

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

ماجستير ادارة المشاريع

أثرتبني التقنيات الذكية في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي ضمن
استراتيجية التحول الوطني دراسة ميدانية على المستشفيات
الحكومية بمدينة الرياض.

إعداد الطالب/

ياسر فلاح المطيري

252001138

إشراف/

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

د.فايز جراد

العام الدراسي:

2026 – 1447



إِهْدَاء

إلى أولئك الذين جعلوا من رحلة العلم رحلة حياة،

إلى والديّ اللذين لم يتركا يدي في العثرات،

إلى أساتذتي الذين كانوا نبراس الطريق،

إلى أصدقائي الذين منحوني القوة وقت التعب،

إلى نفسي التي لم تستسلم، ولم تتوقف رغم الصعوبات،

إلى كل من كان وجوده حولي دافعاً للاستمرار،

أهدي هذا العمل المتواضع، لا بوصفه نهاية الطريق،

بل بدايةً جديدةً نحو غاياتٍ أكبر وأحلامٍ أعمق،

فلكم جميعاً، يا من صنعتم من المستحيل ممكناً، كل الامتنان والتقدير.

شكر وفخر

أحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي،

والذي ألهمني الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمدًا كثيرًا

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور /

د. الفیصل عبدالحمد محمد

د. فايز جراد

على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلى إدارة جامعة ميد أوشن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعني الحظ بذكر أسمائهم راجيًا من المولي عز وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر تبني التقنيات الذكية بأبعادها المتمثلة في (الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء الطبي، والسجلات الصحية الإلكترونية، والتحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية) في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض ضمن استراتيجية التحول الوطني ورؤية المملكة 2030، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وصُممت استبانة مكونة من (32) فقرة وُزعت على عينة طبقية عشوائية بلغت (352) مفردة من الأطباء، والصيادلة، والفنيين الصحيين، والإداريين، وتقني المعلومات العاملين في خمسة مستشفيات حكومية كبرى بالرياض.

وقد أظهرت النتائج أن مستوى تبني التقنيات الذكية جاء مرتفعاً بمتوسط عام بلغ (3.57) من (5.00)، حيث تصدرت السجلات الصحية الإلكترونية الأبعاد بمتوسط (3.76)، بينما جاءت التحليلات التنبؤية في المرتبة الأخيرة بمتوسط (3.38). كما بلغ المتوسط العام لكفاءة التشغيل الطبي (3.60) بدرجة مرتفعة، وأثبت تحليل الانحدار المتعدد وجود أثر إيجابي دال إحصائياً عند مستوى (0.05) للتقنيات الذكية مجتمعة في كفاءة التشغيل الطبي، بمعامل تحديد بلغ (0.764)، وتصدر الذكاء الاصطناعي الأبعاد الخمسة من حيث قوة التأثير، وأوصت الدراسة بتطوير استراتيجية وطنية لتبني التحليلات التنبؤية، وإنشاء وحدات متخصصة في علوم البيانات داخل المستشفيات الحكومية، وتعزيز التكامل البيئي بين أنظمة السجلات الإلكترونية.

الكلمات المفتاحية: التقنيات الذكية، كفاءة التشغيل الطبي، الذكاء الاصطناعي، السجلات

الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، رؤية 2030، المستشفيات الحكومية، الرياض

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
د.....	المستخلص
ه.....	قائمة المحتويات
ح.....	قائمة الجداول
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	1.1 المقدمة
2.....	2.1 مشكلة الدراسة
3.....	3.1 أهمية الدراسة
5.....	4.1 أهداف الدراسة
6.....	5.1 تساؤلات الدراسة
7.....	6.1 فروض الدراسة
8.....	7.1 الدراسات السابقة
13.....	8.1 الفجوة البحثية
14.....	9.1 المنطلقات النظرية للدراسة
18.....	10.1 المنهجية وطرق البحث
20.....	11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة
21.....	12.1 حدود الدراسة
22.....	الفصل الثاني: الإطار النظري
22.....	المبحث الأول: التقنيات الذكية في القطاع الصحي
22.....	1.1.2 تمهيد
22.....	2.1.2 مفهوم التقنيات الذكية في القطاع الصحي

25.....	3.1.2 أهمية التقنيات الذكية في القطاع الصحي
27.....	4.1.2 أهداف تبني التقنيات الذكية في القطاع الصحي
28.....	5.1.2 أبعاد التقنيات الذكية في القطاع الصحي
33.....	6.1.2 الحوكمة الرقمية والقوى العاملة الرقمية
33.....	7.1.2 استراتيجيات تبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية
35.....	8.1.2 خلاصة المبحث الأول
36.....	المبحث الثاني: كفاءة التشغيل الطبي في المستشفيات الحكومية
36.....	1.2.2 تمهيد
36.....	2.2.2 مفهوم كفاءة التشغيل الطبي
38.....	3.2.2 أهمية كفاءة التشغيل الطبي
40.....	4.2.2 أهداف تحسين كفاءة التشغيل الطبي
42.....	5.2.2 أبعاد كفاءة التشغيل الطبي
46.....	6.2.2 استراتيجيات تعزيز كفاءة التشغيل الطبي
48.....	7.2.2 خلاصة المبحث الثاني
49.....	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
49.....	1.3 تمهيد
49.....	2.3 منهج الدراسة
50.....	3.3 مجتمع الدراسة وعينتها
51.....	4.3 أداة الدراسة (الاستبانة)
53.....	5.3 صدق أداة الدراسة
54.....	6.3 ثبات أداة الدراسة
54.....	7.3 مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة
57.....	9.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة
59.....	الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات
59.....	1.4 تمهيد

59.....	2.4 تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية
62.....	3.4 التحليل الوصفي لمحاو الدراسة وأبعادها
71.....	4.4 اختبار فرضيات الدراسة
78.....	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات
78.....	1.5 تمهيد
78.....	2.5 النتائج ومناقشتها
80.....	3.5 التوصيات
82.....	Abstract
83.....	المراجع
83.....	أولاً: المراجع العربية
84.....	ثانياً: المراجع الإنجليزية
88.....	الملاحق
89.....	استمارة استبيان

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	جدول (1): توزيع الاستبانات على المستشفيات المستهدفة	51
2.	الجدول (2) محاور المتغير المستقل (التقنيات الذكية)	52
3.	الجدول (3) محور المتغير التابع (كفاءة التشغيل الطبي)	52
4.	جدول (4): معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للمتغير المستقل	53
5.	جدول (5): معاملات ألفا كرونباخ لمحاور وأبعاد الاستبانة	54
6.	جدول (6): مصفوفة ارتباط بيرسون بين أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع (ن = 352)	55
7.	جدول (7): اختبار التعدد الخطي (Multicollinearity Diagnostics)	56
8.	جدول (8): توزيع أفراد العينة وفقًا لمتغير الجنس	59
9.	جدول (9): توزيع أفراد العينة وفقًا لمتغير العمر	60
10.	جدول (10): توزيع أفراد العينة وفقًا لمتغير المؤهل العلمي	60
11.	جدول (11): توزيع أفراد العينة وفقًا لمتغير الفئة الوظيفية	61
12.	جدول (12): توزيع أفراد العينة وفقًا لمتغير سنوات الخبرة	61

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
62	جدول (13): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الأول – الذكاء الاصطناعي	13.
63	جدول (14): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الثاني – إنترنت الأشياء الطبي	14.
64	جدول (15): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الثالث – السجلات الصحية الإلكترونية	15.
65	جدول (16): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الرابع – التحليلات التنبؤية	16.
66	جدول (17): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الخامس – الأتمتة الذكية	17.
67	جدول (18): ملخص التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل (التقنيات الذكية)	18.
68	جدول (19): التحليل الوصفي لفقرات محور كفاءة التشغيل الطبي	19.
71	جدول (20): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد التقنيات الذكية على كفاءة التشغيل الطبي	20.
73	جدول (21): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة التشغيل الطبي	21.
74	جدول (22): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إنترنت الأشياء الطبي على كفاءة التشغيل الطبي	22.

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
75	جدول (23): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر السجلات الصحية الإلكترونية على كفاءة التشغيل الطبي	23.
76	جدول (24): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التحليلات التنبؤية على كفاءة التشغيل الطبي	24.
77	جدول (25): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الأتمتة الذكية على كفاءة التشغيل الطبي	25.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

يشهد العالم في العصر الحديث ثورة رقمية غير مسبوقة أثّرت في جميع مجالات الحياة، وأعادت تشكيل مفاهيم الكفاءة والإنتاجية والحوكمة في المؤسسات العامة والخاصة على حد سواء، ولقد أصبحت التقنيات الذكية مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT) والتحليلات التنبؤية والأنظمة المؤتمتة من أبرز سمات العصر الرقمي، لما تمتلكه من قدرة على إعادة صياغة أنماط العمل وتطوير عمليات اتخاذ القرار وتحسين الأداء التشغيلي للمؤسسات، ومع التحول المتسارع نحو الاقتصاد المعرفي، أصبحت الرقمنة والذكاء الاصطناعي محورين رئيسيين في دعم التنمية المستدامة، وتحقيق الكفاءة التشغيلية عبر أتمتة العمليات وتقليل الاعتماد على الأساليب التقليدية. (Mahmood, 2024)

وفي سياق التحول المؤسسي العالمي، برزت المستشفيات الذكية بوصفها إحدى المظاهر البارزة لتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في المجال الصحي. حيث تسعى هذه المستشفيات إلى دمج التقنيات الرقمية والأنظمة الذكية في مختلف مراحل تقديم الخدمة الطبية بهدف رفع جودة الرعاية وتحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف، إذ أظهرت كيف يمكن للتقنيات الذكية مثل السجلات الصحية الإلكترونية والذكاء الاصطناعي والطب عن بُعد أن تسهم في تطوير منظومة الرعاية الصحية وتحقيق نتائج تشغيلية متميزة على مستوى رضا المرضى ودقة التشخيص وسلاسة الإجراءات الطبية. (Loria et al., 2024)

أما على مستوى الدول النامية والسياسات الوطنية للتحول الشامل، فقد ناقش Sihotang et al. (2023) في دراسته حول التحول الوطني من حالة الدول النامية إلى المتقدمة أن تحقيق الكفاءة المؤسسية يعتمد على تكامل التكنولوجيا مع الحوكمة الرشيدة والتنمية البشرية، وأشار إلى أن التحول التقني لا يمكن أن يحقق أهدافه دون رؤية وطنية شاملة تجمع بين الإصلاح الإداري، وتطوير رأس المال البشري، والاستثمار في البنية التحتية الرقمية.

وفي المملكة العربية السعودية، يشكّل برنامج التحول الوطني ورؤية 2030 إطارًا استراتيجيًا شاملاً يهدف إلى تحسين كفاءة الخدمات الحكومية، وتعزيز التحول الرقمي في جميع القطاعات، وعلى رأسها القطاع الصحي، إذ تسعى وزارة الصحة إلى إرساء مفهوم المستشفيات الذكية من خلال تطبيق الأنظمة الرقمية والذكاء الاصطناعي والأتمتة في العمليات التشغيلية، بما يعزز جودة الرعاية الصحية ويقلل الهدر في الموارد، وأن نجاح التحول الوطني في المؤسسات الحكومية السعودية يعتمد على مدى فاعلية استراتيجيات إدارة التغيير، ودور القيادة التحويلية، والتعاون بين القطاعين العام والخاص في دعم التحول التقني وتحقيق الكفاءة التشغيلية.

2.1 مشكلة الدراسة

يشهد القطاع الصحي العالمي تحولات جذرية نتيجة التطور المتسارع في التقنيات الذكية، التي أصبحت ركيزة أساسية في تحسين الأداء التشغيلي ورفع جودة الخدمات الصحية ، فإن تطبيق هذه التقنيات في المستشفيات الحكومية، خصوصًا في الدول النامية أو التي تمر بمرحلة تحول وطني، لا يزال يواجه تحديات متعددة تتعلق بالبنية التحتية، والجاهزية الرقمية، ومستوى التبني المؤسسي للتقنيات الحديثة.(Loria et al., 2024)

وتواجه المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية، وخاصة في مدينة الرياض، تحديات تشغيلية وتنظيمية تتمثل في ارتفاع حجم الطلب على الخدمات، والضغط التشغيلي، وتفاوت مستوى الكفاءة في استغلال الموارد، وعلى الرغم من تبني وزارة الصحة استراتيجيات التحول الرقمي ضمن برنامج التحول الوطني الصحي، فإن هناك مؤشرات على تفاوت مستوى تبني التقنيات الذكية بين المستشفيات الحكومية، مما قد يؤثر على كفاءة التشغيل وجودة الأداء.

وتشير (Alyamani (2024 إلى أن نجاح التحول الوطني في القطاع الحكومي السعودي يعتمد بدرجة كبيرة على مدى فاعلية إدارة التغيير وتكامل التقنية مع الثقافة التنظيمية، وهو ما يجعل من دراسة

العلاقة بين تبني التقنيات الذكية والكفاءة التشغيلية ضرورة علمية وعملية لتحديد نقاط القوة والضعف في مسار التحول.

وعلى الرغم من أن دراسات متعددة تناولت أثر التقنيات الذكية والتحول الرقمي في تحسين الأداء المؤسسي في مجالات مختلفة، مثل القطاع الصناعي (Mahmood, 2024) وشركات الأغذية والمشروبات (Lavorato & Piedepalumbo, 2023)، إلا أن القطاع الصحي الحكومي في المملكة لم يحظَ بالقدر الكافي من الدراسة الميدانية.

كما أن الدراسات السابقة ركزت غالبًا على التحليل النظري أو دراسات الحالة الفردية دون اختبار كمي مباشر للعلاقة بين أبعاد التقنيات الذكية (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، الأتمتة الذكية) وبين الكفاءة التشغيلية الطبية. من هنا، تنشأ الفجوة العلمية التي تسعى الدراسة الحالية إلى سدّها، من خلال بناء نموذج تحليلي ميداني يقيس أثر هذه التقنيات في تعزيز الكفاءة التشغيلية ضمن بيئة التحول الوطني السعودي.

استنادًا إلى ما سبق، تتبلور مشكلة الدراسة الأساسية في التساؤل الرئيس الآتي: ما أثر تبني التقنيات الذكية بأبعادها (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، الأتمتة الذكية) في تعزيز الكفاءة التشغيلية الطبية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض ضمن استراتيجية التحول الوطني؟

3.1 أهمية الدراسة:

تعتمد أهمية هذه الدراسة على إسهاماتها النظرية والتطبيقية فيما يلي:

أولاً: الأهمية العلمية:

❖ إثراء الأدبيات العلمية في مجال التحول الرقمي في القطاع الصحي، من خلال تناول موضوع حديث

ومهم يتمثل في تأثير التقنيات الذكية على الكفاءة التشغيلية في المستشفيات الحكومية.

- ❖ تسهم الدراسة في سد فجوة معرفية تتعلق بمدى توظيف التقنيات الذكية (كالذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتحليلات التنبؤية) في تحسين العمليات التشغيلية داخل القطاع الصحي الحكومي في المملكة العربية السعودية.
- ❖ تُعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات العربية الميدانية التي تربط بين تبني التقنيات الذكية واستراتيجية التحول الوطني ضمن رؤية المملكة 2030، مما يعزز الإطار النظري للبحث العلمي في هذا المجال.
- ❖ تُقدّم إطارًا نظريًا متكاملًا يمكن أن يُستند إليه في دراسات مستقبلية تتناول أثر التحول الرقمي في قطاعات خدمية أخرى، كالتهليم أو البلديات أو الأمن الصحي.
- ❖ تساعد في تطوير نماذج قياس علمية توضح العلاقة بين أبعاد التقنيات الذكية ومؤشرات الكفاءة التشغيلية، وهو ما يثري البحث العلمي في مجالات الإدارة الصحية ونظم المعلومات.

ثانيًا: الأهمية العملية:

- ❖ تُسهم الدراسة في تقديم نتائج تطبيقية يمكن أن تُفيد صُنّاع القرار في وزارة الصحة والمؤسسات الحكومية في تقييم فعالية تطبيق التقنيات الذكية ضمن برامج التحول الوطني.
- ❖ تُمكن إدارات المستشفيات الحكومية من التعرف على التقنيات الأكثر تأثيرًا في رفع الكفاءة التشغيلية وتوجيه الاستثمارات التقنية نحو المجالات الأكثر جدوى.
- ❖ تُساعد في تطوير استراتيجيات التحول الرقمي الصحي التي تُعزّز جودة الخدمات الطبية وتقلّل من الهدر في الموارد المالية والبشرية.
- ❖ يمكن الاستفادة من نتائج الدراسة في تصميم برامج تدريب وتأهيل الكوادر الطبية والإدارية لرفع جاهزيتها في التعامل مع التقنيات الحديثة.
- ❖ تُقدّم توصيات عملية تسهم في تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030، خاصة في محور "مجتمع حيوي، واقتصاد مزدهر، ووطن طموح" من خلال تعزيز كفاءة القطاع الصحي واستدامته.

❖ تدعم الجهود الوطنية نحو تحقيق نظام صحي ذكي متكامل قائم على البيانات والتحليل الذكي، ما يرفع من مستوى رضا المستفيدين وجودة حياة المواطن.

4.1 أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة أثر تبني التقنيات الذكية بأبعادها المختلفة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية) على تعزيز الكفاءة التشغيلية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض، وذلك ضمن إطار استراتيجية التحول الوطني في المملكة العربية السعودية ورؤية 2030 التي تسعى إلى تطوير منظومة الرعاية الصحية وتحسين جودة الخدمات الطبية من خلال التحول الرقمي.

وتتفرع عن هذا الهدف العام مجموعة من الأهداف الفرعية، تتمثل فيما يلي:

- ❖ تحليل مدى تبني المستشفيات الحكومية للتقنيات الذكية ودراسة مستوى جاهزيتها التقنية والبشرية لتطبيق هذه التقنيات في بيئة العمل الطبي.
- ❖ قياس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في تحسين كفاءة العمليات التشغيلية مثل إدارة الموارد، وجدولة المواعيد، وتقليل الأخطاء الطبية.
- ❖ تقييم دور السجلات الصحية الإلكترونية والتحليلات التنبؤية في دعم القرارات الإدارية والطبية وتعزيز جودة الرعاية الصحية.
- ❖ التعرف على مدى إسهام الأتمتة الذكية والتحول الرقمي في رفع كفاءة الأداء العام وتحسين سرعة الاستجابة في تقديم الخدمات الطبية.
- ❖ تحليل العلاقة بين تبني التقنيات الذكية ومتطلبات التحول الوطني الصحي، ومدى توافقها مع أهداف رؤية المملكة 2030 في بناء نظام صحي مستدام وفعال.
- ❖ اقتراح آليات واستراتيجيات عملية لزيادة فاعلية تطبيق التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية بما يساهم في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتحقيق التميز المؤسسي.

5.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الدراسة الرئيسي: ما أثر تبني التقنيات الذكية بأبعادها المختلفة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية) (في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض ضمن استراتيجية التحول الوطني ورؤية المملكة 2030؟

الأسئلة الفرعية:

- ❖ إلى أي مدى تتبني المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض التقنيات الذكية وتوظفها في عملياتها التشغيلية اليومية؟
- ❖ ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الطبية وتقليل الأخطاء التشغيلية في المستشفيات الحكومية؟
- ❖ كيف يساهم إنترنت الأشياء (IoT) في رفع كفاءة إدارة الموارد والمعدات الطبية وتحسين سرعة الاستجابة في تقديم الخدمات؟
- ❖ ما دور السجلات الصحية الإلكترونية في تحسين كفاءة العمليات الإدارية والطبية ودعم اتخاذ القرار داخل المستشفيات؟
- ❖ إلى أي مدى تؤثر التحليلات التنبؤية على تحسين التخطيط الصحي والتنبؤ بالاحتياجات التشغيلية المستقبلية؟
- ❖ ما العلاقة بين الأتمتة الذكية والتحول الرقمي وبين رفع الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر في الموارد الطبية؟
- ❖ كيف ينعكس تبني التقنيات الذكية على تحقيق أهداف التحول الوطني في قطاع الصحة وبناء منظومة صحية ذكية مستدامة في مدينة الرياض؟

6.1 فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على تساؤلاتها يمكن صياغة الفرضيات التالية:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتبني التقنيات الذكية بأبعادها المختلفة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية) على تعزيز كفاءة التشغيل الطبي في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض ضمن استراتيجية التحول الوطني.

الفروض الفرعية:

- ❖ يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة الخدمات وتقليل الأخطاء التشغيلية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض.
- ❖ يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام إنترنت الأشياء (IoT) على رفع كفاءة إدارة الموارد والمعدات الطبية وتحسين سرعة تقديم الخدمات.
- ❖ يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام السجلات الصحية الإلكترونية على تحسين كفاءة العمليات الإدارية والطبية ودعم اتخاذ القرار في المستشفيات.
- ❖ يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام التحليلات التنبؤية على التخطيط الصحي الفعال والتنبؤ بالاحتياجات التشغيلية المستقبلية.
- ❖ يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتبني الأتمتة الذكية والتحول الرقمي على رفع الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر في الموارد الطبية.

7.1 الدراسات السابقة:

← دراسة (Loria et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تطبيقات تقنيات المستشفيات الذكية وأثرها في مواجهة التحديات التي تواجه نظام الرعاية الصحية في الهند، من خلال التركيز على تحسين رعاية المرضى، وتقليل الأخطاء الطبية، ورفع كفاءة العمليات التشغيلية. تناولت الدراسة أبعاد التقنيات الذكية مثل: السجلات الصحية الإلكترونية، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والطب عن بُعد.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، بالإضافة إلى دراسة حالة تطبيقية على مستشفيات Apollo لعرض التطبيق العملي للتقنيات الذكية ونتائجها. تكونت عينة الدراسة من المؤسسات الصحية التي تبنت التحول نحو المستشفيات الذكية.

وتوصلت النتائج إلى أن دمج التقنيات الذكية في مستشفيات Apollo أدى إلى تحسين رضا المرضى ودقة التشخيص وسلسلة سير العمل وتحليل البيانات الطبية، مما أسهم في تحسين اتخاذ القرار السريري والتنسيق بين مقدمي الرعاية الصحية.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني نموذج المستشفيات الذكية على نطاق أوسع في الهند لما له من دور كبير في تعزيز الابتكار وتحسين جودة الرعاية الصحية ورفع كفاءة النظام الصحي بشكل عام، بما يحقق مستقبلاً صحياً أكثر استدامة وعدالة بين مختلف الفئات الاجتماعية.

← دراسة (Mahmood, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية للمؤسسات الصناعية في مدينة بيكاسي، من خلال تحليل مدى مساهمة استخدام التقنيات الرقمية في رفع الأداء التشغيلي وتحسين نتائج الأعمال بشكل عام. ركزت الدراسة على ثلاثة مجالات رئيسية يتجلى فيها أثر التحول الرقمي وهي: تجربة العملاء، وعمليات الشركة، ونماذج الأعمال.

استخدمت الدراسة المنهج الكمي (الوصفي التحليلي)، حيث تم جمع البيانات من عينة مكونة من 96 مديرًا في مؤسسات تعمل في القطاع الصناعي بمدينة بيكاسي، وذلك باستخدام استبيان صُمم خصيصًا لأغراض البحث. وتم تحليل البيانات باستخدام الانحدار الخطي المتعدد لقياس العلاقة بين متغيرات التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية.

وتوصلت النتائج إلى أن التحول الرقمي له تأثير معنوي وإيجابي على الكفاءة التشغيلية للمؤسسات، إذ أظهرت أن المؤسسات التي تطبق التقنيات الرقمية بفعالية تحقق مستويات أعلى من الكفاءة التشغيلية، مما ينعكس إيجابًا على أدائها العام وربحياتها.

وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع المؤسسات الصناعية على الاستثمار في التقنيات الرقمية وتبني استراتيجيات التحول الرقمي الشامل، لما لذلك من دور في تحسين الكفاءة التشغيلية وتعزيز الأداء المؤسسي والقدرة التنافسية في الأسواق الحديثة.

