

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

تخصص إدارة صحية



دور التحول الرقمي في تحسين كفاءة المختبرات الطبية

بالمستشفيات: دراسة تطبيقية

إعداد الطالب/

علي محمد علي نمري

٢٤٢٠٠٢٢٠٥

أ.د. / الفیصل عبد الحمید

أ.د. / فايز جراد

العام الدراسي:

2025

جدول المحتويات

٣	مقدمة:
٤	مشكلة الدراسة:
٦	أهمية الدراسة:
٧	أهداف الدراسة:
٨	تساؤلات الدراسة:
٨	فروض الدراسة:
٩	الدراسات السابقة:
١٦	الفجوة البحثية:
١٧	المنطلقات النظرية للدراسة:
١٩	المنهجية وطرق البحث:
٢٠	أدوات جمع البيانات:
٢٠	الاساليب الاحصائية المستخدمة:
٢١	حدود الدراسة:
٢٢	المراجع :

مقدمة:

في عصرنا الحالي، يشهد العالم تحولاً رقمياً هائلاً في كافة المجالات، حيث أصبحت التكنولوجيا الرقمية جزءاً أساسياً من الحياة اليومي، و يشمل التحول الرقمي تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحسين العمليات، تعزيز الكفاءة، وتقليل التكاليف في مختلف الصناعات، فهو عنصر رئيسي في تطوير الأعمال والخدمات، من خلال أتمتة العمليات واستخدام البيانات الضخمة لتحسين اتخاذ القرارات (Schwen et al., 2023) .

و بدأ التحول الرقمي يأخذ شكلاً متسارعاً مع ظهور التقنيات الحديثة التي تشمل السجلات الطبية الإلكترونية، الأتمتة، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث تساهم في تحسين دقة التشخيصات، تسريع الإجراءات، وتسهيل الوصول إلى المعلومات الطبية في الوقت الفعلي، وتساهم في تقليل الأخطاء البشرية وتحسين الكفاءة التشغيلية للمرافق الصحية، كما يمكن تحسين التنسيق بين الأقسام المختلفة داخل المستشفى أو المختبر الطبي، مما يساهم في تقديم رعاية صحية أسرع وأكثر دقة . (Lebedev et al., 2022)

ويعد التحول الرقمي عنصراً حاسماً لتحسين جودة النتائج المخبرية وزيادة الكفاءة التشغيلية. تعتمد العديد من المختبرات الحديثة على الأنظمة الرقمية لتخزين البيانات وتحليل النتائج بشكل أسرع وأدق. وتستخدم الأتمتة لتحسين سير العمل داخل المختبرات وتقليل التكاليف المرتبطة بالعمليات اليدوية، و تساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين التشخيصات من خلال تحليل البيانات بسرعة وبدقة، ما يؤدي إلى تحسين اتخاذ القرارات الطبية (Nadeem et al., 2024) .

ويعد تحسين كفاءة المختبرات الطبية أمراً أساسياً في توفير رعاية صحية ذات جودة عالية وبأسعار معقولة. من خلال الأتمتة، يمكن للمختبرات تسريع عمليات الفحص والتحليل بشكل كبير، مما يقلل من الوقت المستغرق في إجراء الفحوصات ويوفر نتائج دقيقة بسرعة أكبر، حيث تقلل الأتمتة من الحاجة إلى التدخل البشري في العمليات الروتينية، مما يؤدي إلى تقليل الأخطاء البشرية وزيادة الدقة، كما تساعد على تحليل البيانات واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل النتائج بسرعة وتقديم رؤى دقيقة لدعم القرارات الطبية، مما يعزز فعالية العمليات داخل المختبرات ويسهم في تحسين الأداء بشكل عام.

و تسهم السجلات الطبية الإلكترونية في تحسين التنسيق بين الأقسام المختلفة داخل المستشفى والمختبرات، مما يسمح للطواقم الطبية بالوصول إلى البيانات بسهولة ودون تأخير، مما يعزز من سرعة استجابة المختبرات لاحتياجات المرضى ويقلل من الوقت المستغرق في البحث عن المعلومات. ويشكل التحول الرقمي في المختبرات الطبية حلقة وصل رئيسية بين الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، وتحليل البيانات، مما يعزز بشكل كبير من كفاءة العمليات وجودة النتائج، حيث يتم تسريع الفحوصات وتحليل العينات، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويزيد من دقة النتائج.

