الجمهوريّة العربيّة السوريّة

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة السوريّة الخاصة

كلية الطب البشري

قسم الجراحة

دراسة تقييم تطبيق الذكاء الاصطناعي في تحديد الجرعات الدوائية وقياس الوعي المجتمعي في سوريا: دراسة استطلاعية تطبيقية

Evaluating the Application of Artificial Intelligence in Drug Dosage Determination and Public Awareness in Syria: An Observational study

بحث أعد لنيل إجازة دكتور في الطب البشري

إعداد : ماري مجد كدّو

إشراف

أ.د نجوى رقماني

رئيس القسم

أ.د. يوسف دياب

العام الدراسي 2024-2025

إهداء

أهدي مناقشة مشروع تخرجي هذه وكل ما أنا عليه، وكل ما سأبقى عليه

لمن تخيلته في الصفوف الأولى طوال سنين دراستي، فكان دافعي للاستمرار، واليوم يشاهدني من الصفوف العليا، وما زال دافعي للاستمرار

لمن حضر اليوم رغم غيابه،

لروح حبيبي، وملاكي، وأخي الصغير وآخر عنقودنا

آدم مجد كدّو

شكر وتقدير

أتقدم بجزيل الشكر إلى أسرة الجامعة السورية الخاصة وعمادة كلية الطب البشري على إتاحة الفرصة لمناقشة مشاريع التخرج، وعلى جهودهم المستمرة في دعم كل ما من شأنه الارتقاء بالعملية التعليمية وتعزيز إعداد الأطباء.

كما أتوجه بالشكر الخاص إلى الأستاذة الدكتورة المشرفة نجوى رقماني على كل ما قدمته من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع هذه الدراسة، لها مني كل الشكر والاحترام...

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحور
II	شكر وتقدير
III	فهرس المحتويات
V	فهرس الأشكال البيانية
VI	فهرس الجداول
VII	الملخص باللغة العربية
VII	الملخص باللغة الانجليزية
1	الدراسة النظرية
16	الدراسة العملية

الدراسة النظرية

1	**الفصل الأول**
1	المقدمة
3	تعريف الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي
3	تطور الذكاء الاصطناعي في الطب عالمياً
4	مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي
6	أهمية الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي
6	التحديات والفرص في تطبيق الذكاء الاصطناعي
8	الآفاق المستقبلية لتطبيق الذكاء الاصطناعي
9	**الفصل الثاني**
9	مقدمة حول التخدير والتطور التكنولوجي
10	نماذج دعم القرار الدوائي القائمة على الذكاء الاصطناعي
11	الدراسات العالمية
13	**الفصل الثالث**
13	مفهوم الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية
14	الوعي المهني لدى الأطباء والكوادر الصحية
14	وعي طلاب الطب ودوره في التبني المستقبلي
14	الدراسات حول الوعي والقبول بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية

الدراسة العملية

الشق العملي الأول: دراسة استطلاعية حول وعي المجتمع السوري بالذكاء الاصطناعي	16
طرائق	16
نتائج الإحصاء الوصفي	17
نتائج الإحصاء التحليلي	18
المناقشة	60
التوصيات	64
صعوبات الدراسة	64
الشق الثاني: دراسة تجريبية تحليلية	66
طرائق	66
نتائج الإحصاء الوصفي	67
المناقشة	78
صعوبات الدراسة	79
التوصيات	79
المراجع	
الملاحق	

فهرس الأشكال البيانية

	الشق العملي الأول: دراسة استطلاعية حول وعي المجتمع السوري بالذكاء الاصطناعي
19	الشكل رقم (1) توزع العينة حسب الاستبيان الموجه للجمهرة
19	الشكل رقم (2) توزع العينة حسب النوع
20	الشكل رقم (3) توزع العينة حسب العمر
22	الشكل رقم (4) توزع العينة حسب أهم إجابات لسؤال (ما العوامل التي قد تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية)
23	الشكل رقم (5) توزع العينة حسب سؤال (كيف يمكن أن يحسن الذكاء الاصطناعي نتائج رعاية المرضى ؟)
25	الشكل رقم (6) توزع العينة حسب أهم إجابات لسؤال (في أي من المجالات الطبية تعتقد أن الذكاء الاصطناعي سيكون له التأثير الأكبر؟)
26	الشكل رقم (7) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى اطلاعك على التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
27	الشكل رقم (8) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى ثقتك في دقة أدوات التشخيص التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي ؟)
28	الشكل رقم (9) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق لك استخدام أي أداة أو تطبيق ذكاء اصطناعي خلال ممارستك المهنية؟)
29	الشكل رقم (10) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى استعدادك لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية في حال توفر التدريب الكافي؟)
30	الشكل رقم (11) توزع العينة حسب سؤال (هل تعتبر أن الذكاء الاصطناعي خطر على دور الطبيب؟)
31	الشكل رقم (12) توزع العينة حسب سؤال (هل تؤيد إدراج الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي ؟)
32	الشكل رقم (13) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)
34	الشكل رقم (14) توزع العينة حسب أشيع تخصص الطبي
35	الشكل رقم (15) توزع العينة حسب المستوى التعليمي
36	الشكل رقم (16) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق أن سمعت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية)
38	الشكل رقم (17) توزع العينة حسب أهم الأجوبة على سؤال (ما هي أبرز مخاوفك بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
39	الشكل رقم (18) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى شعورك بالراحة في حال استخدام مقدم الرعاية الصحية أدوات الذكاء الاصطناعي لتشخيص حالتك أو اقتراح حل)
41	الشكل رقم (19) توزع العينة حسب أهم الأجوبة على سؤال (ما الفوائد التي تتوقعها من أدوات الذكاء الاصطناعي في الطب؟)
43	الشكل رقم (20) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)
45	الشكل رقم (21) للمقارنة بين الفئات العمرية حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

46	الشكل رقم (22) توزع العينة حسب النوع
48	الشكل رقم (23) توزع العينة حسب السنة الدراسي
49	الشكل رقم (24) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى اطلاعك على مفهوم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية ؟)
50	الشكل رقم (25) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى ثقتك بفهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي في سياق الطبي؟
51	الشكل رقم (26) توزع العينة حسب سؤال(هل سبق لك استخدمت أدوات الذكاء الاصطناعي أثناء دراستك للطب ؟)
52	الشكل رقم (27) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى استعدادك لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية المستقبلية)
53	الشكل رقم (28) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى أهمية تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
54	الشكل رقم (29) توزع العينة حسب سؤال(برأيك من يجب أن يتحمل المسؤولية في اتخاذ القرارات الطبية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي)
55	الشكل رقم (30) توزع العينة حسب سؤال(كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض)
57	الشكل رقم (31) توزع العينة حسب سؤال(في أي من المجالات الطبية ترى أن للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر في المستقبل؟)
58	الشكل رقم (32) توزع العينة حسب سؤال(ما العوامل التي تمنعك من استخدام الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية؟)
60	الشكل رقم (33) توزع العينة حسب سؤال(ما الفوائد التي تعتقد ن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدمها للرعاية الصحية ؟)
61	الشكل رقم (34) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال(كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)
62	الشكل رقم (35) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال (هل تثق بالذكاء الاصطناعي في المجال الطبي)
	الشق العملي الثاني:دراسة تجريبية تحليلية حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تحديد الجرعات الدوائية في مجال العمل الطبي السوري
70	الشكل رقم (1) توزع العينة حسب النوع
71	الشكل رقم (2) توزع العينة حسب السوابق عائلية
72	الشكل رقم (3) توزع العينة حسب السوابق التحسسية
73	الشكل رقم (4) توزع العينة حسب التدخين
74	الشكل رقم (5) توزع العينة حسب الكحولية
75	الشكل رقم (6) توزع العينة حسب نوع التخدير
77	الشكل رقم (7) توزع العينة حسب أهم العمليات الجراحية
80	الشكل رقم (8) تقييم الذكاء الاصطناعي حسب ملائمته
82	الشكل رقم (9) الخلل في خطة الذكاء الاصطناعي

فهرس الجداول

	الشق العملي الأول: دراسة استطلاعية حول وعي المجتمع السوري بالذكاء الاصطناعي
18	الجدول رقم (1) توزع العينة حسب الاستبيان الموجه للجمهرة
19	الجدول رقم (2) توزع العينة حسب النوع
20	الجدول رقم (3) توزع العينة حسب العمر
21	الجدول رقم (4) توزع العينة حسب سؤال (ما العوامل التي قد تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية)
23	الجدول رقم (5) توزع العينة حسب سؤال (كيف يمكن أن يحسن الذكاء الاصطناعي نتائج رعاية المرضى ؟)
24	الجدول رقم (6) توزع العينة حسب سؤال (في أي من المجالات الطبية تعتقد أن الذكاء الاصطناعي سيكون له التأثير الأكبر؟)
25	الجدول رقم (7) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى اطلاعك على التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
26	الجدول رقم (8) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى ثقتك في دقة أدوات التشخيص التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي ؟)
27	الجدول رقم (9) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق لك استخدام أي أداة أو تطبيق ذكاء اصطناعي خلال ممارستك المهنية؟)
28	الجدول رقم (10) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى استعدادك لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية في حال توفر التدريب والدعم الكافي؟)
29	الجدول رقم (11) توزع العينة حسب سؤال (هل تعتبر أن الذكاء الاصطناعي خطر على دور الطبيب؟)
30	الجدول رقم (12) توزع العينة حسب سؤال (هل تؤيد إدراج الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي ؟)
31	الجدول رقم (13) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)
32	الجدول رقم (14) توزع العينة حسب تخصص الطبي
35	الجدول رقم (15) توزع العينة حسب المستوى التعليمي
36	الجدول رقم (16) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق أن سمعت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية)
37	الجدول رقم (17) توزع العينة حسب سؤال (ما هي أبرز مخاوفك بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
38	جدول رقم (18) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى شعورك بالراحة في حال استخدام مقدم الرعاية الصحية أدوات الذكاء الاصطناعي لتشخيص حالتك)
38	جدول رقم (19) توزع العينة حسب سؤال (ما الفوائد التي تتوقعها من أدوات الذكاء الاصطناعي في الطب؟)
42	جدول رقم (20) توزع العينة حسب سؤال (ما الذي قد يزيد ثقتك في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
43	جدول رقم (21) للمقارنة بين الفئات العمرية حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)
46	الجدول رقم (22) توزع العينة حسب النوع
47	الجدول رقم (23) توزع العينة حسب السنة الدراسي
48	الجدول رقم (24) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى اطلاعك على مفهوم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية ؟)

49	الجدول رقم (25) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى ثقتك بفهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي في سياق الطبي؟)
50	الجدول رقم (26) توزع العينة حسب سؤال هل سبق لك استخدمت أدوات الذكاء الاصطناعي أثناء دراستك للطب ؟
51	الجدول رقم (27) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى استعدادك لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية المستقبلية)
52	الجدول رقم (28) توزع العينة حسب سؤال(ما مدى أهمية تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)
53	الجدول رقم (29) توزع العينة حسب سؤال(برأيك من يجب أن يتحمل المسؤولية في اتخاذ القرارات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الطب)
53	الجدول رقم (30) توزع العينة حسب سؤال(كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض
56	الجدول رقم (31) توزع العينة حسب سؤال(في أي من المجالات الطبية ترى أن للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر في المستقبل؟)
58	الجدول رقم (32) توزع العينة حسب سؤال(ما العوامل التي تمنعك من استخدام الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية؟)
59	الجدول رقم (33) توزع العينة حسب سؤال(ما الفوائد التي تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدمها للرعاية الصحية ؟)
60	الجدول رقم (34) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال(كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)
61	الجدول رقم (35) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال (هل تثق بالذكاء الاصطناعي في المجال الطبي)
64	الجدول رقم (36): مقارنة تصميم الدراسات
65	الجدول رفم (37): مقارنة النتائج الأساسية
65	الجدول رقم (38): مقارنة التوصيات المستقبلية
	الشق العملي الثاني:دراسة تجريبية تحليلية حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تحديد الجرعات الدوائية في مجال العمل الطبي السوري
69	الجدول رقم (1) توزع العينة حسب النوع
70	الجدول رقم (2) توزع العينة حسب السوابق عائلية
71	الجدول رقم (3) توزع العينة حسب السوابق التحسسية
72	الجدول رقم (4) توزع العينة حسب التدخين
73	الجدول رقم (5) توزع العينة حسب الكحولية
74	الجدول رقم (6) توزع العينة حسب نوع التخدير
75	الجدول رقم (7) توزع العينة حسب العمل الجراحي
78	الجدول رقم (8) جدول نسبة تشابه بين الذكاء الاصطناعي و طبيب التخدير في الأدوية المعطاة
79	الجدول رقم (9) تقييم الذكاء الاصطناعي
79	الجدول رقم (10) تقييم الذكاء الاصطناعي حسب ملائمته
81	الجدول رقم (11) الخلل في خطة الذكاء الاصطناعي

الملخص

الخلفية:

يشهد الذكاء الاصطناعي توسعًا متزايدًا في أنظمة دعم القرار السريري، ولا سيما في مجال تحديد الجرعات الدوائية في التخصصات عالية الخطورة مثل التخدير. وفي الأنظمة الصحية محدودة الموارد والمتأثرة بالنزاعات، ومنها النظام الصحي السوري، ما تزال إمكانات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة القرار السريري والتخفيف من نقص الكوادر الطبية غير مدروسة بشكل كافٍ.

الهدف:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم أداء الذكاء الاصطناعي في تحديد الجرعات الدوائية في التخدير من خلال مقارنة التوصيات الصادرة عن الذكاء الاصطناعي مع الجرعات التي يحددها الأطباء، إضافة إلى تقييم مستوى الوعي والقبول المهني والمجتمعي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية في سوريا.

المنهجية:

أُجريت دراسة استطلاعية تطبيقية باستخدام منهج تحليلي مزدوج؛ حيث تم إجراء تحليل مقارن لتحديد درجة التوافق بين الجرعات الدوائية المقترحة بواسطة الذكاء الاصطناعي وتلك التي يقررها الأطباء في الممارسة السريرية، إلى جانب دراسة وصفية تحليلية لتقييم الوعي والاتجاهات نحو استخدام الذكاء الاصطناعي لدى الأطباء وطلاب الطب والكوادر الصحية. أُجريت التحليلات الإحصائية المناسبة لتحديد مستويات الاتفاق والعوامل المؤثرة فيها.

النتائج:

أظهرت النتائج وجود درجة ملحوظة من التوافق بين الجرعات الدوائية المقترحة بواسطة الذكاء الاصطناعي وتلك التي يحددها الأطباء، مع تباين مرتبط بدرجة تعقيد الحالة السريرية وخبرة الممارس. كما تبين وجود تفاوت واضح في مستوى الوعي والقبول بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية، حيث سُجلت اتجاهات أكثر إيجابية لدى المشاركين ذوي التعرض الأكبر للتقانات الصحية الرقمية والتعليم الطبي الحديث. وتمثلت أبرز المخاوف في المسؤولية القانونية، وحماية البيانات، وقابلية تفسير مخرجات الأنظمة الذكية.

الاستنتاج:

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يمتلك إمكانات واعدة كأداة داعمة لاتخاذ القرار الدوائي في التخدير ضمن السياق الصحي السوري. غير أن التطبيق الفعّال لهذه التقانات يتطلب وضع أطر تنظيمية واضحة، وبرامج تدريبية موجهة، ورفع مستوى الوعي المهني. كما أن

إدماج الذكاء الاصطناعي في المناهج الطبية والاستراتيجيات الصحية الوطنية قد يسهم في تحقيق تبنٍّ آمن ومستدام لهذه التقانات في البيئات محدودة الموارد.

Abstract

Background: Artificial intelligence is increasingly integrated into clinical decision support systems, particularly in drug dosage determination for high-risk specialties such as anesthesia. In low-resource and post-conflict healthcare systems, including Syria, the potential role of AI in improving clinical accuracy and mitigating workforce shortages remains insufficiently studied.

Objective: This study aimed to evaluate the performance of artificial intelligence in drug dosage determination in anesthesia by comparing AI-generated recommendations with physician-determined dosages, and to assess professional and community awareness and acceptance of medical AI applications in Syria.

Methods: An observational applied study was conducted using a mixed analytical approach. A comparative analysis assessed the level of agreement between AI-recommended drug dosages and those prescribed by physicians in anesthetic practice. Additionally, a descriptive survey evaluated awareness, attitudes, and acceptance of AI among patients, medical students, and healthcare workers. Statistical analyses were performed to determine agreement levels and identify influencing factors.

Results: The analysis demonstrated a notable level of concordance between AI-generated and physician-determined drug dosages, with variability associated with clinical complexity and practitioner experience. Awareness and acceptance of AI applications varied significantly among participants; higher levels of acceptance were observed among respondents with greater exposure to digital health technologies and contemporary medical education. Concerns were primarily related to legal responsibility, data privacy, and interpretability of AI outputs.

Conclusion: Artificial intelligence shows promising potential as a supportive tool for drug dosage decision-making in anesthesia within the Syrian healthcare context. Effective implementation, however, depends on the establishment of regulatory frameworks, targeted training, and improved awareness among healthcare professionals. Integrating AI education into medical curricula and national health strategies may facilitate safe and sustainable adoption in resource-limited settings.

المقدمة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة ثورة رقمية غير مسبوقة أعادت تشكيل مختلف جوانب الحياة، مدفوعة بالتطور الهائل في قدرات الحوسبة وتوفر البيانات على نطاق واسع. وكان من أهم إنجازات هذه الثورة بروز الذكاء الاصطناعي كتقنية متقدمة تمكّن الأنظمة الحاسوبية من تنفيذ مهام معقدة كانت تقع على عاتق قدرات الإنسان البشري كلياً؛ مثل التحليل العميق للمعلومات، التعلّم الذاتي، واتخاذ القرارات. ومع توسع تطبيقاته في مختلف المجالات، فإن القطاع الصحي أحد أكثر القطاعات استفادة من هذا التطور إذ يسهم الذكاء الاصطناعي في جمع البيانات الطبية وتحليلها واستخلاص التوصيات التي تدعم القرار السريري.

حيث يتجه الذكاء الاصطناعي لئلا يكون ترفًا تقنيًا وحسب، بل ليكون أداة ضرورية لتعزيز كفاءة النظم الصحية، وتحسين جودة الرعاية الطبية – من خلال التشخيص المبكر والتنبؤ بانذار المرض وتصميم خطط علاجية نوعية، وتقليل الأخطاء الطبية التي طالما شكّلت تحدياً أمام الأطباء والكوادر الصحية.

تاريخياً، ظهر مفهوم الذكاء الاصطناعي في منتصف القرن العشرين مع أبحاث آلان تورينغ وجون مكارثي، لكنه شهد قفزات نوعية مع تطور التعلم الآلي (Machine Learning) والتعلم العميق (Deep Learning) في بداية القرن الحادي والعشرين، حيث أصبح بالإمكان تحليل كميات هائلة من البيانات الطبية بسرعة ودقة، واستخلاص أنماط تساعد في التنبؤ والتشخيص المبكر.

في سوريا، ورغم الظروف الاقتصادية والسياسية التي أثرت على البنية التحتية الصحية، فإن الحاجة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تزداد يومًا بعد يوم، خاصة مع نقص الكوادر الطبية في بعض التخصصات، وصعوبة الوصول إلى الرعاية الصحية المتقدمة في المناطق النائية. هذه التحديات أدت إلى تفاوت كبير في جودة الخدمات الطبية بين المراكز الصحية والمستشفيات، وإلى زيادة الضغط على الأطباء المتبقيين في الخدمة، مما يرفع من احتمالية الأخطاء الطبية ويؤخر التشخيص والعلاج.

ومن هنا تبرز أهمية هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة إمكانيات تطبيق الذكاء الاصطناعي استراتيجياً لتعويض النقص البشري وتحسين سرعة ودقة التشخيص وتوفير استشارات طبية عن بعد في المجال الطبي في سوريا، ما يساهم في رفع مستوى الرعاية الصحية على امتداد الجغرافيا السورية رغم محدودية الموارد.

إضافةً إلى ذلك، فإن التوجه الإقليمي يتسارع نحو دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في النظم الصحية، ما تزال سوريا متأخرة عن هذا المسار، الأمر الذي يوسع الفجوة التقنية والطبية عن دول الجوار. نماذج عن هذا التوجه تشمل:

• في المملكة الاردنية الهاشمية: وقّعت وكالة التجارة والتنمية الأمريكية (USTDA) في 2024 على اتفاقية مع مركز الحسين للسرطان لتعزيز تشخيص الأورام باستخدام الذكاء الاصطناعي ضمن السجلات الطبية، كما أطلقت وزارة الاقتصاد الرقمي مبادرة "المستشفى الافتراضي" وهو منصة وطنية تُقدم استشارات طبية وقراءة وتحليل صور أشعة ومراقبة علاج مرضى غسيل الكلى عن بُعد باستخدام أنظمة ذكاء اصطناعي.

• في المملكة العربية السعودية، أُطلق في مايو 2025 أول "عيادة طبيب الذكاء الاصطناعي" في الأحساء، حيث يقوم نظام مدعوم بالذكاء الاصطناعي بتشخيص أمراض الجهاز التنفسي واقتراح خطة العلاج، مع مراجعة نهائية من قبل أطباء.

• وفي الإمارات العربية المتحدة، أصدرت هيئة الصحة بدبي DHA أول سياسة رسمية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية في دبي بتاريخ 15 سبتمبر 2021 شملت أدوات دعم القرار السريري المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحسين خطط العلاج والتنبؤ بالمضاعفات، واستخدام خوارزميات ذكاء اصطناعي لفرز صور الأشعة الصدرية للكشف المبكر عن السل.

إلى جانب التطبيقات العملية، تبنّت عدة دول في المنطقة منذ سنوات نشاطًا أكاديمياً ومؤسسياً لتعزيز دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية بما في ذلك:

- المملكة العربية السعودية (الرياض): في 2023، أُقيم مؤتمر AI Cures MENASA الذي نظمه MIT Jameel Clinic، كأول منصة إقليمية متخصصة لمناقشة دمج الذكاء الاصطناعي في النظم الصحية، بمشاركة خبراء وصانعي قرار من المنطقة والعالم. كما أطلقت جامعة الملك سعود بالتعاون مع وزارة الصحة شراكة مع IBM) 2025) برامج تدريبية وورش عمل للترويج للذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) حيث أتاحت للطلاب الوصول إلى منصة WatsonX والتدريب العملي عبر دورات مجانية.
- الجمهورية العربية المصرية (القاهرة): في يونيو 2025، أُقيم مؤتمر Africa Health ExCon، وخصصت لأول مرة منصة متكاملة للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، ناقشت التطبيقات السريرية والأطر التنظيمية.كما أطلقت جامعة قناة السويس–كلية الطب (2023–2024) مقرراً أكاديمياً في الذكاء الاصطناعي الطبي، أظهر تقييمه تحسناً ملحوظاً في مهارات ومعارف الطلبة .
- الإمارات العربية المتحدة: احتضنت جامعة الخليج الطبية (Gulf Medical University) مؤتمراً دولياً بعنوان AI in Healthcare and Medical Education عام 2018 في دبي، بحضور 800 مشارك، وركز على دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم الصحي. كما أطلقت جامعة الإمارات "أجندة الذكاء الاصطناعي 2025–2031"، التي جعلت الذكاء الاصطناعي جزءًا أساسيًا في المناهج الأكاديمية، بما فيها مقرر "الذكاء الاصطناعي في الطب"، بالإضافة إلى تعيين مسؤول تنفيذي للذكاء الاصطناعي في الجامعة. كذلك تأسست جامعة محمد بن زايد للذكاء الاصطناعي (MBZUAI) عام 2019 كأول جامعة بحثية تخصصية في مجال الذكاء الاصطناعي بالشرق الأوسط، وبدأت برنامج البكالوريوس عام 2025، بما في ذلك تخصصات متعلقة بالصحة الرقمية والطب الدقيق .
- المملكة المغربية: استضافت جامعة محمد السادس عام 2025 المنتدى الوطني الأول للذكاء الاصطناعي، الذي ناقش ضمن محاوره إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي والبحث العلمي كأولوية وطنية.
- الجمهورية العربية اللبنانية: استضافت جامعة القديس يوسف (USJ) عام 2021 مؤتمرًا أكاديميًا بعنوان Artificial Intelligence in Medicine، ركز على الأبحاث المشتركة بين كليات الطب وعلوم الحاسوب. كما نظمت الجامعة الأمريكية في بيروت (AUB) عام 2022 ورشة عمل أكاديمية بعنوان AI in Healthcare: From Research to Clinical Application، تضمنت تدريبًا عمليًا في تحليل بيانات المرضى باستخدام خوارزميات التعلم الآلي وتطبيقات معالجة الصور الطبية.

غياب مثل هذه المؤتمرات والسياسات في سوريا يبرز أن الذكاء الاصطناعي ما زال غائبًا عن الأجندة الصحية الوطنية، سواء على مستوى النقاش العلمي أو التخطيط التطبيقي. [1–5]

الفصل الأول:

لمحة عن الذكاء الاصطناعي في مجال العمل الطبي

تعريف الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي:

الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي هو استخدام الخوارزميات والبرمجيات قادرة على محاكاة عمليات التفكير البشري في تحليل المعطيات السريرية بدقة عالية بالاعتماد على ثلاث مراحل اساسية مترابطة:

1. التعلم الآلي: (machine learning) من خلال جمع بيانات (صور شعاعية، نتائج مخبرية، نصوص طبية) من قواعد بيانات طبية ضخمة وتصنيفها وتحليلها وتدريب مستمر عليها لاستخلاص –خوارزمياً– خصائص (features) تربط بنتائج (labels)، مع تعديل مستمر متكرر لمعايير النظام (parameters) للوصول لأفضل مستوى من التوقعات.
2. التخزين المرجعي: تُخزن الأنماط المستخلصة في قواعد بيانات مضغوطة تدمج مع توجيهات طبية معتمدة (Medical Guidelines) لتشكيل مرجع شامل يستخدم للمقارنة والاستدلال في الحالات الجديدة
3. التشغيل والاستنتاج: عند إدخال حالة جديدة يقوم النظام بمعالجتها عبر الطبقات الحسابية والخوارزميات، ومقارنتها بالأنماط والمعارف المخزنة، لتوليد نتائج تدعم الطبيب في التشخيص، وتحسين الإنذار، واقتراح الخطة العلاجية الأمثل، بما يتوافق مع التوجيهات الطبية. يمثل هذا النهج تكاملاً فعالاً بين قدرات التحليل الآلي والمعرفة الطبية المرجعية مما يسهم في رفع دقة التشخيص وتسريع اتخاذ القرار و والارتقاء بجودة الرعاية الصحية.

تطوّر الذكاء الاصطناعي في الطب عالمياً

السبعينيات

تُعدّ هذه الفترة نقطة الانطلاق للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، حيث ظهرت الأنظمة الخبيرة المعتمدة على قواعد معرفية ثابتة تُبرمج يدويًا، وتعمل وفق منطق "**إذا – فإن**" **((If–Then**. ورغم أنها لا تقوم على التعلّم من البيانات مثل الذكاء الاصطناعي الحديث، إلا أنّها شكّلت الأساس الذي بُنيت عليه التطورات اللاحقة.

أهم الأنظمة في هذه المرحلة:

السبعينيات:

- **(INTERNIST–1 1971)** : نظام استشارة طبية قادر على اقتراح تشخيصات سريرية اعتمادًا على الأعراض.
- **(MYCIN 1972)** : نظام لتشخيص الأمراض الجرثومية واقتراح الصادات الحيوية باستخدام قواعد منطقية دقيقة.

الثمانينيات والتسعينيات

شهدت هذه المرحلة تطورًا واضحًا في أنظمة دعم القرار الطبي، والتي اعتمدت على قواعد بيانات سريرية واسعة.

- **(DXplain 1986)** : نظام دعم قرار لتوليد التشخيصات التفاضلية، طوّرته مستشفى ماساتشوستس العام.

- **CASNET** : نظام يعتمد على العلاقات السببية للتشخيص، خاصة في حالات الزَّرَق.

من ٢٠١٨ إلى ٢٠٢١

مع تطوّر التعلم العميق، أصبح الذكاء الاصطناعي قادرًا على تشخيص أمراض معقدة بدقة تقارب أداء الأطباء.

- **٢٠١٨:** نموذج Google DeepMind لتشخيص أمراض الشبكية من صور OCT.
- **٢٠١٨:** FDA تمنح أول موافقة لنظام مستقل للذكاء الاصطناعي **(IDx-DR)** لتشخيص اعتلال الشبكية السكري.
- **٢٠١٩:** أول أجهزة طبية للذكاء الاصطناعي في تشخيص السرطان وتحليل الـ .MRI
- **٢٠٢٠:** نموذج Google Health لتشخيص سرطان الثدي بدقّة تتفوّق على الأطباء.
- **٢٠٢٠:** نموذج **CoroNet** لتمييز COVID-19 من صور الأشعة بدقة ٩٥٪ تقريبًا.
- **٢٠٢١:** FDA تصدر خطة تنظيمية شاملة لتطوير ومراقبة أنظمة الذكاء الاصطناعي الطبية.

من ٢٠٢٢ إلى ٢٠٢٤

تسارعت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التشخيص والعلاج والتعليم والزراعة الصحية.