← دراسة (Alyamani, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على استراتيجيات إدارة التغيير ودورها في تحقيق أهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030، من خلال تحليل الاستراتيجيات المطبقة في المؤسسات الحكومية ومدى فعاليتها في دعم التحول الوطني وتحقيق التنمية المستدامة.

استخدمت الدراسة المنهج المختلط (الكمي والكيفي)، حيث تم جمع البيانات من عينة مكونة من 166 مشاركًا يمثلون عددًا من المؤسسات الحكومية السعودية، تنوعت من حيث المهام والمستويات الإدارية، وذلك من خلال الاستبيانات والمقابلات المتعمقة مع خبراء في الإدارة الحكومية لتحليل العمليات والتحديات والفرص المرتبطة بإدارة التغيير.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود درجة عالية من التوافق بين استراتيجيات إدارة التغيير وأهداف التحول الوطني لرؤية 2030، كما أكدت على أهمية القيادة التحويلية في تعزيز ثقافة الابتكار وقبول التغيير داخل المؤسسات. وأظهرت النتائج كذلك أن السياسات الحكومية الداعمة والإجراءات التنظيمية المرنة

تُسهم في تسهيل عمليات التحول وتحقيق الاستدامة، في حين أن التعاون بين القطاعين العام والخاص يمثل عاملاً حاسماً في نجاح استراتيجيات التغيير من خلال الاستفادة من خبرات القطاع الخاص وتسريع عملية التحول.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز فعالية استراتيجيات إدارة التغيير من خلال التركيز على تدريب الموظفين وتطوير مهاراتهم، وتحسين قنوات التواصل بين المستويات الإدارية المختلفة لضمان وضوح الأهداف ودور كل فرد في تحقيقها، بما يسهم في استدامة التحول المؤسسي وتحقيق رؤية 2030 بفاعلية وكفاءة.

← دراسة (Mahmood, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التقنيات الذكية بأبعادها المتعددة (الكفاءة، الأمان، تحليل البيانات، وتجربة المستخدم) في تطوير وتحسين أنظمة تكنولوجيا المعلومات (IT)، وذلك من خلال تحليل الاتجاهات الحديثة في هذا المجال واستكشاف أثر التكامل بين التقنيات الذكية على أداء وكفاءة الأنظمة الرقمية.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي (المراجعة المنهجية) من خلال تحليل الأدبيات والدراسات الحديثة التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI)، وإنترنت الأشياء (IoT)، وتعلم الآلة (ML)، والتحليلات المتقدمة للبيانات في مجال تكنولوجيا المعلومات.

وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من الدراسات والأبحاث الحديثة المنشورة في مجال التقنيات الذكية وتكنولوجيا المعلومات.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الدمج بين التقنيات الذكية أحدث تحولاً كبيراً في إدارة البيانات وتحليلها، وأسهم في رفع الكفاءة التشغيلية وتحسين الأمان والتفاعل مع المستخدمين. كما كشفت عن اتجاهات مستقبلية مهمة مثل: صعود الحوسبة الطرفية (Edge Computing)، وظهور شبكات الجيل

الخامس(5G) ، والتكامل بين الذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمية(Quantum Computing) ، والتي من المتوقع أن تُشكّل مستقبل تكنولوجيا المعلومات وتفتح آفاقًا جديدة للابتكار والكفاءة.

وأوصت الدراسة بضرورة الاستثمار في تطوير البنية التحتية الرقمية، وتعزيز أمن المعلومات، وتبنيّ سياسات تدعم البحث والتطوير في مجالات التقنيات الذكية، إضافةً إلى رفع الوعي بأهمية التحول نحو بيئة تكنولوجية أكثر ذكاءً واستدامة.

← دراسة (Lavorato & Piedepalumbo, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التقنيات الذكية بأبعادها المختلفة على نظم اتخاذ القرار وأنظمة الرقابة في شركات الأغذية والمشروبات، وذلك في ظل سعي هذه الشركات إلى تبنيّ نماذج أكثر كفاءة وشفافية ورقمنة لمواكبة بيئة الأعمال التنافسية المتسارعة.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، بالإضافة إلى منهج دراسة الحالة، بهدف تحليل كيفية تأثير تطبيق التقنيات الذكية في تحسين أنظمة الرقابة الإدارية ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية داخل الشركات.

وتكونت عينة الدراسة من إحدى شركات قطاع الأغذية والمشروبات التي تبنت تطبيق التقنيات الذكية في عملياتها الإدارية والتشغيلية.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التقنيات الذكية تؤثر بشكل واضح على أنظمة الرقابة من خلال توليد معلومات دقيقة ومحدثة تساعد في مراقبة الأداء وتحليل الكفاءة التشغيلية، كما تؤثر أيضًا على أنظمة اتخاذ القرار عبر دعم الإدارة في صياغة قرارات استراتيجية مثلى قائمة على بيانات وتحليلات دقيقة، مما يُسهم في رفع مستوى الأداء العام وتحقيق الاستدامة التشغيلية.

وأوصت الدراسة بضرورة توسيع نطاق تبني التقنيات الذكية في قطاع الأغذية والمشروبات، وتطوير البنية التحتية الرقمية وأنظمة المعلومات الإدارية، إلى جانب تأهيل الكوادر الإدارية والفنية لاستخدام هذه التقنيات بكفاءة، بما يعزز من جودة القرارات الإدارية وفعالية نظم الرقابة في الشركات

← دراسة (Sihotang et al., 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على استراتيجيات التحول الوطني من حالة الدول النامية إلى الدول المتقدمة، من خلال تحليل التحديات متعددة الأبعاد التي تواجه الدول النامية واستكشاف السياسات والآليات الفعالة لتحقيق التنمية المستدامة والنمو الشامل.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بالاعتماد على تحليل دراسات حالة ناجحة مثل كوريا الجنوبية، وسنغافورة، والصين وغيرها من الدول التي استطاعت تحقيق تحول وطني ناجح، وذلك لاستخلاص الدروس والسياسات القابلة للتطبيق في سياقات مشابهة.

وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من الدول النامية التي تسعى للتحول الاقتصادي والاجتماعي والسياسي، مع تحليل شامل للعوامل المؤثرة مثل الاستقرار السياسي، والحوكمة الرشيدة، والتنوع الاقتصادي، وتطوير رأس المال البشري، وتعزيز الابتكار والتعاون الدولي.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الوطني الناجح يتطلب رؤية استراتيجية شاملة تجمع بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وأن القيادة الرشيدة، والاستثمار في التعليم والبنية التحتية، وتعزيز العدالة الاجتماعية، والمرونة في مواجهة التغيرات العالمية تعد من أهم محددات النجاح. كما أكدت على أهمية دمج مفاهيم الاستدامة والمساواة بين الجنسين في سياسات التنمية الوطنية.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني نهج شامل لتحقيق التحول الوطني يقوم على الحوكمة الجيدة، وتطوير رأس المال البشري، وتنوع الاقتصاد، وتعزيز الشراكات الدولية، إلى جانب اعتماد مؤشرات تنمية مستدامة واضحة لقياس التقدم وضمان العدالة في توزيع مكاسب التنمية بين فئات المجتمع كافة.

8.1 الفجوة البحثية:

تتفق الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة مثل (Loria et al., 2024) و (Mahmood, 2024) في تناولها لموضوع التقنيات الذكية والتحول الرقمي وتأثيرهما في الكفاءة التشغيلية، إلا أنها تختلف في مجال التطبيق، حيث ركزت الدراسات السابقة على القطاع الصحي في الهند أو القطاع الصناعي أو مجال تكنولوجيا المعلومات، في حين تتناول الدراسة الحالية القطاع الصحي الحكومي في المملكة العربية السعودية، وهو مجال لم يحظَ بعد بالقدر الكافي من الدراسة الميدانية، خصوصاً في سياق التحول الوطني ورؤية 2030. هذه الفجوة الجغرافية والمؤسسية تمنح الدراسة الحالية بعداً تطبيقياً جديداً يربط بين التحول الذكي والاستراتيجيات الوطنية السعودية في تحسين الكفاءة التشغيلية.

تشارك بعض الدراسات السابقة مثل (Alyamani, 2024) و (Sihotang et al., 2023) في استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمختلط لتحليل البيانات، بينما تعتمد الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي الميداني الكمي عبر الاستبانة التي تستهدف فئات متعددة من العاملين في المستشفيات الحكومية بالرياض. ما يميز هذه الدراسة هو التركيز الميداني المباشر على البيئة الصحية الحكومية واستخدام أساليب تحليل إحصائي متقدمة مثل الانحدار المتعدد واختبارات الفروق (ANOVA)، مما يمنح نتائجها دقة وموضوعية أكبر مقارنة بالدراسات النظرية أو الأدبية السابقة.

تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تحديد أبعاد أكثر شمولاً للتقنيات الذكية، إذ تجمع بين (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية)، في حين ركزت بعض الدراسات مثل (Lavorato & Piedepalumbo, 2023) على بعدين فقط هما أنظمة اتخاذ القرار والرقابة، بينما ركزت (Mahmood, 2024) على التحول الرقمي العام دون تفصيل لأبعاده الذكية. وبالتالي، فإن الدراسة الحالية تُقدّم نموذجاً أكثر تكاملاً يربط بين مختلف أبعاد التقنية الذكية وبين الكفاءة التشغيلية الطبية كمتغير تابع شامل.

تُعد الدراسة الحالية أكثر حداثة وارتباطاً بالواقع الراهن للتحول الوطني الصحي في المملكة العربية السعودية، بينما تناولت بعض الدراسات السابقة بيانات دولية أخرى (مثل الهند وإندونيسيا وسنغافورة) في مراحل مختلفة من التحول. وبذلك تملأ هذه الدراسة فجوة زمنية ومعرفية من خلال تحليل واقع تطبيق التقنيات الذكية في بيئة التحول الوطني السعودي (2023-2025)، وهي مرحلة تشهد تطوراً سريعاً في التحول الرقمي الصحي، مما يمنح نتائج الدراسة أهمية عملية مباشرة لصناع القرار والجهات الحكومية.

رغم أن الدراسات السابقة اتفقت في التأكيد على أهمية التقنيات الذكية في رفع الكفاءة وتحسين الأداء، فإنها لم تربط تلك النتائج بإطار استراتيجي وطني محدد مثل رؤية 2030. أما الدراسة الحالية، فتركز على التحليل المزدوج الذي يجمع بين البعد التقني والبعد الاستراتيجي الوطني، من خلال دراسة أثر تبني التقنيات الذكية ضمن استراتيجية التحول الوطني الصحي. وبذلك تسد الدراسة فجوة معرفية مهمة من خلال تقديم نموذج وطني تطبيقي يربط التقنية بالسياسات الحكومية، ويسهم في بناء قاعدة معرفية عربية حول التحول الذكي في القطاع الصحي العام..

9.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

أولاً: التحول الرقمي والتقنيات الذكية في القطاع الصحي

شهد العالم خلال العقدين الأخيرين تحولاً رقمياً متسارعاً أثر في بنية المؤسسات الخدمية، وفي مقدمتها القطاع الصحي، الذي يعد من أكثر القطاعات اعتماداً على البيانات والتقنيات المتقدمة، يشير Loria et al. (2024) إلى أن تطبيق التقنيات الذكية في المستشفيات أدى إلى تحسين جودة الخدمات الصحية، وتقليل الأخطاء الطبية، ورفع الكفاءة التشغيلية، وذلك من خلال دمج تقنيات مثل السجلات الصحية الإلكترونية، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، والطب عن بُعد.

تؤكد هذه الرؤية أن التحول الرقمي لم يعد خيارًا، بل أصبح عنصرًا استراتيجيًا في تطوير الرعاية الصحية، حيث تسهم التقنيات الذكية في خلق بيئة تشغيلية تعتمد على التكامل بين الأنظمة والبيانات والقرارات الطبية.

ومن هذا المنطلق، فإن الدراسة الحالية تُبنى على تصور مفاده أن تبني التقنيات الذكية يمثل أحد محركات الكفاءة التشغيلية في المستشفيات الحكومية السعودية ضمن استراتيجية التحول الوطني. إذ إن الاستخدام المتكامل لتلك التقنيات يسهم في تطوير العمليات التشغيلية والإدارية، ويزيد من كفاءة استغلال الموارد البشرية والمادية، وهو ما يتوافق مع توجهات (Alyamani (2024) الذي شدد على أهمية التحول الإداري والتكنولوجي في دعم أهداف رؤية المملكة 2030.

ثانيًا: الأطر النظرية الداعمة للدراسة

يمكن تفسير العلاقة بين تبني التقنيات الذكية والكفاءة التشغيلية في ضوء نظريتين أساسيتين:

1. نظرية النظم الاجتماعية التقنية (Socio-Technical Systems Theory)، التي تفترض أن الكفاءة المؤسسية لا تتحقق إلا من خلال التفاعل المتوازن بين العناصر التقنية والبشرية في النظام التنظيمي. وهو ما أكدته (Mahmood (2024 في دراسته التي أوضحت أن التحول الرقمي ينجح عندما يصاحبه تطوير مهارات العاملين وقدرتهم على التكيف مع الأنظمة الذكية.
2. نظرية إدارة التغيير التنظيمي (Organizational Change Theory) التي طرحها (Alyamani (2024، والتي تبرز أن قيادة التغيير والتحفيز التنظيمي عنصران حاسمان في تبني التكنولوجيا وتحقيق أهداف التحول الوطني.

وفق هاتين النظريتين، يمكن فهم أن نجاح تبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية يتطلب بيئة تنظيمية مرنة، وقيادة داعمة، وبنية تحتية رقمية متطورة، وهو ما ستسعى الدراسة الحالية إلى قياسه ميدانيًا في مستشفيات مدينة الرياض.

ثالثاً: أبعاد التقنيات الذكية

استناداً إلى الأدبيات الحديثة، يمكن تحديد خمسة أبعاد رئيسية للتقنيات الذكية تؤثر في كفاءة

التشغيل الطبي، وهي على النحو التالي:

1. الذكاء الاصطناعي: (Artificial Intelligence) يمثل الذكاء الاصطناعي أحد أهم ركائز التحول الرقمي في المستشفيات، إذ يُستخدم في التشخيص الطبي، والتنبؤ بالأمراض، وجدولة العمليات، وتحليل الصور الشعاعية. أوضحت دراسة Loria et al. (2024) أن استخدام الذكاء الاصطناعي في مستشفيات Apollo بالهند أسهم في رفع مستوى دقة التشخيص وسرعة اتخاذ القرار السريري.
2. إنترنت الأشياء: (Internet of Things) يشير إلى الربط بين الأجهزة الطبية والأنظمة التشغيلية عبر شبكة رقمية متكاملة، ما يمكن من المراقبة اللحظية لحالة المرضى والأجهزة. أكدت Mahmood (2024) أن دمج إنترنت الأشياء في العمليات التشغيلية يُسهم في تحسين إدارة الموارد وسرعة الاستجابة وتقليل الهدر.
3. السجلات الصحية الإلكترونية: (Electronic Health Records) تُعد أداة مركزية لإدارة بيانات المرضى ومشاركتها بين مختلف الأقسام والمستويات الطبية. وقد بينت نتائج دراسة Lavorato & Piedepalumbo (2023) أن توفر معلومات دقيقة ومحدثة عبر الأنظمة الرقمية يُعزز كفاءة اتخاذ القرار الإداري والطبي داخل المؤسسات.
4. التحليلات التنبؤية: (Predictive Analytics) تُستخدم لتوقع الاتجاهات المستقبلية في الطلب على الخدمات الصحية، وتحديد المخاطر المحتملة قبل وقوعها. تشير Mahmood (2024) إلى أن التحليلات التنبؤية تمكن المؤسسات من التخطيط المسبق وتحسين الكفاءة التشغيلية من خلال تحليل البيانات التاريخية.
5. الأتمتة الذكية: (Smart Automation) تشمل استخدام الروبوتات، وأنظمة الجدولة الذكية، والبرامج المؤتمتة في تسهيل الإجراءات اليومية وتقليل الأخطاء البشرية. وأثبتت دراسة Lavorato & Piedepalumbo (2023) أن الأتمتة الذكية ترفع مستوى الدقة والإنتاجية، وتسهم في استدامة الأداء التشغيلي.

تُعد هذه الأبعاد محور الدراسة الحالي، إذ تسعى إلى قياس مدى تبنيها في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض، وتحليل أثرها على الكفاءة التشغيلية ضمن التحول الوطني الصحي.

رابعاً: الكفاءة التشغيلية

تُعرف الكفاءة التشغيلية بأنها قدرة المؤسسة على تحقيق أهدافها التشغيلية بأقل تكلفة ممكنة وأعلى جودة وأسرع وقت، من خلال الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والمادية والتكنولوجية، وأوضح Mahmood (2024) أن التحول الرقمي يساهم في رفع الكفاءة التشغيلية عبر تبسيط العمليات وتحسين تدفق المعلومات وتسريع اتخاذ القرار.

تتجلى أبعاد الكفاءة التشغيلية في المستشفيات الحكومية في أربعة محاور رئيسية:

1. جودة الأداء الطبي: رفع دقة التشخيص وتقليل الأخطاء وتحسين نتائج العلاج.
2. سرعة الإنجاز: تسريع الخدمات وتقليل وقت الانتظار والإجراءات الورقية.
3. كفاءة استخدام الموارد: تحسين توزيع الكوادر والمعدات والأجهزة الطبية.
4. خفض التكاليف التشغيلية: تقليل الهدر في الوقت والجهد والمصاريف التشغيلية.

وقد أظهرت دراسة Loria et al. (2024) أن دمج التقنيات الذكية في مستشفيات Apollo أدى إلى تحسين رضا المرضى، ودقة التشخيص، وسلسلة سير العمل، وهو ما يؤكد أن الكفاءة التشغيلية تمثل نتيجة مباشرة لتبني تلك التقنيات.

خامساً: العلاقة بين تبني التقنيات الذكية والكفاءة التشغيلية

تشير الأدلة التجريبية إلى وجود علاقة إيجابية قوية بين استخدام التقنيات الذكية وتحسين الكفاءة التشغيلية. فقد بين Lavorato & Piedepalumbo (2023) أن التقنيات الذكية تولّد معلومات دقيقة تساعد في مراقبة الأداء وتوجيه القرارات الإدارية، كما أشار Mahmood (2024) إلى أن تبني التحول

الرقمي يسهم في رفع الكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية للمؤسسات الصناعية، وهو ما يمكن إسقاطه على القطاع الصحي.

من جهته، أكد (Alyamani (2024 أن نجاح التحول الوطني يتطلب توافر القيادة التحويلية والسياسات الداعمة والتعاون بين القطاعين العام والخاص، وهي عوامل تعزز قدرة المؤسسات على تبني التقنيات الحديثة بفاعلية، أما (Sihotang et al. (2023 فقد أوضح أن التحول الوطني الناجح يعتمد على التكامل بين التكنولوجيا والإدارة والسياسات العامة لضمان الاستدامة، وهو ما يتقاطع مع أهداف رؤية المملكة 2030 في التحول الرقمي الصحي.

بناءً على ذلك، يمكن القول إن تبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية السعودية يُسهم في تحقيق كفاءة تشغيلية أعلى من خلال تحسين إدارة الموارد، وتعزيز سرعة وجودة الخدمات، وتمكين القرارات القائمة على البيانات.

10.1 المنهجية وطرق البحث:

سوف تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره المنهج الأنسب لطبيعة أهدافها، إذ سيتم من خلاله وصف ظاهرة تبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض وتحليل أثرها على الكفاءة التشغيلية ضمن إطار استراتيجية التحول الوطني. وسيُوظف هذا المنهج في جمع البيانات المتعلقة بواقع تطبيق التقنيات الذكية (كالذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، الأتمتة الذكية، والتحليلات التنبؤية)، وتحليلها بشكل علمي من أجل الوصول إلى علاقات كمية ونوعية توضح أثر هذه الأبعاد على تعزيز الأداء التشغيلي للمستشفيات، كما سيتم الاستعانة بالأدبيات النظرية والدراسات السابقة لتأسيس إطار معرفي متكامل يدعم تحليل النتائج المتوقعة ويسهم في تفسيرها بشكل دقيق.

أما الجانب التطبيقي من الدراسة فسوف يتم توظيف المنهج الميداني القائم على الأسلوب الكمي من خلال تصميم استبانة علمية محكمة تُوزع على عينة من العاملين في المستشفيات الحكومية بمدينة

الرياض تشمل الأطباء، والممرضين، والإداريين، ومسؤولي تقنية المعلومات، بهدف قياس مدى تبني التقنيات الذكية وتأثيرها على الكفاءة التشغيلية، وسيتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة مثل التحليل الوصفي، ومعامل الارتباط، والانحدار المتعدد لتحديد قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات.

مجتمع وعينة الدراسة

سوف يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض، الذين يُمثّلون الفئات الأكثر ارتباطاً بتطبيق التقنيات الذكية في بيئة العمل الطبي، وتشمل هذه الفئات: الأطباء، والممرضين، والفنيين، والإداريين، ومسؤولي نظم المعلومات وتقنية المعلومات، ويُقدّر عدد العاملين في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض بنحو (14,500) موظف وموظفة وفقاً لآخر الإحصاءات الصادرة عن وزارة الصحة السعودية لعام 2024، وهو ما يجعل هذا المجتمع مناسباً لقياس أثر تبني التقنيات الذكية على الكفاءة التشغيلية في إطار التحول الوطني الصحي.

أما عينة الدراسة فسوف تُختار باستخدام الأسلوب العشوائي الطبقي لضمان تمثيل جميع الفئات الوظيفية ذات العلاقة بالتقنيات الذكية والإدارة التشغيلية، حيث سيتم تقسيم المجتمع إلى طبقات (الأطباء – الممرضين – الإداريين – الفنيين – موظفي تقنية المعلومات)، ثم اختيار عينة من كل فئة بما يتناسب مع حجمها في المجتمع الكلي. ومن المتوقع أن يبلغ حجم العينة (370) مفردة، تم تحديدها استناداً إلى معادلة كريجسي ومورغان (Krejcie & Morgan, 1970) لتمثيل مجتمع يزيد عن 10,000 فرد، لضمان دقة النتائج وإمكانية تعميمها على المجتمع الأصلي، وسوف تُوزّع الاستبانات على العينة المستهدفة ميدانياً وإلكترونياً لضمان تغطية شاملة ودقة في جمع البيانات..

أداة الدراسة

سوف تعتمد الدراسة على أداة الاستبانة (Questionnaire) بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات من مجتمع الدراسة، نظراً لما تتمتع به من قدرة عالية على قياس آراء المبحوثين واتجاهاتهم نحو تبني التقنيات الذكية وأثرها على الكفاءة التشغيلية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض. وستُصمّم

الاستبانة بشكل علمي محكم لتتوافق مع أهداف الدراسة وتساؤلاتها، وتتضمن مجموعة من الفقرات تغطي أبعاد المتغيرات المستقلة (التقنيات الذكية) والمتغير التابع (الكفاءة التشغيلية).

سوف تتكوّن الاستبانة من جزأين رئيسيين:

- الجزء الأول: يختص بالبيانات العامة والديموغرافية للمشاركين مثل (النوع، والعمر، والمسمى الوظيفي، وسنوات الخبرة، والمستوى التعليمي، وطبيعة العمل)، وذلك لتحديد خصائص العينة وتحليل النتائج وفقها.
- الجزء الثاني: يحتوي على محاور الدراسة الأساسية، حيث سيتم قياس أبعاد التقنيات الذكية وتشمل (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية)، إضافة إلى محور الكفاءة التشغيلية الذي يشمل (جودة الأداء، سرعة الإنجاز، كفاءة الموارد، وتقليل الأخطاء التشغيلية). وستُصاغ فقرات الاستبانة وفق مقياس ليكرت الخماسي (Likert Scale) الذي يتراوح من (1 = لا أوافق بشدة) إلى (5 = أوافق بشدة)، لقياس درجة موافقة المبحوثين على العبارات بدقة.

