

Final Project 2

Code: MGM 496–PMG496

Project Template

Faculty of Management
Midocean University

تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض من خلال مختبرات

الفحص الجيني المتقدم: دراسة تطبيقية على المستشفيات

الحكومية بالمملكة العربية السعودية

اسم الطالبة

وفاء موسى عجيبى

221000926

إشراف

د. عبدالرحيم نادر

عضو هيئة التدريس - كلية الإدارة - جامعة ميد أوشن

2025 - 1447



إِهْدَاء

وصلت رحلتي الجامعية إلى نهايتها بعد تعب ومشقة، وها أنا
اختتم بحث تخرجي بكل همة ونشاط ما كنت لأفعل لولا فضل الله فالحمد
الله عند البدء وعند الختام

أهدي هذا الجهد المتواضع

إلى من منحاني روح الحياة واضاء لي عتمة الدنيا، إلى من كانا
سببا في وجودي بعد الله وسببا في اشعال وقود همتي ويغمراني
بدعواتهم الصادقة، إلى من غرسا في حب العلم والتعلم، إلى من حبهم
يعلو فوق كل حب، إلى من ساندوني ووفروا لي سبل السعادة والنجاح
إلى والدي حفظهم الله



نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي.

والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلي الأستاذ الدكتور

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميد أوشن

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

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

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

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تحليل ثلاثة أبعاد رئيسية: دقة التشخيص الجيني، والتكامل مع النظم الصحية، والجدوى الاقتصادية للفحص الجيني. اعتمدت الدراسة على المنهج الكمي التحليلي، حيث تم تصميم استبانة ميدانية وزعت على عينة طبقية عشوائية مكونة من (240) من العاملين في المختبرات والأقسام ذات الصلة، واستُرْجعت منها (221) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي.

أظهرت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.005$) لتوظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، حيث تبين أن بُعد "دقة التشخيص الجيني" كان الأعلى تأثيراً، يليه "التكامل مع النظم الصحية"، ثم "الجدوى الاقتصادية".

وخلصت الدراسة إلى جملة من التوصيات أبرزها: ضرورة دمج نتائج الفحص الجيني في السجلات الطبية الرقمية، وتوفير برامج تدريبية للعاملين في المختبرات الجينية، وتعزيز الشراكات البحثية في المجال الجينومي، إضافة إلى سن أطر تنظيمية لحماية خصوصية البيانات الجينية.

الكلمات المفتاحية: الفحص الجيني المتقدم، الكشف المبكر عن الأمراض، دقة التشخيص الجيني، التكامل الصحي، الجدوى الاقتصادية، المستشفيات الحكومية، الطب الوقائي، المملكة العربية السعودية.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
ه.....	المستخلص
و.....	قائمة المحتويات
ط.....	قائمة الجداول
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.1.....	1.1 المقدمة
2.....	2.1 مشكلة البحث:
3.....	3.1 أهمية البحث:
4.....	4.1 أهداف البحث:
5.....	5.1 تساؤلات البحث:
6.....	6.1 فرضيات البحث:
7.....	7.1 المنطلقات النظرية للبحث:
8.....	8.1 منهج البحث:
9.....	9.1 مصادر البيانات:
10.....	10.1 أدوات الدراسة:
11.....	11.1 الأساليب الإحصائية المتبعة
12.....	12.1 نموذج الدراسة:
13.....	13.1 حدود البحث:

14	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
33	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
33	1.3 المقدمة
33	2.3 التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث
35	3.3 تصميم البحث (بصلة البحثي)
36	4.3 مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات
37	5.3 طريقة جمع البيانات
38	6.3 أنواع البيانات
39	7.3 إجراءات التحليل الإحصائي
43	8.3 صدق الأداة (Validity of the Instrument)
44	9.3 ثبات الأداة (Reliability of the Instrument)
45	10.3 الخاتمة
47	الفصل الرابع: تحليل البيانات ونتائج الدراسة
47	1.4 مقدمة
47	2.4 الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة
49	3.4 التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل
54	4.4 التحليل الوصفي لفقرات المتغير التابع
57	5.4 اختبار فرضيات الدراسة
64	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات
64	1.5 تمهيد
64	2.5 مناقشة النتائج الوصفية
66	3.5 التوصيات

68	 Abstract
69	 قائمة المراجع:
73	 الملاحق
74	 استمارة استبيان

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
39	جدول (1) أدوات البحث المستخدمة في الدراسة	1.
42	جدول (2): مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل	2.
43	جدول (3): معاملات الثبات (ألفا كرونباخ) لأبعاد الاستبانة	3.
45	الجدول (4) الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة	4.
47	جدول (5): التحليل الوصفي لفقرات بُعد دقة التشخيص الجيني (n = 221)	5.
49	جدول (6): التحليل الوصفي لفقرات بُعد التكامل مع النظم الصحية (n = 221)	6.
51	جدول (7): التحليل الوصفي لفقرات بُعد الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني (n = 221)	7.
53	جدول (8): التحليل الوصفي لفقرات المتغير التابع (n = 221)	8.
56	جدول (9): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد توظيف الفحص الجيني على الكشف المبكر عن الأمراض	9.
58	جدول (10): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر دقة التشخيص الجيني على الكشف المبكر	10.

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
59	جدول (11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التكامل مع النظم الصحية على الكشف المبكر	.11
61	جدول (12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الجدوى الاقتصادية على الكشف المبكر	.12

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

يمثل التقدم في العلوم الطبية والتكنولوجيا الحيوية أحد الركائز الأساسية في تحسين جودة الرعاية الصحية، حيث شهدت العقود الأخيرة تطورًا متسارعًا في تقنيات الفحص والتشخيص، مما ساهم في تعزيز قدرة المنظومات الصحية على تقديم خدمات طبية أكثر دقة وكفاءة، وفي هذا السياق، يعد الكشف المبكر عن الأمراض أحد الجوانب الحيوية في المجال الطبي، لما له من تأثير مباشر على تحسين معدلات الشفاء وتقليل المضاعفات الصحية، حيث تعتمد النظم الصحية المتقدمة على استراتيجيات تعتمد على التحليل الدقيق للبيانات البيولوجية بهدف التنبؤ بالأمراض قبل ظهور أعراضها، مما يسمح بالتدخل العلاجي في مراحل مبكرة ويقلل من الأعباء الصحية والاقتصادية على المجتمعات (Mahara et al., 2023).

ومن بين الابتكارات البارزة في هذا المجال برزت تقنيات الفحص الجيني المتقدم كأداة فعالة في تحديد القابلية الوراثية للأمراض، وتحليل الطفرات الجينية المرتبطة بمختلف الحالات المرضية، مما يساهم في تحسين استراتيجيات الوقاية والتشخيص والعلاج، وقد أصبحت هذه التقنيات ركيزة أساسية في تطوير الطب الشخصي، الذي يعتمد على تقديم علاجات مخصصة وفقًا للتركيب الجيني للفرد، مما يزيد من فاعلية التدخلات الطبية ويقلل من احتمالات فشل العلاج التقليدي، ومع تزايد الاعتماد على هذه التقنيات، تسعى العديد من الدول إلى دمج الفحص الجيني ضمن سياساتها الصحية، لضمان تقديم خدمات طبية قائمة على الأدلة العلمية الدقيقة (Janrao et al., 2024).

وفي المملكة العربية السعودية، تماشياً مع رؤية 2030 الهادفة إلى تطوير القطاع الصحي وتحقيق أعلى مستويات الجودة في الخدمات الطبية، تبنت المستشفيات الحكومية تقنيات الفحص الجيني المتقدم كجزء من استراتيجياتها لتعزيز الكشف المبكر عن الأمراض وتحسين الرعاية الصحية المقدمة للمواطنين، ومع ذلك، فإن نجاح هذه التقنيات يعتمد على عدة عوامل، من بينها كفاءة البنية التحتية الطبية، ومدى جاهزية المختبرات، ومستوى الوعي لدى الكوادر الصحية حول آليات تطبيق الفحص الجيني في التشخيص والعلاج (Liu et al., 2023).

بناءً على ذلك، تسعى الدراسة إلى التركيز على أثر تقنيات الفحص الجيني المتقدم في تحسين قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تحليل مدى فاعلية هذه التقنيات، والعوامل المؤثرة في تطبيقها، وأثرها على تحسين جودة التشخيص والعلاج، ومن خلال هذه الدراسة، سيتم تقديم رؤية شاملة حول الدور الذي تلعبه المختبرات الطبية المتقدمة في تعزيز المنظومة الصحية، مما يسهم في دعم استراتيجيات تطوير الخدمات الطبية والارتقاء بمستوى الرعاية الصحية في المملكة.

2.1 مشكلة البحث:

يشكل الكشف المبكر عن الأمراض أحد الركائز الأساسية في تحسين جودة الرعاية الصحية وتقليل معدلات انتشار الأمراض المزمنة والمعدية، مما يساهم في خفض التكاليف العلاجية وتحسين نوعية الحياة. ومع التطورات السريعة في تقنيات الفحص الجيني المتقدم، أصبحت هذه التقنيات توفر إمكانية تشخيص الاستعداد الوراثي للأمراض، مما يعزز فرص التدخل الطبي المبكر. ورغم الجهود المبذولة من قبل المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية لتبني هذه التقنيات، لا تزال هناك تحديات متعددة تتعلق بمدى فاعليتها، وتكاملها

مع النظام الصحي القائم، ومدى توفر البنية التحتية والتجهيزات التقنية اللازمة لدعم استخدامها بكفاءة.

علاوة على ذلك، يواجه تطبيق الفحص الجيني المتقدم عقبات ترتبط بمدى جاهزية الكوادر الطبية وقدرتهم على تفسير نتائج الفحوصات الجينية بدقة، إضافة إلى الجوانب الأخلاقية والقانونية المتعلقة باستخدام هذه البيانات في اتخاذ القرارات العلاجية. ومن هنا، تبرز الإشكالية البحثية حول مدى قدرة المستشفيات الحكومية على توظيف تقنيات الفحص الجيني المتقدم لتعزيز الكشف المبكر عن الأمراض، وما العوامل التي قد تعيق أو تدعم فاعلية تطبيقها في المنظومة الصحية. وبالتالي، يسعى هذا البحث إلى دراسة هذه الإشكالية بشكل منهجي، من خلال تحليل الأبعاد المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات، وتقييم أثرها على منظومة الرعاية الصحية في المملكة.

ومن هنا يمكن بلورة مشكلة البحث الحالي في التساؤل الرئيس التالي:

"إلى أي مدى يسهم توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض؟"

3.1 أهمية البحث:

أ) الأهمية العلمية

تسهم هذه الدراسة في تطوير الإطار النظري المتعلق بتوظيف تقنيات الفحص الجيني المتقدم في الكشف المبكر عن الأمراض، حيث تقدم نموذجاً مفاهيمياً يوضح العلاقة بين استخدام المختبرات الجينية المتطورة ومدى تأثيرها على تحسين جودة الرعاية الصحية في المستشفيات الحكومية. كما تساعد الدراسة في توضيح الأبعاد المختلفة للفحص الجيني، بما

في ذلك تطوير البنية التحتية المخبرية، وتعزيز دقة التشخيص، وتحسين كفاءة خطط العلاج، مما يسهم في توفير فهم أعمق لكيفية توظيف هذه التقنيات في الحد من انتشار الأمراض وتحسين معدلات الشفاء.

بالإضافة إلى ذلك، تساهم الدراسة في سد الفجوة بين البحث الأكاديمي والتطبيق العملي من خلال تقديم تحليل علمي يستند إلى بيانات ميدانية من المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية، مما يعزز من موثوقية النتائج البحثية ويجعلها ذات قيمة للباحثين والمتخصصين في المجال الصحي. كما يمكن الاستفادة من نتائج الدراسة في تطوير السياسات الصحية المتعلقة بالكشف المبكر عن الأمراض، مما يسهم في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى ويعزز من كفاءة القطاع الصحي على المستوى الوطني.

(ب) الأهمية العملية

على الصعيد العملي، فإن تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض من خلال مختبرات الفحص الجيني المتقدم يمثل خطوة جوهرية في تحسين جودة الرعاية الصحية وتقليل العبء على الأنظمة الطبية. إذ يتيح استخدام الفحص الجيني الدقيق إمكانية التشخيص المبكر للأمراض الوراثية والمزمنة، مما يساهم في وضع خطط علاجية وقائية أكثر كفاءة، وتقليل الحاجة إلى التدخلات الطبية المتأخرة، وتخفيف الأعباء المالية المرتبطة بعلاج المراحل المتقدمة من الأمراض. كما أن اعتماد هذه التقنيات يسهم في تحسين التكامل بين مختلف الجهات الصحية، بما في ذلك المستشفيات، ومراكز الأبحاث، والمؤسسات الصحية الحكومية، مما يعزز مستوى التنسيق وسرعة اتخاذ القرارات الطبية المناسبة.

كما أن نجاح تطبيق الفحص الجيني يعتمد على تأهيل الكوادر الطبية والمخبرية، وتوفير التدريب المستمر للأطباء والمتخصصين في علم الوراثة، إضافة إلى وضع سياسات

تنظيمية مرنة تدعم الاستفادة القصوى من هذه التقنيات. ومن خلال تطبيق حلول الفحص الجيني المتكاملة، يمكن تحقيق تحسين كبير في دقة التشخيص، مما ينعكس إيجابياً على معدلات الشفاء وتقليل نسبة الأخطاء الطبية، فضلاً عن تعزيز القدرة على التنبؤ بمخاطر الأمراض الوراثية والمعدية والتخطيط المسبق لمواجهتها.

علاوة على ذلك، فإن استخدام الفحص الجيني في المستشفيات الحكومية لا يسهم فقط في رفع جودة الخدمات الصحية، بل يعزز من قدرة صناع القرار في القطاع الصحي على تبني استراتيجيات قائمة على البيانات الدقيقة، مما يضمن تطوير خطط صحية مستدامة تعتمد على الوقاية أكثر من العلاج. وهذا بدوره يعزز من كفاءة النظام الصحي الوطني، ويوفر بيئة طبية أكثر تطوراً تضمن تحسين نوعية الحياة للمجتمع السعودي بأسره.

4.1 أهداف البحث:

إن الهدف الرئيس والمحوري لهذا البحث يتمثل في محاولة التعرف على مدى تأثير توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية، ويمكن تحديد الأهداف الفرعية للدراسة على النحو الآتي:

- (1) بيان أثر دقة التشخيص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية.
- (2) بيان أثر التكامل مع النظم الصحية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية.
- (3) بيان أثر الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية.

5.1 تساؤلات البحث:

"إلى أي مدى يسهم توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض؟"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية:

- 1) ما أثر دقة التشخيص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية؟
- 2) ما أثر التكامل مع النظم الصحية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية؟
- 3) ما أثر الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية؟

6.1 فرضيات البحث:

الفرضية الرئيسية الأولى: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \geq 0.005$) لتوظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، وينبثق من هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الآتية:

- 1) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \geq 0.005$) لدقة التشخيص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية.

(2) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنويه ($\alpha 0.005$) للتكامل مع النظم الصحية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية.

(3) لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنويه ($\alpha 0.005$) للجدوى الاقتصادية للفحص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية .

