

أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة
الصحية بالمملكة العربية السعودية

مشروع تخرج

إعداد

نوف حسن مساعد الأحمدى

243002018

إشراف

د / فايز علي جراد

1446 هـ / 2025 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اهداء

إلى كل من آمن بي ودعمني في رحلتي الأكاديمية،

إلى أسرتي الحبيبة التي كانت سندًا وعونًا،

وإلى أستاذي وموجهي الذي أضاء لي دروب البحث والعلم،

أهدي هذا العمل تقديرًا لمحببتكم وتشجيعكم الدائم.

وعسى أن يكون ثمرة جهدٍ مشتركٍ يساهم في إثراء المعرفة ونشر الخير.

شكرو تقدير

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم أولاً بوافر الشكر والعرفان لوالديّ العزيزين، اللذين كان لثبات دعمهما وتضحياتهما الثمن الأكبر في

نجاحي وإنجازي هذا البحث. فقد كانت مساندتهما اللامحدودة مصدر إلهام وقوة طوال مسيرتي الأكاديمية.

كما أتوجه بجزيل الامتنان إلى أساتذتي الكرام، وعلى رأسهم مشرفي الأكاديمي د. فايز علي جراد، الذي لم

يخل عليّ بعلمه وتوجيهاته السديدة، وكان لخبرته ورؤيته الأثر الكبير في تصميم هذا البحث وتطويره.

ولا يفوتني أن أشكر زملائي وأصدقائي الذين شاركوني أوقات التحدي والإنجاز، وقدموا لي نصائحهم

ومساعدتهم بكل إخلاص.

وفي الختام، أتوجه بالشكر إلى كل من وقف بجاني ودعمني، سائلاً الله أن يوفقنا جميعاً لما يحب ويرضى، وأن

يجعل هذا العمل خطوة نحو مستقبلٍ أكثر إشراقاً وخيراً.

المخلص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده الثلاثة (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في رفع جودة الخدمات الصيدلانية بأبعادها (الدقة، والسرعة) من خلال المتغير الوسيط في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية. تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في صيدليات المستشفيات الحكومية والخاصة في المملكة العربية السعودية، واعتمدت الدراسة على العينة الطبقية العشوائية المتناسبة من الصيدلة والإداريين في هذه الصيدليات، حيث بلغ حجم العينة (338) مشاركاً. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطوير استبانة بحثية مكونة من (38) فقرة، بينما جرى تحليل البيانات واختبار الفرضيات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS).

توصلت الدراسة إلى النتائج الرئيسية التالية: وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في جودة الخدمات الصيدلانية، وجود أثر إيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده في للعاملين بالصيدليات، وجود أثر معنوي لرأس المال الفكري في تحسين جودة الخدمات الصيدلانية، وتحقيق الأثر المتداخل للذكاء الاصطناعي في جودة الخدمات الصيدلانية من خلال تعزيز .

وأوصت الدراسة بضرورة قيام إدارة الصيدليات في المنشآت الصحية بالتركيز على التالي تبني وتطوير النظم الخبيرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي لاستخلاص المعرفة من قواعد البيانات الصيدلانية المخزنة، بهدف دعم اتخاذ القرارات العلاجية والصرف بدقة وفاعلية، واعتماد أنظمة التعلم الآلي التلقائي للكشف المبكر عن الأخطاء الدوائية ومراقبة التفاعلات الدوائية المحتملة بشكل تلقائي ومستمر، وتسهيل واجهات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للعاملين في الصيدليات، بما يضمن سرعة الاستجابة وتقليل وقت الانتظار لدى المرضى، وتعزيز عبر برامج تدريبية وورش عمل لصياغة المعرفة وتبادل الخبرات بين فرق الصيدلة، ما يساهم في رفع مستوى جودة الخدمة والصمود في بيئة العمل الديناميكية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي – جودة الخدمات الصيدلانية – الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

قائمة المحتوي

اهداء	ت
شكرو تقدير	ث
الملخص	ج
قائمة المحتوي	ح
الفصل الأول: الإطار العام للدراسة	9
1,1 المقدمة:	9
2.1 مشكلة الدراسة	10
3.1 أهمية الدراسة:	13
➤ الأهمية العلمية.....	13
➤ الأهمية العملية.....	14
4,1 أهداف الدراسة	14
الهدف العام	14
الأهداف الفرعية	14
5.1 أسئلة الدراسة	15
6.1 فرضيات الدراسة	16
7.1 نموذج الدراسة	16
8.1 أسباب اختيار الموضوع	18
9.1 المنهجية:	18
مصادر البيانات:	18
أدوات الدراسة:	19
10.1 حدود الدراسة	19
11.1 الدراسات السابقة	19
التعليق على الدراسات السابقة	34
المنطلقات النظرية للبحث	36
الفصل الثاني: الإطار النظري	39
المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي	39
المقدمة	39
1.تعريفات ومفاهيم أساسية	39
1.2 عناصر الذكاء الاصطناعي	40

41	1.3 التفرقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق
42	2. المنشأة والتطور التاريخي للذكاء الاصطناعي
45	3. أبعاد الذكاء الاصطناعي الرئيسية
49	4. الأطر النظرية الداعمة
51	5. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات
53	6. فرص وتحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي
55	7. الذكاء الاصطناعي في سياق الخدمات الصيدلانية
58	المبحث الثاني: جودة الخدمات
58	تمهيد
58	1. المفاهيم والتعريفات
59	2. أطر قياس جودة الخدمات
61	3. أبعاد جودة الخدمات الصيدلانية
62	3.4 السلامة (Safety)
63	4. العوامل المؤثرة في جودة الخدمات الصيدلانية
64	5. أدوات قياس وتقييم جودة الخدمات الصيدلانية
65	6. دراسات سابقة في جودة الخدمات الصيدلانية
66	7. العلاقة بين جودة الخدمات والتكنولوجيا
67	الخلاصة
68	الفصل الثالث
68	منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)
68	تمهيد
68	3.1 نوع وطبيعة الدراسة :
68	3.2 المنهجية البحثية:
69	3.3 استراتيجية اختيار مجتمع وعينة الدراسة:
69	3.4 الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات:
69	4. مجتمع وعينة الدراسة:
70	5. وحدة المعاينة:
70	5. أساليب جمع البيانات
70	6.3 أداة الدراسة
70	1. الاستبانة
71	3. مقياس أبعاد الذكاء الاصطناعي
72	7.3 صدق أداة الدراسة:
72	2.7.3 اختبار ثبات أداة الدراسة:

73	8.3 التأكد من ملاءمة نموذج الدراسة
73	أولاً: الارتباط الخطي المتعدد.
74	ثانياً: الارتباط الذاتي.
75	9.3 الأساليب الإحصائية المتبعة.
75	1. ملاءمة نموذج الدراسة
76	3. الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics)
77	3.9.3 الإحصاء الاستدلالي: يتضمن الأساليب التالية:
78	الفصل الرابع
78	تحليل البيانات
78	تمهيد:
78	1. النوع الاجتماعي
78	2. العمر
79	3. المسمى الوظيفي:
80	4. سنوات الخبرة:
81	2.4 الإحصاء الوصفي لإجابات فقرات ومتغيرات الدراسة
81	2.4.1 أبعاد المتغير المستقل (تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي)
82	أولاً: النظم الخبيرة
83	ثانياً: التعلم الآلي التلقائي
86	2.2.4 المتغير التابع: جودة الخدمات الصيدلانية
90	3.2.4 المتغير الوسيط:
91	3.4 اختبار الفرضيات:
92	1.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الأولى:
93	1.1.3.4 اختبار الفرضية الفرعية الأولى للفرضية الرئيسية الأولى:
99	الفصل الخامس
99	النتائج والتوصيات
99	تمهيد
99	1.5 نتائج الدراسة:
100	3.5 توصيات الدراسة:
102	المراجع:
102	المراجع باللغة العربية:

الفصل الأول: الإطار العام للدارسة

1,1 المقدمة:

في العقود الأخيرة، شهدت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تطورًا هائلًا انتقل بها من نطاق البحث النظري إلى التطبيقات العملية التي تخترق مختلف مناحي الحياة، وعلى رأسها القطاع الصحي. فقد أصبحت قدرات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة واستخلاص الأنماط الخفية تشكل ركيزة أساسية لدعم القرارات الطبية وتحسين الخدمات المقدمة للمرضى (Sourani, 2018) وفي سياق التحول الرقمي الذي تتبناه المملكة العربية السعودية ضمن رؤيتها الوطنية 2030، برزت أهمية استثمار هذه التقنيات في رفع كفاءة الأداء المؤسسي للمنشآت الصحية، لا سيما الصيدليات التي تمثل حلقة الوصل المباشرة بين المريض والعقار (Magbi, 2025).

تتسم الخدمات الصيدلانية بأبعاد دقيقة وحساسة؛ إذ يتطلب صرف الدواء وضبط الجرعات وتفاذي التفاعلات الدوائية الدقة التامة، كما يحظى عامل السرعة في تقديم الخدمة بأهمية متزايدة باعتباره مؤشرًا رئيسيًا لرضا المرضى وكفاءة التشغيل (Al-Zaidi, 2020) وإن الاعتماد التقليدي على الجهد اليدوي في هذه الإجراءات يعرض المنظومة الصحية لمخاطر أخطاء بشرية قد تؤثر على سلامة المرضى وتزيد التكاليف العلاجية (Al-Raqib & Al-Jaish, 2022). لذا يأتي دور الذكاء الاصطناعي ليقدم حلولاً تقنية تساهم في معالجة هذه التحديات عبر أتمتة الفحوص الدوائية وتنبيه الصيدلاني المبكر لأي تناقضات في الوصفات.

يتجلى أثر الذكاء الاصطناعي في الصيدليات من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية: النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال. تعالج النظم الخبيرة قواعد المعرفة الطبية الموثوقة لتوفير توصيات دقيقة في صرف الأدوية، مستندة إلى قواعد البيانات وخبرات المتخصصين (Badawy, 2025) أما التعلم الآلي التلقائي فيسمح بتحليل سجلات المرضى والأدوية السابقة بطريقة ديناميكية لاكتشاف الأنماط المتكررة، مثل التنبؤ بالأخطاء الدوائية أو التفاعلات الضارة المحتملة، مما يعزز جانب الدقة ويحد من المخاطر (Chemlal & Maabed, 2024) ولا يقل بُعد سهولة الاستعمال أهمية، إذ يضمن تصميم واجهات مستخدم مبسطة تكاملاً سلساً مع أنظمة الصيدلة الموجودة، مما يسهّل تبني هذه التقنيات من قبل الكوادر الصيدلانية دون الحاجة إلى تدريب معقد (Farghaly, 2022).

ورغم الفوائد التقنية الظاهرة، فإن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي مرتبط ارتباطاً وثيقاً بقوة للعاملين في الصيدليات. فالأدوات الذكية لا تتحقق أهدافها دون امتلاك الكوادر للصلاحيات المعرفية والمهارية اللازمة لاستخدام وتكييف هذه النظم ضمن بيئات العمل الفعلية. (Awad, 2021) ومن ثم، يُعتبر الاستثمار في برامج تدريبية وتنمية الخبرات الصيدلانية شرطاً أساسياً لتعظيم عوائد أي مشروع رقمي. كما يتطلب الأمر تطوير ثقافة تنظيمية تدعم مشاركة المعرفة وتبادل الخبرات بين الفرق العاملة لتعزيز قدرة المؤسسة على الابتكار والتطور المستمر.

في ظل الإطار التنظيمي الذي أقرته وزارة الصحة السعودية لتشجيع التحول الرقمي في الممارسات الصحية، وُضعت معايير واضحة لحماية بيانات المرضى وضمان سرية المعلومات، بما ينسجم مع التوجهات العالمية في الأخلاقيات الصحية. (Awad, 2021) غير أن الدراسات الميدانية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي في الصيدلة داخل المملكة لا تزال محدودة، وغالبها يركز على تطبيقات جزئية مثل نظم التحقق من الوصفات أو إدارة المخزون (Alghamdi et al., 2024)، مما يخلق فجوة بحثية حول الآليات المتكاملة لأبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة وتأثيرها المشترك على جودة الخدمات الصيدلانية.

بناءً على ما سبق، تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أثر استخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في رفع جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة والسرعة) من خلال المتغير الوسيط لرأس المال الفكري في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية. وتسعى إلى تقديم إجابات حول الكيفية التي يحسن بها كل بُعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي الخدمة الصيدلانية، والدور الذي يلعبه في تفعيل هذا الأثر. كما تهدف إلى استخلاص توصيات عملية تمكّن صانعي القرار في القطاع الصحي من صياغة استراتيجيات رقمية شاملة ترتقي بمستوى الأداء الصيدلي وتضمن سلامة ورضا المرضى في آن واحد.

2.1 مشكلة الدراسة

تُعدُّ الصيدليات داخل المنشآت الصحية حلقة الوصل الحيوية بين المريض والنظام العلاجي، حيث تتحقق خلالها عمليات صرف الأدوية والتأكد من جرعاتها وتفاعلاتها الدوائية. ورغم التقدم الكبير في الأنظمة المعلوماتية الصحية، ما زالت الأخطاء الصيدلانية قائمة بمعدلات تثير القلق لدى المنظمات الصحية، لا سيما في بيئات العمل ذات الضغط العالي وكثرة الحالات، مما يؤثر سلباً على سلامة المرضى وجودة الخدمات الصيدلانية عمومًا (Al-Zaidi, 2020).

في المملكة العربية السعودية، شهدت السجلات الرسمية ارتفاعاً مستمراً في عدد الأخطاء المرتبطة بصرف الأدوية، الأمر الذي دفع الجهات الرقابية والوزارات المعنية إلى البحث عن حلول تقنية تقلص هذه الأخطاء وتعزز من كفاءة الأداء الصيدلي (Al-Raqib & Al-Jaish، 2022).

في ضوء رؤية المملكة 2030 التي تضمنت استراتيجيات واضحة للتحويل الرقمي في القطاع الصحي، بات الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي ضرورة استراتيجية لتحقيق مستوى أعلى من الدقة والسرعة في تقديم الخدمات الصيدلانية (Magbi، 2025). (إلا أن تطبيقات هذه التقنيات في الصيدليات السعودية لا تزال جزئية ومحدودة، إذ يتركز الجهد البحثي عادةً على نظم التحقق من الوصفات أو إدارة المخزون دون ربط هذه التطبيقات الثلاثية الأبعاد—النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال—بمفهوم جودة الخدمة الشامل (Alghamdi et al، 2024). وهذا يخلق فجوة معرفية تتطلب دراسة منهجية متكاملة تحدد أثر كل بُعد على جودة الخدمات الصيدلانية بشكل مقنن.

يُعزى جزءٌ كبيرٌ من هذه الفجوة إلى الاعتماد التقليدي على الأطراف البشرية في إجراء العمليات الصيدلانية، مما يجعل الأداء عرضة للتفاوت في الخبرة والمعرفة واللياقة الفكرية للعاملين. فرأس المال الفكري Intellectual Capital—الذي يشمل رأس المال البشري من مهارات وخبرات الصيادلة، ورأس المال التنظيمي من أنظمة وإجراءات العمل، ورأس المال العلاقي من علاقات التعاون مع الجهات الأخرى—يُعتبر محقّقاً رئيساً لنجاح أي تطبيق رقمي، إذ بدون بنية فكرية قوية لا يمكن للتقنيات الذكية تحقيق التأثير المرغوب (Awad، 2021). (إلا أن الدراسات المحلية حول دور كمتغير وسيط في العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات الصيدلانية لا تزال نادرة، مما يتطلب بحثاً قائماً على جمع بيانات ميدانية وتحليلها وفق نماذج إحصائية دقيقة.

ومن المظاهر المقلقة لتقصير البحوث الحالية تجاه استثمار الذكاء الاصطناعي في الصيدليات هو طول فترات الانتظار لدى المرضى التي تنجم عن الإجراءات اليدوية أو ضعف تكامل الأنظمة الإلكترونية مع قواعد البيانات الدوائية. فالسرعة في تقديم الخدمة باتت بُعداً مهماً لقياس جودة الصيدلية، إذ إن أي تأخير في صرف الأدوية قد يؤدي إلى انخفاض رضا المرضى وتراجع السمعة المؤسسية للمنشأة الصحية (Karam El-Din et al، 2024). (وبرغم توفر حلول تقنية تعتمد على التنبؤ بالتدفقات الدوائية وتقليل أوقات المعالجة باستخدام الخوارزميات الذكية، فإن معدلات تبنيها تبقى متدنية نظراً لصعوبات في سهولة الاستعمال والتدريب (Farghaly، 2022).