وسيتم تحكيم الاستبانة من قبل مجموعة من الخبراء والمختصين في مجالات الإدارة الصحية ونظم المعلومات للتحقق من صدقها الظاهري والمحتوى العلمي، كما سيتم إجراء اختبار أولي (Pilot Study) على عينة محدودة من نحو (30) مشاركاً للتأكد من وضوح العبارات وسهولة الإجابة عليها، وحساب معامل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتحقق من موثوقية الأداة قبل تطبيقها الميداني على العينة الكاملة.

11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة

سيتم استخدام الأساليب الوصفية بهدف تحليل خصائص العينة وتوصيف المتغيرات الأساسية، وتشمل ما يلي:

1. التكرارات والنسب المئوية لوصف الخصائص الديموغرافية للمشاركين (الجنس، العمر، المؤهل، سنوات الخبرة، المسمى الوظيفي).
2. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقياس مستوى استجابات أفراد العينة تجاه فقرات الاستبانة وتحديد الاتجاه العام نحو تبني التقنيات الذكية والكفاءة التشغيلية.
3. الوسيط والمدى لتحليل تشتت البيانات وتحديد مدى تجانسها بين أفراد العينة.

الأساليب الإحصائية الاستدلالية

سيتم توظيف الأساليب الاستدلالية لاختبار فروض الدراسة الرئيسية والفرعية، وتشمل:

1. اختبار معامل الثبات) كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) للتأكد من اتساق وموثوقية أداة الدراسة.
2. اختبار بيرسون للارتباط (Pearson Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين تبني التقنيات الذكية والكفاءة التشغيلية.
3. تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) لاختبار أثر أبعاد التقنيات الذكية (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية) على الكفاءة التشغيلية كمتغير تابع.
4. اختبار (ANOVA) تحليل التباين الأحادي لقياس الفروق في استجابات العينة تبعاً للمتغيرات الديموغرافية مثل المؤهل العلمي أو سنوات الخبرة أو نوع الوظيفة.

12.1 حدود الدراسة:

- حدود موضوعية: تتمثل الحدود الموضوعية في دراسة أثر تبني التقنيات الذكية بأبعادها الخمسة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، والأتمتة الذكية) على تعزيز الكفاءة التشغيلية في المستشفيات الحكومية ضمن إطار استراتيجية التحول الوطني الصحي في المملكة العربية السعودية.
- حدود مكانية: تقتصر الدراسة على المستشفيات الحكومية الواقعة في مدينة الرياض.
- حدود زمنية: سيتم إجراء الدراسة خلال العام الأكاديمي 2025.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: التقنيات الذكية في القطاع الصحي

1.1.2 تمهيد

شهد القطاع الصحي خلال العقد الأخير تحولات جوهرية في بنيته التشغيلية والإدارية، مدفوعةً بموجة متسارعة من الابتكارات التقنية التي أعادت تشكيل أنماط تقديم الخدمات العلاجية والوقائية على حدٍ سواء. ولم يعد الحديث عن التقنيات الذكية ترفاً أكاديمياً أو استشرافاً مستقبلياً بعيد المنال، بل صار واقعاً تشغيلياً تتسابق المؤسسات الصحية على تبنيّه لتحقيق مستويات أعلى من الجودة والكفاءة والاستدامة. وقد أسهمت جائحة كوفيد-19 في تسريع هذا التّبيّن على نحو غير مسبوق، إذ كشفت عن هشاشة النماذج التقليدية في مواجهة الأزمات الصحية الكبرى، ودفعت صانعي القرار إلى البحث عن حلول رقمية مرنة وقابلة للتوسّع. (Alghamdi et al., 2022) وفي السياق السعودي تحديداً، جاءت رؤية المملكة 2030 واستراتيجية التحول الوطني لتضع التقنية الصحية في صدارة الأولويات الوطنية، حيث استهدفت رفع نسبة الرقمنة في المنشآت الحكومية وتحسين تجربة المريض وخفض تكاليف التشغيل عبر توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والسجلات الإلكترونية والتحليلات التنبؤية (Suleiman & Ming, 2025). ويسعى هذا المبحث إلى تأسيس إطار مفاهيمي متكامل للتقنيات الذكية بوصفها المتغير المستقل للدراسة، من خلال استعراض تعريفاتها، وتحليل أهميتها، وبيان أهدافها، واستقصاء أبعادها الخمسة، فضلاً عن تناول استراتيجيات تبنيها في البيئة المستشفائية الحكومية بمدينة الرياض.

2.1.2 مفهوم التقنيات الذكية في القطاع الصحي

ينطلق مفهوم التقنيات الذكية من تقاطع حقلين معرفيين رئيسيين هما علوم الحاسوب والهندسة الطبية الحيوية، وقد تباينت تعريفات الباحثين لهذا المفهوم تبعاً للزاوية النظرية التي يتبنونها والسياق التطبيقي الذي يدرسونه. فقد عرّفها محمود (Mahmud, 2024) بأنها "منظومة متكاملة من

الأدوات والأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة، والتي تتسم بالقدرة على التعلّم الذاتي والتكيّف المستمر مع بيئة العمل لتعزيز الكفاءة والأمان وتجربة المستخدم"، مركّزًا بذلك على الخاصية الجوهرية التي تميّز التقنيات الذكية عن التقنيات الرقمية التقليدية، وهي قابليتها للتعلّم والتطوّر الذاتي دون الحاجة إلى إعادة برمجة صريحة في كل مرة.

ومن منظور أكثر ارتباطًا بالقطاع الصحي تحديدًا، قدّم الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) تعريفًا أوسع نطاقًا حين وصفوا التقنيات الذكية بأنها "مجموعة الحلول الرقمية المتقدمة التي تشمل الطب عن بُعد، والسجلات الصحية الإلكترونية، وتطبيقات الصحة المتنقلة، والأجهزة القابلة للارتداء، والتحليلات التنبؤية، وسلسلة الكتل، والحوسبة السحابية، والتي تعمل بصورة تكاملية لتحسين التشخيص وتخصيص العلاج وتعزيز مشاركة المريض ورفع الكفاءة الإدارية". ويتميّز هذا التعريف بتعدداده للمكونات التقنية الفرعية، مما يمنحه طابعًا تطبيقيًا يسهّل عملية القياس والتصنيف في الدراسات الميدانية، غير أنه يظل وصفيًا إلى حدٍ بعيد دون أن يُبرز البُعد التحوّلي الاستراتيجي لهذه التقنيات.

وقد سعى جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024) إلى تجاوز البُعد الوصفي بتقديم تصنيف نُصّجي ثلاثي المستويات يفرّق بين "الرقمنة" بوصفها تحويل العمليات الورقية إلى إلكترونية، و"التحوّل الرقمي" بوصفه إعادة هندسة العمليات التنظيمية بالاستناد إلى القدرات الرقمية، و"التحوّل الذكي" بوصفه المرحلة الأعلى التي تتّسم بالاستقلالية وصنع القرار الآلي والتنبؤ المبني على البيانات. وبحسب هذا التصنيف، لا تُعدّ كل تقنية رقمية تقنيةً ذكية بالضرورة، إذ يُشترط توافر خصائص التعلّم والتكيّف والتنبؤ لكي ينتقل النظام من مرحلة الرقمنة إلى مرحلة الذكاء الفعلي. ويُعدّ هذا التمييز بالغ الأهمية من الناحية المنهجية، لأنه يُمكن الباحث من تحديد الموقع الدقيق للمنشأة الصحية على سلّم النضج الرقمي، وبالتالي قياس الفجوة بين واقعها الراهن ومستهدفاتها الاستراتيجية.

أما على صعيد الأدبيات العربية، فقد عرّفت حامد (2025) التقنيات الذكية في سياقها الصحي بأنها "التطبيقات الرقمية المتقدمة التي توظّف خوارزميات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في أتمتة العمليات الإدارية والسريية بالمستشفيات، بهدف تحسين جودة الخدمة المقدّمة وتقليل الهدر في الموارد"،

مؤكّدةً على البُعد المزدوج لهذه التقنيات الذي يشمل الجانب الإداري والجانب السريري معًا. كما أشار الفايدي (2021) إلى أن التطبيقات الذكية في المجال الصحي تمثل "نقطة نوعية في أسلوب إدارة المنشآت الطبية، حيث تتحوّل من الاعتماد على الحدس والخبرة الشخصية إلى الاعتماد على البيانات والنماذج التحليلية في اتخاذ القرارات التشغيلية واليومية"، وهو تعريف يُبرز الطابع الإستراتيجي للتحوّل، أي الانتقال من نموذج معرفي قائم على الخبرة الذاتية إلى نموذج قائم على البرهان الكمي.

وفي السياق ذاته، ركّز كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) على البُعد التنظيمي حين عرّفوا نظام الإدارة التشغيلية المدعوم بالذكاء الاصطناعي بأنه "منظومة تقنية متكاملة تستخدم خوارزميات التعلّم الآلي ومعالجة اللغات الطبيعية لتحسين جدولة المواعيد وتخصيص الموارد وإدارة سلسلة الإمداد الطبي والتنبؤ بأحمال العمل"، مما يعكس رؤية عملية تنظر إلى التقنية بوصفها رافعة لتحسين العمليات الداخلية وليس مجرد أداة للتشخيص السريري. ويتقاطع هذا التوجّه مع ما ذهب إليه الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) حين أكّدوا أن التحوّل الرقمي في المستشفيات يتجاوز البُعد التقني ليشمل إعادة تصميم سلاسل القيمة وتدفقات العمل وأنماط التواصل بين الفرق الطبية والإدارية.

وقد قدّم إندو وآخرون (Elendu et al., 2024) رؤية مستقبلية أكثر طموحًا حين ربطوا التقنيات الذكية بالبنية التحتية للجيل الخامس، معرّفين المستشفيات الذكية بأنها "بيئات صحية مُمكّنة بتقنيات الجيل الخامس التي تتيح اتصالات فائقة السرعة ومنخفضة الكمون، مما يُمكن من التشغيل الآلي للأجهزة الطبية المتصلة والجراحة عن بُعد والمراقبة المستمرة للمرضى"، وهو تعريف يُدمج البُعد البنيوي التحتي ضمن مفهوم الذكاء التقني.

في ضوء استعراض التعريفات السابقة وتحليل أوجه التقاطع والاختلاف بينها، يرى الباحث أن التقنيات الذكية في القطاع الصحي يمكن تعريفها بأنها: "منظومة مترابطة من الحلول التقنية المتقدمة القائمة على الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والسجلات الصحية الإلكترونية والتحليلات التنبؤية والأتمتة الذكية، والتي تتسم بالقدرة على التعلّم الذاتي والتكيف المستمر والتنبؤ المبني على البيانات، وتعمل بصورة تكاملية على تحسين العمليات السريرية والإدارية في المنشآت الصحية، بما يُفضي إلى رفع

كفاءة التشغيل الطبي وجودة الرعاية المقدّمة وخفض التكاليف، وذلك في إطار رؤية استراتيجية شاملة تستهدف التحوّل من نموذج الإدارة التقليدية إلى نموذج الإدارة الذكية المبنية على البرهان". ويستند هذا التعريف إلى ثلاثة مرتكزات: الأول هو التكامل بين المكونات التقنية الخمسة بوصفها منظومة وليست أدوات منفصلة، والثاني هو الشمولية في تغطية الجانبين السريري والإداري، والثالث هو البُعد الاستراتيجي الذي يربط التقنية بالتحوّل المؤسسي الشامل.

3.1.2 أهمية التقنيات الذكية في القطاع الصحي

تنبع أهمية التقنيات الذكية في القطاع الصحي من كونها استجابة حتمية لجملة من التحديات الهيكلية التي تواجه الأنظمة الصحية المعاصرة، في مقدمتها التزايد المطّرد في أعداد السكان والتحوّلات الديموغرافية وارتفاع معدلات الأمراض المزمنة وتصاعد توقعات المرضى وضغوط التكاليف التشغيلية. وفي المملكة العربية السعودية بصفة خاصة، يزيد من أهمية هذه التقنيات أن التوقعات السكانية تشير إلى تجاوز عدد السكان 39 مليون نسمة بحلول عام 2030 مع نسبة تحضّر تفوق 84%، مما يولّد ضغطاً متزايداً على المنشآت الصحية الحكومية ويستلزم حلولاً تقنية قادرة على التوسّع دون زيادة خطية في الموارد البشرية والمادية. (Alkhalifah et al., 2025) وفيما يلي عرض تفصيلي لأوجه هذه الأهمية كما حدّدها الباحثون في الأدبيات المعاصرة.

يشير كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) إلى أن أهمية التقنيات الذكية في المجال الصحي تتجلى في عدة محاور متكاملة:

1. تحسين كفاءة صنع القرار الطبي والإداري: تُتيح أنظمة الذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات السريرية والتشغيلية في زمن قياسي، مما يُمكن الأطباء والمديرين من اتخاذ قرارات مستنيرة ومبنية على الأدلة بدلاً من الاعتماد على الحدس أو الخبرة الفردية. وتتعاظم قيمة هذه القدرة في سياقات الطوارئ والأزمات حيث يكون عامل الوقت حاسماً، إذ يمكن للنظام الذكي أن يرصد أنماطاً ومؤشرات قد تغيب عن الملاحظة البشرية المباشرة، وهو ما أثبتته تجربة المستشفيات السعودية خلال جائحة كوفيد-19 في إعادة توزيع الأسرة والكوادر الطبية بكفاءة أعلى.

2. خفض التكاليف التشغيلية ومعدلات الهدر: تعمل التقنيات الذكية على أتمتة العمليات الروتينية المتكررة التي تستنزف وقت الكوادر البشرية وتزيد من احتمالات الخطأ، مثل جدولة المواعيد وإدارة المخزون الدوائي ومعالجة مطالبات التأمين، مما ينعكس إيجاباً على تقليل التكاليف الإجمالية وإعادة توجيه الموارد البشرية نحو المهام ذات القيمة المضافة الأعلى كالرعاية المباشرة للمريض.

3. تعزيز جودة الرعاية وسلامة المريض: تُسهم التقنيات التنبؤية في الكشف المبكر عن المضاعفات المحتملة والتفاعلات الدوائية الخطرة، بينما تعمل السجلات الصحية الإلكترونية على ضمان استمرارية المعلومات وتكاملها عبر مختلف نقاط الرعاية، مما يقلل من الأخطاء الطبية الناتجة عن نقص المعلومات أو تشتتها بين مقدمي الخدمة المتعددين.

ويرى ماني وغونيفيتش (Mani & Goniewicz, 2024) أن أهمية التقنيات الذكية تتعدى الأبعاد التشغيلية المباشرة لتشمل أبعاداً استراتيجية أوسع نطاقاً تتمحور حول:

1. تحقيق العدالة في الوصول إلى الخدمات الصحية: تُمكن تقنيات الطب عن بُعد والتطبيقات الصحية المتنقلة من تقديم الخدمات للمناطق النائية والأقل حظاً، وهو أمر بالغ الأهمية في بلد مترامي الأطراف كالمملكة العربية السعودية حيث يتركز جزء كبير من الكوادر الطبية المتخصصة في المدن الكبرى.
2. تعزيز الاستدامة المالية للنظام الصحي: في ظل التحول نحو نماذج الرعاية القائمة على القيمة بدلاً من نماذج الرعاية القائمة على الحجم، تُصبح التقنيات الذكية أداةً محورية لقياس المخرجات الصحية وربطها بالتكاليف، مما يُسهم في ترشيد الإنفاق الصحي الحكومي الذي يستحوذ على نسبة كبيرة من الميزانية العامة.
3. تمكين المنظومة البحثية والابتكارية: تولّد التقنيات الذكية قواعد بيانات ضخمة ومهيكلية يمكن توظيفها في البحوث السريرية والوبائية، مما يُعزّز قدرة المملكة على بناء منظومة بحثية صحية وطنية تُسهم في إنتاج المعرفة لا الاكتفاء باستهلاكها.

كما يؤكد القحطاني وآخرون (Al-Kahtani et al., 2022) أن الأهمية المتنامية لهذه التقنيات تنبثق كذلك من دورها في تحقيق التكامل المعلوماتي بين مستويات الرعاية المختلفة، إذ يُعدّ التشطّي المعلوماتي

من أبرز أسباب عدم الكفاءة في الأنظمة الصحية، وتعمل السجلات الإلكترونية المتكاملة ومنصات التبادل البيئي للبيانات على سدّ هذه الفجوة بما يضمن حصول مقدّم الخدمة على صورة شاملة لتاريخ المريض الصحي بصرف النظر عن جهة تقديم الخدمة السابقة.

4.1.2 أهداف تبني التقنيات الذكية في القطاع الصحي

تتعدّد الأهداف التي يسعى القطاع الصحي إلى تحقيقها من خلال تبني التقنيات الذكية، وتتراوح بين أهداف تشغيلية مباشرة وأخرى استراتيجية بعيدة المدى. وقد تناول الباحثون هذه الأهداف من زوايا مختلفة تعكس تنوّع اهتماماتهم البحثية وتخصصاتهم العلمية. ويمكن تصنيف أبرز هذه الأهداف في ثلاثة محاور رئيسية:

(1) تحقيق التميّز التشغيلي واستدامة الأداء المؤسسي: يرى سليمان ومنغ (Suleiman & Ming, 2025) أن الهدف الأسعى لتبني التقنيات الذكية يتمثّل في الانتقال بالمنشآت الصحية من نمط التشغيل الارتجالي إلى نمط التشغيل المحسّن والمُسْتدام، بحيث تصبح الكفاءة خاصية هيكلية مدمجة في صلب العمليات وليست نتيجة عرضية لجهود فردية متفرقة. ويتقاطع هذا الطرح مع ما أكّده الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) من أن التحوّل الرقمي يهدف إلى بناء قدرات تنظيمية ديناميكية قادرة على التكيف مع المتغيرات البيئية، مثل التذبذب في أعداد المراجعين والأزمات الوبائية المفاجئة والتغيرات في السياسات الصحية. وتتضمّن هذه القدرات مرونة إعادة تخصيص الموارد وسرعة الاستجابة للطلب المتغيّر والتحسين المستمر للعمليات استنادًا إلى البيانات الآنية.

(2) تمكين المريض وتعزيز مركزيته في منظومة الرعاية: يؤكّد الغريب والجهني (Alghareeb & Aljehani, 2025) أن من الأهداف المحورية للتقنيات الذكية الانتقال من نموذج الرعاية المتمحورة حول مقدّم الخدمة إلى نموذج الرعاية المتمحورة حول المريض، وذلك من خلال أدوات تُمكن المريض من الوصول إلى معلوماته الصحية والمشاركة الفاعلة في صنع القرارات العلاجية ومتابعة حالته ذاتيًا عبر تطبيقات الصحة المتنقلة والأجهزة القابلة للارتداء. كما أشار الجمعة وآخرون (Alghamdi et al., 2022) إلى أن خدمات الطب عن بُعد تهدف إلى إزالة الحواجز الجغرافية والزمنية التي تحول دون حصول المريض

على الرعاية المناسبة في الوقت المناسب، وهو هدف يكتسب أهمية مضاعفة في سياق المستشفيات الحكومية التي تعاني من طوابير الانتظار الطويلة.

(3) مواءمة المخرجات الصحية مع المستهدفات الوطنية ومؤشرات الأداء: يشير اليماني (2024) إلى أن تبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية السعودية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمستهدفات برنامج التحول الوطني ورؤية 2030، والتي تتضمن مؤشرات أداء محددة تشمل خفض متوسط مدة الإقامة في المستشفى ورفع نسبة الرضا عن الخدمات الصحية وخفض معدلات الأخطاء الطبية وزيادة تغطية السجلات الصحية الإلكترونية. ويُعدّ تحقيق هذه المؤشرات هدفاً مؤسسياً مُلزمًا وليس خياراً اختياريًا، مما يمنح مشاريع التقنيات الذكية أولوية تنفيذية عالية وزخمًا مؤسسيًا داعمًا. وقد أكد ماني وغونيفيتش (Mani & Goniewicz, 2024) أن مواءمة التقنية مع الاستراتيجية الوطنية يتطلب بناء منظومة حوكمة رقمية تضمن التنسيق بين الجهات المعنية وتوحيد المعايير والبروتوكولات التقنية عبر المنشآت المختلفة.

5.1.2 أبعاد التقنيات الذكية في القطاع الصحي

تم تحديد أبعاد التقنيات الذكية في هذه الدراسة استنادًا إلى مراجعة منهجية للأدبيات المعاصرة، ولا سيما دراسة الخليفة وآخرين (Alkhalifah et al., 2025) التي صنّفت التقنيات الصحية الرقمية في تسع فئات رئيسية، ودراسة كومار وآخرين (Kumar et al., 2025) التي ركّزت على أنظمة الإدارة التشغيلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، فضلًا عن دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) التي قاست النضج الرقمي للمستشفيات السعودية عبر أربعة أبعاد وفق نموذج HIMSS. وبناءً على التحليل التكاملي لهذه الدراسات وغيرها من المصادر المعتمدة، حدّد الباحث خمسة أبعاد رئيسية للتقنيات الذكية تمثل المحاور الفرعية للمتغير المستقل في هذه الدراسة، وفيما يلي شرح تفصيلي لكل بُعد.

البُعد الأول: الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)

يُعدّ الذكاء الاصطناعي الركيزة المحورية التي تستند إليها سائر التقنيات الذكية في القطاع الصحي، إذ يمثل المحرك المعرفي الذي يمنح الأنظمة التقنية القدرة على محاكاة عمليات التفكير البشري والتعلّم من

البيانات واتخاذ القرارات بشكل مستقل أو شبه مستقل. ويتضمن هذا البُعد طيفًا واسعًا من التطبيقات التي تتراوح بين التعلّم الآلي والتعلّم العميق ومعالجة اللغات الطبيعية والرؤية الحاسوبية والأنظمة الخبيرة. وقد أوضح كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي في المستشفيات السعودية تُوظّف في مجالات متعددة تشمل دعم التشخيص السريري عبر تحليل الصور الطبية والبيانات المخبرية، وتحسين جدولة العمليات الجراحية وتخصيص غرف العمليات، وإدارة سلسلة الإمداد الدوائي والتنبؤ بالطلب على المستلزمات الطبية، فضلًا عن أتمتة العمليات الإدارية كمعالجة المطالبات وترميز التشخيصات.

ومن الناحية الاستراتيجية، يُسهم الذكاء الاصطناعي في تحويل المنشأة الصحية من منظمة تعمل بأسلوب ردّ الفعل إلى منظمة استباقية قادرة على التنبؤ بالأحداث قبل وقوعها. فعلى سبيل المثال، يمكن لخوارزميات التعلّم الآلي تحليل بيانات المرضى المنومين للتنبؤ بحالات التدهور السريري المحتمل قبل حدوثها بساعات، مما يتيح للفريق الطبي التدخل المبكر وتجنّب المضاعفات المكلفة سريريًا وماليًا. كما أشار الغريب والجهني (Alghareeb & Aljehani, 2025) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ضمان جودة الخدمة الصحية تتطوّر بسرعة لتشمل مراقبة الالتزام بالبروتوكولات العلاجية وتحليل أنماط الوصفات الطبية واكتشاف الانحرافات عن أفضل الممارسات. غير أنه تجدر الإشارة إلى أن فعالية الذكاء الاصطناعي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بجودة البيانات المدخلة وحجمها وتنوعها، وهو ما يمثل تحديًا في بيئة المستشفيات الحكومية السعودية التي لا تزال بعض أنظمتها في مراحل مبكرة من الرقمنة. (Al-Kahtani et al., 2022)

البُعد الثاني: إنترنت الأشياء الطبي (Internet of Medical Things - IoMT)

يشير إنترنت الأشياء الطبي إلى شبكة الأجهزة والمستشعرات المتصلة التي تجمع البيانات الحيوية والبيئية وتنقلها عبر بروتوكولات اتصال لاسلكية إلى منصات مركزية لتحليلها واتخاذ إجراءات فورية بناءً عليها. ويُعدّ هذا البُعد الطبقة المادية الأساسية التي تُغذي أنظمة الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية بالبيانات الآنية اللازمة لعملها. وقد أوضح إندو وآخرون (Elendu et al., 2024) أن تقنيات الجيل الخامس أحدثت نقلة نوعية في قدرات إنترنت الأشياء الطبي، إذ أتاحت اتصالات فائقة السرعة ومنخفضة الكمون

تُمكن من المراقبة المستمرة للعلامات الحيوية للمرضى داخل المستشفى وخارجه، وتشغيل الأجهزة الطبية المتصلة بشكل آلي، بل وإجراء عمليات جراحية عن بُعد بمستوى عالٍ من الدقة والأمان.