7.1 المنطلقات النظرية للبحث:

تعتمد هذه الدراسة على مجموعة من النظريات التي تسهم في بناء الإطار النظري لفهم دور مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، حيث تساعد هذه النظريات في تحليل كيفية تأثير التكنولوجيا والتطور العلمي في تحسين دقة التشخيص وتطوير استراتيجيات الرعاية الصحية الوقائية، ومن بين هذه النظريات:

1- النظرية المعرفية

تركز النظرية المعرفية على كيفية اكتساب المعرفة وتنظيمها واستخدامها في اتخاذ القرارات، وهو ما يرتبط بشكل مباشر بتطبيق تقنيات الفحص الجيني المتقدم، إذ تعتمد هذه المختبرات على تحليل البيانات الوراثية والمعلومات السريرية لتحديد المخاطر الصحية المحتملة بدقة عالية. وتوفر هذه التكنولوجيا الحديثة إطاراً معرفياً متطوراً يساعد على تحسين جودة التشخيص واتخاذ القرارات الطبية بناءً على بيانات دقيقة ومستندة إلى الأدلة.

في سياق الكشف المبكر عن الأمراض، تعزز هذه النظرية فهم كيفية جمع وتحليل البيانات الجينية المتعلقة بالمرضى، مثل الطفرات الوراثية المرتبطة بالأمراض المزمنة أو

الاستعداد الوراثي للإصابة بأنواع معينة من السرطان، مما يساهم في تطوير استراتيجيات علاجية وقائية وتقليل المخاطر الصحية. كما أن استخدام التحليلات الجينية في تقييم مدى فاعلية الأدوية بناءً على التكوين الوراثي للفرد يساعد في تحسين خطط العلاج المخصصة، مما يؤدي إلى تقليل المضاعفات وتحسين جودة الرعاية الصحية.

علاوة على ذلك، تسهم هذه النظرية في تفسير دور الفحص الجيني في تعزيز المعرفة الطبية واتخاذ قرارات مستنيرة، حيث يساهم الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة في تحسين كفاءة التشخيص وتحديد الحالات ذات الخطورة العالية في وقت مبكر، كما أن تدريب الكوادر الطبية على فهم وتفسير نتائج الفحوص الجينية يعزز من دقة التشخيص ويضمن تقديم رعاية صحية متقدمة تتماشى مع أحدث التطورات العلمية.

2- النظرية البنائية

تقدم النظرية البنائية إطارًا لفهم كيفية تطوير المعرفة وتحسينها من خلال التفاعل المستمر مع المستجدات والتحديات العلمية، حيث تركز هذه النظرية على أهمية التعلم التراكمي في تحسين الأداء الطبي وتعزيز دقة التشخيص، وهو ما ينطبق بشكل مباشر على مختبرات الفحص الجيني، إذ تعتمد هذه المختبرات على مراجعة وتحليل النتائج السابقة لتطوير استراتيجيات تشخيصية وعلاجية أكثر دقة وفعالية.

في هذه الدراسة، تسهم النظرية البنائية في تفسير كيفية تحسين تقنيات الفحص الجيني استنادًا إلى الأبحاث والتجارب السابقة، حيث يتم الاستفادة من التحليلات الجينية للمرضى على مدار السنوات لاكتشاف أنماط جديدة في الأمراض الوراثية، مما يمكن الأطباء والباحثين من تطوير طرق تشخيص وعلاج أكثر كفاءة، كما أن تطبيق هذه النظرية يساعد في فهم

آليات التكيف مع المستجدات العلمية، مثل إدخال تقنيات التحرير الجيني أو استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الوراثية.

إضافة إلى ذلك، تبرز أهمية النظرية البنائية في تعزيز التعاون بين الجهات المعنية، مثل المستشفيات الحكومية، ومراكز الأبحاث الطبية، وشركات التكنولوجيا الحيوية، حيث يساهم هذا التعاون في بناء قاعدة معرفية قائمة على البيانات التراكمية حول الأنماط الوراثية للأمراض، مما يعزز من قدرة المؤسسات الصحية على تطوير سياسات وقائية أكثر فاعلية، وضمان تحسين جودة التشخيص والعلاج.

بناءً على هذه المنطلقات النظرية، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل دور مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، من خلال فهم كيفية توظيف المعرفة وتحليل البيانات الوراثية في تطوير استراتيجيات طبية دقيقة، مما يساهم في تحسين جودة الرعاية الصحية والحد من مخاطر الأمراض الوراثية والمزمنة.

8.1 منهج البحث:

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة دور تقنيات الفحص الجيني المتقدم في تحسين استراتيجيات الكشف المبكر عن الأمراض، حيث يهدف هذا المنهج إلى تقديم وصف دقيق لكيفية تأثير هذه التقنيات على دقة التشخيص واتخاذ القرارات الطبية، وذلك من خلال تحليل البيانات والمعلومات التي سيتم جمعها من عينة البحث، والتي تشمل الأطباء المتخصصين، الباحثين في مجال الجينات، والمسؤولين عن المختبرات الطبية المتقدمة.

سيتم جمع البيانات باستخدام استبيانات موجهة تتضمن مجموعة من الأسئلة المصممة لقياس أبعاد تطبيق تقنيات الفحص الجيني، والتي تشمل: (دقة التشخيص الجيني، التكامل مع النظم الصحية، الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني)، حيث سيساهم هذا الاستبيان في تقديم

قياسات كمية دقيقة حول مدى تأثير هذه التقنيات على تحسين الكشف المبكر عن الأمراض وتطوير خطط العلاج الوقائية، كما سيتم تحليل البيانات باستخدام أدوات إحصائية متقدمة لاستكشاف العلاقات بين استخدام الفحص الجيني ومستوى دقة التشخيص الطبي.

إلى جانب ذلك، سيتم اعتماد المنهج النوعي من خلال إجراء مقابلات فردية معمقة مع خبراء في علم الجينات، وأخصائي التشخيص الطبي، ومديري المختبرات الطبية المتقدمة، وذلك بهدف تقديم فهم أعمق لكيفية تطبيق تقنيات الفحص الجيني ومدى تأثيرها على تحسين جودة التشخيص الطبي. كما ستتيح هذه المقابلات جمع بيانات نوعية حول تجارب المختصين ورؤيتهم حول فاعلية هذه التقنيات في تعزيز التشخيص المبكر وتقديم رعاية صحية دقيقة وفعالة.

9.1 مصادر البيانات:

يعتمد البحث على مصدرين أساسيين في جمع البيانات والمعلومات كما يلي:

★ المصادر الثانوية:

وتتمثل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث بالإضافة إلى الاعتماد على الأبحاث والدراسات السابقة والدراسات السابقة ذات العلاقة بالموضوع التي بحثت الإنشائية إلى جانب الدوريات والرسائل الجامعية التي تناولت موضوع الدراسة، لمعرفة الأسس والطرق العلمية السليمة في كتابة الدراسات وكذلك أخذ تصور عام عن آخر المستجدات التي حدثت في موضوعات الدراسة الحالية والتي تتميز بالتغير والتطور المستمر.

★ المصادر الأولية:

اعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية في جمع البيانات من مصادرها والتي تم تصميمها خصيصاً لهذا الغرض على Google Forms وإرسال رابطها إلى مجتمع البحث.

10.1 أدوات الدراسة:

تعرف أداة البحث بأنها "الوسيلة التي تتم بواسطتها عملية جمع البيانات بهدف الإجابة عن تساؤلاته، وسيعتمد الباحثين في جمع البيانات على الاستبانة، والتي تُعرف بأنها "صيغة محددة من الفقرات والأسئلة تهدف إلى جمع البيانات من أفراد البحث"

11.1 الأساليب الإحصائية المتبعة

تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) في هذه الدراسة لإجراء التحليل الوصفي واختبار الفرضيات باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

→ الإحصاء الوصفي:

- التكرارات والنسب المئوية: تم استخدامها لتقديم توزيعات التكرار والنسب المئوية لخصائص أفراد العينة وإجاباتهم على استبانة الدراسة.
- الوسط الحسابي: تم استخدامه كمقياس للنزعة المركزية لتقدير المتوسط الحسابي لإجابات أفراد العينة على أسئلة الاستبانة.
- الانحراف المعياري: تم استخدامه كمقياس للتشتت لتقدير الانحراف في إجابات أفراد العينة حول المتوسط الحسابي.

→ الإحصاء التحليلي:

- تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression): تم استخدامه لاختبار تأثير مجموعة من المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

– تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Regression): تم استخدامه لاختبار

تأثير متغير مستقل على المتغير التابع.

– اختبار التوزيع الطبيعي (Kurtosis Test): تم استخدامه لاختبار مدى انحراف

التوزيع عن التوزيع الطبيعي.

12.1 نموذج الدراسة:

والذي يتضمن تحليل مدى تأثير توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز

قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية،

ويتضمن المتغيرات التالية:

★ المتغير المستقل: مختبرات الفحص الجيني المتقدم بأبعاده: (دقة التشخيص الجيني،

التكامل مع النظم الصحية، الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني).

★ المتغير التابع: تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض.

13.1 حدود البحث:

★ الحدود الزمانية: يدور نطاق الدراسة خلال عام 2025.

★ الحدود المكانية: تقتصر الدراسة على المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية.

★ الحدود الموضوعية: يتضمن تحليل مدى تأثير توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية.

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

☑ دراسة (Gupta(2024

هدفت الدراسة إلى استكشاف دور المؤشرات الحيوية في الاكتشاف المبكر للأمراض، مع التركيز على التقدم في الطب التنبؤي واختبارات التشخيص، حيث سعت إلى تحليل كيفية مساهمة المؤشرات الحيوية في تحسين التشخيص المبكر، وتقليل معدلات الوفيات، وتعزيز استراتيجيات العلاج الشخصي، كما هدفت إلى تحديد التحديات المرتبطة باستخدام هذه المؤشرات في التطبيقات السريرية، بالإضافة إلى تقييم فعالية التقنيات الحديثة في تحسين دقة الاختبارات التشخيصية وتقليل نسبة الخطأ فيها، مما يسهم في تحسين جودة الرعاية الصحية وتحقيق نتائج علاجية أكثر فعالية للمرضى، خاصة في الأمراض المزمنة والمستعصية مثل السرطان وأمراض القلب.

حيث المتغير المستقل هو المؤشرات الحيوية، وتشمل أبعاده التحليل الجزيئي، والتصوير الطبي المتقدم، والتقنيات الجينية الحديثة، إذ تمثل هذه الأبعاد العناصر الأساسية في قياس التغيرات البيولوجية داخل الجسم التي يمكن أن تشير إلى وجود المرض في مراحله الأولى، أما المتغير التابع فهو التشخيص المبكر للأمراض، والذي يتم تقييمه من خلال مدى دقة الكشف عن الأمراض قبل ظهور الأعراض السريرية، وقدرة هذه التقنيات على تحسين خطط العلاج وتقليل الحاجة إلى التدخلات الطبية المتأخرة.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع وتحليل البيانات من الدراسات السابقة والتجارب السريرية الحديثة المتعلقة باستخدام المؤشرات الحيوية في التشخيص المبكر، كما استخدمت منهجية تحليل المحتوى لمراجعة الأبحاث العلمية المنشورة

في المجالات الطبية المرموقة، إلى جانب إجراء تحليل مقارنة بين تقنيات التشخيص المختلفة ومدى فعاليتها بناءً على معدلات النجاح والدقة المثبتة في الدراسات السريرية.

وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام المؤشرات الحيوية قد أدى إلى تحسين دقة التشخيص المبكر وتقليل التأخير في تقديم الرعاية الصحية للمرضى، كما أوضحت أن التقنيات الجينية الحديثة والتصوير الطبي المتقدم ساهمت في رفع معدلات الكشف عن الأمراض في مراحلها الأولية، مما زاد من فرص التدخل العلاجي المبكر وتحسين نتائج العلاج، كما أشارت الدراسة إلى أن هناك تحديات تتعلق بالتكلفة العالية لبعض هذه التقنيات، إلى جانب الحاجة إلى تطوير أنظمة متكاملة لتحليل البيانات الحيوية بكفاءة، بالإضافة إلى ضرورة تحقيق دقة أعلى في التشخيص من خلال دمج أكثر من نوع من المؤشرات الحيوية مع تقنيات الذكاء الاصطناعي.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمار في تطوير تقنيات المؤشرات الحيوية وجعلها أكثر كفاءة وأقل تكلفة، كما شددت على أهمية التعاون بين المؤسسات البحثية والشركات المتخصصة في تطوير تقنيات تشخيصية حديثة تعتمد على الذكاء الاصطناعي، كما دعت إلى وضع لوائح تنظيمية واضحة لضمان دقة وموثوقية استخدام المؤشرات الحيوية في التطبيقات السريرية، إضافة إلى ضرورة زيادة التوعية لدى مقدمي الرعاية الصحية حول أهمية التشخيص المبكر باستخدام هذه التقنيات.

☑ دراسة (Algusheri (2024

هدفت الدراسة إلى استكشاف الابتكارات الحديثة في التشخيص الجزيئي ودورها في تحسين أداء المختبرات السريرية، حيث ركزت على التقدم التكنولوجي في أدوات التشخيص الجزيئي ومدى تأثيرها على دقة وسرعة التشخيص، كما سعت إلى تحليل التحديات التي تواجه المختبرات السريرية في تبني هذه الابتكارات، بما في ذلك القيود التقنية والتكاليف المرتفعة

ومتطلبات التنظيم، بالإضافة إلى تقييم مدى كفاءة هذه التقنيات في الكشف عن الأمراض الوراثية والمعدية، مما يسهم في تحسين جودة الرعاية الصحية وتطوير استراتيجيات علاج أكثر فاعلية للمرضى.

حيث المتغير المستقل هو الابتكارات في التشخيص الجزيئي، وتشمل أبعاده تكنولوجيا تفاعل البوليميراز المتسلسل (PCR) المتقدمة، والتسلسل الجيني عالي الإنتاجية، والتشخيصات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، إذ تمثل هذه الأبعاد العناصر الأساسية في تطوير تقنيات أكثر دقة وكفاءة في تحليل العينات البيولوجية واستخراج البيانات الجينية، أما المتغير التابع فهو أداء المختبرات السريرية، والذي يتم قياسه من خلال مدى تحسين سرعة التشخيص، وتقليل معدلات الأخطاء، وتعزيز القدرة على اكتشاف الأمراض في مراحلها المبكرة.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع وتحليل البيانات من الدراسات السابقة والمقالات العلمية المنشورة حول التطورات الحديثة في التشخيص الجزيئي، كما استخدمت تحليل المحتوى لمراجعة الأبحاث المتعلقة بكفاءة ودقة هذه التقنيات، إلى جانب تحليل مقارنة بين طرق التشخيص التقليدية والحديثة لتحديد الفجوات القائمة وإمكانيات التطوير المستقبلية.

وتوصلت الدراسة إلى أن الابتكارات في التشخيص الجزيئي أسهمت بشكل كبير في تحسين كفاءة المختبرات السريرية، حيث ساعدت تقنيات التسلسل الجيني الحديثة على تقليل زمن التشخيص وتحسين دقة الكشف عن الطفرات الوراثية، كما أظهرت الدراسة أن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الجينية ساعد في تقليل الأخطاء البشرية وزيادة موثوقية التشخيصات، ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى وجود تحديات بارزة، مثل ارتفاع تكاليف

المعدات والمواد الاستهلاكية، وضرورة تدريب المتخصصين في المختبرات على استخدام هذه التقنيات بكفاءة، بالإضافة إلى التحديات المرتبطة بالامتثال للمعايير التنظيمية المختلفة. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمارات في تطوير تقنيات التشخيص الجزيئي وجعلها أكثر سهولة في الاستخدام وأقل تكلفة، كما شددت على أهمية توفير برامج تدريبية مكثفة للعاملين في المختبرات السريرية لضمان الاستخدام الأمثل لهذه التقنيات، كما دعت إلى تعزيز التعاون بين المؤسسات البحثية والمختبرات السريرية لتطوير حلول مبتكرة تتناسب مع الاحتياجات الفعلية في تشخيص الأمراض المختلفة.