- **٢٠٢٢:** استخدام الذكاء الاصطناعي لتصميم خطط علاجية فردية كما في تجربة Exscientia.
- **٢٠٢٢–٢٠٢٣:** توصيات الجمعية الطبية الأمريكية (AMA) لدمج الذكاء الاصطناعي في المناهج الطبية.
- **٢٠٢٣–٢٠٢٤:** تطبيق نظام PeriGen في مالاوي لمراقبة الجنين، مما خفّض وفيات الولادة بنسبة ٨٢٪.
- **٢٠٢٤:** نظام LookDeep Health لمراقبة المرضى بالفيديو باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- **٢٠٢٤:** منصة Heidi Health للنسخ الطبي الذكي وتوليد السجلات تلقائيًا.
- **٢٠٢٣–٢٠٢٤:** منصة Doctronic لتقديم تشخيصات أولية عبر محادثة قصيرة.

[٦–١٠]

مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي

1. التشخيص الطبي

- تحليل صور الأشعة السينية، والمقطعية، والرنين المغناطيسي.
- تحليل البيانات المخبرية واكتشاف الشذوذات.
- تحليل المعطيات الطبية متعددة الوسائط مثل:
  ECG – EEG – EMG – NCS
  وآفات الجلد وتخطيطات الدماغ والعضلات باستخدام تقنيات **التعرّف على الأنماط ((Pattern Recognition** و **اكتشاف الشذوذ Anomaly Detection)**.)

2. التنبؤ بإنذار وسير المرض

يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بمسار المرض والمضاعفات المحتملة قبل ظهورها سريريًا، وذلك بتحليل:

- السجل الطبي
- البيانات المخبرية
- القياسات الحيوية
- المعطيات الشعاعية

3. الخطة العلاجية الموجّهة

تصميم خطة علاجية فردية لكل مريض بناءً على:

- القصة المرضية
- التحاليل
- الاستقصاءات
- البيانات الحيوية
- استجابة الجسم للأدوية

4. دعم القرار السريري

يقدّم الذكاء الاصطناعي توصيات تشخيصية وعلاجية تعتمد على:

- الأدلة السريرية
- قواعد البيانات
- البروتوكولات الحديثة

مما يعزز دقة القرار الطبي ويقلّل الأخطاء.

5. المراقبة الطبية عن بُعد

متابعة الحالة الصحية للمريض في الوقت الحقيقي خارج المستشفى، مع القدرة على إطلاق إنذارات مبكرة في حال حدوث تغيرات خطيرة.

6. التوثيق وإدارة السجلات الطبية

استخدام تقنيات **معالجة اللغة الطبيعية ((NLP** و **النماذج اللغوية** لتوليد الملاحظات الطبية وتنظيم السجلات الإلكترونية وتحسين جودة البيانات مع حماية الخصوصية.

7. الطب الجراحي والروبوتات

دمج الخوارزميات مع الروبوتات الطبية لتطوير:

- التخطيط الجراحي
- تنفيذ العمليات بدقة عالية
- تقليل الأخطاء والمضاعفات . **[١١–١٦]**

أهمية الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي

تتمثل أهمية هذه التقنيات في:

- تقليل الأخطاء الطبية: عبر تقديم قرارات مبنية على بيانات وإحصائيات دقيقة
- تحسين سرعة ودقة التشخيص: من خلال معالجة كمية ضخمة من البيانات في وقت قصير جداً
- دعم الأطباء المبتدئين: عبر توفير مرجع فوري تساعدهم في اتخاذ القرار.
- توحيد جودة الرعاية باعتماد معايير طبية ثابتة وتطبيقها بين مختلف المراكز الصحية.
- توفير بدائل علاجية مناسبة خاصة في المراكز النائية أو ذات الموارد المحدودة.
- تقليل التحيز البشري بالاعتماد على تحليل موضعي للبيانات، بعيداً عن العوامل الشخصية أو الخبرات الفردية المحدودة.
- التحديث المستمر للمعرفة الطبية من خلال ربط الخوارزميات باحدث الدراسات والأبحاث العالمية. [20–17]

التحديات والقيود والفرص في تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي: منظور عالمي وإسقاط على الواقع السوري

رغم التطور المتسارع للذكاء الاصطناعي وقدرته المتوقعة على إحداث تحسن نوعي في التشخيص والعلاج وجودة الرعاية الصحية، ما يزال تطبيقه العملي يواجه مجموعة من التحديات التي ينبغي أخذها في الاعتبار لضمان الاستخدام الآمن والفعال. ويمكن تصنيف هذه التحديات ضمن ثلاثة محاور رئيسية ترتبط بالجانب التقني والتنظيمي والبشري، قبل إسقاطها على البيئة الصحية السورية التي تشكل نموذجًا معقدًا لمحدودية الموارد وغياب البنى التحتية الرقمية:

تحديات تقنية:

- تفاوت جودة البيانات المُدّخلة من حيث الدقة، الاكتمال، التجانس الأمر الذي يتناسب عكساً على موثوقية ودقة النتائج.
- محدودية قابلية النماذج للتعميم عند تطبيقها على بيانات طبية تختلف عن التي تم التدرب عليها، مما يؤدي لتراجع الدقة والأداء.
- تعقيدات دمج أنظمة الذكاء الاصطناعي مع البنية التحتية الحالية للمستشفيات والسجلات الطبية الإلكترونية.
- التحيز الخوارزمي (Algorithmic Bias) الذي قد يؤدي إلى قرارات غير منصفة في حال كانت بيانات التدريب غير ممثلة لجميع الفئات السكانية.

تحديات تنظيمية وقانونية:

- غياب أطر تنظيمية وتشريعية واضحة لاعتماد أنظمة الذكاء الاصطناعي الطبية في الدول النامية
- صعوبة تحديد المسؤولية الطبية في حال وقوع خطأ تشخيصي أو علاجي صادر من النظام.
- الحاجة إلى سياسات صارمة لحماية خصوصية بيانات المرضى ومنع اساءة استخدامها.

تحديات بشرية والمالية:

- مقاومة بعض الأطباء والكوادر الطبية لاستخدام الأنظمة الذكية خوفاً من فقدان الدور البشري أو الاتكال المفرط على التكنولوجيا أو ضعف معرفة تقنية.
- التكلفة العالية لشراء وتشغيل الأنظمة، إضافة إلى تكاليف الصيانة والتحديثات الدورية.
- نقص التدريب والتأهيل العملي للكادر الطبي على الأنظمة الذكية بما يخص تفسير النتائج،فهم آلية العمل والحدود التشغيلية.

يكشف إسقاط هذه التحديات العالمية على الواقع السوري عن فجوة أوسع وأكثر تعقيدًا، تُعزى إلى تراكمات طويلة الأمد في بنية النظام الصحي. ومن أبرز التحديات البنيوية القائمة:

- ضعف أنظمة الأرشفة وغياب السجلات الطبية الموحدة، مما يؤدي إلى فقدان المعلومات السريرية وصعوبة تتبع الحالات.
- اختلال التوازن بين حجم المرضى وعدد الكوادر الطبية، وما ينتج عنه من ضغط كبير على مقدمي الرعاية وزيادة احتمالية الأخطاء الطبية.
- تراجع جودة الخدمات بسبب قدم التجهيزات الطبية وغياب المواصفات التقنية الحديثة.
- محدودية البنية الرقمية الضرورية لربط المرافق الصحية وتبادل البيانات بشكل فعّال.
- قلة الموارد التقنية والبحثية التي تعيق إدماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناهج الطبية والبرامج التدريبية.

هذه التحديات تجعل تطبيق الذكاء الاصطناعي في سوريا أكثر تعقيداً مقارنة بالدول ذات البنى الصحية المستقرة، لكنها في الوقت ذاته تبرز إمكانية الذكاء الاصطناعي على تقديم حلول عملية لسد الفجوات الحالية ومن أبرزها:

- إنشاء أرشيف إلكتروني ذكي يسهل الوصول واسترجاع بيانات وتحليلها الآني.
- توفير لوحات متابعة لحظية لمراقبة مؤشرات الأداء الصحي تمكّن من توحيد معايير الرعاية على المستوى الوطني
- تفعيل التشخيص الطبي عن بُعد لربط مراكز محدودة الموارد بالمستشفيات المرجعية لتجاوز نقص الخبرة وتعزيز دقة التشخيص.
- تعويض غياب الأجهزة الطبية المتقدمة خلال خوارزميات قادرة على تحليل بيانات منخفضة الدقة مما يتيح توجيه الموارد البشرية والمادية بكفاءة أكبر.
- أتمتة عمليات إدخال البيانات وتوليد التقارير مما يخفف العبء على الكوادر ويقلل احتمالية الأخطاء.
- توفير دعم معرفي للأطباء المبتدئين من خلال ارشادات تشخيصية وعلاجية مستندة إلى قواعد بيانات طبية عالمية.
- إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في المناهج الطبية لإعداد كوادر قادرة على العمل بكفاءة ضمن بيئة رعاية صحية رقمية متقدمة، كما يسهم في نشر الأدبيات والبحوث الطبية الوطنية لدعم الطب المبني على الدليل (EBM).

وتبرز فاعلية هذه التقانات بصورة أوضح عند الاستناد إلى تجربة موثقة في إحدى الدول النامية، حيث أظهرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي قدرة ملموسة على تحسين جودة الرعاية رغم محدودية الموارد. ففي نيروبي (كينيا)، أُجري تقييم ميداني لاستخدام أداة "AI Consult" المطوّرة بالتعاون مع منصة OpenAI ضمن شبكة عيادات Penda Health للرعاية الأولية، وقد صُممت الأداة لتعمل كداعم سريري يتدخل فقط

عند وجود خطوة تشخيصية أو علاجية غير متوافقة مع الممارسة المثلى. شارك في التجربة نحو 20,000 طبيب، وأظهر التحليل انخفاضًا في أخطاء التشخيص بنسبة 16٪، وتراجعًا في أخطاء العلاج بنسبة 13٪، مما يقدّم نموذجًا عمليًا يعكس قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين المخرجات الصحية حتى في الأنظمة محدودة الإمكانات، وهو ما يُعد مؤشرًا مهمًا لإمكان تطبيقه في سياقات صحية مشابهة، بما في ذلك سوريا. [25–21]

الآفاق المستقبلية لتطبيق الذكاء الاصطناعي:

تشير الأدبيات العلمية الحديثة والتقارير الصادرة عن منظمة الصحة العالمية (WHO) إلى أن الذكاء الاصطناعي لم يعد يُعتبر أداة مساندة فحسب، بل أصبح عنصر بنيوي جوهري في النظم الصحية المتقدمة. وتوصي المنظمة باعتماد نهج مسؤول يشمل أطر أخلاقية وتنظيمية واضحة، لضمان الحفاظ على الحقوق الأساسية كخصوصية واستقلالية المرضى (Patient Autonomy) كما أسس التعاون بين منظمة الصحة العالمية والاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) إطارًا عالميًا يُعرف باسم AI for Health Framework، يقدّم معايير تقييم وضوابط تنظيمية وأفضل الممارسات لتطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، مع التركيز على دقة النماذج وشفافيتها.

على المستوى العملي، تتجه السياسات الصحية الدولية نحو بناء منصات وطنية موحدة للذكاء الاصطناعي مدعومة بقواعد بيانات معيارية واسعة النطاق، وخوارزميات قابلة للتعلم الذاتي المستمر (Continuous Self-Learning) لضمان تحسين النتائج مع الوقت. ويشمل هذا التوجه الاستثمار في البنية التحتية السحابية الصحية (Cloud-based Health Infrastructure) لتمكين التشخيص والمتابعة عن بُعد على نطاق واسع، واعتماد أنظمة دعم القرار السريري (Clinical Decision Support Systems) المتوافقة مع المعايير السريرية الدولية. كما وضعت مبادرة FUTURE-AI إرشادات عالمية موحدة تهدف إلى بناء أنظمة ذكاء اصطناعي طبية تتسم بالموثوقية، ووضوح منهجية العمل، والقابلية للتفسير، مع التقييم المستمر لأدائها، بما يعزز جودة الرعاية، ويضمن وصولها المتكافئ إلى جميع المجتمعات، خاصة المناطق النامية ذات الموارد المحدودة.

يختتم هذا الفصل بعرض شامل للأسس النظرية التي تُبنى عليها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، حيث تناول التطور التاريخي والتقني لهذه التقانات، واستعرض المجالات السريرية التي أثبتت فيها فعالية واضحة، إلى جانب التحديات الأخلاقية والتنظيمية التي ما تزال تقيّد انتشارها عالمياً وفي المنطقة العربية. وقد كشف التحليل عن فجوة كبيرة بين مستوى التطور العالمي وموقع النظام الصحي السوري، الذي يعاني من ضعف البنى الرقمية، غياب السجلات الموحدة، نقص الكوادر، وندرة الموارد البحثية فكل هذه الأسباب تجعل الحاجة إلى الذكاء الاصطناعي أكثر إلحاحاً.كما أبرزت التجارب الميدانية في دول نامية قدرة هذه التقانات على تحقيق أثر إيجابي حتى ضمن البيئات محدودة الإمكانات، مما يفتح المجال أمام إمكانية توظيفها محلياً.[28–26]

الفصل الثاني

دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الدوائي في التخدير

التخدير والتطور التكنولوجي :

بعد استعراض الأسس النظرية والتطورات العالمية والإقليمية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، وما يرافقها من فرص وتحديات، يصبح الانتقال نحو التخصص محل الدراسة أمرًا منطقيًا. ولذلك يُفرد الفصل الثاني لتحليل دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الدوائي ضمن سياق التخدير، باعتباره أحد أكثر التخصصات اعتمادًا على البيانات الحيوية والقرارات الدوائية الدقيقة

يُعدّ علم التخدير من أكثر المجالات الطبية حساسيةً لاعتماده المباشر على مراقبة الوظائف الحيوية الدقيقة للمريض خلال فترات تتسم بتقلبات سريعة في الحالة الفيزيولوجية. وقد مرّ هذا التخصص خلال العقود الماضية بتطورات عديدة نقلته من ممارسات تقليدية تعتمد على تقدير الطبيب وخبرته المهنية إلى منظومة طبية عالية الدقة ترتكز على قياسات رقمية متواصلة وتفسير آني للمعطيات الحيوية.

شهد النصف الثاني من القرن العشرين إدخال أجهزة مراقبة اعتُبرت ثورة في ممارسة التخدير، بدءاً من قياس تشبع الأكسجة (Pulse Oximetry)، والذي خفّض بشكل كبير معدل الاختلاطات المرتبطة بنقص الأكسجة، مروراً بإدخال تخطيط القلب المستمر، وكذلك أجهزة قياس ضغط الدم الغازية وغير الغازية التي حسّنت القدرة على التدخل المبكر عند حدوث اضطرابات الدوران. ومع دخول التسعينيات، بدأت تقنيات مراقبة عمق التخدير (BIS Monitoring) تتيح للطبيب القدرة على ضبط الجرعات بدقة أكبر وتجنب الإفراط في إعطاء المخدر، مما أدى إلى تحسين فترة التعافي وتقليل مدة الإقامة بعد الجراحة.

كما أسهمت الحوسبة السريرية في تحول نوعي داخل غرفة العمليات، إذ ظهرت أنظمة المحاكاة الدوائية–الحركية (Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Modeling) التي أتاحت حساب الجرعات المثلى لمواد التخدير الوريدي مثل البروبوفول والريميفنتانيل، إضافة إلى ظهور أنظمة التسريب الوريدي الموجّه بالهدف (Target–Controlled Infusion – TCI) التي تعتمد على خوارزميات ثابتة لضبط تركيز الدواء في البلازما أو في موقع التأثير. وقد مكّنت هذه الأنظمة الأطباء من تطبيق تخدير أكثر اتساقاً، وتقليل التباين بين الممارسين، وتحسين التحكم بمستوى العمق التخديري.

ومع تزايد تعقيد المرضى وتنوع الإجراءات الجراحية، أصبح تخزين البيانات الحيوية —مثل إشارات القلب الكهربائية، ضغط الدم، معدلات التنفس، وعمق التخدير— عنصراً أساسياً في دعم الممارسة السريرية، حيث باتت غرفة العمليات بيئة غنية بالمعطيات (Data–Rich Environment) تنتج آلاف النقاط من البيانات في الدقيقة الواحدة. هذا الكم الهائل من المعلومات حوّل التخدير إلى ممارسة تعتمد بصورة متزايدة على التكنولوجيا، وأصبح تقييم الحالة السريرية يعتمد على دمج مستمر لإشارات متعددة تتجاوز قدرة المتابعة البشرية في بعض الظروف، مما خلق الحاجة إلى أدوات حسابية قادرة على تحليل الأنماط المعقدة والتنبؤ بالتغيرات الحيوية بشكل مبكر.

ومع هذا التطور المتسارع في تقنيات التخدير وازدياد اعتماد الممارسة السريرية على البيانات الرقمية والأنظمة الحسابية، أصبح من الطبيعي—بل والضروري—أن يتوسع هذا التحول ليشمل تبنّي تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن منظومة اتخاذ القرار الدوائي. فالتخدير الحديث لا يعتمد فقط على مهارة الطبيب، بل على تحليل مستمر لمجموعة واسعة من الإشارات الحيوية والمعطيات السريرية التي تُسجَّل لحظيًا، وتشمل تغيرات ضغط الدم والتهوية، تقلب نظم القلب، عمق التخدير، معدلات الاستقلاب، وغيرها من المؤشرات الدقيقة التي تتفاعل فيما بينها بوتيرة قد تتجاوز قدرة الاستيعاب البشري في الوقت الحقيقي.

هذه البيئة الغنية بالمعطيات جعلت من التخدير أحد أكثر التخصصات الطبية قابلية للاستفادة من أدوات التحليل المتقدمة، إذ يُنتج كل مريض أثناء العملية آلاف النقاط من البيانات الدقيقة التي تحتاج إلى تفسير سريع لتحديد الجرعات المناسبة والاستجابة للتغيرات غير المتوقعة. وفي ظل هذا الحجم المتزايد من المعلومات، برز الذكاء الاصطناعي بوصفه امتدادًا منطقيًا لمسار التطور التقني في التخدير، نظرًا لقدرته على تحليل الأنماط المعقدة، والتنبؤ بالاستجابة الدوائية، وتقديم اقتراحات قائمة على معطيات كمية مستمرة، بما ينسجم مع التوجه العالمي نحو الطب المعتمد على البيانات.

ومع تراكم هذا التحول التقني داخل غرف العمليات، برزت الحاجة إلى أدوات تحليل حسابي قادرة على التعامل مع الكم الهائل والمتغير من البيانات الحيوية التي تُنتج لحظيًا أثناء التخدير. وأصبحت النماذج التنبؤية وأنظمة دعم القرار الدوائي عنصراً مركزياً في هذا السياق، ولا سيما في الإجراءات التي تتطلب تعديلاً دقيقاً وفوريًا للجرعات بما يتناسب مع التغيرات الفسيولوجية للمريض. وقد نتج عن ذلك ظهور نماذج ذكية تهدف إلى تقدير الجرعات المثلى أو محاكاة القرارات السريرية للطبيب، مما يجعل استعراض هذه النماذج خطوة تمهيدية أساسية قبل الانتقال إلى تحليل الدراسات العالمية التي قارنت أداء الذكاء الاصطناعي بالأداء الطبي البشري في الممارسة السريرية.

نماذج دعم القرار الدوائي القائمة على الذكاء الاصطناعي:

شهدت السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في النماذج الحسابية المصممة لدعم القرار الدوائي، خصوصاً في المجالات السريرية الحساسة مثل التخدير، حيث تعتمد الجرعات الدوائية على تفاعل معقد بين معطيات فيزيولوجية متغيرة باستمرار. وتستند هذه النماذج إلى خوارزميات تعلّم آلي وقدرات تحليلية قادرة على معالجة بيانات ديناميكية تشمل الإشارات الحيوية، الخصائص الدوائية–الحركية، وعوامل المريض الفردية، بهدف تقدير الجرعة المثلى أو التنبؤ بالاستجابة الدوائية المتوقعة.

تنقسم هذه النماذج في جوهرها إلى فئتين رئيسيتين:

1. نماذج محاكاة القرار السريري (Clinician–Mimicking Models):

وهي خوارزميات تُدرَّب على بيانات الأطباء وخبراتهم السريرية بهدف محاكاة نمط اتخاذ القرار، بحيث تولد توصيات جرعية قريبة من الممارسة السريرية الفعلية. تُستخدم هذه النماذج لتقليل التباين بين الممارسين، وتحسين اتساق القرارات الدوائية، وضبط الجرعات ضمن حدود آمنة تعتمد على أنماط مأخوذة من الممارسة الواقعية.

2. نماذج تعتمد على البيانات الحيوية والتحليل التنبئي (Data–Driven Predictive Models):

تركز هذه النماذج على تحليل المتغيرات الحيوية في الزمن الحقيقي، والتنبؤ بتغيرات الحالة الفسيولوجية للمريض، ثم اقتراح التعديلات المناسبة على الجرعة بما يتوافق مع ديناميكية التخدير. وتستفيد هذه الأنظمة من قواعد دوائية–حركية متقدمة (PK/PD Models) ومن شبكات عصبية عميقة قادرة على التقاط الأنماط المعقّدة التي قد يصعب ملاحظتها سريرياً.

وقد أثبتت هذه النماذج قيمتها في عدة مجالات متصلة بالتخدير، مثل:

• تحسين ضبط تسريب الأدوية المخدّرة وتجنب الإفراط أو النقص في الجرعة

• التنبؤ بمتطلبات المريض من المواد المخدرة عند تغيّر استجابته الحيوية

• تعزيز القدرة على التدخل المبكر عند مؤشرات عدم الاستقرار

• تقليل اختلاف القرارات الدوائية بين الأطباء وتحقيق رعاية أكثر تجانساً.

وتشكّل هذه النماذج الإطار العلمي الذي تُبنى عليه الدراسات الحديثة المقارنة بين الذكاء الاصطناعي وبين الأطباء في تقدير الجرعات، وهو ما يمهد للانتقال إلى عرض الأدبيات العالمية التي تناولت هذا الجانب بصورة مباشرة.

الدراسات حول دعم القرار الدوائي باستخدام الذكاء الاصطناعي:

شهدت السنوات الأخيرة تزايداً ملحوظاً في الأبحاث التي تناولت استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي لدعم القرار الدوائي، ولا سيما في الأدوية ذات النافذة العلاجية الضيقة والتي تتطلب ضبطًا دقيقاً للجرعات بناءً على عدد كبير من المتغيرات السريرية والفيزيولوجية. وقد ركزت هذه الدراسات على مقارنة الأداء المباشر للنماذج الذكية مع قرارات الأطباء، من حيث دقة الجرعة المقترحة، ومدى توافقها مع الممارسة السريرية المثلى، وتأثيرها على السلامة العلاجية.

من أبرز هذه الدراسات، البحث الذي طوّر نموذج تعلم آلي لمحاكاة قرارات الخبراء في تخطيط الجرعة الابتدائية لدواء الفانكومايسين، حيث أُجريت مقارنة مباشرة بين الجرعات التي اقترحها النموذج وتلك التي حددها أطباء ذوو خبرة. أظهرت النتائج أن توافق قرارات النموذج مع قرارات الخبراء تراوح بين 82% و90%، مع أداء مكافئ للأطباء المتخصصين، بل وتفوق واضح على الأطباء الأقل خبرة في بعض السيناريوهات السريرية، مما يشير إلى قدرة النماذج الذكية على محاكاة القرار الدوائي البشري بدقة عالية في سياق عملي واقعي .

وفي دراسة أخرى اعتمدت على نماذج التعلم العميق لتحديد جرعات الفانكومايسين، جرت مقارنة الجرعات الناتجة عن النموذج مع الجرعات الموصوفة فعلياً من قبل الأطباء، مع تقييم مدى الوصول إلى التراكيز العلاجية المستهدفة. بينت النتائج تحسناً ملحوظاً في تحقيق المستويات العلاجية المناسبة وتقليل حالات الجرعات غير الكافية أو المفرطة، مع دلالة إحصائية واضحة، ما يعكس تفوق النموذج من حيث الاستقرار والدقة مقارنة بالممارسة التقليدية .

كما امتدت هذه المقارنات إلى أدوية أخرى عالية الحساسية مثل التاكروليموس، حيث أظهرت النماذج المعتمدة على التعلم الآلي قدرة أعلى على الوصول إلى التركيز العلاجي المستهدف مع تقليل التباين في الجرعات مقارنة بقرارات الأطباء، وهو ما يعزز موثوقية الذكاء الاصطناعي في البيئات السريرية التي تتطلب ضبطًا دقيقًا وفوريًا للجرعات .

وفي سياق أقرب إلى مجال التخدير، تناولت عدة دراسات أنظمة التحكم الدوائي المغلق (Closed-loop systems) المعتمدة على نماذج ذكية لضبط جرعات مواد التخدير الوريدي مثل البروبوفول والريميفنتانيل. وقد أظهرت هذه الأنظمة قدرة على الحفاظ على عمق تخدير أكثر استقرارًا وتقليل التذبذب في الجرعات مقارنة بالضبط اليدوي من قبل طبيب التخدير، مع الحفاظ على معايير السلامة السريرية.

تشير هذه الأدبيات مجتمعة إلى أن الذكاء الاصطناعي لم يعد يقتصر على كونه أداة مساعدة للطبيب، بل بات قادرًا على إنتاج قرارات دوائية مستقلة قابلة للمقارنة المباشرة مع القرار البشري، من حيث الدقة والاستقرار والالتزام بالمعايير العلاجية. إلا أن معظم هذه الدراسات أُجريت في بيئات ذات بنى تحتية رقمية متقدمة، مما يطرح تساؤلات جوهرية حول قابلية تعميم هذه النتائج على البيئات محدودة الموارد، وهو ما يشكّل أحد المحاور الأساسية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها.

الفصل الثالث

الوعي والقبول المهني والمجتمعي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي

مفهوم الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية:

مع التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتزايد إمكاناتها التطبيقية في المجال الطبي، لم يعد نجاح هذه التقانات مرهوناً بالكفاءة التقنية أو دقة الخوارزميات فحسب، بل أصبح مرتبطاً بصورة وثيقة بعوامل بشرية وسلوكية تتعلق بمستوى الوعي، القبول، والثقة لدى مستخدميها. فحتى أكثر النماذج الذكية تطوراً قد تفشل في تحقيق أثرها العملي إذا ما قوبلت بالرفض، أو سوء الفهم، أو الاستخدام غير الملائم من قبل الأطباء والكوادر الصحية .

ويكتسب هذا البعد أهمية خاصة في البيئات الصحية التي تشهد تحولات تدريجية نحو الرقمنة، حيث يتقاطع إدخال الذكاء الاصطناعي مع تحديات تعليمية وتنظيمية وثقافية. وانطلاقاً من ذلك، يركّز هذا الفصل على تحليل دور الوعي المهني والمجتمعي في تبنّي تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية، بوصفه عنصراً حاسماً في نجاح أو تعثّر هذه التقانات، ولا سيما في السياقات الصحية محدودة الموارد.

يُقصد بالوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي إدراك الكوادر الصحية لطبيعة هذه التقانات، وآلية عملها، وحدودها، وأدوارها الفعلية ضمن الممارسة السريرية. ولا يقتصر هذا الوعي على المعرفة النظرية بوجود أنظمة ذكية، بل يشمل فهماً أعمق لقدراتها التحليلية، مصادر بياناتها، طبيعة مخرجاتها، ومجالات استخدامها الآمن. ويمثل هذا الفهم شرطاً أساسياً للتمييز بين الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة داعمة للقرار السريري، وبين التصورات غير الدقيقة التي قد تراه إما بديلاً كاملاً للطبيب أو تقنية غير موثوقة بطبيعتها.كما يسهم الوعي الصحيح في بناء توقعات واقعية حول دور الذكاء الاصطناعي، ويحد من مخاطر الاعتماد المفرط أو الاستخدام غير النقدي للتوصيات الآلية، وهو ما تطرقت إليه عدة دراسات في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي الطبي.

الوعي المهني لدى الأطباء والكوادر الصحية:

يُعد الأطباء والكوادر الصحية الحلقة المحورية في تطبيق الذكاء الاصطناعي الطبي، إذ تقع على عاتقهم مسؤولية تفسير مخرجات الأنظمة الذكية ودمجها ضمن السياق السريري المناسب. ويؤثر مستوى وعيهم بشكل مباشر في طريقة استخدام هذه التقنيات، سواء كأدوات داعمة فعّالة أو كمصادر إرباك ورفض.

تشير الأدبيات إلى أن محدودية الفهم بآلية عمل الذكاء الاصطناعي قد تؤدي إلى أحد نمطين متناقضين: إما مقاومة استخدامه بدافع فقدان الثقة أو الخوف من تهميش الدور البشري، أو اعتماد مفرط عليه دون تقييم نقدي لمخرجاته، وهو ما قد ينعكس سلبًا على جودة القرار الطبي. لذلك يُعد

رفع مستوى الوعي المهني عاملاً أساسياً لضمان الاستخدام المتوازن الذي يحافظ على دور الطبيب بوصفه صاحب القرار النهائي، مع الاستفادة من القدرات التحليلية المتقدمة للأنظمة الذكية.