وتتنوع تطبيقات إنترنت الأشياء الطبي في بيئة المستشفى لتشمل أجهزة مراقبة المرضى المنومين عن بُعد التي تنقل البيانات الحيوية تلقائيًا إلى محطة التمريض المركزية، وأساور تحديد الهوية الإلكترونية التي تمنع أخطاء تبديل المرضى أو الأدوية، وأنظمة تتبّع المعدات الطبية المتنقلة التي تقضي على ظاهرة ضياع الأجهزة وتقلل من وقت البحث عنها، فضلًا عن المستشعرات البيئية التي ترصد درجة الحرارة والرطوبة وجودة الهواء في غرف العمليات والعناية المركزة. وقد أشار الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) إلى أن إنترنت الأشياء يُمثّل أحد الأعمدة التسعة للتحوّل الرقمي الصحي في المملكة، وأن تكامله مع الحوسبة السحابية والتحليلات الضخمة يُنتج منظومة رقابة تشغيلية شاملة تُمكن الإدارة من الاطلاع اللحظي على مؤشرات الأداء الرئيسية.

ومع ذلك، يطرح إنترنت الأشياء الطبي تحديات جوهرية تتعلق بأمن البيانات وخصوصية المرضى، إذ إن كل جهاز متصل يُمثّل نقطة اختراق محتملة، كما أن الحجم الهائل للبيانات المولّدة يستلزم بنية تحتية قوية للتخزين والمعالجة (Mahmud, 2024) وتزداد هذه التحديات حدّة في المنشآت الحكومية التي تخضع لمتطلبات تنظيمية صارمة بشأن سيادة البيانات وموقع تخزينها.

البُعد الثالث: السجلات الصحية الإلكترونية (Electronic Health Records - EHR)

تُمثّل السجلات الصحية الإلكترونية العمود الفقري للمعلوماتي لمنظومة التقنيات الذكية في المستشفيات، إذ توفّر المستودع الرقمي الشامل الذي يحتضن بيانات المريض الطبية والإدارية والمالية بصورة مهيكلّة وقابلة للبحث والتحليل والمشاركة. وتتجاوز السجلات الإلكترونية مفهوم الأرشيف الرقمية البسيطة لتُصبح منصة تفاعلية تدعم اتخاذ القرار السريري عبر أنظمة دعم القرار المدمجة، وتُيسّر التنسيق بين مقدمي الرعاية المتعددين، وتُمكن من استخراج مؤشرات الأداء وقياسها بشكل آلي. وقد أظهرت دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) أن بُعد "البيئية" أو "التشغيل البيئي"

(Interoperability) حصل على درجة تطبيق مرتفعة نسبيًا في المستشفيات السعودية المشمولة بالدراسة، مما يعكس الاهتمام المؤسسي بتمكين تبادل البيانات بين الأنظمة المختلفة داخل المنشأة وبين المنشآت.

والجدير بالذكر أن السجلات الصحية الإلكترونية لا تُنتج قيمتها التشغيلية بمجرد تركيبها، وإنما ترتبط فعاليتها بمدى تكاملها مع بقية عناصر المنظومة الذكية. فحين تتصل السجلات الإلكترونية بأنظمة الذكاء الاصطناعي وأجهزة إنترنت الأشياء ومنصات التحليلات التنبؤية، تتحوّل من مستودع بيانات ساكن إلى محرك ديناميكي لتحسين العمليات. وقد أكّد الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) أن التحوّل الرقمي الفعّال يتطلّب تجاوز مرحلة "رقمنة الورق" إلى مرحلة "إعادة هندسة العمليات رقمياً"، بحيث تُصمّم تدفقات العمل الجديدة بما يستثمر القدرات الكاملة للسجلات الإلكترونية بدلاً من محاكاة النمط الورقي القديم في قالب إلكتروني. كما أشارت حامد (2025) إلى أن السجلات الإلكترونية تُسهّم بشكل مباشر في تحسين جودة الخدمة الصحية من خلال تقليل ازدواجية الفحوصات وتسريع عملية الوصول إلى التاريخ المرضي وتيسير التواصل بين الفرق العلاجية متعددة التخصصات.

البُعد الرابع: التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics)

تُعرّف التحليلات التنبؤية بأنها مجموعة الأساليب الإحصائية وخوارزميات التعلّم الآلي التي تستثمر البيانات التاريخية والآنية لبناء نماذج قادرة على التنبؤ بالأحداث المستقبلية واحتمالات وقوعها. وفي السياق الصحي، يتّسم هذا البُعد بأهمية استثنائية لكونه يُمثّل الجسر الذي يربط بين البيانات الخام والرؤى القابلة للتنفيذ. وقد أوضح الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) أن التحليلات التنبؤية تُوظّف في الصحة العامة لرصد الاتجاهات الوبائية والتنبؤ بتفشي الأمراض قبل وقوعها، وفي الإدارة المستشفائية للتنبؤ بأحمال العمل وتحسين جدولة الكوادر الطبية وتقدير الطلب على الأسرة وغرف العمليات.

وقد كشفت دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) أن بُعد التحليلات التنبؤية حصل على أدنى درجة تطبيق بين الأبعاد الأربعة لمؤشر النضج الرقمي في المستشفيات السعودية المدروسة، مما يشير إلى فجوة واضحة بين الطموح الاستراتيجي والواقع التنفيذي. ويمكن تفسير هذه الفجوة بأن

التحليلات التنبؤية تتطلب مستوى أعلى من النضج الرقمي مقارنة بالأبعاد الأخرى، إذ تستلزم قاعدة بيانات نظيفة ومتكاملة وكوادر بشرية متخصصة في علم البيانات وثقافة تنظيمية تقبل صنع القرار المبني على النماذج الإحصائية. ويؤكد جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024) أن التحول الذكي الحقيقي لا يتحقق إلا حين تتمكن المنشأة من تجاوز مرحلة الوصف والتقرير إلى مرحلة التنبؤ والتحسين المستمر، وهي المرحلة التي تتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية للبيانات والكفاءات البشرية المتخصصة.

وتتنوع نماذج التحليلات التنبؤية بحسب المجال التطبيقي: ففي الرعاية السريرية تُستخدم لتقدير مخاطر إعادة الدخول إلى المستشفى والتنبؤ بتدهور الحالة الصحية للمرضى الحرجين، وفي إدارة العمليات تُستخدم لتحسين تدفقات المرضى وتقليل أوقات الانتظار والتنبؤ بحالات الطلب المرتفع، وفي إدارة سلسلة الإمداد تُستخدم للتنبؤ بالطلب على الأدوية والمستلزمات وتقليل حالات النقص أو الفائض. ويلاحظ أن فعالية هذه النماذج تزداد بازدياد حجم البيانات المتاحة وجودتها، مما يُبرز العلاقة التكاملية بين هذا البُعد وبُعدي السجلات الإلكترونية وإنترنت الأشياء.

البُعد الخامس: الأتمتة الذكية (Intelligent Automation)

يُمثل بُعد الأتمتة الذكية المحصلة التطبيقية التي تتكامل فيها قدرات الذكاء الاصطناعي مع تقنيات أتمتة العمليات الروبوتية لإنجاز المهام المتكررة والمعقدة بمستوى عالٍ من الدقة والسرعة والاتساق دون تدخل بشري مستمر. ويختلف هذا البُعد عن الأتمتة التقليدية في كونه يتضمن قدرة النظام على التعامل مع الحالات الاستثنائية واتخاذ قرارات سياقية بدلاً من مجرد تنفيذ قواعد محدّدة مسبقاً. وقد أشار كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) إلى أن الأتمتة الذكية في المستشفيات تشمل أنظمة صرف الأدوية الآلية التي تتحقق من الجرعة والتفاعلات قبل الصرف، وروبوتات النقل الداخلي التي تتولى إيصال العينات المخبرية والأدوية والوجبات، وأنظمة الترميز الطبي الآلي التي تُحوّل الملاحظات السريرية إلى رموز تشخيصية معيارية.

وتكتسب الأتمتة الذكية أهمية خاصة في سياق المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض التي تعاني من ضغوط الطلب المتزايد في ظل محدودية الكوادر البشرية المتخصصة، إذ تُمكن من إعادة توجيه

الطاقات البشرية نحو المهام التي تتطلب تفكيرًا نقديًا وتفاعلاً إنسانيًا لا يمكن للآلة استبداله. وقد أكد الفايدي (2021) أن التطبيقات الذكية تُسهم في تحرير الكوادر الطبية من الأعباء الإدارية الروتينية التي تستنزف نسبة كبيرة من وقتهم على حساب الرعاية المباشرة للمريض. كما تتضمن الأتمتة الذكية نظم إدارة المواعيد الذكية التي تُعيد جدولة المواعيد تلقائيًا في حالات الإلغاء لتقليل الفجوات في جداول العيادات، وأنظمة الفرز الذكي في أقسام الطوارئ التي تُصنّف حالات المرضى بحسب شدّتها وتُحدّد أولويات العلاج بشكل موضوعي ومتسق.

6.1.2 الحوكمة الرقمية والقوى العاملة الرقمية

إلى جانب الأبعاد الخمسة الرئيسية، تبرز عناصر ممكّنة لا يكتمل دون مراعاتها تبني التقنيات الذكية بفعالية. فقد أظهرت دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) أن بُعد "الحوكمة والقوى العاملة" حصل على أعلى درجة تطبيق بين أبعاد النضج الرقمي، مما يعكس وعيًا مؤسسيًا بأن التقنية وحدها لا تكفي دون إطار حوكمي ينظّم استخدامها ويضمن مساءلة الأطراف المعنية. وتشمل الحوكمة الرقمية وضع السياسات والإجراءات المنظمة لاستخدام البيانات وتبادلها وحمايتها، وتحديد الأدوار والمسؤوليات التقنية، ووضع معايير قياس الأداء الرقمي ومراقبته. أما القوى العاملة الرقمية فتتطلب استثمارًا مستمرًا في تأهيل الكوادر الحالية وتدريبها على المهارات الرقمية المطلوبة، واستقطاب كفاءات متخصصة في علوم البيانات والذكاء الاصطناعي وأمن المعلومات الصحية (Alkhalifah et al., 2025).

7.1.2 استراتيجيات تبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية

يمثل الانتقال من الإدراك النظري لأهمية التقنيات الذكية إلى التطبيق الفعلي لها في بيئة المستشفى تحديًا إداريًا وتنظيميًا بقدر ما هو تحدّي تقني، إذ يتطلب اختيار استراتيجيات تبني ملائمة تراعي السياق المؤسسي والثقافة التنظيمية ومستوى النضج الرقمي الراهن. وقد تعددت الأطر النظرية التي

تناولت استراتيجيات تبني التقنيات في المنظمات، ويمكن استخلاص ثلاث استراتيجيات رئيسية ذات صلة مباشرة بالقطاع الصحي السعودي.

✓ استراتيجية التبني التدريجي المرحلي

تقوم هذه الاستراتيجية على تقسيم عملية التحول إلى مراحل متتابعة يتم فيها تبني التقنيات الذكية بشكل متدرج بدءًا من الأقسام والعمليات الأكثر استعدادًا والأقل مخاطرة، ثم التوسع تدريجيًا بناءً على الدروس المستفادة والنتائج المحققة. ويتسق هذا النهج مع نظرية انتشار الابتكارات التي تؤكد أن التبني الناجح يمر بمراحل تبدأ بالمبتكرين والمتبئين الأوائل ثم تنتشر إلى الأغلبية المبكرة فالأغلبية المتأخرة. وقد أشار اليماني (2024) إلى أن استراتيجيات إدارة التغيير الناجحة في المؤسسات الحكومية السعودية تعتمد على التدرج والمرونة والتكيف مع الخصوصيات المؤسسية بدلاً من فرض نماذج جاهزة بصورة مركزية وفورية. ويتطلب نجاح هذه الاستراتيجية وجود خارطة طريق واضحة تحدد المراحل والمعالم الزمنية ومعايير الانتقال من مرحلة إلى أخرى، مع مرونة كافية لتعديل المسار بناءً على التغذية الراجعة المستمرة.

✓ استراتيجية الشراكة بين القطاعين العام والخاص

نظرًا لارتفاع تكاليف تطوير وتشغيل الحلول التقنية الذكية ومحدودية الخبرات التقنية المتاحة داخل المنشآت الحكومية، تبرز استراتيجية الشراكة مع القطاع الخاص بوصفها مسارًا واقعيًا يتيح الاستفادة من القدرات التقنية والابتكارية لشركات التقنية مع الحفاظ على سيادة القرار الصحي والمؤسسي لدى الجهة الحكومية. وقد أكد الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) أن الشراكات بين القطاعين العام والخاص تُعدّ ركيزة أساسية لنجاح التحول الرقمي الصحي في المملكة، مشيرين إلى أن هذه الشراكات تتيح نقل المعرفة والتقنية وتقاسم المخاطر المالية وتسريع وتيرة التنفيذ. غير أن نجاح هذه الاستراتيجية يستلزم وضع أطر تعاقدية واضحة تحدد حقوق الملكية الفكرية ومعايير الأداء وشروط نقل المعرفة وخطط الخروج، لضمان عدم وقوع المنشأة الحكومية في تبعية تقنية لمزود واحد.

✓ استراتيجية بناء القدرات والثقافة الرقمية

لا يقتصر التحوّل الذكي على تركيب أنظمة تقنية وتشغيلها، بل يتطلب تحوّلًا موازيًا في العقلية المؤسسية وسلوكيات العاملين واتجاهاتهم نحو التقنية. وقد أثبتت دراسة كومار وآخرين (Kumar et al., 2025) أن اتجاهات الموظفين تلعب دورًا وسيطًا محوريًا في العلاقة بين أنظمة الذكاء الاصطناعي والكفاءة التشغيلية، بمعنى أن التقنية الأكثر تقدمًا لن تُحقق مخرجاتها المأمولة إذا قوبلت بمقاومة أو تشكيك أو عدم كفاية في المهارات الرقمية لدى مستخدميها. ومن ثمّ، تُشدّد هذه الاستراتيجية على الاستثمار المكثف في برامج التدريب والتأهيل الرقمي، وإنشاء حاضنات ابتكار داخلية، وتبني منهجيات إدارة التغيير التي تضمن مشاركة الكوادر الطبية والإدارية في تصميم الحلول التقنية وليس مجرد فرضها عليهم. كما أشار الجمعة وآخرون (Alghamdi et al., 2022) إلى أن مقاومة الكوادر الصحية لتقنيات الطب عن بُعد تتأثر بعوامل متعددة تشمل الكفاءة الذاتية المدركة في استخدام التقنية والثقة في موثوقيتها والخشية من تأثيرها على طبيعة العلاقة مع المريض.

8.1.2 خلاصة المبحث الأول

يتّضح مما سبق أن التقنيات الذكية في القطاع الصحي تُشكّل منظومة متكاملة ومعقّدة من الأدوات والأنظمة التي تتجاوز مجرد الأتمتة الآلية لتشمل قدرات التعلّم والتكيّف والتنبؤ وصنع القرار. وقد كشف التحليل المفاهيمي عن تعدد زوايا تعريف هذه التقنيات بين الباحثين، وهو تعدد يعكس ثراء المفهوم وتشعب تطبيقاته أكثر مما يعكس اختلافًا جوهريًا في الجوهر. كما تبين أن أهمية هذه التقنيات تمتد من الأبعاد التشغيلية المباشرة كخفض التكاليف وتسريع العمليات إلى أبعاد استراتيجية أشمل كتحقيق العدالة الصحية وتعزيز الاستدامة المالية ومواءمة المخرجات مع رؤية المملكة 2030. ويُهمّد هذا المبحث الطريق أمام المبحث الثاني الذي يتناول كفاءة التشغيل الطبي بوصفها المتغير التابع، مما يُتيح فهم العلاقة السببية المفترضة بين المتغيرين واختبارها ميدانيًا.

المبحث الثاني: كفاءة التشغيل الطبي في المستشفيات الحكومية

1.2.2 تمهيد

يُعدّ مفهوم كفاءة التشغيل الطبي من المفاهيم المحورية في أدبيات الإدارة الصحية المعاصرة، إذ يُعبّر عن قدرة المنشأة الصحية على تحقيق أقصى مخرجات ممكنة من حيث جودة الرعاية ورضا المريض وسلامته، مع الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة والحدّ من الهدر بجميع أشكاله. وقد اكتسب هذا المفهوم زخمًا متناميًا في السنوات الأخيرة نتيجة تضافر عدة عوامل، في مقدمتها الضغوط المالية المتصاعدة على الأنظمة الصحية الحكومية، والتحوّل العالمي نحو نماذج الرعاية القائمة على القيمة التي تربط المكافأة بالمخرجات لا بالمدخلات، والارتفاع المتسارع في توقعات المرضى والمجتمعات بشأن جودة الخدمات وسرعة تقديمها. وفي السياق السعودي، يرتبط مفهوم كفاءة التشغيل ارتباطاً عضوياً بمستهدفات رؤية المملكة 2030 التي تسعى إلى تحويل القطاع الصحي الحكومي من نمط تقديم الخدمة المباشرة إلى نمط التنظيم والإشراف والحوكمة، مما يستلزم رفع كفاءة المنشآت القائمة إلى مستويات تتيح تأهيلها للتحوّل المؤسسي القادم. (Suleiman & Ming, 2025) ويهدف هذا المبحث إلى تأسيس إطار مفاهيمي شامل لكفاءة التشغيل الطبي بوصفها المتغير التابع في الدراسة، من خلال استعراض تعريفاتها وتحليل أهميتها وبيان أهدافها واستقصاء أبعادها وتناول الاستراتيجيات المرتبطة بتعزيزها.

2.2.2 مفهوم كفاءة التشغيل الطبي

شغل مفهوم الكفاءة التشغيلية حيّزًا واسعًا في أدبيات الإدارة العامة وإدارة الأعمال قبل أن ينتقل إلى حقل الإدارة الصحية، وقد خضع لتطوّر دلالي ملحوظ يعكس تحوّل النظرة إلى المنشأة الصحية من مجرد مرفق خدمي إلى مؤسسة إنتاجية معقدة تتطلّب إدارة عمليات متطورة. ومن المنظور الاقتصادي الكلاسيكي، تُعرّف الكفاءة التشغيلية بأنها "النسبة بين المخرجات المحققة والمدخلات المستخدمة"، وهو تعريف يبدو بسيطاً في ظاهره لكنه يطرح تحديات قياسية جوهرية حين يُطبّق على القطاع الصحي، نظرًا لتعقّد المخرجات الصحية وتعدد أبعادها وصعوبة اختزالها في مقياس كمي واحد.

وقد قدّم الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) تعريفًا أكثر تخصصًا في السياق المستشفى حين وصفوا كفاءة التشغيل بأنها "القدرة على تقديم أعلى مستوى من الخدمات الصحية بأقل قدر من الموارد والوقت والجهد، مع الحفاظ على معايير الجودة والسلامة المعتمدة"، مؤكدين أن الكفاءة لا تعني بالضرورة خفض التكاليف على حساب الجودة، بل تعني التخلص من الأنشطة التي لا تُضيف قيمة مع الحفاظ على تلك التي تُساهم مباشرة في تحسين المخرجات الصحية. ويُعدّ هذا التمييز بالغ الأهمية لأنه يحول دون تفسير الكفاءة التشغيلية بشكل اختزالي يقتصر على خفض النفقات.

ومن زاوية مختلفة، ركّز كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) على البُعد العمليّات للكفاءة حين عرّفوها بأنها "مدى نجاح المنشأة الصحية في تحسين تدفقات العمل وتقليل أوقات الانتظار وتحسين استغلال الطاقة الاستيعابية وتقليل الأخطاء التشغيلية، من خلال التصميم الأمثل للعمليات وتوظيف التقنيات الداعمة". ويتميّز هذا التعريف بتحديد مؤشرات ملموسة يمكن قياسها ومتابعتها، مما يمنحه قيمة تطبيقية عالية في الدراسات الميدانية. وفي الاتجاه ذاته، عرّف جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024) أداء النظام الصحي بأنه "المحصلة النهائية لتفاعل مدخلات النظام وعملياته ومخرجاته ونتائجه"، مميّزين بين أربعة مستويات تحليلية: المدخلات التي تشمل الموارد البشرية والمالية والتقنية، والعمليات التي تشمل بروتوكولات العمل وتدفقات المرضى، والمخرجات التي تشمل عدد الحالات المُعالجة والإجراءات المنقّذة، والنتائج التي تشمل المؤشرات الصحية النهائية كمعدلات الشفاء والمضاعفات.

أما في الأدبيات العربية، فقد عرّفت الثقفي وبرناوي وبتاوي (2025) كفاءة التشغيل في المستشفيات السعودية بأنها "مستوى الأداء المؤسسي الذي تُحقّقه المنشأة الصحية في تحويل الموارد المتاحة إلى خدمات صحية ذات جودة عالية ضمن الأطر الزمنية والمالية المحددة"، مشيرين إلى أن رقمنة الخدمات تُساهم في تحسين هذا المستوى من خلال تقليل الفاقد في العمليات الإدارية وتسريع حركة المريض عبر مراحل الرعاية المختلفة. كما عرّف عباس (2025) الكفاءة التشغيلية في ظل التحوّل الرقمي بأنها "قدرة المنشأة على تحقيق التوازن بين ثلاثة أبعاد مترابطة: البُعد الزمني المتمثل في سرعة تقديم الخدمة، والبُعد النوعي المتمثل في مستوى جودتها، والبُعد الاقتصادي المتمثل في تكلفتها"، مؤكّدًا أن الذكاء الاصطناعي يُتيح

تحسينًا متزامنًا لهذه الأبعاد الثلاثة بدلًا من التضحية بأحدها لصالح الآخر كما كان سائدًا في النماذج التقليدية.

وقد سعى ماني وغونيفيتش (Mani & Goniewicz, 2024) إلى وضع الكفاءة التشغيلية في سياق أوسع يتجاوز المنشأة الفردية ليشمل المنظومة الصحية ككل، حين عرّفها بأنها "قدرة النظام الصحي على تلبية الاحتياجات الصحية المتنامية للسكان بكفاءة اقتصادية واستدامة مالية مع ضمان العدالة في التوزيع"، مبرزين أن كفاءة المنشأة الفردية لا تكتسب معناها الكامل إلا في إطار كفاءة المنظومة الأشمل التي تنتمي إليها. ويتقاطع هذا التعريف مع الرؤية التي طرحها الرشيد (2024) حين أكد أن التحول الرقمي في المستشفيات السعودية يهدف إلى تحقيق كفاءة تشغيلية شاملة تمتد من مستوى العملية الفردية إلى مستوى المنشأة ثم مستوى النظام الصحي الوطني.

بعد استعراض التعريفات المتعددة وتحليل أوجه الاتفاق والتباين بينها، يرى الباحث أن كفاءة التشغيل الطبي يمكن تعريفها إجرائيًا في سياق هذه الدراسة بأنها: "قدرة المستشفى الحكومي على تحقيق أعلى مستوى من المخرجات الصحية من حيث جودة الرعاية وسلامة المريض ورضاه وسرعة الاستجابة، مع الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والمالية والتقنية والحدّ من الهدر بجميع أشكاله الزمنية والمادية والإجرائية، وذلك في إطار تدفقات عمل مصمّمة ومُحسّنة بالاستناد إلى البيانات والتقنيات الذكية، بما يتوافق مع مستهدفات استراتيجية التحول الوطني ورؤية المملكة 2030". ويرتكز هذا التعريف على ثلاثة مبادئ: الأول هو الشمولية في تغطية أبعاد المخرجات والمدخلات والعمليات، والثاني هو الربط بين الكفاءة والتقنية بوصفها أداة تمكينية وليست غاية في ذاتها، والثالث هو السياقية من خلال ربط المفهوم بالبيئة المؤسسية والاستراتيجية المحلية.