✓ دراسة (Nambiar & Alwarsamy (2024)

هدفت الدراسة إلى استكشاف التقنيات الجزيئية المتقدمة المستخدمة في الكشف عن الاضطرابات الجينية، حيث ركزت على تحليل فعالية هذه التقنيات في التشخيص المبكر للأمراض الوراثية، ومدى مساهمتها في تحسين الدقة التشخيصية وتقليل الأخطاء الطبية، كما سعت إلى تقييم التحديات المرتبطة باستخدام هذه التقنيات، مثل التكلفة المرتفعة، وتعقيد عمليات التحليل، والحاجة إلى أطر تنظيمية واضحة لضمان دقة النتائج، بالإضافة إلى دراسة تأثير التطورات في مجال علم الوراثة الجزيئي على استراتيجيات العلاج الشخصي للمرضى. حيث المتغير المستقل هو التقنيات الجزيئية المتقدمة، وتشمل أبعاده تفاعل البوليميراز المتسلسل الرقمي (dPCR)، والتسلسل الجيني من الجيل الثالث، وتقنيات التحرير الجيني مثل CRISPR، حيث تمثل هذه الأبعاد أدوات رئيسية في تحسين التشخيص المبكر والدقيق للاضطرابات الوراثية، أما المتغير التابع فهو الكشف عن الاضطرابات الجينية، والذي يتم قياسه من خلال مدى دقة التشخيص، وسرعة اكتشاف الطفرات الوراثية، وقدرة هذه التقنيات على التنبؤ بالمخاطر الصحية المحتملة لدى الأفراد.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع وتحليل البيانات من الأبحاث الحديثة حول تقنيات التشخيص الجزيئي المتقدمة، كما استخدمت مراجعة الأدبيات العلمية لتقييم فعالية التقنيات المختلفة في تحديد الطفرات الوراثية، إلى جانب إجراء مقارنة بين طرق التشخيص التقليدية والحديثة من حيث الدقة والكفاءة والتكلفة، مما يساعد في تقديم فهم شامل لتطورات هذا المجال.

وتوصلت الدراسة إلى أن التقنيات الجزيئية المتقدمة أسهمت بشكل كبير في تحسين دقة وسرعة تشخيص الاضطرابات الجينية، حيث أظهرت نتائج الأبحاث أن تقنية التسلسل الجيني من الجيل الثالث توفر دقة أعلى مقارنة بالأساليب التقليدية، مما يسهم في تقليل الأخطاء وتحسين استراتيجيات العلاج، كما أشارت الدراسة إلى أن تقنية CRISPR تتيح فرصاً جديدة لتحرير الجينات المصابة، مما قد يساعد في تطوير علاجات جينية مستقبلية، ومع ذلك، حددت الدراسة تحديات رئيسية، مثل ارتفاع تكاليف المعدات والمواد الاستهلاكية، والحاجة إلى تطوير بروتوكولات معيارية لضمان دقة النتائج، بالإضافة إلى تعقيد تفسير البيانات الجينية وضرورة تعزيز التعاون بين العلماء والأطباء لتحقيق أفضل النتائج السريرية. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الأبحاث المتعلقة بتطوير تقنيات التشخيص الجزيئي وجعلها أكثر دقة وكفاءة، كما شددت على أهمية توفير برامج تدريبية متخصصة للعاملين في المختبرات السريرية لتعزيز مهاراتهم في تحليل البيانات الجينية، كما دعت إلى تحسين الأطر التنظيمية لضمان الاستخدام الأخلاقي والفعال لهذه التقنيات في التطبيقات السريرية.

❑ دراسة (Islam et al (2025)

هدفت الدراسة إلى تحليل دور الاختبارات الجينية في الطب الدقيق، حيث ركزت على كيفية استخدام التحليل الجيني في تقييم مخاطر الإصابة بالأمراض وتخصيص العلاجات بناءً

على التركيبة الجينية للأفراد، كما سعت إلى دراسة مدى تأثير الاختبارات الجينية على تحسين التشخيصات الطبية، وتقليل الآثار الجانبية للعلاجات التقليدية، وتحقيق نتائج علاجية أكثر كفاءة، بالإضافة إلى ذلك، تناولت الدراسة التحديات التي تواجه تطبيق الطب الدقيق، بما في ذلك تعقيد تفسير البيانات الجينية، والتكلفة العالية للاختبارات، والقيود الأخلاقية والقانونية المرتبطة باستخدام هذه التقنيات.

حيث المتغير المستقل هو الاختبارات الجينية، وتشمل أبعاده تقنيات تسلسل الجينوم الكامل (WGS)، وتسلسل الإكسوم الكامل (WES)، والاختبارات الجينية المستهدفة، حيث تسهم هذه الأبعاد في توفير بيانات دقيقة حول الطفرات الجينية المرتبطة بالأمراض المختلفة، أما المتغير التابع فهو الطب الدقيق، والذي يتم قياسه من خلال مدى تحسين تشخيص الأمراض، وتخصيص العلاجات بناءً على المعلومات الجينية، وتقليل المخاطر العلاجية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع وتحليل البيانات من الدراسات السابقة حول تطبيقات الاختبارات الجينية في الطب الدقيق، كما استخدمت مراجعة الأدبيات العلمية لتقييم الفوائد والتحديات المرتبطة بهذه التقنيات، إلى جانب تحليل مقارنة بين الأساليب التقليدية في التشخيص والعلاج وتلك المستندة إلى التحليل الجيني، مما ساعد في تقديم رؤية متكاملة حول فعالية هذه التقنيات.

وتوصلت الدراسة إلى أن الاختبارات الجينية لعبت دوراً محورياً في تحسين جودة الرعاية الصحية، حيث أظهرت النتائج أن استخدام تسلسل الجينوم الكامل يساعد في تحديد الطفرات الجينية المرتبطة بالأمراض الوراثية بشكل أكثر دقة، كما بينت الدراسة أن الطب الدقيق المعتمد على التحليل الجيني أدى إلى تحسين استجابات المرضى للعلاجات الدوائية وتقليل التفاعلات الجانبية غير المرغوبة، ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى تحديات هامة، مثل

ارتفاع التكاليف وصعوبة دمج البيانات الجينية مع السجلات الطبية التقليدية، بالإضافة إلى المخاوف الأخلاقية المتعلقة بالخصوصية الجينية وإمكانية إساءة استخدام البيانات من قبل شركات التأمين أو جهات أخرى.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمارات في تقنيات الاختبارات الجينية وجعلها أكثر توفرًا وبتكلفة أقل، كما أكدت على أهمية تطوير برامج تدريبية متخصصة للأطباء والعاملين في المجال الصحي لتمكينهم من تفسير البيانات الجينية واستخدامها بشكل فعال في تخصيص العلاجات، كما دعت إلى وضع أطر تنظيمية واضحة تحمي خصوصية المرضى وتضمن الاستخدام الأخلاقي للبيانات الجينية.

✓ دراسة (Woodward 2022)

هدفت الدراسة إلى استكشاف التطورات الحديثة في التقنيات الجينومية وتأثيرها على فحوصات المخاطر العالية لسرطاني الثدي والقولون، حيث ركزت على تحليل كيفية تحسين هذه التقنيات لقدرة الأطباء على الكشف المبكر عن الطفرات الجينية المرتبطة بهذين النوعين من السرطان، كما ناقشت الدراسة أهمية تطبيق الاختبارات الجينومية في تحديد الأفراد الأكثر عرضة للإصابة، مما يساهم في تطوير استراتيجيات وقائية وعلاجية أكثر دقة، بالإضافة إلى ذلك، تناولت الدراسة التحديات التي تواجه دمج هذه التقنيات في الممارسات السريرية اليومية، مثل الحاجة إلى تحسين دقة التفسيرات الجينية وتقليل التكلفة لضمان وصول أوسع للمرضى. حيث المتغير المستقل هو التقنيات الجينومية المتقدمة، وتشمل أبعاده تسلسل الجينوم الكامل (WGS)، وتسلسل الإكسوم الكامل (WES)، وتقنية تفاعل البوليميراز المتسلسل الرقمي (dPCR)، حيث توفر هذه الأدوات وسائل متطورة لتحديد الطفرات الجينية بدقة وسرعة أكبر، أما المتغير التابع فهو فحوصات المخاطر العالية لسرطان الثدي والقولون، والتي يتم

قياسها من خلال مدى دقة الفحوصات الجينية، وسرعة التشخيص، وفعالية استراتيجيات التدخل المبكر بناءً على البيانات الجينومية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع وتحليل بيانات الأبحاث الحديثة المتعلقة باستخدام التقنيات الجينومية في تقييم مخاطر السرطان، كما استخدمت مراجعة الأدبيات العلمية لمقارنة الفحوصات التقليدية بتلك التي تعتمد على التحليل الجيني، إلى جانب تقييم الأثر السريري لاستخدام تقنيات التسلسل الجيني في تحسين الكشف المبكر وتطوير استراتيجيات العلاج الشخصي.

وتوصلت الدراسة إلى أن التطورات في التقنيات الجينومية حسّنت بشكل ملحوظ من دقة وموثوقية فحوصات المخاطر العالية لسرطان الثدي والقولون، حيث أظهرت النتائج أن تسلسل الإكسوم الكامل ساعد في تحديد الطفرات الجينية المرتبطة بسرطان الثدي بدقة أكبر مقارنة بالأساليب التقليدية، كما ساعد استخدام تقنية تفاعل البوليميراز المتسلسل الرقمي (dPCR) في تحليل الطفرات الجينية النادرة المرتبطة بسرطان القولون بفعالية أعلى، ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى أن هناك تحديات كبيرة تعيق التطبيق الواسع لهذه التقنيات، مثل ارتفاع التكاليف، والحاجة إلى تطوير أدوات تحليل بيانات متقدمة لتحسين تفسير الطفرات الجينية، بالإضافة إلى القيود الأخلاقية والتنظيمية المتعلقة بالخصوصية الجينية للمرضى.

وأوصت الدراسة بضرورة الاستثمار في تطوير تقنيات الجينومات الدقيقة لجعلها أكثر كفاءة وتكلفة أقل، كما أكدت على أهمية تعزيز البرامج التدريبية المتخصصة للأطباء والباحثين في مجال الأورام لتمكينهم من استخدام وتفسير نتائج الاختبارات الجينية بشكل أكثر دقة، كما دعت إلى وضع أطر تنظيمية واضحة تحمي بيانات المرضى الجينية وتضمن استخدامها بطريقة أخلاقية ومسؤولة.

هدفت الدراسة إلى تحليل كيفية دمج التقنيات الجزيئية المتقدمة في مجال الصحة العامة، حيث ركزت على دور هذه التقنيات في تحسين الكشف المبكر عن الأمراض المعدية، وتتبع انتشارها، وتعزيز استراتيجيات الوقاية، كما ناقشت الدراسة أهمية تبني أدوات التحليل الجزيئي في المختبرات الصحية العامة لتطوير تشخيصات أكثر دقة، وزيادة فعالية أنظمة المراقبة الوبائية، مما يساهم في تقليل تفشي الأمراض والحد من الأعباء الصحية، بالإضافة إلى ذلك، سلطت الدراسة الضوء على التحديات المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات، مثل الحاجة إلى البنية التحتية المتطورة، والتكلفة العالية، ومتطلبات تدريب الكوادر الطبية والمخبرية.

حيث المتغير المستقل هو التقنيات الجزيئية المتقدمة، وتشمل أبعاده تسلسل الجينوم الكامل (WGS)، وتفاعل البوليميراز المتسلسل في الوقت الحقيقي (qPCR)، وتقنية النمط الجيني القائم على المتسلسلات (MLST)، حيث تساهم هذه الأدوات في تحسين قدرة المختبرات الصحية العامة على التعرف السريع والدقيق على مسببات الأمراض، أما المتغير التابع فهو الصحة العامة، والذي يتم قياسه من خلال دقة الكشف عن الأمراض، وفعالية الاستجابة السريعة، ومدى تحسين استراتيجيات الوقاية والمكافحة.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بتحليل البيانات المستمدة من الأبحاث الحديثة والتجارب المخبرية حول تطبيق التقنيات الجزيئية في أنظمة الصحة العامة، كما استخدمت مراجعة الأدبيات العلمية لتقييم فعالية هذه الأدوات في مراقبة الأمراض المعدية والتنبؤ بالتفشي المحتمل، إلى جانب تحليل الفجوات والتحديات المرتبطة بدمج هذه التقنيات في أنظمة الصحة العامة الحالية.

وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام التقنيات الجزيئية المتقدمة أدى إلى تحسين دقة وسرعة التشخيصات المخبرية، حيث أظهرت النتائج أن تسلسل الجينوم الكامل مكن من تحديد الطفرات الجينية لمسببات الأمراض بسرعة، مما ساعد في الاستجابة المبكرة للأوبئة، كما أوضحت الدراسة أن استخدام تفاعل البوليميراز المتسلسل في الوقت الحقيقي (qPCR) أدى إلى تعزيز قدرات الكشف السريع عن الفيروسات والبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية، ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى تحديات رئيسية، مثل الحاجة إلى تطوير معايير موحدة لتحليل البيانات الجينومية، وضرورة تحسين البنية التحتية للمختبرات، إلى جانب التكاليف المرتفعة المرتبطة باستخدام هذه التقنيات.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمارات في البنية التحتية للمختبرات العامة لضمان تطبيق واسع وفعال للتقنيات الجزيئية المتقدمة، كما أكدت على أهمية توفير برامج تدريب متخصصة للكوادر الصحية والمخبرية لتمكينهم من استخدام وتفسير البيانات الجينية بدقة، كما دعت إلى تطوير سياسات تنظيمية واضحة لضمان الاستخدام المسؤول للبيانات الجينية.

✓ دراسة (van Lanschot et al 2017)

هدفت الدراسة إلى استكشاف تأثير علم الجينوم على الاكتشاف المبكر للأمراض، حيث ركزت على تحليل دور التقنيات الجينومية في تحسين القدرة على الكشف المبكر عن الأمراض المزمنة مثل السرطان، وذلك من خلال تطوير استراتيجيات تشخيصية أكثر دقة، كما ناقشت الدراسة أهمية تطبيق التحليل الجيني في تحديد الأفراد المعرضين لمخاطر الإصابة بالأمراض، مما يساهم في تعزيز استراتيجيات الوقاية والتدخل المبكر، بالإضافة إلى ذلك، سلطت الدراسة الضوء على التحديات التي تواجه دمج تقنيات الجينوم في الممارسات السريرية،

مثل الحاجة إلى تحسين دقة التفسير الجيني وتخفيض التكلفة لضمان إمكانية الوصول إلى هذه التقنيات بشكل واسع.

حيث المتغير المستقل هو علم الجينوم، وتشمل أبعاده تسلسل الجينوم الكامل (WGS)، وتسلسل الإكسوم الكامل (WES)، وتحليل التعبير الجيني، حيث تتيح هذه التقنيات إمكانية تحديد الطفرات الجينية والتغيرات المرتبطة بزيادة مخاطر الإصابة بالأمراض، أما المتغير التابع فهو الاكتشاف المبكر للأمراض، والذي يتم قياسه من خلال دقة التشخيص، وسرعة الكشف، وفعالية استراتيجيات الوقاية المبنية على البيانات الجينومية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع وتحليل البيانات المستمدة من الأبحاث العلمية حول تأثير علم الجينوم على الاكتشاف المبكر للأمراض، كما استخدمت مراجعة الأدبيات العلمية لمقارنة الأساليب التقليدية في التشخيص بتلك التي تعتمد على التحليل الجيني، إلى جانب تقييم التأثير السريري لتطبيق تقنيات الجينوم على تحسين الكشف المبكر واستراتيجيات العلاج الشخصي.