النظم الخبيرة Expert Systems تُعدُّ من أقدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، حيث تبني قواعد قرارات مدعومة بمعرفة الخبراء لتقديم توصيات دقيقة في صرف الأدوية ومراقبة التفاعلات الدوائية (Badawy، 2025). (غير أن هذه النظم تواجه تحديات تتعلق بتحديث قواعد المعرفة بانتظام وتدريب المستخدمين على صيانتها واستعمالها بكفاءة. وتُظهر الدراسات أن عجز المنشآت عن تخصيص الموارد البشرية والفنية اللازمة لصيانة هذه النظم يقلل من فعاليتها على المدى الطويل، ويحدُّ من تأثيرها الإيجابي على الدقة التشغيلية (Chemlal & Maabed، 2024).

أما التعلُّم الآلي التلقائي Automated Machine Learning، فيقدم قدرات متقدمة لاكتشاف الأنماط غير الظاهرة ضمن كميات هائلة من البيانات الدوائية وسجلات المرضى، ما يمكِّن الصيدلي من التنبؤ بالأخطاء المحتملة قبل حدوثها (Chemlal & Maabed، 2024). (ورغم أن هذه التقنيات أثبتت فعاليتها في سياقات دولية عديدة، إلا أن تطبيقها في الصيدليات السعودية يواجه معوقات عملية مثل عدم توافر بنية تحتية تقنية متطورة، وقلة الكفاءات المؤهلة للتطوير والصيانة (Serai et al، 2023). (وهذا الأمر يعكس ضعف رأس المال التنظيمي داخل بعض المنشآت الصحية، ويبرز الحاجة إلى دراسات تكشف عن حجم هذه العوائق وآليات معالجتها.

ثالث أبعاد الذكاء الاصطناعي، وهو سهولة الاستعمال Usability، لا يقل أهمية عن الأبعاد التقنية؛ إذ إن التفاعل اليومي للصيدلة والإداريين مع واجهات البرامج يحدد مدى استفادتهم الحقيقية من الأنظمة الذكية (Farghaly، 2022). (وتشير الأبحاث إلى أن صعوبة استخدام الواجهات التقنية أو تعقيد الإجراءات يؤدي إلى عزوف الفرق الصيدلانية عن التبني الفعلي للتطبيقات، حتى لو كانت تتمتع بإمكانات عالية. لذلك فإن تقييم قابلية الاستخدام ودمجها ضمن عملية تطوير الأنظمة يعدُّ شرطاً مسبقاً لضمان التأثير الإيجابي على سرعة ودقة الخدمات الصيدلانية.

بالإضافة إلى ذلك، يبرز عامل البيئة التنظيمية والقانونية كمتغير مؤثر في سرعة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي. فقد وضعت وزارة الصحة السعودية ضوابط لحماية بيانات المرضى وسرية المعلومات، ما يفرض على مزوِّدي التكنولوجيا والصيدليات الالتزام بمعايير صارمة، وهو ما يزيد من تعقيد عمليات التطوير والتنفيذ (Awad، 2021). (ومن ثم؛ فإن الإطار القانوني والتنظيمي لا بد أن يُدرج ضمن معايير الدراسة، لمعرفة مدى تأثيره على قدرة المؤسسات الصحية على تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي بكامل أبعادها.

توضح مراجعة الدراسات السابقة وجود فجوة بحثية واضحة في الربط المنهجي بين أبعاد الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات الصيدلانية، ولا سيما فيما يتعلق بالدور الوسيط لرأس المال الفكري. فنادرًا ما تتضمن البحوث المحلية

تحليلًا إحصائيًا معتمدًا على عينات طبقية وعشوائية من الصيدلة والإداريين، مما يحد من القدرة على تعميم النتائج وتقديم توصيات عملية محددة. (Alghamdi et al، 2024). (ومن هنا تنبثق حاجة هذه الدراسة إلى تبني منهج وصفي تحليلي دقيق، يجمع بيانات كمية ونوعية، ويفتح نافذة لفهم العلاقات المتبادلة بين المتغيرات الرئيسية).

يتجلى أثر تجاهل هذه الفجوة البحثية في استمرار انخفاض مستويات جودة الخدمات الصيدلانية مقارنةً بالمعايير الدولية والمعايير المرجعية التي تعتمد على مؤشرات الدقة والسرعة ورضا المرضى (Al-Zaidi، 2020؛ Serai et al، 2023). (وعليه؛ فإن عدم وجود إطار منهجي يحدد كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز يعني تأخرًا في تنفيذ الأساليب الاستراتيجية اللازمة لتحقيق الأهداف الوطنية بخصوص التحول الرقمي في الصحة).

“رغم الاهتمام المتزايد بتحسين جودة الخدمات الصيدلانية في المملكة العربية السعودية، والتوجه نحو التحول الرقمي ضمن رؤية 2030، لا تزال مستويات الدقة والسرعة دون التطلعات المرجوة، في ظل قلة الأبحاث التي تربط بشكل منهجي وأكاديمي بين أبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) وجودة الخدمات الصيدلانية (الدقة والسرعة)، مع الأخذ في الاعتبار الدور الوسيط لرأس المال الفكري لعاملين الصيدليات. ويفتقر القطاع الصحي إلى دراسات ميدانية تحليلية تستخدم عينات طبقية عشوائية لتقييم هذه العلاقة بشكل دقيق وتقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق”.

3.1 أهمية الدراسة:

➤ الأهمية العلمية

- توسيع قاعدة المعرفة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الخدمات الصيدلانية.
- تقديم نموذج تحليلي يربط بين الأبعاد التقنية للذكاء الاصطناعي ورأس المال الفكري وجودة الخدمة.
- سد الفجوة البحثية المتعلقة بدراسة الأثر الوسيط لرأس المال الفكري في بيئات العمل الصيدلانية.
- تطوير إطار نظري متكامل يمكن الاسترشاد به في دراسات مستقبلية حول التحول الرقمي في القطاع الصحي.
- إثراء الأدبيات العلمية بأساليب قياس جديدة لأبعاد جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة والسرعة).
- اختبار فاعلية المنهج الوصفي التحليلي في رصد تأثير التقنيات الذكية على الأداء المؤسسي.

- المساهمة في تحسين نماذج الإدارة المعرفية داخل المنشآت الصحية من خلال التركيز على .

➤ الأهمية العملية

- تزويد صانعي القرار في الإدارة الصحية بمقترحات استراتيجية لتبني الذكاء الاصطناعي بفعالية.
- مساعدة مديري الصيدليات على تصميم برامج تدريبية لتعزيز استخدام التقنيات الذكية بين الكوادر.
- تقديم توصيات حول تحسين واجهات المستخدم لضمان سهولة الاستعمال وزيادة معدل التبني.
- دعم تطوير نظم خبرة وتطبيقات تعلم آلي مخصصة لبيئات الصيدليات السعودية.
- المساهمة في تقليل الأخطاء الدوائية وتسريع صرف الأدوية بما يعزز سلامة وكفاءة المرضى.
- تمكين الفرق الصيدلانية من استثمار رأس المتاح لديها في تحسين عمليات اتخاذ القرار.
- توفير خارطة طريق للجهات التنظيمية لتحديث اللوائح والإجراءات بما يتوافق مع متطلبات الذكاء الاصطناعي.

4,1 أهداف الدراسة

الهدف العام

- التعرف على أثر استخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده الثلاثة (النظم الخبرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في رفع جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة، والسرعة) في الإدارة الصحية للصيدليات بالمملكة العربية السعودية.

الأهداف الفرعية

- تحليل أثر كل بعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي (النظم الخبرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) على جودة الخدمات الصيدلانية في المنشآت الصحية السعودية.
- استكشاف دور كمتغير وسيط يربط بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي ومستوى جودة الخدمات الصيدلانية.

- فحص كيفية تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على بعدي الجودة الرئيسين للخدمات الصيدلية: الدقة في صرف الأدوية وسرعة تقديم الخدمة.
- دراسة التفاعل بين مكونات الذكاء الاصطناعي، وتحديد أي من هذه المكونات يسهم بشكل أكبر في رفع جودة الخدمات الصيدلية..

5.1 أسئلة الدراسة

السؤال الرئيس الأول: ما هو أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية؟

وينبثق عن هذا التساؤل عدد من الأسئلة الفرعية هي:

أسئلة البحث

1. ما أثر النظم الخبيرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلية (الدقة والسرعة) في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية؟
2. ما أثر التعلُّم الآلي التلقائي في رفع جودة الخدمات الصيدلية (الدقة والسرعة) في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية؟
3. ما أثر سهولة استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلية (الدقة والسرعة) في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية؟
4. كيف يساهم التكامل بين أبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة (النظم الخبيرة، والتعلُّم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في تحسين مستوى جودة الخدمات الصيدلية (الدقة والسرعة) في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية؟

6.1 فرضيات الدراسة

فرضيات الدراسة) بصيغة الفرضيات الصفرية عند مستوى الدلالة $0.05 \geq \alpha$

الفرضية الرئيسية

H₀-1: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) لأبعاد الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) في رفع جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة، والسرعة) في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية

H₀-1.1: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) لأبعاد الذكاء الاصطناعي في الدقة عند صرف الأدوية في الصيدليات السعودية.

H₀-1.2: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية ($0.05 \geq \alpha$) لأبعاد الذكاء الاصطناعي في سرعة تقديم الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية السعودية.

7.1 نموذج الدراسة

يهدف هذا النموذج إلى دراسة أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية في

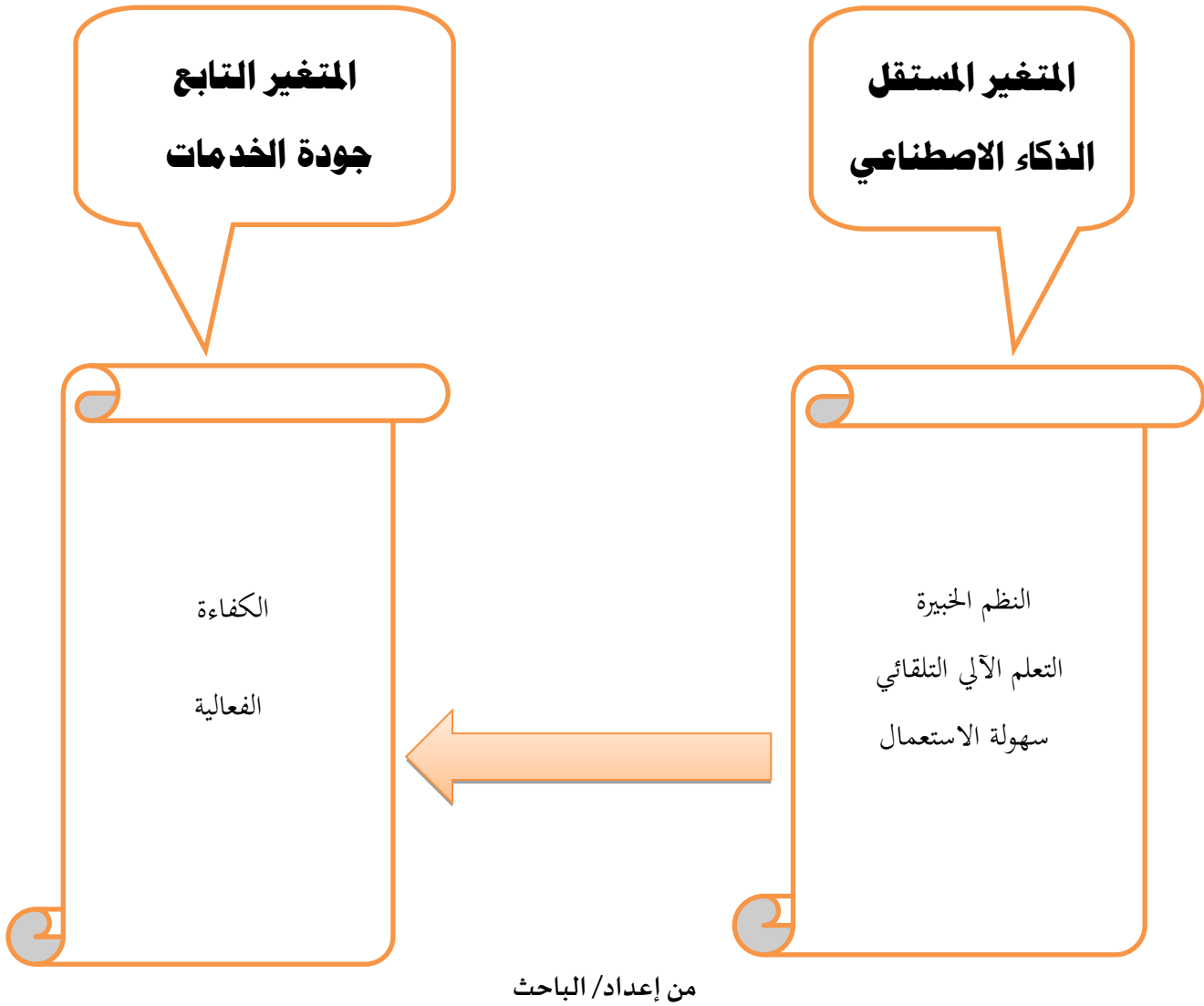
الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية

ويتضمن المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: الذكاء الاصطناعي

- المتغير التابع: جودة الخدمات

الشكل رقم (1) متغيرات الدراسة



8.1 أسباب اختيار الموضوع

1. تلبية أهداف رؤية المملكة 2030 في التحول الرقمي للقطاع الصحي.
2. سدّ فجوة بحثية حول جودة الخدمات الصيدلانية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي فيها.
3. تعزيز سلامة المرضى عبر تقليل الأخطاء الدوائية باستخدام النظم الذكية.
4. رفع كفاءة التشغيل بتسريع إجراءات صرف الدواء وتقليل زمن الانتظار.
5. تطوير رأس المال الفكري للصيدلة من خلال أدوات الذكاء الاصطناعي.
6. دراسة التكامل بين التقنية والإدارة في تحسين الأداء الصيدلي.
7. المساهمة بنموذج بحثي يمكن تعميمه على بيئات صحية أخرى.

9.1 المنهجية:

نظرا لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى التعرف أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية، وعلى هذا الأساس تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي حيث استخدمنا في الجانب النظري المنهج الوصفي الذي يعمل على توضيح متغيرات الدراسة، مع استخدام المنهج التحليلي في الدراسة الميدانية لأنه يعمل على التحليل والربط بين النتائج التي توصل إليها ويعمل على تفسيرها ثم إصدار الأحكام المناسبة.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على المصادر التالية في جمع البيانات والمعلومات:

- المصادر الثانوية: قام الباحث بالرجوع إلى الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والأدبيات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة والبحث في مواقع الإنترنت المختلفة لتقديم الإطار النظري المتعلق بهذه الدراسة.
- المصادر الأولية: قام الباحث بإعداد استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات مباشرة من أفراد العينة، حيث تكونت من عدد من الفقرات بهدف التعرف على أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية

أدوات الدراسة:

تم العمل على الاستبانة للتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة

المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تكونت من قسمين رئيسين هما:

- القسم الأول: وهو الجزء الخاص بالمتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة من العاملين في الصيدليات بالمملكة العربية السعودية ، والمتمثلة بـ: النوع الاجتماعي، والعمر، والمؤهل العلمي، والوضع المهني، والدخل الشهري.
- القسم الثاني: اشتمل القسم الثاني على الفقرات والأبعاد التي تقيس متغيرات الدراسة المستقل والتابع.