مشكلة الدراسة:

تعد المختبرات الطبية في المملكة العربية السعودية من الركائز الأساسية للنظام الصحي في البلاد، حيث تلعب دوراً حيوياً في تشخيص الأمراض، مراقبة الصحة العامة، ودعم الأطباء في اتخاذ القرارات العلاجية السليمة، ومع التوسع الكبير في تقديم خدمات الرعاية الصحية وتحسين البنية التحتية، شهدت المختبرات الطبية في المملكة تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة من خلال تبني تقنيات حديثة مثل

الأتمتة والسجلات الطبية الإلكترونية، وتُعتبر هذه المختبرات مركزاً محورياً في تقديم خدمات صحية عالية الجودة للمرضى، وقد أسهمت التقنيات الرقمية في تحسين دقة الفحوصات وتسريع نتائجها، مما يدعم الجهود الوطنية في تحسين جودة الرعاية الصحية.

ورغم التقدم الملحوظ في مجال الرقمنة، فإن العديد من المختبرات في المملكة تواجه مشكلات عديدة تعيق تحقيق الاستفادة الكاملة من التحول الرقمي، وتعد مقاومة التغيير من أبرز المشكلات التي تعترض تطبيق تقنيات الأتمتة والسجلات الطبية الإلكترونية في المختبرات، حيث يواجه العاملون صعوبة في التكيف مع الأنظمة الجديدة ويستغرقون وقتاً طويلاً لاكتساب المهارات اللازمة لاستخدامها بشكل فعال، بالإضافة إلى المشكلات التقنية المتعلقة بدمج الأنظمة الحديثة مع الأنظمة القديمة، كما أن هناك قضايا تتعلق بالأمن السيبراني وحماية البيانات التي تتطلب استراتيجيات متطورة لضمان حماية المعلومات الطبية. من جهة أخرى، تواجه المختبرات أيضاً مشكلة في إدارة البيانات الضخمة الناتجة عن تطبيق تقنيات التحليل الرقمي، مما يؤثر على فعالية اتخاذ القرارات الطبية. وأخيراً، تعتبر التكاليف المرتفعة المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات من أكبر العقبات التي تواجه المختبرات، مما يحد من قدرتها على تطبيق التحول الرقمي بشكل شامل. ولذلك، تبرز الحاجة إلى دراسة تأثير التحول الرقمي في تحسين كفاءة المختبرات الطبية، مع تسليط الضوء على التحديات التي تواجهها وكيفية التغلب عليها لتحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات.

وتتمثل مشكلة الدراسة في فهم كيفية تأثير التحول الرقمي بأبعاده المختلفة (الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، وتحليل البيانات) على كفاءة المختبرات الطبية وجودة نتائج الفحوصات المخبرية في المملكة العربية السعودية .

أهمية الدراسة:

الأهمية العلمية:

- تساهم هذه الدراسة في تقديم فهم أعمق حول كيفية تأثير التحول الرقمي على كفاءة المختبرات الطبية وجودة الفحوصات المخبرية، مما يعزز المعرفة العلمية حول أهمية التكنولوجيا في تحسين أداء القطاع الصحي.
- تضيف الدراسة قيمة علمية من خلال إثراء الأدبيات المتعلقة بتطبيقات الأتمتة والسجلات الطبية الإلكترونية وتحليل البيانات في المختبرات الطبية، وبالتالي تساهم في تطوير الأبحاث المستقبلية في هذا المجال.
- تفتح الدراسة آفاقاً جديدة للباحثين لدراسة أبعاد أخرى من التحول الرقمي في قطاعات مختلفة من الرعاية الصحية، مما يعزز الابتكار في تقديم الرعاية الطبية ويشجع على إجراء المزيد من الدراسات التطبيقية في هذا السياق.

الأهمية التطبيقية:

- تساهم الدراسة في تقديم حلول عملية لتحسين كفاءة المختبرات الطبية من خلال تطبيق التقنيات الرقمية، مثل الأتمتة والسجلات الطبية الإلكترونية، مما يساعد في تحسين دقة وجودة الفحوصات المخبرية.
- تساعد الدراسة المؤسسات الصحية في تحسين استخدام الموارد وتقليل التكاليف التشغيلية، مما يعزز الاستدامة الاقتصادية للمختبرات.