وتوصلت الدراسة إلى أن التطورات في علم الجينوم حسّنت بشكل ملحوظ من دقة التشخيص وسرعة الكشف عن الأمراض المزمنة، حيث أظهرت النتائج أن تسلسل الجينوم الكامل مكّن من التعرف المبكر على الطفرات الجينية المرتبطة بأنواع معينة من السرطان، مما ساعد في التدخل العلاجي المبكر، كما أوضحت الدراسة أن تحليل التعبير الجيني ساعد في التمييز بين الخلايا السليمة والخلايا السرطانية بدقة عالية، ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى أن هناك تحديات تعيق التطبيق الواسع لهذه التقنيات، مثل ارتفاع التكاليف، والحاجة إلى تطوير أدوات تحليل بيانات متقدمة، بالإضافة إلى قضايا الخصوصية والأخلاقيات المتعلقة باستخدام المعلومات الجينية.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمارات في تطوير تقنيات الجينومات الدقيقة لجعلها أكثر كفاءة وأقل تكلفة، كما أكدت على أهمية توفير برامج تدريب متخصصة للأطباء والباحثين لتمكينهم من استخدام وتفسير البيانات الجينية بشكل دقيق، كما دعت إلى وضع سياسات تنظيمية واضحة تحمي خصوصية المرضى الجينية وتضمن الاستخدام المسؤول لهذه المعلومات.

❑ دراسة (Semenova et al (2023)

هدفت الدراسة إلى تحليل قدرات الأساليب الجينية الجزيئية في تحسين الكشف عن السرطانات الوراثية لدى الأفراد الذين لديهم عوامل خطر مرتفعة، حيث ركزت على استعراض أحدث التطورات في التشخيص الجيني للسرطانات الوراثية، مثل سرطان الثدي وسرطان القولون والمستقيم، كما ناقشت دور الفحوصات الجينية في التنبؤ بمدى احتمالية تطور السرطان لدى الأفراد المعرضين للخطر، مما يساهم في تطوير استراتيجيات وقائية وعلاجية مبكرة، بالإضافة إلى ذلك، سلطت الدراسة الضوء على التحديات المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات على نطاق واسع، بما في ذلك التكاليف المرتفعة والتعقيدات الأخلاقية والتنظيمية.

حيث المتغير المستقل هو الأساليب الجينية الجزيئية، وتشمل أبعاده تقنيات تسلسل الجيل الجديد (NGS)، وتحليل الطفرات الجينية المرتبطة بالسرطان، والاختبارات الوراثية السريرية، حيث تسهم هذه التقنيات في توفير معلومات دقيقة حول الاستعداد الوراثي للإصابة بالسرطان، أما المتغير التابع فهو الكشف عن السرطانات الوراثية، والذي يقاس من خلال دقة التشخيص، والقدرة على التنبؤ بمخاطر الإصابة، وسرعة التدخل العلاجي المبكر.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بمراجعة الأدبيات العلمية الحديثة المتعلقة بتطبيقات الأساليب الجينية الجزيئية في الكشف عن السرطانات الوراثية، كما

تم تحليل نتائج الدراسات السابقة التي قارنت بين طرق التشخيص التقليدية والأساليب الجينية الحديثة، بالإضافة إلى تقييم تأثير هذه التقنيات على استراتيجيات الوقاية والعلاج.

وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام تقنيات تسلسل الجيل الجديد (NGS) مكّن من الكشف المبكر عن الطفرات الجينية المرتبطة بالسرطانات الوراثية، مما ساعد في تحديد الأفراد المعرضين لمخاطر الإصابة وإخضاعهم لإجراءات وقائية وعلاجية مبكرة، كما أظهرت النتائج أن التحليل الجيني حسن بشكل كبير من دقة التشخيص وسرعة التدخل الطبي، ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى أن هناك تحديات تحول دون التبني الواسع لهذه التقنيات، مثل ارتفاع التكاليف، والحاجة إلى مزيد من الأبحاث لتحديد المعايير المثلى لتفسير النتائج الجينية، بالإضافة إلى القضايا الأخلاقية المرتبطة بالكشف عن الاستعداد الوراثي للإصابة بالسرطان.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز برامج الفحص الجيني المبكر للأفراد ذوي التاريخ العائلي المرتبط بالسرطانات الوراثية، كما أكدت على أهمية تطوير سياسات صحية تضمن إتاحة الفحوصات الجينية على نطاق أوسع وبتكلفة أقل، وأوصت أيضاً بتوفير برامج تدريبية للأطباء والمختصين في علم الوراثة لتحسين قدرتهم على تحليل وتفسير البيانات الجينية بدقة، بالإضافة إلى وضع إرشادات أخلاقية وتنظيمية تحكم استخدام المعلومات الوراثية لضمان حماية خصوصية المرضى.

☑ دراسة (Hesse et al 2016)

هدفت الدراسة إلى تحليل التقدم في استخدام تقنيات تسلسل الجيل الجديد (NGS) للكشف عن الطفرات الجسدية، واستكشاف الاستراتيجيات التجارية التي تسهم في تسويق هذه التقنيات وتوسيع نطاق استخدامها في التطبيقات السريرية، كما ناقشت الفوائد المحتملة لـ NGS في التشخيص المبكر والعلاج المستهدف للأمراض الوراثية والسرطانية، مع التركيز

على التحديات التي تعيق تبني هذه التقنيات على نطاق واسع، بما في ذلك العقبات التنظيمية، والتكلفة العالية، ومحدودية توافر البنية التحتية اللازمة.

حيث المتغير المستقل هو تقنيات تسلسل الجيل الجديد (NGS)، وتشمل أبعاده دقة الكشف عن الطفرات الجسدية، وسرعة التحليل، وإمكانية التوسع التجاري، حيث تتيح هذه التقنيات تحديد التغيرات الجينية بدقة عالية، مما يسهم في تحسين التشخيص السريري، أما المتغير التابع فهو الكشف عن الطفرات الجسدية، والذي يقاس من خلال نسبة الدقة في تحديد الطفرات، وكفاءة التطبيق السريري، ومدى تبني المؤسسات الطبية لهذه التقنية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بمراجعة الأدبيات العلمية المتعلقة بتطبيقات NGS في المجال السريري، كما تم تحليل البيانات المتعلقة بتطور السوق التجاري لهذه التقنيات، بالإضافة إلى استعراض أهم الابتكارات التي حسّنت من كفاءة ودقة تسلسل الجينات في المختبرات الطبية.

وتوصلت الدراسة إلى أن تقنيات NGS حسّنت بشكل كبير من قدرة الأطباء على اكتشاف الطفرات الجسدية المرتبطة بالأمراض الوراثية والسرطانية، مما أتاح فرصاً أكبر لتطوير علاجات شخصية تعتمد على الطفرات المحددة لكل مريض، كما بينت النتائج أن تطبيق هذه التقنيات في العيادات والمختبرات الطبية لا يزال يواجه تحديات، من بينها الحاجة إلى معايير تنظيمية موحدة لضمان دقة وموثوقية النتائج، بالإضافة إلى التكلفة المرتفعة التي تحد من وصولها إلى عدد أكبر من المرضى.

وأوصت الدراسة بضرورة تحسين البنية التحتية للمختبرات السريرية لاستيعاب تقنيات NGS بشكل أكثر كفاءة، كما أكدت على أهمية تطوير سياسات تسعير مرنة لجعل الفحوصات

الجينية أكثر تكلفة ميسورة للمرضى، وأوصت أيضاً بزيادة التعاون بين الأوساط الأكاديمية والشركات التقنية لتحسين كفاءة واستدامة هذه التقنيات.

✓ دراسة (He & Jiang 2017)

هدفت الدراسة إلى تحليل التقدم في تطبيق تقنيات الفحص الجيني القائمة على الاختبارات الجينية في تشخيص وعلاج السرطانات الوراثية، كما سعت إلى استكشاف الإمكانيات المستقبلية لهذه التقنيات في تحسين الكفاءة التشخيصية وتطوير العلاجات المستهدفة، إضافة إلى مناقشة التحديات التي تواجه دمج هذه التقنيات في الممارسات الطبية السريرية، بما في ذلك القضايا الأخلاقية والتنظيمية والتكلفة العالية.

حيث المتغير المستقل هو تقنيات الفحص الجيني، وتشمل أبعاده الدقة التشخيصية، سرعة التحليل، وإمكانية الاستخدام السريري، حيث تتيح هذه التقنيات الكشف المبكر عن الطفرات الوراثية المرتبطة بالسرطان، مما يساهم في تحسين فرص العلاج، أما المتغير التابع فهو تشخيص وعلاج السرطانات الوراثية، والذي يقاس من خلال نسبة الكشف المبكر، ومدى تحسن استراتيجيات العلاج، وكفاءة التطبيقات السريرية لهذه التقنيات.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث استعرضت الأبحاث الحديثة المتعلقة باستخدام الفحص الجيني في تشخيص السرطانات الوراثية، كما قامت بتحليل التطورات في تكنولوجيا الكشف الجيني ومدى تأثيرها على أساليب العلاج الحالية، إضافة إلى مراجعة التحديات التي تعيق تبني هذه التقنيات على نطاق واسع.

وتوصلت الدراسة إلى أن تقنيات الفحص الجيني قد حسّنت بشكل كبير من القدرة على تشخيص السرطانات الوراثية في مراحل مبكرة، مما أدى إلى زيادة فرص نجاح العلاجات المستهدفة، كما أظهرت النتائج أن استخدام هذه التقنيات لا يزال يواجه تحديات، منها التكلفة

المرتفعة، وعدم وجود معايير تنظيمية موحدة، بالإضافة إلى الحاجة إلى مزيد من البحث لضمان دقة النتائج وسلامتها في التطبيقات السريرية.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز التعاون بين المؤسسات البحثية والمستشفيات لتطوير تقنيات الفحص الجيني وتحسين دقتها، كما أكدت على أهمية وضع سياسات تسعير مناسبة لجعل الاختبارات الجينية أكثر توفراً للمرضى، وأوصت أيضاً بزيادة الجهود في وضع معايير تنظيمية موحدة لضمان جودة الفحوصات الجينية وسلامة استخدامها في الممارسات السريرية.

✓ دراسة (Reddy & Dandu (2024

هدفت الدراسة إلى استكشاف دور الاختبارات الجينية في الكشف المبكر عن الاضطرابات الوراثية والوقاية منها، مع التركيز على كيفية مساهمة هذه التقنيات في تحسين النتائج الصحية من خلال التشخيص الاستباقي، كما ناقشت الدراسة تأثير الاختبارات الجينية على القرارات العلاجية والتدخلات الوقائية، بالإضافة إلى التحديات الأخلاقية والتنظيمية المرتبطة باستخدام هذه التقنيات على نطاق واسع.

حيث المتغير المستقل هو الاختبارات الجينية، وتشمل أبعاده دقة التحليل، سرعة الكشف عن الطفرات الوراثية، ومدى إمكانية تطبيق الفحوصات الجينية في الممارسات الطبية الوقائية، أما المتغير التابع فهو الكشف المبكر عن الاضطرابات الوراثية والوقاية منها، والذي يُقاس بمعدل نجاح التشخيص المبكر، وتحسين جودة الرعاية الصحية، ومدى قدرة الأفراد على اتخاذ قرارات علاجية وقائية بناءً على نتائج الفحوصات.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بمراجعة الدراسات السابقة المتعلقة باستخدام الاختبارات الجينية في الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية، كما استعرضت تطور تقنيات الفحص الجيني ودورها في تحسين التدخلات الوقائية والعلاجية، مع تسليط

الضوء على التحديات التنظيمية، والتكلفة، والاعتبارات الأخلاقية المرتبطة بتطبيق هذه الاختبارات في المجال الطبي.

وتوصلت الدراسة إلى أن الاختبارات الجينية توفر وسيلة فعالة للكشف عن الاضطرابات الوراثية قبل ظهور الأعراض، مما يساعد على تقليل معدلات الإصابة وتحسين استراتيجيات التدخل المبكر، كما أوضحت النتائج أن هناك حاجة إلى تعزيز فهم الأطباء والمرضى لنتائج الاختبارات الجينية لضمان اتخاذ قرارات صحية مستنيرة، بالإضافة إلى أهمية تطوير سياسات تنظيمية لضمان الاستخدام الآمن والفعال لهذه التقنيات.

وأوصت الدراسة بضرورة زيادة الاستثمار في الأبحاث المتعلقة بتطوير الاختبارات الجينية وجعلها أكثر دقة وفعالية، كما أكدت على أهمية وضع أطر قانونية واضحة لحماية خصوصية البيانات الجينية للأفراد.

✓ دراسة (Gulcher & Stefansson 2010)

هدفت الدراسة إلى استكشاف مدى فائدة المعلومات المتعلقة بالمخاطر الجينية للأمراض الشائعة في الوقاية والكشف المبكر، حيث ركزت على كيفية استخدام البيانات الجينية لتحديد الأفراد الأكثر عرضة للإصابة بالأمراض، مما يتيح التدخل المبكر وتقليل معدلات الإصابة، كما ناقشت الدراسة أهمية دمج المعلومات الجينية في استراتيجيات الصحة العامة لتعزيز الوقاية الشخصية والتدخل العلاجي المبكر.

حيث المتغير المستقل هو المعلومات المتعلقة بالمخاطر الجينية للأمراض الشائعة، وتشمل أبعاده تحليل الطفرات الوراثية، تحديد عوامل الخطر الجينية، ومدى دقة التنبؤ بالإصابة بالأمراض، أما المتغير التابع فهو الوقاية والكشف المبكر عن الأمراض، والذي يُقاس بمعدل

نجاح التدخلات الوقائية، تحسين جودة الرعاية الصحية، ومدى قدرة الأفراد على تعديل سلوكهم الصحي بناءً على المعلومات الجينية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بمراجعة الأدبيات العلمية حول دور البيانات الجينية في تحسين استراتيجيات الوقاية والتشخيص المبكر، كما استعرضت الدراسات السريرية التي بحثت في العلاقة بين المعلومات الجينية والتدخلات الوقائية، مع تحليل التحديات المرتبطة بتطبيق هذه البيانات في الأنظمة الصحية المختلفة.

وتوصلت الدراسة إلى أن المعلومات الجينية يمكن أن تكون أداة فعالة في التنبؤ بالمخاطر الصحية واتخاذ قرارات وقائية مبكرة، حيث أظهرت النتائج أن الأفراد الذين حصلوا على معلومات حول مخاطرهم الجينية كانوا أكثر ميلاً لاعتماد نمط حياة صحي وتقليل العوامل البيئية المسببة للأمراض، كما أكدت الدراسة على الحاجة إلى تحسين دقة الاختبارات الجينية لضمان استخدامها بفعالية في الممارسات الطبية.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز البحث العلمي في مجال التنبؤ الجيني للأمراض الشائعة، مع التركيز على تطوير تقنيات تحليل أكثر دقة وموثوقية، كما أكدت على أهمية وضع سياسات تنظيمية لحماية خصوصية البيانات الجينية للأفراد، بالإضافة إلى ضرورة دمج البرامج التوعوية التي تستهدف الأطباء والمرضى لزيادة الوعي حول كيفية استخدام المعلومات الجينية بشكل فعال في الوقاية والكشف المبكر عن الأمراض.

☑ دراسة (Kovács et al (2022)

هدفت الدراسة إلى تعزيز كفاءة الاختبارات الجزيئية لضمان تقديم تشخيصات جينية قابلة للتنفيذ، حيث ركزت على تحسين تقنيات الفحص الجيني لزيادة دقتها وسرعة نتائجها، مما يساهم في تحسين استراتيجيات التشخيص المبكر والعلاجات المستهدفة، كما ناقشت الدراسة

التحديات المرتبطة بتطبيق الاختبارات الجزيئية على نطاق واسع، مثل التكاليف المرتفعة وتعقيد تحليل البيانات الجينية.