وعي طلاب الطب ودوره في التبني المستقبلي:

يمثل طلاب الطب الجيل المستقبلي من مستخدمي التقنيات الطبية الرقمية، ويؤدي مستوى وعيهم المبكر بتطبيقات الذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في سرعة ونجاح تبنّي هذه التقانات مستقبلًا. فقد أظهرت دراسات تعليمية أن إدماج مفاهيم الذكاء الاصطناعي ضمن المناهج الطبية يرتبط بارتفاع مستوى القبول والاستعداد للاستخدام، مقارنة بالطلاب الذين لم يتلقوا تدريباً منظّماً في هذا المجال. ويسهم هذا الوعي المبكر في تقليل الفجوة بين التطور التقني والممارسة السريرية، ويعزز جاهزية الأطباء الجدد للتعامل مع الأنظمة الذكية بوصفها جزءاً طبيعياً من بيئة العمل الطبي، وليس عنصراً طارئاً أو مهدداً للدور المهني.

العوامل المؤثرة في تبنّي تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية:

يرتبط قبول الذكاء الاصطناعي الطبي ارتباطًا وثيقاً بمستوى الثقة في دقته وشفافيته، إضافة إلى وضوح الأطر الأخلاقية والتنظيمية التي تحكم استخدامه. فالثقة لا تُبنى فقط على نتائج الأداء، بل على فهم المستخدمين لمنطق اتخاذ القرار داخل النظام، وإمكانية تفسير مخرجاته، وتحديد المسؤولية الطبية بوضوح.كما تلعب الثقافة المؤسسية، التجربة السابقة مع الأنظمة الرقمية، ومستوى التدريب المتاح دوراً محورياً في تشكيل اتجاهات القبول أو الرفض، خاصة في البيئات التي تفتقر إلى بنى رقمية مستقرة أو برامج تدريبية كافية .

الدراسات حول الوعي والقبول بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية:

أظهرت دراسات استقصائية عالمية أن مستوى الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية يختلف بشكل ملحوظ بين الأطباء والطلاب والكوادر الصحية، وأن هذا التفاوت ينعكس مباشرة على القبول والاستعداد للاستخدام. فقد بينت دراسة متعددة الجنسيات أن غالبية الأطباء يرون في الذكاء الاصطناعي أداة داعمة لتحسين جودة القرار الطبي، مقابل مخاوف متكررة تتعلق بالمسؤولية القانونية وشفافية الخوارزميات .

وفيما يخص طلاب الطب، أظهرت دراسات أن التعرض المبكر لمفاهيم الذكاء الاصطناعي خلال الدراسة الطبية يرتبط بمواقف أكثر إيجابية واستعداد أعلى للتعامل مع هذه التقانات مستقبلاً. كما أشارت أبحاث أخرى إلى أن نقص الوعي قد يؤدي إما إلى توقعات مبالغ فيها أو إلى رفض غير مبرر للتقانات الذكية، مما يؤكد أهمية التثقيف المنهجي والمتوازن .

الخلاصة:

يبيّن هذا الفصل أن الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية لا يُعد عنصراً ثانوياً أو مكمّلاً للتطور التقني، بل يمثل ركيزة أساسية لنجاح أي تطبيق عملي في المجال الصحي. فمستوى الفهم والقبول لدى الأطباء والطلاب والكوادر الصحية يحدد إلى حد كبير ما إذا كانت هذه التقانات

ستُستخدم كأدوات داعمة فعّالة أم ستواجه مقاومة تحدّ من أثرها. وتبرز أهمية تقييم الوعي والتوجهات المهنية والمجتمعية بالتوازي مع التقييم التقني لأداء الذكاء الاصطناعي، ولا سيما في البيئات الصحية التي تعاني من تحديات بنيوية. وتشكل هذه الرؤية التكاملية الأساس الذي تستند إليه الدراسة الحالية في الربط بين دقة القرار الدوائي المدعوم بالذكاء الاصطناعي من جهة، ومستوى الوعي والقبول لدى مستخدميه من جهة أخرى. [29-31]

الدراسة العملية

على الرغم من التقدم المتزايد في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، ركزت معظم الدراسات السابقة على تقييم دقته التقنية دون التعمق في تأثيره المباشر على القرارات الدوائية السريرية، والتي تُعد من أكثر القرارات حساسية لارتباطها بسلامة المرضى. وفي مجال التخدير، تعتمد هذه القرارات على عوامل متعددة تتعلق بالمريض ونوع الإجراء الجراحي، مما يجعل تقييم توافق توصيات الذكاء الاصطناعي مع قرارات الأطباء أمراً بالغ الأهمية. ونظراً لمحدودية الدراسات التي تناولت المقارنة المباشرة بين الجرعات الدوائية المُقترحة من الذكاء الاصطناعي وتلك التي يحددها أطباء التخدير، جاءت هذه الدراسة لسد هذه الفجوة من خلال مقارنة تطبيقية تهدف إلى تقييم السلامة والملاءمة السريرية لهذه التوصيات.

انطلاقًا من هذه الثغرات، تتبع مبررات الدراسة الحالية التي تهدف إلى إجراء مقارنة مباشرة بين الجرعات الدوائية التي يقترحها الذكاء الاصطناعي وتلك التي يحددها الأطباء، ضمن سياق التخدير، وبمعزل عن تأثير الذكاء الاصطناعي على سلوك الطبيب أثناء اتخاذ القرار ما يوفّر أساساً علمياً متكاملاً لفهم إمكانات تطبيق هذه التقنيات في دعم القرار الدوائي ضمن النظام الصحي السوري. علاوةً على ذلك تسعى الدراسة إلى سد فجوة معرفية واضحة من خلال تحليل وعي وتوجهات الفئات الطبية المختلفة تجاه تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

الشق العملي الأول:

<u>الطرائق:</u>

تمثل هذه الدراسة دراسةً مقطعية وصفيّة تحليلية. وتم جمع البيانات خلال (30 أكتوبر – 30 ديسمبر 2025).

مجتمع الدراسة وأخذ العينة: شملت الدراسة ثلاث فئات مجتمعية مميزة هي: العاملين في القطاع الطبي (عدد = 119)، وطلاب الطب البشري (عدد = 141)، وأفراد من المجتمع العام (عدد = 150)، ليصبح إجمالي حجم العينة 410 مشاركاً

أداة جمع البيانات : تم تصميم ثلاث استبيانات لكل فئة مجتمعية بأسئلة مشتركة و أسئلة مخصصة لكل فئة و شملت الاستبيانات

1. البيانات الديموغرافية (العمر، الجنس، المستوى التعليمي، والتخصص الطبي للعاملين في القطاع الصحي).
2. الوعي والاستخدام السابق للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية.
3. التصورات والمواقف تجاه فوائد ومخاطر وتأثير الذكاء الاصطناعي على الممارسة الطبية والعلاقة مع المريض.
4. مستوى الثقة والقبول لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، والعوامل التي تعزز هذه الثقة أو تعيقها.

التحليل الإحصائي: تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار 26. وتم استخدام الأساليب الإحصائية الوصفية مثل التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لوصف خصائص العينة وردود المشاركين. كما تم استخدام اختبار كاي مربع (Chi-square) لمقارنة الاستجابات بين الفئات المختلفة وفحص دلالة الفروق الإحصائية، حيث اعتبرت قيمة $P\text{-value} \leq 0.05$ ذات دلالة إحصائية.

الجوانب الأخلاقية: تم الحصول على موافقة مستنيرة من جميع المشاركين بعد شرح طبيعة الدراسة وأهدافها. وتم ضمان سرية البيانات وعدم الكشف عن هوية المشاركين، واستخدام البيانات لأغراض البحث العلمي فقط.

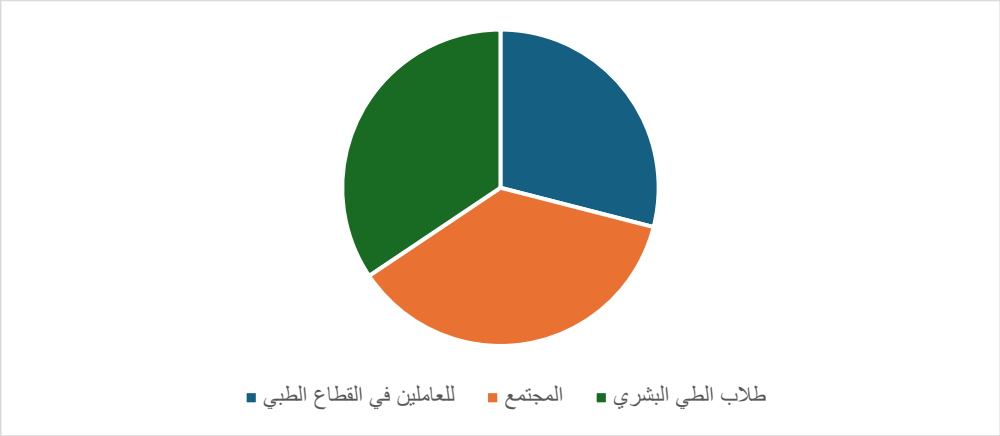
النتائج:

توزعت عينة الدراسة البالغة 410 مشاركاً على ثلاث فئات رئيسية: المجتمع (36.6%)، وطلاب الطب البشري (34.4%)، والعاملين في القطاع الطبي (29.0%).

الجدول رقم (1) توزع العينة حسب الاستبيان الموجه للجمهرة

	العدد	النسبة المئوية
العاملين في القطاع الطبي	119	29.0
المجتمع	150	36.6
طلاب الطب البشري	141	34.4
المجموع	410	100.0

الشكل رقم (1) توزع العينة حسب الاستبيان الموجه للجمهرة



الجدول رقم (2) توزع العينة حسب النوع

	العدد	النسبة المئوية
انثى	189	46.1
ذكر	221	53.9
المجموع	410	100.0

تضم عينة الدراسة 410 مشاركاً، يشكل الذكور بينهم 53.9% (221 فرداً)، بينما تشكل الإناث 46.1% (189 فرداً).

الشكل رقم (2) توزع العينة حسب النوع

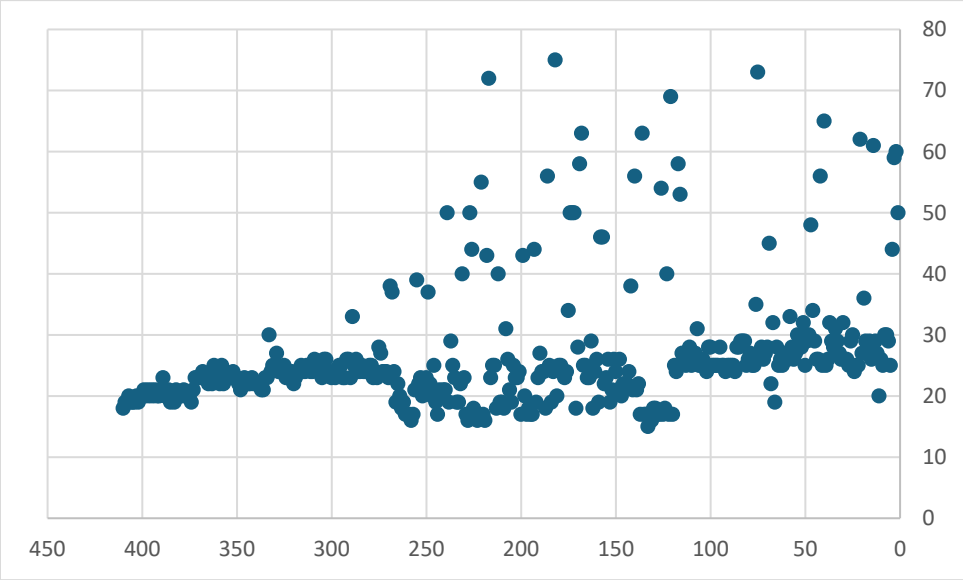


الجدول رقم (3) توزع العينة حسب العمر

	العدد	اصغر قيمة	اكبر قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
العمر	410	15	75	26.33	9.928

تراوحت أعمار أفراد العينة بين 15 و75 عاماً، بمتوسط عمر يبلغ 26.33 سنة وانحراف معياري 9.93 سنة.

الشكل رقم (3) توزع العينة حسب العمر

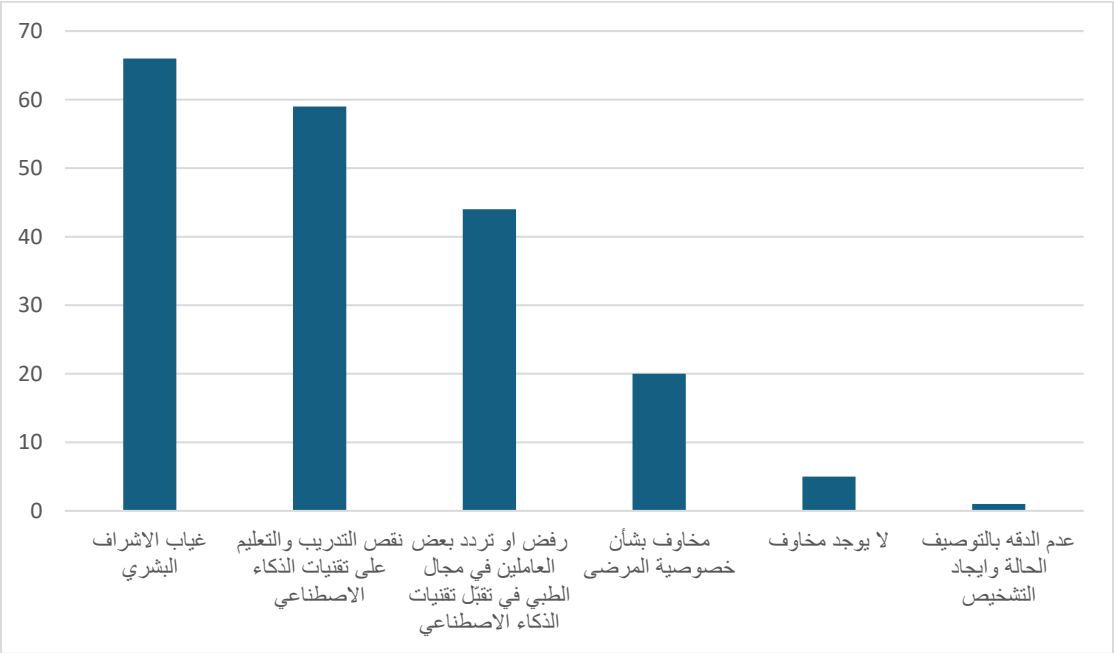


تُظهر النتائج أن أبرز العوائق التي قد تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية تتمثل في غياب الإشراف البشري (32.35%)، ونقص التدريب والتعليم على هذه التقنيات (28.92%)، وتردد العاملين في المجال الطبي في تقبلها (21.57%).

الجدول رقم (4) توزع العينة حسب سؤال (ما العوامل التي قد تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية)

العوامل	العدد	النسبة المئوية
غياب الإشراف البشري	66	32.35%
نقص التدريب والتعليم على تقنيات الذكاء الاصطناعي	59	28.92%
رفض أو تردد بعض العاملين في مجال الطبي في تقبّل تقنيات الذكاء الاصطناعي	44	21.57%
مخاوف بشأن خصوصية المرضى	20	9.80%
لا يوجد مخاوف	5	2.45%
عدم الدقة بتوصيف الحالة وإيجاد التشخيص	1	0.49%
بيئة ومجتمع	1	0.49%
عدم ثقة من قبل المرضى	1	0.49%
الكلفة المادية على الممارس والمريض	1	0.49%
فقد التواصل المباشر مع المريض	1	0.49%
رفض الأطباء الأكبر عمراً	1	0.49%
الموثوقية	1	0.49%
السيطرة الرقمية ومكافحة التضليل الرقمي	1	0.49%
زيادة الاحتمال الخاطئ . قلة دقة المعلومات	1	0.49%
صعوبة الوصول للأدوات والتكلفة المادية المترتبة على الاستخدام الكامل	1	0.49%

الشكل رقم (4) توزع العينة حسب أهم إجابات لسؤال (ما العوامل التي قد تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية)

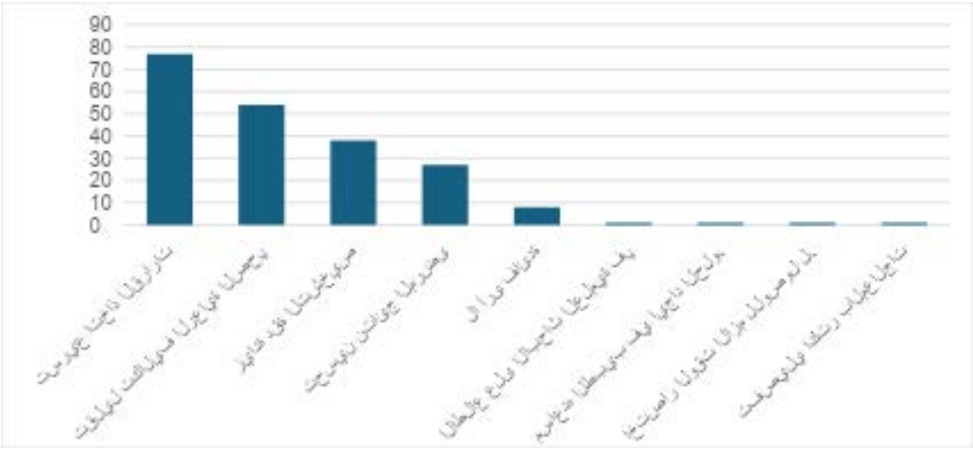


تُظهر النتائج أن أبرز المجالات التي يمكن أن يحسن فيها الذكاء الاصطناعي نتائج رعاية المرضى هي تسريع اتخاذ القرارات الطبية (37.02%)، وتقليل تكاليف الرعاية الصحية (25.96%)، وزيادة دقة التشخيص (18.27%).

الجدول رقم (5) توزع العينة حسب سؤال (كيف يمكن أن يحسن الذكاء الاصطناعي نتائج رعاية المرضى ؟)

	العدد	النسبة المئوية
تسريع اتخاذ القرارات	77	37.02%
تقليل تكاليف الرعاية الصحية	54	25.96%
زيادة دقة التشخيص	38	18.27%
تحسين نتائج المرضى	27	12.98%
لا أرى فائدة	8	3.85%
الاطلاع على الأبحاث العلمية في وقت مختصر	1	0.48%
مساعدة الطبيب في إيجاد الحلول	1	0.48%
اختصار الوقت اللازم للوصول للتشخيص النهائي	1	0.48%
تفصيلي أكثر بالمعالجات	1	0.48%
المجموع	208	100.00%

الشكل رقم (5) توزع العينة حسب سؤال (كيف يمكن أن يحسن الذكاء الاصطناعي نتائج رعاية المرضى ؟)

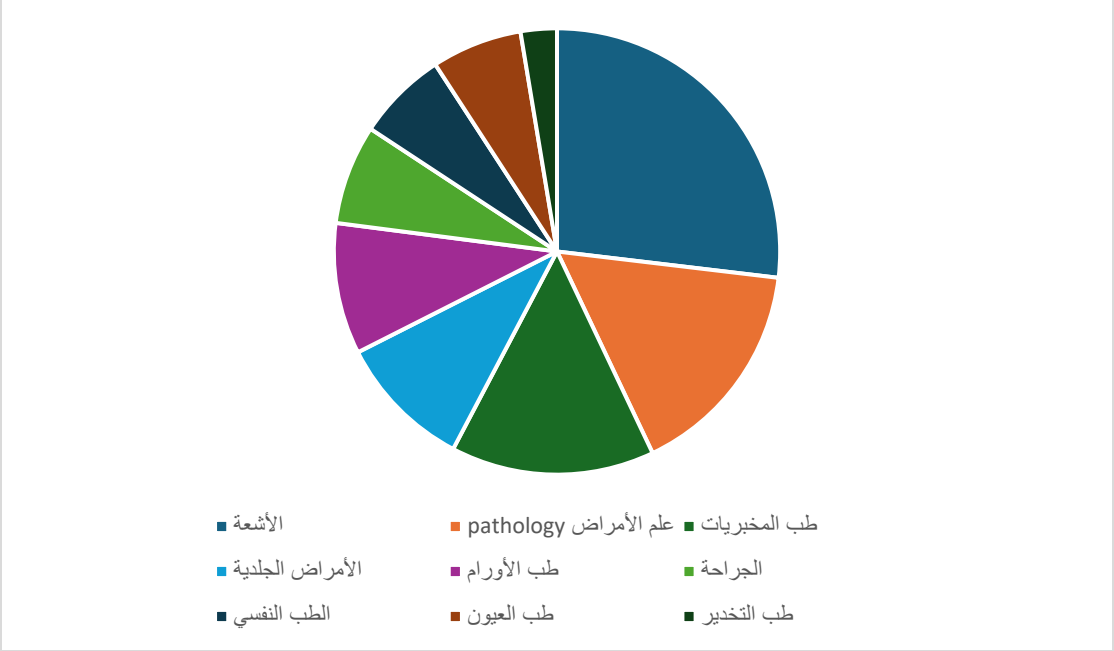


الجدول رقم (6) توزع العينة حسب سؤال (في أي من المجالات الطبية تعتقد أن الذكاء الاصطناعي سيكون له التأثير الأكبر؟)

	العدد	النسبة المئوية
الأشعة	82	26.37%
علم الأمراض pathology	49	15.76%
طب المخبريات	45	14.47%
الأمراض الجلدية	30	9.65%
طب الأورام	29	9.32%
الجراحة	22	7.07%
الطب النفسي	20	6.43%
طب العيون	20	6.43%
طب التخدير	8	2.57%
فتح احتمالات تشخيص مختلفة	1	0.32%
الداخليات	1	0.32%
خطة المعالجة	1	0.32%
كل المجالات	1	0.32%
الباطنية	1	0.32%
طب داخلية الاطفال	1	0.32%
المجموع	311	100.00%

تُظهر النتائج أن المجالات الطبية التي يتوقع لها أن تشهد التأثير الأكبر للذكاء الاصطناعي هي الأشعة (26.37%)، وعلم الأمراض (15.76%)، وطب المخبريات (14.47%)، تليها الأمراض الجلدية (9.65%) وطب الأورام (9.32%).

الشكل رقم (6) توزع العينة حسب أهم إجابات لسؤال (في أي من المجالات الطبية تعتقد أن الذكاء الاصطناعي سيكون له التأثير الأكبر؟)

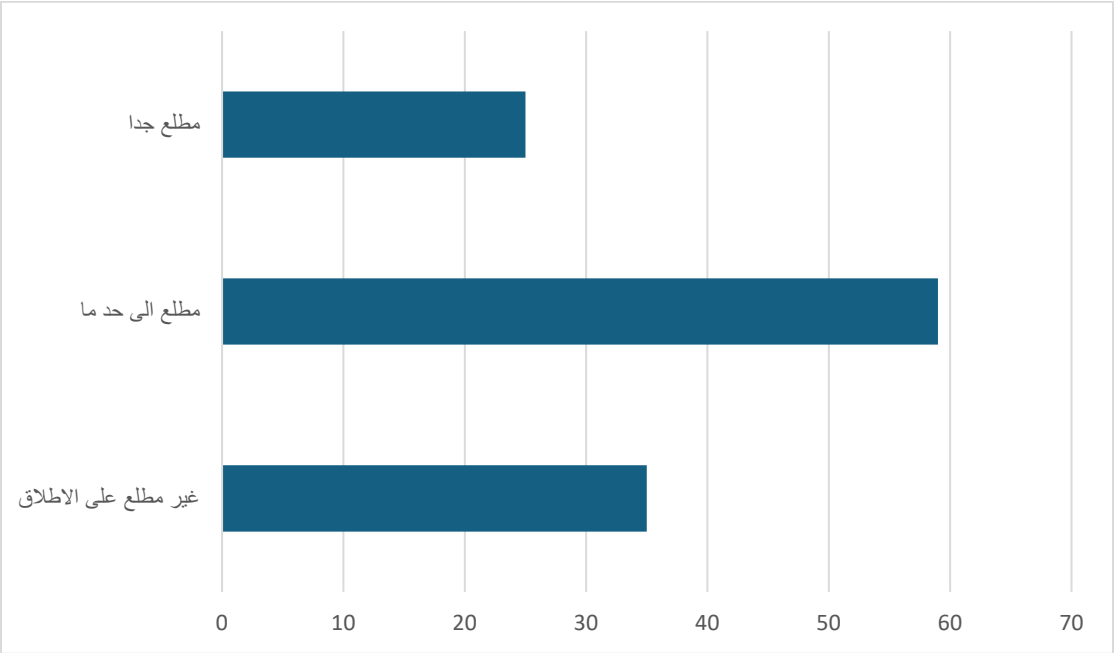


يُظهر توزيع العينة أن حوالي نصف العاملين في القطاع الطبي (49.6%) يمتلكون مستوى متوسطاً من الاطلاع على التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، بينما أبدى 21.0% منهم مستوى عالٍ من الاطلاع. في المقابل، أفاد 29.4% بعدم اطلاعهم على هذه التطبيقات إطلاقاً.

الجدول رقم (7) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى اطلاعك على التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
	غير مطلع على الاطلاق	35	29.4	29.4
	مطلع إلى حد ما	59	49.6	79.0
	مطلع جدا	25	21.0	100.0
	المجموع	119	100.0	

الشكل رقم (7) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى اطلاعك على التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)



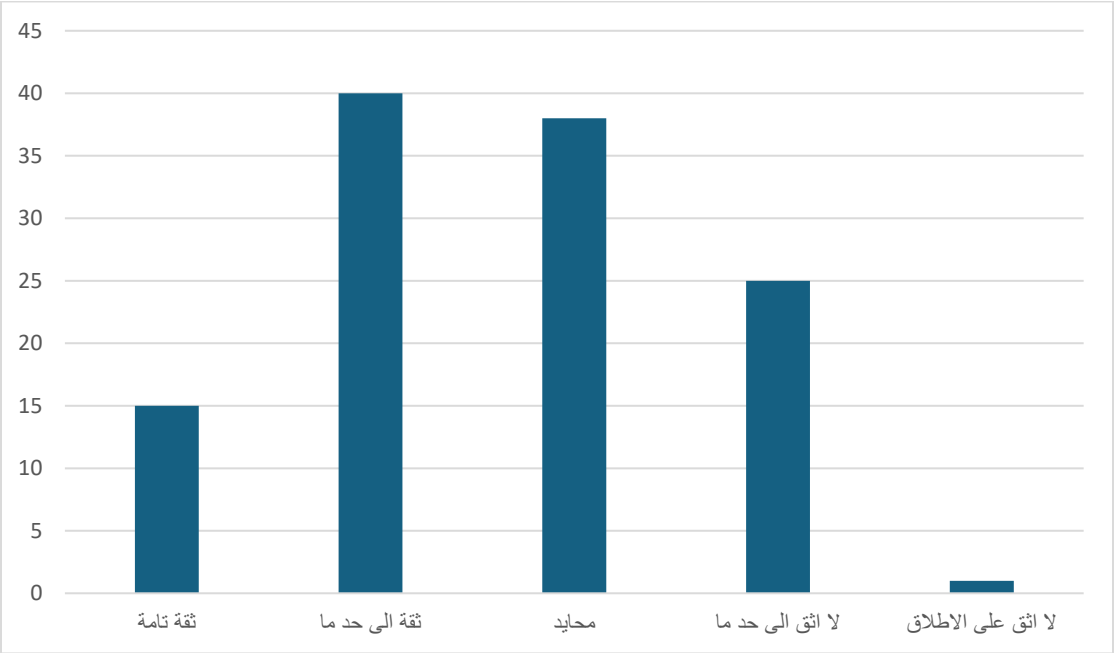
الجدول رقم (8) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى ثقتك في دقة أدوات التشخيص التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي ؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	ثقة إلى حد ما	40	33.6	33.6
	ثقة تامة	15	12.6	46.2
	لا اثق إلى حد ما	25	21.0	67.2
	لا اثق على الاطلاق	1	0.8	68.1
	محايد	38	31.9	100.0

	المجموع	119	100.0	

تُظهر النتائج أن ثلث العاملين في القطاع الطبي (33.6%) يثقون إلى حد ما في دقة أدوات التشخيص التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، بينما عبر 12.6% عن ثقتهم التامة. في المقابل، أبدى 21.8% عدم ثقتهم في هذه الأدوات، بينما حافظ 31.9% على موقف محايد.

الشكل رقم (8) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى ثقتك في دقة أدوات التشخيص التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي ؟)



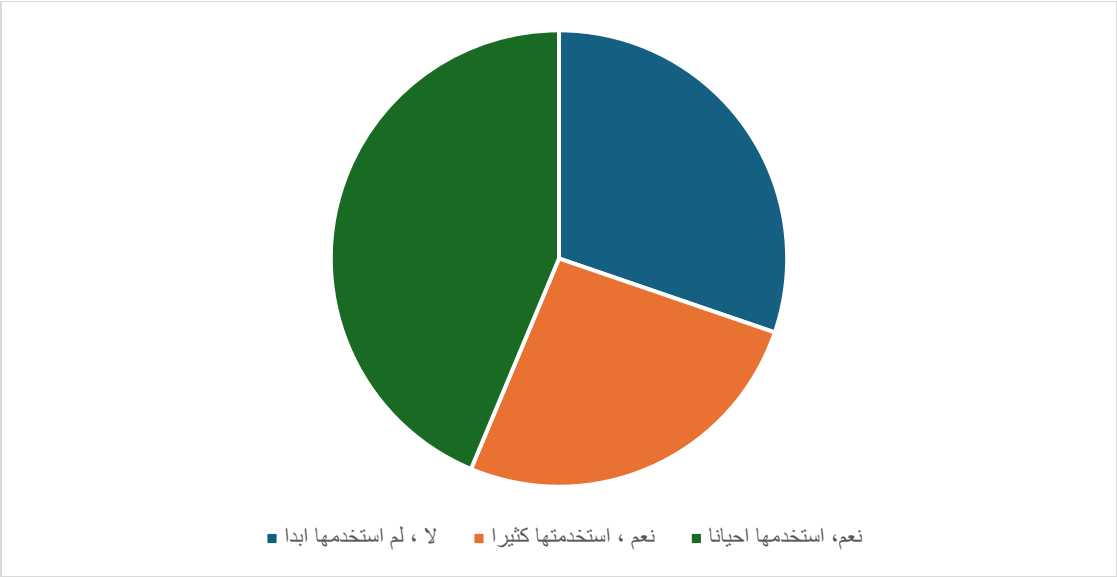
تُظهر النتائج أن غالبية العاملين في القطاع الطبي (69.8%) قد استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي خلال ممارستهم المهنية، حيث يستخدمها 43.7% أحياناً و26.1% بشكل متكرر. في المقابل، لم يستخدم 30.3% هذه الأدوات إطلاقاً.