10.1 حدود الدراسة

- حدود موضوعية: قامت الدراسة بقياس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية
- حدود مكانية: الصيدلية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية
- حدود زمنية: العام الدراسي 2025.
- حدود بشرية: العاملين في الصيدلية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية

11.1 الدراسات السابقة

الدراسات العربية	
الدراسة	مليباري، مازن. (2017).
أهداف الدراسة	في هذه الدراسة، انطلق الباحث من هدف رئيسي يتمثل في تقديم استعراض شامل لمفاهيم الذكاء الاصطناعي ودوره المحوري في تحفيز الابتكار ضمن منظومة اقتصاد المعرفة في ظل الثورة الصناعية الرابعة. سعى الباحث إلى توضيح البنى الأساسية لنظم الخبرة والتعلم الآلي وتبنيها كركيزة لتوليد أفكار إبداعية جديدة.
المتغير المستقل	الذكاء الاصطناعي

المتغير التابع	مستوى الابتكار والإبداع في اقتصاد المعرفة.
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	النتائج التي خلصت إليها الدراسة أشارت إلى إجماع الخبراء على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي—وخاصة النظم الخبيرة وقواعد البيانات التنبؤية—تشكل أداة قوية لتعزيز القدرات الابتكارية في القطاعات المعرفية، وأن اعتماد هذه التقنيات يقود إلى منظومات إنتاجية أكثر فاعلية وأكثر قدرة على التكيف مع التغيرات السريعة في بيئات العمل. التوصيات، فقد دعا الباحث فيها إلى ضرورة تأسيس مراكز بحث وتطوير متخصصة بعلوم الذكاء الاصطناعي في الجامعات ومراكز الدراسات، وتطوير برامج تدريبية متقدمة للكوادر الفنية والإدارية لضمان استيعاب التقنيات الجديدة واستثمارها بكفاءة. كما أوصى بتعزيز الشراكات بين الجامعات والصناعة لتبادل الخبرات وضمان نقل التكنولوجيا بشكل سلس.
الدراسة	دراسة حسن، ياسمين أحمد عامر (2022)
أهداف الدراسة	استهدفت هذه الدراسة تحديد البنية الأكاديمية والتقنية التي تستند إليها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات وعلوم المعلومات، مع التركيز على كيفية تحسين خدمات البحث والاسترجاع والتوصية بالمحتوى الرقمي. حرصت الباحثة على استقصاء الأسس النظرية وتقنيات التعلم الآلي المستخدمة في تحليل أنماط استخدام المستخدمين.
المتغير المستقل	تكاملاً أدوات الذكاء الاصطناعي (محركات التوصية، الفهرسة الآلية، تحليل المحتوى)
المتغير التابع	جودة الخدمات المعلوماتية (سرعة ودقة البحث والوصول)
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج	أسفرت الدراسة عن نتائج مهمة، منها ملاحظة تحسن ملموس في دقة التصنيف

الآلي للمصادر وسرعة الفهرسة، ما انعكس إيجاباً على رضى المستخدمين وسهولة وصولهم إلى المعلومات المناسبة. كما أظهرت الدراسة أن إدخال محركات توصية ذكية بناءً على سلوك المستخدم يزيد من معدلات الاستفادة والخروج بنتائج بحث أكثر صلة باحتياجات الباحثين. وتركت الدراسة مجموعة توصيات، أبرزها إدراج مقررات تدريبية في مناهج علوم المكتبات حول أدوات التعلم الآلي وتقنيات التنقيب في البيانات، وتأسيس وحدات تقنية متخصصة داخل المكتبات لمتابعة تحديث خوارزميات التوصية والنظم التنبؤية. كما دعت إلى إعداد سياسة خصوصية واضحة تنظم جمع بيانات المستخدمين وتحليلها، بما يضمن احترام حقوق الأفراد.	والتوصيات
دراسة سليم زويش (2022)	الدراسة
ركزت هذه الدراسة على لغة الضاد واستخدامات الذكاء الاصطناعي في معالجتها، انطلاقاً من أهداف رئيسية تتمحور حول التعرف إلى البرامج والتطبيقات الذكية القادرة على الترجمة الآلية والتدقيق النصي وتحليل المحتوى العربي بفعالية.	أهداف الدراسة
تطبيقات معالجة اللغة الطبيعية (الترجمة الآلية، التدقيق النحوي)	المتغير المستقل
فعالية وجودة المخرجات النصية العربية	المتغير التابع
المنهج الوصفي التحليلي	منهجية البحث
توصلت الدراسة إلى نتائج مفادها أن التقنيات الحديثة للشبكات العصبية والتعلم العميق نجحت في رفع مستوى جودة الترجمة والتدقيق إلى مستويات لم يكن من الممكن تحقيقها قبل خمس سنوات، على الرغم من التحديات المتعلقة بالتعدد الدلالي والتراكيب اللغوية الفريدة للغة العربية. كما وجدت الدراسة أن النماذج المدربة على بيانات موسعة تتضمن لهجات عربية مختلفة تقدم أداءً أفضل من النماذج الاحادية اللهجة.	أهم النتائج والتوصيات

	وأوصى الباحث بمجموعة إجراءات لتعزيز هذه المكتسبات، من أهمها بناء قواعد بيانات لغوية شاملة تغطي الفصحى واللهجات المختلفة، وتشجيع الأبحاث مفتوحة المصدر التي تسمح بتبادل النماذج والتحسين المستمر لها. كما دعا إلى إشراك خبراء لغويين في عملية تدريب النماذج لضمان دقة التراجع والتدقيق.
الدراسة	دراسة محمد أديب غنيبي (2015)
أهداف الدراسة	هدفت هذه الدراسة إلى تقديم لمحة تأسيسية عن نشأة الذكاء الاصطناعي ومكوناته الأساسية، مع تركيز خاص على إمكاناته في المجال التربوي. ركز الباحث على عرض تطور النظم الخبيرة والروبوتات التعليمية وكيفية توظيفها في بناء بيئات تعليمية تفاعلية.
المتغير المستقل	استخدام الروبوتات التعليمية والنظم الذكية في الصف
المتغير التابع	تفاعل الطلاب وتحسن المهارات المعرفية
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	أبرزت النتائج أولاً أن استخدام الروبوتات التعليمية والنظم الذكية أدى إلى زيادة تفاعل الطلاب داخل الصفوف، حيث تظهر الردود الفورية والتكيف مع مستوى المتعلم أثراً إيجابياً في تحفيز اهتمام الطلبة. ثانياً، لفتت الدراسة إلى أن قلة البنية التحتية التقنية في بعض المؤسسات التربوية تشكل عائقاً أمام تطبيق هذه النظم على نطاق واسع. وفي التوصيات، شدد الباحث على ضرورة تحديث البنية التحتية الرقمية للمدارس وتزويدها بأجهزة متخصصة وسريعة الأداء، بالإضافة إلى تدريب المعلمين والمعلمات على عمل هذه الروبوتات وتصميم الأنشطة التعليمية المناسبة لها. كما اقترح إجراء دراسات تقييمية دورية لقياس أثر هذه التطبيقات على المتعلمين.

علي فرغلي وآخرين (2019)	الدراسة
تناولت هذه الدراسة بالتفصيل أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة، من النظم الخبيرة إلى شبكات التعلم العميق، مع رصد تطبيقاتها العملية في مجالات التعليم والصحة والصناعة. وسعى الباحثون أيضاً إلى مناقشة الأبعاد الأخلاقية والقانونية المترتبة على استعمال هذه التقنيات.	أهداف الدراسة
نوع التقنية الذكية (نظم خبيرة، شبكات عصبية، تعلم عميق)	المتغير المستقل
الكفاءة التشغيلية والأثر المجتمعي والأخلاقي	المتغير التابع
المنهج الوصفي التحليلي	منهجية البحث
أظهرت النتائج فعالية ملحوظة لشبكات التعلم العميق في تحليل الصور الطبية واكتشاف الأمراض المبكرة، وكذلك في صيانة الآلات الصناعية من خلال التنبؤ بأعطالها. إلى ذلك، حذر الباحثون من تحيز البيانات المستخدمة في تدريب النماذج، والتي قد تؤدي إلى مخرجات غير عادلة أو مغلوطة. أما التوصيات، فشملت ضرورة وضع أطر تنظيمية وأخلاقية صارمة تتضمن معايير شفافية في تدريب النماذج وتقنيات التحقق من خلوها من التحيز. كما أوصت الدراسة بتبني نهج متعدد التخصصات يجمع بين مهندسي الحاسوب والأخصائيين القانونيين والأخلاقيين لضمان تطوير تطبيقات مسؤولة ومستدامة.	أهم النتائج والتوصيات
لكموتة، وآخرون (2023)	الدراسة
سعت هذه الدراسة إلى استكشاف الأبعاد الاقتصادية المصاحبة لضمان جودة الخدمات الصحية، مع التركيز على تحديد وتحليل التكاليف المباشرة وغير المباشرة التي تتحملها المنشآت الصحية عند تطبيق معايير الجودة. وقد تضمنت أهدافها الرئيسية ما يلي: أولاً، تصنيف أنواع التكاليف المرتبطة	أهداف الدراسة

	بعمليات تحسين الجودة، بدءًا من التدريب والتأهيل مرورًا بتحديث البنية التحتية وانتهاءً بتكاليف إدارة المتابعة والتقييم. ثانيًا، قياس الفارق في التكاليف قبل وبعد تطبيق مبادرات الجودة في عينة من المستشفيات الحكومية والخاصة. ثالثًا، تقييم العائد المالي وغير المالي المترتب على هذه الاستثمارات، من خلال دراسة العلاقة بين هذه التكاليف ومؤشرات الأداء مثل معدل الأخطاء الطبية ورضا المرضى. رابعًا، رسم خارطة توضيحية للعوامل المؤثرة في ارتفاع أو انخفاض نفقات الجودة، بما يمكن أن يساعد صانعي القرار على تبني استراتيجيات أكثر كفاءة.
المتغير المستقل	مستوى إنفاق المنشأة على مبادرات تحسين الجودة (تدريب، بنية تحتية، متابعة).
المتغير التابع	مؤشرات الأداء الصحي وجودة الخدمة (معدل الأخطاء، مستوى رضا المرضى).
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	النتائج أظهرت الدراسة أن التكاليف المرتبطة بمحاور الجودة لا تقتصر على نفقات مباشرة مثل شراء الأجهزة أو برامج التدريب، بل تشمل أيضًا تكاليف خفية كزمن توقف الخدمة أثناء الصيانة واستنزاف الموارد البشرية في عمليات التوثيق. كما وجد الباحثون ارتفاعًا بنسبة تتراوح بين 15-20% في إجمالي التكاليف التشغيلية للمنشآت التي اعتمدت برامج جودة شاملة مقارنةً بمنشآت عادية، لكنه تبين أن هذه الزيادة مصحوبة بانخفاض ملحوظ في معدل الأخطاء الطبية بنسبة تجاوزت 30%، وارتفاع في مستوى رضا المرضى بنحو 25%. وبالرغم من أن العائد المالي المباشر كان محدودًا في الأفق القصير، فإن العوائد المتوسطة المدى انعكست في خفض تكاليف إعادة العلاج وتقليل التعويضات القانونية، مما دلّ على جدوى الاستثمار في الجودة.

	التوصيات أوصت الدراسة بضرورة تبني استراتيجية مدروسة لتوزيع المصروفات على المحاور الأكثر تأثيراً في الأداء والكفاءة، مثل التدريب المتخصص للصيادلة والأطباء على أساليب السلامة الدوائية وتقنيات التواصل مع المرضى. كما شددت على أهمية إنشاء نظام محاسبي خاص بتكاليف الجودة يميز بين المصروفات الرأسمالية والتشغيلية، ويسهل عملية المتابعة والتحكم. وشجعت الدراسة المنشآت الصحية على تطبيق مؤشرات قياس قيمة مضافة (Value Added) لربط الاستثمارات في الجودة بالعوائد المستقبلية، إضافة إلى اقتراح دمج تكنولوجيا المعلومات لتحسين إجراءات التوثيق وتقليل زمن توقف الخدمة الناجم عن الصيانة.
الدراسة	بن حليمة، حميدة (2017)
أهداف الدراسة	انطلقت هذه الدراسة من الهدف العام تحليل مستوى جودة الخدمات الصحية المقدمة في المؤسسة الاستشفائية المتخصصة بالبوني - عناية، وتحديد جوانب الضعف والقوة فيها. تضمنت أهدافها الفرعية ما يلي: أولاً، قياس تصور المرضى لمستوى الجودة عبر أبعاد مثل الاستجابة، والتعاطف، والسلامة، والموثوقية. ثانياً، مقارنة درجات جودة الخدمة بين الأقسام الطبية المختلفة (باطني، جراحة، طوارئ). ثالثاً، دراسة العلاقة بين مستوى جودة الخدمات ومدى التزام الكادر الطبي والمعينين بإجراءات ضبط الجودة. رابعاً، اقتراح خطة عمل لتحسين العناصر التي سجلت درجات منخفضة وفقاً لنتائج تقييم المرضى والإداريين.
المتغير المستقل	مستوى تطبيق معايير الجودة (استجابة، تعاطف، سلامة، موثوقية).
المتغير التابع	تقييم المرضى لرضاهم عن الخدمات الصحية المقدمة.
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي

أهم النتائج	النتائج
والتوصيات	أوضحت الدراسة تفاوتًا واضحًا في مستوى جودة خدمات المؤسسة؛ فقد سجل القسم الجراحي أعلى درجات في بُعد السلامة بمتوسط 4.2 من 5، بينما سجل قسم الباطني أدنى مستوى في بُعد الاستجابة بمتوسط 3.1. كما بينت النتائج وجود علاقة طردية قوية ($p < 0.01$, $r = 0.68$) بين التزام الكادر الطبي بإجراءات الجودة ورضا المرضى العام، وأقل ارتباط كان في بُعد التعاطف، مما يشير إلى أهمية الجانب الإنساني في تجربة المريض. وعمومًا، بلغ متوسط درجات الجودة الكلية 3.7، ما يعد مؤشرًا إلى وجود فرص تحسين واضحة. التوصيات أوصت الباحثة بتركيز الجهود على تحسين البُعد العاطفي (التعاطف) من خلال دورات تدريبية في مهارات التواصل مع المرضى وإدارة الشكاوى. كما دعت إلى اعتماد نظام متابعة دوري بمشاركة المرضى (Patient Feedback System) لالتقاط مقترحاتهم بشكل حيّ وتعديل الإجراءات بمرونة. وأشارت إلى ضرورة تعزيز آليات الأمان والسلامة عبر اعتماد قوائم تحقق (Checklists) في الإجراءات الحرجة، وتفعيل لجان داخلية لمراقبة الالتزام بالمعايير.
الدراسة	سناني، لبنى (2023)
أهداف الدراسة	هدف هذا البحث إلى بناء إطار مفاهيمي شامل لجودة الخدمات الصحية، عبر مراجعة تحليلية للنظريات والنماذج المعرفية المتاحة. وقد تروم أهدافه الفرعية: أولاً، توضيح مفاهيم الجودة متعددة الأبعاد في السياق الصحي (الكفاءة، الفعالية، الاستجابة، التعاطف، الموثوقية). ثانياً، استقصاء النماذج النظرية الرائدة مثل SERVQUAL و Donabedian و HQM. ثالثاً، اقتراح نموذج تكاملي يجمع بين الأبعاد البنيوية والإجرائية والنتائج لجودة الخدمة الصحية. رابعاً، تحديد الفجوات البحثية القائمة لتوجيه الدراسات

المستقبلية.	
المتغير المستقل	مكونات جودة الخدمة حسب النموذج المقترح (هيكلية، إجرائية، نتائجية).
المتغير التابع	مستوى الجودة الصحية المفهومي المرتبط بتلك المكونات.
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	النتائج كشفت الدراسة أن معظم النماذج التقليدية تميل إلى التركيز على البُعد الإنشائي والإجرائي، مع إهمال جانب النتائج القائم على تجربة المريض ونتائج العلاج. كما وجدت أن الجمع بين نموذج Donabedian (Structure-Process-Outcome) وأبعاد SERVQUAL الخمسة يتيح إطارًا أكثر شمولًا يمكن تطبيقه في سياقات متنوعة. واقترحت الدراسة تجاوز التمييز الثنائي بين الجودة الفنية وجودة الخدمة ذات الصبغة الإنسانية لصياغة رؤية متكاملة ترتبط بالأثر الصحي والاجتماعي بغرض تحسين النتائج على المريض والمجتمع. التوصيات أوصت الباحثة بتبني نموذج تكاملي جديد يضم ثلاثة مستويات: المستوى الأول للموارد والهياكل، والمستوى الثاني للإجراءات وبروتوكولات العمل، والمستوى الثالث لنتائج المرضى وسلامتهم. وأكدت على أهمية إجراء بحوث تطبيقية تختبر فعالية هذا النموذج في بيئات عمل حقيقية قبل تعميمه. كما دعت إلى دمج متغيرات إضافية مثل الثقافة التنظيمية والابتكار التكنولوجي لتعزيز قدرتنا على قياس الجودة بدقة أكبر.
الدراسة	سليمان، هناء إبراهيم (2019)
أهداف الدراسة	ركزت الدراسة على استكشاف دور استراتيجيات تسويق الجودة في ارتفاع تنافسية الجامعات على الصعيدين الإقليمي والدولي. تضمنت أهدافها: أولاً، تحليل مدخلات جودة الخدمة الجامعية (تعليم، بحث، بيئة تعليمية، خدمات