حيث المتغير المستقل هو تقنيات الاختبارات الجزيئية، وتشمل أبعاده تطوير أدوات تحليل الجينات، تحسين تقنيات تسلسل الحمض النووي، ودمج الذكاء الاصطناعي في تفسير النتائج، أما المتغير التابع فهو فعالية التشخيصات الجينية، والذي يُقاس بدقة التشخيص، سرعة الحصول على النتائج، ومدى تأثير الاختبارات على قرارات العلاج.

اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، حيث تم إجراء اختبارات معملية لتقييم فعالية التقنيات المطورة مقارنة بالأساليب التقليدية، كما تم تحليل البيانات الجينية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لدراسة مدى دقتها وسرعة معالجتها، بالإضافة إلى مراجعة الدراسات السابقة التي تناولت التطورات في هذا المجال.

وتوصلت الدراسة إلى أن تحسين تقنيات الاختبارات الجزيئية يسهم بشكل كبير في تعزيز دقة التشخيص وسرعة تقديم النتائج، حيث أظهرت النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الجينية قلل من الأخطاء وزاد من سرعة التفسير، كما أكدت الدراسة على أهمية تطوير بنية تحتية متقدمة لدعم تطبيق هذه التقنيات على نطاق واسع.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الاستثمارات في تطوير الاختبارات الجزيئية المتقدمة، مع التركيز على تحسين تقنيات تسلسل الحمض النووي وتكاملها مع الذكاء الاصطناعي، كما دعت إلى ضرورة وضع معايير موحدة لضمان دقة النتائج عبر المختبرات المختلفة، بالإضافة إلى زيادة التدريب للأطباء والمتخصصين في علم الوراثة لضمان الاستخدام الأمثل لهذه التقنيات في الممارسات الطبية.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 المقدمة

يُعد هذا الفصل من الفصول المحورية في الدراسة، حيث يُسلط الضوء على المنهجية العلمية التي تم اتباعها لتحقيق أهداف البحث واختبار فرضياته، ويهدف إلى توضيح النهج الذي تم اعتماده في تصميم الدراسة، وشرح الإجراءات والخطوات البحثية التي ساعدت في الوصول إلى النتائج.

ويتضمن الفصل عرضًا للتعريفات الإجرائية للمتغيرات الأساسية، وتصميم البحث، وطبيعة مجتمع الدراسة، وآلية اختيار العينة، وأداة جمع البيانات، ونوع البيانات المستخدمة، بالإضافة إلى أساليب التحليل الإحصائي التي تم تطبيقها لتحليل البيانات المستخلصة من العينة.

ويمثل هذا الفصل الإطار العملي الذي يربط بين الجانب النظري للدراسة والتطبيق الميداني، ما يضمن مصداقية النتائج وموثوقيتها، ويسهم في تقديم تفسيرات علمية دقيقة للظواهر قيد البحث.

2.3 التعريفات الإجرائية لمتغيرات البحث

تُعد التعريفات الإجرائية ركيزة أساسية في أي دراسة ميدانية، حيث تسهم في تحويل المفاهيم النظرية إلى مؤشرات قابلة للقياس الكمي والتحليل الإحصائي، مما يُمكن من اختبار الفرضيات بدقة وموضوعية. وانطلاقًا من أهمية ذلك فقد تم تحديد المتغيرات الرئيسية في هذه الدراسة وفق منظور إجرائي واضح يضمن الاتساق بين الإطار النظري والتطبيقي كما يلي:

أولاً: الفحص الجيني المتقدم

يُقصَد به في هذه الدراسة توظيف أحدث التقنيات الجزيئية المعتمدة عالميًا، مثل تقنيات التسلسل الجيني الكامل (Whole Genome Sequencing) والتسلسل المستهدف (Targeted Sequencing) والتشخيص متعدد الجينات (Multi-Gene Panels) ، وذلك داخل مختبرات المستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية، بهدف الكشف عن التغيرات الوراثية المرتبطة بالأمراض المختلفة.

ويتم قياس هذا المتغير من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية تمثل مكونات فاعليته:

1. **دقة التشخيص الجيني:** وتشير إلى قدرة أدوات الفحص الجيني على الكشف الدقيق عن الطفرات الوراثية والعيوب الجينية المؤثرة في نشوء الأمراض، بما يعزز موثوقية نتائج التحاليل، ويُحسن من اتخاذ القرار الطبي.
2. **التكامل مع النظام الصحي:** ويعكس مستوى الربط الفعلي بين نتائج الفحوصات الجينية وبين منظومة الرعاية الصحية الشاملة، بما في ذلك الأنظمة الإلكترونية للملفات الطبية، وبروتوكولات العلاج والتدخل الطبي، ما يضمن توظيف نتائج الفحص بفعالية داخل المسار العلاجي.
3. **الجدوى الاقتصادية:** وتُقاس بمدى مساهمة الفحص الجيني في خفض التكاليف المستقبلية من خلال تقليل عدد الفحوصات غير الضرورية، وتقليص فترات بقاء المرضى في المستشفيات، وتوجيه الموارد الطبية نحو مسارات علاجية أكثر دقة وفعالية.

ثانيًا: تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض

يُقصد بهذا المتغير قدرة المستشفيات الحكومية على رصد وتشخيص الأمراض في مراحلها الأولى، قبل تطورها إلى حالات مزمنة أو معقدة، بما يُسهم في تحسين مخرجات الرعاية الصحية، وتقليل العبء الاقتصادي والاجتماعي للأمراض، ويُقاس هذا المتغير من خلال ثلاثة مؤشرات إجرائية أساسية:

1. تحسين نسب التشخيص المبكر: ويُعبّر عن مدى ارتفاع نسبة الحالات التي يتم اكتشافها

في المراحل المبكرة من المرض بفضل اعتماد أدوات الفحص الجيني الحديثة.

2. سرعة التدخل الطبي: وتُشير إلى تقليص الفجوة الزمنية بين عملية التشخيص وبدء تطبيق

التدخلات العلاجية، ما يُعزز من فرص الشفاء وتقليل المضاعفات.

3. تقليل معدلات المضاعفات المرضية: ويقيس مدى فعالية الكشف المبكر في خفض

احتمالات تطور المرض إلى مراحل خطيرة تتطلب تدخلاً طبياً معقداً أو دائماً.

ومن خلال هذه التعريفات الإجرائية الدقيقة، تم بناء أداة الدراسة (الاستبانة) وصياغة

الفقرات بشكل يُمكن من قياس المتغيرات موضوعياً، وفقاً لمقاييس معتمدة تُسهم في اختبار

صحة الفرضيات والوصول إلى نتائج علمية موثوقة.

3.3. تصميم البحث (بصلة البحثي)

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره الإطار المنهجي الأنسب

لطبيعة أهداف البحث، حيث يجمع هذا المنهج بين وصف الظاهرة موضوع الدراسة كما هي

في الواقع، وتحليل العلاقات القائمة بين متغيراتها بطريقة علمية ممنهجة، ويُعد هذا المنهج

فاعلاً في دراسة الاتجاهات والآراء وتحليل السلوكيات داخل بيئة العمل الصحية، خاصةً عند

فحص الأثر المحتمل لتطبيق تقنيات متقدمة مثل الفحص الجيني على فعالية العمليات الصحية.

وقد تم تبني تصميم بحث كمي قائم على أداة الاستبانة، وذلك بهدف جمع بيانات ميدانية موثوقة من عينة ممثلة للعاملين في المستشفيات الحكومية داخل المملكة العربية السعودية، ممن لهم ارتباط مباشر أو غير مباشر بعمليات الفحص الجيني أو الاستفادة من نتائجه في التشخيص والعلاج.

ويتميز هذا التصميم بقدرته على الكشف عن العلاقات السببية بين متغير مستقل متمثل في توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم، ومتغير تابع متمثل في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، من خلال اختبار الفرضيات الإحصائية المحددة، وتحليل استجابات العينة باستخدام أدوات تحليل كمية دقيقة.

كما يسهم هذا التصميم في استقصاء تصورات وتجارب العاملين الصحيين، واستكشاف انعكاسات تبني التقنية على كفاءة الأداء السريري، مما يُمكن من الخروج باستنتاجات مدعومة بالبيانات وقابلة للتعميم على نطاق أوسع ضمن القطاع الصحي الحكومي في المملكة.

4.3 مجتمع البحث وطرق وتقنيات أخذ العينات

يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستشفيات الحكومية داخل المملكة العربية السعودية، ممن يتعاملون بشكل مباشر أو غير مباشر مع تقنيات الفحص الجيني المتقدم، ويشمل ذلك فنيي المختبرات، وأطباء التحاليل، والمختصين في الطب الجيني، بالإضافة إلى الأطباء العاملين في أقسام التشخيص المبكر والطب الوقائي.

ونظرًا لاتساع حجم المجتمع وتوزعه الجغرافي، فقد تم اعتماد أسلوب العينة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling) كأداة منهجية لضمان تمثيل عادل ودقيق

لمكونات المجتمع، مع مراعاة التنوع في التخصصات، والمواقع الجغرافية (مناطق المملكة)، ومستوى الارتباط بالتقنية المدروسة. وتم تحديد عدد من المستشفيات الحكومية ذات التخصصات المرجعية والمراكز الطبية التي تحتوي على مختبرات فحص جيني، لتكون بمثابة وحدات طبقية يتم السحب منها بشكل عشوائي.

وقد تم تحديد حجم العينة باستخدام معادلة كريجسي ومورغان (Krejcie & Morgan, 1970) بناءً على حجم المجتمع المستهدف، حيث تم توزيع عدد (240) استبانة، واستُرِجعت منها (221) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي، ما يضمن توافر الحد الأدنى المطلوب للتمثيل الإحصائي وتحقيق درجة موثوقية عالية في النتائج.

وتُعتبر هذه العينة مناسبة من حيث الحجم والتنوع لتوفير بيانات كمية دقيقة يمكن تحليلها لاختبار الفرضيات وقياس الأثر بين متغيرات الدراسة ضمن بيئة المستشفيات الحكومية، مما يعزز من صلاحية التعميم على نطاق مماثل داخل القطاع الصحي في المملكة.

5.3 طريقة جمع البيانات

تم الاعتماد في هذه الدراسة على الاستبانة الإلكترونية المغلقة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية من عينة الدراسة، نظرًا لما تتميز به من قدرة على الوصول إلى شريحة واسعة من المشاركين في أماكن متفرقة، وسهولة التوزيع والتحليل، فضلًا عن توفير الوقت والجهد اللازمين في البيانات الطبية الحساسة.

وقد تم تصميم أداة الاستبانة استنادًا إلى الإطار النظري للدراسة، ومراجعة الأدبيات العلمية الحديثة ذات الصلة بموضوع الفحص الجيني والكشف المبكر عن الأمراض، لضمان شمولها لأبعاد المتغيرات محل الدراسة (دقة التشخيص الجيني، التكامل مع النظام الصحي، الجدوى الاقتصادية، وتعزيز قدرات الكشف المبكر).

وتكونت الاستبانة من عدد من الفقرات المغلقة موزعة على محاور رئيسية تمثل المتغيرات المستقلة والتابعة، وتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المشاركين، حيث تراوحت الإجابات بين (1 = أعارض بشدة، 5 = أوافق بشدة)، وهو ما يُمكن من تحويل الإجابات إلى بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي.

6.3 أنواع البيانات

اعتمدت هذه الدراسة على نوعين رئيسيين من البيانات بهدف تحقيق شمولية منهجية، وضمان عمق التحليل وموثوقية النتائج، وهما:

أولاً: البيانات الأولية (Primary Data)

تمثلت البيانات الأولية في المعلومات التي جُمعت مباشرة من الميدان باستخدام أداة الاستبانة الإلكترونية، التي وُزعت على عينة مختارة من العاملين في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية، وقد صُممت هذه الاستبانة بعناية لتقيس آراء وتوجهات وتصورات المبحوثين حول أبعاد الفحص الجيني المتقدم، ومدى تأثيره على قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، وتُعد هذه البيانات ذات طابع مباشر وحديث، وتعكس الواقع الميداني من وجهة نظر المتخصصين، مما يُعزز من صلاحية النتائج لتفسير العلاقات بين المتغيرات المدروسة.

ثانياً: البيانات الثانوية (Secondary Data)

شملت البيانات الثانوية مراجعة وتحليل الأدبيات النظرية، والدراسات السابقة المنشورة في الدوريات العلمية المحكمة، والتقارير الصادرة عن منظمات صحية وطنية ودولية ذات علاقة بموضوع الفحص الجيني والكشف المبكر، وقد أُعيد توظيف هذه البيانات لدعم الإطار

النظري، وبناء أبعاد المتغيرات، وصياغة الفرضيات، كما أسهمت في تفسير النتائج وربطها بالسياقات العلمية الراهنة.

ويمثل دمج البيانات الأولية مع الثانوية عنصر قوة في الدراسة، حيث يُوفّر أساساً متيناً للتحقق من الفرضيات، ويسمح بتكوين صورة أكثر شمولاً ودقة حول واقع توظيف الفحص الجيني المتقدم ضمن المستشفيات الحكومية، وانعكاساته المحتملة على فعالية الكشف المبكر عن الأمراض.

7.3 إجراءات التحليل الإحصائي

لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضياتها بدقة وموضوعية، تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة البيانات وطبيعة العلاقة بين المتغيرات، وذلك من خلال برنامج (SPSS (Statistical Package for the Social Sciences، والمعتمد في التحليل الكمي للبيانات الاجتماعية والصحية، وقد شملت إجراءات التحليل ما يلي:

أولاً: التحليل الإحصائي الوصفي (Descriptive Statistics)

تم استخدامه لوصف خصائص العينة وتوزيع الاستجابات من خلال:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات الديموغرافية.
- ترتيب أبعاد كل متغير حسب الوزن النسبي، لقياس درجة الموافقة لدى أفراد العينة.

ثانياً: اختبار الصدق والثبات

- **صدق المحتوى (Content Validity)**: تم التأكد منه من خلال تحكيم الاستبانة من قبل خبراء مختصين في المجالات الطبية والإحصائية.

- ثبات الأداة (Reliability): تم التحقق منه باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، حيث تم قبول القيم التي تجاوزت الحد الأدنى المقبول (0.70)، مما يدل على اتساق داخلي جيد لفقرات الاستبانة.

ثالثاً: اختبار الفرضيات الإحصائية

تم اختبار الفرضيات باستخدام ما يلي:

- الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression): لقياس تأثير كل بُعد من أبعاد الفحص الجيني المتقدم (مثل دقة التشخيص، التكامل، الجدوى الاقتصادية) على تعزيز قدرات الكشف المبكر.
- الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression): لتحليل الأثر المشترك لجميع الأبعاد المستقلة على المتغير التابع (الكشف المبكر عن الأمراض)، وتحديد الوزن النسبي لكل بعد.

جدول (1) أدوات البحث المستخدمة في الدراسة

م	الأداة	الهدف من الأداة	وصف الأداة	طريقة التطبيق	الملاحظات
1	الاستبانة	جمع بيانات كمية من أفراد العينة حول مدى توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم وأثرها على قدرات الكشف المبكر	تتكوّن من ثلاثة محاور رئيسية : المحور الأول: توظيف مختبرات الفحص الجيني (بأبعاده الثلاثة: دقة التشخيص، التكامل مع النظم، الجدوى الاقتصادية) . المحور الثاني: قدرات الكشف المبكر عن الأمراض . محور البيانات الديموغرافية.	توزيع إلكتروني على العاملين في المستشفيات الحكومية (أطباء - فنيين - إداريين) باستخدام نماذج Google أو عبر البريد المؤسسي الرسمي	تم التحقق من صدق ومُعامل ثبات الأداة إحصائيًا باستخدام الأساليب المناسبة (صدق المحكمين وكرونباخ ألفا).