الجدول رقم (9) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق لك استخدام أي أداة أو تطبيق ذكاء اصطناعي خلال ممارستك المهنية؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	لا، لم أستخدمها ابدا	36	30.3	30.3
	نعم، استخدمتها كثيراً	31	26.1	56.3
	نعم، استخدمها احياناً	52	43.7	100.0

	المجموع	119	100.0	

الشكل رقم (9) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق لك استخدام أي أداة أو تطبيق ذكاء اصطناعي خلال ممارستك المهنية؟)

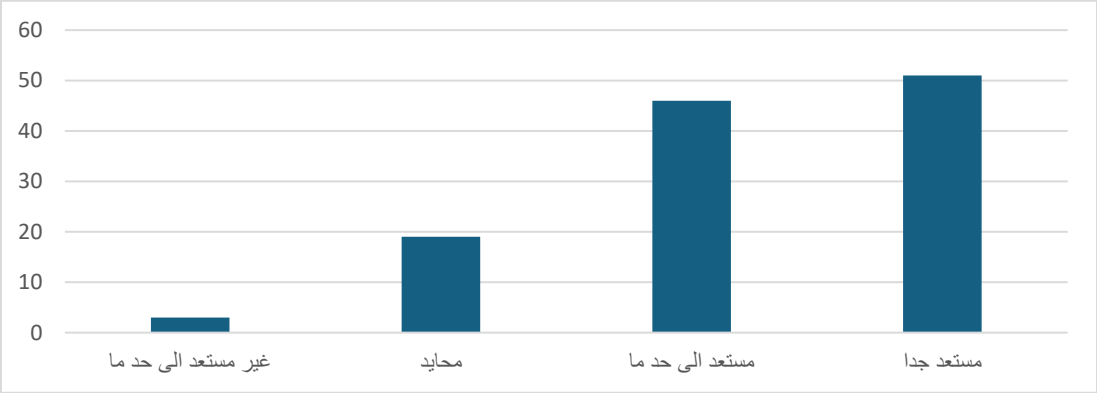


تُظهر النتائج أن غالبية العاملين في القطاع الطبي (81.6%) مستعدون لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستهم الطبية في حال توفر التدريب والدعم الكافي، حيث عبر 38.7% عن استعداد متوسط و42.9% عن استعداد عالٍ.

الجدول رقم (10) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى استعدادك لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية في حال توفر التدريب والدعم الكافي؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
غير مستعد إلى حد ما	3	2.5	2.5
محايد	19	16.0	18.5
مستعد إلى حد ما	46	38.7	57.1
مستعد جداً	51	42.9	100.0
المجموع	119	100.0	

الشكل رقم (10) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى استعدادك لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية في حال توفر التدريب والدعم الكافي؟)

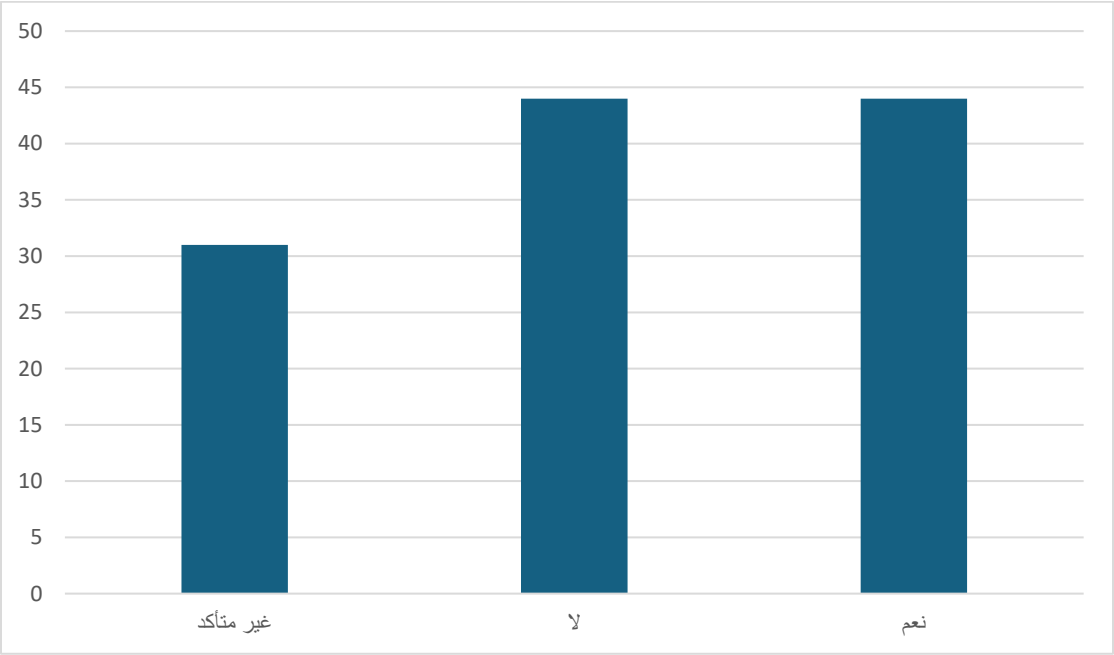


تُظهر النتائج انقساماً في آراء العاملين في القطاع الطبي حول ما إذا كان الذكاء الاصطناعي يشكل خطراً على دور الطبيب، حيث يعتبر 37.0% أنه خطر، بينما يرفض 37.0% هذه الفكرة. كما أبدى 26.1% من العينة عدم تأكدهم من ذلك.

الجدول رقم (11) توزع العينة حسب سؤال (هل تعتبر أن الذكاء الاصطناعي خطر على دور الطبيب؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	غير متأكد	31	26.1	26.1
	لا	44	37.0	63.0
	نعم	44	37.0	100.0
	المجموع	119	100.0	

الشكل رقم (11) توزع العينة حسب سؤال (هل تعتبر أن الذكاء الاصطناعي خطر على دور الطبيب؟)

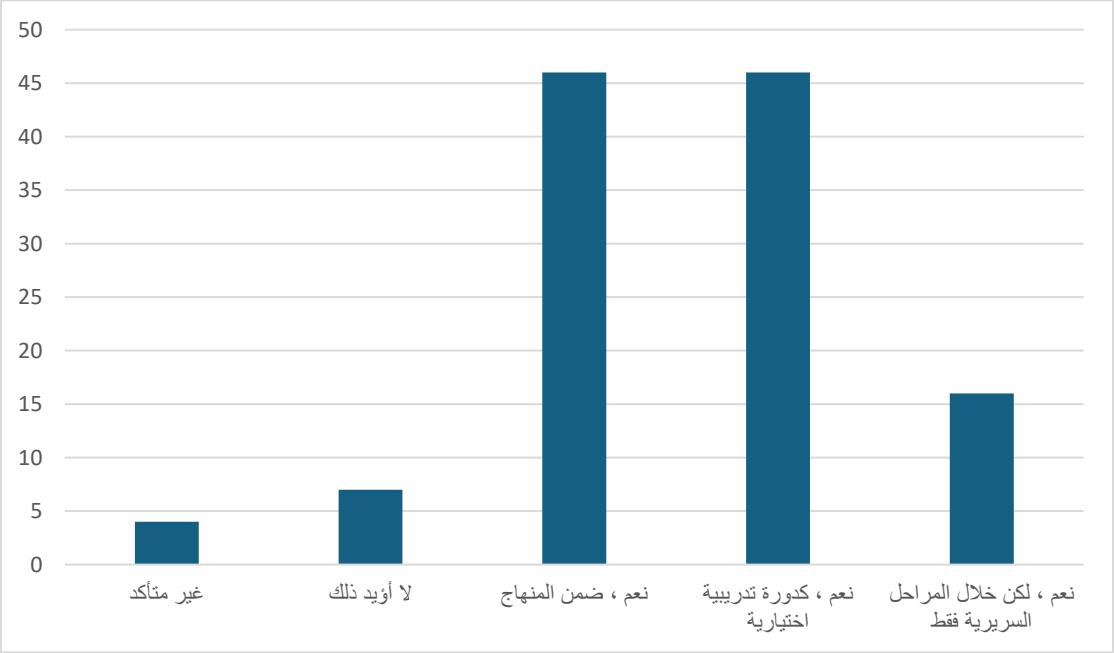


تُظهر النتائج أن غالبية العاملين في القطاع الطبي (90.8%) يؤيدون إدراج الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي، حيث يفضل 38.7% إدراجه ضمن المنهاج و38.7% كدورة تدريبية اختيارية، بينما يؤيد 13.4% تدريسه خلال المراحل السريرية فقط.

الجدول رقم (12) توزع العينة حسب سؤال (هل تؤيد إدراج الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي ؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	غير متأكد	4	3.4	3.4
	لا أؤيد ذلك	7	5.9	9.2
	نعم، ضمن المنهاج	46	38.7	47.9
	نعم، كدورة تدريبية اختيارية	46	38.7	86.6
	نعم، لكن خلال المراحل السريرية فقط	16	13.4	100.0
	المجموع	119	100.0	

الشكل رقم (12) توزع العينة حسب سؤال (هل تؤيد إدراج الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي ؟)



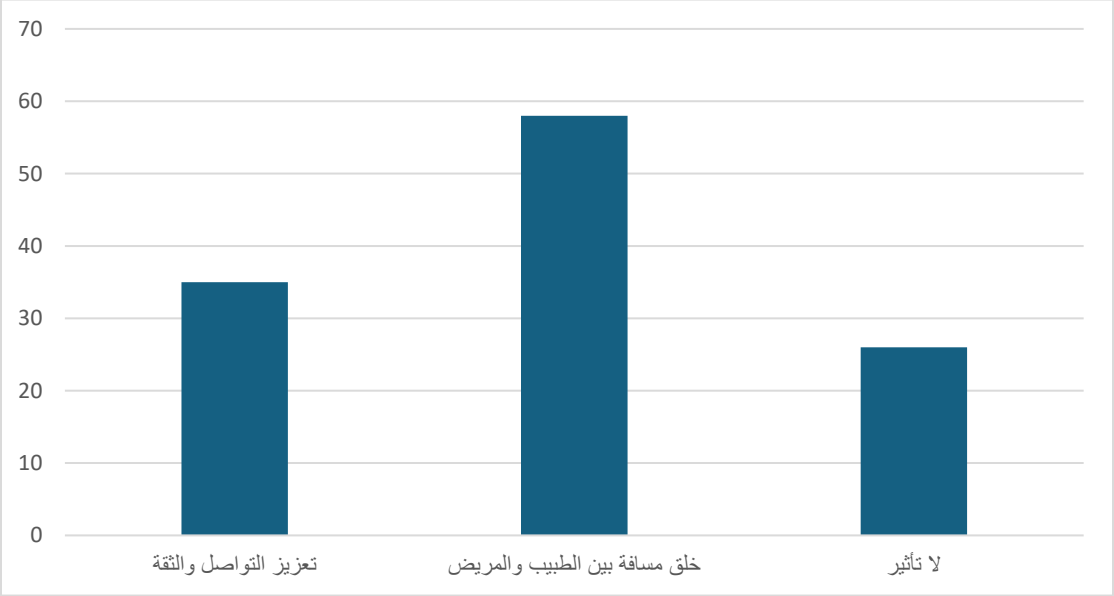
تُظهر النتائج أن ما يقارب نصف العاملين في القطاع الطبي (48.7%) يتوقعون أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى خلق مسافة في العلاقة بين الطبيب والمريض، بينما يرى 29.4% أنه سيعزز التواصل والثقة. في المقابل، لا يتوقع 21.8% أي تأثير ملحوظ على هذه العلاقة.

الجدول رقم (13) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	تعزيز التواصل والثقة	35	29.4	29.4
	خلق مسافة بين الطبيب والمريض	58	48.7	78.2
	لا تأثير	26	21.8	100.0

	المجموع	119	100.0	

الشكل رقم (13) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)



تتنوع التخصصات الطبية لأفراد العينة، حيث يشكل أطباء الباطنية النسبة الأكبر (28.57%)، يليهم أطباء الجراحة (18.49%)، ثم أطباء النسائية والتوليد (8.40%).

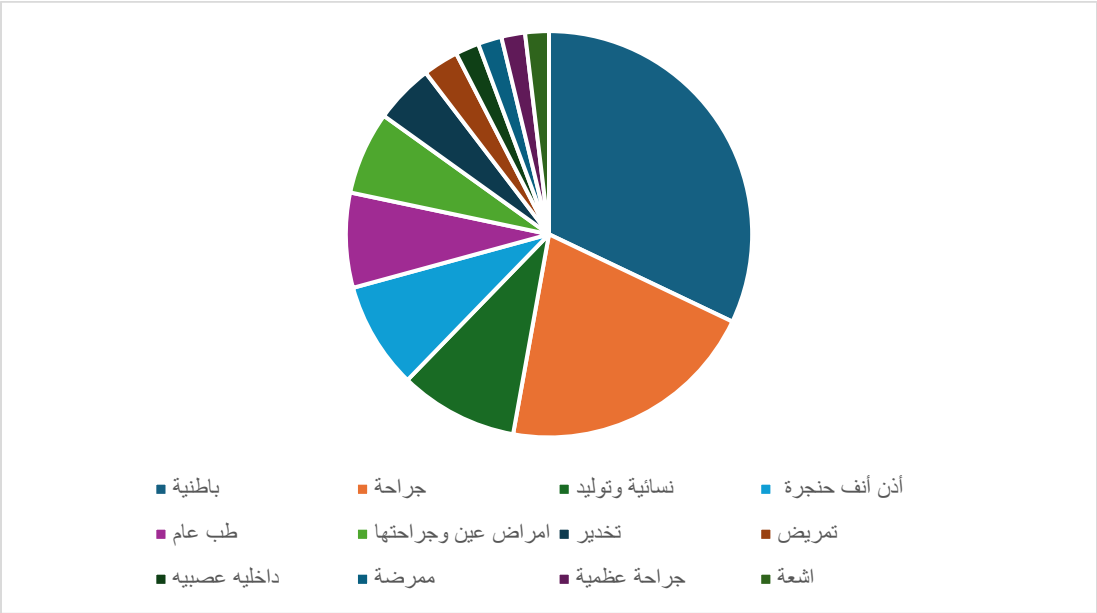
الجدول رقم (14) توزع العينة حسب تخصص الطبي

التخصص الطبي	العدد	النسبة المئوية
باطنية	34	28.57%
جراحة	22	18.49%
نسائية وتوليد	10	8.40%
أذن أنف حنجرة	9	7.56%

طب عام	8	6.72%
امراض العين وجراحتها	7	5.88%
تخدير	5	4.20%
تمريض	3	2.52%
داخلية عصبية	2	1.68%
ممرضة	2	1.68%
جراحة عظمية	2	1.68%
أشعة	2	1.68%
طب الطوارئ	1	0.84%
طب أسنان	1	0.84%
جراحة بولية	1	0.84%
جراحة عصبية	1	0.84%
طب أطفال	1	0.84%
داخلية قلبية	1	0.84%
طب أورام	1	0.84%
تشريح مرضي	1	0.84%
غدد	1	0.84%
صيدلة سريرية	1	0.84%
داخلية عصبية	1	0.84%
جراحة فكية وجهية	1	0.84%
جلدية	1	0.84%

المجموع	119	100.00%

الشكل رقم (14) توزع العينة حسب أشيع تخصص الطبي



القسم الثاني رأي المجتمع

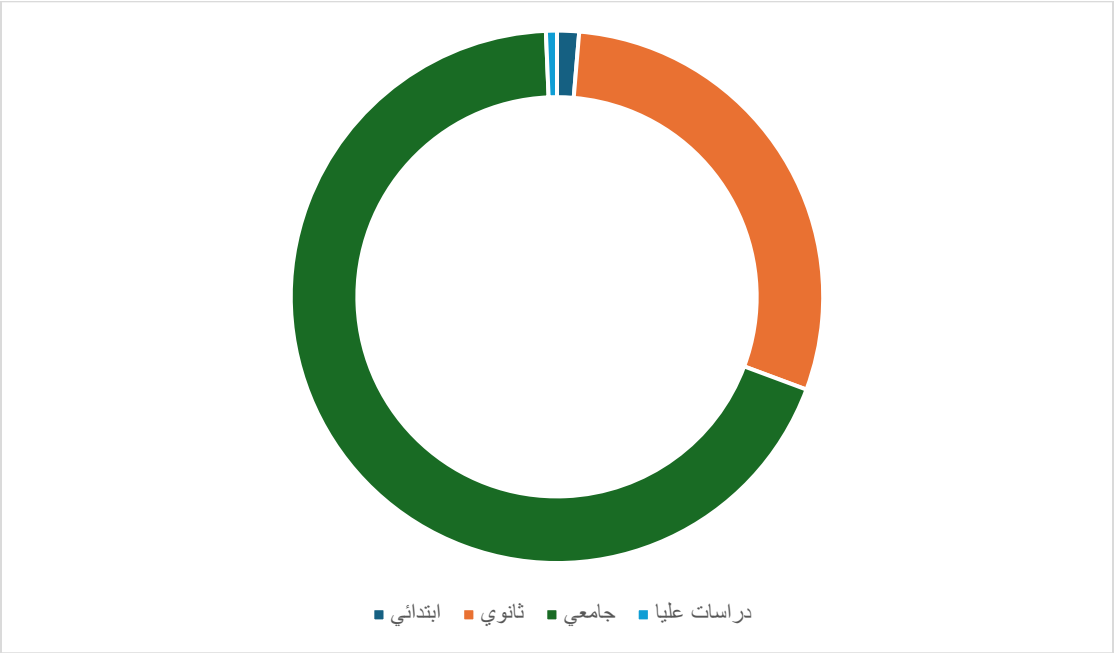
تُظهر بيانات العينة البالغ عددها 150 فرداً أن الغالبية العظمى (68.7%) يحملون مؤهلاً جامعياً، بينما يشكل خريجو الثانوية العامة 29.3% من العينة.

الجدول رقم (15) توزع العينة حسب **المستوى التعليمي**

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
ابتدائي	2	1.3	1.3
ثانوي	44	29.3	30.7
جامعي	103	68.7	99.3

دراسات عليا	1	0.7	100.0
المجموع	150	100.0	

الشكل رقم (15) توزع العينة حسب **المستوى التعليمي**

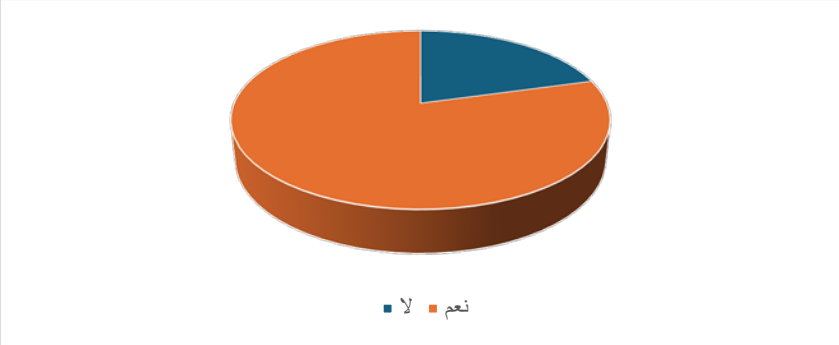


تُظهر النتائج أن الغالبية العظمى من أفراد العينة (79.3%) قد سمعوا من قبل عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية.

جدول رقم (16) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق أن سمعت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
لا	31	20.7	20.7
نعم	119	79.3	100.0
المجموع	150	100.0	

الشكل رقم (16) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق أن سمعت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

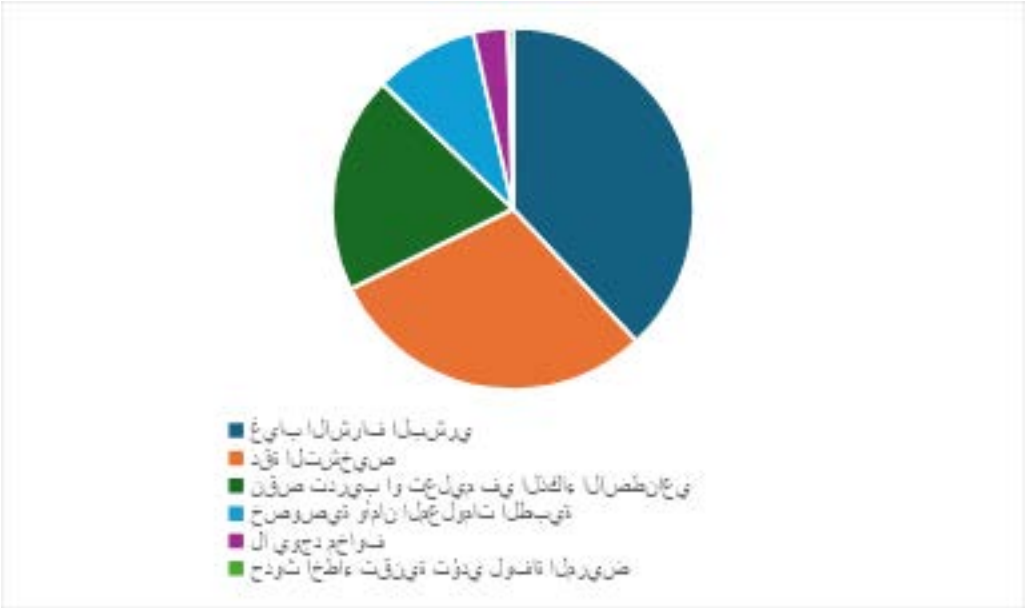


تُظهر النتائج أن أبرز المخاوف بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية تتمثل في غياب الإشراف البشري (37.55%)، ومخاوف دقة التشخيص (29.26%)، ونقص التدريب أو التعليم في هذا المجال (19.21%). كما شكلت مخاوف خصوصية وأمان المعلومات الطبية (9.17%) هاجساً ملحوظاً، بينما لم يبدِ 3.06% أي مخاوف من الاستخدام.

الجدول رقم (17) توزع العينة حسب سؤال (ما هي أبرز مخاوفك بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

	العدد	النسبة المئوية
غياب الإشراف البشري	86	37.55%
دقة التشخيص	67	29.26%
نقص تدريب أو تعليم في الذكاء الاصطناعي	44	19.21%
خصوصية وأمان المعلومات الطبية	21	9.17%
لا يوجد مخاوف	7	3.06%
حدوث أخطاء تقنية تؤدي لوفاة المريض	1	0.44%
وجود نسبة خطأ بالموضوع	1	0.44%
عدم القدرة على التعامل مع الأساليب المختلفة من قلق و توتر وغياب النقاش المقنع الفعال مما يثير عدم الارتياح و التعامل مع روبوت يلغي فكرة وجود مشاعر ف يشعر المريض و كانه يتعامل مع جسم جامد مما قد يؤدي لعدم التكلم بكل ما يشعر به أو ما يريد توصيله من شعور بالألم	1	0.44%
عدم قدرة الذكاء الاصطناعي على التحقق من المعلومة أو النتيجة أو اثباتها الا من خلال بيانات أو حالات موجودة مسبقا.	1	0.44%
المجموع	229	100.00%

الشكل رقم (17) توزع العينة حسب أهم الأجوبة على سؤال (ما هي أبرز مخاوفك بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)



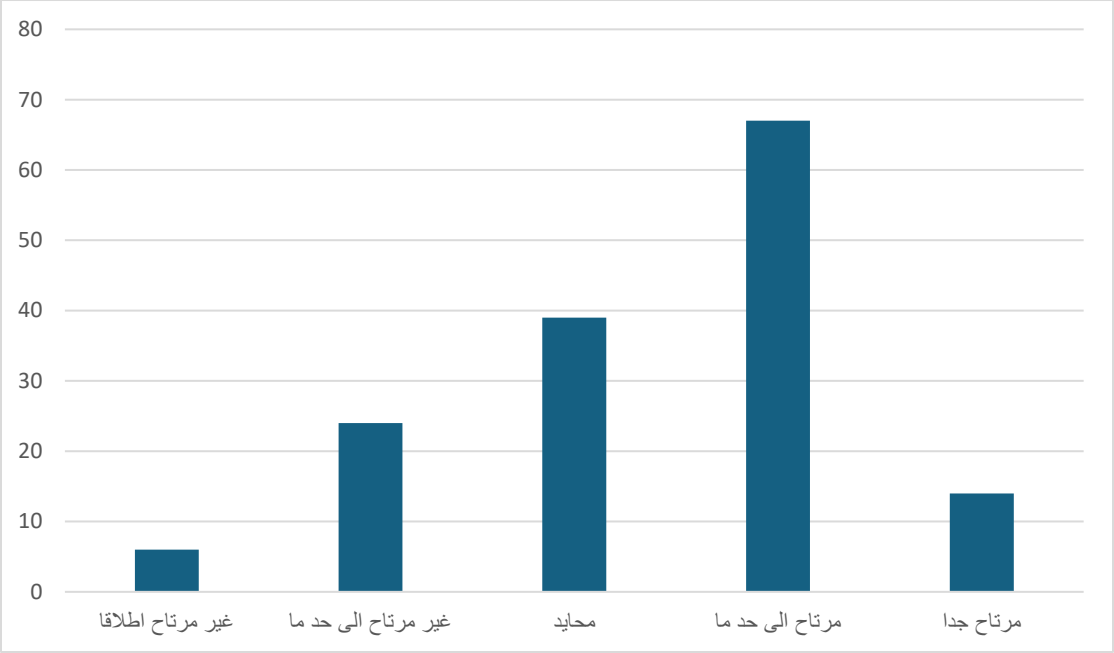
تُظهر النتائج أن غالبية أفراد العينة (54%) يشعرون بالراحة تجاه استخدام مقدم الرعاية الصحية لأدوات الذكاء الاصطناعي لتشخيص حالتهم أو اقتراح العلاج، حيث عبر 44.7% عن راحتهم بشكل متوسط و 9.3% بشدة.

في المقابل، أبدى 20% من العينة شعوراً بعدم الراحة.

جدول رقم (18) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى شعورك بالراحة في حال استخدام مقدم الرعاية الصحية أدوات الذكاء الاصطناعي لتشخيص حالتك أو اقتراح حل؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
غير مرتاح اطلاقا	6	4.0	4.0
غير مرتاح إلى حد ما	24	16.0	20.0
محايد	39	26.0	46.0
مرتاح إلى حد ما	67	44.7	90.7
مرتاح جدا	14	9.3	100.0
المجموع	150	100.0	

الشكل رقم (18) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى شعورك بالراحة في حال استخدام مقدم الرعاية الصحية أدوات الذكاء الاصطناعي لتشخيص حالتك أو اقتراح حل؟)



تُظهر النتائج أن أبرز الفوائد المتوقعة من أدوات الذكاء الاصطناعي في الطب هي تقديم شرح واضح ومبسط للنتائج (30.0%)، وغياب التحيزات البشرية (19.3%)، وتسريع اتخاذ القرارات الطبية (16.7%). كما يتوقع 14.7% زيادة في دقة التشخيص، و13.3% تقليل تكلفة الرعاية الصحية.