- تساهم الدراسة في تحسين تجربة المرضى من خلال تسريع عملية الفحص وتحليل النتائج، مما يساعد في تقديم رعاية صحية أسرع وأكثر دقة، وبالتالي زيادة رضا المرضى.
- تتيح الدراسة للمختبرات الطبية والشركات الصحية الاستفادة من أحدث التقنيات الرقمية لتطوير خدماتهم، مما يعزز قدرتهم على مواكبة التحولات التكنولوجية في مجال الرعاية الصحية.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التحول الرقمي بأبعاده (الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، تحليل البيانات) على كفاءة المختبرات الطبية بأبعاده (تحسين الأداء، تقليل الأخطاء، تقليل الوقت المستغرق في العمليات)، وتتبع العديد من الاهداف فرعية :

- تحليل تأثير الأتمتة على تقليل الأخطاء البشرية وتحسين دقة نتائج الفحوصات المخبرية.
- دراسة دور السجلات الطبية الإلكترونية في تسهيل وصول المعلومات وتبادلها بين الأقسام المختلفة داخل المستشفى.
- استكشاف تأثير تكنولوجيا المعلومات على تحسين التواصل بين المختبرات والأطباء والمستشفيات.
- تحليل دور تحليل البيانات في تحسين اتخاذ القرارات الطبية وزيادة دقة الفحوصات.
- مقارنة كفاءة المختبرات الطبية قبل وبعد تطبيق التحول الرقمي في مختلف أبعاده.
- تقييم التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في المختبرات الطبية وكيفية التغلب عليها.

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي: ما هو دور التحول الرقمي بأبعاده (الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، تحليل البيانات) في تحسين كفاءة المختبرات الطبية وجودة نتائج الفحوصات المخبرية؟ ، وتتفرع منه عدة أسئلة فرعية منها :

— كيف يؤثر تطبيق الأتمتة على تقليل الأخطاء البشرية وتحسين دقة نتائج الفحوصات المخبرية في المختبرات الطبية؟

— ما دور السجلات الطبية الإلكترونية في تحسين تدفق المعلومات بين الأقسام المختلفة داخل المستشفى؟

— كيف تساهم تكنولوجيا المعلومات في تعزيز التواصل بين المختبرات الطبية والأطباء والمستشفيات؟

— كيف يمكن لتحليل البيانات أن يساعد في تحسين اتخاذ القرارات الطبية وزيادة دقة الفحوصات؟

— ما مدى تأثير التحول الرقمي في رفع كفاءة العمليات التشغيلية داخل المختبرات الطبية؟

— ما هي التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في المختبرات الطبية وكيف يمكن التغلب عليها؟

فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة فقد أعتمد على مجموعة من الفرضيات الآتية:

الفرضية الرئيسية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتحويل الرقمي بأبعاده (الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، تحليل البيانات) على كفاءة المختبرات الطبية وجودة نتائج الفحوصات المخبرية، وينبثق من هذه الفرضية مجموعة من الفرضيات الفرعية التالية:

- لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للأتمتة على تقليل الأخطاء البشرية وتحسين دقة نتائج الفحوصات المخبرية.
- لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للسجلات الطبية الإلكترونية في تحسين تدفق المعلومات بين الأقسام المختلفة داخل المستشفى.
- لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتكنولوجيا المعلومات في تعزيز التواصل بين المختبرات الطبية والأطباء والمستشفيات.
- لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتحليل البيانات في تحسين اتخاذ القرارات الطبية وزيادة دقة الفحوصات.

الدراسات السابقة:

دراسة (Schwen et al., 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على الدروس المستفادة من رقمنة مختبرات الأمراض بأبعاده (إدارة الحالات الرقمية، قراءة الشرائح الرقمية، قراءة الشرائح المدعومة بالحاسوب (على تحسين كفاءة المختبرات مع مواجهة تحديات التحويل الرقمي، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي. وتكونت العينة من مراجعة لتجارب مختبرات مختلفة في عملية الرقمنة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن رقمنة المختبرات

تسهم في تحسين الكفاءة، لكن العملية تتطلب التعامل مع تحديات كبيرة، مثل اختيار المقاييس المناسبة لمراقبة الأداء والتغلب على العثرات التقنية. وأوصت الدراسة بتطبيق الدروس المستفادة من التجارب السابقة لتسهيل عملية الرقمنة في المختبرات وتحقيق أفضل النتائج.

دراسة (Medina-Moreira et al., 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحول الرقمي في شركات الرعاية الصحية خلال جائحة كوفيد-١٩ بأبعاده (تحسين القنوات التواصلية، طرق الدفع، معالجة المعلومات، الاستشارات الطبية عبر الإنترنت) على تحقيق استدامة الطلب على خدمات الرعاية الصحية وتحسين جودتها، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من دراسة حالة لمركز Médikal الذي قام بتطبيق التحولات التكنولوجية في عملياته. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي في مركز Médikal ساهم في تحسين جودة الخدمة، زيادة رضا العملاء، ودعم اتخاذ القرارات التنفيذية، من خلال استخدام تقنيات مثل الحوسبة السحابية، أنظمة ERP المستقرة، والأتمتة في المختبرات الطبية. وأوصت الدراسة باستخدام منهجيات أفضل الممارسات في إدارة مشاريع تكنولوجيا المعلومات لضمان نجاح التحول الرقمي في المؤسسات الصحية.