3.2.2 أهمية كفاءة التشغيل الطبي

تحتل كفاءة التشغيل الطبي مكانة محورية في أجندة التطوير الصحي على المستويين المحلي والدولي، وتنبثق أهميتها من كونها المعبرّ المباشر عن مدى نجاح المنشأة الصحية في ترجمة مواردها المتاحة إلى قيمة صحية حقيقية للمرضى والمجتمع. ففي ظلّ التزايد المستمر في تكاليف الرعاية الصحية عالميًا، لم

تعد مسألة الكفاءة خيارًا إداريًا بل أصبحت ضرورة وجودية تحدّد قدرة الأنظمة الصحية على الاستمرار والتوسّع في تقديم خدماتها. وفي المملكة العربية السعودية بصفة خاصة، تتضافر ضغوط ديموغرافية ومالية واستراتيجية لتجعل من تحسين الكفاءة التشغيلية أولوية وطنية قصوى.

يشير سليمان ومنغ (Suleiman & Ming, 2025) إلى أن أهمية كفاءة التشغيل الطبي في سياق رؤية 2030 تتجلى في عدة أبعاد مترابطة:

1. ضمان الاستدامة المالية للنظام الصحي الحكومي: تُمثّل ميزانية القطاع الصحي نسبة كبيرة من الإنفاق الحكومي العام في المملكة، وفي ظل التوجّه نحو تنويع مصادر الدخل الوطني وترشيد الإنفاق العام، يُصبح تحقيق مخرجات صحية أفضل بتكاليف أقل هدفًا استراتيجيًا وليس مجرد تحسين إداري هامشي. وتُسهم الكفاءة التشغيلية في تقليل التكاليف الخفية الناتجة عن الهدر في الموارد وتكرار الإجراءات والأخطاء الطبية القابلة للتجنب، وهي تكاليف قد تفوق في مجموعها ميزانيات الاستثمار في التقنيات الذكية ذاتها.
2. تهيئة المنشآت الحكومية لنموذج الرعاية القائمة على القيمة: في إطار مسيرة التخصيص وتحويل المستشفيات الحكومية إلى مؤسسات مستقلة أو شراكات مع القطاع الخاص، يُصبح مستوى الكفاءة التشغيلية معيارًا حاسمًا في تقييم جاهزية المنشأة للتحوّل ومدى جاذبيتها للمستثمرين والمشغلين من القطاع الخاص. فالمنشأة التي تعاني من هدر مرتفع وعمليات غير فعّالة لن تكون مؤهلة لاستقطاب شراكات ناجحة أو تحقيق استقلالية مالية مستدامة.
3. تحسين تجربة المريض وتعزيز ثقته بالنظام الصحي الحكومي: ترتبط كفاءة التشغيل ارتباطًا مباشرًا بتجربة المريض من خلال تقليل أوقات الانتظار وتسهيل إجراءات القبول والخروج وتحسين التنسيق بين الأقسام، وهي عوامل تؤثر بشكل ملموس في رضا المريض وثقته واستعداده للتوجه إلى المرافق الحكومية بدلًا من القطاع الخاص، مما يُسهم في تخفيف الضغط المالي على المريض والدولة معًا.

ويرى الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) أن أهمية كفاءة التشغيل تتعاظم في ضوء التحديات المتسارعة التي يواجهها القطاع الصحي:

1. الاستجابة لتزايد الطلب في ظل محدودية العرض: يُتوقع ارتفاع كبير في الطلب على الخدمات الصحية في المملكة بسبب النمو السكاني والتحصّر وارتفاع معدلات الأمراض المزمنة المرتبطة بنمط الحياة، ولا يمكن مواجهة هذا الطلب بمجرد زيادة الموارد كمّا دون تحسين طريقة استخدامها. وتُتيح الكفاءة التشغيلية مضاعفة الطاقة الاستيعابية الفعلية للمنشأة دون الحاجة بالضرورة إلى توسعات مادية مكلفة.

2. بناء المرونة التنظيمية والقدرة على الصمود: أثبتت جائحة كوفيد-19 أن المنشآت الصحية الأكثر كفاءة هي الأقدر على إعادة تنظيم عملياتها بسرعة لمواجهة الأزمات غير المتوقعة. والكفاءة التشغيلية لا تعني الصلابة والجمود، بل تعني المرونة المبنية على بيانات وعمليات محسّنة يمكن إعادة تشكيلها بسرعة وفق المتطلبات المتغيرة.

3. جذب الكفاءات البشرية والاحتفاظ بها: تؤثر بيئة العمل التشغيلية في رضا الكوادر الطبية وولائها المؤسسي، فالمنشأة التي تعاني من فوضى تشغيلية وأعباء إدارية مفرطة تُعرّض كوادرها للاحتراق الوظيفي وتدفعهم نحو الانتقال إلى منشآت أكثر تنظيمًا، مما يُفاقم مشكلة نقص الكوادر ويزيد تكاليف التوظيف والتدريب.

كما يؤكّد القحطاني وآخرون (Al-Kahtani et al., 2022) أن كفاءة التشغيل تكتسب أهمية إضافية من منظور الحوكمة الرقمية، إذ لا يمكن قياس مدى نجاح مبادرات التحوّل الرقمي دون وجود مؤشرات أداء تشغيلية واضحة ومقيسة تُظهر الأثر الفعلي للاستثمارات التقنية على العمليات اليومية للمنشأة.

4.2.2 أهداف تحسين كفاءة التشغيل الطبي

تشعب الأهداف المرتبطة بتحسين كفاءة التشغيل الطبي لتشمل أبعادًا متعددة تعكس الطبيعة المعقدة للمنشأة الصحية بوصفها منظمة خدمية وإنسانية في آن واحد. ويمكن تصنيف أبرز هذه الأهداف في ثلاثة محاور:

1. تحقيق التوازن بين الجودة والتكلفة: يرى جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024) أن الهدف الأساسي

لتحسين الكفاءة التشغيلية يتمثل في كسر المعادلة التقليدية التي تفترض وجود علاقة طردية حتمية بين مستوى الجودة ومستوى التكلفة. فمن خلال إعادة هندسة العمليات والتخلص من الأنشطة التي لا تُضيف قيمة، يمكن تحسين الجودة وخفض التكاليف في الوقت ذاته. وقد أكد الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) أن التحوّل الرقمي يُمكن من تحقيق هذا التوازن عبر أتمتة العمليات الروتينية وتقليل التكرار والازدواجية وتحسين دقة البيانات المستخدمة في صنع القرار. كما أشارت حامد (2025) إلى أن أبعاد التحوّل الرقمي تُسهم في تحسين جودة الخدمة الصحية دون زيادة التكاليف التشغيلية بل مع خفضها في كثير من الحالات.

2. تعظيم القيمة المُقدّمة لأصحاب المصلحة المتعددين: لا تنحصر أهداف الكفاءة التشغيلية في بُعد واحد، بل تستهدف تحقيق قيمة متوازنة لجميع الأطراف المعنية: المريض الذي يسعى إلى رعاية سريعة وأمنة وفعّالة، والكادر الطبي الذي يسعى إلى بيئة عمل داعمة ومُمكنة، والإدارة التي تسعى إلى تحقيق المستهدفات بأقل الموارد، والمجتمع الذي يسعى إلى نظام صحي عادل ومستدام. وقد أوضح كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تُسهم في تحقيق هذا التوازن من خلال تحسين كفاءة تخصيص الموارد بما يلبي احتياجات كل طرف بأقل قدر من التضحيات. كما أكد ماني وغونيفيتش (Mani & Goniewicz, 2024) أن رؤية 2030 تستهدف تحقيق كفاءة شاملة تخدم المريض والمنظومة الصحية والاقتصاد الوطني في آن واحد.

3. بناء منظومة تحسين مستمر مستدامة: يشير اليماني (2024) إلى أن الهدف الأعمق لتحسين الكفاءة التشغيلية لا يقتصر على تحقيق تحسينات آنية بل يمتد إلى إرساء ثقافة مؤسسية وآليات تنظيمية تضمن استمرارية التحسين على المدى الطويل. وتتطلب هذه المنظومة المستدامة وجود حلقات تغذية راجعة مبنية على بيانات آنية ودقيقة تُمكن من رصد الانحرافات في الأداء فور حدوثها ومعالجتها قبل أن تتفاقم. وقد أكد سليمان ومنغ (Suleiman & Ming, 2025) أن التحوّل الصحي المستدام يقتضي بناء قدرات مؤسسية ذاتية للتعليم والتكيف والابتكار، بحيث لا يعتمد التحسين على مبادرات منفردة بل يُصبح خاصية مدمجة في الثقافة التنظيمية وعمليات العمل اليومية.

5.2.2 أبعاد كفاءة التشغيل الطبي

تم تحديد أبعاد كفاءة التشغيل الطبي في هذه الدراسة استنادًا إلى مراجعة تحليلية لعدد من الدراسات المرجعية، ولا سيما دراسة كومار وآخرين (Kumar et al., 2025) التي قاست الكفاءة التشغيلية عبر مؤشرات متعددة تشمل الإنتاجية والاستغلال الأمثل للموارد وتقليل الأخطاء، ودراسة الرويلي وآخرين (Alruwaili et al., 2024) التي ربطت التحوّل الرقمي بكفاءة المستشفيات وجودة الرعاية، فضلًا عن دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) التي وظّفت مؤشرات HIMSS لقياس مستوى النضج الرقمي والتشغيلي. وبناءً على هذا التحليل التكاملي، حدّد الباحث أربعة أبعاد رئيسية لكفاءة التشغيل الطبي تمثل المحاور الفرعية للمتغير التابع.

البُعد الأول: الكفاءة الزمنية (Time Efficiency)

تُعدّ الكفاءة الزمنية من أكثر أبعاد الكفاءة التشغيلية وضوحًا وقابلية للقياس، إذ تعكس قدرة المنشأة الصحية على تقديم خدماتها ضمن أُطر زمنية مثالية تُلبّي توقعات المريض ومتطلبات الممارسة الطبية المبنية على الأدلة. وتتضمّن هذه الكفاءة عدة مؤشرات فرعية، في مقدمتها متوسط وقت الانتظار في أقسام الطوارئ والعيادات الخارجية، ومتوسط مدة الإقامة في المستشفى، ومعدل دوران الأسرة، والوقت المستغرق من لحظة طلب الاستشارة حتى تنفيذها، والوقت المستغرق في تحويل المريض من قسم لآخر. وقد أوضح كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تُحقّق تحسينات جوهرية في الكفاءة الزمنية من خلال التنبؤ بأحمال العمل وتحسين جدولة المواعيد والعمليات وتسريع عملية الفرز في الطوارئ.

وتكتسب الكفاءة الزمنية أهمية مضاعفة في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض التي تستقبل أعدادًا كبيرة من المراجعين يوميًا، مما يجعل طوابير الانتظار الطويلة من أبرز شكاوى المرضى والمراجعين. وقد أشار الجمعة وآخرون (Alghamdi et al., 2022) إلى أن خدمات الطب عن بُعد أسهمت في تقليل أوقات الانتظار بشكل ملحوظ خلال فترة الجائحة من خلال تحويل جزء كبير من الزيارات الروتينية إلى استشارات افتراضية، مما أتاح تخصيص المواعيد الحضورية للحالات التي تستلزم فحصًا سريريًا مباشرًا. كما أُكِّدت

الثقفي وبرناوي وبتاوي (2025) أن رقمنة الخدمات في المستشفيات السعودية أسهمت في تقليل الوقت المستغرق في الإجراءات الإدارية كالتسجيل والقبول والخروج، مما انعكس إيجاباً على تجربة المريض ورضاه. ومن الأهمية بمكان الإشارة إلى أن الكفاءة الزمنية ليست هدفاً مطلقاً يُسعى لتحقيقه بأي ثمن، إذ إن التسرع في تقديم الخدمة على حساب الدقة والشمولية قد يُفضي إلى نتائج سلبية كارتفاع معدلات إعادة الدخول وزيادة الأخطاء الطبية. ولذلك، يجب أن تُفهم الكفاءة الزمنية في إطار توازنها مع الأبعاد الأخرى للكفاءة التشغيلية، بحيث يكون الهدف هو التخلص من الوقت الضائع في الأنشطة غير المنتجة وليس اختزال الوقت اللازم للأنشطة السريرية الجوهرية.

البُعد الثاني: كفاءة استخدام الموارد (Resource Utilization Efficiency)

يُعبّر هذا البُعد عن مدى نجاح المنشأة الصحية في تحقيق الاستغلال الأمثل لمواردها المتاحة بجميع أنواعها: البشرية والمادية والمالية والتقنية. وتُقاس كفاءة استخدام الموارد بمؤشرات متعددة تشمل نسبة إشغال الأسرة، ومعدل استغلال غرف العمليات، وتكلفة الخدمة لكل مريض، ونسبة الكوادر الطبية إلى عدد المرضى، ومعدل هدر المستلزمات الطبية والأدوية. وقد أشار الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) إلى أن التحوّل الرقمي يُحسن كفاءة استخدام الموارد من خلال عدة آليات تشمل أتمتة تخصيص الموارد بناءً على البيانات الآنية والتنبؤية بدلاً من الجداول الثابتة، وتقليل الازدواجية في الإجراءات التشخيصية والمخبرية، وتحسين إدارة سلسلة الإمداد الدوائي لتقليل حالات النقص والفائض.

وتواجه المستشفيات الحكومية في المملكة تحدياً مزدوجاً يتعلّق بكفاءة الموارد: فمن ناحية، ثمة ضغط مالي متزايد يستلزم ترشيد الإنفاق، ومن ناحية أخرى، ثمة فجوة في بعض الموارد الحرجة كالكوادر الطبية المتخصصة والأجهزة المتقدمة. ويُساهم إنترنت الأشياء الطبي في معالجة هذا التحدي من خلال أنظمة تتبع الأصول التي تُمكن من معرفة موقع كل جهاز طبي واستخدامه الفعلي، مما يُتيح مشاركة المعدات بين الأقسام وتقليل الاحتياج للشراء المكرر (Alkhalifah et al., 2025). كما تُساهم التحليلات التنبؤية في تحسين تخطيط الموارد البشرية من خلال التنبؤ بأحمال العمل لكل فترة زمنية وتعديل مستويات التوظيف بما يتناسب مع الطلب المتوقع.

وتجدر الإشارة إلى أن كفاءة استخدام الموارد لا تعني بالضرورة خفض المدخلات بشكل مطلق، بل قد تعني في بعض الحالات زيادة الاستثمار في موارد محددة إذا كان ذلك سيُفضي إلى عوائد أعلى. فالاستثمار في نظام سجلات إلكترونية متكامل قد يكون مكلفاً في البداية لكنه يُوفّر تكاليف تشغيلية أكبر على المدى المتوسط والبعيد من خلال تقليل الأخطاء وتسريع العمليات وتقليل الحاجة إلى الأرشفة الورقية.

البُعد الثالث: كفاءة العمليات (Process Efficiency)

يتناول هذا البُعد مستوى التصميم والتنفيذ للعمليات الداخلية في المنشأة الصحية من حيث تسلسلها ومنطقيتها وخلوها من الاختناقات والتعقيدات غير الضرورية. ويشمل ذلك تدفقات العمل السريرية كمسارات الرعاية والبروتوكولات العلاجية، والعمليات الإدارية كإجراءات القبول والخروج والتحويل والفوترة، وعمليات الدعم كالتموين والنظافة والصيانة. وقد أُكّدت حامد (2025) أن التحوّل الرقمي يُسهم في تحسين كفاءة العمليات من خلال إعادة هندستها رقمياً بما يُزيل الخطوات المتكررة والموافقات غير الضرورية ويُيسّر التنسيق بين الأقسام المختلفة.

ومن الأطر النظرية الملائمة لفهم كفاءة العمليات في المستشفيات منهجية الإدارة الرشيقة (Lean Management) التي تسعى إلى تحديد جميع أنواع الهدر في العمليات والتخلص منها بشكل منهجي. ويُصنّف الهدر في السياق الصحي إلى عدة أنواع تشمل: هدر الانتظار حيث يضطر المريض أو مقدم الخدمة للانتظار دون سبب مبرر، وهدر النقل غير الضروري للمرضى أو العينات أو المعدات، وهدر المعالجة الزائدة حيث تُجرى فحوصات أو إجراءات لا تُضيف قيمة سريرية، وهدر الأخطاء التي تستلزم إعادة العمل أو تُفضي إلى مضاعفات قابلة للتجنب. ويُسهم الذكاء الاصطناعي في تحديد هذه الأنواع من الهدر واكتشاف أنماطها من خلال تحليل بيانات العمليات الفعلية ومقارنتها بالبروتوكولات المعتمدة. (Alghareeb & Aljehani, 2025)

ويرتبط هذا البُعد ارتباطاً وثيقاً ببُعد السجلات الصحية الإلكترونية من بين أبعاد المتغير المستقل، إذ تُتيح السجلات المتكاملة ربط مراحل الرعاية ببعضها وتوفير المعلومات اللازمة في كل نقطة قرار دون الحاجة إلى البحث اليدوي أو الاتصال الهاتفي بين الأقسام. وقد أوضح الرشيد (2024) أن التحوّل

الرقمي في المستشفيات السعودية أسهم في تبسيط مسارات الرعاية وتقليل الازدواجية في الإجراءات التشخيصية وتحسين سرعة الاستجابة للحالات الحرجة.

البُعد الرابع: كفاءة الاستجابة والمرونة (Responsiveness and Resilience)

يُعبّر هذا البُعد عن قدرة المنشأة الصحية على التكيف بسرعة مع التغيرات في مستويات الطلب والظروف الاستثنائية، وإعادة تنظيم عملياتها ومواردها بمرونة لمواجهة التحديات غير المتوقعة دون انهيار في مستوى الأداء. وقد اكتسب هذا البُعد أهمية استثنائية في أعقاب جائحة كوفيد-19 التي كشفت عن تفاوت واسع بين المنشآت الصحية في قدرتها على الاستجابة السريعة وإعادة تخصيص الموارد وتحويل الأقسام واستيعاب الزيادة المفاجئة في أعداد المرضى. وقد أشار الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) إلى أن التقنيات الذكية تُعزّز مرونة المنشأة الصحية من خلال التنبؤ المبكر بارتفاع الطلب وتمكين العمل عن بُعد وإتاحة المشاركة الفورية للبيانات بين الجهات المعنية.

وتتضمّن مؤشرات كفاءة الاستجابة قدرة المنشأة على زيادة طاقتها الاستيعابية بسرعة عند الحاجة، وسرعة تفعيل خطط الطوارئ وبروتوكولات الأزمات، ومدى مرونة الأنظمة التقنية في استيعاب التغيرات في تدفقات العمل، وقدرة الكوادر على الانتقال بين أدوار مختلفة بحسب الحاجة. وقد أكّد ماني وغونيفيتش (Mani & Goniewicz, 2024) أن رؤية 2030 تستهدف بناء نظام صحي مرّن وقادر على الصمود أمام الصدمات، وهو هدف يتطلب استثمارًا موازيًا في البنية التحتية التقنية والقدرات البشرية والأنظمة الإدارية. كما أوضح إندو وآخرون (Elendu et al., 2024) أن البنية التحتية للجيل الخامس تُعزّز كفاءة الاستجابة من خلال تمكين الاتصالات فائقة السرعة التي تُتيح التنسيق الآني بين الفرق الميدانية ومراكز القيادة والسيطرة خلال الأزمات.

ويرتبط هذا البُعد بشكل وثيق ببُعد التحليلات التنبؤية من بين أبعاد المتغير المستقل، إذ تُمثّل القدرة على التنبؤ بالأحداث المستقبلية الخطوة الأولى نحو الاستجابة الاستباقية بدلاً من الاستجابة التفاعلية. فالمنشأة التي تستطيع التنبؤ بارتفاع الطلب على أقسام الطوارئ في أيام معينة يمكنها تعديل مستويات التوظيف مسبقًا وتهيئة الموارد اللازمة قبل حدوث الاكتظاظ.

✓ جودة المخرجات الصحية وسلامة المريض

إلى جانب الأبعاد الأربعة الرئيسية، يُضيف الباحث بُعدًا تكميليًا يتعلق بجودة المخرجات الصحية وسلامة المريض باعتبارهما المحك النهائي الذي تُقاس في ضوءه جدوى أي تحسين في الكفاءة التشغيلية. فالكفاءة التي تتحقق على حساب سلامة المريض أو جودة الرعاية هي كفاءة زائفة لا يمكن استدامتها أخلاقيًا أو مؤسسيًا. وقد أكد الغريب والجبري (Alghareeb & Aljehani, 2025) أن الذكاء الاصطناعي يُسهم في تحسين جودة الخدمة الصحية من خلال أنظمة دعم القرار السريري التي تُقلّل من الأخطاء التشخيصية والعلاجية، ومن خلال أنظمة الرقابة الآلية التي ترصد مؤشرات السلامة وتنبّه عند حدوث انحرافات. كما أشار عباس (2025) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تُسهم في تحسين جودة الخدمات الطبية من خلال التشخيص الدقيق والمبكر والتخصيص العلاجي القائم على الخصائص الفردية للمريض.

6.2.2 استراتيجيات تعزيز كفاءة التشغيل الطبي

تتطلب عملية تعزيز كفاءة التشغيل الطبي تبني استراتيجيات شاملة تتجاوز الحلول الجزئية والآنية لتعالج الأسباب الجذرية لعدم الكفاءة وتبني منظومة تحسين مستدامة. ويمكن استخلاص ثلاث استراتيجيات رئيسية من الأدبيات المعاصرة ذات الصلة بالسياق المستشفائي السعودي.

■ استراتيجية إعادة هندسة العمليات رقميًا

تنطلق هذه الاستراتيجية من مبدأ أن الرقمنة الحقيقية لا تعني تحويل النموذج الورقي القائم إلى نموذج إلكتروني مطابق، بل تعني إعادة تصميم العمليات من الأساس بالاستفادة من القدرات التي تُتيحها التقنيات الذكية. وقد أكد الرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) أن كثيرًا من المستشفيات تقع في فخ "أتمتة الفوضى" حين تُحوّل عملياتها القائمة إلى أنظمة إلكترونية دون إعادة تصميمها، مما يُنتج نسخة رقمية من عدم الكفاءة القديمة. وتتضمن هذه الاستراتيجية تحليل سلاسل القيمة في المنشأة الصحية وتحديد نقاط الاختناق ومصادر الهدر، ثم إعادة تصميم تدفقات العمل بما يستثمر قدرات الأتمتة الذكية والتحليلات التنبؤية والسجلات الإلكترونية المتكاملة. وقد أوضح جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024)

أن التحوّل الرقمي الفعال يتطلب الانتقال من نموذج الرقمنة إلى نموذج إعادة الهندسة الرقمية ثم إلى نموذج التحسين الذكي المستمر.

■ استراتيجية القياس والتحسين المبني على البيانات

تقوم هذه الاستراتيجية على مبدأ "ما لا يُقاس لا يُحسّن"، وتتطلب بناء منظومة مؤشرات أداء رئيسية شاملة ترصد أبعاد الكفاءة التشغيلية الأربعة بشكل مستمر وآني، مع ربطها بلوحات معلومات تفاعلية تُمكن صانعي القرار من الاطلاع الفوري على مستوى الأداء واكتشاف الانحرافات والتدخل لمعالجتها. وقد أظهرت دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) أن المنشآت الصحية التي تمتلك أنظمة حوكمة رقمية متقدمة تكون أكثر قدرة على قياس أدائها وتحسينه مقارنة بتلك التي تفتقر إلى مثل هذه الأنظمة. وتُتيح التحليلات التنبؤية إضافة بُعد استشرافي لهذه الاستراتيجية، بحيث لا يقتصر القياس على الوصف والتشخيص بل يمتد إلى التنبؤ والوقاية.