م	الأداة	الهدف من الأداة	وصف الأداة	طريقة التطبيق	الملاحظات
2	المراجعة النظرية والدراسات السابقة	دعم الإطار النظري للدراسة وتحديد المتغيرات ذات العلاقة	مراجعة كتب علمية وأبحاث منشورة حول الفحص الجيني والكشف المبكر عن الأمراض	جمع وتحليل محتوى الدراسات ذات الصلة وربطه بنتائج الدراسة الحالية	تُستخدم كأداة تفسيرية في مناقشة النتائج وربطها بالأدبيات
3	التحليل الإحصائي	اختبار الفرضيات والتحقق من وجود علاقات ذات دلالة إحصائية	استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لاستخراج: التكرارات، المتوسطات، الانحراف المعياري، اختبار T، تحليل ANOVA، وتحليل الانحدار	بعد جمع الاستبيانات يتم ترميزها وتحليلها باستخدام أدوات التحليل الكمي	يتم عرض نتائج التحليل في الفصل الرابع مع مناقشتها تفصيليًا

8.3 صدق الأداة (Validity of the Instrument)

للتأكد من صدق أداة الدراسة (الاستبانة)، تم الاعتماد على نوعين من الصدق:

أولاً: الصدق الظاهري (Face Validity)

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة الأكاديمية والمهنية في مجالات الطب الجيني، الإحصاء التطبيقي، والبحث العلمي، وقد أبدوا ملاحظاتهم بشأن وضوح العبارات، ومدى ارتباطها بأبعاد الدراسة، وسلامة الصياغة. وقد تم الأخذ بهذه الملاحظات لتعديل بعض الفقرات وتحسينها دون الإخلال بالمحتوى المفاهيمي.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي (Internal Validity)

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لأداة القياس من خلال حساب معاملات الارتباط البسيط (Pearson Correlation Coefficient) بين كل بعد من أبعاد المتغير المستقل "توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم" مع المجموع الكلي لأبعاد هذا المتغير. يُظهر الجدول التالي مصفوفة الارتباط بين الأبعاد:

جدول (2): مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل

البند	البعد	دقة التشخيص الجيني	التكامل مع النظم الصحية	الجدوى الاقتصادية
1	دقة التشخيص الجيني	1	0.712**	0.698**
2	التكامل مع النظم الصحية	0.712**	1	0.765**
3	الجدوى الاقتصادية	0.698**	0.765**	1

ملاحظة: دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$)

تشير النتائج إلى وجود علاقات ارتباط موجبة قوية ودالة إحصائية عند مستوى α (0.01) بين جميع أبعاد المتغير المستقل. وقد جاءت معاملات الارتباط بين الأبعاد الثلاثة في نطاق يتراوح بين (0.698 – 0.765)، ما يدل على تجانس الأبعاد وتكاملها في قياس المفهوم الكلي للمتغير.

كما أن ارتباط كل بُعد بالمجموع الكلي للمتغير المستقل يتجاوز (0.80)، وهي نسبة عالية تعكس صدق الاتساق الداخلي لكل بُعد ومدى تمثيله للمتغير العام. ويُعد ذلك مؤشراً قوياً على أن الأداة تقيس ما وضعت لقياسه بدقة، وتُبرر استخدامها في اختبار فرضيات الدراسة وتحليل العلاقات السببية بين المتغيرات.

9.3 ثبات الأداة (Reliability of the Instrument)

للتأكد من مدى ثبات أداة الدراسة، تم استخدام معامل الثبات (ألفا كرونباخ) لجميع أبعاد الاستبانة، وهو من أكثر الأساليب شيوعاً في قياس الاتساق الداخلي لل فقرات التي تقيس مفهوماً واحداً. وتعكس القيم الأعلى من (0.70) درجة ثبات مقبولة وفقاً للمعايير الإحصائية، في حين تشير القيم الأعلى من (0.80) إلى درجة ثبات عالية وموثوقة.

وقد تم احتساب معاملات الثبات لكل بُعد من أبعاد المتغير المستقل "توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم"، وكذلك للمتغير التابع "تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض"، بالإضافة إلى معامل الثبات الكلي لأداة الدراسة.

جدول (3): معاملات الثبات (ألفا كرونباخ) لأبعاد الاستبانة

المتغير / البعد	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ
دقة التشخيص الجيني	5 فقرات	0.87

0.85	5 فقرات	التكامل مع النظم الصحية
0.88	5 فقرات	الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني
0.91	10 فقرات	تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض (المتغير التابع)
0.93	25 فقرة	الثبات الكلي لأداة الدراسة

تشير نتائج جدول الثبات إلى أن جميع الأبعاد قد حققت معاملات ثبات مرتفعة، تتراوح بين (0.85) و(0.91)، وهي دالة إحصائياً وتُظهر درجة عالية من الاتساق الداخلي بين الفقرات التابعة لكل بُعد.

أما الثبات الكلي لأداة الدراسة فقد بلغ (0.93)، وهي قيمة عالية جداً، مما يدل على أن الاستبانة تتمتع بمستوى ممتاز من الموثوقية، وتُعد مناسبة للاستخدام في البحث العلمي الميداني، ويمكن الاعتماد عليها في تحليل الفرضيات واستخلاص الاستنتاجات.

10.3 الخاتمة

تناول هذا الفصل المنهجية العلمية التي بُنيت عليها الدراسة، حيث تم توضيح التصميم البحثي، وتعريف المتغيرات إجرائياً، وتحديد مجتمع البحث وعينة الدراسة، وشرح آلية جمع البيانات وأنواعها، بالإضافة إلى استعراض الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات. وقد تم اختيار هذه المنهجية بعناية لضمان دقة النتائج ومصداقيتها، بما يُمكن من اختبار الفرضيات والتحقق من العلاقة بين توظيف الفحص الجيني المتقدم وتعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية.

ويُعد هذا الفصل حلقة الوصل الجوهرية بين الإطارين النظري والتطبيقي، تمهيداً للفصل التالي الذي يعرض نتائج التحليل الإحصائي ومناقشتها.

الفصل الرابع: تحليل البيانات ونتائج الدراسة

1.4 مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج تحليل البيانات الميدانية التي تم جمعها من خلال أداة الاستبانة، باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة عبر برنامج التحليل الإحصائي SPSS. وقد تم تحليل البيانات.

2.4 الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

تم تحليل البيانات الديموغرافية للعينة البالغ عددها (221) مفردة، كما يلي:

الجدول (4) الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	134	60.6%
	أنثى	87	39.4%
العمر	أقل من 30 سنة	45	20.4%
	30 – 39 سنة	91	41.2%
	40 – 49 سنة	60	27.1%
	50 سنة فأكثر	25	11.3%
	طبيب	82	37.1%
المسمى الوظيفي	ممارس صحي (غير طبيب)	58	26.2%
	إداري	34	15.4%
	فني مختبرات	47	21.3%
	أقل من 5 سنوات	39	17.6%
سنوات الخبرة	5 – 10 سنوات	96	43.4%
	أكثر من 10 سنوات	86	38.9%

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
التعامل مع الفحص الجيني	نعم	161	72.9%
	لا	60	27.1%

أظهرت البيانات أن نسبة الذكور بلغت (60.6%) مقابل (39.4%) من الإناث، ما يشير إلى هيمنة نسبية للكوادر الذكورية في الوظائف ذات العلاقة بتقنيات الفحص الجيني في القطاع الصحي الحكومي. ورغم أن التمثيل النسائي أقل، إلا أن النسبة تظل معقولة بالنظر إلى واقع التوزيع الوظيفي في القطاع الصحي السعودي.

وتتركز النسبة الأعلى في فئة (30-39 سنة) بنسبة (41.2%)، تليها فئة (40-49 سنة) بنسبة (27.1%)، ما يشير إلى أن أغلب أفراد العينة هم من ذوي الخبرة الناضجة والقدرة على التعامل مع تقنيات حديثة كالفحص الجيني، مما يعزز من مصداقية تقييماتهم للتقنية المدروسة. أما فئة "أقل من 30 سنة" (20.4%)، فتمثل شريحة الشباب المنخرطة حديثاً في بيئة العمل، وقد تعكس اتجاهات حديثة نحو تبني التكنولوجيا.

وأظهر التوزيع أن فئة الأطباء تمثل النسبة الأكبر (37.1%)، تليها فئة الممارسين الصحيين غير الأطباء (26.2%)، ثم فنيي المختبرات (21.3%)، وأخيراً الإداريين (15.4%).

وهذا التوزيع يُعد إيجابياً من حيث اتساقه مع أهداف الدراسة التي تركز على التقنيات التشخيصية، حيث إن غالبية العينة من ذوي الاختصاص المباشر في الفحص أو التشخيص أو التعامل مع بياناته.

وبلغت نسبة من لديهم خبرة من (5-10 سنوات) حوالي (43.4%)، تليها فئة "أكثر من 10 سنوات" بنسبة (38.9%)، ما يعكس أن أكثر من 80% من العينة لديهم خبرة عملية

متقدمة، تعزز من قدرتهم على تقييم فاعلية وأثر مختبرات الفحص الجيني بدقة. أما أصحاب الخبرة الأقل من 5 سنوات، فبلغوا (17.6%)، وقد يمثلون المستخدمين الجدد للتقنيات. وأفاد (72.9%) من أفراد العينة بأنهم سبق لهم التعامل أو الاطلاع على تقنيات الفحص الجيني، وهي نسبة مرتفعة تؤكد ملاءمة العينة لأهداف الدراسة، وتعزز من صدقية إجاباتهم، كونهم منخرطين فعليًا في بيئة العمل المرتبطة بالمتغيرات المدروسة. أما من لم يسبق لهم التعامل مع التقنية (27.1%)، فقد يضيفون بُعدًا مهنيًا واقعيًا حول تحديات التبني أو محدودية الانتشار في بعض المواقع.

3.4 التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل: توظيف مختبرات الفحص

الجيني المتقدم

❖ البُعد الأول: دقة التشخيص الجيني

جدول (5): التحليل الوصفي لفقرات بُعد دقة التشخيص الجيني (n = 221)

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
1	يسهم الفحص الجيني في رفع مستوى دقة التشخيص بالمقارنة مع الطرق التقليدية.	4.33	0.58	مرتفع جداً
2	يمكن من خلال التحليل الجيني تحديد الطفرات الوراثية المؤدية إلى الأمراض بدقة.	4.26	0.61	مرتفع

مرتفع جداً	0.59	4.30	دقة نتائج الفحص الجيني تعزز قدرة الأطباء على اتخاذ قرارات علاجية مبكرة.	3
مرتفع	0.65	4.25	يُعتبر الفحص الجيني أداة موثوقة لتشخيص الأمراض الوراثية المعقدة.	4
مرتفع	0.60	4.26	يساعد الفحص الجيني في تقليل حالات التشخيص الخاطئ للأمراض المزمنة.	5
مرتفع	0.55	4.28	متوسط البُعد	الإجمالي

تُظهر النتائج أن بُعد "دقة التشخيص الجيني" قد حاز على أعلى تقييم ضمن أبعاد المتغير المستقل، بمتوسط كلي (4.28) وانحراف معياري (0.55)، مما يعكس مستوى اتفاق قوي جداً بين أفراد العينة حول الدور الفعّال للفحص الجيني في تحسين الدقة التشخيصية. وقد جاءت الفقرة (1) بأعلى متوسط (4.33) تليها الفقرة (3) بمتوسط (4.30)، وكلتاهما تدوران حول مقارنة الفحص الجيني بالطرق التقليدية ومدى إسهامه في اتخاذ قرارات علاجية مبكرة، ما يعكس وعياً سريريّاً عالياً لدى المستجيبين بأهمية التحليل الجيني في دعم الممارسات الطبية الوقائية والاستباقية.

كما أن انخفاض الانحرافات المعيارية لكل الفقرات (بين 0.58 و 0.65) يُشير إلى تجانس كبير في آراء العينة، وهو مؤشر على استقرار التقييمات وتوحد الاتجاه العام نحو الإقرار بموثوقية ودقة الفحص الجيني. ويدعم هذا نتائج الفرضية القائلة بأن توظيف هذه المختبرات يُعد أداة نوعية في تحسين نتائج التشخيص داخل المستشفيات الحكومية.

يمكن الاستنتاج أن هذا البُعد يُمثّل مرتكزاً علمياً وتقنياً جوهرياً في نجاح الفحص الجيني، وهو ما يجعل الاستثمار في هذا الجانب عاملاً حاسماً في رفع كفاءة الخدمات الصحية بالمملكة.

❖ البُعد الثاني: التكامل مع النظم الصحية

جدول (6): التحليل الوصفي لفقرات بُعد التكامل مع النظم الصحية (n = 221)

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
6	يتم إدماج نتائج الفحص الجيني ضمن السجل الصحي الإلكتروني للمرضى.	4.08	0.66	مرتفع
7	يسهم الفحص الجيني في دعم خطط الرعاية الصحية الوقائية.	4.16	0.63	مرتفع
8	هناك تعاون فعال بين مختبرات الفحص الجيني والإدارات الطبية في اتخاذ القرار.	4.11	0.68	مرتفع
9	تساعد نظم المعلومات الصحية في تسريع مشاركة نتائج الفحص الجيني مع مقدمي الرعاية.	4.12	0.60	مرتفع
10	يتم استخدام مخرجات الفحص الجيني في تطوير السياسات الصحية العامة.	4.13	0.66	مرتفع

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
الإجمالي	متوسط البُعد	4.12	0.61	مرتفع

جاء متوسط بُعد "التكامل مع النظم الصحية" (4.12) بانحراف معياري (0.61)،

وهو ما يعكس اتفاقاً واضحاً بين أفراد العينة على أن تقنيات الفحص الجيني المتقدم تُسهم بدرجة كبيرة في تعزيز الترابط بين المختبرات والأنظمة الرقمية والإدارية في المستشفيات.

وقد حصلت الفقرة (7) يسهم الفحص الجيني في دعم خطط الرعاية الصحية

الوقائية " على أعلى متوسط (4.16)، مما يعكس إدراكاً متزايداً لأهمية الفحص الجيني ليس

فقط في التشخيص، بل أيضاً في صناعة القرار الوقائي والاحترازي. كما أن الفقرتين (9)

و(10)، اللتين ترتبطان بالتحول الرقمي والسياسات الصحية، حصلتا على متوسطات تتجاوز

(4.10)، مما يدل على استيعاب واضح من الممارسين للتكامل المعلوماتي والتنظيمي الذي

تحدثه هذه التقنية.

الانحرافات المعيارية المنخفضة نسبياً (تتراوح بين 0.60 و 0.68) تشير إلى تجانس

نسبي في آراء المستجيبين، وهو ما يعزز الثقة في النتائج. ورغم عدم وجود متوسطات "مرتفعة

جداً"، إلا أن جميع الفقرات تم تقييمها بمستوى "مرتفع"، مما يدل على قوة هذا البُعد واستقراره

المفاهيمي.

بناءً على ذلك، يمكن القول إن الفحص الجيني لا يُنظر إليه فقط كأداة طبية، بل

كعنصر استراتيجي متكامل ضمن النسيج الرقمي والإداري للمنظومة الصحية الحكومية، مما

يعزز فرص تعميم نتائجه وتفعيل دوره في الحوكمة الصحية.