دراسة (Lebedev et al., 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فرص وتوجهات تطبيق التقنيات الرقمية في مجال الأمراض والتشريح المرضي بأبعاده (تنظيم العمليات التجارية، جمع الأنسجة، الدراسات المخبرية، التحليل متعدد التخصصات) على تحسين إدارة المرضى بناءً على فرص تقنيات المعلومات، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من مراجعة للأبحاث في قواعد بيانات Medline وPubMed بالإضافة إلى مواقع مطوري معدات المختبرات. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التقنيات

الرقمية في مجال الأمراض توفر حلولاً لكل جزء من سير العمل في المختبرات التشريحية، مما يساهم في تطوير مختبرات رقمية بالكامل. وأوصت الدراسة بتكامل جميع مراحل البحث المرضي في منصة رقمية موحدة لتحسين التنسيق بين الأطباء والمتخصصين في الأمراض العامة والتنظيم الصحي والمرضى.

دراسة (Nadeem et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات الرعاية الصحية بأبعاده (طب الأسنان، التمريض، القبالة، التشخيص، الوراثة، الطب الشرعي) على تحسين دقة التشخيص وجودة رعاية المرضى والكفاءة التشغيلية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من مراجعة أدبية شاملة لمقالات من قواعد بيانات مثل PubMed/Medline و Scopus و Google Scholar. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود حاجة كبيرة لتسهيل تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل طب الأسنان والتمريض والقبالة، حيث يمكن أن يحسن النتائج المرضية ويعزز سير العمل ويخفف العبء عن مقدمي الرعاية الصحية. وأوصت الدراسة بتطوير برامج تدريب مخصصة، وتحسين البنية التحتية، ووضع أطر قانونية وأخلاقية قوية لتوجيه تبني الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية وضمان حماية خصوصية المرضى وأمان البيانات.

دراسة (Fragão–Marques & Ozben, 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التدخلات الصحية الرقمية بأبعاده (الرعاية الصحية المخصصة، أنظمة دعم القرار، التحول الرقمي في الرعاية الصحية) على تحسين الأداء وجودة الرعاية الصحية وتقليل التكلفة والنفايات، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي. وتكونت العينة من مراجعة للدراسات حول تطبيقات التحول الرقمي في الرعاية الصحية والمختبرات السريرية. وتوصلت نتائج

الدراسة إلى أن التدخلات الصحية الرقمية توفر رعاية موجهة للمريض على نطاق عالمي، كما تساهم في تحسين الأداء والجودة من خلال أنظمة دعم القرار. وأوصت الدراسة بتكامل الابتكارات الرقمية في النظام الصحي لضمان الاستدامة وتحقيق أقصى استفادة من الموارد.

دراسة (Hrustič, 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فوائد وتحديات التحول الرقمي في العالم العلمي بأبعاده (الأتمتة، ربط البيانات، الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي) على زيادة إنتاجية المختبرات وتسريع البحث العلمي، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من مراجعة للدراسات حول تطبيق التحول الرقمي في المختبرات العلمية والبحثية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يعزز من كفاءة العمليات المختبرية من خلال أتمتة الأعمال وتحليل البيانات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية وتسريع البحث العلمي. وأوصت الدراسة بتطوير حلول عملية جديدة لدمج التحول الرقمي في المختبرات، مع مراعاة التحديات التنظيمية والتقنية التي قد تواجهها المنظمات في تبني هذه التقنيات.

دراسة (Comeaga, 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فوائد وتحديات التحول الرقمي في العالم العلمي بأبعاده (الأتمتة، ربط البيانات، الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي) على زيادة إنتاجية المختبرات وتسريع البحث العلمي، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من مراجعة للدراسات حول تطبيق التحول الرقمي في المختبرات العلمية والبحثية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يعزز من كفاءة العمليات المختبرية من خلال أتمتة الأعمال وتحليل البيانات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية وتسريع البحث العلمي. وأوصت الدراسة بتطوير حلول

عملية جديدة لدمج التحول الرقمي في المختبرات، مع مراعاة التحديات التنظيمية والتقنية التي قد تواجهها المنظمات في تبني هذه التقنيات.

دراسة (Jovičić & Vitkus, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التوافق البيئي في تحول المختبرات السريرية نحو الرقمنة بأبعاده (الاتصال، سير العمل الشامل، التقنيات التحليلية المتقدمة) على تحسين الكفاءة والقدرة الرقمية للمختبرات، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من مراجعة للأبحاث والدراسات حول تطبيق التوافق البيئي في المختبرات السريرية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التوافق البيئي يلعب دورًا حاسمًا في الانتقال إلى الرقمنة من خلال تحسين الاتصال بين الأدوات البرمجية والأجهزة، مما يساعد الموظفين في التركيز على الأعمال الأكثر تعقيدًا وذات قيمة أكبر. وأوصت الدراسة بتطوير استراتيجيات فعالة لتطبيق التوافق البيئي في المختبرات السريرية مع تعزيز تمكين العاملين في استخدام الأدوات والبرمجيات الجديدة.