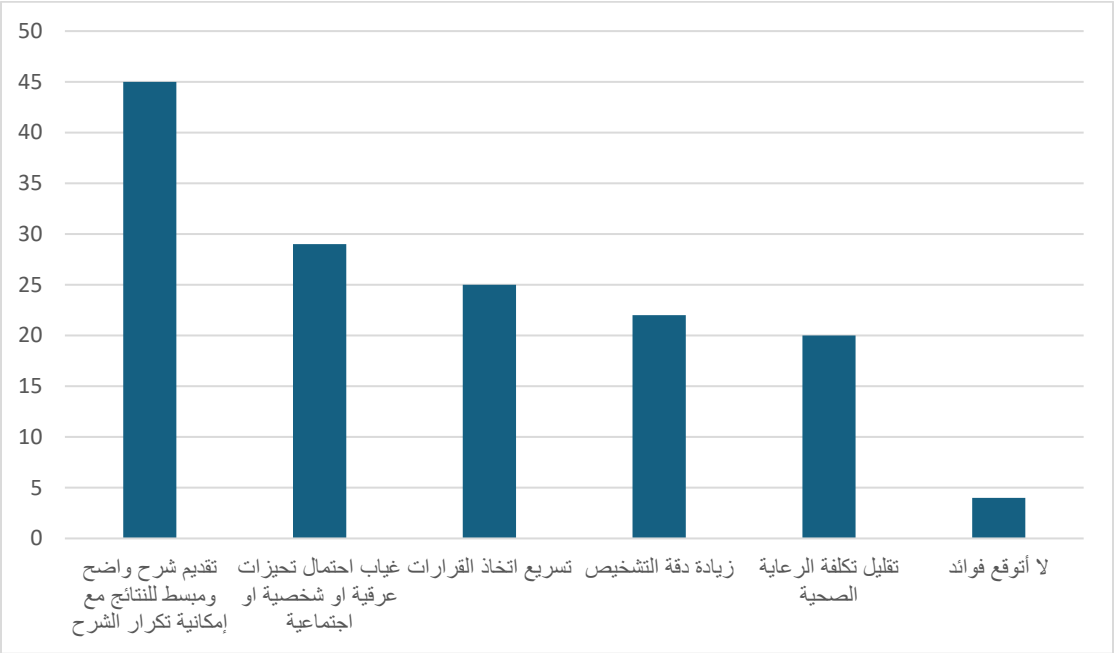
جدول رقم (19) توزع العينة حسب سؤال (ما الفوائد التي تتوقعها من أدوات الذكاء الاصطناعي في الطب؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية

تقديم شرح واضح ومبسط للنتائج مع إمكانية تكرار الشرح	45	30.0	30.0
غياب احتمال تحيزات عرقية أو شخصية أو اجتماعية	29	19.3	49.3
تسريع اتخاذ القرارات	25	16.7	66.0
زيادة دقة التشخيص	22	14.7	80.7
تقليل تكلفة الرعاية الصحية	20	13.3	94.0
لا أتوقع فوائد	4	2.7	96.7
لا تؤثر المشاعر على القرار الطبي	1	0.7	97.3
القيام باكتشاف أنماط مخفية عن بعض الأمراض	1	0.7	98.0
إنقاذ أرواح أكثر في حال تم ضبط الروبوتات على الدقة العلمية والعملية	1	0.7	98.7
تبسيط الأفكار لطلاب الطب	1	0.7	99.3
زيادة الاحتمالات في التشخيص مما قد يوفر وجهة نظر إضافية للطبيب المعالج	1	0.7	100.0
المجموع	150	100.0	

تُظهر النتائج أن العامل الأكثر تأثيراً في زيادة الثقة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية هو أن يكون للطبيب القرار النهائي في التشخيص والعلاج (60.7%)، يليه توفير تدريب وتعليم كافي للأطباء حول هذه التقنيات (15.3%)، ثم توافر دعم فني مستمر (8.7%).

الشكل رقم (19) توزع العينة حسب أهم الأجوبة على سؤال (ما الفوائد التي تتوقعها من أدوات الذكاء الاصطناعي في الطب؟)



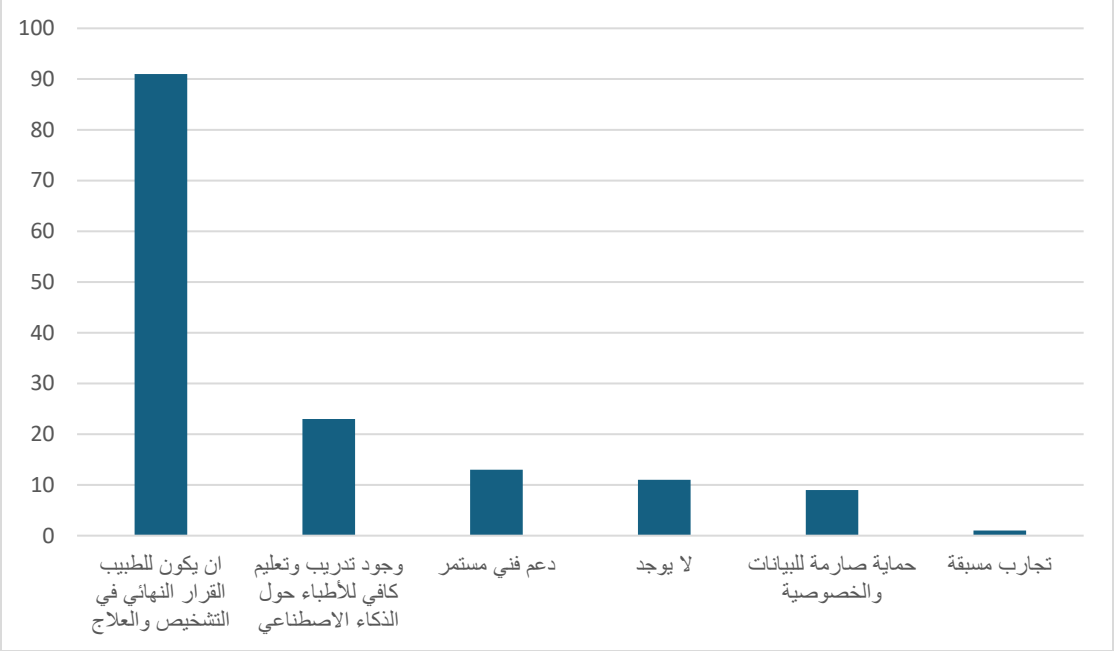
تُظهر النتائج أن العامل الأكثر تأثيراً في زيادة الثقة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية هو أن يكون للطبيب القرار النهائي في التشخيص والعلاج (60.7%)، يليه توفير تدريب وتعليم كافي للأطباء حول هذه التقنيات (15.3%)، ثم توافر دعم فني مستمر (8.7%).

جدول رقم (20) توزع العينة حسب سؤال (ما الذي قد يزيد ثقتك في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية

أن يكون للطبيب القرار النهائي في التشخيص والعلاج	91	60.7	60.7
وجود تدريب وتعليم كافي للأطباء حول الذكاء الاصطناعي	23	15.3	76.0
دعم فني مستمر	13	8.7	84.7
لا يوجد	11	7.3	92.0
حماية صارمة للبيانات والخصوصية	9	6.0	98.0
تجارب مسبقة	1	0.7	98.7
مع أن غياب هكذا أمر يثير القلق و الخوف و يسبب مشكلة للكثير بدءا مني وصولاً للكثيرين	1	0.7	99.3
يساعد الاطباء في تذكر بعض الأمور أو مراجعة معلومات بشكل سريع ومختصر، هو مجرد أداة مساعدة لا اكثر	1	0.7	100.0
المجموع	150	100.0	

الشكل رقم (20) توزع العينة حسب أهم الأجوبة على سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

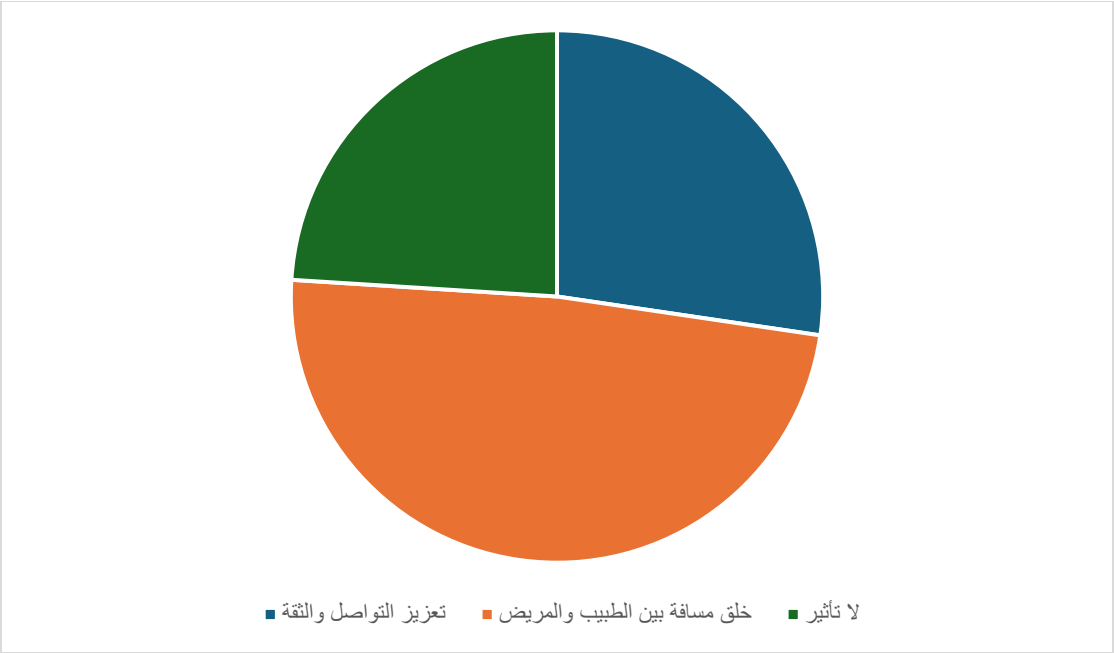


تُظهر النتائج أن ما يقارب نصف أفراد العينة (48.7%) يتوقعون أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى خلق مسافة في العلاقة بين الطبيب والمريض، بينما يرى 27.3% أنه سيعزز التواصل والثقة. في المقابل، لا يتوقع 24.0% أي تأثير ملحوظ على هذه العلاقة.

جدول رقم (21) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	تعزيز التواصل والثقة	41	27.3	27.3
	خلق مسافة بين الطبيب والمريض	73	48.7	76.0
	لا تأثير	36	24.0	100.0
	المجموع	150	100.0	

الشكل رقم (20) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

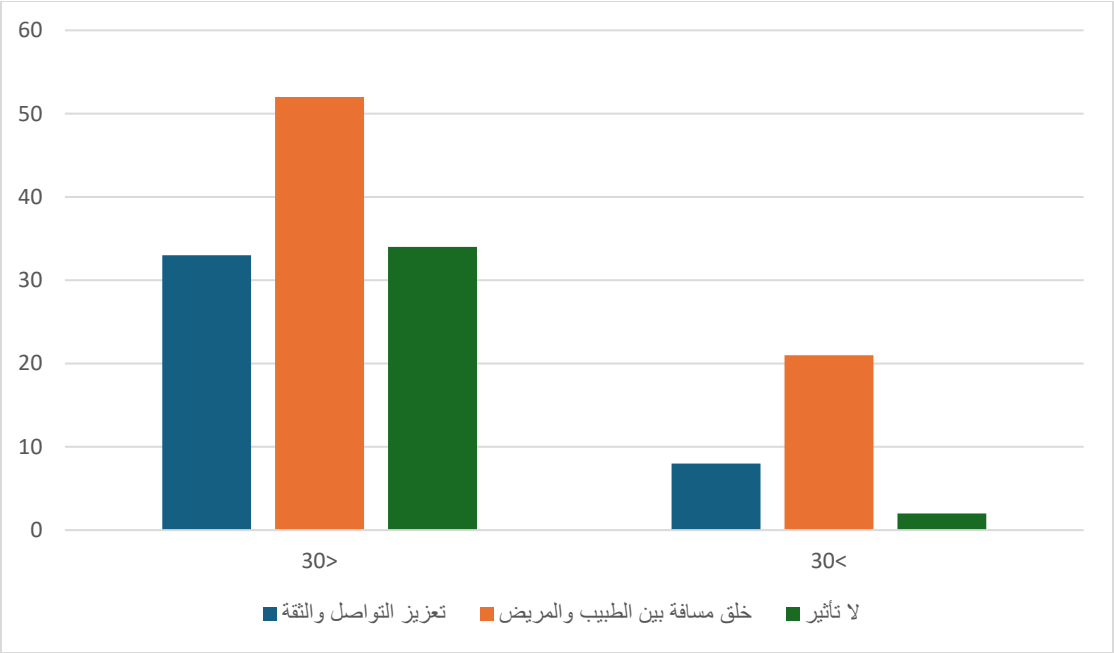


تُظهر النتائج وجود اختلاف ذي دلالة إحصائية (p = 0.019) في تصورات تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض حسب الفئة العمرية. حيث يتوقع غالبية المشاركين من جميع الأعمار أن الذكاء الاصطناعي سيخلق مسافة في هذه العلاقة، لكن الفئة الأصغر سناً (تحت 30 عاماً) كانت الأكثر تفاؤلاً بتعزيز التواصل والثقة مقارنة بالفئات الأكبر سناً.

جدول رقم (21) للمقارنة بين الفئات العمرية حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

		تعزيز التواصل والثقة	خلق مسافة بين الطبيب والمريض	لا تأثير	المجموع	P VALUE
العمر (بالأرقام الإنجليزية)	30>	33	52	34	119	p = 0.019
	30>	8	21	2	31	
المجموع		41	73	36	150	

الشكل رقم (21) للمقارنة بين الفئات العمرية حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)


60
50
40
30
20
10
0
30>
30<
تعزيز التواصل والثقة
خلق مسافة بين الطبيب والمريض
لا تأثير

الجدول رقم (22) توزع العينة حسب النوع

		العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
	انثى	56	39.7	39.7
	ذكر	85	60.3	100.0
	المجموع	141	100.0	

تُشكّل العينة المُستخدمة في هذه الدراسة 141 فرداً، حيث يمثل الذكور الغالبية بنسبة 60.3% (85 فرداً)، بينما تشكل الإناث نسبة 39.7% (56 فرداً).

الشكل رقم (22) توزع العينة حسب النوع

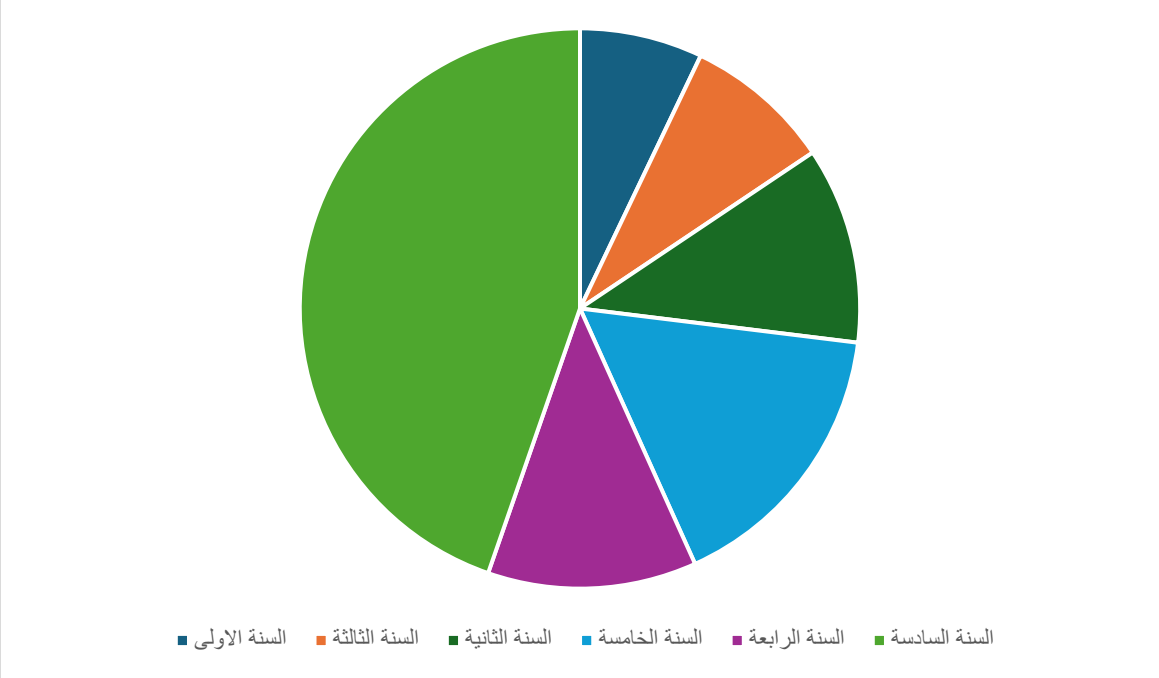


الجدول رقم (23) توزع العينة حسب **السنة الدراسية**

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
السنة الأولى	10	7.1	7.1
السنة الثالثة	12	8.5	15.6
السنة الثانية	16	11.3	27.0
السنة الخامسة	23	16.3	43.3
السنة الرابعة	17	12.1	55.3
السنة السادسة	63	44.7	100.0
المجموع	141	100.0	

تُظهر بيانات العينة البالغ عددها 141 طالباً توزيعهم حسب السنة الدراسية، حيث تشكل سنة السادسة النسبة الأكبر بنسبة 44.7% (63 طالباً)، تليها السنة الخامسة بنسبة 16.3% (23 طالباً)، ثم تتوزع النسب المتبقية على بقية السنوات الدراسية.

الشكل رقم (23) توزع العينة حسب **السنة الدراسية**

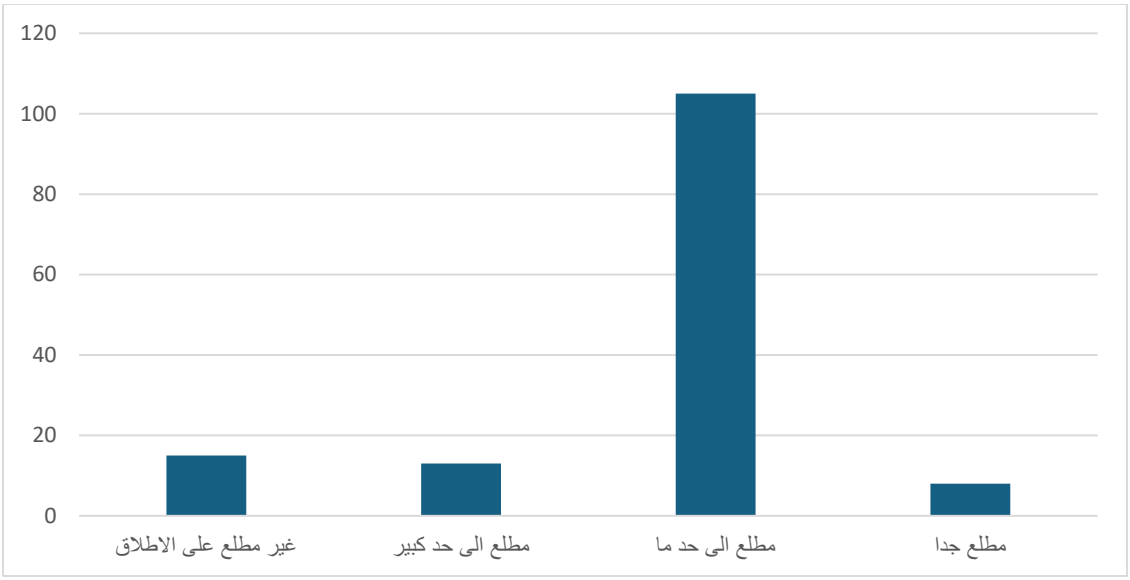


أظهرت النتائج أن الغالبية العظمى من أفراد العينة (74.5%) يمتلكون مستوى متوسطاً من **الاطلاع على مفهوم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية**، بينما أبدى نسبة قليلة (5.7%) فقط مستوى عالٍ من الاطلاع.

الجدول رقم (24) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى اطلاعك على مفهوم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية ؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
غير مطلع على الاطلاق	15	10.6	10.6
مطلع إلى حد كبير	13	9.2	19.9
مطلع إلى حد ما	105	74.5	94.3
مطلع جدا	8	5.7	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (24) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى اطلاعك على مفهوم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية ؟)

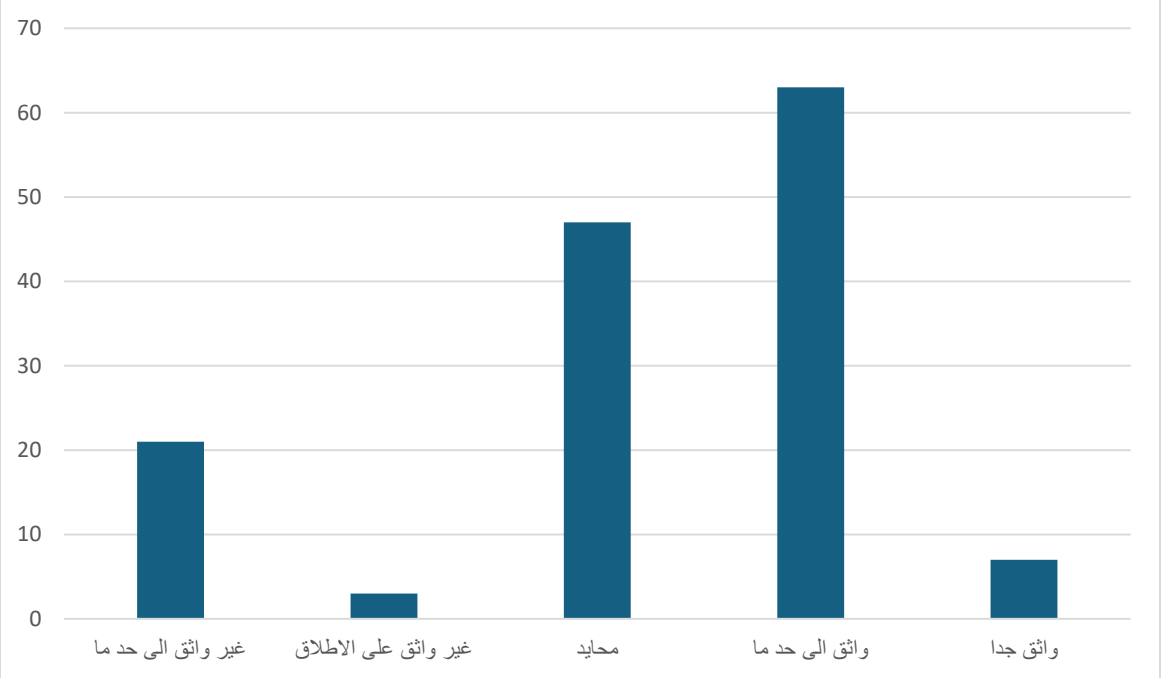


تُظهر النتائج أن ما يقارب نصف (44.7%) يشعرون بثقة متوسطة، بينما أبدى ثلث العينة (33.3%) موقفاً محايداً. لا تزيد نسبة من يملكون ثقة عالية جداً عن 5%، في حين أن نسبة غير الواثقين بلغت مجتمعة 17%.

الجدول رقم (25) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى ثقتك بفهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي في سياق الطبي؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
غير واثق إلى حد ما	21	14.9	14.9
غير واثق على الاطلاق	3	2.1	17.0
محايد	47	33.3	50.4
واثق إلى حد ما	63	44.7	95.0
واثق جدا	7	5.0	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (25) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى ثقتك بفهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي في سياق الطبي؟)

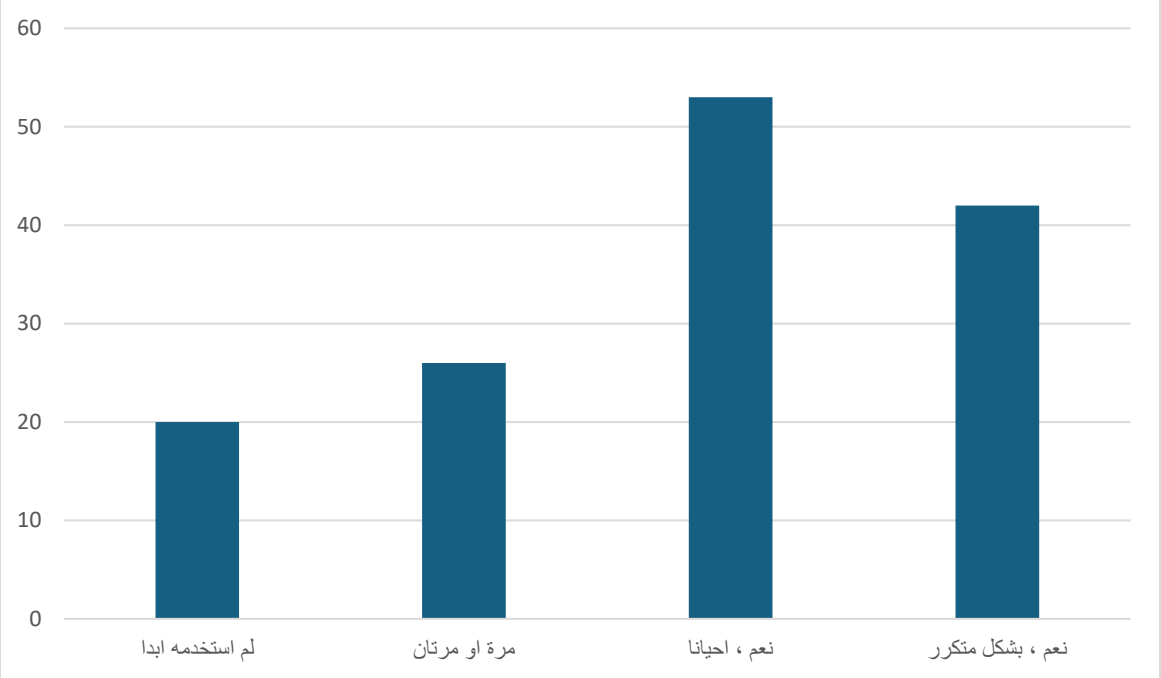


أظهرت النتائج أن غالبية أفراد العينة (67.4%) يستخدمون **أدوات الذكاء الاصطناعي اثناء دراستهم للطب**، حيث أفاد 37.6% باستخدامها أحياناً، بينما يستخدمها 29.8% بشكل متكرر. في المقابل، لم يستخدم 14.2% الخدمة إطلاقاً.

الجدول رقم (26) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق لك استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أثناء دراستك للطب؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
لم استخدمه ابدا	20	14.2	14.2
مرة أو مرتان	26	18.4	32.6
نعم، احيانا	53	37.6	70.2
نعم، بشكل متكرر	42	29.8	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (26) توزع العينة حسب سؤال (هل سبق لك استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أثناء دراستك للطب؟)

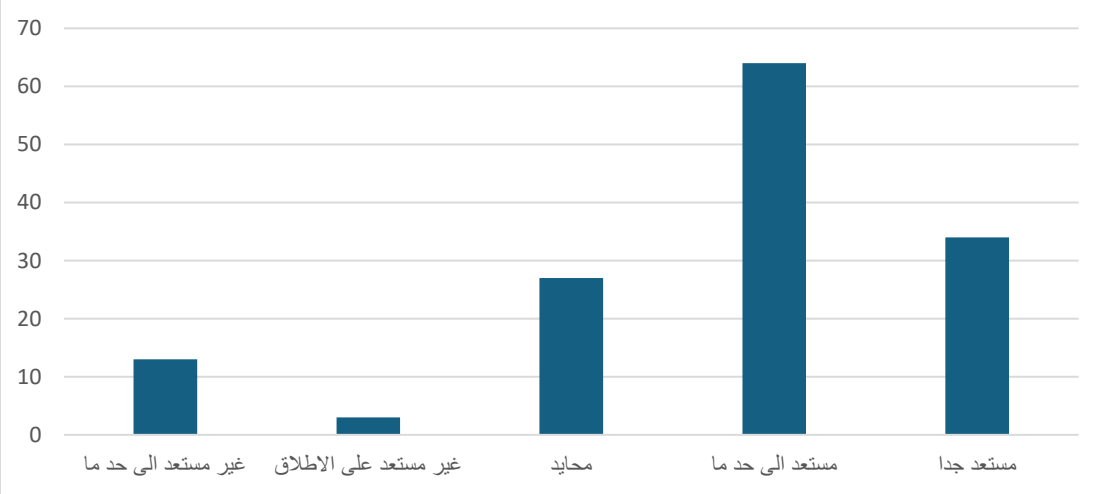


يُظهر توزيع آراء العينة حول استعدادهم لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستهم الطبية المستقبلية أن غالبية الأفراد (69.5%) يُبدون استعداداً لهذا الدمج، حيث يتراوح استعدادهم بين متوسط (45.4%) وعالٍ (24.1%). في المقابل، يُظهر حوالي 11.3% فقط عدم استعدادهم، بينما يحافظ 19.1% على موقف محايد.

الجدول رقم (27) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى استعدادك لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية المستقبلية)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
غير مستعد إلى حد ما	13	9.2	9.2
غير مستعد على الإطلاق	3	2.1	11.3
محايد	27	19.1	30.5
مستعد إلى حد ما	64	45.4	75.9
مستعد جدا	34	24.1	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (27) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى استعدادك لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية المستقبلية؟)

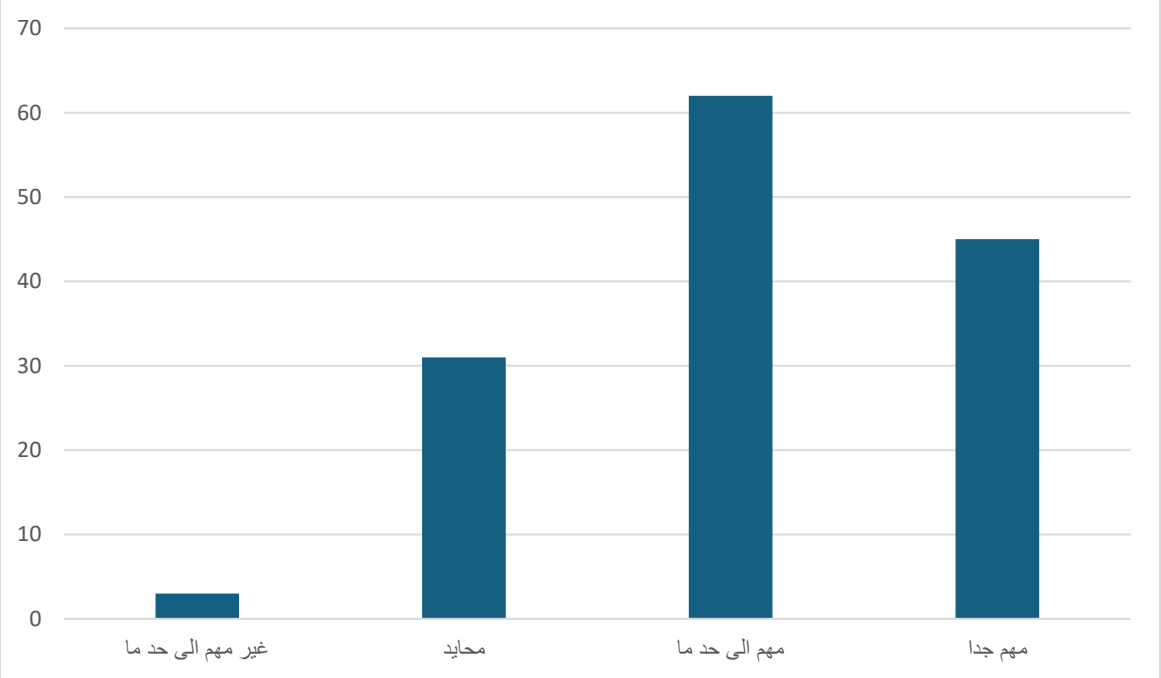


تُظهر النتائج أن الغالبية العظمى من أفراد العينة (75.9%) يرون أن تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية أمر مهم، حيث يعتبر 44.0% أنه مهم إلى حد ما، بينما يعتبره 31.9% مهماً جداً. في المقابل، يحمل 22.0% موقفاً محايداً تجاه هذه الأهمية.