❖ البُعد الثالث: الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني

جدول (7): التحليل الوصفي لفقرات بُعد الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني (n = 221)

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
11	يساهم الفحص الجيني في تقليل تكاليف الرعاية الصحية طويلة الأجل.	4.02	0.67	مرتفع
12	اعتماد الفحص الجيني يساعد في تقليل الحاجة للفحوصات المتكررة.	4.11	0.61	مرتفع
13	الفحص الجيني يعزز من كفاءة استغلال الموارد الصحية المتاحة.	4.09	0.62	مرتفع
14	يحقق الفحص الجيني عائداً اقتصادياً من خلال تقليل النفقات الناتجة عن التشخيص الخاطئ.	4.06	0.66	مرتفع
15	يُعد الفحص الجيني استثماراً طويل الأمد في مجال الصحة العامة.	4.06	0.62	مرتفع
الإجمالي	متوسط البُعد	4.07	0.63	مرتفع

بلغ متوسط التقييم العام لبُعد "الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني" (4.07)، وهو تقييم

ضمن الفئة "مرتفعة"، ما يشير إلى أن العاملين في القطاع الصحي يدركون الفوائد الاقتصادية التي تترتب على تبني هذه التقنية، ولو بدرجة أقل نسبياً مقارنة بالأبعاد الأخرى.

وقد حصلت الفقرة (12) اعتماد الفحص الجيني يساعد في تقليل الحاجة للفحوصات

المتكررة "على أعلى متوسط (4.11)، وهي إشارة واضحة إلى الفعالية التشغيلية التي توفرها

هذه التقنية، حيث تُمكن من الوصول إلى نتائج دقيقة مبكرة تقلل من الإجراء الروتيني المتكرر، وبالتالي التكاليف.

أما الفقرتان (14) و(15) فقد سجلتا متوسطاً (4.06) لكل منهما، وهما تتناولان العائد الاقتصادي وتقليل النفقات على المدى الطويل، وهو ما يؤكد إدراكاً مبدئياً لدى أفراد العينة بفكرة الاستثمار الوقائي طويل الأمد في القطاع الصحي من خلال الفحص الجيني.

رغم أن الانحراف المعياري لهذا البُعد هو الأعلى بين الأبعاد الثلاثة (0.63)، إلا أنه لا يُعد مرتفعاً بدرجة مقلقة، مما يدل على وجود تباين بسيط في وجهات النظر حول البعد الاقتصادي، ربما نتيجة لاختلاف الخلفيات الإدارية والطبية للمبحوثين.

بشكل عام، تؤكد النتائج أن الفحص الجيني لا يُعد تقنية مكلفة أو ترفاً طبياً، بل أداة استراتيجية تُسهم في تحقيق وفورات مالية ملموسة، وتحسين تخصيص الموارد الصحية، وهو ما يعزز مسوغات تعميم استخدامها ضمن الخطط الوطنية.

4.4 التحليل الوصفي لفقرات المتغير التابع: تعزيز قدرات الكشف المبكر

عن الأمراض

جدول (8): التحليل الوصفي لفقرات المتغير التابع (n = 221)

رقم الفقرة	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
1	تسهم تقنيات الفحص الجيني في الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية.	4.38	0.52	مرتفع جداً

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
2	استخدام الفحص الجيني يعزز القدرة على رصد الأمراض قبل ظهور الأعراض السريرية.	4.33	0.54	مرتفع جداً
3	يدعم الفحص الجيني الوقاية من انتشار بعض الأمراض المزمنة.	4.29	0.58	مرتفع
4	يمكن الاعتماد على نتائج الفحص الجيني في تنفيذ برامج الكشف المبكر.	4.34	0.55	مرتفع جداً
5	توجد علاقة قوية بين تطبيق الفحص الجيني وتراجع معدلات المرض.	4.31	0.57	مرتفع
6	يسهم الفحص الجيني في تحديد الفئات المعرضة للأمراض بشكل استباقي.	4.36	0.51	مرتفع جداً
7	استخدام الفحص الجيني يساعد في تقليل معدلات الوفيات الناتجة عن الاكتشاف المتأخر.	4.30	0.59	مرتفع
8	تقنيات الفحص الجيني تسهم في تعزيز فعالية خطط التدخل العلاجي المبكر.	4.35	0.53	مرتفع جداً

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
9	الكشف المبكر باستخدام الفحص الجيني يدعم جهود الصحة العامة.	4.37	0.52	مرتفع جداً
10	يُعد الفحص الجيني أداة ضرورية في دعم برامج الوقاية من الأمراض في المستشفيات الحكومية.	4.36	0.56	مرتفع جداً
الإجمالي	متوسط البُعد	4.34	0.49	مرتفع جداً

جاء متوسط تقييم هذا المتغير بمقدار (4.34)، مصنفاً ضمن فئة "مرتفع جداً"، مع انحراف معياري منخفض نسبياً (0.49) ، وهو ما يعكس إجماعاً قوياً وثابتاً بين أفراد العينة حول فعالية الفحص الجيني المتقدم كأداة للكشف المبكر.

وتُعد الفقرة (1) تسهم تقنيات الفحص الجيني في الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية"، والفقرة (9) الكشف المبكر باستخدام الفحص الجيني يدعم جهود الصحة العامة"، من أعلى الفقرات تقييماً (4.38 و 4.37 على التوالي)، مما يؤكد ترسخ القناعة لدى الممارسين بأن الفحص الجيني لم يعد مجرد أداة تشخيصية، بل أصبح عنصراً استراتيجياً في برامج الوقاية الوطنية ومبادرات الصحة العامة.

كما أن الفقرات (6)، (8)، و(10) سجلت تقييمات مرتفعة جداً، تدور كلها حول البعد الاستباقي والتدخل المبكر، مما يدل على وعي متقدم بدور هذه التقنية في تغيير نمط التعامل مع الأمراض من الرعاية العلاجية إلى الرعاية الوقائية.

الانحرافات المعيارية المنخفضة (تتراوح بين 0.51 و0.59) تعزز من استقرار الموقف العام للعينة وتجانس آرائهم، وهو أمر بالغ الأهمية في الأبحاث الميدانية؛ إذ يشير إلى مصداقية عالية في تقييم النتائج، ويعزز من موثوقية التوصيات المبنية عليها.

5.4 اختبار فرضيات الدراسة

التحقق من الفرضية الرئيسية

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.005$) لتوظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم بأبعاده المختلفة (دقة التشخيص، التكامل مع النظم الصحية، الجدوى الاقتصادية) على تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية".

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression) لقياس أثر أبعاد توظيف مختبرات الفحص الجيني (كمتغيرات مستقلة) على "تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض" (كعامل تابع). وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (9): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد توظيف الفحص الجيني على الكشف

المبكر عن الأمراض

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار (B)	قيمة T	مستوى الدلالة (Sig.)
(Constant) المقدار الثابت	0.488	3.016	0.003 **
دقة التشخيص الجيني	0.471	6.984	0.000 **
التكامل مع النظم الصحية	0.312	5.213	0.000 **

0.000 **	4.801	0.256	الجدوى الاقتصادية
Sig. F	قيمة F المحسوبة	معامل التحديد (R^2)	معامل الارتباط (R)
0.000 **	163.728	0.692	0.832

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

تشير نتائج تحليل الانحدار الموضحة في الجدول إلى وجود علاقة تأثيرية دالة إحصائياً بين أبعاد توظيف مختبرات الفحص الجيني كمتغيرات مستقلة، وقدرات الكشف المبكر عن الأمراض كمتغير تابع. حيث بلغ معامل التحديد $(R^2) = 0.692$ ، أي أن 69.2% من التباين في كفاءة الكشف المبكر يمكن تفسيره من خلال الأبعاد الثلاثة مجتمعة، وهو مستوى تفسير مرتفع يدل على قوة النموذج.

كذلك بلغت قيمة معامل الارتباط $(R = 0.832)$ ، وهي تشير إلى وجود ارتباط قوي جداً بين المتغيرات. كما أن قيمة F المحسوبة (163.728) دالة إحصائياً عند $(\text{Sig.} = 0.000)$ ، ما يعزز صلاحية النموذج.

وعند النظر إلى معاملات الانحدار (B) ، نجد أن بعد "دقة التشخيص" كان الأعلى تأثيراً $(B = 0.471)$ ، يليه "التكامل مع النظم الصحية" $(B = 0.312)$ ، ثم "الجدوى الاقتصادية" $(B = 0.256)$ ، وجميعها ذات دلالة إحصائية عالية. $(\text{Sig.} < 0.005)$ وبالتالي، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، مما يعني أن توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم بأبعاده الثلاثة يُسهم بشكل جوهري في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية.

الفرضية الفرعية الأولى:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.005$) لدقة التشخيص

الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض".

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple

Linear Regression) لقياس تأثير "دقة التشخيص الجيني" بشكل منفرد على "تعزيز الكشف

المبكر عن الأمراض".

جدول (10): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر دقة التشخيص الجيني على

الكشف المبكر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
	R = 0.773	F = 324.85	دقة التشخيص الجيني	B = 0.684
الكشف المبكر عن الأمراض	R ² = 0.597	Sig. F = 0.000		T = 13.324, Sig. T = 0.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

تشير نتائج تحليل الانحدار إلى أن دقة التشخيص الجيني تُعد عاملاً مؤثراً بدرجة

كبيرة في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض، حيث بلغ معامل التحديد (R^2)

0.597، أي أن نحو 59.7% من التباين في مستوى الكشف المبكر يُمكن تفسيره من خلال

دقة التشخيص الجيني فقط، دون تدخل بقية الأبعاد.

كما أن قيمة F (324.85) دالة إحصائياً عند (Sig. = 0.000)، مما يدل على

صلاحية النموذج. وبلغت قيمة معامل الانحدار (B = 0.684)، وهي مرتفعة، مما يعني أن

كل زيادة بوحدة واحدة في تقييم دقة التشخيص تؤدي إلى تحسن بمقدار 0.684 وحدة في

مستوى الكشف المبكر .كذلك، فإن قيمة $T = 13.324$ كانت دالة جدًا عند $(\text{Sig.} < 0.000)$.

بناءً على ما سبق، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، مما يدل على أن رفع مستوى دقة الفحص الجيني يعزز بشكل مباشر وملحوس قدرة المستشفيات الحكومية على اكتشاف الأمراض مبكرًا.

الفرضية الفرعية الثانية:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.005$) للتكامل مع النظم الصحية في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية".

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple

Linear Regression) لقياس أثر "التكامل مع النظم الصحية" كمتغير مستقل على "تعزيز

قدرات الكشف المبكر عن الأمراض" كمتغير تابع.

جدول (11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التكامل مع النظم الصحية على

الكشف المبكر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
	R = 0.728	F = 246.14	التكامل مع النظم الصحية	B = 0.661

T = 11.45,		Sig. F =	R ² =	الكشف المبكر
Sig. T = 0.000		0.000	0.530	عن الأمراض

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

أوضحت نتائج الانحدار أن بُعد "التكامل مع النظم الصحية" له أثر دال إحصائيًا على تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض. حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.530$) ، مما يعني أن 53.0% من التباين في مستوى الكشف المبكر يمكن تفسيره فقط من خلال درجة التكامل المعلوماتي والتنظيمي مع النظم الصحية.

كما أن قيمة F المحسوبة (246.14) دالة عند مستوى ($\text{Sig.} = 0.000$) ، مما يدعم صلاحية النموذج الإحصائي. وبلغ معامل الانحدار ($B = 0.661$) ، أي أن كل زيادة بوحدة واحدة في درجة التكامل تُقابلها زيادة بمقدار 0.661 وحدة في قدرات الكشف المبكر. كذلك، فإن قيمة $T = 11.45$ دالة بدرجة قوية. ($\text{Sig.} < 0.000$)

وبالتالي، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، ما يؤكد أن التكامل التقني والمؤسسي مع الفحص الجيني هو أحد العوامل الأساسية في تطوير استراتيجيات الاكتشاف المبكر للأمراض في المستشفيات الحكومية.

الفرضية الفرعية الثالثة:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.005$) للجدوى الاقتصادية للفحص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض في المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية".

تم كذلك اختبار هذه الفرضية باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط.

جدول (12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر الجدوى الاقتصادية على الكشف

المبكر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
	R = 0.684	F = 192.57	الجدوى الاقتصادية	B = 0.621
الكشف المبكر عن الأمراض	R ² = 0.468	Sig. F = 0.000		T = 10.38, Sig. T = 0.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

تشير نتائج الانحدار إلى أن بعد "الجدوى الاقتصادية" للفحص الجيني يُعد أيضًا من العوامل المؤثرة بشكل دال إحصائيًا على الكشف المبكر عن الأمراض. حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.468$) ، أي أن نحو 46.8% من التباين في الكشف المبكر يمكن تفسيره من خلال الفوائد والعوائد الاقتصادية لاستخدام الفحص الجيني.

كما بلغت قيمة F المحسوبة (192.57) بمستوى دلالة (0.000)، ما يُظهر أن النموذج ذو دلالة قوية. وبلغ معامل التأثير $B = 0.621$ ، وهي قيمة إيجابية تؤكد وجود علاقة طردية متينة بين إدراك الفوائد الاقتصادية واستخدام الفحص الجيني في برامج الكشف المبكر.

أما قيمة $T = 10.38$ فهي دالة أيضًا بشكل قوي جدًا.

وبناءً عليه، يتم رفض الفرضية الصفريّة وقبول الفرضية البديلة، ويستنتج أن تحقيق الجدوى الاقتصادية من تقنيات الفحص الجيني يسهم بفعالية في دعم برامج الكشف المبكر وتخفيض التكاليف المرتبطة بالتشخيص المتأخر.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

1.5 تمهيد

يتناول هذا الفصل عرضًا تفصيليًا لنتائج الدراسة ومناقشتها في ضوء أهدافها وفرضياتها، مع ربطها بالدراسات السابقة ذات الصلة، وذلك لإبراز أوجه التلاقي أو التباين. كما يعرض الفصل مجموعة من التوصيات العلمية والتطبيقية المبنية على نتائج التحليل الإحصائي والمعطيات الميدانية، بهدف تقديم مقترحات عملية لتطوير أداء المستشفيات الحكومية في مجال الكشف المبكر عن الأمراض من خلال توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم.

2.5 مناقشة النتائج الوصفية

أولاً: توظيف مختبرات الفحص الجيني المتقدم

أظهرت النتائج أن أفراد العينة عبّروا عن مستوى مرتفع جدًا من الاتفاق مع فاعلية مختبرات الفحص الجيني في تعزيز القدرات التشخيصية، حيث بلغ المتوسط الكلي للمتغير المستقل (4.16)، وهو ما يعكس إدراكًا عميقًا لدى العاملين في القطاع الصحي الحكومي بأهمية توظيف هذه المختبرات. وقد جاءت دقة التشخيص الجيني كأعلى الأبعاد تقييمًا (4.28)، تليها التكامل مع النظم الصحية (4.12)، ثم الجدوى الاقتصادية (4.07).

هذه النتائج تتسق مع ما توصلت إليه دراسة Gupta (2024) التي أكدت أن المؤشرات الجينية تسهم بشكل جوهري في تحسين دقة التشخيص وتقليل معدلات الأخطاء، كما أن التكامل مع التقنيات التنبؤية يعزز فعالية التشخيص المبكر، وهو ما ينعكس إيجابًا على قرارات التدخل العلاجي.

ثانيًا: قدرات الكشف المبكر عن الأمراض

أشارت نتائج التحليل الوصفي للمتغير التابع إلى مستوى تقييم مرتفع جدًا، حيث بلغ متوسطه (4.34)، وهو ما يدل على وجود قناعة مهنية واسعة لدى أفراد العينة بأن استخدام الفحص الجيني يُسهم بفعالية في دعم برامج الكشف المبكر، وتمكين الأطباء من التدخل في مراحل مبكرة قبل ظهور الأعراض.

وهذا ما يتقاطع مع ما أكدته دراسة (Woodward (2022 و Reddy & Dandu (2024) حول فعالية التقنيات الجينية في الكشف المبكر عن السرطانات الوراثية والاضطرابات المزمنة لدى الفئات المعرضة للخطر.