دراسة (Bachuk, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحول الرقمي في الرعاية الصحية بأبعاده (السجلات الطبية الإلكترونية، التلي ميديسين، الذكاء الاصطناعي، تحليلات البيانات الكبيرة) على تحسين الجودة والكفاءة وتقليل التكاليف، مع الحفاظ على التفاعل البشري ومعالجة الفوارق في المجتمعات المحرومة، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من دراسة تطبيق التحول الرقمي في الرعاية الصحية على المستوى العالمي والمحلي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يعزز التنسيق بين الخدمات الصحية، يقلل من الأخطاء التشخيصية والعلاجية، ويوفر تكاليف كبيرة، مع التأكيد على أهمية التفاعل البشري والاهتمام بتفاوت المهارات الرقمية بين الفئات المختلفة. وأوصت

الدراسة بتطوير استراتيجيات لتوسيع الوصول إلى الرعاية الصحية في المجتمعات المحرومة وضمان أن تكون الفوائد الرقمية شاملة لجميع الفئات.

دراسة (Zaharova et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحول الرقمي في الرعاية الصحية في روسيا بأبعاده (التكنولوجيا، التنظيم، التلي médecine، الذكاء الاصطناعي، البيانات الكبيرة، طب الـ P٤) على تحسين الكفاءة وجودة وفعالية الخدمات الصحية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي. وتكونت العينة من تحليل تطبيق التحول الرقمي في النظام الصحي الروسي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يعزز فعالية الخدمات الصحية من خلال التلي médecine، السجلات الطبية الإلكترونية، والذكاء الاصطناعي، مما يسهم في الانتقال من نموذج صحي تفاعلي إلى نموذج استباقي يعتمد على الوقاية والكشف المبكر والعلاج الشخصي. وأوصت الدراسة بتوسيع تطبيقات طب الـ P٤ في الرعاية الصحية لتحسين فعالية النظام وتقليل تكاليفه.

دراسة (Alabdali et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التقنيات الناشئة في الطب المخبري بأبعاده (الأتمتة، الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، وعلم الأمراض الرقمي) على تحسين دقة التشخيص، الكفاءة، وزيادة الإنتاجية في المختبرات الطبية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي. وتكونت العينة من مراجعة للأبحاث والدراسات الحالية حول هذه التقنيات في الطب المخبري. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التقنيات الناشئة حسّنت دقة التشخيص وكفاءته، ولكنها تتطلب استثمارات كبيرة وتدريب متخصص. وأوصت الدراسة بالتركيز على تطوير استراتيجيات للتعامل مع التحديات مثل التكاليف العالية واحتياجات التدريب، بالإضافة إلى مراعاة القضايا الأخلاقية المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات.

دراسة (Novitasari et al., 2025)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر التحول الرقمي وقدرات الموظفين على أداء موظفي قسم المختبرات والأشعة في مستشفى X، بأبعاده (التحول الرقمي، تكيف الموظفين مع التكنولوجيا، الأداء الوظيفي) على تحسين الكفاءة وجودة الأداء في الأقسام الطبية، واستخدمت الدراسة المنهج الكمي. وتكونت العينة من ٤٧ موظفًا في قسم المختبرات والأشعة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي وقدرات الموظفين يؤثران إيجابياً على أداء الموظفين، مع وجود بعض المجالات التي تحتاج للتحسين مثل تصحيح الأخطاء وتفسير البيانات الرقمية. وأوصت الدراسة بتعزيز مبادرات التحول الرقمي وتطوير مهارات الموظفين لتحسين الأداء في المستشفيات.

دراسة (Vidal-Alaball et al., 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحول الرقمي في قطاع الرعاية الصحية بأبعاده (التكنولوجيا الرقمية، تحديد الفجوة الرقمية، الصحة للجميع، التغطية الصحية الشاملة) على تحسين الوصول إلى الرعاية الصحية والوقاية من الطوارئ الصحية وضمان رفاهية مليار شخص حول العالم، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي الاستراتيجي. وتكونت العينة من عدد من المنظمات الصحية الدولية والمحلية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يعزز من الوصول إلى الحلول الصحية الرقمية، ويحد من التفاوتات الصحية المرتبطة بالعوامل الاجتماعية والتكنولوجية. وأوصت الدراسة بتطوير استراتيجيات شاملة للحد من الفجوة الرقمية وضمان استفادة جميع الأفراد من التكنولوجيا الرقمية في تحسين صحتهم ورفاهيتهم.