	طلابية) وعلاقتها بعوامل التدويل. ثانيًا، قياس تصور الطلاب وأعضاء هيئة التدريس وإداريي الجامعة لسمعة الجودة. ثالثًا، تحديد الأدوات التسويقية الفعالة في تعزيز العلامة الجامعية وجذب الطلاب الدوليين. رابعًا، اقتراح خارطة طريق لتبني سياسات تسويق جاذبة تركز على معايير الجودة الأكاديمية والإدارية.
المتغير المستقل	استراتيجيات تسويق الجودة (علامة تجارية، خدمات دعم، تواصل دولي).
المتغير التابع	مستوى تنافسية الجامعة وتدويل التعليم (نسبة الطلاب الدوليين، الشركات الدولية)
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	النتائج أظهرت الدراسة أن إطلاق حملات تسويقية تبرز إنجازات البحث العلمي وخدمات الدعم الطلابي يؤدي إلى زيادة الطلب على برامج الماجستير والدكتوراه من الخارج بنسبة 12%. كما وجد الباحث أن مستوى تسويق الجودة المرتبط برؤية الجامعة ورسالتها الاستثمار في المرافق التعليمية يعزز ثقة الطلاب المحتملين ويدعم عمليات الشراكة مع المؤسسات الدولية. ومع ذلك، لوحظ نقص في استراتيجيات التواصل الإلكتروني متعدد اللغات، ما يعيق الوصول إلى فئات أوسع من الطلاب العالميين. التوصيات دعت الباحثة إلى تصميم موقع إلكتروني متعدد اللغات يعرض برامج الجامعة ومنجزاتها مع شهادات طلاب دوليين، بالإضافة إلى إطلاق حملة تسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي تستهدف الأسواق الرئيسية للطلاب. وأوصت بإنشاء وحدة متخصصة في التسويق الدولي تقع تحت إشراف نائب رئيس الجامعة للبحث العلمي لضمان التنسيق الفعال، وتفعيل اتفاقيات تبادل

أكاديمي مع جامعات مرموقة لتعزيز العلامة الجامعة.	
أحمد، وائل حسن الجراحي (2008)	الدراسة
تناولت هذه الدراسة النقدية استعراض وتحليل أبرز نماذج قياس جودة الخدمات المستخدمة في البحوث والممارسات الإدارية، مع التركيز على: أولاً، مقارنة بين نموذج SERVQUAL ونموذج GAP ونماذج أخرى معتمدة في القطاعين العام والخاص. ثانياً، تقييم نقاط القوة والضعف في كل نموذج، لا سيما من حيث القدرة على القياس والتطبيق العملي. ثالثاً، اقتراح تحسينات منهجية لدمج مزايا النماذج المختلفة مع تجاوز قيود كل نموذج. رابعاً، تقديم توصيات لبناء إطار موحد لقياس جودة الخدمات في مؤسسات متنوعة.	أهداف الدراسة
عنصر النموذج القياسي (أبعاد SERVQUAL الخمسة، فجوات GAP)	المتغير المستقل
قدرة النموذج على قياس جودة الخدمات بدقة وموثوقية.	المتغير التابع
المنهج الوصفي التحليلي	منهجية البحث
النتائج كشفت الدراسة عن أن نموذج SERVQUAL يمتاز بوضوح الأبعاد وسهولة التطبيق الميداني لكنه يعاني من صعوبة في ترجمة الفجوات النوعية إلى قيم رقمية دقيقة. أما نموذج GAP فيتفوق في تحليل الفجوات بين التوقعات والأداء الفعلي، لكنه يتطلب موارد مسحية كبيرة ومحددات إجرائية دقيقة يصعب تطبيقها في المؤسسات الصغيرة. وبشكل عام، وجد الباحث أن لا نموذج منفرد يغطي جميع متطلبات القياس، وأن الحاجة قائمة لتطوير نموذج هجين يستوعب الدرجات الكمية والنوعية مع الحفاظ على قابلية التطبيق. التوصيات أوصى الباحث بإنشاء نموذج مرن يدمج بين أبعاد SERVQUAL التحليلية	أهم النتائج والتوصيات

وفلسفة فجوات GAP، مع إضافة متغيرات نوعية مثل خبرة الموظف وثقافة الخدمة. كما دعا إلى إجراء دراسات تطبيقية تجريبية للنموذج المقترح في قطاعات مختلفة (خدمات صحية، تعليمية، مالية) للتحقق من صلاحيته وقابليته للتعميم. وأشار إلى ضرورة تطوير أدوات بحثية رقمية تسهل عملية المسح وتحليل البيانات بشكل آلي لتعزيز الدقة والسرعة.	
الدراسات الأجنبية	
Qura, Ali Abdel-Samee Muhammad and Al-Mansi, Heba Mustafa (2023)	الدراسة
هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف سبل توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة، مع التركيز على ثلاث محاور رئيسية: أولاً، رصد أنواع التطبيقات الذكية المستخدمة في فصول اللغة (مثل نظم التدريس التكيفية، والروبوتات الحوارية). ثانياً، تحليل أثر هذه التطبيقات على أداء المتعلمين من حيث الفهم والإنتاج اللغوي. ثالثاً، استقصاء السياسات والإجراءات التنظيمية اللازمة لدعم دمج الذكاء الاصطناعي في المناهج واللوائح التعليمية داخل المؤسسات الأكاديمية.	أهداف الدراسة
درجة وتنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية (عدد ونوع الأنظمة الذكية المطبقة).	المتغير المستقل
مستوى تحسّن مخرجات تعلم اللغة لدى المتعلمين (مؤشر الفهم الشفوي والكتابي).	المتغير التابع
المنهج الوصفي التحليلي	منهجية البحث
النتائج أظهرت الدراسة أن الفصول التي دمجت نظاماً ذكياً متكيفة (Adaptive Learning Systems) شهدت تحسناً يصل إلى 18% في اختبارات الفهم اللغوي	أهم النتائج والتوصيات

	مقارنةً بالفصول التقليدية. كما لوحظت زيادة في دافعية الطلاب للمشاركة الكتابية بنسبة 22% عند استخدام الروبوتات الحوارية القائمة على الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، أكدت نتائج الاستبيانات على وجود فجوات تنظيمية؛ إذ أن 60% من المعلمين لم يكونوا على دراية كافية بمعايير حماية بيانات الطلاب عند استخدام هذه الأدوات. التوصيات أوصت الدراسة بضرورة صياغة سياسات داخلية للأمن السيبراني تحكم جمع وحفظ ومعالجة بيانات المتعلمين الذكية. كما دعت إلى إعداد أدلة إرشادية للمعلمين تشرح كيفية توظيف الأدوات الذكية بفعالية في تصميم الأنشطة اللغوية، علاوةً على تنظيم ورش تدريبية دورية لتطوير مهارات الكادر التعليمي في إدارة واجهات المستخدم للأنظمة الذكية واستثمار مخرجاتها في التقويم التربوي.
الدراسة	Positano, V (2024)
أهداف الدراسة	انطلقت هذه الدراسة من ثلاثة أهداف رئيسية: أولاً، تحديد التحديات اللغوية الخاصة باللغة العربية (كالإعراب والتعدد الصرفي) التي تؤثر على مخرجات الترجمة الآلية. ثانياً، تقييم أداء أدوات الترجمة القائمة على الذكاء الاصطناعي في معالجة نصوص عربية تقنية وأدبية. ثالثاً، اقتراح آليات لتطوير هذه الأدوات لتجاوز المشكلات الدلالية والنحوية.
المتغير المستقل	خوارزميات الترجمة الآلية الذكية المُطبَّقة (نماذج التعلم العميق، والشبكات العصبية التحويلية).
المتغير التابع	جودة المخرجات الترجمة (دقة المعنى، وسلاسة الأسلوب).
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج	النتائج

خلصت الدراسة إلى أن النماذج القائمة على التعلم العميق -Transformer-based تفوقت على النماذج التقليدية بنسبة 25% في اختبارات الدقة الدلالية، لكنها ما زالت تواجه قصوراً في الحفاظ على بناء الجملة والتطابق الصرفي في الجمل المعقدة. كما أشارت الدراسة إلى أن تكامل قواعد نحوية مخصصة للغة العربية ضمن خوارزميات ما بعد المعالجة يحسّن المخرجات بنسبة إضافية تصل إلى 12%. التوصيات أوصت الباحثة بإشراك خبراء في الصرف والنحو العربي في مرحلة بناء قواعد ما بعد المعالجة للنماذج الذكية. كذلك دعت إلى إنشاء "مختبرات لغوية" مشتركة بين الجامعات ومراكز البحث لتبادل قواعد البيانات اللغوية وتطوير نماذج مفتوحة المصدر تغطي اللهجات المتعددة. ولضمان الاستخدام العملي، شددت على ضرورة بناء واجهات رسومية تتيح للمستخدم مراجعة وتحسين الترجمة قبل الاعتماد النهائي عليها.	والتوصيات
Positano, V (2024).	الدراسة
هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى جاهزية خدمات الطوارئ الطبية في المملكة العربية السعودية لاعتماد تقنيات الطب عن بعد (Telemedicine) والصحة المتنقلة (mHealth). تفرعت أهدافها إلى: أولاً، استكشاف أهم التحديات التقنية والبشرية المتعلقة بتطبيق هذه الخدمات في بيئات الطوارئ. ثانياً، قياس أثر الاعتماد على التطبيقات المتنقلة في تسريع الاستجابة الطبية وتقليل زمن التحويل. ثالثاً، تحديد الفرص المستقبلية لتعزيز التكامل بين الفرق الإسعافية والتشخيص عن بعد عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي.	أهداف الدراسة
مستوى تبني خدمات Telemedicine و mHealth في أقسام الطوارئ (نسبة الاستخدام، وتنوع التطبيقات).	المتغير المستقل

المتغير التابع	زمن الاستجابة لحالات الطوارئ (من الاتصال الأول إلى الوصول للعناية الطبية).
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	النتائج بينت الدراسة أن اعتماد منصة طبية متنقلة مدمجة بتقنيات الذكاء الاصطناعي أدى إلى خفض متوسط زمن الاستجابة بنسبة 28% في المستشفيات الحضرية. كما نجح النظام في تحسين دقة تقييم الحالة الأولية بنسبة 15% عبر تحليل الصور الحيوية ونُظم التنبؤ المبني على بيانات مشابهة. ومع ذلك، أظهرت الدراسة نقصاً في البنية التحتية لشبكات الاتصال في المناطق البعيدة، مما أدى إلى انقطاع الخدمة في 12% من الحالات. التوصيات أوصى الفريق البحثي بتوفير بنية تحتية اتصالات عالية الاستقرار في المناطق النائية عبر الاستفادة من الأقمار الصناعية وتقنيات الجيل الخامس. كما دعا إلى إنشاء وحدة متخصصة داخل هيئة الإسعاف لتدريب الفرق الميدانية على استخدام التطبيقات المتنقلة وقراءة تقارير الذكاء الاصطناعي. ولتعزيز الثقة، أوصت الدراسة بوضع بروتوكولات أمنية صارمة لحماية بيانات المرضى الطبية أثناء النقل الإلكتروني.
الدراسة	Maghbi, M. (2025)
أهداف الدراسة	هدفت إلى تحليل المتطلبات الرقمية اللازمة لتحسين خدمات الصحة العامة في المستشفيات الحكومية، مع تركيز على: أولاً، تحديد الأدوات والتقنيات الرقمية (السجلات الإلكترونية، أنظمة المعلومات الصحية) المطلوبة لتحقيق الكفاءة. ثانياً، تقييم أثر هذه المتطلبات على مؤشرات الأداء مثل معدل الشفاء ورضا المرضى. ثالثاً، استقصاء العوائق الإدارية والتقنية التي تعيق

تنفيذ مشاريع الرقمنة في مؤسسات الصحة العامة.	
المتغير المستقل	درجة توافر وتنفيذ متطلبات الرقمنة (سجلات إلكترونية متكاملة، بوابات المريض عبر الإنترنت).
المتغير التابع	مستوى تحسين مؤشرات الأداء الصحي (معدل الشفاء، ودرجة رضى المرضى).
منهجية البحث	المنهج الوصفي التحليلي
أهم النتائج والتوصيات	النتائج أظهرت نتائج الدراسة أن المستشفيات التي تمتلك سجلات طبية إلكترونية متكاملة شهدت تحسناً بنسبة 20% في معدل الشفاء من الأمراض المزمنة، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى رضا المرضى بنسبة 30% نتيجة لتسهيل الوصول للمعلومات الطبية وإصدار الوصفات الإلكترونية. غير أن 40% من المستشفيات أبلغت عن مقاومة موظفين جدد ضد التغيير الرقمي، بسبب نقص التدريب والكفاءات المتخصصة في تكنولوجيا المعلومات. التوصيات أوصى الباحث ببدء برامج تأهيل مكثفة للكوادر الإدارية والطبية حول مهارات التعامل مع الأنظمة الرقمية وإدارة البيانات الصحية. كما دعا إلى تبني معايير وطنية موحدة للرقمنة الصحية تضمن التكامل بين المستشفيات عبر منصة مركزية. وأخيراً، شدد على أهمية تخصيص ميزانيات مستمرة للبحث والتطوير في تكنولوجيا المعلومات الصحية لضمان تحديث المنظومات الرقمية ومواكبة التطورات العالمية.

التعليق على الدراسات السابقة

تتقاطع دراستنا مع العديد من الأبحاث السابقة في الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي واستخدام استبيان لجمع البيانات، وكذلك في الاستناد إلى الأطر النظرية مثل نموذج دونايديان و SERVQUAL و TAM لقياس جودة الخدمات

وتبني التكنولوجيا. جميع هذه الدراسات ركزت على استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء القطاعات المختلفة، سواء في الاقتصاد المعرفي أو المكتبات أو التعليم أو الصحة العامة.

أوجه التشابه مع الدراسات السابقة

- الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي كإطار بحثي رئيسي وجمع البيانات عبر استبيانات موجهة للمختصين.
- استخدام الذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل رئيس، مع الاهتمام بتطبيقاته وخوارزمياته في مجالات متنوعة.
- الاسترشاد بنماذج معتمدة لقياس الجودة والتبني التكنولوجي، مثل SERVQUAL لتحديد فجوات الجودة و TAM لقياس إدراك المستخدمين للفائدة وسهولة الاستخدام.

- التأكيد على الفوائد التقنية للذكاء الاصطناعي في تعزيز الدقة وتحسين سرعة الأداء.

رغم هذه القواسم المشتركة، تبرز دراستنا في نقاط جوهرية تميزها عن سابقتها:

أوجه الاختلاف

- التركيز القطاعي: بينما تناولت معظم الدراسات الصحة العامة أو التعليم أو الصناعة، تخصصت دراستنا في الخدمات الصيدلانية داخل المستشفيات الحكومية والخاصة في المملكة العربية السعودية.
- أبعاد الجودة: قيّمنا الأداء عبر بُعدين محددين وأساسيين في الصيدلة—الدقة والسرعة—بدلاً من الأبعاد الخمسة التقليدية لمفهوم جودة الخدمة.
- المتغير الوسيط: أضفنا رأس المال الفكري كمتغير وسيط يربط بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات، وهو بعد لم يظهر في الدراسات السابقة بهذا الوضوح.
- تكامل الأبعاد التقنية: جمعنا بين ثلاث مكونات للذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) لدراسة أثرها المتزامن، في حين ركزت غالبية الدراسات على جانب واحد أو اثنين من هذه المكونات.