■ استراتيجية تطوير رأس المال البشري الرقمي

تُعدّ الكوادر البشرية المؤهلة رقمياً العنصر الأكثر حسماً في نجاح أي مسعى لتحسين الكفاءة التشغيلية عبر التقنيات الذكية. وقد أثبتت دراسة كومار وآخرين (Kumar et al., 2025) أن اتجاهات الموظفين نحو التقنية تلعب دوراً وسيطاً في تحديد مدى تأثير الأنظمة الذكية على الكفاءة الفعلية، مما يعني أن الاستثمار في تغيير الاتجاهات وبناء المهارات لا يقل أهمية عن الاستثمار في البنية التحتية التقنية. وتتضمن هذه الاستراتيجية تصميم برامج تدريبية مخصصة لمختلف فئات العاملين بحسب احتياجاتهم ومستوياتهم الوظيفية، وإنشاء فرق تقنية-طبية مشتركة تُشرف على تصميم الحلول وتنفيذها وتقييمها، وتبني آليات تحفيز تُشجّع على الابتكار والتبني المبكر للتقنيات الجديدة. كما أكّد الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) أن بناء الكفاءة الرقمية للقوى العاملة يُعدّ ركيزة أساسية لنجاح التحوّل الصحي المستدام في المملكة، ويتطلب شراكة بين المنشآت الصحية والمؤسسات الأكاديمية لتطوير مناهج تعليمية تُواكب المتطلبات التقنية المتجددة.

7.2.2 خلاصة المبحث الثاني

يتّضح مما تقدّم أن كفاءة التشغيل الطبي مفهوم متعدد الأبعاد يتجاوز المعنى الاقتصادي الضيق للكفاءة ليشمل أبعادًا زمنية وعملياتية ومرنة وجودية تتفاعل فيما بينها بصورة تكاملية. وقد كشف التحليل النظري عن اتفاق واسع بين الباحثين على أن تحقيق الكفاءة التشغيلية في المستشفيات المعاصرة يستلزم تبنيًا استراتيجيًا ومنهجيًا للتقنيات الذكية، وليس مجرد إدخال أدوات تقنية في بيئة العمل القائمة. كما تبين أن السياق السعودي يمنح هذا المفهوم أبعادًا إضافية ترتبط بمتطلبات رؤية 2030 واستراتيجية التحول الوطني ومسيرة تخصيص القطاع الصحي. ويُؤسّس هذا المبحث مع المبحث الأول إطارًا نظريًا متكاملًا يُمكن من فهم العلاقة المفترضة بين أبعاد التقنيات الذكية الخمسة وأبعاد كفاءة التشغيل الطبي الأربعة، تمهيدًا لاختبارها ميدانيًا في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 تمهيد

يُعدّ الفصل المنهجي من أكثر فصول البحث العلمي أهمية، إذ يُحدّد الإطار الإجرائي الذي يسير وفقه الباحث في جمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج، ويمنح الدراسة مصداقيتها العلمية وقابليتها للتكرار والتحقق. ويتناول هذا الفصل وصفًا تفصيليًا للمنهج العلمي المستخدم في الدراسة الحالية التي تسعى إلى قياس أثر تبني التقنيات الذكية بأبعادها الخمسة (الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء الطبي، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، الأتمتة الذكية) في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض ضمن استراتيجية التحول الوطني ورؤية المملكة 2030. ويشمل الفصل تحديد منهج الدراسة ومجتمعها وعينها وأداة جمع البيانات وإجراءات التحقق من صدقها وثباتها ومصفوفة الارتباط بين المتغيرات والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات. وقد حرص الباحث على اختيار الإجراءات المنهجية الأكثر ملاءمة لطبيعة الموضوع وأهداف الدراسة وتساؤلاتها، بما يضمن الوصول إلى نتائج دقيقة وموثوقة يمكن تعميمها ضمن حدود الدراسة.

2.3 منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة الموضوع وأهداف البحث، إذ يُتيح هذا المنهج وصف الظاهرة المدروسة كما هي في الواقع وصفًا دقيقًا، والتعبير عنها تعبيرًا كمّيًا وكيفيًا، فضلًا عن تحليل العلاقات بين المتغيرات واختبار الفرضيات المصاغة. ويجمع المنهج الوصفي التحليلي بين مزايا الوصف الشامل للواقع الراهن لتبني التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض ومزايا التحليل الإحصائي الذي يكشف عن العلاقات السببية والارتباطية بين المتغير المستقل (التقنيات الذكية) والمتغير التابع (كفاءة التشغيل الطبي). وقد استُخدم أسلوب المسح الميداني بالاستبانة بوصفه الأداة الرئيسية لجمع البيانات الأولية من مفردات العينة، نظرًا

لملاءمته للدراسات التي تستهدف جمع بيانات من عدد كبير نسبياً من المبحوثين في وقت محدود وبتكلفة معقولة. (Kumar et al., 2025)

3.3 مجتمع الدراسة وعينتها

مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستشفيات الحكومية التابعة لوزارة الصحة بمدينة الرياض من ذوي العلاقة المباشرة بالعمليات التشغيلية والتقنية، ويشمل ذلك الأطباء والصيادلة والفنيين الصحيين والكوادر الإدارية والتقنية العاملين في المستشفيات الحكومية الكبرى بالمدينة. وقد تم حصر مجتمع الدراسة في خمسة مستشفيات حكومية رئيسية بمدينة الرياض تمثل مستويات رعاية مختلفة (تخصصية وعامة) وتتفاوت في مستويات تبني التقنيات الذكية، وهي: مدينة الملك فهد الطبية، مستشفى الملك خالد الجامعي، مستشفى الأمير محمد بن عبدالعزيز، مستشفى اليمامة، ومستشفى الإيمان العام. وقد بلغ إجمالي العاملين المستهدفين في هذه المستشفيات الخمسة ما يقارب 4,200 موظف من الفئات الوظيفية المشمولة بالدراسة.

عينة الدراسة

نظراً لكبر حجم مجتمع الدراسة وتوزّعه على عدة منشآت، استُخدم أسلوب العينة الطبقية العشوائية التناسبية لضمان تمثيل متوازن لجميع الفئات الوظيفية والمستشفيات المستهدفة. وقد تم تحديد حجم العينة باستخدام معادلة ستيفن ثومبسون (Steven Thompson) للمجتمعات المحدودة عند مستوى ثقة 95% وهامش خطأ 5%، وبلغ الحجم المطلوب 352 مفردة. وقد وُزعت 400 استبانة لتعويض حالات الفقد المتوقعة، واستُرجعت 376 استبانة، استُبعدت منها 24 استبانة لعدم اكتمال البيانات أو وجود أنماط إجابة غير منطقية، ليصبح عدد الاستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي 352 استبانة بمعدل استجابة فعال بلغ 88%.

جدول (1): توزيع الاستبانات على المستشفيات المستهدفة

المستشفى	عدد العاملين المستهدفين	نسبة التمثيل	الاستبانات الموزعة	الاستبانات المستردة	الاستبانات الصالحة
مدينة الملك فهد الطبية	1,260	30%	120	115	108
مستشفى الملك خالد الجامعي	1,050	25%	100	94	87
مستشفى الأمير محمد بن عبدالعزیز	756	18%	72	67	63
مستشفى اليمامة	672	16%	64	58	55
مستشفى الإيمان العام	462	11%	44	42	39
الإجمالي	4,200	100%	400	376	352

4.3 أداة الدراسة (الاستبانة)

وصف الأداة

استُخدمت الاستبانة بوصفها أداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، وقد صُممت استنادًا إلى الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة. وتكوّن الاستبانة في صورتها النهائية من ثلاثة أجزاء رئيسية:

- الجزء الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية (5 فقرات) تشمل: الجنس، العمر، المؤهل العلمي، الفئة الوظيفية، سنوات الخبرة.

- الجزء الثاني: محاور المتغير المستقل (التقنيات الذكية) ويتكوّن من خمسة أبعاد، يضمّ كل بُعد (4)

فقرات، بإجمالي (20) فقرة، موزّعة كالتالي:

الجدول (2) محاور المتغير المستقل (التقنيات الذكية)

المحور	البُعد	أرقام الفقرات	عدد الفقرات
المتغير المستقل	الذكاء الاصطناعي	1 – 4	4
	إنترنت الأشياء الطبي	5 – 8	4
	السجلات الصحية الإلكترونية	9 – 12	4
	التحليلات التنبؤية	13 – 16	4
	الأتمتة الذكية	17 – 20	4

- الجزء الثالث: محور المتغير التابع (كفاءة التشغيل الطبي) بوصفه محوراً أحادي البُعد يقيس الكفاءة

التشغيلية بصورة شاملة ومتكاملة، ويتكوّن من (12) فقرة تحمل الأرقام من 21 إلى 32.

الجدول (3) محور المتغير التابع (كفاءة التشغيل الطبي)

المحور	الوصف	أرقام الفقرات	عدد الفقرات
المتغير التابع	كفاءة التشغيل الطبي	21 – 32	12

الإجمالي الكلي لفقرات الاستبانة (32): فقرة + (5) فقرات ديموغرافية (37) = فقرة.

وقد استُخدم مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المبحوثين على فقرات المحورين، وفق

التدرج التالي: (1) غير موافق بشدة، (2) غير موافق، (3) محايد، (4) موافق، (5) موافق بشدة.

5.3 صدق أداة الدراسة

الصدق الظاهري (صدق المحكمين)

عُرضت الاستبانة في صورتها الأولى على (9) محكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في إدارة الأعمال ونظم المعلومات الصحية والإحصاء التطبيقي بجامعة سعودية مختلفة، وطلب منهم إبداء آرائهم حول مدى وضوح الفقرات ومناسبتها لقياس ما وُضعت لأجله وانتمائها للمحور الذي تندرج تحته وسلامة الصياغة اللغوية. وقد اعتمد معيار اتفاق 80% فأكثر من المحكمين للإبقاء على الفقرة، وبناءً على ملاحظات المحكمين أُجريت تعديلات طفيفة في صياغة بعض الفقرات دون حذف أو إضافة فقرات جديدة.

الصدق البنائي

للتحقق من الصدق البنائي، حُسبت معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بُعد من أبعاد المتغير المستقل والدرجة الكلية للمتغير المستقل ككل، وكذلك بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبانة.

جدول (4): معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للمتغير المستقل

البُعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمتغير المستقل	مستوى الدلالة
الذكاء الاصطناعي	0.887	0.000**
إنترنت الأشياء الطبي	0.863	0.000**
السجلات الصحية الإلكترونية	0.891	0.000**
التحليلات التنبؤية	0.852	0.000**
الأتمتة الذكية	0.874	0.000**

6.3 ثبات أداة الدراسة

للتحقق من ثبات أداة الدراسة، استُخدم معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) على بيانات العينة الاستطلاعية (ن = 40)، وتُعدّ القيمة التي تزيد عن (0.70) مقبولة علميًا، في حين تُعدّ القيم التي تتجاوز (0.80) مؤشرًا على ثبات مرتفع.

جدول (5): معاملات ألفا كرونباخ لمحاور وأبعاد الاستبانة

المحور/ البُعد	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
الذكاء الاصطناعي	4	0.876
إنترنت الأشياء الطبي	4	0.861
السجلات الصحية الإلكترونية	4	0.889
التحليلات التنبؤية	4	0.854
الأنتمة الذكية	4	0.868
إجمالي المتغير المستقل (التقنيات الذكية)	20	0.937
كفاءة التشغيل الطبي (المتغير التابع)	12	0.924
الاستبانة ككل	32	0.951

يتضح من الجدول أن جميع قيم ألفا كرونباخ تجاوزت (0.85)، وبلغت قيمة الثبات الكلي للاستبانة (0.951)، وهي قيمة مرتفعة جدًا تدلّ على أن الأداة تتمتع بدرجة عالية من الثبات والاستقرار الداخلي، مما يعني أنها ستُعطي نتائج متسقة إذا أُعيد تطبيقها على نفس العينة في ظروف مماثلة.

7.3 مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

لاستكشاف طبيعة العلاقات الارتباطية بين أبعاد المتغير المستقل فيما بينها ومع المتغير التابع، حُسبت مصفوفة ارتباط بيرسون على بيانات العينة الكلية (ن = 352). وتُعدّ هذه المصفوفة خطوة تمهيدية

أساسية قبل إجراء تحليل الانحدار المتعدد، إذ تُمكن من الكشف عن مشكلة الارتباط الخطي المتعدد (Multicollinearity) بين المتغيرات المستقلة التي قد تؤثر على دقة نتائج الانحدار.

جدول (6): مصفوفة ارتباط بيرسون بين أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع (ن = 352)

كفاءة التشغيل الطبي	الأتمتة الذكية	التحليلات التنبؤية	السجلات الإلكترونية	إنترنت الأشياء	الذكاء الاصطناعي	
					1.000	الذكاء الاصطناعي
				1.000	0.647**	إنترنت الأشياء الطبي
			1.000	0.621**	0.583**	السجلات الصحية الإلكترونية
		1.000	0.573**	0.612**	0.694**	التحليلات التنبؤية
	1.000	0.641**	0.614**	0.597**	0.668**	الأتمتة الذكية
1.000	0.721**	0.697**	0.714**	0.682**	0.739**	كفاءة التشغيل الطبي

**دالة إحصائية عند مستوى (0.01)

يتضح من الجدول عدة نتائج جوهرية. أولاً، جميع معاملات الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع (كفاءة التشغيل الطبي) جاءت موجبة ومرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يُشير إلى وجود علاقة طردية قوية بين تبني التقنيات الذكية بأبعادها المختلفة وتعزيز كفاءة التشغيل الطبي. وقد حقق بُعد الذكاء الاصطناعي أعلى معامل ارتباط مع المتغير التابع (0.739)، يليه بُعد الأتمتة الذكية (0.721)، ثم السجلات الصحية الإلكترونية (0.714)، فالتحليلات التنبؤية (0.697)، وأخيراً إنترنت الأشياء الطبي (0.682). وتعكس هذه الترتيبات الدور المحوري للذكاء الاصطناعي بوصفه المحرك الأساسي للتقنيات الذكية وأكثرها تأثيراً على الكفاءة التشغيلية.

ثانياً، تراوحت معاملات الارتباط البينية بين أبعاد المتغير المستقل بين (0.573) و(0.694)، وهي قيم تُشير إلى وجود ارتباط إيجابي متوسط إلى مرتفع بين الأبعاد، مما يؤكد الطبيعة التكاملية للتقنيات الذكية حيث يدعم كل بُعد الأبعاد الأخرى ويتفاعل معها. غير أن جميع هذه القيم جاءت دون (0.70) فيما بين الأبعاد ذاتها، مما يعني عدم وجود مشكلة ارتباط خطي متعدد حاد (Severe Multicollinearity) يمكن أن تؤثر سلباً على نتائج تحليل الانحدار المتعدد، إذ يُعدّ الحد الحرج المقبول عادةً هو (0.80) وفقاً للمعايير الإحصائية المعتمدة.

ثالثاً، أعلى ارتباط بيني بين أبعاد المتغير المستقل كان بين الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية (0.694)، وهو أمر منطقي نظراً لأن التحليلات التنبؤية تعتمد بشكل أساسي على خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. في حين كان أدنى ارتباط بيني بين السجلات الصحية الإلكترونية والتحليلات التنبؤية (0.573)، مما يُشير إلى أن العلاقة بينهما، وإن كانت إيجابية ودالة، إلا أنها تعكس استقلالية نسبية في القياس.

جدول (7): اختبار التعدد الخطي (Multicollinearity Diagnostics)

البُعد	معامل التضخم VIF	معامل التباين المسموح Tolerance
الذكاء الاصطناعي	2.341	0.427

0.475	2.107	إنترنت الأشياء الطبي
0.512	1.952	السجلات الصحية الإلكترونية
0.451	2.218	التحليلات التنبؤية
0.462	2.163	الأتمتة الذكية

يتضح من الجدول أن جميع قيم معامل تضخم التباين (VIF) جاءت أقل من (5)، وأن جميع قيم معامل التباين المسموح (Tolerance) جاءت أكبر من (0.10)، مما يؤكد عدم وجود مشكلة ارتباط خطي متعدد بين المتغيرات المستقلة، وبالتالي ملاءمة البيانات لإجراء تحليل الانحدار المتعدد.

9.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة

اعتمد الباحث في تحليل بيانات الدراسة على برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS v.28) وبرنامج للنمذجة بالمعادلات البنائية، وتم توظيف الأساليب الإحصائية التالية:

- التكرارات والنسب المئوية: لوصف خصائص عينة الدراسة الديموغرافية والوظيفية وتحديد توزيعات الاستجابات على فقرات الاستبانة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لتحديد مستوى تبني التقنيات الذكية بأبعادها الخمسة ومستوى كفاءة التشغيل الطبي من وجهة نظر أفراد العينة، ولترتيب الأبعاد والفقرات وفقًا لدرجة الموافقة.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation): لقياس صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة، واستكشاف العلاقات الارتباطية بين أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع، وبناء مصفوفة الارتباط.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) والتجزئة النصفية: للتحقق من ثبات أداة الدراسة واتساقها الداخلي.
- اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples t-test): لاختبار الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات أفراد العينة تبعًا لمتغير الجنس.

- تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA): لاختبار الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات أفراد العينة تبعاً للمتغيرات الديموغرافية ذات الفئات المتعددة (العمر، المؤهل العلمي، الفئة الوظيفية، سنوات الخبرة)، مع استخدام اختبار شيفيه (Scheffé) للمقارنات البعدية عند وجود فروق دالة.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression): لقياس أثر المتغير المستقل (التقنيات الذكية) إجمالاً في المتغير التابع (كفاءة التشغيل الطبي).
- تحليل الانحدار الخطي المتعدد التدريجي (Stepwise Multiple Regression): لتحديد أثر كل بُعد من أبعاد التقنيات الذكية الخمسة على حدة في كفاءة التشغيل الطبي، ولتحديد الأهمية النسبية لكل بُعد ونسبة مساهمته في تفسير التباين في المتغير التابع.
- تحليل المسار بالمعادلات البنائية (SEM – Path Analysis): لاختبار النموذج الهيكلي للدراسة والتحقق من مؤشرات جودة المطابقة (GFI, CFI, RMSEA, Chi-square/df) وتأكيد العلاقات السببية المفترضة بين المتغيرات.

الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات

1.4 تمهيد

يتناول هذا الفصل العرض التفصيلي لنتائج التحليل الإحصائي للبيانات التي جُمعت من أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم (352) مفردة من العاملين في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض. ويتضمن الفصل ثلاثة محاور رئيسية: يبدأ بتحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، ثم ينتقل إلى التحليل الوصفي لاستجابات المبحوثين على محاور الاستبانة وأبعادها وفقراتها، وينتهي باختبار فرضيات الدراسة الرئيسية والفرعية باستخدام أساليب الانحدار الخطي المتعدد والبسيط. وقد استُخدم برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS v.28) في إجراء جميع التحليلات، واعتمد مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) معيارًا للحكم على الدلالة الإحصائية للنتائج.

ولتفسير المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة وفق مقياس ليكرت الخماسي، اعتمد الباحث المعيار التالي: من (1.00) إلى (1.80) منخفضة جدًا، من (1.81) إلى (2.60) منخفضة، من (2.61) إلى (3.40) متوسطة، من (3.41) إلى (4.20) مرتفعة، من (4.21) إلى (5.00) مرتفعة جدًا.

2.4 تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية

جدول (8): توزيع أفراد العينة وفقًا لمتغير الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	198	56.3%
أنثى	154	43.7%
الإجمالي	352	100%

يُظهر الجدول أن الذكور يُشكّلون الغالبية بنسبة (56.3%)، في حين بلغت نسبة الإناث (43.7%). ويعكس هذا التوزيع التركيبة الفعلية للقوى العاملة في المستشفيات الحكومية بالرياض التي تشهد تمثيلًا

متزايداً للمرأة في مختلف التخصصات الصحية والإدارية، بما يتوافق مع مستهدفات رؤية 2030 في تمكين المرأة ورفع نسبة مشاركتها في سوق العمل.

جدول (9): توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغير العمر

الفئة العمرية	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 30 سنة	67	19.0%
من 30 إلى أقل من 40	129	36.7%
من 40 إلى أقل من 50	104	29.5%
50 سنة فأكثر	52	14.8%
الإجمالي	352	100%

يتضح من الجدول أن الفئة العمرية الأكثر تمثيلاً هي فئة (30 – أقل من 40) بنسبة (36.7%)، تليها فئة (40 – أقل من 50) بنسبة (29.5%). ويُشير ذلك إلى أن غالبية أفراد العينة ينتمون إلى الشريحة العمرية النشطة مهنيًا والتي تمتلك خبرة عملية كافية للحكم على واقع التقنيات الذكية وكفاءة التشغيل في منشأتهم، كما أنهم في مرحلة عمرية تجمع بين الانفتاح على التقنية والنضج المهني.

جدول (10): توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغير المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية
دبلوم	58	16.5%
بكالوريوس	183	52.0%
ماجستير	79	22.4%
دكتوراه	32	9.1%
الإجمالي	352	100%

يُبيّن الجدول أن حملة البكالوريوس يُمثّلون النسبة الأكبر (52.0%)، يليهم حملة الماجستير (22.4%). وتُشير هذه النتائج إلى أن أفراد العينة يتمتعون بمستويات تعليمية مرتفعة تؤهلهم لفهم مضامين فقرات الاستبانة والتفاعل معها بموضوعية، كما أن ارتفاع نسبة حملة الدراسات العليا (31.5%) يعكس طبيعة القطاع الصحي الذي يتطلّب مؤهلات علمية متقدمة.

جدول (11): توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغير الفئة الوظيفية

الفئة الوظيفية	التكرار	النسبة المئوية
طبيب / طبيبة	91	25.9%
صيدلي / صيدلية	38	10.8%
فني صحي / فنية صحية	82	23.3%
إداري / إدارية	87	24.7%
تقني معلومات	54	15.3%
الإجمالي	352	100%

يُلاحظ من الجدول تنوّع التمثيل الوظيفي لأفراد العينة، حيث توزّعوا بشكل متوازن نسبياً على الفئات الخمس المستهدفة. ويُعزّز هذا التنوّع من شمولية النتائج وقدرتها على عكس رؤية متكاملة من وجهات نظر مختلفة تشمل الممارسين السريريين والإداريين والتقنيين.

جدول (12): توزيع أفراد العينة وفقاً لمتغير سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	72	20.5%
من 5 إلى أقل من 10	118	33.5%
من 10 إلى أقل من 15	97	27.6%
15 سنة فأكثر	65	18.4%

الإجمالي	352	100%
----------	-----	------

يتّضح من الجدول أن الفئة الأكثر تمثيلاً هي فئة (5 – أقل من 10 سنوات) بنسبة (33.5%)، وأن ما يزيد عن (79.5%) من أفراد العينة يمتلكون خبرة تتجاوز خمس سنوات، مما يمنح استجاباتهم مصداقية عالية ويعكس معاشيتهم الفعلية لمراحل التحوّل الرقمي في منشآتهم.

3.4 التحليل الوصفي لمحاوّر الدراسة وأبعادها

(أ) التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل: التقنيات الذكية

جدول (13): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الأول – الذكاء الاصطناعي

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
1	يُوظّف المستشفى أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم القرارات التشخيصية والعلاجية	3.72	1.041	2	مرتفعة
2	تُسهّم خوارزميات التعلّم الآلي في تحسين جدولة المواعيد وتقليل فترات الانتظار	3.81	0.987	1	مرتفعة
3	يعتمد المستشفى على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل الصور الطبية والتقارير المخبرية	3.58	1.094	3	مرتفعة

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
4	تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأحمال العمل وتخصيص الموارد البشرية	3.46	1.123	4	مرتفعة
	المتوسط العام للبُعد	3.64	0.892		مرتفعة

يتّضح من الجدول أن المتوسط العام لبُعد الذكاء الاصطناعي بلغ (3.64) بانحراف معياري (0.892)، وهو ما يقع في فئة الموافقة المرتفعة. وقد حصلت الفقرة رقم (2) المتعلقة بدور خوارزميات التعلّم الآلي في تحسين جدولة المواعيد على أعلى متوسط (3.81)، مما يعكس إدراك العاملين للأثر المباشر والملموس لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمليات اليومية التي تمسّ تجربة المريض مباشرة. في حين حصلت الفقرة رقم (4) المتعلقة بالتنبؤ بأحمال العمل على أدنى متوسط (3.46)، مما قد يُشير إلى أن هذا التطبيق لا يزال في مراحله الأولى ولم يصل بعد إلى مستوى النضج الكافي في المستشفيات الحكومية بالرياض.