هدفت الدراسة إلى التعرف على التحول الرقمي في خدمات الرعاية الصحية والطب المخبري بأبعاده (التكنولوجيا المحمولة، تقنيات الاستشعار، منصات الإنترنت، الدفع الإلكتروني) على تحسين جودة وفعالية الوصول إلى الرعاية الصحية في المختبرات الطبية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتكونت العينة من عدد من المختبرات الطبية المتنوعة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحول الرقمي يمكن أن يحسن الوصول إلى الرعاية الصحية ويقلل من التكاليف ويزيد من الجودة، رغم وجود بعض العوائق مثل القلق بشأن الخصوصية والأمن السيبراني. وأوصت الدراسة بتطوير استراتيجيات واضحة للتعامل مع التحديات المرتبطة بالتحول الرقمي، مثل حماية البيانات وتعزيز التفاعل بين المهنيين الطبيين في النظام الرقمي.

الفجوة البحثية:

تتفق العديد من الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في التأكيد على تأثير التحول الرقمي في تحسين الكفاءة وجودة النتائج في المختبرات. على سبيل المثال، دراسة (Schwen et al., 2023) و (Medina–Moreira et al., 2022) أشارت إلى أن رقمنة المختبرات وتحسين التكنولوجيا في الرعاية الصحية يسهم بشكل مباشر في رفع الأداء وزيادة رضا العملاء، وهو ما يتماشى مع نتائج الدراسة الحالية التي تؤكد على دور الأتمتة والسجلات الطبية الإلكترونية في تحسين الكفاءة.

لكن في المقابل، هناك اختلاف في بعض الجوانب بين هذه الدراسات. فدراسة (Nadeem et al., 2024) و (Hrustič, 2022) تناولت تطبيق الذكاء الاصطناعي وأدوات التحليل المتقدم في مجالات أخرى مثل التمرريض وطب الأسنان، وهو ما لم تتطرق إليه الدراسة الحالية بشكل موسع، حيث ركزت

على جوانب الأتمتة وارتباطها بتقنيات محددة في المختبرات الطبية. كما أن بعض الدراسات مثل (Zaharova et al., 2024) و (Badrick & Loh, 2023) تناولت التحول الرقمي من منظور توسيع الوصول إلى الرعاية الصحية في المجتمعات المحرومة، بينما لم تركز الدراسة الحالية على هذه البُعد من التحول الرقمي.

أخيرًا، تجتمع الدراسات على أهمية التعامل مع تحديات التحول الرقمي مثل قضايا الخصوصية والأمن السيبراني كما في دراسة (Bachuk, 2024) ، لكن الدراسة الحالية تتفرد في تركيزها على أهمية تدريب الموظفين والتكيف مع التكنولوجيا كجزء أساسي من تحسين كفاءة المختبرات، وهو ما لا يتم التأكيد عليه بشكل كافٍ في بعض الدراسات السابقة مثل (Jovičić & Vitkus, 2023) التي تناولت دور التوافق البيني في الرقمنة دون التركيز على تأثير تدريب الموظفين بشكل منفصل.

المنطلقات النظرية للدراسة:

١. **التحول الرقمي:** يشير التحول الرقمي إلى استخدام التكنولوجيا الرقمية لتحسين وتحويل العمليات الإدارية والسريية في المؤسسات الصحية، بما في ذلك الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، وتحليل البيانات. يتم تطبيق هذه الأدوات الرقمية لتسريع الإجراءات وتقليل الأخطاء البشرية، وبالتالي تحسين كفاءة الخدمات الصحية.

وفقًا لدراسة (Lebedev et al., 2022) ، يُعد التحول الرقمي جزءًا أساسيًا من تطوير الخدمات الصحية ويشمل تكنولوجيا مثل السجلات الطبية الإلكترونية التي تساهم في تحسين التنسيق بين الأقسام المختلفة.

٢. **الأتمة:** تشير الأتمتة إلى استخدام الآلات والأنظمة الرقمية لأداء المهام التي كانت تُنفذ يدويًا

في المختبرات الطبية، مما يقلل من التدخل البشري في الإجراءات الروتينية مثل التحليل والقياس.

وفقًا لدراسة (Schwen et al., 2023)، تساعد الأتمتة في زيادة كفاءة المختبرات من خلال تقليل الأخطاء البشرية وتسريع العمليات.