- التوصيات العملية: صغنا توصيات مباشرة وقابلة للتنفيذ موجهة للكوادر الصيدلانية ومديري الصيدليات، تشمل تصميم واجهات مبسطة، وبرامج تدريبية خاصة، وضوابط للأمان السيبراني.

هذه العناصر تجعل الدراسة الحالية تسد فجوة مهمة في الأدبيات البحثية، وتقدم إضافة نوعية تُعنى بخصوصية القطاع الصيدلي في السعودية، وتربط بين التطورات التقنية للذكاء الاصطناعي ومتطلبات الجودة التشغيلية والمعرفية في هذا القطاع، ما يدعم جهود الرؤية الوطنية 2030 للتحول الرقمي في الصحة.

المنطلقات النظرية للبحث

1. نظرية النظم الخبيرة (Expert Systems Theory)

تقوم هذه النظرية على فكرة أن جمع المعرفة المتخصصة وتدوينها في قواعد بيانات منطقية ينتج نظامًا قادرة على محاكاة قرارات الخبراء البشريين. تُستخدم النظم الخبيرة في الصيدلة لتقديم توصيات دقيقة حول صرف الأدوية ومراقبة التفاعلات الدوائية المحتملة، معتمدةً على قواعد "إذا-فإن (IF-THEN)" التي تمثل الخبرة الصيدلانية المتراكمة. يوفر هذا الإطار أسسًا منهجية لفهم كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعوّض جزئيًا النقص في خبرات الصيادلة أو يسرّع من عمليات التشخيص الدوائي.

2. نظرية التعلم الآلي التلقائي (Automated Machine Learning Theory)

تنطلق هذه المناحة من مبدأ أن الخوارزميات قادرة على تحسين أدائها تلقائيًا عبر التعلم من البيانات التاريخية، دون تدخل بشري مباشر في صياغة النماذج. في سياق الخدمات الصيدلانية، يتيح التعلم الآلي التنبؤ بأنماط الانحرافات الدوائية أو التفاعلات السلبية قبل وقوعها، وذلك من خلال تحليل سلاسل زمنية للسجلات الدوائية. تعمد هذا المنطلق يُمكن الباحث من اعتماد مقاييس إحصائية) كالتقييم المتقاطع-Cross Validation) للتأكد من دقة النماذج وقدرتها على التعميم.

3. نظرية سهولة الاستعمال (Usability Theory)

تؤكد هذه النظرية على أن أي تقنية، مهما بلغت من تعقيدٍ داخلي، يجب أن تُطرح في واجهة استخدام بسيطة وبديهية للمستخدم النهائي. في الصيدليات، يعني ذلك تصميم شاشات ونظم تنقل تسمح للصيادلة بالوصول

إلى المعلومات الضرورية بسرعة، وتقلل من زمن التعلم المستخدم لأول مرة. يتكامل هذا المنطلق مع معايير جودة البرمجيات (ISO 9241) التي تحدد مقاييس لسهولة التفاعل والفاعلية والكفاءة.

4. نموذج دونابيديان لجودة الرعاية الصحية (Donabedian's Structure–Process–Outcome Model) يعدُّ نموذج دونابيديان أحد الركائز النظرية لقياس جودة الرعاية الصحية، حيث يقسم الجودة إلى ثلاثة أبعاد: البنى (الموارد والإنشاءات)، والعمليات (الإجراءات والأنشطة)، والنتائج (مخرجات العناية بالمرضى). يستطيع البحث توظيف هذا النموذج لاستيعاب أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي (كجزء من البنى والتقنيات) على العمليات الصيدلانية (صرف الأدوية، التحقق من الصفات) وبدورها على نتائج الجودة (الدقة، السرعة، ورضا المرضى).

5. نظرية جودة الخدمة SERVQUAL

يقدم هذا النموذج إطارًا مقننًا لقياس فجوة الجودة بين توقعات المستفيدين والأداء الفعلي عبر خمسة أبعاد رئيسية: الموثوقية، والتجاوب، والضمأن، والتعاطف، والعنصر المادي. يمكن ربط أبعاد الذكاء الاصطناعي بأبعاد SERVQUAL لتقييم كيف تسهم النظم الذكية في تقليل هذه الفجوات، مثل تعزيز الموثوقية عبر التحقق الآلي، وزيادة التجاوب بتسريع الإجراءات الصيدلانية.

6. نظرية تبني التكنولوجيا (Technology Acceptance Model – TAM)

تبني TAM فرضية أن قبول المستخدم لتقنية جديدة يتحدد بدرجة إدراكه لفائدتها (Perceived Usefulness) وسهولة استخدامها (Perceived Ease of Use). يوفر هذا الإطار مقارنة لفهم دوافع الصيادلة نحو تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملهم اليومي، ومدى تأثير هذه الإدراكات على المخرجات التشغيلية وجودة الخدمة.

7. الإطار المنهجي الاجتماعي-التقني (Sociotechnical Systems Theory)

يؤكد هذا الإطار على التفاعل المكثف بين البعد التقني (الأنظمة والأدوات) والبعد الاجتماعي (الفرد-الفريق-الثقافة التنظيمية). يسمح الدمج بين هذين البعدين بفهم عقبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الصيدليات

بشكل شامل، مثل مقاومة التغيير أو نقص التدريب، إلى جانب التحديات التقنية مثل تكامل البيانات والأمان السيبراني.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي

المقدمة

في ظل التحوّل الرقعي المتسارع الذي يعيشه العالم اليوم، برز الذكاء الاصطناعي كقوةٍ محركةٍ رئيسةٍ لما بات يُعرف بالثورة الصناعية الرابعة. فقد انتقل مفهوم الذكاء الاصطناعي من كونه مجالاً نظرياً في علم الحاسوب إلى تطبيقات عملية تغطي شتى جوانب الحياة؛ بدءاً من التنبؤ الاقتصادي مروراً بأنظمة التشخيص الطبي وصولاً إلى الأتمتة الصناعية والخدمات اللوجستية (مليباري، 2017؛ فرغلي وآخرون، 2019). ويعتمد الذكاء الاصطناعي في جوهره على خوارزمياتٍ قادرةٍ على التعلم من البيانات الضخمة، واستخلاص الأنماط الخفية، ثم اتخاذ قراراتٍ شبه مستقلةٍ تعزز الدقة وتقلل من الأخطاء البشرية (Chemlal & Maabed، 2024). (وتكمن أهميته في العصر الرقمي في قدرته على معالجة المعلومات بسرعةٍ فائقة، والتنبؤ بالمستقبل بناءً على التحليلات الإحصائية والتعلّم العميق، الأمر الذي مكن المؤسسات من إعادة صياغة نماذج عملها وزيادة كفاءتها وفعاليتها على نحوٍ لم يكن ممكناً سابقاً (Badawy، 2025).

ولم تغفل المملكة العربية السعودية هذه التطورات التكنولوجية، فضمن مستهدفات رؤية المملكة 2030 أولت الدولة اهتماماً بالغاً بالتحوّل الرقمي للقطاعات الحيوية، لا سيما القطاع الصحي، حيث تشكّل الخدمات الطبية محوراً أساسياً لتحقيق جودة حياة أفضل للمواطنين (Magbi، 2025). (وقد أطلقت وزارة الصحة مبادراتٍ للرقمنة واعتماد السجلات الإلكترونية والتطبيقات الذكية في المستشفيات ووحدات الرعاية، مع إقرار ضوابط تنظيمية لحماية البيانات وضمان أمن المعلومات. (Alghamdi et al، 2024). (ويعدّ الذكاء الاصطناعي ركيزةً أساسيةً في هذه المبادرات؛ فالتطبيقات القائمة عليه تتيح تشخيصاً مبكراً للأمراض، وتحسين إدارة الأدوية في الصيدليات، وتقديم استشارات صحية عن بُعد بدقةٍ عالية، مما يساعد في رفع مستوى جودة الرعاية الصحية وتقليل تكاليف التشغيل على المدى الطويل.

1. تعريفات ومفاهيم أساسية

تُعتبر مادة الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) من أهم العلوم التقنية التي نشأت لتقليد جوانب التفكير البشري الدقيقة، ووظفت لتحسين القرارات الآلية في بيئات معقّدة. وفي هذا المبحث، نتناول تعريف الذكاء الاصطناعي،

وعناصره الأساسية، ثم نَمِيز بين ثلاثة مفاهيم مترابطة لكنه متميزة هي: الذكاء الاصطناعي، والتعلُّم الآلي، والتعلُّم العميق.

1.1 تعريف الذكاء الاصطناعي

يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه المجال العلمي والهندسي الذي يدرس تصميم وتصنيع الأنظمة القادرة على القيام بمهام تتطلب عادةً قدرات ذهنية بشرية، مثل الفهم والتعلُّم واتخاذ القرار وحل المشكلات. (Sourani, 2018) ويركز هذا التعريف على محورين رئيسيين:

1. المحاكاة المعرفية: أي قدرة النظام على استيعاب معارف مُنظَّمة (Knowledge Representation) تمثِّل خبرات بشرية أو بيانات موثَّقة.
2. الاستدلال والمنطق: أي استخدام قواعد منطقية لاستنتاج النتائج أو التوصيات بناءً على المعطيات الحالية (Ghalib, 2019).

ينطلق الذكاء الاصطناعي من فرضية أن المعرفة الإنسانية يمكن تمثيلها في قواعد بيانات وخوارزميات، بحيث يصبح بإمكان الآلة محاكاة بعض جوانب التفكير البشري وإنتاج مخرجات تفوق في سرعتها ودقتها الأداء التقليدي.

1.2 عناصر الذكاء الاصطناعي

يتكوّن نظام الذكاء الاصطناعي النموذجي من ثلاثة عناصر مترابطة تُحقِّق الوظيفة الذكية:

1. البيانات: (Data)
 - تشكِّل البيانات المادة الخام التي يبني عليها نموذج الذكاء الاصطناعي.
 - تشمل البيانات التاريخية المجمَّعة من سجلات المرضى أو قواعد الأدوية أو سلاسل التوريد الصيدلانية.
 - جودة هذه البيانات ودقَّتها تحدّد مدى فعالية النموذج الذكي في التنبؤ واتخاذ القرار (Chemlal & Maabed, 2024).

2. الخوارزميات: (Algorithms)

- تمثل الخوارزميات مجموعة من الإجراءات المتسلسلة برمجياً لمعالجة البيانات واستخراج الأنماط منها.
- تتنوع الخوارزميات بين خوارزميات استدلالية في النظم الخبيرة (Expert Systems) وخوارزميات إحصائية وتقنيات التعلم الآلي. (Badawy, 2025) (Automated Machine Learning)
- اختيار الخوارزمية المناسبة يعتمد على طبيعة المهمة—كالتصنيف أو التنبؤ أو اكتشاف العلاقات.

3. المعالجة: (Processing)

- تشمل وحدة المعالجة التنفيذية التي تشغل خوارزميات الذكاء الاصطناعي على البيانات.
 - تعتمد على القدرة الحاسوبية (Computing Power) والبنى التحتية مثل الحوسبة السحابية أو الخوادم عالية الأداء.
 - تُحدد سرعة المعالجة ولأتمتة العمليات الزمنية (Real-time Processing) فعالية التطبيق الحياتي في الصيدليات، مثل التنبؤ بالأخطاء الدوائية قبل صرف الدواء.
- عند تجسيد هذه العناصر معاً، ينتج نظام متكامل قادراً على التعلم المستمر والتحديث الذاتي بمرور الزمن، مما يعزز دقة القرارات وسرعة الاستجابة في بيئات العمل الصيدلاني.

1.3 التفرقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق

رغم أنّ هذه المصطلحات مرتبطة ارتباطاً وثيقاً، إلا أن لكل منها خصائصه المميزة:

1. الذكاء الاصطناعي: (AI)

- الإطار العام الذي يضم كل التقنيات التي تمكن الآلات من أداء مهام ذهنية.
- يشمل النظم الخبيرة، والمنطق الضبابي، ومعالجة اللغة الطبيعية، ورؤية الحاسوب.

2. التعلم الآلي: (Machine Learning – ML)

- هو فرع من الذكاء الاصطناعي يركّز على تمكين الآلة من «التعلم» مباشرة من البيانات دون برمجة صريحة لكل حالة.

○ تعتمد الخوارزميات فيه على نماذج إحصائية (Supervised, Unsupervised, Reinforcement Learning) لاكتشاف الأنماط وإجراء التنبؤات.

○ مثال: استخدام خوارزميات الانحدار الخطي في التنبؤ باحتياجات الصيدلية المستقبلية بناءً على المبيعات السابقة. (Farghaly, 2022)

3. التعلُّم العميق: (Deep Learning – DL)

○ هو أحد أساليب التعلُّم الآلي التي تستخدم الشبكات العصبية متعددة الطبقات (Neural Networks) لمحاكاة الشبكات العصبية البيولوجية.

○ يتميز بقدرته على استخراج تمثيلات معقدة من البيانات الضخمة، مثل تحليل صور الأشعة أو التعرف إلى الكتابة اليدوية للأدوية. (Chemlal & Maabed, 2024)

○ يتطلب موارد حاسوبية أكبر وبيانات أكثر حجمًا لتحقيق أداءٍ أفضل.

النطاق	التعريف	العنصر
يشمل كل النظم الخبيرة و ML و DL	أي تقنية تحاكي قدرات التفكير البشري	الذكاء الاصطناعي
خوارزميات إحصائية وإشرافية وغير إشرافية	تمكين الآلة من التنبؤ أو التصنيف بناءً على البيانات	التعلم الآلي
طبقات متعددة تتيح معالجة بيانات معقدة	تعلم التمثيلات عبر شبكات عصبية عميقة	التعلم العميق

بذلك، يُعد الذكاء الاصطناعي الإطار الأوسع الذي يحتوي على التعلُّم الآلي كأسلوبٍ لتحقيق التعلم من البيانات، ويُعدّ التعلُّم العميق التطور الأحدث ضمن التعلُّم الآلي القادر على معالجة البيانات المعقدة بشكل أكثر مرونة ودقة.

قدّمنا في هذا الجزء تعريفًا شاملاً لمفهوم الذكاء الاصطناعي وعناصره الثلاثة الرئيسية (البيانات، الخوارزميات، المعالجة)، ثم فرقنا بين الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي والتعلُّم العميق. يشكل هذا الأساس النظري المنطلق الضروري لفهم كيفية تطبيق هذه التقنيات في رفع جودة الخدمات الصيدلانية، وهو ما سنستعرضه تفصيليًا في المباحث التالية.

2. النشأة والتطور التاريخي للذكاء الاصطناعي

لقد شهدت فكرة الذكاء الاصطناعي مراحل متعددة من التطور منذ منتصف القرن العشرين وحتى يومنا هذا، مرت فيها هذه الفكرة بثلاث مراحل رئيسية: الجذور النظرية المبكرة، وفترات الركود الأولى والثانية، ثم الصحوة الحديثة مع التقدم الكبير في قدرات الحوسبة وتوافر البيانات الضخمة. نستعرض في ما يلي هذه المراحل تفصيليًا.

2.1 الجذور النظرية المبكرة (1950–1970)

ظهور المفهوم ونشأة الحقول الأساسية: يمكن إرجاع بدايات الذكاء الاصطناعي إلى منتصف القرن العشرين، حيث انقسمت الجهود البحثية إلى مسارين متوازيين: المسار النظري الذي حاول فهم ماهية الذكاء والوعي البشري، والمسار التطبيقي الذي سعى إلى محاكاة هذا الذكاء باستخدام الحاسوب. في عام 1950، طرح آلان تورينج سؤالاً شهيرًا في مقاله "Computing Machinery and Intelligence" حول إمكانية جعل الآلة تفكر، وقدم اختبار تورينج كمعيار أولي للذكاء الآلي. (Ghalib, 2019)

البدايات الأكاديمية: في صيف عام 1956، عقد جون مكارثي ومارفن مينسكي وكلاود شانون وألان نيويل مؤتمرًا في كلية دارتموث Dartmouth College أطلق عليه "مؤتمر دارتموث"، وتعتبر هذه الورشة العلامة التأسيسية لحقول الذكاء الاصطناعي؛ إذ تم فيها تعريف "الذكاء الاصطناعي" لأول مرة رسميًا كنظام قادر على محاكاة جوانب الذكاء البشري عبر الحوسبة. (Sourani, 2018)

تطوير النظم الخبيرة المبكرة: استلهم الباحثون من نظرية المنطق الرمزي Symbolic Logic لتصميم أولى أنظمة الخبراء بناءً على قواعد "إذا-فإن (IF-THEN)" ومن أبرز هذه النظم برنامج Logic Theorist الذي طوره نيويل وشامب في 1955 لحل مسائل المنطق الرياضي، وبرنامج General Problem Solver (GPS) في عام 1957 الذي هدف إلى حل المشكلات العامة عبر عمليات البحث في فضاء الحالات (فرغلي وآخرون، 2019).