الجدول رقم (28) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى أهمية تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
غير مهم إلى حد ما	3	2.1	2.1
محايد	31	22.0	24.1
مهم إلى حد ما	62	44.0	68.1
مهم جدا	45	31.9	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (28) توزع العينة حسب سؤال (ما مدى أهمية تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟)

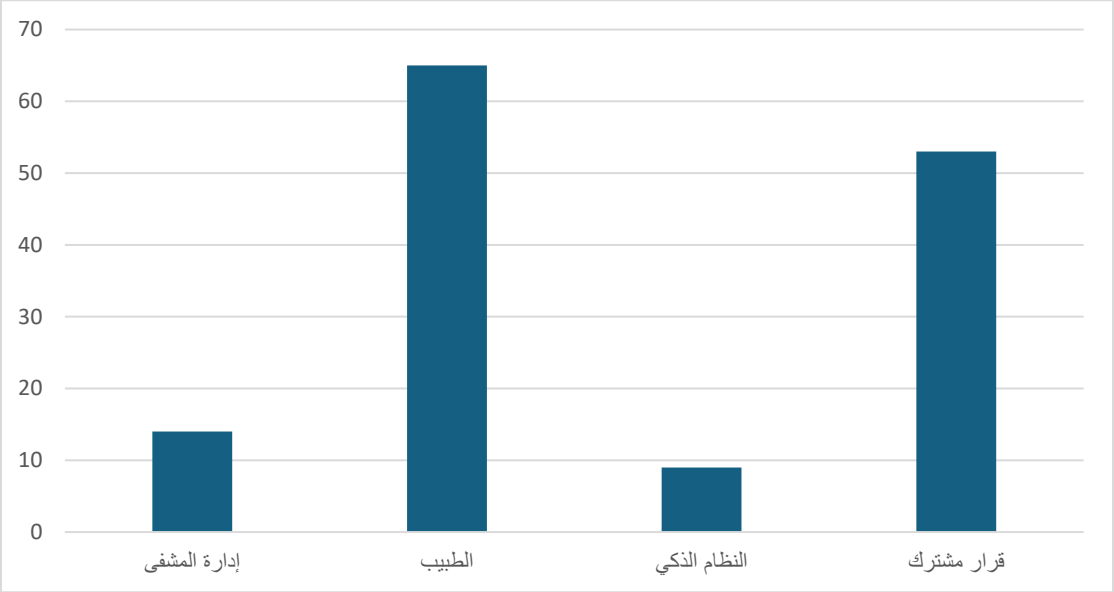


تُظهر النتائج أن غالبية أفراد العينة (46.1%) يرون أن الطبيب هو المسؤول الأساسي عن قرارات استخدام الذكاء الاصطناعي في الطب، بينما يؤيد 37.6% فكرة القرار المشترك. في المقابل، يرى 9.9% أن إدارة المستشفى هي المسؤولة، بينما يثق 6.4% فقط في النظام الذكي لاتخاذ هذه القرارات.

الجدول رقم (29) توزع العينة حسب سؤال(برأيك من يجب أن يتحمل المسؤولية الأساسية في اتخاذ القرارات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الطب)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
إدارة المشفى	14	9.9	9.9
الطبيب	65	46.1	56.0
النظام الذكي	9	6.4	62.4
قرار مشترك	53	37.6	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (29) توزع العينة حسب سؤال (برأيك من يجب أن يتحمل المسؤولية الأساسية في اتخاذ القرارات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الطب؟)

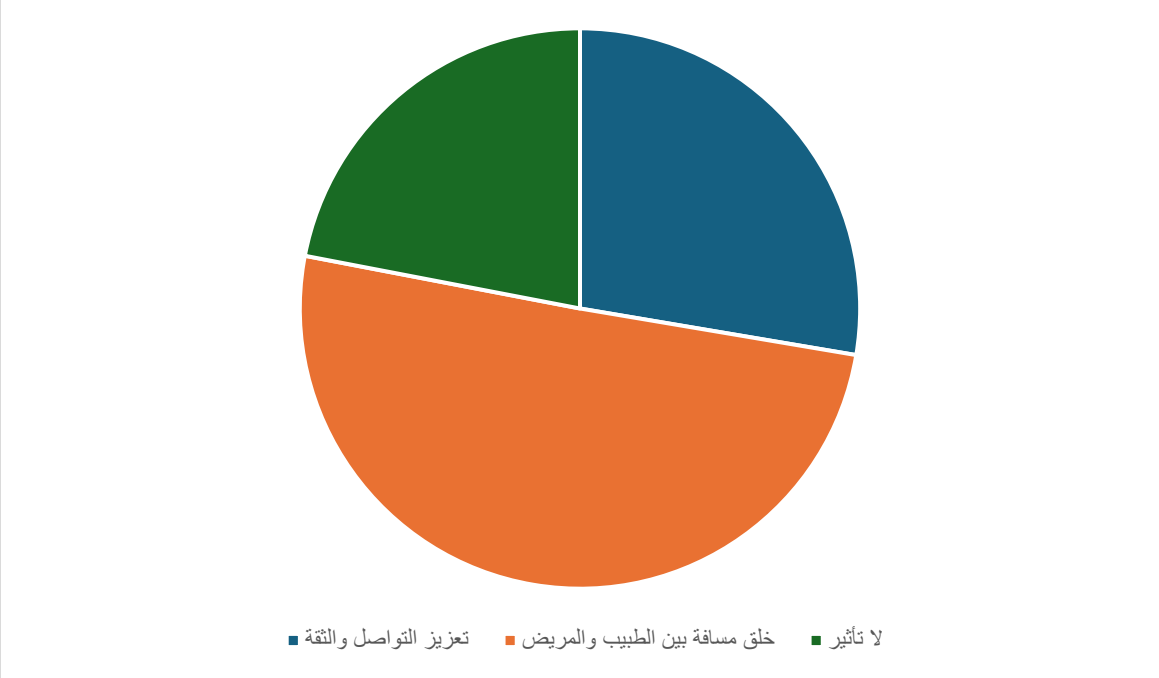


تُظهر النتائج أن نصف أفراد العينة (50.4%) يتصورون أن الذكاء الاصطناعي سيخلق مسافة في العلاقة بين الطبيب والمريض، بينما يرى 27.7% أنه سيعزز التواصل والثقة. في المقابل، لا يتوقع 22.0% أي تأثير ملحوظ على هذه العلاقة.

الجدول رقم (30) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسب المئوية
تعزيز التواصل والثقة	39	27.7	27.7
خلق مسافة بين الطبيب والمريض	71	50.4	78.0
لا تأثير	31	22.0	100.0
المجموع	141	100.0	

الشكل رقم (30) توزع العينة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

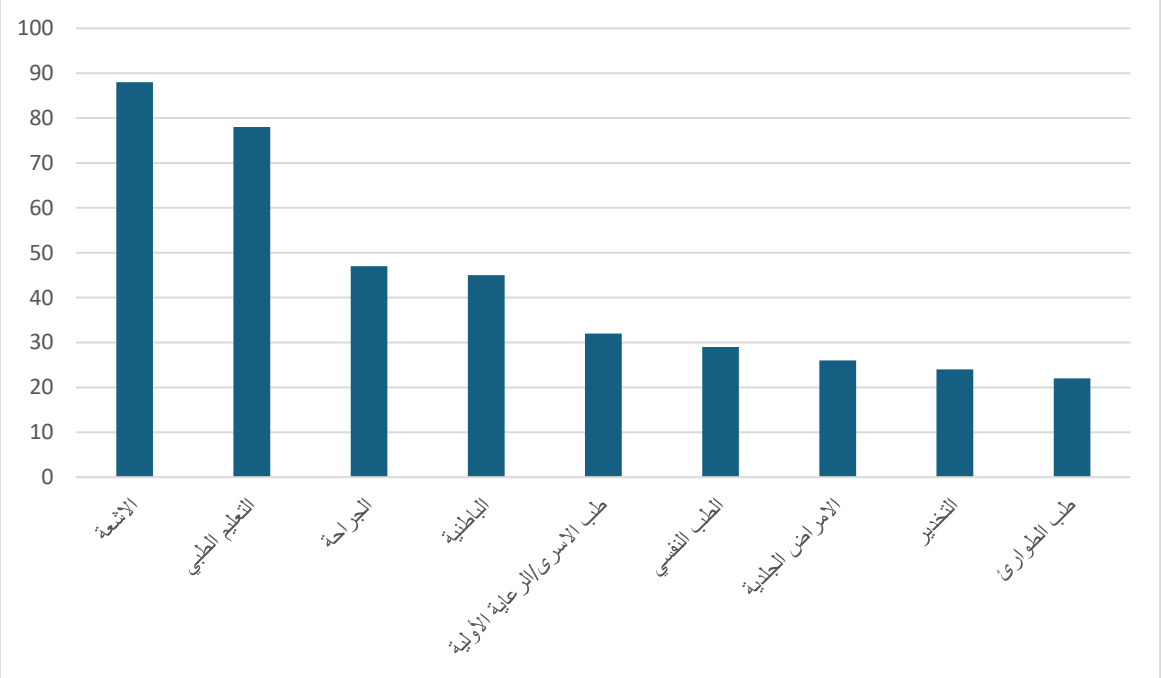


تُظهر النتائج أن أغلب أفراد العينة يتوقعون أن يكون للتأثير الأكبر للذكاء الاصطناعي في مجال الأشعة (22.34%) والتعليم الطبي (19.80%)، بينما جاءت تخصصات الجراحة (11.93%) والباطنية (11.42%) في المرتبتين الثالثة والرابعة.

الجدول رقم (31) توزع العينة حسب سؤال (في أي من المجالات الطبية ترى أن للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر في المستقبل؟)

المجالات الطبية	العدد	النسبة المئوية
الاشعة	88	22.34%
التعليم الطبي	78	19.80%
الجراحة	47	11.93%
الباطنية	45	11.42%
طب الاسرى/الرعاية الأولية	32	8.12%
الطب النفسي	29	7.36%
الامراض الجلدية	26	6.60%
التخدير	24	6.09%
طب الطوارئ	22	5.58%
لا أرى مستقبلاً	1	0.25%
التشريح المرضي	1	0.25%
المجموع	394	100.00%

الشكل رقم (31) توزع العينة حسب سؤال (في أي من المجالات الطبية ترى أن للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر في المستقبل؟)

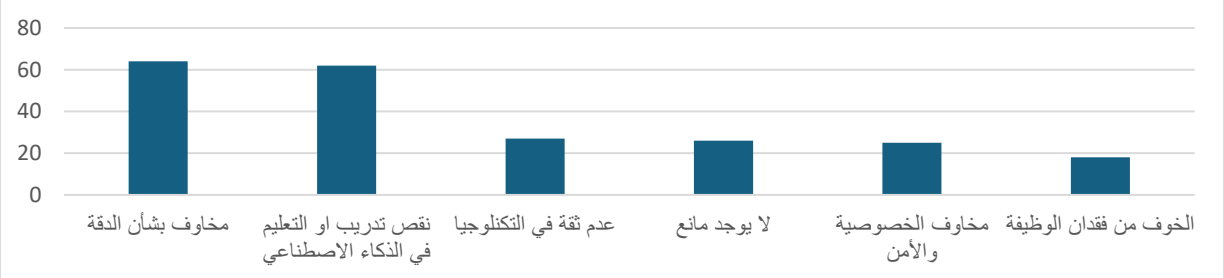


تُظهر النتائج أن أبرز العوائق التي تمنع استخدام الذكاء الاصطناعي في الممارسة الطبية تتمثل في المخاوف بشأن الدقة (28.44%) ونقص التدريب أو التعليم في هذا المجال (27.56%). كما شكلت عدم الثقة في التكنولوجيا (12.00%) ومخاوف الخصوصية والأمن (11.11%) حواجز مهمة، بينما لم يجد 11.56% أي مانع للاستخدام.

الجدول رقم (32) توزع العينة حسب سؤال (ما العوامل التي تمنعك من استخدام الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية؟)

العوامل	العدد	النسبة المئوية
مخاوف بشأن الدقة	64	28.44%
نقص تدريب أو التعليم في الذكاء الاصطناعي	62	27.56%
عدم ثقة في التكنولوجيا	27	12.00%
لا يوجد مانع	26	11.56%
مخاوف الخصوصية والأمن	25	11.11%
الخوف من فقدان الوظيفة	18	8.00%
زيادة الاتكالية وعدم القدرة على ممارسة المهنة بشكل منفصل عن التقانة والتي هي الحال في أغلب حالات الطوارئ وفي كثير من البلدان	1	0.44%
الخوف من الاتكال الكامل و فقدان الحس السريري عند الأطباء	1	0.44%
عدم وجود كافة النتائج المتوقعة أثناء العمل الجراحي لدى نظام الذكاء الاصطناعي	1	0.44%
المجموع	225	100.00%

الشكل رقم (32) توزع العينة حسب سؤال (ما العوامل التي تمنعك من استخدام الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية؟)

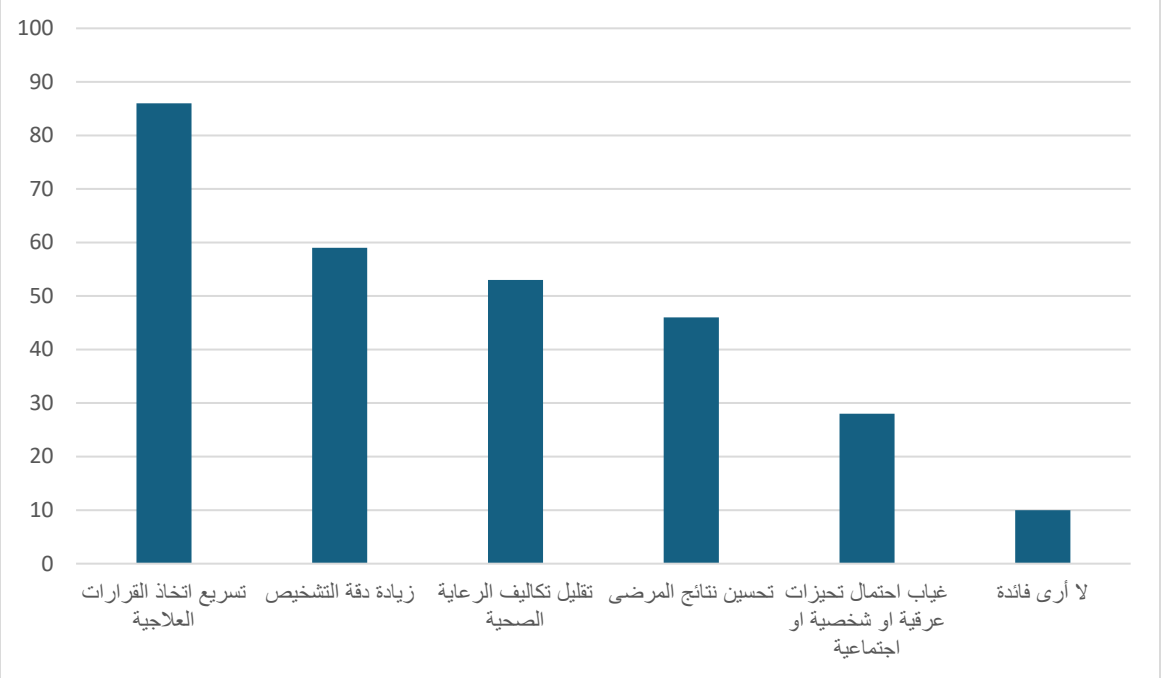


تُظهر النتائج أن أبرز الفوائد المتوقعة للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية تتمثل في تسريع اتخاذ القرارات العلاجية (30.07%)، وزيادة دقة التشخيص (20.63%)، وتقليل تكاليف الرعاية الصحية (18.53%). كما يتوقع 16.08% أن يحسن الذكاء الاصطناعي من نتائج المرضى، بينما لا يرى 3.50% أي فائدة من استخدامه.

الجدول رقم (33) توزع العينة حسب سؤال (ما الفوائد التي تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدمها للرعاية الصحية؟)

الفوائد	العدد	النسبة المئوية
تسريع اتخاذ القرارات العلاجية	86	30.07%
زيادة دقة التشخيص	59	20.63%
تقليل تكاليف الرعاية الصحية	53	18.53%
تحسين نتائج المرضى	46	16.08%
غياب احتمال تحيزات عرقية أو شخصية أو اجتماعية	28	9.79%
لا أرى فائدة	10	3.50%
الموضوع معتمد على كيفية الممارسة، نحن في سوريا نعتمد على التشخيص من القصة السريرية و نحاول قدر المستطاع تخفيف العبء المادي عن المريض و استخدام الذكاء الاصطناعي سوف يزيد التكلفة بالتأكيد	1	0.35%
متابعة علاج المرضى	1	0.35%
المساعدة في إنشاء الابحاث الاكاديمية	1	0.35%
تشخيص أمراض في المراحل المبكرة	1	0.35%
المجموع	286	100.00%

الشكل رقم (33) توزع العينة حسب سؤال (ما الفوائد التي تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدمها للرعاية الصحية؟)

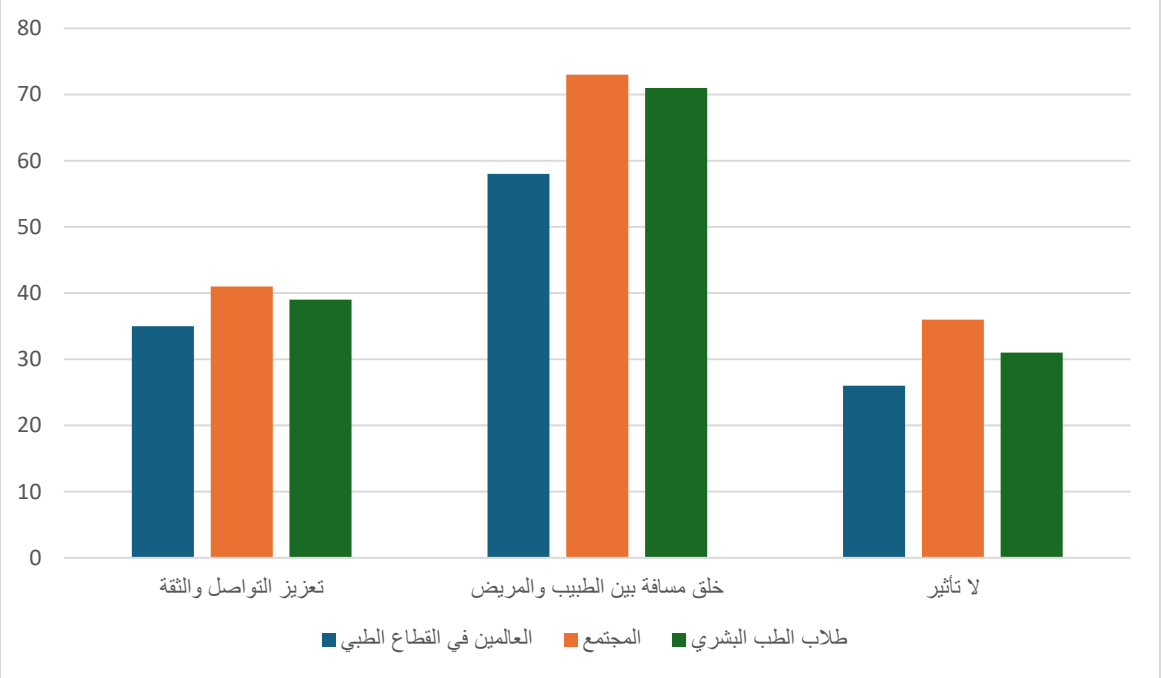


لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض بين الفئات المختلفة (طلاب الطب، العاملين في القطاع الطبي، والمجتمع)، حيث يتفق غالبية المشاركين من جميع الفئات على أن الذكاء الاصطناعي سيخلق مسافة في هذه العلاقة.

الجدول رقم (34) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

	العاملين في القطاع الطبي	المجتمع	طلاب الطب البشري	المجموع	P value
تعزيز التواصل والثقة	35	41	39	115	0.987
خلق مسافة بين الطبيب والمريض	58	73	71	202	
لا تأثير	26	36	31	93	
المجموع	119	150	141	410	

الشكل رقم (34) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال (كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟)

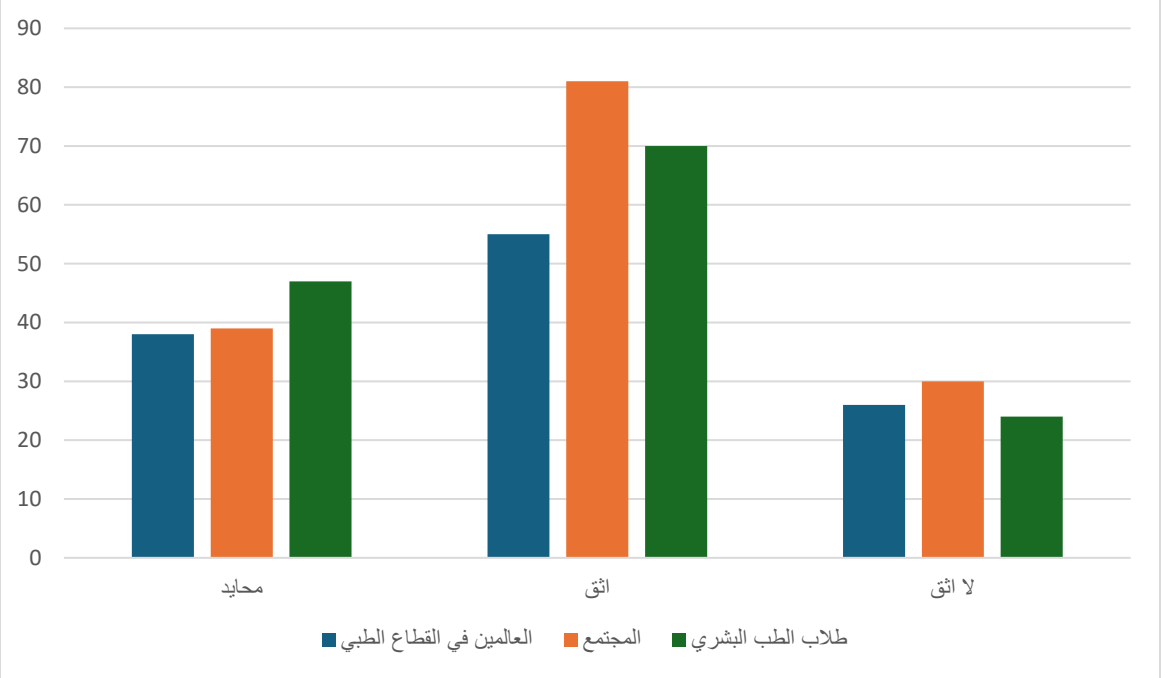


لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الثقة بالذكاء الاصطناعي بين فئات العينة (طلاب الطب، العاملين في القطاع الطبي، والمجتمع)، حيث أظهرت غالبية المشاركين من جميع الفئات ثقة في استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي.

الجدول رقم (35) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال (هل تثق بالذكاء الاصطناعي في المجال الطبي)

		العاملين في القطاع الطبي	المجتمع	طلاب الطب البشري		P value
محايد		38	39	47	124	0.547
اثق		55	81	70	206	
لا اثق		26	30	24	80	
المجموع		119	150	141	410	

الشكل رقم (35) مقارنة أقسام الجمهرة حسب سؤال (هل تثق بالذكاء الاصطناعي في المجال الطبي)



المناقشة :

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المعرفة والتصورات والثقة والاتجاهات نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية ضمن ثلاث فئات رئيسية: العاملون في القطاع الطبي، وطلاب الطب، والمجتمع العام. وقد أظهرت النتائج أن جميع الفئات تمتلك مستوىً متزايداً من الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، رغم استمرار وجود مخاوف تتعلق بالدقة، وغياب الإشراف البشري، وتأثير التقنية على العلاقة بين الطبيب والمريض.

أولاً: وعي الفئات تجاه الذكاء الاصطناعي

أشارت النتائج إلى أن الوعي العام باستخدام الذكاء الاصطناعي في الطب مرتفع نسبياً؛ حيث إن 79% من أفراد المجتمع قد سمعوا به من قبل، كما يمتلك 70% من طلاب الطب و70% من العاملين في القطاع الطبي مستوى متوسطاً أو عالياً من الاطلاع على هذه التقنية. تتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة بيّنت ارتفاع الوعي خلال السنوات الأخيرة نتيجة تطور الأدوات الذكية وانتشار الممارسات الرقمية في الرعاية الصحية. ومع ذلك، فإن وجود نسبة معتبرة من غير المطلعين بين العاملين الصحيين (29.4%) يشير إلى فجوة معرفية قد تعيق تبني التقنية سريرياً، وهو ما يتوافق مع الدراسات التي تؤكد أن قصور تدريب الأطباء يشكل أحد أهم التحديات أمام تطبيق الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: الثقة باستخدام الذكاء الاصطناعي

أظهرت الدراسة أن غالبية المشاركين عبر الفئات الثلاث لديهم مستوى من الثقة في استخدام الذكاء الاصطناعي، رغم بقاء نسبة غير قليلة تحمل مواقف حيادية. يرى أكثر من ثلث العاملين الصحيين (33.6%) أنهم يثقون إلى حد ما بالدقة التشخيصية للتقنيات الذكية، بينما عبر 12.6% فقط عن ثقة تامة.

هذه النتائج مشابهة لما ورد في الأدبيات البحثية التي تؤكد أن الثقة تزداد عندما يكون للطبيب الدور النهائي في اتخاذ القرار، وهو ما ظهر جلياً في هذه الدراسة، حيث اعتبر 60.7% من أفراد المجتمع أن وجود القرار النهائي بيد الطبيب هو العامل الأكبر المؤثر في بناء الثقة.

ثالثاً: استخدام الذكاء الاصطناعي في الممارسة أو التعلم

تشير النتائج إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي أصبحت جزءاً من الممارسة اليومية لبعض الفئات؛ فحوالي 70% من العاملين في القطاع الطبي استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي بدرجات متفاوتة، كما يستخدمها 67% من طلاب الطب خلال الدراسة.

هذا يدل على الانتشار المتزايد للتقنيات على الرغم من وجود مخاوف تتعلق بالدقة والاعتماد الزائد على الأنظمة الذكية، وهي مخاوف تكرر ذكرها في دراسات عالمية سابقة تؤكد الحاجة إلى تنظيم استخدام الأدوات الذكية لتجنب فقدان المهارات السريرية التقليدية.

رابعاً: تصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض

اتفق معظم المشاركين – بغض النظر عن الفئة – على أن الذكاء الاصطناعي قد يخلق مسافة بين الطبيب والمريض. بلغت النسبة 48.7% لدى العاملين الصحيين و50.4% لدى طلاب الطب و48.7% لدى المجتمع.

تتوافق هذه النتيجة مع الأدبيات التي تشير إلى خشية المرضى والأطباء من فقدان الجانب الإنساني في الرعاية الصحية، خصوصاً في التخصصات التي تعتمد على التفاعل المباشر.

ومن المثير للاهتمام أن الفئة العمرية الأصغر (<30 سنة) عبّرت عن قدر أكبر من التفاؤل تجاه تعزيز علاقة الطبيب بالمريض من خلال الذكاء الاصطناعي، مما قد يعكس اختلافاً بين الأجيال في تقبّل التكنولوجيا.

خامساً: المجالات الأكثر تأثراً بالذكاء الاصطناعي

تتفق الفئات الثلاث على أن **الأشعة** هي المجال الأكثر تأثراً بالذكاء الاصطناعي. هذا يتماشى مع الأدبيات العلمية التي تعتبر الأشعة والمرضيات من أسرع التخصصات تطوراً في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

كما يرى طلاب الطب أن **التعليم الطبي** أيضاً من المجالات التي ستشهد تأثيراً كبيراً، وهو ما يشير إلى تحول متوقع في مناهج التعليم الطبي بما يضمن مواكبة التطورات الرقمية.

سادساً: المخاوف والعوائق

أبرز العوائق التي ظهرت في الفئات الثلاث هي:

- غياب الإشراف البشري
- دقة التشخيص
- نقص التدريب
- مخاوف الخصوصية
- عدم الثقة في التكنولوجيا

وتُعد هذه المخاوف متوافقة تماماً مع ما ورد في الأدبيات العالمية، لا سيما ما يتعلق بالخصوصية والشفافية وخطر الاعتماد المفرط على الأنظمة.