٣. **السجلات الطبية الإلكترونية:** هي الأنظمة الرقمية التي تُستخدم لتخزين، إدارة، وتبادل المعلومات الطبية للمرضى بطريقة إلكترونية. توفر هذه السجلات سهولة الوصول إلى المعلومات الطبية الدقيقة في الوقت المناسب، مما يساهم في تحسين دقة التشخيص والعلاج. كما أشارت دراسة (Bachuk, 2024) إلى أن السجلات الطبية الإلكترونية تساهم في تحسين التنسيق بين الأطباء والمختبرات مما يزيد من الكفاءة التشغيلية.

٤. **تكنولوجيا المعلومات:** تشمل تكنولوجيا المعلومات استخدام الأنظمة الرقمية والشبكات لإدارة وتحليل البيانات في المؤسسات الصحية. تُستخدم هذه التكنولوجيا في تسهيل التواصل بين المختبرات الطبية والأطباء، وتحسين الوصول إلى المعلومات بسرعة وبدقة.

كما أفادت دراسة (Fragão-Marques & Ozben, 2022) بأن تكنولوجيا المعلومات تعزز من تحسين إدارة البيانات في المختبرات مما يؤدي إلى تحسين الأداء.

٥. **تحليل البيانات:** يشير تحليل البيانات إلى استخدام الأدوات الرقمية لتحليل البيانات الطبية المخزنة بهدف استخراج الأنماط أو الاتجاهات التي تساعد في تحسين اتخاذ القرارات الطبية. وفقًا لدراسة (Nadeem et al., 2024)، يمكن أن يساهم تحليل البيانات في زيادة دقة

التشخيص وتحسين سير العمل في المختبرات الطبية من خلال توفير رؤى أكثر دقة للممارسات الطبية.

التحول الرقمي في هذه الدراسة يتم تحديده على أنه دمج الأدوات الرقمية مثل الأتمتة والسجلات الطبية الإلكترونية وتحليل البيانات في عمليات المختبرات الطبية بهدف تحسين الكفاءة التشغيلية وجودة النتائج.

الأتمتة تعني استخدام الأنظمة الرقمية لأداء المهام الروتينية في المختبرات مثل التحليل والتفريغ البياني للنتائج.

السجلات الطبية الإلكترونية تشير إلى النظام الإلكتروني المستخدم لتخزين بيانات المرضى الطبية والوصول إليها بين الأقسام المختلفة في المستشفى أو المختبر.

تكنولوجيا المعلومات تشمل جميع الأنظمة الرقمية التي تُستخدم في المختبرات لربط الأدوات والأجهزة الطبية وتحليل البيانات المخزنة.

تحليل البيانات يتم من خلال استخدام أدوات تحليلية رقمية لتحليل البيانات الناتجة من الفحوصات المخبرية والتشخيصات بهدف تحسين قرارات العلاج.

المنهجية وطرق البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي، حيث تهدف إلى تحليل دور التحول الرقمي بأبعاده المختلفة (الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، تحليل البيانات) على تحسين

كفاءة المختبرات الطبية. تم اختيار هذا المنهج لأنه يسمح بفحص وتحليل البيانات المتعلقة باستخدام التقنيات الرقمية في المختبرات الطبية، ويشمل جمع البيانات المتعلقة بتطبيقات التحول الرقمي في هذا السياق، ودراسة تأثيراتها على تحسين الأداء وجودة الفحوصات المخبرية.

أدوات جمع البيانات:

ستعتمد الدراسة على الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث سيتم تصميم استبيان شامل لاستطلاع آراء العاملين في المختبرات الطبية بشأن تطبيقات التحول الرقمي في المختبرات، وسيتناول الاستبيان مجموعة من الأسئلة التي تهدف إلى قياس تأثير الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، وتحليل البيانات على كفاءة المختبرات الطبية وجودة الفحوصات، وسيتم تحكيم الاستبيان من قبل مختصين في المجال لضمان صدق وثبات الأداة، كما سيتم توزيعه إلكترونياً وورقياً على عينة الدراسة التي سيتم اختيارها وفق العينة الطبقية العشوائية. وسيتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للوصول إلى نتائج دقيقة وقابلة للتعميم.

الاساليب الإحصائية المستخدمة:

ستعتمد الدراسة على برنامج SPSS في تحليل البيانات الإحصائية، حيث سيتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار الفرضيات :

– الإحصاء الوصفي: سيتم استخدام التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري لوصف خصائص العينة وتحليل اتجاهات المشاركين.