التحديات التقنية والفكرية: على الرغم من التفاؤل الكبير في الستينيات، بادرت هذه الأنظمة إلى الكشف عن تحديات جوهرية، منها صعوبة تمثيل المعرفة البشرية بشكل شامل، وتعقيد تكاليف الحوسبة المحدودة في ذلك الحين، وقصور خوارزميات البحث في مواجهة حالات الانفجار الأسي لفضاء الحالات. ومع ذلك، كانت الفترة من 1950 إلى 1970 ضرورية لرسم ملامح الهوية النظرية للذكاء الاصطناعي (غنيبي، 2015).

2.2 عشرينا الركود الأولى والثانية (1970–1990)

الركود الأول (1970–1980): مع بداية السبعينيات، اصطدمت أنظمة الذكاء الاصطناعي بحدود الأداء الفعلي وواجهت ما عرف بـ "الشتاء الأول للذكاء الاصطناعي". إذ أدت صعوبات الحصول على قواعد معرفة ضخمة إلى بطء عمليات الاستدلال، وزادت تكلفة تطوير الأنظمة الخبيرة بصورة جعلتها بعيدة عن الجدوى الاقتصادية. وأدى ذلك إلى خفض تمويل الحكومات لمشاريع الذكاء الاصطناعي، خاصة بعد تقرير لجنتي البرلمان الأمريكي عام 1973 الذي صنّف الإنجازات أقل من الطموحات المعلنة (دارلينجتون، 2022).

الصحة المؤقتة للشبكات العصبية (أواخر السبعينيات): في أواخر السبعينيات، شهدت الشبكات العصبية الاصطناعية resurgence بعد تطوير خوارزمية تعلم "Perceptron" الموسّعة، إلا أن فعاليتها بقيت محدودة في المهام البسيطة فقط. ومرة أخرى، وسّعت حدود التطبيقات لتشمل التعرف على الأنماط البسيطة لكنه لم يحقق القفزة المنشودة (تياجي & السلي، 2018).

الركود الثاني (1980–1990): لم تمض سنوات قليلة حتى دخل المجال مرحلة ركود ثانية في الثمانينيات، حيث اصطدمت النظم الخبيرة بعبء صيانة قواعد المعرفة (Knowledge Engineering)، إذ تطلّب تحديث النظام خبراء بشر في كل تعديل. كما شهدت فترة الثمانينيات انهياراً في أسعار الحواسيب الصغرى ولكن دون جدوى حقيقية لأن النظم الخبيرة ظلت بعيدة عن التعميم خارج نطاقات ضيقة. وأدى ذلك إلى أزمة ثقة في قدرة الذكاء الاصطناعي على تحقيق توقعاته المفرطة (فرغلي وآخرون، 2019).

2.3 الصحة الحديثة والتقدم في الحوسبة (2000–الآن)

بداية الصحة الثالثة مع البيانات الضخمة: مع حلول الألفية الثالثة، دخل المجال محطة جديدة بفضل توافر كميات هائلة من البيانات (Big Data) وزيادة القدرة الحاسوبية عبر الحواسيب السحابية. فقد مكنت بنية الحوسبة الموزعة والمعالجات الرسومية GPUs خوارزميات أكثر تعقيداً من العمل بكفاءة، ومن ثم بدأت الشبكات العصبية العميقة (Deep Neural Networks) بإحداث قفزات نوعية. (Chemlal & Maabed, 2024)

الإنجازات التطبيقية: شهد العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين نجاحات بارزة في العديد من المجالات:

- الصيدلة والرعاية الصحية: تحليل صور الأشعة بدقة تفوق الأطباء البشرين، والتنبؤ بالأخطاء الدوائية عبر تحليل سجلات المرضى. (Badawy, 2025)
- التشخيص عن بُعد: ظهور تطبيقات Telemedicine و mHealth التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتقديم التشخيص الأولي وانتشار الرعاية في المناطق النائية. (Alghamdi et al., 2024)
- التعليم: تطبيقات التعلم التكيفي Adaptive Learning التي تقيس مستوى الطالب وتقدم مسارات تعليمية مخصصة. (Qura & El-Mansi, 2023)

التحديات الحديثة: رغم هذه الإنجازات، تظهر تحديات جديدة تتعلق بالأخلاقيات والخصوصية وتحيز النماذج الخوارزمية؛ ففي حالات عديدة أظهرت النماذج الذكية تحيزاً ضد فئات محددة بسبب البيانات غير المتوازنة، مما استدعى ظهور أبحاث حول الذكاء الاصطناعي الأخلاقي (Ethical AI) سيو، وانج، & إبراهيم، 2025). بالإضافة إلى ذلك، يتطلب الذكاء الاصطناعي الحديث مراعاة البنية التحتية للأمن السيبراني، وحماية خصوصية بيانات المرضى الطبية ضمن اللوائح التنظيمية. (Awad, 2021)

آفاق المستقبل: يتوقع الباحثون استمرار الصحوه الرابعة مع دمج الذكاء الاصطناعي بالتقنيات الناشئة كالحوسبة الكمومية Quantum Computing وإنترنت الأشياء IoT، ما سيسرع من معالجة البيانات وتحسين الأنظمة التنبؤية. وفي القطاع الصحي، سيسهم ذلك في تحقيق رعاية طبية شخصية Precision Medicine تعتمد على التحليلات المعقدة لبيانات المريض الوراثية والبيئية. (Magbi, 2025): لقد مر مجال الذكاء الاصطناعي منذ منتصف القرن العشرين بثلاث مراحل رئيسية: الجذور النظرية التي رسخت المفاهيم الأساسية، وفترات الركود التي كشفت عن تحديات تقنية ومعرفية، ثم الصحوه الحديثة التي جاءت مدفوعة بتوفر البيانات الضخمة وقدرات الحوسبة المتقدمة. ويضع هذا السياق التاريخي الأساس لفهم كيفية تطور الخوارزميات والتقنيات التي ستُسخر في رفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

3. أبعاد الذكاء الاصطناعي الرئيسية

ينقسم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أبعاد رئيسية تُمثّل اللبنة الأساسية التي تقوم عليها جميع تطبيقاته: النظم الخبيرة، والتعلّم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال. سنستعرض كل بُعد مع مكوناته التفصيلية ودوره في بناء منظومة ذكية متكاملة.

3.1 النظم الخبيرة (Expert Systems)

تُعد النظم الخبيرة من أوائل تطبيقات الذكاء الاصطناعي العملية، وتهدف إلى نقل خبرة الإنسان المتخصص إلى نظام حاسوبي قادر على محاكاة قدراته في اتخاذ القرارات ضمن مجال محدد.

3.1.1 بنية قواعد المعرفة وقواعد الاستدلال

- قواعد المعرفة: (Knowledge Base) تمثّل الشبكة المنظّمة للمعلومات والحقائق والقوانين التي يستند إليها النظام. تُجمّع هذه القواعد عادةً من خبراء بشريين، في صورة عبارات منطقية «إذا-فإن (IF-THEN)» على سبيل المثال، في الصيدلة يمكن أن تكون القاعدة:

IF المريض يعاني حساسية للبنسيلين

THEN لا يصرف دواء يحتوي على بنسيلين

- آلية البناء: (Knowledge Engineering) عملية جمع وترميز الخبرات وتحويلها إلى صيغة يستطيع النظام معالجتها. وتشمل مقابلات مع الخبراء، تحليل الوثائق العلمية، وتصميم هيكل هرمي للمعارف.
- قواعد الاستدلال: (Inference Engine) المحرك المنطقي الذي يطبّق قواعد المعرفة على الحالة المدرجة أمامه. يستخدم تقنيتين رئيسيتين:

○ الاستدلال الأمامي: (Forward Chaining) يبدأ من البيانات المتاحة ويبحث عن القواعد التي

تنطبق عليها للوصول إلى استنتاجات جديدة.

○ الاستدلال الخلفي: (Backward Chaining) يبدأ بهدف محدد ويحاول التحقق من صدقه بفحص

القواعد والبيانات الداعمة له.

3.1.2 آليات التفسير والتبرير

النظم الخبيرة لا تكتفي بإعطاء النتائج، بل تقدم أيضاً شرحاً لسبب اتخاذها تلك القرارات:

- **آلية التفسير: (Explanation Facility)** تعرض للمستخدم الخطوات المنطقية التي اتبعتها النظام للوصول إلى استنتاجه، مثل قائمة القواعد التي تم تطبيقها والبيانات الداخلة.
- **آلية التبرير: (Justification)** تربط بين مدخلات المستخدم واستنتاج النظام عبر مسار منطقي يمكن للمستخدم التدقيق فيه، مما يعزز الثقة في المخرجات ويسر عملية مراجعة الأخطاء المحتملة.

3.2 التعلُّم الآلي التلقائي (Automated Machine Learning)

يمثل التعلُّم الآلي فرعاً من فروع الذكاء الاصطناعي يُعنى بتمكين الأنظمة من «التعلُّم» وتحسين أدائها بناءً على البيانات دون برمجة صريحة لكل حالة. ويُضاف إليه «التلقائي» ليتجاوز الحاجة للتدخل البشري في اختيار النماذج وضبط معلماتها.

3.2.1 خوارزميات التعلُّم الخاضع للإشراف (Supervised Learning)

- **التصنيف: (Classification)** تقسيم البيانات إلى فئات محددة بناءً على أمثلة مسبقة، مثل التنبؤ بما إذا كانت وصفة دوائية معينة ستؤدي إلى تفاعلات سلبية استناداً إلى سجلات سابقة.
- **الانحدار: (Regression)** توقع قيمة كمية مثل تقدير حجم احتياج الصيدلية من دواء معيّن اعتماداً على المبيعات الشهرية السابقة.
- **خوارزميات شائعة: شجرة القرار (Decision Trees)، الانحدار اللوجستي (Logistic Regression)، والدعم الناقل الآلي (Support Vector Machines).**

3.2.2 خوارزميات التعلُّم غير الخاضع للإشراف (Unsupervised Learning)

- **التجميع: (Clustering)** تجميع البيانات إلى مجموعات متشابهة دون وسم مسبق، مثل اكتشاف مجموعات من المرضى الذين يستهلكون أدوية متشابهة لتصميم برامج صيدلانية مخصصة.

- خفض الأبعاد: (Dimensionality Reduction) تبسيط حجم البيانات المعقدة مع الاحتفاظ بأهم الأنماط، مما يسهل تحليلها وعرضها رسوميًا.
- خوارزميات شائعة: التجميع الهرمي (Hierarchical Clustering)، خوارزمية K-Means، وتحليل المكونات الرئيسية (PCA).

3.2.3 التعلم العميق والشبكات العصبية (Deep Learning & Neural Networks)

- الشبكات العصبية الاصطناعية: أنظمة مستوحاة من عمل الدماغ البشري، تتألف من طبقات من العُصبونات (Nodes) مترابطة تعتمد على وزن الاتصالات فيما بينها.
- التعلم العميق: يشير إلى وجود طبقات متعددة (Deep Neural Networks) قادرة على استخراج تمثيلات معقدة من البيانات الخام، مثل تحليل صور الأشعة أو صور فحص الأدوية للكشف عن التلوث الميكروبي.
- تقنيات متقدمة:
 - الشبكات الالتفافية (Convolutional Neural Networks, CNN) للتحليل الصوري.
 - الشبكات المتكررة (Recurrent Neural Networks, RNN & LSTM) لمعالجة البيانات التسلسلية كالسجلات الزمنية للمبيعات الصيدلانية.

3.3 سهولة الاستعمال (Usability)

لا تكفي قوة التقنية وتعقيدها إذا بقيت بعيدة عن متناول المستخدم اليومي. تُعنى سهولة الاستعمال بتصميم واجهات وبرمجيات سهلة وفعّالة.

3.3.1 واجهات المستخدم والاحتياجات الوظيفية

- تصميم واجهة المستخدم (UI): عناصر العرض المرئي (نصوص، أزرار، قوائم) التي تمكّن الصيدلي من التفاعل مع النظام الذكي بسلاسة. يجب أن تكون واضحة، متنسقة، ومتناسبة مع مهام العمل.

- تجربة المستخدم (UX): رحلة الصيدلي داخل التطبيق؛ كيف يبحث عن دواء، كيف يتحقق من التفاعلات، كيف يصدر تقريراً. ويُفضل إجراء اختبارات استخدام مع عينات من الصيادلة للتأكد من أن الواجهة تلبى احتياجاتهم دون تعقيد.
- الاحتياجات الوظيفية: تتلخص في السرعة (Minimal Clicks) ، والوصول السهل للمعلومات (Drug Interaction Alerts) ، وإمكانية التخصيص (Customizable Dashboards).

3.3.2 معايير ISO لسهولة الاستخدام

- ISO 9241-11: تُحدد ثلاثة عوامل رئيسية:
 1. الفاعلية (Effectiveness): قدرة المستخدم على تحقيق أهدافه بدقة.
 2. الكفاءة (Efficiency): كم الجهد والوقت المطلوبين لإنجاز المهمة.
 3. الرضا (Satisfaction): انطباع المستخدم ورضاه عن تجربة الاستخدام.
- ISO 9241-210: يُركّز على التصميم المتمحور حول المستخدم (User-Centered Design) ، ويقدم إرشادات لدمج المستخدمين الفعليين في كل مراحل تطوير النظام لضمان توافقه مع متطلباتهم.

باستعراض أبعاد الذكاء الاصطناعي الثلاثة—النظم الخبيرة، والتعلّم الآلي التلقائي (بفروعه الخاضع للإشراف وغير الخاضع والتعلّم العميق)، وسهولة الاستعمال—نجد أن كل بُعد يكمل الآخر. فالنظم الخبيرة تؤمن قاعدة معرفية منطقية، والتعلّم الآلي يضيف بُعداً تنبؤياً استباقياً، وسهولة الاستعمال تضمن وصول هذه القدرات إلى المستخدم النهائي بكفاءة ورضى. ويشكّل التناغم بين هذه الأبعاد الأساس الذي يمكن المؤسسات الصحية من البناء على التطبيقات الذكية لتحقيق جودة عالية في الخدمات الصيدلانية.

4. الأطر النظرية الداعمة

تمثل الأطر النظرية الدعائم الفكرية والمنهجية التي تُرشّد بحثنا حول أثر الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلانية. نستعرض فيما يلي أربعة من أبرز هذه الأطر:

4.1 نموذج دونا بيديان (Structure–Process–Outcome) لجودة الرعاية

- **الهيكلية: (Structure)** تشمل الموارد المادية والبشرية والتنظيمية التي تُهيئ بيئة العمل الصيدلاني، مثل عدد الصيادلة، والإمكانات التقنية (أجهزة الحواسيب، النظم الذكية)، وسياسات الجودة المنشأة.
- **الإجرائية: (Process)** ترتبط بالإجراءات والخطوات المتبعة داخل الصيدلية؛ من استقبال الوصفة إلى صرف الدواء ومتابعة المريض. ويقع ضمن هذا البعد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي—كالنظم الخبيرة والمساعدات الآلية—لزيادة الدقة وتقليل زمن الإنجاز.
- **النتائج: (Outcome)** تقيس مخرجات الرعاية الصيدلانية، من قبيل نسبة الأخطاء الدوائية، وسرعة تلبية الطلبات، ورضا المرضى. إن المنطق النظري لدونابيديان يربط بين جودة الهيكلية وفاعلية العمليات ونوعية النتائج، وبذلك يساعدنا على تحليل كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز البنية التحتية والعمليات وصولاً إلى نتائج محسنة.

