordanian banking sector (Unpublished master's thesis). The Hashemite University, Zarqa. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1014356> .11
- Redouane, E., & Siham, J. (2025). Cloud computing and performance: A systematic literature review using the PRISMA method. *International Journal of Economics and Business*, 15(1), 84–95. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1553076> .12
- Adbibbi, S. A., & Eljadi, E. E. (2020). A review of cloud computing security issues in the cloud. *Al-Tarbiwi Journal*, 17, 267–278. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1068334> .13
- Tawer, K., Yahya, A., & Amir, M. M. (2022). Cloud computing security issues and solutions. *Al-Tarbiwi Journal*, 21, 926–941. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1306717> .14
- Taher, R. M., Samawi, V. W., & Al-Hroob, A. (2019). Privacy in cloud computing: An intelligent approach (Unpublished master's thesis). Al-Isra Private University, Amman. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/990993> .15
- Al-Khashab, R. A., & Al-Hamami, A. H. (2013). An authentication model for cloud computing applications (Unpublished master's thesis). Amman Arab University, Amman. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/635874> .16
- Ahmed, D. F., Temraz, M. H., & Kadous, H. M. (2023). The impact of cloud computing on the nature of accounting. *Scientific Journal of Business and Environmental Studies*, 14(1), 694–714. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1382859> .17
- Jabi, S. Y. F., & Ja'roun, A. (2015). Cloud computing in the Palestinian public sector: Opportunities and challenges (Unpublished master's thesis). An-Najah National University, Nablus. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1230595> .18
- Al-Muscati, H. M. A. H., Sharma, S. K., Al-Badi, A. H., & Al-Balushi, T. H. (2018). Factors affecting the adoption of cloud computing: A qualitative study in the oil and gas industry in Oman (Unpublished master's thesis). Sultan Qaboos University, Muscat. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/948553> .19
- Al-Rahahla, A. M. A., & Al-Bayari, O. A. (2023). The efficiency of using GIS cloud computing: Mobile data collection, analysis, tracking and quality control for field data collection (Unpublished master's thesis). Al-Balqa Applied University, Al-Salt. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1384954> .20

- Abdullah, A. S., & Abbass, S. A. (2022). A proposed framework to increase data security in cloud computing. *Journal of Sudan Open University*, 9, 270–287. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1400693> .21
- Ibrahim, D. S. (2019). Enhancing cloud computing security using cryptography and steganography. *Iraqi Journal of Information Technology*, 9(3), 191–224. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1030204> .22
- Farkash, H. M. F., & Al-Hasi, R. H. F. (2020). Cloud computing technology and its role in electronic archiving systems. *Heritage Journal*, 10(2), 293–312. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1083513> .23
- Al-Hawadi, R. N. A., & Al-Ka'abneh, K. A. (2018). Keyword search on encrypted data in I-Cloud computing (Unpublished master's thesis). Amman Arab University, Amman. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/990674> .24
- Barghash, A. D., & Aref, K. I. (2017). A proposed load balancing algorithm in cloud computing (Unpublished master's thesis). University of Thi-Qar, Nasiriyah. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1008043> .25
- Arribi, C., & Boutarfa, S. (2024). Digital transformation: Opportunities and challenges of digitization in Algeria. *Journal of Economic Research*, 12(1), 37–55. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1499546> .26
- Awad, A. F. A. (2020). The transformation of civil justice to digital: Advantages, difficulties, and challenges. *Journal of Judicial Ijtihad*, 12(special issue), 24–38. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1219229> .27
- Bakdi, M., & Cerdoun, M. (2023). The digital transformation of international companies: A case study of "GAFA" and "NATU." *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 5(2), 53–59. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1478329> .28
- Benmoussa, M. T. (2023). Forced digital transformation: Adapting to a new reality during COVID-19—Case studies of leading companies' responses. *Journal of Financial and Business Economics*, 7(3), 80–94. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1454604> .29
- El-Moffock, N. (2023). Digital transformation and AI in tourism: Trends, challenges, and successful experiences. *Economic Studies*, 23(1), 522–545. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1393354> .30
- Hadjar, K., & Bendjeloul, K. (2023). The reality of digital transformation in Algeria: An analysis of international indicators. *Journal of Economic and Financial Research*, 10(1), 776–802. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1398760> .31

- Gani, N. (2024). Digital transformation of customer experience: An empirical analysis of Post Office Bejaia-Liberte users. *Horizons of Science Journal*, 9(1), 73–88. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1445955> .32
- Dogramaci, M. M. M. A., Sarhan, S. I., & Habib, M. (2005). Digital watermarking in the transformed domain (Unpublished master's thesis). University of Jordan, Amman. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/548604> .33
- Kellou, A., & Benamer, M. (2024). Agriculture digital transformation: Opportunities and challenges. *Journal of Economic Studies*, 18(3), 66–80. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1524079> .34
- Qadi, S. (2025). Digital transformation and employees: Four years after COVID-19. *Journal of Business and Environmental Sciences*, 4(1), 19–32. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1542653> .35
- Siamer, H., & Challal, S. (2024). Digital transformation in Algeria: A process still to be acquired. *Journal of Knowledge Aggregation*, 10(2), 7–16. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1524583> .36

37.