تُظهر مقارنة نتائج الدراسة مع الدراسات الثلاث (topol, nelson, Scheetz) وجود تقاطع واضح في عدد من الجوانب المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية. تتوافق نتائج (توبل) مع نتائج دراستي من حيث التأثير الكبير للذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التشخيص وتسريع القرارات الطبية. أما دراسة (نيلسون) فقد ركزت على تصورات المرضى وأظهرت أن الراحة بوجود الذكاء الاصطناعي مشروطة ببقاء الطبيب في مركز اتخاذ القرار، وهو ما ظهر أيضاً في نتائج المجتمع في دراستي. بينما جاءت دراسة (شيتز) لتؤكد أن الأطباء لديهم قبول متزايد لاستخدام الذكاء الاصطناعي، لكنهم يطالبون بالمزيد من الشرح والوضوح، وهي عناصر ظهرت كذلك لدى الأطباء في عينة الدراسة. وبذلك، توضح المقارنة أن قبول الذكاء الاصطناعي يعتمد على الثقة، الشرح، وحماية الخصوصية، إضافة إلى الحفاظ على الدور الإنساني للطبيب .

الجدول رقم (36): مقارنة تصميم الدراسات

العنصر	دراستنا	(Topol (2019	(Nelson (2020	(Scheetz (2021
نوع الدراسة	مقطعية كمية	مراجعة تحليلية	نوعية مقابلات	مسح كمي
العينة	410 مشاركًا	لا يوجد	مرضى سرطان الجلد	أطباء من 4 تخصصات
أداة جمع البيانات	استبيانات	تحليل أدبيات	مقابلات	استبيانات
الهدف	الوعي–الثقة–التصورات	تحليل دور AI في الطب	آراء المرضى	آراء الأطباء

الجدول رقم (37): مقارنة النتائج الأساسية

جانب المقارنة	دراستنا	Topol	Nelson	Scheetz

الاتجاه العام	إيجابي مع حذر	إيجابي قوي	إيجابي لكن حذر	إيجابي
أهم الفوائد	الدقة–التسريع–التكلفة	تحسين الأداء الطبي	راحة بشرط وجود الطبيب	تحسين الدقة
أهم المخاوف	الإشراف–الخصوصية–الأخطاء	أخلاقيات البيانات	فقدان التواصل–الخصوصية	الشرح–المسؤولية
الثقة	متوسطة	مرتبطة بالشرح	متوسطة	جيدة

الجدول رقم (38): مقارنة التوصيات المستقبلية

التوصية	دراستنا	Topol	Nelson	Scheetz
التعليم والتدريب	دمج AI في المناهج	تدريب شامل	توعية المرضى	تدريب الأطباء
دور الطبيب	القرار النهائي للطبيب	AI مساعد	ضرورة وجود الطبيب	AI داعم للقرار
التبني السريري	تطبيق تدريجي	توسع كبير	مشروط بالأمان	مشروط بالدقة والشرح

التوصيات :

أولاً: توصيات للمؤسسات الصحية

1. **تعزيز التدريب والتطوير المهني**

- وضع برامج تدريبية إلزامية للعاملين الصحيين حول تقنيات الذكاء الاصطناعي، مع التركيز على الاستخدام العملي والأخلاقي.

2. **تطبيق أنظمة واضحة للإشراف البشري**

- ضرورة ضمان أن يكون القرار النهائي للتشخيص والعلاج بيد الطبيب، من أجل تعزيز الثقة وتقليل الأخطاء.

3. **تعزيز حماية البيانات**

- تطوير بروتوكولات صارمة لحماية خصوصية المرضى، ورفع وعي العاملين والمجتمع حول كيفية التعامل مع البيانات الطبية الذكية.

4. **توفير الدعم الفني المستمر**

- توفير فرق تقنية قادرة على حل المشكلات فور حدوثها لمنع الأخطاء التقنية.

ثانيا: توصيات للبحوث المستقبلية

1. إجراء دراسات نوعية (Qualitative) لفهم أعمق لمخاوف المرضى.
2. دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على نتائج المرضى سريرياً، وليس فقط على التصورات.
3. مقارنة بين دول مختلفة لدراسة تأثير الثقافة والتعليم على تقبّل الذكاء الاصطناعي.
4. دراسة الفجوات بين الأجيال في تقبّل التقنية وتأثيرها على العلاقة مع المريض.
5. دعم الدراسات التي تبحث في تأثير الذكاء الاصطناعي على جودة الرعاية، ومتابعة تطوير أدوات تتناسب مع البيئة الصحية المحلية.

الصعوبات

تواجه هذه الدراسة عدداً من الصعوبات والقيود التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تفسير النتائج أو تعميمها، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

1. **الاعتماد على الاستبيان الذاتي**

تم جمع البيانات باستخدام استبيانات ذاتية التقرير، مما يعني أن الإجابات قد تتأثر بالتحيز الاجتماعي (Social Desirability Bias) أو الفهم الشخصي للأسئلة، وهو ما قد يؤثر على دقة النتائج.

2. **القيود الزمنية**

تم جمع البيانات خلال فترة محدودة (شهرين فقط)، مما قد لا يعكس التغيرات السريعة في الوعي والتوجهات تجاه الذكاء الاصطناعي، خصوصاً أن هذا المجال يشهد تطوراً متسارعاً.

3. **عدم التوازن في التخصصات الطبية**

رغم مشاركة عدد من العاملين في مختلف التخصصات، إلا أن تخصصات معينة – مثل الباطنية والجراحة – كانت ممثلة بصورة أكبر، مما قد يؤثر على تنوع وجهات النظر.

4. **العوامل الثقافية والبيئية**

قد تؤثر البيئة الصحية والاقتصادية والاجتماعية المحلية على تصورات المشاركين تجاه الذكاء الاصطناعي، مما قد يجعل مقارنة النتائج مع دراسات دولية أخرى غير دقيقة بالكامل.

الطرائق:

تصميم الدراسة وجمع البيانات

تم إجراء دراسة مقطعية مستعرضة **لتقييم مدى التوافق بين البروتوكولات التخديرية القياسية المُعدّة من قِبَل الأطباء وخطة العلاج المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي) تم استخدام نموذج ChatGPT (الإصدار GPT-4) المطوّر من قبل شركة OpenAI، لتوليد خطط التخدير وخطط الرعاية ما بعد الجراحة اعتماداً على بيانات سريرية مُدخلة بشكل موحّد ودون أي معلومات تعريفية شخصية. تألفت مجموعة البيانات من [161] حالة جراحية فريدة. وتم جمع أربع نقاط بيانات متميزة لكل حالة:**

١. خطة التخدير القياسية (يضعها الطبيب).

٢. خطة الرعاية ما بعد الجراحة القياسية (يضعها الطبيب).

٣. خطة التخدير المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي.

٤. خطة الرعاية ما بعد الجراحة المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي.

تقييم لجنة الخبراء

لتقييم السلامة السريرية ومدى ملاءمة التوصيات المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي، تم إجراء تقييم مُعمَّى من قِبَل لجنة خارجية من الخبراء مكونة طبيبي تخدير. قام الخبراء بمراجعة الخطط المُولَّدة بالذكاء الاصطناعي بشكل مستقل دون معرفة مصدرها. وتم تقييم كل خطة باستخدام مقياس ليكرت المعياري المكون من ٥ نقاط، والمصمم لقياس الملاءمة والسلامة السريرية:

١ (ضعيف جداً): خطير أو غير مناسب؛ يتطلب مراجعة شاملة.

٢ (ضعيف): ليس خطيراً ولكنه دون المستوى الأمثل بشكل كبير؛ يفتقد إلى جوانب سريرية رئيسية.

٣ (متوسط): مقبول ولكنه عام؛ يفتقر إلى التخصيص الدقيق للحالة.

٤ (جيد): سليم وآمن سريرياً؛ يتبع الإرشادات القياسية.

٥ (ممتاز): مناسب بدرجة عالية ومُحَسن ومُخصص للحالة؛ يماثل التخطيط البشري الخبير.

التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار 26

١. تحليل التوافق:

معامل كابا كوهن (κ): استُخدم لقياس درجة الاتفاق بين البروتوكولات القياسية وبروتوكولات الذكاء الاصطناعي فيما يتعلق باختيار أدوية معينة.

نسبة التوافق (الاتفاق): تم الإبلاغ عنها بجانب معامل كابا للأدوية عالية الاستخدام (مثل الفينتانيل) لمعالجة ما يُعرف بـ "مفارقة كابا".

٢. تحليل تقييمات الخبراء:

تم حساب الإحصائيات الوصفية (المتوسط ± الانحراف المعياري، الوسيط) لتقييمات الخبراء لتحديد مستوى القبول السريري العام لخطط الذكاء الاصطناعي.

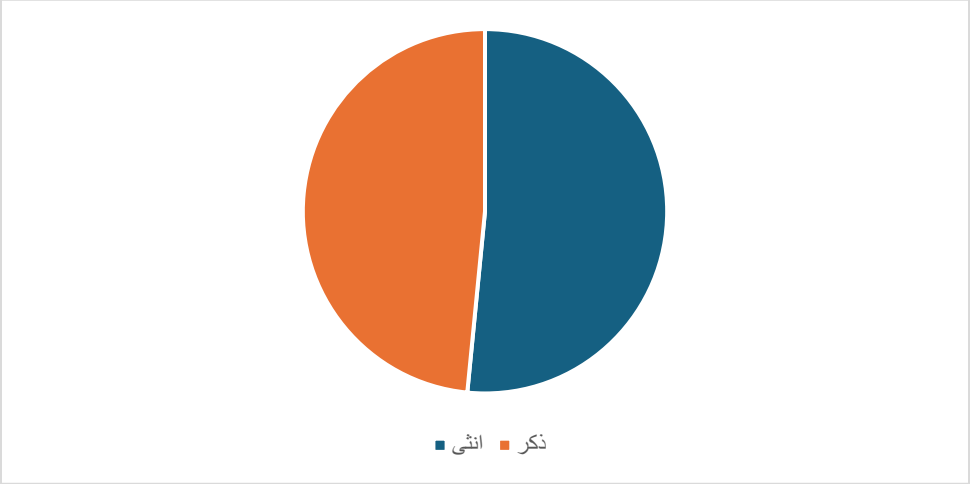
النتائج :

الجدول رقم (1) توزع العينة حسب النوع

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
انثى	83	51.6	51.6
ذكر	78	48.4	100.0
المجموع	161	100.0	

تُظهر العينة التي تم تحليلها والبالغة 161 فرداً وجود توزيع متوازن تقريباً بين الجنسين، حيث شكلت الإناث غالبية طفيفة بنسبة 51.6% (83 فرداً) بينما شكل الذكور 48.4% (78 فرداً).

الشكل رقم (1) توزع العينة حسب النوع

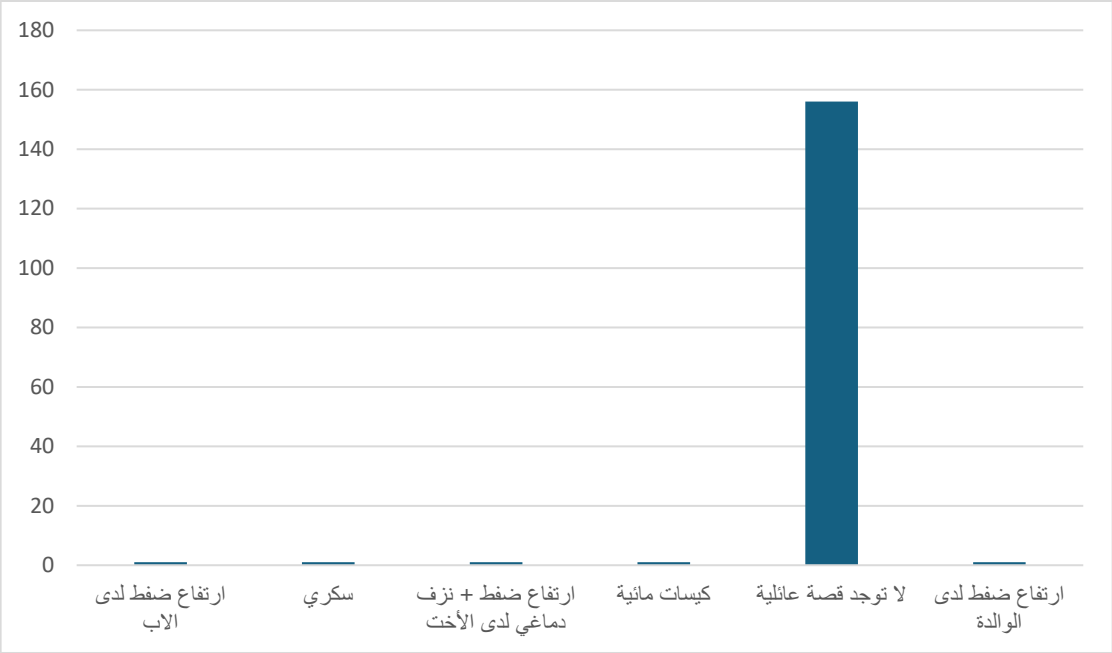


تُظهر النتائج أن الغالبية من أفراد العينة (96.9%) لا تملك سوابق عائلية للإصابة بالأمراض المذكورة. بينما سُجلت إصابات عائلية متفرقة وبنسب ضئيلة (0.6% لكل منها) بأمراض مثل ارتفاع الضغط والسكري.

الجدول رقم (2) توزع العينة حسب السوابق عائلية

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
ارتفاع ضغط لدى الأب	1	.6	.6
سكري	1	.6	1.2
ارتفاع ضغط + نزف دماغي لدى الأخت	1	.6	1.9
كيسات مائية	1	.6	2.5
لا توجد قصة عائلية	156	96.9	99.4
ارتفاع ضغط لدى الوالدة	1	.6	100.0
المجموع	161	100.0	

الشكل رقم (2) توزع العينة حسب السوابق عائلية

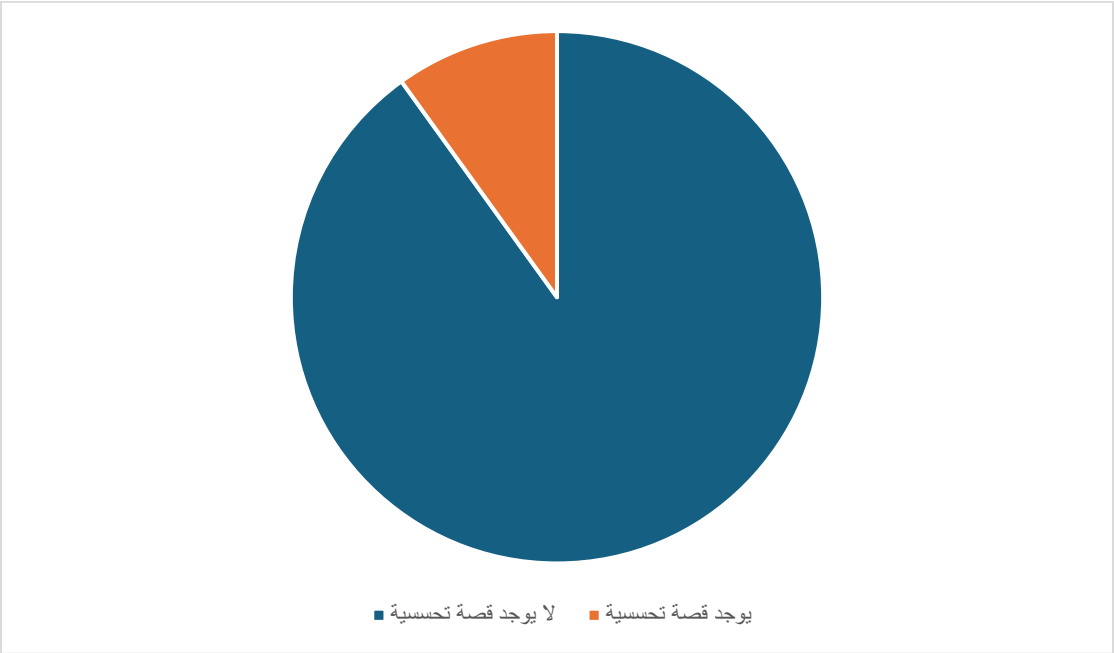


تُظهر النتائج أن غالبية أفراد العينة (90.1%) لا يملكون تاريخاً للإصابة بأي نوع من الحساسية، بينما أبلغ 9.9% فقط عن وجود سوابق تحسسية.

الجدول رقم (3) توزع العينة حسب السوابق التحسسية

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
لا يوجد قصة تحسسية	145	90.1	90.1
يوجد قصة تحسسية	16	9.9	100.0
المجموع	161	100.0	

الشكل رقم (3) توزع العينة حسب السوابق التحسسية

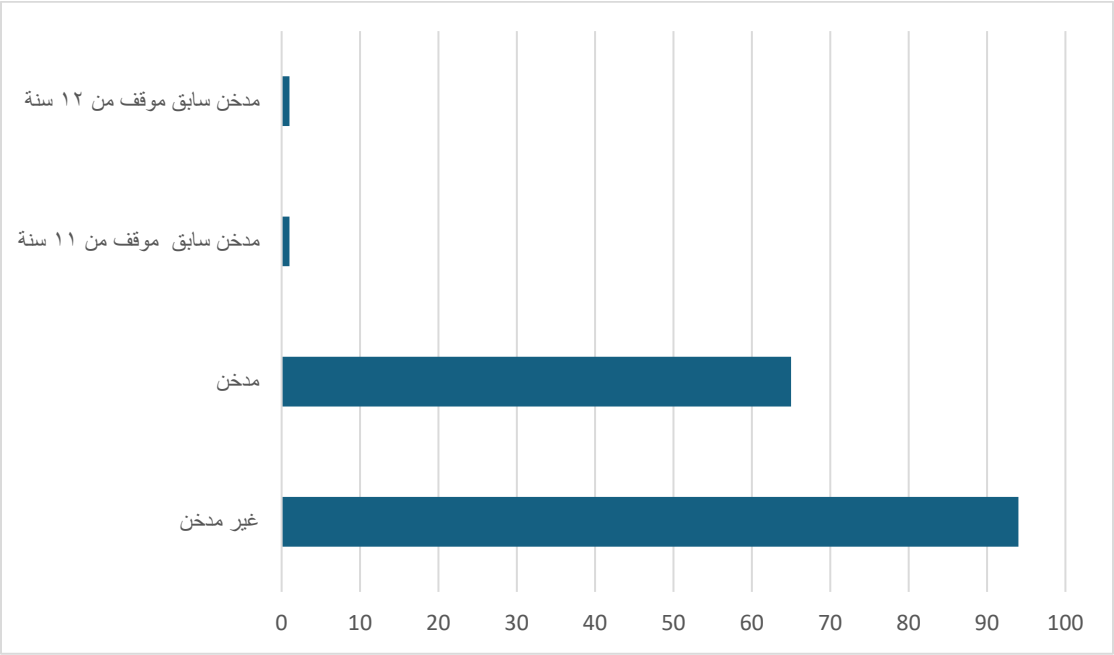


الجدول رقم (4) توزع العينة حسب التدخين

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
غير مدخن	94	58.4	58.4
مدخن	65	40.4	98.8
مدخن سابق موقف من 11 سنة	1	.6	99.4
مدخن سابق موقف من 12 سنة	1	.6	100.0
المجموع	161	100.0	

تُشير نتائج العينة إلى انتشار ملحوظ لعادة التدخين، حيث أظهرت النتائج أن ما يقارب ثلثي أفراد العينة من غير المدخنين (58.4%)، بينما كان المدخنون الحاليون يمثلون نسبة مرتفعة تصل إلى 40.4%. كما كانت نسبة المدخنين السابقين ضئيلة.

الشكل رقم (4) توزع العينة حسب التدخين

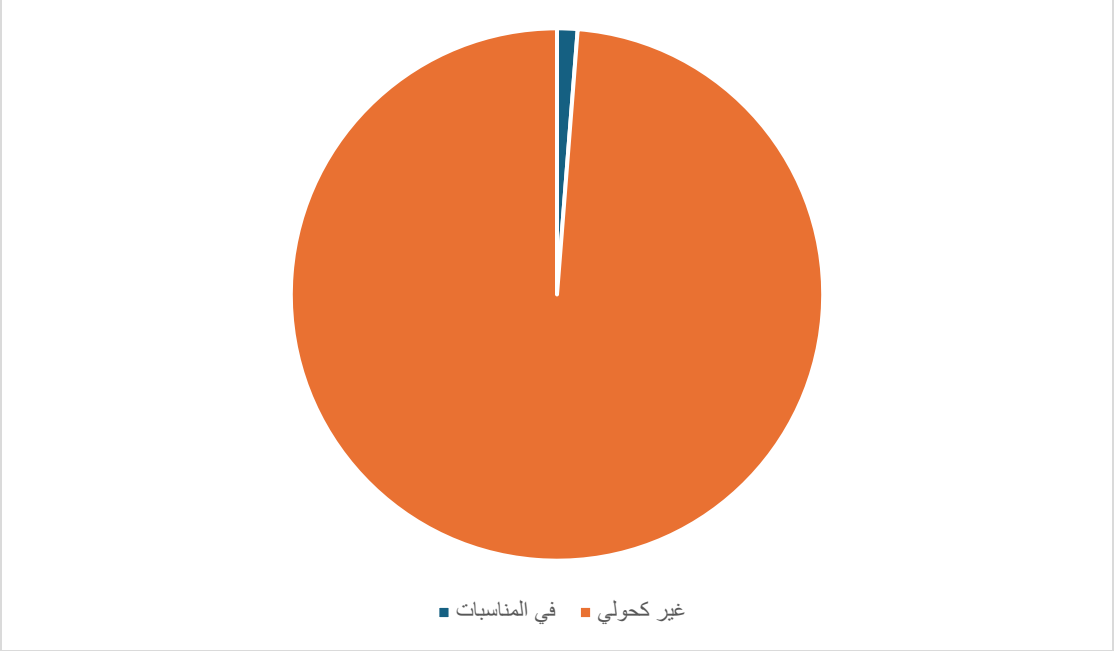


الجدول رقم (5) توزع العينة حسب الكحولية

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
في المناسبات	2	1.2	1.2
غير كحولي	159	98.8	100.0
المجموع	161	100.0	

كما أظهرت النتائج عن عادة شرب الكحول، أن الغالبية الساحقة من أفراد العينة (98.8%) لا يتعاطون المشروبات الكحولية، مما يشير إلى ندرة هذه العادة في المجتمع المدروس.

الشكل رقم (5) توزع العينة حسب الكحولية

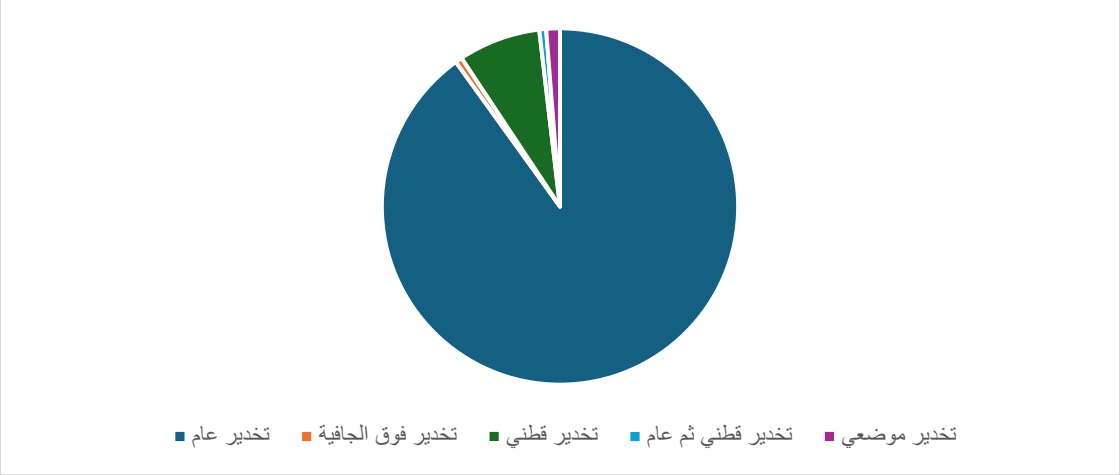


الجدول رقم (6) توزع العينة حسب نوع التخدير

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
تخدير عام	145	90.1	90.1
تخدير فوق الجافية	1	.6	90.7
تخدير قطني	12	7.5	98.1
تخدير قطني ثم عام	1	.6	98.8
تخدير موضعي	2	1.2	100.0
المجموع	161	100.0	

كما أظهرت النتائج المتعلقة بنوع التخدير المستخدم، أن التخدير العام كان الخيار السائد بنسبة ساحقة بلغت 90.1%، بينما كانت طرق التخدير الأخرى مثل التخدير القطني (7.5%) والتخدير الموضعي (1.2%) محدودة الاستخدام.

الشكل رقم (6) توزع العينة حسب نوع التخدير



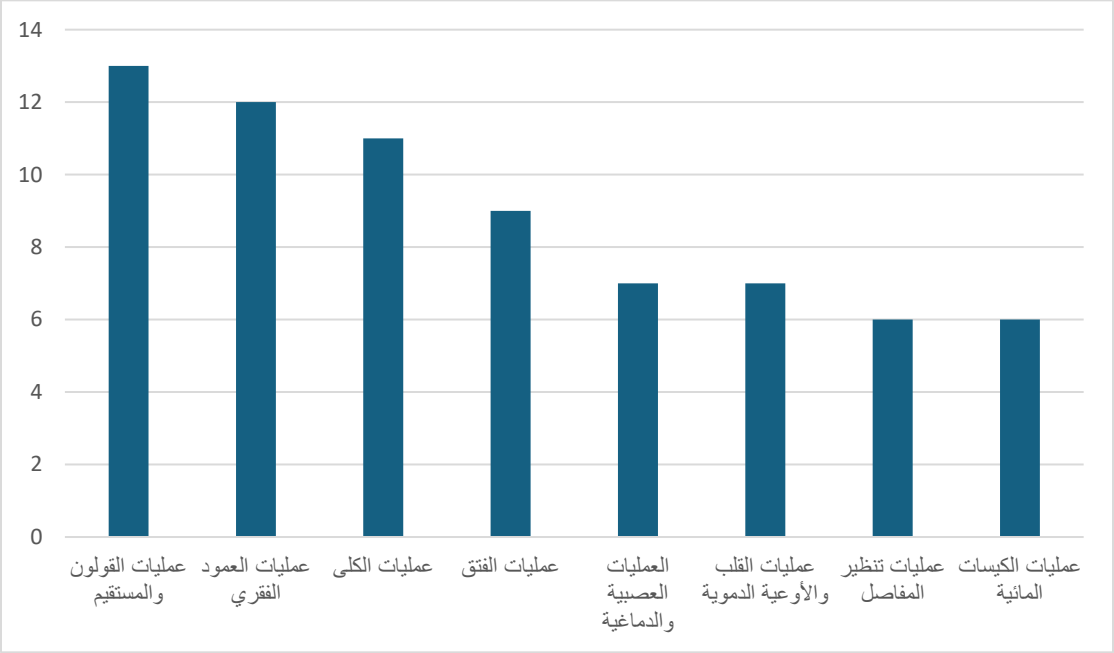
كما أظهر تحليل نوع الإجراءات الجراحية التي خضع لها أفراد العينة تنوعاً واسعاً. حيث احتلت عمليات المرارة (22 عملية) والغدة الدرقية (18 عملية) قائمة أكثر الإجراءات شيوعاً، تليها عمليات الثدي والقولون والمستقيم (13 عملية لكل منهما). كما مثلت العمليات على العمود الفقري والكلى نسباً ملحوظة، مما يعكس طيفاً جراحياً متنوعاً يغطي تخصصات عديدة داخل المستشفى.

الجدول رقم (7) توزع العينة حسب العمل الجراحي

التصنيف / نوع العمل الجراحي	العدد
عمليات المرارة *(استئصال مراري/مرارة بالتنظير/بالتخدير)*	**22**
عمليات الغدة الدرقية *(استئصال درق تام/بالجهتين/جزئي)*	**18**
عمليات الثدي *(استئصال ثدي جذري/جزئي/كتلة/نسيج)*	**13**
عمليات القولون والمستقيم *(استئصال كولون/ورم مستقيم/كولوستومي/وبيل)*	**13**
عمليات العمود الفقري *(تثبيت فقرات قطنية/رقبية/ظهرية، إصلاح دسك قطني، خزع فقرات)*	**12**
عمليات الكلى *(قطف كلية، استئصال كلية/كتلة كلية، زرع كلية)*	**11**

9	**عمليات الفتق** *(إصلاح فتق اربي/سرة/حجابي/اندحاقي)*
7	**العمليات العصبية والدماغية** *(استئصال ورم دماغي/نخامي، فتح سحايا، عمليات شريانية)*
7	**عمليات القلب والأوعية الدموية** *(مجازات اكليلية، تبديل صمام، رأب أوعية، مجازة أبهرية)*
6	**عمليات تنظير المفاصل** *(تنظير ركبة)*
6	**عمليات الكيسات المائية** *(استئصال كيسات مائية كبدية/عامة/مختلطة)*
5	**عمليات الرئة والصدر** *(استئصال فص رئوي، تنظير صدر، تجريف ذات جنب)*
4	**عمليات المعدة والمريء** *(استئصال ورم معدة، إصلاح اكلازيا، رتج زنكر)*
3	**عمليات تنظير البطن/القصبات** *(تنظير بطن، تنظير قصبات)*
2	**عمليات الطحال** *(استئصال طحال)*
1	**عمليات البنكرياس** *(استئصال كتلة بنكرياس)*
2	**عمليات المسالك البولية الأخرى** *(تنظير إحليل، رفع دعامة)*
20	**عمليات أخرى متنوعة** *(فك التصاقات، استئصال زائدة، استئصال كتلة بالبطن، إلخ...)*
161	**المجموع**

الشكل رقم (7) توزع العينة حسب أهم العمليات الجراحية



على الرغم من انخفاض قيمة معامل كابا (0.1)، إلا أن هذه القيمة تعد نتاجاً إحصائياً (Artifact) بسبب معدل الانتشار العالي جداً لوصف الفنتانيل في كلتا المجموعتين.