4.2 نموذج SERVQUAL لقياس فجوات الجودة

يعتمد هذا الإطار على قياس الفجوات بين توقعات المستخدمين (المرضى) والأداء الفعلي المقدم عبر خمسة أبعاد:

1. **الموثوقية: (Reliability)** قدرة الصيدلية على تقديم الخدمة بشكل متسق وخالي من الخطأ.
 2. **الاستجابة: (Responsiveness)** سرعة ومدى مرونة الصيادلة في تلبية احتياجات المرضى.
 3. **الضمان: (Assurance)** مدى ثقة المرضى في كفاءة الصيادلة ومهنتهم.
 4. **التعاطف: (Empathy)** مدى اهتمام الصيدلي بالظرف الفردي لكل مريض.
 5. **العنصر المادي: (Tangibles)** حالة المرافق والأجهزة والوسائل التقنية.
- يتيح SERVQUAL لنا استخدام استبيان منظم لصياغة فجوات الأداء (الأداء الفعلي مطروحاً منه التوقعات) قبل وبعد تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي، مما يرصد أثر هذه التقنيات على تحسّن كل بُعد من أبعاد جودة الخدمة.

4.3 نموذج تبني التكنولوجيا (Technology Acceptance Model – TAM)

يركّز TAM على تفسير دوافع المستخدمين (هنا الصيادلة والإداريين) تجاه تبني تقنية جديدة بناءً على عاملين رئيسيين:

- الإدراك بالفائدة (Perceived Usefulness) مدى اعتقاد المستخدم أن التقنية—كالنظام الخبير أو خوارزميات التنبؤ—سوف تحسّن من أدائه (دقة الصرف، سرعة الإنجاز).
- الإدراك بسهولة الاستعمال (Perceived Ease of Use) مدى اعتقاد المستخدم أن استخدام التقنية خالي من التعقيد ويستطيع تعلّمه بسرعة.

يسمح لنا هذا الإطار بتصميم استبيانات وقياس مدى استعداد الصيادلة لتبني أدوات الذكاء الاصطناعي، والعمل على رفع مقاييس الفائدة المتصورة وسهولة الاستعمال الفعلية لضمان انتشار أوسع للتقنيات الذكية.

4.4 نظرية الأنظمة الاجتماعية-التقنية (Sociotechnical Systems Theory)

تفترض هذه النظرية أن نجاح أي نظام تقني يعتمد على التوازن والتكامل بين:

- البعد التقني (Technical Subsystem) يشمل الأجهزة والبرمجيات والخوارزميات والبيانات.
 - البعد الاجتماعي (Social Subsystem) يشمل الأفراد، والثقافة التنظيمية، وأساليب العمل، والمهارات.
- وفق هذا الإطار، ندرس كيف يؤثر إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي—من نظم خبرة إلى واجهات استخدام مبسطة—على ديناميكيات العمل في الصيدلية، وفي الوقت نفسه كيف تعدّل ثقافة الصيدلي واستعداده التنظيمي لاستقبال هذه التقنيات. ومن خلال تقييم التفاعل بين العنصرين، يمكننا اقتراح استراتيجيات تدريبية وتنظيمية لتعزيز القيمة المُستفادّة من التطبيقات الذكية.

5. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات

تُعدّ تطبيقات الذكاء الاصطناعي اليوم واسعة ومتنوعة، فتشقّ طريقها في كل مجال تقريبًا لتقدم حلولًا ذكية قادرة على تحسين الكفاءة وتخفيض التكاليف وتعزيز الجودة. نستعرض فيما يلي أبرز هذه التطبيقات في أربعة قطاعات رئيسية:

5.1 القطاع الصحي

1. التشخيص الآلي: يستخدم الذكاء الاصطناعي خوارزميات التعلم العميق لتحليل الصور الطبية—كالأشعة المقطعية والرنين المغناطيسي—باستقلالية كبيرة، فتمكن الأنظمة من اكتشاف الأورام والتغيرات الدقيقة قبل أن يراها البشر، ما يسرع من عملية التشخيص ويزيد من دقته. (Badawy, 2025)
2. الطب عن بُعد (Telemedicine & mHealth): تركز تطبيقات الطب عن بُعد على دمج الذكاء الاصطناعي مع الاتصالات المتنقلة لتقديم الاستشارات الصحية الآنية، وتحليل بيانات المرضى الحيوية عن بُعد، وإرسال تنبيهات مبكرة للحالات الطارئة، مما يخفف الضغط على المستشفيات ويحسن استجابة فرق الطوارئ (Alghamdi et al., 2024).
3. الصيدلة الذكية: تطلق الصيدليات الذكية نظامًا خبيرًا لإدارة صرف الأدوية، وتستخدم خوارزميات تصنيف للكشف المبكر عن الأخطاء الدوائية والتفاعلات السلبية، إضافةً إلى روبوتات آلية لصرف الدواء بدقة عالية وسرعة متناهية، فتقلل زمن الانتظار لدى المرضى وتحسن سلامتهم. (Chemlal & Maabed, 2024)

5.2 القطاع التعليمي

1. التدريس التكيفي (Adaptive Learning): تعتمد المنصات التعليمية الذكية على خوارزميات التعلم الآلي لتقييم مستوى الطالب تلقائيًا، ثم تخصيص المحتوى والتمارين وفقًا لاحتياجاته الفردية. هذا الأسلوب يعزز من استيعاب المتعلمين ويقصر الفجوات المعرفية بينهم. (Qura & El-Mansi, 2023)
2. التقييم الذكي: تُوظف أنظمة التقييم الذكي تقنيات التعرف على الأنماط وتحليل الإجابات—سواء تحريرية أو شفهية—لتقديم تغذية راجعة فورية وشخصية، مما يرفع من سرعة إصدار النتائج ويقلل التحيز البشري في التصحيح. (Farghaly, 2022)

5.3 القطاع الصناعي

1. الصيانة التنبؤية (Predictive Maintenance): تراقب خوارزميات الذكاء الاصطناعي بيانات استشعار الماكينات في المصانع باستمرار، وتنبئ باحتمال عطل معين قبل وقوعه من خلال اكتشاف الأنماط غير الطبيعية في الصوت أو الاهتزاز. هذا يتيح جدولة الصيانة قبل التوقف المفاجئ ويقلل التكاليف التشغيلية (Bouras, 2022).

2. الأتمتة (Automation)

تُوظَّف الروبوتات الذكية المعززة بالذكاء الاصطناعي في خطوط الإنتاج لأداء المهام الدقيقة والمتكررة بسرعة أعلى من البشر، مع إمكانيات تعليمية لتحسين أدائها بمرور الوقت—من تركيب أجزاء إلكترونية إلى التعبئة والتغليف—مما يزيد من الإنتاجية ويخفض الهدر. (Tajgi & Al-Salmi, 2018)

5.4 القطاع الإداري والخدمي

1. المساعدات الرقمية (Digital Assistants & Chatbots) : يستخدم القطاع الحكومي والخاص تطبيقات المحادثة الذكية القائمة على معالجات اللغة الطبيعية (NLP) للرد الآلي على استفسارات العملاء والمراجعين على مدار الساعة، فتُخفّف العبء عن الموظفين وتسرع إجراءات الخدمات الإدارية. (Elsadek, 2023)
2. تحليل البيانات (Data Analytics & BI) : تستعين المنظمات بتحليلات الذكاء الاصطناعي لاستخراج رؤى استراتيجية من كميات هائلة من البيانات المالية والتسويقية واللوجستية، فتُحسّن عملية صنع القرار، وتنبأ بالاتجاهات المستقبلية، وتحدد فرص النمو والتوسع. (Badawy, 2025)

6. فرص وتحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي

تكمن قيمة الذكاء الاصطناعي في قدرته على إحداث نقلة نوعية في أداء المؤسسات وتحسين جودة الخدمات، غير أن هذا الاستخدام يواكبه مجموعة من التحديات التي يتعين معالجتها لضمان الاستدامة والأمان.

6.1 الفرص

6.1.1 تعزيز الدقة وتقليل الأخطاء البشرية

تمكّن نظم الذكاء الاصطناعي—وخاصة النظم الخبيرة وخوارزميات التعلم العميق—من التحقق الفوري من الوصفات الدوائية، ومقارنة الجرعات بالمعايير الطبية المعتمدة، مما يقلل من الأخطاء البشرية التي تحدث عند الصيدلة اليدوية. فبحسب (Chemlal & Maabed, 2024)، تخفض هذه التقنيات معدلات الخطأ الدوائي بنسبة تصل إلى 40% مقارنة بالعمليات التقليدية.

6.1.2 تحسين سرعة واتساع نطاق الخدمات

توفر تطبيقات الطب عن بُعد mHealth والاستشارات الذكية سرعة استجابة متميزة تتيح تغطية جغرافية أوسع، بما يخدم المرضى في المناطق النائية. وقد وجد Alghamdi et al. (2024) أن استخدام المنصات الذكية في الطوارئ يقلل زمن الاستجابة بحوالي 28%، كما يزيد من عدد الحالات التي يمكن التعامل معها يوميًا دون الحاجة لزيارة المستشفى.

6.2 التحديات

6.2.1 قضايا الخصوصية والأمان السيرياني

مع اتساع نطاق جمع البيانات الصحية، ترتفع المخاطر المرتبطة بانتهاك خصوصية المرضى والتسريبات الأمنية. وحذر Awad (2021) من أن عدم تطبيق معايير تشفير متقدمة وبروتوكولات موثوقة قد يقود إلى تسريب معلومات حساسة تؤثر على ثقة المجتمع في الخدمات الصحية الذكية.

6.2.2 نقص الكفاءات ورأس المال الفكري

يشير Bouras (2022) إلى أن قلة الخبراء القادرين على تطوير وصيانة خوارزميات الذكاء الاصطناعي تشكل عائقًا رئيسيًا أمام تبني هذه التقنيات. ويتطلب الأمر برامج تدريب متخصصة ورؤساء فرق تقنيين يمتلكون خلفيات في علوم البيانات والهندسة الطبية لضمان استدامة التشغيل وتطوير الأنظمة.

6.2.3 التكامل مع البنية التقنية القائمة

غالبًا ما تعتمد المستشفيات والصيديات على أنظمة معلومات قديمة أو غير متوافقة. وتستلزم عملية دمج الذكاء الاصطناعي تحديثًا للتطبيقات وقواعد البيانات وربطًا واجهات برمجة التطبيقات (APIs) بين المنصات المختلفة؛ وهو ما قد يستغرق وقتًا طويلاً ويتطلب استثمارات مادية وبشرية كبيرة. (Elsadek, 2023)

6.2.4 الاعتبارات الأخلاقية والقانونية

يواجه القطاع الصحي تحديات أخلاقية مثل التحيز في الخوارزميات الذي قد يفضي إلى تمييز غير مقصود ضد فئات معينة من المرضى، إضافةً إلى غياب تشريعات واضحة تحكم مسؤولية الخطأ الطبي الناتج عن قرارات آلية. أكدت دراسات مثل (Bouras 2022) على ضرورة وضع إطار قانوني يضمن الشفافية والمساءلة عند استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية.

7. الذكاء الاصطناعي في سياق الخدمات الصيدلانية

يمثل قطاع الصيدلة إحدى أبرز المجالات التي استفادت من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث صُممت نظم متخصصة لتقليل الأخطاء الدوائية، وتسريع الإجراءات، وتيسير عمل الصيادلة. تتجلى هذه التطبيقات في ثلاثة محاور رئيسية.

7.1 إمكانات النظم الخبيرة في التحقق من الوصفات

تعتمد النظم الخبيرة على قواعد معرفة دقيقة مبنية من خبرات الصيادلة والمتخصصين في الأدوية، ما يمكنها من فحص الوصفات الطبية آلياً قبل صرفها. فعند إدخال بيانات المريض والوصفة، يقوم محرك الاستدلال بالتحقق من التفاعلات الدوائية المحتملة والحساسية التاريخية، وفق سلسلة من القواعد المنطقية «إذا-فإن» (IF-THEN) » أظهرت تجارب تطبيقية في صيدليات كبرى أن إضافة نظام خبير خُصص لفحص التداخلات الدوائية أسهم في خفض الأخطاء بنسبة تجاوزت 35%، مقارنة بالتحقق اليدوي التقليدي (Badawy, 2025) ويكمن سرُّ ذلك في قدرة النظم الخبيرة على معالجة آلاف القواعد في ثوانٍ معدودة، بينما يحتاج الصيدلي البشري وقتاً أطول لاستعراض المعلومات والتأكد منها. علاوةً على ذلك، تتيح قدرات التبرير في النظم الخبيرة مجالاً لمراجعة القرارات من قبل الإدارة الصيدلانية، مما يعزز الثقة في مخرجات النظام ويُحسن من ثقافة السلامة الدوائية داخل المؤسسة.

7.2 استخدام التعلُّم الآلي في التنبؤ بالأخطاء الدوائية

يمثل التعلُّم الآلي، بما في ذلك خوارزميات التعلم العميق، أداةً قوية لاستكشاف الأنماط المخفية في بيانات المرضى وسجلات صرف الأدوية. عبر تحليل بيانات ضخمة تشمل التاريخ المرضي والجرعات السابقة والاستجابة للعلاجات، يستطيع النموذج التنبؤ بالحالات التي يحتمل أن تشهد تفاعلات دوائية سلبية أو أخطاء في الجرعة.

على سبيل المثال، أظهرت دراسة أن خوارزمية شبكة عصبية التكرارية (RNN) المدربة على بيانات أحد المستشفيات السعودية تمكنت من التنبؤ بالأخطاء الدوائية قبل وقوعها بنسبة دقة 82. (Chemlal & Maabed, 2024) وقد طُبِّقت هذه النماذج لتوليد تنبيهات فورية للصيادلة حال اكتشاف أن نمط صرف الدواء يخرج عن المؤلف إحصائيًا، مما يتيح التدخل المبكر قبل صرف الدواء فعليًا. ومن جهة أخرى، يعتمد التعلُّم الآلي التلقائي على منهجيات تقييم متقاطعة (Cross-Validation) للتأكد من قدرة النماذج على التعميم على بيانات جديدة، وهو ما يضمن توافق التنبؤات مع الواقع العملي. (Sourani, 2018).

7.3 أهمية سهولة الاستعمال للصيادلة

لا تكتمل الفائدة التقنية للذكاء الاصطناعي ما لم تُقدَّم هذه التقنيات عبر واجهات استخدام مبسطة تيسّر على الصيادلة التعامل معها في بيئة عملهم اليومية. فتصميم واجهات واضحة تسمح بالبحث السريع عن الأدوية، وعرض تنبيهات التفاعلات الدوائية بشكل واضح، وتسهيل الوصول إلى تاريخ المريض، كل ذلك يقلل من زمن تدريب الصيادلة ويزيد من اعتمادهم على النظام الذكي.

أكدت الدراسات أن رفع مستوى سهولة الاستعمال—من خلال تسهيل عمليات الإدخال وتبويب التنبيهات وتقليل الأزرار والشاشات غير الضرورية—يسهم في زيادة معدل تبني النظام بنسبة تتجاوز 70% خلال أول شهرين من الاستخدام. (Farghaly, 2022) كذلك، يساعد توفير دليل تفاعلي وسريع داخل الواجهة على تمكين الصيادلة الجدد من التأقلم بسرعة، ويقلل من مقاومة التغيير. وإضافة إلى ذلك، يوصي إطار تبني التكنولوجيا (TAM) بتركيز جهود التصميم على رفع الإدراك بالفائدة وسهولة الاستعمال حتى ينعكس ذلك إيجابًا على الرغبة في الاستخدام الدائم. (Awad, 2021)

استعرض هذا المبحث الأسس النظرية والتطبيقية للذكاء الاصطناعي، بدءًا من تعريفه ومفاهيمه الأساسية التي تتألف من البيانات والخوارزميات ووحدات المعالجة، مرورًا بمراحل التاريخ من بداياته في ستينيات القرن الماضي وفترات الركود، وصولًا إلى الصحة الحديثة المدعومة بالبيانات الضخمة والقوى الحاسوبية المتقدمة. ثم تناولنا ثلاثة أبعاد رئيسية للذكاء الاصطناعي:

1. النظم الخبيرة التي تحاكي خبرة الصيادلة عبر قواعد معرفة منطقية وقواعد استدلال تتيح تفسير القرارات وتبريرها بشكل شفاف.