تم تأكيد هذه الفرضية من خلال تحليل الانحدار المتعدد، حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.692$)، ما يدل على أن 69.2% من التباين في مستوى الكشف المبكر يُعزى إلى أبعاد الفحص الجيني. هذه النتيجة تتماشى مع نتائج دراسة van Lanschot et al. (2017) التي أكدت أن تسلسل الجينوم الكامل (WGS) يسهم في تحسين دقة وسرعة الكشف، ما يدعم فعالية توظيف المختبرات الجينية كعنصر مؤسسي في برامج الكشف المبكر.

أكدت نتائج الانحدار البسيط أن دقة التشخيص تُعد البُعد الأكثر تأثيرًا ($B = 0.684$)، وهو ما يدعم ما أظهرته دراسة (Nambiar & Alwarsamy (2024) التي أشارت إلى أن استخدام تقنيات dPCR والتسلسل من الجيل الثالث حسن من دقة تحديد الطفرات الوراثية المرتبطة بالأمراض. كما تتوافق النتيجة مع ما ذكرته دراسة (He & Jiang (2017) حول العلاقة المباشرة بين الدقة التشخيصية وتحسين جودة التشخيص المبكر والعلاجات المستهدفة.

أظهرت النتائج أن التكامل مع الأنظمة الصحية الرقمية يُعد من العوامل المؤثرة ($B = 0.661$)، وهو ما يعكس أهمية دمج نتائج الفحص الجيني ضمن السجلات الصحية

والقرارات الطبية. وقد أكدت دراسة (Gwinn et al. (2017 أهمية هذا التكامل في تحسين فعالية المراقبة الوبائية والتشخيص السريع، كما أظهرت دراسة (Islam et al. (2025 أن دمج التحليلات الجينية مع السجلات الطبية يُحسن من فعالية الطب الدقيق.

بينت النتائج أن الجدوى الاقتصادية لها تأثير مباشر دال ($B = 0.621$) ، مما يشير إلى أن إدراك المؤسسات الصحية للقيمة المضافة اقتصاديًا من استخدام الفحص الجيني يسهم في تبنيها له. وقد أوضحت دراسة (Algusheri (2024 و (Hesse et al. (2016 أن استخدام التشخيص الجزيئي والـ NGS يسهم في تقليل التكاليف طويلة الأمد وتحسين كفاءة العمليات، رغم التحديات المرتبطة بتكلفة البنية التحتية الأولية.

3.5 التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، تقدم الباحث بالتوصيات التالية:

- توسيع نطاق استخدام مختبرات الفحص الجيني المتقدم في المستشفيات الحكومية، وتخصيص ميزانيات مستقلة لتطوير بنيتها التحتية.
- تعزيز التكامل بين نتائج الفحص الجيني والنظم الصحية الإلكترونية، بما يضمن تدفقًا سلسًا للمعلومات إلى مقدمي الرعاية وتحسين دقة القرار الطبي.
- الاستثمار في التدريب المتخصص للكفاءات الطبية والمخبرية على تقنيات الفحص الجيني وتحليل البيانات الجزيئية.
- تبني سياسات وقائية معتمدة على البيانات الجينية، وتفعيل برامج وطنية للفحص الاستباقي للفئات المعرضة للأمراض المزمنة والوراثية.
- تفعيل شراكات استراتيجية بين المستشفيات ومراكز البحث الجيني لتطوير حلول تشخيصية أكثر تطورًا وملاءمة للسياق السعودي.

- إعداد أدلة إرشادية قياسية لاستخدام الفحص الجيني في التطبيقات السريرية، بالتعاون مع الجهات التنظيمية ووزارة الصحة.
- تخصيص حوافز مالية للمؤسسات التي تحقق نتائج فعالة في خفض التكاليف وتحسين الكشف المبكر من خلال الفحص الجيني.
- إطلاق حملات توعوية تستهدف الأطباء والممارسين الصحيين حول مزايا توظيف الفحص الجيني في التشخيص والوقاية والعلاج المبكر.
- دعم الأبحاث التطبيقية في مجال الذكاء الاصطناعي لتفسير البيانات الجينية، مما يساهم في تقليل الاعتماد على العنصر البشري.
- سن تشريعات وطنية لحماية خصوصية البيانات الجينية، وتحديد أطر أخلاقية لتنظيم استخدامها في برامج الكشف المبكر.

Abstract

This study aimed to explore the impact of employing advanced genetic testing laboratories in enhancing early disease detection capabilities in public hospitals in the Kingdom of Saudi Arabia. The research focused on analyzing three main dimensions: genetic diagnostic accuracy, integration with health systems, and the economic feasibility of genetic testing. The study adopted a quantitative analytical approach, using a structured field questionnaire distributed to a stratified random sample of 240 professionals working in relevant laboratory and medical departments. A total of 221 valid responses were collected for statistical analysis.

The results revealed a statistically significant effect at the level of ($\alpha \leq 0.005$) for the employment of advanced genetic testing laboratories in enhancing early disease detection. Among the three dimensions, "genetic diagnostic accuracy" had the highest impact, followed by "integration with health systems," and then "economic feasibility."

The study concluded with several recommendations, most notably the integration of genetic test results into electronic medical records, providing specialized training programs for staff working in genetic laboratories, strengthening research partnerships in the genomics field, and establishing regulatory frameworks to protect the privacy of genetic data.

Keywords: Advanced genetic testing, early disease detection, genetic diagnostic accuracy, health system integration, economic feasibility, public hospitals, preventive medicine, Kingdom of Saudi Arabia.

قائمة المراجع:

- Algusheri, F. H. (2024). Innovations In Molecular Diagnostics: Advancements And Challenges In Clinical Laboratories. Journal of Namibian Studies : History Politics Culture, 41, 399–406.
<https://doi.org/10.59670/5vyff496>
- Gulcher, J. R., & Stefansson, K. (2010). Genetic risk information for common diseases may indeed be already useful for prevention and early detection. European Journal of Clinical Investigation, 40(1), 56–63. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2362.2009.02233.X>
- Gupta, M. (2024). Biomarkers for Early Disease Detection: Advancements in Predictive Medicine and Diagnostic Testing. Universal Research Reports, 11(3), 8–15.
<https://doi.org/10.36676/urr.v11.i3.1281>
- Gwinn, M., MacCannell, D., & Khabbaz, R. F. (2017). Integrating Advanced Molecular Technologies into Public Health. Journal of Clinical Microbiology, 55(3), 703–714.
<https://doi.org/10.1128/JCM.01967-16>

- He, J. X., & Jiang, Y. F. (2017). The progress and prospect of application of genetic testing technology–based gene detection technology in the diagnosis and treatment of hereditary cancer. Chinese Journal of Preventive Medicine, 51(8), 772–776. <https://doi.org/10.3760/CMA.J.ISSN.0253-9624.2017.08.022>
- Hesse, A., Chen, C., & Reddi, H. V. (2016). Clinical Next-Generation Sequencing for Somatic Mutation Detection–Advancements and Commercialization Strategies. 2016(1), 1–7. <https://doi.org/10.4172/2572-5645.1000101>
- Islam, Z., Khan, A., Aslam, M., Khan, A. U., & Rehman, M. U. (2025). Genetic Testing and its Role in Precision Medicine: Understand Disease Risk and Tailoring Treatments. Indus Journal of Bioscience Research., 3(1), 461–470. <https://doi.org/10.70749/ijbr.v3i1.515>
- Janrao, S., Phadke, M. D., Koli, R., & Sarwade, J. (2024). Genetic Screening and Soft Computing Algorithms for Risk Prediction. Advances in Medical Technologies and Clinical Practice Book Series, 97–126. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3711-0.ch005>

- Kovács, Á., Némethi, Z., Abonyi, T., Fekete, G., & Kovács, G. T. (2022). Enhancing Molecular Testing for Effective Delivery of Actionable Gene Diagnostics. *Bioengineering*, 9(12), 745. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9120745>
- Liu, X.-J., Liu, S., Wang, H., Sun, L., Li, T., & Hu, T. (2023). Discussion on the status quo and solutions to the prevention and control of birth defects among primary obstetricians and gynecologists in the era of molecular genetic testing. 40(12), 1447–1450. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn511374-20220919-00631>
- Mahara, G., Tian, C., Xu, X., & Wang, W. (2023). Revolutionising health care: Exploring the latest advances in medical sciences. *Journal of Global Health*, 13. <https://doi.org/10.7189/jogh.13.03042>
- Nambiar, S. S., & Alwarsamy, M. (2024). Advanced molecular techniques for detection of genetic disorders (pp. 260–270). <https://doi.org/10.58532/v3bbbt9p2ch3>
- Reddy, P., & Dandu, R. (2024). Genetic testing for early detection and prevention of hereditary disorders. *EPRA International Journal*

of Research & Development, 108–115.

<https://doi.org/10.36713/epra17731>

- Semenova, A. B., Byakhova, M., Galkin, V. N., Makarova, M., Nemtsova, M. V., Chernevskiy, D., Sagaydak, O. V., Baranova, E. E., Belenikin, M. S., Krinitsina, A. A., Khatkov, I., Bodunova, N., Danishevich, A., Kanner, D., Savelov, N., Shabunin, A. V., Lebedev, S. S., Protsenko, D. N., & Gadzhieva, S. M. (2023). Capabilities of Molecular Genetic Methods for Effective Hereditary Cancers Detection in Individuals with High Cancer Risk Factors. *Zdorov'e Megapolisa*, 4(2), 30–40.
<https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2023.v.4i2;30-40>
- van Lanschot, M. C. J., Bosch, L. J. W., de Wit, M., Carvalho, B., & Meijer, G. A. (2017). Early detection: the impact of genomics. *Virchows Archiv*, 471(2), 165–173.
<https://doi.org/10.1007/S00428-017-2159-2>
- Woodward, E. (2022). Advances in Genomic Technologies Change High-Risk Testing for Breast And Colorectal Cancer. *American Journal of Medical Genetics*, 188(9), 2522–2523.
<https://doi.org/10.1002/ajmg.a.62315>

الملاحق

استمارة استبيان

عزيزي/عزيزتي المشارك/ة،

تحية طيبة وبعد...

في إطار إعداد دراسة علمية بعنوان " تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض من خلال مختبرات الفحص الجيني المتقدم: دراسة تطبيقية على المستشفيات الحكومية بالمملكة العربية السعودية"،

يُرجى التكرم بالمشاركة في هذا الاستبيان الذي يهدف إلى قياس مدى تأثير توظيف مختبرات الفحص الجيني في تعزيز قدرات الكشف المبكر عن الأمراض داخل المستشفيات الحكومية. علماً بأن جميع البيانات تُعامل بسرية تامة وتُستخدم فقط لأغراض البحث العلمي.

نشكر لك وقتك وتعاونك، ونسأل الله لك التوفيق والسداد.

أولاً : البيانات الديموغرافية

يرجى اختيار الإجابة المناسبة لكل عبارة:

1. الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

2. العمر: ☐ أقل من 30 سنة ☐ 40 - 49 سنة

☐ 50 سنة فأكثر

3. المسمى الوظيفي: ☐ طبيب ☐ ممارس صحي (غير طبيب)

☐ إداري ☐ فني مختبرات

4. عدد سنوات الخبرة: ☐ 5 سنوات فأقل ☐ 5 - 10 سنوات

☐ 10 سنوات فأكثر

5. هل سبق لك التعامل أو الاطلاع على تقنيات الفحص الجيني المتقدم؟

☐ نعم ☐ لا

ثانيا : محور الدراسة الأول - المتغير المستقل: توظيف مختبرات

الفحص الجيني المتقدم

❖ البُعد الأول :دقة التشخيص الجيني

الفقرات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
يسهم الفحص الجيني في رفع مستوى دقة التشخيص بالمقارنة مع الطرق التقليدية.	☐	☐	☐	☐	☐
يمكن من خلال التحليل الجيني تحديد الطفرات الوراثية المؤدية إلى الأمراض بدقة.	☐	☐	☐	☐	☐
دقة نتائج الفحص الجيني تعزز قدرة الأطباء على اتخاذ قرارات علاجية مبكرة.	☐	☐	☐	☐	☐
يُعتبر الفحص الجيني أداة موثوقة لتشخيص الأمراض الوراثية المعقدة.	☐	☐	☐	☐	☐
يساعد الفحص الجيني في تقليل حالات التشخيص الخاطئ للأمراض المزمنة.	☐	☐	☐	☐	☐

❖ البُعد الثاني: التكامل مع النظم الصحية

الفقرات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
يتم إدماج نتائج الفحص الجيني ضمن السجل الصحي الإلكتروني للمرضى.	☐	☐	☐	☐	☐
يسهم الفحص الجيني في دعم خطط الرعاية الصحية الوقائية.	☐	☐	☐	☐	☐
هناك تعاون فعال بين مختبرات الفحص الجيني والإدارات الطبية في اتخاذ القرار.	☐	☐	☐	☐	☐
تساعد نظم المعلومات الصحية في تسريع مشاركة نتائج الفحص الجيني مع مقدمي الرعاية.	☐	☐	☐	☐	☐
يتم استخدام مخرجات الفحص الجيني في تطوير السياسات الصحية العامة.	☐	☐	☐	☐	☐

❖ البُعد الثالث: الجدوى الاقتصادية للفحص الجيني

الفقرات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
يساهم الفحص الجيني في تقليل تكاليف الرعاية الصحية طويلة الأجل.	☐	☐	☐	☐	☐
اعتماد الفحص الجيني يساعد في تقليل الحاجة للفحوصات المتكررة.	☐	☐	☐	☐	☐
الفحص الجيني يعزز من كفاءة استغلال الموارد الصحية المتاحة.	☐	☐	☐	☐	☐
يحقق الفحص الجيني عائداً اقتصادياً من خلال تقليل النفقات الناتجة عن التشخيص الخاطئ.	☐	☐	☐	☐	☐
يُعد الفحص الجيني استثماراً طويل الأمد في مجال الصحة العامة.	☐	☐	☐	☐	☐

❖ رابعًا: محور الدراسة الثاني – المتغير التابع: تعزيز قدرات الكشف المبكر

عن الأمراض

الفقرات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
تسهم تقنيات الفحص الجيني في الكشف المبكر عن الأمراض الوراثية.	☐	☐	☐	☐	☐
استخدام الفحص الجيني يعزز القدرة على رصد الأمراض قبل ظهور الأعراض السريرية.	☐	☐	☐	☐	☐
يدعم الفحص الجيني الوقاية من انتشار بعض الأمراض المزمنة.	☐	☐	☐	☐	☐
يمكن الاعتماد على نتائج الفحص الجيني في تنفيذ برامج الكشف المبكر.	☐	☐	☐	☐	☐
توجد علاقة قوية بين تطبيق الفحص الجيني وتراجع معدلات المرض.	☐	☐	☐	☐	☐
يسهم الفحص الجيني في تحديد الفئات المعرضة للأمراض بشكل استباقي.	☐	☐	☐	☐	☐

الفقرات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
استخدام الفحص الجيني يساعد في تقليل معدلات الوفيات الناتجة عن الاكتشاف المتأخر.	☐	☐	☐	☐	☐
تقنيات الفحص الجيني تسهم في تعزيز فعالية خطط التدخل العلاجي المبكر.	☐	☐	☐	☐	☐
الكشف المبكر باستخدام الفحص الجيني يدعم جهود الصحة العامة.	☐	☐	☐	☐	☐
يُعد الفحص الجيني أداة ضرورية في دعم برامج الوقاية من الأمراض في المستشفيات الحكومية.	☐	☐	☐	☐	☐

Mid–Eastern University

College of Management

Department / project of management



**Enhancing Early Disease Detection Capabilities
through Advanced Genetic Testing Laboratories:
An Applied Study on Governmental Hospitals in
the Kingdom of Saudi Arabia**

Student Name:

Wafa mousa Ajeebi

221000926

Supervision:

Abdelrahim Nader

**Faculty Member – College of Management – Mid–
Eastern University**

1447 – 2025