- اختبار معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha): لقياس ثبات وموثوقية الاستبيان والتأكد من دقة أداة القياس.
- اختبار الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression Analysis): لتحليل تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع .
- اختبار الارتباط بيرسون (Pearson Correlation Test): لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرات الدراسة.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: تركز الدراسة بشكل رئيسي على تأثير التحول الرقمي بأبعاده (الأتمتة، السجلات الطبية الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، تحليل البيانات) على كفاءة المختبرات الطبية.
- الحدود الزمانية: يتم تطبيق الدراسة خلال الفترة الزمنية ٢٠٢٢-٢٠٢٥م.
- الحدود المكانية: سيتم تنفيذ الدراسة في المختبرات الطبية المحلية التي قامت بتطبيق التحول الرقمي في عملياتها في المملكة العربية السعودية.
- الحدود البشرية: سيتم تحديد العينة المشاركة في الدراسة من العاملين في المختبرات الطبية (مثل الأطباء والفنيين والعاملين الإداريين) الذين لهم خبرة عملية في تطبيق التحول الرقمي.

المراجع :

- Alabdali, D. H., Alsolami, E. A., AlSehli, O. O., Aldawsari, H. H., Alzain, B. M., Yamani, O. F., Alsharif, R. N., Endergiri, D. I. M., AL- Harthi, A. S., & A, A. A. (2024). Advancing Laboratory Medicine: A Review of Emerging Technologies and Their Impact on Diagnostic Accuracy and Efficiency. Journal of Ecohumanism, 3(8). <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.4856>
- Bachuk, O. (2024). Digital transformation in the health care system. Visnik Odes'kogo Nacional'nogo Unìversitetu, 29(3(101)). <https://doi.org/10.32782/2304-0920/3-101-6>
- Badrick, T., & Loh, T. P. (2023). Digital Disruption in Healthcare and its Impact on Laboratory Services. 42(1), 3–10. <https://doi.org/10.33176/aacb-21-00004>
- Comeaga, M. L. (2022). Digital transformation of the laboratories. 1268. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1268/1/012001>
- Fragão-Marques, M., & Ozben, T. (2022). Digital transformation and sustainability in healthcare and clinical laboratories. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 61(4), 627–633. <https://doi.org/10.1515/cclm-2022-1092>
- Hrustič, T. (2022). Digital transformation of the laboratories. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1268(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1268/1/012001>
- Jovičić, S., & Vitkus, D. (2023). Digital transformation towards the clinical laboratory of the future. Perspectives for the next decade. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 61(4), 567–569. <https://doi.org/10.1515/cclm-2023-0001>

- Lebedev, G., Shaderkin, I. A., Tertychny, A. S., Shaderkina, A. I., Antsiferova, E. O., & Lebedeva, N. A. (2022). Digital transformation of the pathological service as a way to improve the quality of medical care. *Russian Journal of Telemedicine and E-Health*, 8(1), 16–40. <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2022-8-1-16-40>
- Medina-Moreira, J., Lagos-Ortiz, K., & Sinche-Guzmán, A. (2022). Digital Transformation of Health Care Services: Médikal Case Study (pp. 75–89). https://doi.org/10.1007/978-3-031-19961-5_6
- Nadeem, N., Rashid, Z., Zafar, S. B., & Yousaf, M. Z. (2024). Digital Transformation in Healthcare - A Recent Progress and Applications of Artificial Intelligence in Healthcare (Preprint). <https://doi.org/10.2196/preprints.63885>
- Novitasari, D., Bangun, W., & Malinda, M. (2025). Transforming Healthcare Performance: The Intersection of Digital Innovation and Organizational Commitment in Laboratory and Radiology Departments. *International Journal of Social Science Humanity & Management Research*, 04(01). <https://doi.org/10.58806/ijsshmr.2025.v4i1n06>
- Schwen, L. O., Kiehl, T., Carvalho, R., Zerbe, N., & Homeyer, A. (2023). Digitization of Pathology Labs: A Review of Lessons Learned. *Laboratory Investigation*, 103(11), 100244. <https://doi.org/10.1016/j.labinv.2023.100244>
- Vidal-Alaball, J., Panadés Zafra, R., Escalé-Besa, A., & Acezat Oliva, J. (2023). Approach to digital transformation in healthcare to reduce the digital divide. *Atencion Primaria*, 55(9), 102626. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2023.102626>
- Zaharova, E., Abesalashvili, M. Z., & Ordynskaya, M. E. (2024). Digital transformation of healthcare: technological and organizational aspects.

Московский Экономический Журнал, 21–34.
https://doi.org/10.55186/2413046x_2024_9_8_341

Mid–Ocean University

College of Management

Healthcare Management Major



**The Role of Digital Transformation in Improving the
Efficiency of Medical Laboratories in Hospitals: An
Applied Study**

Preparation:

Ali Mohammed Ali Nemri

242002205

Supervision:

Dr. Al faisal Abdelhameed Mohamed

Dr. Fayez Ali Jrad

1446 – 2025