جدول (14): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الثاني – إنترنت الأشياء الطبي

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
5	تُستخدم أجهزة المراقبة المتصلة لرصد العلامات الحيوية للمرضى المنومين بشكل مستمر	3.69	1.018	1	مرتفعة
6	يعتمد المستشفى على أنظمة تتبّع المعدات الطبية إلكترونياً لتحسين إدارة الأصول	3.42	1.087	3	مرتفعة

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
7	تُوظَّف المستشعرات البيئية الذكية لمراقبة ظروف التشغيل في الأقسام الحرية	3.38	1.112	4	متوسطة
8	يتوفر نظام أساور تعريف إلكترونية للمرضى يُسهّم في تقليل أخطاء تبديل الهوية	3.54	1.056	2	مرتفعة
	المتوسط العام للبُعد	3.51	0.923		مرتفعة

يُبيّن الجدول أن المتوسط العام لبُعد إنترنت الأشياء الطبي بلغ (3.51) بدرجة موافقة مرتفعة. وقد تصدّرت الفقرة رقم (5) المتعلقة بأجهزة المراقبة المتصلة الترتيب بمتوسط (3.69)، وهو أمر متّسق مع واقع المستشفيات الحكومية الكبرى التي تمتلك أنظمة مراقبة مرضى متطورة نسبياً. في المقابل، جاءت الفقرة رقم (7) المتعلقة بالمستشعرات البيئية في الترتيب الأخير بمتوسط (3.38) وبدرجة موافقة متوسطة، مما يُشير إلى محدودية انتشار هذا التطبيق مقارنة بتطبيقات المراقبة السريرية المباشرة.

جدول (15): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الثالث – السجلات الصحية الإلكترونية

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
9	يتوفر نظام سجلات صحية إلكترونية شامل يُغطي جميع أقسام المستشفى	3.94	0.918	1	مرتفعة

10	تُتيح السجلات الإلكترونية تبادل بيانات المرضى بين الأقسام بسهولة وأمان	3.82	0.963	2	مرتفعة
11	يتضمّن النظام الإلكتروني أدوات دعم القرار السريري التي تُنبّه عند وجود تعارضات دوائية	3.67	1.024	3	مرتفعة
12	يُمكن النظام الإلكتروني من استخراج مؤشرات الأداء التشغيلية بشكل آلي ودوري	3.59	1.071	4	مرتفعة
	المتوسط العام للبُعد	3.76	0.864		مرتفعة

يكشف الجدول أن بُعد السجلات الصحية الإلكترونية حقّق أعلى متوسط عام بين أبعاد المتغير المستقل (3.76)، مما يعكس تقدّم المستشفيات الحكومية بالرياض في تبنيّ هذا البُعد بالمقارنة مع الأبعاد الأخرى. وقد تصدّرت الفقرة رقم (9) المتعلقة بشمولية نظام السجلات بمتوسط (3.94)، وهو ما يتّسق مع الجهود الحكومية المكثفة في تعميم أنظمة السجلات الصحية الإلكترونية عبر منشآت وزارة الصحة. بينما حصلت الفقرة رقم (12) المتعلقة باستخراج مؤشرات الأداء آلياً على أدنى متوسط (3.59)، مما قد يُشير إلى أن استثمار البيانات المتاحة في السجلات لأغراض تحليلية لا يزال دون المستوى المأمول.

جدول (16): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الرابع – التحليلات التنبؤية

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
13	يعتمد المستشفى على نماذج تنبؤية لتقدير الطلب على الأسرة وأقسام الطوارئ	3.34	1.108	3	متوسطة

14	تُستخدم التحليلات التنبؤية في الكشف المبكر عن حالات التدهور السريري للمرضى المتوَّمين	3.28	1.134	4	متوسطة
15	يُوظَّف المستشفى تحليلات البيانات الضخمة في التنبؤ بالطلب على الأدوية والمستلزمات الطبية	3.41	1.076	2	مرتفعة
16	تُوفر لوحات المعلومات التحليلية رؤى آنية لصانعي القرار حول مؤشرات الأداء التشغيلي	3.48	1.053	1	مرتفعة
	المتوسط العام للبُعد	3.38	0.946		متوسطة

يتَّضح من الجدول أن بُعد التحليلات التنبؤية حصل على أدنى متوسط عام بين أبعاد المتغير المستقل (3.38) بدرجة موافقة متوسطة. وتتوافق هذه النتيجة مع ما أظهرته دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) التي وجدت أن بُعد التحليلات التنبؤية هو الأقل تطبيقاً بين أبعاد النضج الرقمي في المستشفيات السعودية. وقد حصلت الفقرة رقم (16) المتعلقة بلوحات المعلومات التحليلية على أعلى متوسط (3.48)، بينما جاءت الفقرة رقم (14) المتعلقة بالكشف المبكر عن التدهور السريري في المرتبة الأخيرة بمتوسط (3.28)، مما يُشير إلى أن التطبيقات التنبؤية الأكثر تعقيداً لا تزال في مراحل مبكرة من التبني.

جدول (17): التحليل الوصفي لفقرات البُعد الخامس – الأتمتة الذكية

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
17	يتوفر في المستشفى نظام آلي ذكي لجدولة مواعيد المرضى وإعادة توزيعها عند الإلغاء	3.71	0.998	1	مرتفعة

مرتفعة	2	1.032	3.63	تُستخدم أنظمة صرف الأدوية الآلية التي تتحقق من الجرعات والتفاعلات قبل الصرف	18
مرتفعة	3	1.067	3.52	يعتمد المستشفى على الأتمتة الذكية في معالجة مطالبات التأمين والترميز الطبي	19
مرتفعة	4	1.098	3.44	تُوظف أنظمة الفرز الذكي في أقسام الطوارئ لتصنيف الحالات وتحديد أولويات العلاج	20
مرتفعة		0.907	3.58	المتوسط العام للبُعد	

يُظهر الجدول أن المتوسط العام لبُعد الأتمتة الذكية بلغ (3.58) بدرجة موافقة مرتفعة. وقد تصدرت الفقرة رقم (17) المتعلقة بنظام جدولة المواعيد الذكي بمتوسط (3.71)، وهو ما يعكس انتشار هذا النوع من التطبيقات في المستشفيات الحكومية بالرياض نظرًا لأثره المباشر على تقليل فترات الانتظار وتحسين رضا المرضى. بينما حصلت الفقرة رقم (20) المتعلقة بأنظمة الفرز الذكي في الطوارئ على أدنى متوسط (3.44)، مما يُشير إلى أن أتمتة عمليات الفرز لا تزال تعتمد جزئيًا على التقييم البشري في كثير من المنشآت.

جدول (18): ملخص التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل (التقنيات الذكية)

الترتيب	البُعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
1	السجلات الصحية الإلكترونية	3.76	0.864	مرتفعة
2	الذكاء الاصطناعي	3.64	0.892	مرتفعة
3	الأتمتة الذكية	3.58	0.907	مرتفعة
4	إنترنت الأشياء الطبي	3.51	0.923	مرتفعة
5	التحليلات التنبؤية	3.38	0.946	متوسطة

الترتيب	البُعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
	المتوسط العام للمتغير المستقل	3.57	0.813	مرتفعة

يكشف الجدول أن المتوسط العام لتبَيّ التقنيات الذكية في المستشفيات الحكومية بالرياض بلغ (3.57) بدرجة موافقة مرتفعة، مما يُشير إلى مستوى جيد من التبَيّ مع وجود مساحة واسعة للتحسين . وقد تصدّر بُعد السجلات الصحية الإلكترونية الترتيب بمتوسط (3.76)، وهو ما يعكس الأولوية التي منحها وزارة الصحة لمشاريع الرقمنة والسجلات الإلكترونية على مدار السنوات الماضية. في المقابل، جاء بُعد التحليلات التنبؤية في المرتبة الأخيرة بمتوسط (3.38) وبدرجة موافقة متوسطة فقط، مما يؤكد أن هذا البُعد يُمثّل المرحلة الأكثر تقدماً في سلّم النضج الرقمي ويحتاج إلى استثمارات إضافية في البنية التحتية للبيانات والكفاءات البشرية المتخصصة.

(ب) التحليل الوصفي للمتغير التابع: كفاءة التشغيل الطبي

جدول (19): التحليل الوصفي لفقرات محور كفاءة التشغيل الطبي

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
21	انخفضت أوقات انتظار المرضى في العيادات الخارجية بشكل ملحوظ بعد تبَيّ التقنيات الذكية	3.78	0.976	2	مرتفعة
22	أسهمت التقنيات الذكية في تقليل متوسط مدة إقامة المريض في المستشفى	3.61	1.042	6	مرتفعة

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
23	تحسّن معدل دوران الأسرة نتيجة استخدام أنظمة إدارة التنويم الذكية	3.55	1.058	8	مرتفعة
24	انخفضت معدلات الأخطاء الدوائية بفضل أنظمة التحقق الإلكتروني عند صرف الأدوية	3.83	0.934	1	مرتفعة
25	أسهمت الأنظمة الذكية في تحسين نسبة استغلال غرف العمليات وتقليل أوقات التوقف	3.64	1.013	5	مرتفعة
26	تحسّنت كفاءة إدارة سلسلة الإمداد الدوائي وتقلّصت حالات النقص والفائض	3.57	1.047	7	مرتفعة
27	أسهم التحوّل الرقمي في خفض التكاليف التشغيلية الإجمالية للمستشفى	3.48	1.089	10	مرتفعة
28	تحسّنت سرعة الاستجابة للحالات الطارئة نتيجة استخدام أنظمة الإنذار والفرز الذكية	3.72	0.991	3	مرتفعة
29	أسهمت السجلات الإلكترونية في تسريع إجراءات القبول والخروج وتقليل الأعمال الورقية	3.69	0.997	4	مرتفعة

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة الموافقة
30	تحسّن مستوى التنسيق بين الأقسام المختلفة بفضل أنظمة التواصل الرقمية المتكاملة	3.52	1.064	9	مرتفعة
31	أظهر المستشفى قدرة أكبر على التكيف مع الزيادة المفاجئة في أعداد المراجعين بفضل الأنظمة الذكية	3.44	1.103	11	مرتفعة
32	تحسّنت مؤشرات رضا المرضى عن الخدمات المقدمة بعد تبني التقنيات الذكية	3.41	1.087	12	مرتفعة
	المتوسط العام للمتغير التابع	3.60	0.871		مرتفعة

يتّضح من الجدول أن المتوسط العام لكفاءة التشغيل الطبي في المستشفيات الحكومية بالرياض بلغ (3.60) بدرجة موافقة مرتفعة، مما يعكس تقييماً إيجابياً من قبل العاملين لمستوى الكفاءة التشغيلية مع إقرار ضمني بوجود مجال للتحسين. وقد حصلت الفقرة رقم (24) المتعلقة بانخفاض الأخطاء الدوائية على أعلى متوسط (3.83)، مما يُبرز الأثر الملموس لأنظمة التحقق الإلكتروني في تعزيز سلامة المريض بوصفها أحد المؤشرات الحيوية للكفاءة التشغيلية. وجاءت الفقرة رقم (21) المتعلقة بانخفاض أوقات الانتظار في المرتبة الثانية بمتوسط (3.78)، مما يعكس الأثر المباشر للتقنيات الذكية في تحسين الكفاءة الزمنية.

في المقابل، حصلت الفقرة رقم (32) المتعلقة بتحسّن رضا المرضى على أدنى متوسط (3.41)، يليها الفقرة رقم (31) المتعلقة بالقدرة على التكيف مع الزيادة المفاجئة في المراجعين بمتوسط (3.44) ويمكن تفسير ذلك بأن رضا المرضى مفهوم شامل يتأثر بعوامل متعددة تتجاوز الجانب التقني كالتعامل الإنساني

وببيئة المنشأة، كما أن القدرة على التكيف مع الطلب المفاجئ تتطلب مستوى نضج رقمي متقدم يشمل التحليلات التنبؤية والأتمتة المرنة وهي الأبعاد الأقل تبنياً كما أظهر تحليل المتغير المستقل.

4.4 اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتبني التقنيات الذكية بأبعادها (المختلفة) الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء الطبي، السجلات الصحية الإلكترونية، التحليلات التنبؤية، الأتمتة الذكية) في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض".

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression) بهدف قياس تأثير أبعاد التقنيات الذكية (كعوامل مستقلة) على كفاءة التشغيل الطبي (كعامل تابع). وقد جاءت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (20): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد التقنيات الذكية على كفاءة التشغيل الطبي

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار B	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
(Constant) المقدار الثابت	0.347	3.284	0.001**
الذكاء الاصطناعي	0.241	5.872	0.000**
إنترنت الأشياء الطبي	0.148	3.691	0.000**
السجلات الصحية الإلكترونية	0.219	5.413	0.000**
التحليلات التنبؤية	0.173	4.268	0.000**
الأتمتة الذكية	0.196	4.857	0.000**
معامل الارتباط $R = 0.874$	معامل التحديد $R^2 = 0.764$		
قيمة الاختبار $F = 224.138$	القيمة الاحتمالية = 0.000		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

تُشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد الموضحة في الجدول (4-13) إلى وجود علاقة تأثيرية دالة إحصائيًا بين أبعاد التقنيات الذكية كمتغيرات مستقلة وكفاءة التشغيل الطبي كمتغير تابع. فقد بلغ معامل التحديد (R^2) قيمة قدرها (0.764)، وهي نسبة مرتفعة تدلّ على أن (76.4%) من التباين في كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض يمكن تفسيره من خلال المتغيرات الخمسة المتعلقة بالتقنيات الذكية مجتمعة، بينما يُعزى الباقي (23.6%) إلى عوامل أخرى لم تتضمنها الدراسة كالبنية التحتية المادية والثقافة التنظيمية وسياسات الحوكمة. كما تُشير قيمة معامل الارتباط ($R = 0.874$) إلى وجود ارتباط قوي جدًا بين المتغيرات المدروسة. وقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (224.138) بمستوى دلالة (0.000) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01)، مما يؤكد معنوية النموذج ككل وقدرته التفسيرية العالية.

أما على مستوى الأبعاد الفردية، فقد تبين أن بُعد "الذكاء الاصطناعي" هو الأكثر تأثيرًا على كفاءة التشغيل الطبي، حيث بلغ معامل الانحدار له ($B = 0.241$)، وبلغت قيمة (T) بدلالة معنوية عالية (5.872) ($\text{Sig.} = 0.000$). ويؤكد ذلك الدور المحوري الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي بوصفه المحرك الأساسي لمنظومة التقنيات الذكية وأكثرها قدرة على إحداث تحسينات شاملة في مختلف جوانب التشغيل الطبي.

وجاء بُعد "السجلات الصحية الإلكترونية" في المرتبة الثانية من حيث قوة التأثير ($B = 0.219$, $T = 5.413$, $\text{Sig.} = 0.000$)، مما يعكس الدور الجوهرى للسجلات بوصفها العمود الفقري للمعلوماتي الذي تعتمد عليه سائر التقنيات الذكية. ثم جاء بُعد "الأتمتة الذكية" ثالثًا ($B = 0.196$, $T = 4.857$, $\text{Sig.} = 0.000$)، يليه بُعد "التحليلات التنبؤية" رابعًا ($B = 0.173$, $T = 4.268$, $\text{Sig.} = 0.000$)، وأخيرًا بُعد "إنترنت الأشياء الطبي" ($B = 0.148$, $T = 3.691$, $\text{Sig.} = 0.000$).

والجدير بالملاحظة أن جميع الأبعاد الخمسة أظهرت تأثيرًا إيجابيًا ودالًا إحصائيًا عند مستوى (0.01) في المتغير التابع، مما يؤكد الطبيعة التكاملية لمنظومة التقنيات الذكية حيث يُساهم كل بُعد بنصيبه في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي. ويمكن صياغة معادلة الانحدار على النحو التالي:

كفاءة التشغيل الطبي = 0.347 + 0.241 (الذكاء الاصطناعي) + 0.219 (السجلات الصحية

الإلكترونية) + 0.196 (الأتمتة الذكية) + 0.173 (التحليلات التنبؤية) + 0.148 (إنترنت الأشياء الطبي)

وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الرئيسية التي تنصّ على وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتبني

التقنيات الذكية بأبعادها المختلفة في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض.

■ الفرضية الفرعية الأولى يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للذكاء

الاصطناعي على كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض."

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear

Regression)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (21): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة التشغيل الطبي

المتغير التابع	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	df	F المحسوبة	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig. t
كفاءة التشغيل الطبي	0.739	0.546	1	421.057	0.000	الذكاء الاصطناعي	0.722	0.035	0.739	20.520	0.000

تُشير النتائج الإحصائية الموضحة في الجدول (14-4) إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية عالية للذكاء

الاصطناعي على كفاءة التشغيل الطبي. فقد بلغ معامل الارتباط ($r = 0.739$)، وهو ما يعكس وجود علاقة

ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين. كما بلغت قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.546$)، مما يُشير إلى أن (54.6%)

من التباين في كفاءة التشغيل الطبي يمكن تفسيره من خلال متغير الذكاء الاصطناعي منفردًا، دون تدخل

بقية الأبعاد الأخرى، وهي نسبة تفسيرية مرتفعة تُبرز الأهمية الاستثنائية لهذا البُعد.

وبالاطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA) ، نجد أن قيمة F المحسوبة بلغت (421.057) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000) ، وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (0.01)، مما يُعزّز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية. أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير (B = 0.722) بقيمة (T = 20.520)، وهي أيضاً دالة عند مستوى (Sig. = 0.000) ، ما يدلّ على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في مستوى تبنيّ الذكاء الاصطناعي تؤدي إلى زيادة بمقدار (0.722) في مستوى كفاءة التشغيل الطبي، ضمن شروط النموذج. وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الفرعية الأولى.

- الفرضية الفرعية الثانية يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لإنترنت الأشياء الطبي على كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض".

جدول (22): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر إنترنت الأشياء الطبي على كفاءة التشغيل

الطبي

المتغير التابع	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	df	F المحسوبة	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig. t
كفاءة التشغيل الطبي	0.682	0.465	1	304.486	0.000	إنترنت الأشياء الطبي	0.643	0.037	0.682	17.450	0.000

تكشف النتائج الموضحة في الجدول عن وجود أثر إيجابي دال إحصائياً لإنترنت الأشياء الطبي على كفاءة التشغيل الطبي. فقد بلغ معامل الارتباط ($r = 0.682$) مما يعكس علاقة ارتباطية موجبة ومتوسطة إلى قوية، فيما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.465$) أي أن (46.5%) من التباين في كفاءة التشغيل يُفسّر بتبنيّ إنترنت الأشياء الطبي. وقد أُكّدت قيمة F المحسوبة (304.486) بمستوى دلالة (0.000) معنوية النموذج. أما معامل التأثير فبلغ (B = 0.643) بقيمة (T = 17.450) ودلالة (0.000)، مما يعني أن كل زيادة بوحدة

واحدة في تبني إنترنت الأشياء الطبي تؤدي إلى تحسّن قدره (0.643) في كفاءة التشغيل. وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الفرعية الثانية.

■ الفرضية الفرعية الثالثة يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للسجلات الصحية الإلكترونية على كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض.

جدول (23): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر السجلات الصحية الإلكترونية على كفاءة

التشغيل الطبي

المتغير التابع	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	df	F المحسوبة	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig. t
كفاءة التشغيل الطبي	0.714	0.510	1	364.082	0.000	السجلات الصحية الإلكترونية	0.720	0.038	0.714	19.081	0.000

تُظهر نتائج الجدول وجود أثر إيجابي قوي ودال إحصائيًا للسجلات الصحية الإلكترونية على كفاءة التشغيل الطبي. فقد بلغ معامل الارتباط ($r = 0.714$) مما يدلّ على علاقة ارتباطية موجبة قوية، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.510$) أي أن (51.0%) من التباين في كفاءة التشغيل يُعزى إلى السجلات الصحية الإلكترونية. وأكّدت قيمة F المحسوبة (364.082) بمستوى دلالة (0.000) معنوية النموذج ككل. كما بلغ معامل التأثير ($B = 0.720$) بقيمة ($T = 19.081$) ودلالة (0.000)، مما يعني أن كل تحسّن بوحدة واحدة في تطبيق السجلات الإلكترونية يُفضي إلى زيادة قدرها (0.720) في كفاءة التشغيل الطبي. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه القحطاني وآخرون (Al-Kahtani et al., 2022) من أن السجلات الإلكترونية تُمثّل الركيزة الأساسية للتحوّل الرقمي الصحي. وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الفرعية الثالثة.

- الفرضية الفرعية الرابعة يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتحليلات التنبؤية على كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض".

جدول (24): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التحليلات التنبؤية على كفاءة التشغيل

الطبي

المتغير التابع	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	df	F المحسوبة	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig. t
كفاءة التشغيل الطبي	0.697	0.486	1	330.895	0.000	التحليلات التنبؤية	0.642	0.035	0.697	18.191	0.000

تُوضح نتائج الجدول وجود أثر دال إحصائيًا للتحليلات التنبؤية على كفاءة التشغيل الطبي. فقد بلغ معامل الارتباط ($r = 0.697$) وهو ارتباط موجب قوي، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.486$) أي أن 48.6% من التباين في كفاءة التشغيل يُفسَّر بتبَيّ التحليلات التنبؤية. وأكّدت قيمة F المحسوبة (330.895) بدلالة (0.000) معنوية النموذج. وبلغ معامل التأثير ($B = 0.642$) بقيمة ($T = 18.191$) ودلالة (0.000)، مما يدلّ على أن كل زيادة بوحدة واحدة في تبَيّ التحليلات التنبؤية تؤدي إلى تحسّن قدره (0.642) في الكفاءة التشغيلية. وتُعدّ هذه النتيجة بالغة الأهمية نظرًا لأن بُعد التحليلات التنبؤية حصل على أدنى متوسط في التحليل الوصفي (3.38)، مما يعني أن تعزيز تبَيّ هذا البُعد يُمثّل فرصة كبيرة لتحقيق مكاسب إضافية في الكفاءة التشغيلية. وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الفرعية الرابعة.

- الفرضية الفرعية الخامسة يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للأتمتة الذكية على كفاءة التشغيل الطبي بالمستشفيات الحكومية بمدينة الرياض".

جدول (25): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الأتمتة الذكية على كفاءة التشغيل الطبي

المتغير التابع	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	df	F المحسوبة	Sig. F	المتغير المستقل	B	الخطأ المعياري	Beta	T	Sig. t
كفاءة التشغيل الطبي	0.721	0.520	1	379.167	0.000	الأتمتة الذكية	0.692	0.036	0.721	19.473	0.000

تُبيّن نتائج الجدول وجود أثر إيجابي قوي ودال إحصائيًا للأتمتة الذكية على كفاءة التشغيل الطبي. فقد بلغ معامل الارتباط ($r = 0.721$) وهو ارتباط موجب قوي، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.520$) أي أن 52.0% من التباين في كفاءة التشغيل يُفسّر بتبني الأتمتة الذكية، وهي ثاني أعلى نسبة تفسيرية بين الأبعاد الخمسة بعد الذكاء الاصطناعي. وأكّدت قيمة F المحسوبة (379.167) بدلالة (0.000) معنوية النموذج ككل. وبلغ معامل التأثير ($B = 0.692$) بقيمة ($T = 19.473$) ودلالة (0.000)، مما يدلّ على أن كل تحسّن بوحدة واحدة في تطبيق الأتمتة الذكية يُفضي إلى تحسّن قدره (0.692) في كفاءة التشغيل الطبي. وتتسق هذه النتيجة مع ما أكّده كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) من أن أنظمة الإدارة التشغيلية المؤتمتة تُحقّق تحسينات ملموسة في كفاءة العمليات الداخلية للمستشفيات. وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الفرعية الخامسة.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

1.5 تمهيد

يُقدّم هذا الفصل خلاصة الدراسة من خلال استعراض أبرز النتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي وتفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، ثم تقديم توصيات عملية موجّهة لصانعي القرار في المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض والجهات ذات العلاقة، فضلاً عن اقتراح مسارات بحثية مستقبلية.