يُظهر تحليل جداول التقاطع (Crosstabs) نسبة اتفاق كلي (Overall Agreement) مرتفعة جداً، حيث اتفق الطرفان على وصف الفنتانيل في الغالبية العظمى من الحالات. هذا يؤكد وجود إجماع على أن الفنتانيل يمثل معيار الرعاية الأساسي (Standard of Care) لهذه الفئة من المرضى، وأن انخفاض كابا لا يعكس خلافاً حقيقياً في القرار السريري."

أدوية إرخاء العضلات (Neuromuscular):

على الرغم من أن معامل كابا (0.435) يشير إلى توافق متوسط فقط، إلا أن النسبة المرتفعة للاتفاق الكلي (81.3%) تعكس توافقاً سريرياً حقيقياً وأكثر قوة مما توحي به قيمة كابا. يُظهر تحليل جدول التقاطع أن الخلاف يتركز بشكل حصري تقريباً في الحالات التي سجل فيها ai

الدواء بينما لم يسجله الأطباء، مما يشير إلى أن الاختلاف ليس عشوائياً بل يعكس حساسية أعلى (Higher Sensitivity) للذكاء الاصطناعي قد لا تعني بالضرورة خطأً في التسجيل. يؤكد الاتفاق على 91 حالة تلقت الدواء و13 حالة لم تتلقاه وجود إجماع سريري أساسي قوي حول استخدام أدوية إرخاء العضلات في البروتوكول التخديري.

الباراسيتامول (Paracetamol):

على الرغم من عدم إمكانية حساب معامل كابا تقنياً للانتشار الشديد للدواء في العينة، فإن نسبة الاتفاق المرتفعة (91.4%)

كما أظهرت نتائج تقييم أطباء التخدير المختصين لأداء الذكاء الاصطناعي، أن التقييم العام كان مرتفعاً، حيث بلغ متوسط الدرجات 8.55 من أصل 10، مع انحراف معياري منخفض نسبياً (1.15)، مما يشير إلى إجماع غالبية المشاركين على تقييم إيجابي وعالٍ لهذه التقنية.

الجدول رقم (8) جدول نسبة تشابه بين الذكاء الاصطناعي و طبيب التخدير في الأدوية المعطاة

الدواء / المجموعة	فئة الدواء	قيمة كابا (Kappa)	تفسير مستوى التوافق	نسبة الاتفاق (%)	إجمالي الحالات
بروبوفول	تخدير	0.147	توافق طفيف	54.7%	128
فينتانيل	تخدير	0.130	توافق طفيف	90.6%	128
أوندانسيترون	تخدير	−0.011	لا يوجد توافق	54.7%	128
ميدازولام	تخدير	−0.317	تناقض منهجي	37.5%	128
ديكساميثازون	تخدير	0.133	توافق طفيف	57.8%	128
أدوية مضادة للقيء	مضادة للقيء	0.004	لا يوجد توافق	50.8%	128
أدوية إرخاء العضلات	إرخاء العضلات	0.435	**توافق متوسط**	81.3%	128
أدوية PPI	بعد العملية	0.009	لا يوجد توافق	51.6%	128
سيفترياكسون	بعد العملية	−0.137	تناقض منهجي	36.7%	128
باراسيتامول	بعد العملية	غير محسوب	البيانات غير صالحة	91.4%	128

الجدول رقم (9) تقييم الذكاء الاصطناعي

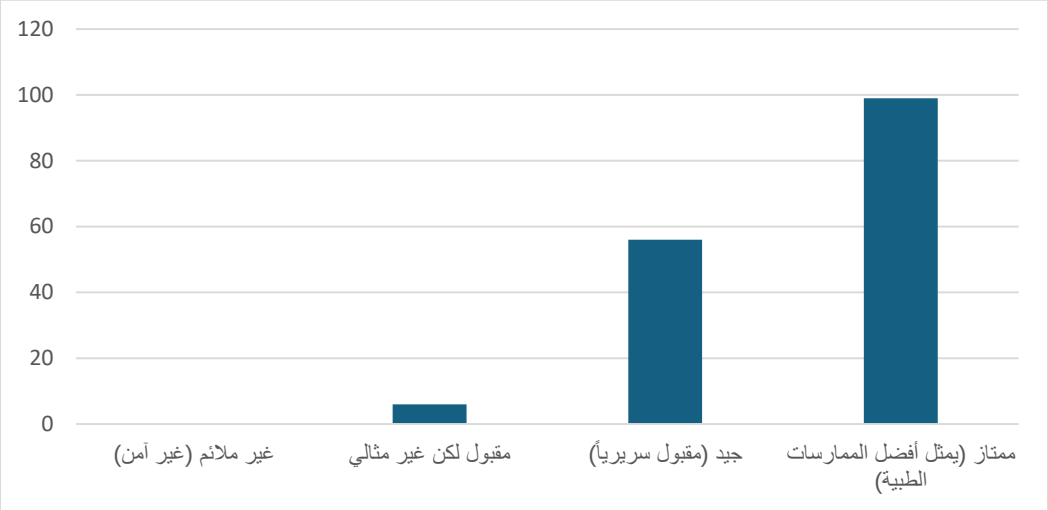
	العدد	اصغر قيمة	اكبر قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
تقييم الذكاء الاصطناعي	161	5.00	10.00	8.8323	1.25616

كما أظهرت نتائج تقييم أطباء التخدير لخطط التخدير التي قدمها الذكاء الاصطناعي لـ 161 حالة، اتفاقاً سريرياً عالياً جداً على جودتها. حيث لم تُصنف أي حالة على أن خطة التخدير المقترحة لها غير آمنة. بينما تم تقييم 56 حالة (34.8%) بأن خططها كانت "جيدة ومقبولة سريرياً"، و 99 حالة (61.5%) بأن خططها كانت "ممتازة وتمثل أفضل الممارسات الطبية"، مما يعكس موثوقية وأمان المقترحات المقدمة من النظام لمعظم الحالات المشمولة في التقييم.

الجدول رقم (10) تقييم الذكاء الاصطناعي حسب ملائمته

	العدد	النسبة المئوية	مجموع النسبة المئوية
غير ملائم (غير آمن)	0	0	0
مقبول لكن غير مثالي	6	3.7	3.7
جيد (مقبول سريرياً)	56	34.8	38.5
ممتاز (يمثل أفضل الممارسات الطبية)	99	61.5	100.0
المجموع	161	100.0	

الشكل رقم (8) تقييم الذكاء الاصطناعي حسب ملائمته



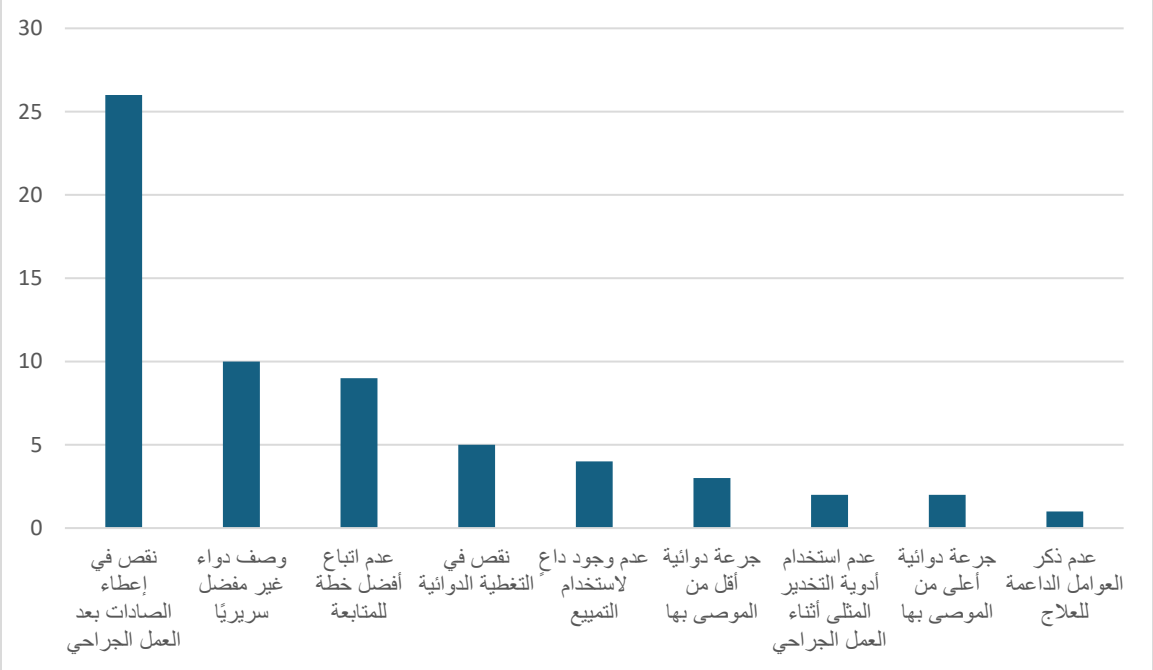
أظهرت نتائج تحليل خطة العلاج المقترحة من قبل نظام الذكاء الاصطناعي وجود عدد من أوجه القصور السريرية. تمثّل الخلل الأكثر شيوعًا في نقص إعطاء الصادات بعد العمل الجراحي، حيث سُجّل ذلك في 26 حالة (41.94%)،

كما لوحظ وصف أدوية غير مفضلة سريريًا في 10 حالات (16.13%)، إضافة إلى ذلك، تم تسجيل عدم اتباع أفضل خطة للمتابعة في 9 حالات (14.52%)،

الجدول رقم (11) الخلل في خطة الذكاء الاصطناعي

الخلل العلاجي	العدد	النسبة المئوية
نقص في إعطاء الصادات بعد العمل الجراحي	26	41.94%
وصف دواء غير مفضل سريريًا	10	16.13%
عدم اتباع أفضل خطة للمتابعة	9	14.52%
نقص في التغطية الدوائية	5	8.06%
عدم وجود داعٍ لاستخدام التمييع	4	6.45%
جرعة دوائية أقل من الموصى بها	3	4.84%
عدم استخدام أدوية التخدير المثلى أثناء العمل الجراحي	2	3.23%
جرعة دوائية أعلى من الموصى بها	2	3.23%
عدم ذكر العوامل الداعمة للعلاج	1	1.61%

الشكل رقم (9) الخلل في خطة الذكاء الاصطناعي



المناقشة

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى التوافق بين خطط التخدير والرعاية ما بعد الجراحة التي يضعها أطباء التخدير وتلك المُولَّدة باستخدام الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال تحليل إحصائي دقيق شمل معامل كابا ونِسَب الاتفاق، إضافة إلى التقييم السريري من قِبل لجنة خبراء مختصين. وقد أظهرت النتائج أن مستوى التوافق يختلف باختلاف فئة الدواء ومعدل انتشاره في العينة المدروسة.

أظهرت بعض الأدوية الأساسية في التخدير، مثل الفينتانيل والباراسيتامول، نسب اتفاق مرتفعة جداً بين الذكاء الاصطناعي وأطباء التخدير، رغم أن قيم معامل كابا كانت منخفضة أو غير قابلة للحساب. ويُعزى ذلك إلى ما يُعرف في الأدبيات الإحصائية بـ مفارقة كابا (Kappa Paradox)، حيث يؤدي الانتشار المرتفع جداً لاستخدام دواء معين في كلا المجموعتين إلى خفض قيمة كابا رغم وجود اتفاق سريري فعلي. ويؤكد هذا الأمر أن الاعتماد على معامل كابا وحده قد يكون مضللاً في الحالات التي يكون فيها الدواء معياراً ثابتاً للرعاية (Standard of Care)، مما يجعل نسبة الاتفاق الكلي مؤشراً أكثر ملاءمة للتفسير السريري.

في المقابل، أظهرت أدوية إرخاء العضلات توافقاً متوسطاً ($\kappa = 0.435$) مع نسبة اتفاق مرتفعة تجاوزت 80%. ويشير تحليل جداول التقاطع إلى أن الاختلافات كانت في الغالب ناتجة عن ميل الذكاء الاصطناعي لاقتراح الدواء في حالات لم يقترحه فيها الطبيب، وهو ما يمكن تفسيره بحساسية أعلى للنظام تجاه معايير الأمان أو البروتوكولات الإرشادية. هذا النمط من الاختلاف لا يعكس بالضرورة خطأً سريرياً، بل قد يدل على نزعة احترازية (Conservative Approach) لدى الذكاء الاصطناعي.

أما الأدوية التي أظهرت توافقاً ضعيفاً أو تناقضاً منهجياً، مثل الميدازولام وسيفترياكسون، فقد يُفسَّر ذلك بطبيعة هذه الأدوية التي تعتمد بشكل كبير على التفضيل السريري الفردي، أو على عوامل سياقية غير مهيكلة بالكامل في مدخلات الذكاء الاصطناعي، مثل حالة القلق قبل الجراحة، أو سياسات المستشفى المتعلقة بالمضادات الحيوية الوقائية.

ومن الجدير بالذكر أن تقييم لجنة الخبراء أظهر قبولاً سريرياً عالياً جداً لخطط الذكاء الاصطناعي، حيث لم تُصنَّف أي خطة على أنها غير آمنة، كما أن ما يقارب 95% من الخطط وُصفت بأنها جيدة أو ممتازة. ويُعد هذا المؤشر بالغ الأهمية، إذ يؤكد أن الاختلافات الإحصائية لا تنعكس سلباً على السلامة السريرية الفعلية.

المقارنة مع دراسات سابقة

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما ورد في دراسات حديثة تناولت استخدام الذكاء الاصطناعي كنظام دعم قرار في التخدير والممارسة السريرية. فقد أظهرت دراسة (Topol (2019 أن الذكاء الاصطناعي يحقق أعلى قيمة عند استخدامه كأداة مساندة للطبيب وليس كبديل عنه، مع تسجيل مستويات عالية من القبول السريري حتى في حال وجود اختلافات في التفاصيل العلاجية.

كما بينت دراسة Nelson وآخرون (2020) أن توافق المرضى والأطباء مع توصيات الأنظمة الذكية يكون أعلى في القرارات المعيارية والمتكررة، مثل اختيار المسكنات الأساسية، وأقل في القرارات التي تعتمد على التقدير السريري الفردي. وهذا يتطابق مع نتائج هذه الدراسة، حيث كان التوافق أعلى في الأدوية ذات الاستخدام الروتيني، وأقل في الأدوية التي تخضع لاجتهاد الطبيب.

وعلى غرار دراسات أخرى قارنت بين قرارات الأطباء والأنظمة الذكية باستخدام معامل كابا، أظهرت هذه الدراسة أن انخفاض كابا لا يعني بالضرورة ضعف الأداء السريري للذكاء الاصطناعي، بل قد يعكس قيوداً إحصائية في أداة القياس نفسها، وهو ما أكدت عليه عدة أبحاث منهجية حديثة.

التوصيات

استناداً إلى نتائج هذه الدراسة، يمكن اقتراح التوصيات التالية:

- استخدام الذكاء الاصطناعي كنظام دعم قرار سريري في التخدير، وليس كبديل مستقل عن طبيب التخدير، مع الإبقاء على القرار النهائي بيد الطبيب المختص.
- تحسين نماذج الذكاء الاصطناعي عبر إدخال متغيرات سياقية إضافية، مثل سياسات المستشفى، وتفضيلات الطبيب، والحالة السريرية الدقيقة للمريض، خاصة فيما يتعلق بالمضادات الحيوية والأدوية المهدئة.
- إجراء دراسات مستقبلية متعددة المراكز وبعينات أكبر وأكثر تنوعاً لتأكيد قابلية تعميم النتائج.
- تطوير بروتوكولات واضحة لكيفية تفسير الاختلافات بين الطبيب والذكاء الاصطناعي، بحيث تُستخدم هذه الاختلافات كأداة تعليمية وتحسينية بدلاً من اعتبارها تعارضاً.

تحديات الدراسة :

تُعدّ إحدى التحديات الرئيسية التي واجهتنا في هذه الدراسة هي طبيعة البيانات غير المكتملة. فعلى وجه الخصوص، فقد افتقدت العديد من الحالات إلى بعض الأدوية والعناصر العلاجية الضرورية، مما أدى إلى صعوبة في احتساب معامل كابا بدقة، وبالتالي ضعف دقته في عكس مستوى الاتفاق الحقيقي. إضافةً إلى ذلك، فإن غياب بعض الأدوية والعناصر يحدّ من إمكانية إجراء مقارنة شاملة بين آراء الأطباء حول توصيات الذكاء الاصطناعي وبين الممارسات السريرية الفعلية، مما يضعف من إمكانية الوصول إلى استنتاجات دقيقة وشاملة.

المراجع

1. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: WHO; 2021.
2. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44–56.
3. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke Vasc Neurol. 2017;2(4):230–43.
4. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature. 2017;542(7639):115–8.
5. World Health Organization. Health system in Syria: situation report. Geneva: WHO; 2020.
6. De Fauw J, Ledsam JR, Romera-Paredes B, et al. Clinically applicable deep learning for diagnosis and referral in retinal disease. Nat Med. 2018;24(9):1342–50.
7. U.S. Food and Drug Administration. FDA permits marketing of first medical device to use artificial intelligence to detect diabetic retinopathy. Silver Spring (MD): FDA; 2018.
8. U.S. Food and Drug Administration. Artificial intelligence and machine learning in medical devices: approvals. Silver Spring (MD): FDA; 2019.
9. McKinney SM, Sieniek M, Godbole V, et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. Nature. 2020;577(7788):89–94.
10. Khan AI, Shah JL, Bhat MM. CoroNet: A deep learning model for COVID-19 detection from chest X-ray images. Comput Methods Programs Biomed. 2020;196:105581.
11. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine learning in medicine. N Engl J Med. 2019;380(14):1347–58.
12. Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, et al. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. J Biomed Inform. 2020;103:103364.
13. World Health Organization. WHO digital health interventions: monitoring and evaluation guide. Geneva: WHO; 2019.
14. Steinhubl SR, Muse ED, Topol EJ. The emerging field of mobile health. N Engl J Med. 2015;372(4):1909–12.
15. Jensen PB, Jensen LJ, Brunak S. Mining electronic health records: towards better research applications and clinical care. Nat Rev Genet. 2012;13(6):395–405.

16. Yang GZ, Cambias J, Cleary K, et al. Medical robotics—regulatory, ethical, and legal considerations for increasing levels of autonomy. Sci Robot. 2017;2(4):eaan1134.

17. Obermeyer Z, Powers B, Vogeli C, Mullainathan S. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. Science. 2019;366(6464):447–53.

18. European Commission. Ethics guidelines for trustworthy AI. Brussels: European Commission; 2019.

19. Price WN II, Cohen IG. Privacy in the age of medical big data. JAMA. 2019;322(16):1765–6.

20. Cabitza F, Rasoini R, Gensini GF. Unintended consequences of machine learning in medicine. JAMA. 2017;318(6):517–8.

21. MIT Jameel Clinic. AI Cures MENASA regional health conference report. Riyadh: MIT Jameel Clinic; 2023.

22. Dubai Health Authority. Artificial intelligence policy in healthcare. Dubai: DHA; 2021.

23. Saudi Press Agency. Ministry of Health launches AI Doctor Clinic in Al-Ahsa. Riyadh: SPA; 2025.

24. U.S. Trade and Development Agency. AI oncology diagnostics support for King Hussein Cancer Center. Washington (DC): USTDA; 2024.

25. Gulf Medical University. AI in healthcare and medical education conference report. Ajman (UAE): GMU; 2018.

26. Africa Health ExCon. Artificial intelligence in healthcare track overview. Cairo: Africa Health ExCon; 2025.

27. Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence. Academic programs overview. Abu Dhabi: MBZUAI; 2025.

28. World Health Organization, International Telecommunication Union. AI for health: guidance on ethics and governance. Geneva: WHO; 2022.

29. Pinto dos Santos D, Giese D, Brodehl S, et al. Medical students' attitude towards artificial intelligence: a multicentre survey. Eur Radiol. 2019;29(4):1640–6.

30. Sit C, Srinivasan R, Amlani A, et al. Attitudes and perceptions of UK medical students towards artificial intelligence and radiology: a multicentre survey. Clin Radiol. 2020;75(7):549–55.

31. Paranjape K, Schinkel M, Nannan Panday R, Car J, Nanayakkara P. Introducing artificial intelligence training in medical education: a pilot study. JMIR Med Educ. 2019;5(2):e16048.

32. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. Nat Med. 2022;28(1):31–8.

33. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44–56. doi:10.1038/s41591-018-0300-7.

34. Nelson CA, Pérez-Chada LM, Creadore A, Li SJ, Lo K, Manjaly P, et al. Patient perspectives on the use of artificial intelligence for skin cancer screening: a qualitative study. JAMA Dermatol. 2020;156(5):501–512. doi:10.1001/jamadermatol.2019.5014.
35. Scheetz J, Rothschild P, McGuinness M, et al. A survey of clinicians on the use of artificial intelligence in ophthalmology, dermatology, radiology and radiation oncology. Sci Rep. 2021;11:5193.

الملاحق

استبيان: آراء العاملين في القطاع الصحي حول دمج الذكاء الاصطناعي بالطب

1.العمر (بالارقام):_____

.2.الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

3 ..**التخصص الطبي**☐ : طب عام ☐ باطنية ☐ نسائية وتوليد ☐ جراحة ☐ تخدير ☐ أشعة ☐ جلدية

☐ تخصص آخر:_____

4.**عدد سنوات الممارسة السريرية:** (بالأرقام):_____.

5.مدى اطلاعك على التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية:

☐ مطلع جدًا ☐ مطلع إلى حد ما ☐ غير مطلع على الإطلاق

.6.ما مدى ثقتك في دقة أدوات التشخيص التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي؟

☐ ثقة تامة ☐ ثقة إلى حد ما ☐ محايد ☐ لا أثق كثيرًا ☐ لا أثق إطلاقًا

6. **ما العوامل التي قد تعيق الانتشار الواسع للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟ (اختر ما ينطبق)**

☐رفض أو تردد أطباء في تقبّل الذكاء الاصطناعي ☐مخاوف بشأن خصوصية المرضى☐نقص التدريب والتعليم

☐غياب الإشراف البشري☐لا توجد مخاوف ☐مخاوف أخرى (يرجى التحديد):_____

8. **كيف يمكن أن يحسِّن الذكاء الاصطناعي نتائج رعاية المرضى؟(اختر كل ما ينطبق)**

☐تسريع اتخاذ القرارات ☐زيادة دقة التشخيص☐خفض تكلفة الرعاية الصحية☐تحسين نتائج المرضى☐لا أرى فائدة☐

☐فائدة أخرى (يرجى التحديد):_____

9.هل سبق لك استخدام أداة أو تطبيق ذكاء اصطناعي خلال ممارستك المهنية؟

☐ نعم، أستخدمها كثيرًا ☐ نعم، أحيانًا ☐ لا، لم أستخدمها أبدًا

10.ما مدى استعدادك لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الممارسة الطبية مستقبلاً – في حال توفر التدريب والدعم الكافي؟

☐ مستعد جدًا ☐ مستعد إلى حد ما ☐ محايد ☐ غير مستعد إلى حد ما ☐ غير مستعد إطلاقًا

11.**في أي المجال الطبي ترى أن للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر؟(اختر كل ما ينطبق)**

☐ الأشعة ☐ علم الأمراض الجراحة ☐ الأمراض الجلدية ☐ طب الأورام ☐ الطب النفسي ☐ طب العيون ☐ طب التخدير ☐ طب المخبريات ☐ مجال آخر:_____

12.هل تعتبر أن الذكاء الاصطناعي يشكل خطرًا على دور الطبيب؟

☐ نعم ☐ لا ☐ غير متأكد

13.**هل تؤيد إدراج الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي؟**

☐ ضمن المناهج الأساسية ☐ كدورة اختيارية ☐ في المراحل السريرية فقط ☐ لا أؤيد ☐ غير متأكد

14.**كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟**

☐ تعزيز التواصل والثقة ☐ خلق مسافة بينهم ☐ لا تأثير

استبيان عام حول استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية

- **العمر (بالأرقام)**_____:

الجنس:: ☐ ذكر ☐انثى

- **المستوى التعليمي:**

☐ دراسات عليا

☐ جامعي

☐ ثانوي

☐ ابتدائي

☐ غير متعلم

- **هل سبق أن سمعت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟**

(برامج ذكية متطورة تجمع كميات كبيرة من المعلومات الطبية الدقيقة وتحللها بسرعة لمساعدة الطبيب في التشخيص أو اتخاذ القرار)

☐ لا ☐ نعم

- **ما مدى شعورك بالراحة في حال استخدام مقدم الرعاية الصحية أدوات الذكاء الاصطناعي لتشخيص حالتك أو اقتراح حل؟**

☐ مرتاح جدًا

☐ مرتاح إلى حد ما

☐ محايد

☐ غير مرتاح إلى حد ما

☐ غير مرتاح إطلاقًا

- **ما هي أبرز مخاوفك بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟**

☐ دقة التشخيص

☐ خصوصية وأمان المعلومات الطبية

☐ غياب الإشراف البشري

☐ نقص تدريب أو تعليم في الذكاء الاصطناعي

☐ لا يوجد مخاوف

☐ مخاوف اخرى(يرجى التحديد):_____

- **ما الفوائد التي تتوقعها من أدوات الذكاء الاصطناعي في الطب؟**

☐ تقديم شرح واضح ومبسط للنتائج مع إمكانية تكرار الشرح

☐ غياب احتمال تحيزات عرقية أو شخصية أو اجتماعية

☐ تسريع اتخاذ القرارات

☐ تقليل تكلفة الرعاية الصحية

☐ زيادة دقة التشخيص

☐ لا أتوقع فوائد

☐ فوائد اخرى(يرجى التحديد):_____

- **ما الذي قد يزيد ثقتك في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟**

☐ دعم فني مستمر

☐ أن يكون للطبيب القرار النهائي في التشخيص والعلاج

☐ حماية صارمة للبيانات والخصوصية

☐ وجود تدريب وتعليم كافٍ للأطباء حول الذكاء الاصطناعي

☐ لا يوجد

☐عوامل اخرى (يرجى التحديد):_____

- **كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟**

☐ تعزيز التواصل والثقة

☐ خلق مسافة بين الطبيب والمريض

☐ لا تأثير

استبيان حول آراء طلاب وطالبات الطب باستخدامات الذكاء الاصطناعي طبياً

- **الجنس**

☐ ذكر ☐ أنثى

- **السنة الدراسية**

☐ السنة الأولى☐ السنة الثانية☐ السنة الثالثة☐ السنة الرابعة☐ السنة الخامسة☐ السنة السادسة

- **ما مدى اطلاعك على مفهوم الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟**

☐ مطلع جداً☐ مطلع إلى حد ما☐ مطلع إلى حد كبير☐ غير مطلع على الإطلاق

ما مدى ثقتك بفهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي في السياق الطبي؟

☐ واثق جداً☐ واثق إلى حد ما☐ محايد☐ غير واثق إلى حد ما☐ غير واثق على الإطلاق

- **هل سبق لك استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أثناء دراستك للطب؟**

☐ نعم، بشكل متكرر☐ نعم، أحياناً☐ مرة أو مرتان☐ لم أستخدمه أبداً

- **ما مدى استعدادك لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية المستقبلية؟**

☐ مستعد جداً☐ مستعد إلى حد ما☐ محايد☐ غير مستعد إلى حد ما☐ غير مستعد على الإطلاق

- **ما الفوائد التي تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدمها للرعاية الصحية؟**

☐ زيادة دقة التشخيص☐ تسريع اتخاذ القرارات العلاجية☐ تحسين نتائج المرضى☐ تقليل تكاليف الرعاية الصحية☐ لا أرى فائدة

☐ غياب احتمال تحيزات عرقية أو شخصية أو اجتماعية☐ أخرى: _____

- **في أي من المجالات الطبية ترى أن للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر في المستقبل؟**

☐ الأشعة☐ الجراحة☐ الباطنية☐ طب الطوارئ☐ الأمراض الجلدية☐ التخدير☐ طب الأسرة / الرعاية الأولية☐ الطب النفسي

☐ التعليم الطبي☐ لا أرى مستقبلاً☐ أخرى: _____

- **ما العوامل التي تمنعك من استخدام الذكاء الاصطناعي في ممارستك الطبية؟**

☐ مخاوف بشأن الدقة☐ عدم الثقة في التكنولوجيا☐ مخاوف الخصوصية والأمن☐ الخوف من فقدان الوظيفة☐ نقص التدريب أو التعليم في الذكاء الاصطناعي☐ لا يوجد مانع☐ أخرى: _____

- **ما مدى أهمية تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؟**

☐ مهم جداً☐ مهم إلى حد ما☐ محايد☐ غير مهم إلى حد ما☐ غير مهم على الإطلاق

برأيك، من يجب أن يتحمل المسؤولية الأساسية في اتخاذ القرارات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الطب؟

☐ الطبيب☐ النظام الذكي☐ قرار مشترك☐ إدارة المشفى☐ أخرى: _____

كيف تتصور تأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض؟

☐ تعزيز التواصل والثقة☐ خلق مسافة بين الطبيب والمريض☐ لا تأثير