2.5 النتائج ومناقشتها

1. مستوى تبني التقنيات الذكية جاء مرتفعاً بمتوسط (3.57) يعكس ذلك الأولوية التي منحها وزارة الصحة لمشاريع التحوّل الرقمي في مستشفيات الرياض الحكومية تنفيذاً لرؤية 2030، إلى جانب توافر بنية تحتية تقنية وكوادر مؤهلة في العاصمة مقارنة بالمناطق الأخرى. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصّل إليه سليمان ومنغ (Suleiman & Ming, 2025) والخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) من أن المملكة أحرزت تقدماً ملموساً في رقمنة القطاع الصحي وإن كانت لا تزال تواجه تحديات في بعض الجوانب.
2. تصدرت السجلات الصحية الإلكترونية (3.76) وتراجع التحليلات التنبؤية (3.38) يعكس هذا التفاوت التسلسل الطبيعي لمراحل النضج الرقمي الذي أشار إليه جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024)، إذ حظيت السجلات الإلكترونية باستثمارات مبكرة ومكثفة بينما تتطلب التحليلات التنبؤية نضجاً مسبقاً في البنية التحتية وكفاءات بشرية متخصصة. وتتسق هذه النتيجة مع دراسة القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) التي وجدت أن التحليلات التنبؤية هي الأدنى تطبيقاً في المستشفيات السعودية.
3. مستوى كفاءة التشغيل الطبي مرتفع بمتوسط (3.60) يُعزى ذلك إلى تراكم مبادرات التحوّل الرقمي خلال السنوات الأخيرة وتأثير جائحة كوفيد-19 في تسريع تبني الحلول الرقمية. وقد تصدرت فقرة

انخفاض الأخطاء الدوائية الترتيب (3.83) مما يُبرز الأثر الملموس لأنظمة التحقق الإلكتروني، بينما جاءت فقرة رضا المرضى أخيرًا (3.41) لأن الرضا يتأثر بعوامل تتجاوز الجانب التقني. وتتوافق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه الثقفي وبرناوي وبتاوي (2025) ومع ما أكده الغريب والجني (Alghareeb & Aljehani, 2025).

4. التقنيات الذكية مجتمعة تُفسّر (76.4%) من التباين في كفاءة التشغيل تُعدّ هذه النسبة مرتفعة جدًا وتدلّ على أن التقنيات الذكية لا تعمل كأدوات معزولة بل كمنظومة تكاملية تُؤدّ تأثيرات تآزرية. وتتفق مع ما توصّل إليه كومار وآخرون (Kumar et al., 2025) والرويلي وآخرون (Alruwaili et al., 2024) من وجود علاقة إيجابية قوية بين التحوّل الرقمي وكفاءة المستشفيات.

5. الذكاء الاصطناعي هو الأكثر تأثيرًا ($B = 0.241$, $R^2 = 0.546$) يُفسّر ذلك بأنه المحرك المعرفي الذي يتخلّل جميع الأبعاد الأخرى ويُعزّز فعاليتها، فالسجلات تصبح أنفع بأنظمة دعم القرار الذكية، وإنترنت الأشياء يُنتج قيمة أكبر بالتحليل الذي لبياناته. ويتسق ذلك مع ما أكده الخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025) ومحمود (Mahmud, 2024).

6. السجلات الإلكترونية ثاني أقوى الأبعاد تأثيرًا ($B = 0.219$, $R^2 = 0.510$) لكونها الطبقة المعلوماتية الأساسية التي تُغذي جميع الأبعاد الأخرى بالبيانات، وتُسهم مباشرة في تسريع الوصول للمعلومات وتقليل الازدواجية. ويتوافق ذلك مع نتائج القحطاني وآخرين (Al-Kahtani et al., 2022) والرشيد (2024).

7. التحليلات التنبؤية: أدنى تبني لكن أثر قوي ($r = 0.697$, $R^2 = 0.486$) يكشف هذا التباين عن إمكانية كبيرة غير مستثمرة، إذ يعني أن تعزيز تبني هذا البُعد سيُفضي إلى مكاسب تشغيلية إضافية ملموسة تنقل المنشأة من الإدارة التفاعلية إلى الاستباقية. ويتفق مع ما أشار إليه جيانغ وهوانغ (Jiang & Huang, 2024) والخليفة وآخرون (Alkhalifah et al., 2025).

8. الأتمتة الذكية تُحقق ثاني أعلى نسبة تفسيرية ($R^2 = 0.520$) لأنها تُحدث أثرًا مباشرًا وفوريًا في العمليات اليومية عبر تقليل الأعباء الروتينية وتحرير الكوادر البشرية للمهام ذات القيمة الأعلى. ويتفق مع ما أكده الفايدي (2021) وكومار وآخرون (Kumar et al., 2025).

9. إنترنت الأشياء الطبي أقل الأبعاد تأثيرًا مباشرًا ($B = 0.148$) لكونه يعمل كطبقة بنية تحتية تُغذي الأنظمة الأخرى بالبيانات أكثر مما يحدث أثرًا تشغيليًا مباشرًا يُدرّكه المبحوثون. ويتفق مع ما أشار إليه إندو وآخرون (Elendu et al., 2024) من أن قيمته الكاملة تتحقق بالتكامل مع بنية اتصالية متقدمة.

3.5 التوصيات

في ضوء النتائج التي توصّلت إليها الدراسة، يُقدّم الباحث التوصيات التالية:

- تطوير استراتيجية وطنية متكاملة لتبني التحليلات التنبؤية في المستشفيات الحكومية تتضمن خارطة طريق مرحلية واضحة وميزانيات مخصصة وشراكات مع شركات التقنية المتخصصة، نظرًا لأن هذا البُعد يُمثّل أكبر فجوة بين مستوى التبني الحالي وقوة التأثير المحتملة.
- إنشاء وحدات متخصصة في علوم البيانات والذكاء الاصطناعي داخل كل مستشفى حكومي كبير تضم كوادر مؤهلة في التعلّم الآلي وتحليل البيانات الصحية، وتكون مسؤولة عن تطوير النماذج التنبؤية وتشغيلها وتحسينها بشكل مستمر.
- تصميم برامج تدريبية مكثفة ومتدرّجة في المهارات الرقمية تستهدف جميع الفئات الوظيفية وتراعي التفاوت في الاحتياجات بين الأطباء والفنيين والإداريين والتقنيين، مع ربط إتمام هذه البرامج بمسارات الترقّي الوظيفي لتعزيز الدافعية.
- تعزيز التكامل البيني بين أنظمة السجلات الصحية الإلكترونية المختلفة على مستوى المنشآت الحكومية بالرياض وربطها بمنصة وطنية موحدة تُتيح تبادل البيانات بسلاسة وأمان، مما يرفع القيمة التشغيلية للسجلات ويُغذي التحليلات التنبؤية بقاعدة بيانات أشمل.
- توسيع نطاق الأتمتة الذكية لتشمل عمليات الفرز في الطوارئ وإدارة سلسلة الإمداد الدوائي بوصفها المجالات التي أظهرت مستويات تبني أقل نسبيًا رغم قدرتها العالية على تحسين الكفاءة الزمنية وكفاءة الموارد.

- تطوير البنية التحتية لإنترنت الأشياء الطبي عبر الاستثمار في شبكات الجيل الخامس داخل المنشآت الصحية وتوسيع نطاق المستشعرات البيئية وأنظمة تتبع الأصول، مع وضع بروتوكولات أمن سيبراني صارمة لحماية الأجهزة المتصلة.
- إنشاء لوحات معلومات تشغيلية ذكية تُتيح لمديري المستشفيات ورؤساء الأقسام متابعة مؤشرات الأداء التشغيلي لحظيًا واتخاذ قرارات مبنية على البيانات بدلاً من التقارير الدورية المتأخرة.
- تبني منهجية إدارة التغيير المؤسسي بشكل متوازٍ مع مشاريع التقنية لضمان مشاركة الكوادر الطبية والإدارية في تصميم الحلول وتقليل مقاومة التغيير، مع الاستفادة من نتيجة الدراسة التي أكدت أن اتجاهات الموظفين تُؤثر في فعالية التقنيات الذكية.
- تخصيص ميزانيات بحثية لدعم الدراسات التطبيقية في مجال الذكاء الاصطناعي الصحي ومعالجة اللغة العربية الطبيعية في السياق الطبي والحوسبة الطرفية للأجهزة الطبية المتصلة، بما يُسهم في بناء قدرات وطنية وتقليل الاعتماد على الحلول المستوردة.
- وضع إطار حوكمة رقمية موحد للمستشفيات الحكومية يُحدّد معايير جودة البيانات وبروتوكولات الخصوصية والأمان ومؤشرات قياس الأداء الرقمي وآليات المساءلة، بما يضمن استدامة مكتسبات التحول الرقمي وشفافيته.

Abstract

This study aims to measure the impact of adopting smart technologies, namely artificial intelligence, the Internet of Medical Things, electronic health records, predictive analytics, and intelligent automation, on enhancing medical operational efficiency in public hospitals in Riyadh within the framework of the National Transformation Strategy and Saudi Vision 2030. A descriptive-analytical approach was employed, and a 32-item questionnaire was administered to a stratified random sample of 352 respondents, including physicians, pharmacists, health technicians, administrators, and IT specialists working in five major public hospitals in Riyadh. The results revealed that the overall level of smart technology adoption was high, with a mean score of 3.57 out of 5.00. Electronic health records ranked first among the five dimensions with a mean of 3.76, while predictive analytics ranked last with a mean of 3.38. The overall mean for medical operational efficiency was 3.60, indicating a high level. Multiple regression analysis confirmed a statistically significant positive impact of smart technologies collectively on medical operational efficiency at the 0.05 significance level, with a coefficient of determination of 0.764. Artificial intelligence emerged as the most influential dimension among the five. The study recommends developing a national strategy for adopting predictive analytics, establishing specialized data science units within public hospitals, and enhancing interoperability among electronic health record systems.

Keywords: smart technologies, medical operational efficiency, artificial intelligence, electronic health records, predictive analytics, Vision 2030, public hospitals, Riyadh.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- ✓ الثقافي، سامية رفعان؛ برناوي، محمد عبدالله؛ بتاوي، فارس عمر. (2025). أثر رقمنة الخدمات الصحية على أداء المستشفيات في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، المجلد 9، العدد 10، ص 1-25. DOI: 10.26389/AJSRP.F200525. <https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals/article/view/9309>
- ✓ حامد، بدرية محمد مكاوي. (2025). أبعاد التحول الرقمي المساهمة في تحسين مستوى جودة الخدمات الصحية بالمستشفيات الخاصة بمدينة القاهرة. المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، جامعة حلوان https://sjrbs.journals.ekb.eg/article_451504.html
- ✓ دراسة "أثر التحول الرقمي في تحسين أداء جودة الخدمة الصحية: دراسة تطبيقية. (2025). المجلة الليبية لعلوم الحاسوب والتطبيقية (LJCAS). <https://ljcas.ly/index.php/ljcas/article/view/211>
- ✓ دراسة "أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. (2024). المجلة العربية للنشر العلمي (AJSP)، العدد 55، ص 1-28. <https://www.ajsp.net/volume.php?vol=55>
- ✓ دراسة "دور التحول الرقمي في تحسين خدمات الرعاية الصحية: دراسة تطبيقية على مديرية الشؤون الصحية بمكة المكرمة. (2024). مجلة مستقبل العلوم الاجتماعية (FJSSJ)، عينة 301 مفردة. https://fjssj.journals.ekb.eg/article_391780.html
- ✓ دراسة "دور التقنية الحديثة في تحسين أداء العاملين: دراسة تطبيقية. (2025). مجلة البحوث المالية والتجارية، بنك المعرفة المصري، عينة 280 عاملاً. https://journals.ekb.eg/article_415899

✓ دراسة "دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الخدمات الصحية: دراسة حالة على القطاع الصحي".
(2024) مجلة حلوان للعلوم الاقتصادية والاجتماعية (HISS) ، جامعة حلوان .

https://hiss.journals.ekb.eg/article_358621

✓ الرشيد، محمد عثمان. (2024). دور التحول الرقمي في تحسين جودة الرعاية الصحية: دراسة تطبيقية على مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث بالمدينة المنورة. المجلة الدولية للنشر الإلكتروني (IJSSP) ، المجلد 23، العدد 3، ص 1-25 . DOI: 10.62690/ijssp23317.

<https://www.ijssp.com/articles->

[details.php?voulme_year=2024&volume_num=23&issue_num=3&resId=575](https://www.ijssp.com/articles-details.php?voulme_year=2024&volume_num=23&issue_num=3&resId=575)

✓ عباس، زهرة. (2025). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الطبية: التجربة السعودية أنموذجاً. مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال، المجلد 8، العدد 2، ص 180-200 . <https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals200>

✓ الفايدي، أحمد عطية ربيع. (2021). أثر التطبيقات الذكية على الرعاية الصحية: دراسة ميدانية على المستشفى الجامعي بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة. المجلة العربية للنشر العلمي، العدد (32)، ص 306-331 . ISSN: 2663-5798. <https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-1476845331>

ثانياً: المراجع الإنجليزية

✓ Alghamdi, S. M., Aldhahir, A. M., Alqahtani, J. S., et al. (2022). Healthcare providers' perception and barriers concerning the use of telehealth applications in Saudi Arabia: A cross-sectional study. Healthcare, 10(8), Article 1527. DOI: 10.3390/healthcare10081527.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9408503/>

✓ Alghareeb, E., & Aljehani, N. (2025). AI in health care service quality: Systematic review. JMIR AI, 4, e69209. DOI: 10.2196/69209. <https://ai.jmir.org/2025/1/e69209>

- ✓ Al-Kahtani, N., Alrawiai, S., Al-Zahrani, B. M., Abumadini, R. A., Aljaffary, A., Hariri, B., et al. (2022). Digital health transformation in Saudi Arabia: A cross-sectional analysis using Healthcare Information and Management Systems Society' digital health indicators. *Digital Health*, 8, 1–11. DOI: 10.1177/20552076221117742.  <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9358341/>
- ✓ Alkhalifah, J., Seddiq, W., Alshammari, T., et al. (2025). Harnessing artificial intelligence and digital technologies for sustainable healthcare delivery in Saudi Arabia: A comprehensive review, issues, and future perspectives. *Sustainability*, 18(3), Article 1461. DOI: 10.3390/su18031461.  <https://www.mdpi.com/2071-1050/18/3/1461>
- ✓ Alruwaili, A. M., et al. (2024). Impact of digital transformation on hospital efficiency and quality of care. *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering (IJCESEN)*, 10(4), 1548–1556. DOI: 10.22399/ijcesen.4288.  <https://www.ijcesen.com/index.php/ijcesen/article/view/4288>
- ✓ Alyamani, A. (2024). Change Management Strategies in Saudi Government Institutions: An Analytical Study of National Transformation Efforts to Achieve Vision 2030. *Al-Majallah al-Dawliyah Lil-ʿulūm al-Mālīyah Wa-al-Idāriyah Wa-al-Iqtisādiyah*, 3(10), 195–229. <https://doi.org/10.59992/ijfaes.2024.v3n10p6>
- ✓ Effect of Digital Transformation on Company Operational Efficiency. (2023). *Central European Management Journal*. <https://doi.org/10.57030/23364890.cemj.31.2.16>
- ✓ Elendu, C., Elendu, T. C., Elendu, I. D., et al. (2024). 5G-enabled smart hospitals: Innovations in patient care and facility management. *Medicine*, 103(20), e38239. DOI: 10.1097/MD.00000000000038239.  <https://journals.lww.com/md->

journal/fulltext/2024/05170/5g_enabled_smart_hospitals_innovations_in_patient.35.aspx

- ✓ Jiang, L., & Huang, Y. (2024). The digital transformation in health: How AI can improve the performance of health systems. *Health Systems & Reform*, 10(1), Article 2387138.
DOI: 10.1080/23288604.2024.2387138. 
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23288604.2024.2387138>
- ✓ Kumar, R., Singh, A., Ahmed Kassar, A. S., Humaida, M. I., Joshi, S., & Sharma, M. (2025). Impact of an artificial intelligence-driven operational management system on operational efficiency in health care organization in Saudi Arabia: A mediating role of staff attitude. *Frontiers in Public Health*, 13, Article 1558644. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1558644. 
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12075226/>
- ✓ Lavorato, D., & Piedepalumbo, P. (2023). How Smart Technologies Affect the Decision-Making and Control System of Food and Beverage Companies—A Case Study. *Sustainability*, 15(5), 4292. <https://doi.org/10.3390/su15054292>
- ✓ Loria, G., Nayak, Y., & Nishit, N. (2024). A Comprehensive Analysis of Smart Hospital Technologies and Applications – Our Experience and Narrative Review of Literature. *Apollo Medicine*. <https://doi.org/10.1177/09760016241240006>
- ✓ Mahmood, N. H. (2024). The Role of Smart Technology in the Field of Information Technology: A Systematic Review. *Pidvodni Tehnologii*, 1(14), 85–97. <https://doi.org/10.32347/uwt.2024.14.1208>

- ✓ Mahmood, N. H. (2024). The Role of Smart Technology in the Field of Information Technology: A Systematic Review. *Pidvodni Tehnologii*, 1(14), 85–97.
<https://doi.org/10.32347/uwt.2024.14.1208>
- ✓ Mani, Z. A., & Goniewicz, K. (2024). Transforming healthcare in Saudi Arabia: A comprehensive evaluation of Vision 2030's impact. *Sustainability*, 16(8), Article 3277.
DOI: 10.3390/su16083277.  <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/8/3277>
- ✓ Nath, A., Onib, S. A. A. S., Barsa, N. J., & Anika, A. (2025). A Quantitative Evaluation of the Impact of Digital Transformation on Operational Efficiency in Service-Oriented Organizations. <https://doi.org/10.20944/preprints202501.0184.v1>
- ✓ Sihotang, M., Sihotang, M. M., Sihotang, D., Ernst, S., & Freitas, J. L. (2023). Strategies for National Transformation: From Developing to Developed.
<https://doi.org/10.35335/zprqxp40>
- ✓ Suleiman, A. K., & Ming, L. C. (2025). Transforming healthcare: Saudi Arabia's Vision 2030 healthcare model. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 18(1), Article 2449051. DOI: 10.1080/20523211.2024.2449051. 
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11753010/>

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر تبني التقنيات الذكية في تعزيز كفاءة التشغيل الطبي ضمن استراتيجية التحول الوطني دراسة ميدانية على المستشفيات الحكومية بمدينة الرياض.

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

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

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى

2- العمر ☐ 30 سنة فأقل ☐ من 40 – 30 سنة

☐ 40 – 50 سنة ☐ من 50 سنة فأكثر

3- المؤهل العلمي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس

☐ ماجستير ☐ دكتوراه

4- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 5 – 10 سنوات

☐ من 10 – 15 سنة ☐ أكثر من 15 سنة

5- المهني الوظيفي ☐ طبيب / طبيبة ☐ صيدلي / صيدلية

☐ فني صحي / فني صحية ☐ إداري / إدارية

☐ تقني معلومات

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: التقنيات الذكية، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
البعد الأول: التقنيات الذكية					
					يُوظَّف المستشفى أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم القرارات التشخيصية والعلاجية
					تُسهّم خوارزميات التعلّم الآلي في تحسين جدولة المواعيد وتقليل فترات الانتظار
					يعتمد المستشفى على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل الصور الطبية والتقارير المخبرية
					تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأحمال العمل وتخصيص الموارد البشرية
البعد الثاني: إنترنت الأشياء الطبي					
					تُستخدم أجهزة المراقبة المتصلة لرصد العلامات الحيوية للمرضى المنومين بشكل مستمر
					يعتمد المستشفى على أنظمة تتبّع المعدات الطبية إلكترونياً لتحسين إدارة الأصول
					تُوظَّف المستشعرات البيئية الذكية لمراقبة ظروف التشغيل في الأقسام الحرجة

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
					يتوفر نظام أساور تعريف إلكترونية للمرضى يُسهم في تقليل أخطاء تبديل الهوية
البعد الثالث: السجلات الصحية الإلكترونية					
					يتوفر نظام سجلات صحية إلكترونية شامل يُغطي جميع أقسام المستشفى
					تُتيح السجلات الإلكترونية تبادل بيانات المرضى بين الأقسام بسهولة وأمان
					يتضمن النظام الإلكتروني أدوات دعم القرار السريري التي تُنبّه عند وجود تعارضات دوائية
					يُمكن النظام الإلكتروني من استخراج مؤشرات الأداء التشغيلية بشكل آلي ودوري
البعد الرابع: التحليلات التنبؤية					
					يعتمد المستشفى على نماذج تنبؤية لتقدير الطلب على الأسرة وأقسام الطوارئ
					تُستخدم التحليلات التنبؤية في الكشف المبكر عن حالات التدهور السريري للمرضى المنومين
					يوظّف المستشفى تحليلات البيانات الضخمة في التنبؤ بالطلب على الأدوية والمستلزمات الطبية
					تُوفر لوحات المعلومات التحليلية رؤى آنية لصانعي القرار حول مؤشرات الأداء التشغيلي

المعارض بشدة	معارض	محايد	أو وافق بشدة	البعد
البعد الخامس: الأتمتة الذكية				
				يتوفر في المستشفى نظام آلي ذكي لجدولة مواعيد المرضى وإعادة توزيعها عند الإلغاء
				تُستخدم أنظمة صرف الأدوية الآلية التي تتحقق من الجرعات والتفاعلات قبل الصرف
				يعتمد المستشفى على الأتمتة الذكية في معالجة مطالبات التأمين والتميز الطبي
				تُوظف أنظمة الفرز الذكي في أقسام الطوارئ لتصنيف الحالات وتحديد أولويات العلاج

✿ المحور الثاني: كفاءة التشغيل الطبي، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أو افق	أو افق بشدة	البعد
					انخفضت أوقات انتظار المرضى في العيادات الخارجية بشكل ملحوظ بعد تبني التقنيات الذكية
					أسهمت التقنيات الذكية في تقليل متوسط مدة إقامة المريض في المستشفى
					تحسّن معدل دوران الأسرة نتيجة استخدام أنظمة إدارة التنويم الذكية
					انخفضت معدلات الأخطاء الدوائية بفضل أنظمة التحقق الإلكتروني عند صرف الأدوية
					أسهمت الأنظمة الذكية في تحسين نسبة استغلال غرف العمليات وتقليل أوقات التوقف
					تحسّنت كفاءة إدارة سلسلة الإمداد الدوائي وتقلّصت حالات النقص والفائض
					أسهم التحوّل الرقمي في خفض التكاليف التشغيلية الإجمالية للمستشفى
					تحسّنت سرعة الاستجابة للحالات الطارئة نتيجة استخدام أنظمة الإنذار والفرز الذكية

المعارض بشدة	معارض	محايد	أو وافق	أو وافق بشدة	البعد
					أسهمت السجلات الإلكترونية في تسريع إجراءات القبول والخروج وتقليل الأعمال الورقية
					تحسّن مستوى التنسيق بين الأقسام المختلفة بفضل أنظمة التواصل الرقمية المتكاملة
					أظهر المستشفى قدرة أكبر على التكيف مع الزيادة المفاجئة في أعداد المراجعين بفضل الأنظمة الذكية
					تحسّنت مؤشرات رضا المرضى عن الخدمات المقدمة بعد تبني التقنيات الذكية

مع خالص التقدير والاحترام

Mid Ocean University

College of Management



Master of project management

**The impact of adopting smart technologies on enhancing
the efficiency of medical operations within the National
Transformation Strategy: A field study in government
hospitals in Riyadh**

Prepared by:

Yasser Falah Al-Mutairi

University ID Number: 252001138

Supervision:

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed Hassan

Dr. Fayez Jarad

2026 – 1447