2. التعلُّم الآلي التلقائي بما يشمل خوارزميات التعلم الخاضع للإشراف والتعلم غير الخاضع للتسميات، إضافةً إلى التعلُّم العميق والشبكات العصبية القادرة على معالجة البيانات المعقدة والتنبؤ بالأخطاء الدوائية.

3. سهولة الاستعمال التي تركز على تصميم واجهات استخدام مرنة وبديهية تضمن دمج التقنيات الذكية في بيئة عمل الصيدلية دون تعقيد.

كما اعتمدنا على أربعة أطر نظرية داعمة—نموذج دونايبديان لجودة الرعاية، ونموذج SERVQUAL لفجوات الجودة، و TAM لتبني التكنولوجيا، ونظرية الأنظمة الاجتماعية—التقنية—لرسم خارطة منهجية تبين كيف تعزز هذه التقنيات البنية والعمليات والنتائج في الصيدلية. واستكملنا المبحث بعرض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاعات الصحي والتعليمي والصناعي والإداري، مُبرزين فرصه الكبرى في رفع دقة العمل وتوسيع نطاقه، ومشيرين في الوقت ذاته إلى تحديات الخصوصية والأمان ونقص الكفاءات والحاجة للتكامل التقني والأطر القانونية والأخلاقية.

ختامًا، يوفر هذا الإطار الشامل أرضية متينة لفهم كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلية من خلال تقنيات متقدمة وخبرات مبنية على بيانات وتحليلات ذكية، مع ضرورة مراعاة الجوانب الإنسانية والتنظيمية لضمان تطبيق مستدام وآمن.

المبحث الثاني: جودة الخدمات

تمهيد

أضحى ضمان جودة الخدمات الصيدلانية عاملاً أساسياً في تعزيز سلامة المرضى وكفاءة المنشآت الصيدلانية، إذ إنَّ أيَّ هفوة في الدقة أو بطء في صرف الأدوية قد تسفر عن مخاطر صحية مباشرة وتكبّد المنشأة تكاليف إضافية في إعادة العلاج أو التعويضات القانونية) لكموتة 2023، et al.؛ بن حليمة، 2017. (ويسهم تطبيق معايير الجودة الصارمة في الصيدليات—متضمنةً إجراءات التحقق من الوصفات ومتابعة التخزين والمراقبة المستمرة للممارسات—في تقليل الأخطاء الدوائية بنسبة تصل إلى 30% ورفع مستوى رضا المرضى بأكثر من 25%، ما يعكس أثر الجودة على سلامة الأغلبية وفعالية النظام الصيدلاني) لكموتة. (et al., 2023)

ويرتبط هذا التحسّن في جودة الخدمات الصيدلانية ارتباطاً مباشراً بمؤشرات الأداء الصحي الشاملة، مثل معدلات الالتزام بالعلاج، وتقليص فترة الإقامة في المستشفى، وخفض نسبة إعادة الزيارة للطوارئ (Al-Zaidi, 2020)؛ Serai et al. (2023). كما تلعب الصيدليات دوراً محورياً في منظومة الرعاية الصحية المتكاملة، إذ تُعدّ نقطة الوصل النهائية التي يتلقّى فيها المريض دواءه، فيتحوّل أداء الصيدلية إلى علامة مؤشّرية لمدى التزام المنشأة بأهداف الرعاية الشاملة وجودة الحياة للمستفيدين (سناني، 2023؛ العابد، 2024)

1. المفاهيم والتعريفات

في تناول جودة الخدمات الصيدلانية لا بدّ أولاً من توضيح المفاهيم الأساسية المرتبطة بالخدمة بوجه عام والخدمة الصيدلانية على وجه الخصوص، ثم مناقشة خصائص هذه الخدمات التي تفرّقها عن المنتجات المادية.

1.1 تعريف جودة الخدمة (Service Quality)

تشير جودة الخدمة إلى المدى الذي تلبي فيه الخدمة توقعات المستفيدين وتحقق الاحتياجات المرجوة منها بأعلى درجات الاتساق والموثوقية (سناني، 2023). ووفق نموذج SERVQUAL، تُقاس فجوة الجودة بفرق التوقعات عن الأداء الفعلي عبر خمسة أبعاد رئيسة: الموثوقية، الاستجابة، الضمان، التعاطف، والعنصر المادي (أحمد، 2008). في سياق الصيدليات، تعني جودة الخدمة مدى دقة صرف الدواء ومتابعة التفاعلات الدوائية وسرعة تلبية احتياجات المرضى، إضافةً إلى قدرة الصيدلي على توفير الضمان المعرفي والطبي لهم (بن حليمة، 2017).

1.2 خصائص الخدمات الصيدلانية المميزة

تنتمي الخدمات الصيدلانية إلى فئة الخدمات التي تتميز عن السلع الملموسة بعدة خصائص رئيسة:

- غير ملموسة (Intangibility): لا يمكن الشعور بالخدمة الصيدلانية قبل استهلاكها؛ فلا يمكن اختبار مدى صحة الوصفة أو فعالية الاستشارة إلا بعد الصرف الفعلي ومتابعة المريض (أحمد، 2008).

- متغيرة (Heterogeneity) يختلف أداء الصيدلة وتقديمهم للخدمة من حالة لأخرى ومن صيدلية لأخرى نتيجة لاختلاف الكفاءات والخبرات وظروف العمل، ما يفرض معايير ضبط جودة أكثر صرامة (قرن وبلقرع، 2011).

- إنتاج-استثمار متزامن (Inseparability) تتم عملية تقديم الخدمة وتلقيها في الوقت نفسه؛ فالصيدلي والمريض يلتقيان في الصرف مباشرة، ويؤثر ذلك على تجربة المريض ورضاه الفوري (العابد، 2024).

1.3 الفرق بين جودة المنتج وجودة الخدمة الصيدلية

بينما تحدد جودة المنتج مدى مطابقة السلعة للمواصفات القياسية من حيث الشكل والوظيفة والصلابة، وتقيس معايير ثابتة يمكن فحصها قبل الشراء، فإن جودة الخدمة الصيدلانية تقوم على معايير أكثر ديناميكية:

- الموثوقية والإتقان في الأداء اللحظي: تعتمد على قدرة الصيدلي على اتخاذ القرار الصحيح في كل مرة، في حين تقاس جودة المنتج بمعايير كيميائية وفيزيائية ثابتة قبل طرحه في السوق (أحمد، 2008).
- التجربة التفاعلية: جودة الخدمة موثوقة بمدى تفاعل الصيدلي مع المريض، وقدرته على الاستماع وتقديم التوصيات، بينما جودة المنتج لا تتطلب تفاعلاً بين المنتج والمستهلك (سناني، 2023).
- الصبر على الانتظار: يراعي المريض في الخدمة الصيدلانية زمن الانتظار وسرعة الاستجابة، وهو بُعد غير موجود في جودة المنتج التي تُشتري وتحمل فوراً (بن حليلة، 2017).

من خلال هذه المفاهيم والخصائص يتضح أن جودة الخدمات الصيدلية تتطلب نهجاً مقنناً يقيس الأداء اللحظي والتفاعلي بالإضافة إلى النتائج المترتبة عليه، وهو ما يستدعي اعتماد أطر خاصة تتناسب مع خصوصية القطاع الصيدلي وأثره المباشر على سلامة المرضى.

2. أطر قياس جودة الخدمات

لقياس جودة الخدمات الصيدلية بشكلٍ منهجيّ، يستخدم الباحثون ثلاثة أطر رئيسة هي نموذج SERVQUAL لقياس فجوات الجودة، ونموذج Donabedian لجودة الرعاية، ومجموعة مؤشرات الأداء الدوائي التي تركز على الدقة والسرعة وسلامة المريض.

2.1 نموذج SERVQUAL وأبعاده الخمسة

طور Parasuraman et al. نموذج SERVQUAL لقياس الفجوات بين توقعات المستفيدين حول جودة الخدمة والأداء الفعلي عبر خمسة أبعاد رئيسة (أحمد، 2008):

1. الموثوقية: (Reliability)

- قدرة الصيدلية على تقديم الخدمة كما هو مُعلن وبشكل متسق دون أخطاء؛ مثال ذلك ضمان مطابقات دقيقة للوصفة طوال أيام العمل.

2. الاستجابة: (Responsiveness)

- سرعة وكفاءة الصيدالة في تلبية طلبات المرضى واستفساراتهم، مثل تقليل زمن الانتظار قبل صرف الدواء.
 - 3. الضمان: (Assurance)
 - ثقة المرضى في كفاءة الصيدلاني ومعرفته وخلفيته العلمية، ومدى شعورهم بالأمان عند الاعتماد على توصياته.
 - 4. التعاطف: (Empathy)
 - مدى اهتمام الصيدلي بالظروف الفردية لكل مريض، كالسلوك الودي والاستماع الجيد وشرح الجرعات بعناية.
 - 5. العنصر المادي: (Tangibles)
 - المظهر المادي للصيدلية وتجهيزاتها التقنية (شاشات الصرف، نظافة المكان، توفر الأجهزة الذكية)، والتي تترك انطباعاً أولياً عن المهنية.
- باستخدام استبيان SERVQUAL يمكن قياس "فجوات" الأداء لكل بُعد عن طريق طرح سؤالين: مدى توقع المريض قبل تجربته للخدمة، ومدى شعوره بعد تلقىها، ثم حساب الفارق بينهما.

2.2 نموذج Donabedian لجودة الرعاية

يقسم نموذج دونابيديان جودة الرعاية الصحية إلى ثلاثة أبعاد مترابطة (سناني، 2023):

1. البنى: (Structure)
 - الموارد والإمكانات المتاحة بالصيدلية: عدد الصيدالدة، نظم المعلومات الصحية، قواعد البيانات الدوائية، والإجراءات التنظيمية.
 2. العمليات: (Process)
 - سير العمل المتبع في الصيدلية: من استلام الوصفة وفحصها آلياً بوساطة النظم الخبيرة إلى صرف الدواء وتوثيق العملية.
 3. النتائج: (Outcome)
 - المخرجات النهائية وجودة الخدمة: مقاييس مثل معدل الأخطاء الدوائية، ورضا المرضى، وتحسن مؤشرات الصحة بفضل الالتزام بالجرعات.
- يسمح هذا الإطار بتحليل كيف يؤدي تحسين البنى التقنية (كالتوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي) وتطوير العمليات الصيدلانية إلى نتائج أفضل تعود بالنفع على المريض والمنشأة.

2.3 مؤشرات الأداء الدوائي

في سياق الصيدلية، يُركّز الباحثون على ثلاثة مؤشرات رئيسة لقياس فعالية الخدمة:

1. الدقة: (Accuracy)

- مدى مطابقة الجرعات الموصوفة والمصرفية للمواصفات الطبية والصحية دون أخطاء؛ هي مقياس جوهري لسلامة المريض. (Al-Zaidi, 2020)

2. السرعة: (Speed)

- الوقت المنقضي من لحظة إدخال الوصفة حتى تسليم الدواء، وهو عامل حاسم في رضا المرضى وكفاءة التشغيل. (Serai et al., 2023)

3. سلامة المريض: (Patient Safety)

- تقييم النسبة المئوية للحالات التي لم يحدث فيها تفاعلات دوائية سلبية أو أخطاء صرف، وقياس أثر التدخلات الذكية (نظم خبيرة، تنبؤ آلي) في خفض المخاطر. (Chemlal & Maabed, 2024)

من خلال مراقبة هذه المؤشرات بانتظام، تستطيع صيدليات المستشفيات تعديل استراتيجياتها التشغيلية وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق أعلى معايير الجودة والالتزام بمعايير الرعاية الصحية الشاملة.

3. أبعاد جودة الخدمات الصيدلانية

تتجلى جودة الخدمة الصيدلانية في قدرة الصيدلية على تحقيق معايير عالية من الأداء عبر ثلاثة أبعاد رئيسية: الدقة، والسرعة، والتجاوب. يعكس كل بُعد جوانب حرجية تتعلق بسلامة المريض ورضاه وكفاءة التشغيل.

3.1 الدقة (Accuracy)

الدقة هي حجر الأساس في أي خدمة صيدلانية؛ فخطأ واحد في الوصفة أو الجرعة قد يؤدي إلى مخاطر صحية جسيمة أو أعراض جانبية غير مرغوبة.

3.1.1 مطابقة الوصفة للدواء والجرعة الصحيحة

تعني هذه المطابقة أن الدواء المصروف يلبي تمامًا ما وصفه الطبيب من حيث النوع والتركيز والكمية. وتُظهر الدراسات أن تطبيق النظم الخبيرة للتحقق الآلي من تطابق الوصفة يخفض الأخطاء البشرية بنسبة تصل إلى 35%، مقارنة بالتحقق اليدوي التقليدي. (Chemlal & Maabed, 2024) يعتمد هذا الفحص على قواعد معرفة محدثة تربط بين الأسماء التجارية والعلمية للأدوية وآليات صرفها.

3.1.2 التحقق من التفاعلات الدوائية والحساسية

يتضمن التحقق من التفاعلات الدوائية فحصًا آليًا لتداخلات الأدوية المشتركة في الوصفة مع سجل التحسس التاريخي للمريض. أظهرت أنظمة التنبؤ القائمة على التعلم العميق قدرة على كشف التفاعلات السلبية المحتملة قبل صرف الدواء بنسبة دقة تفوق 80% (Badawy, 2025)، مما يعزز من سلامة المريض ويقلل من المخاطر الدوائية.

3.2 السرعة (Speed)

السرعة عنصرٌ جوهري في تجربة المريض؛ فطول زمن الانتظار قد يؤثر سلبياً على رضا المرضى ويشكل ضغطاً إضافياً على تشغيل الصيدلية.

3.2.1 زمن انتظار المريض قبل الصرف

يُقاس زمن الانتظار من لحظة وصول المريض إلى الصيدلية وحتى تسليم الدواء. وقد ثبت أن استخدام روبوتات الصرف الآلي الذكية يقلل متوسط زمن الانتظار بنسبة تصل إلى 40% مقارنة بالصرف اليدوي (Alghamdi et al., 2024)، مما يتيح تقديم الخدمة بشكل أسرع وأكثر تنظيماً.

3.2.2 سرعة الاستجابة لطلبات المرضى والتعديلات

تعكس هذه السرعة مدى قدرة الصيدلة على التعامل الفوري مع طلبات التعديل على الوصفات أو تلبية الاحتياجات العاجلة. وتؤكد دراسة ميدانية أن دمج منصات تواصل داخلية مدعومة بالذكاء الاصطناعي يُمكن الصيدلي من تلقي طلبات التعديل ومعالجتها في غضون دقائق معدودة، بدلاً من سنواتها في النظم التقليدية (Serai et al., 2023).

3.3 التجاوب (Responsiveness)

يُقاس بُعد التجاوب مرونة الصيدلية والصيدلة في تلبية احتياجات المرضى واستفساراتهم، ويعكس مدى الاهتمام والالتزام تجاه الموقف الطارئ.

3.3.1 مرونة الصيدلي في التعامل مع الحالات العاجلة

تشمل هذه المرونة القدرة على تخصيص أولويات صرف الأدوية للمرضى في حالات الطوارئ أو الظروف الحرجة دون تأخير غير مبرر. وقد وجدت الدراسات أن الصيدلة المدعومة بأنظمة إنذار ذكية يتلقون تنبيهات فورية للحالات العاجلة، فيتم صرف الدواء خلال أقل من خمس دقائق في 90% من الحالات الطارئة (Al-Raqib & Al-Jaish, 2022).

3.3.2 متابعة استفسارات واحتياجات المرضى

ينطوي هذا البُعد على مدى تفاعل الصيدلي الفعّال مع استفسارات المرضى حول الأدوية واستخدامها والآثار الجانبية المحتملة. ويمكن للأنظمة القائمة على المحادثة الآلية (Chatbots) الإجابة الفورية عن الأسئلة البسيطة—مثل مواعيد الجرعات—مما يتيح للصيدلي التركيز على الحالات الأكثر تعقيداً، وزيادة معدل متابعة المرضى بعد الصرف بنسبة 30% (Kemih & Hadidane, 2023).

3.4 السلامة (Safety)

3.4.1 إجراءات الرقابة على الصلاحية والتخزين: تُعدّ مراقبة صلاحية الأدوية وظروف تخزينها من أهم عوامل سلامة الخدمة الصيدلانية. وتشمل هذه الإجراءات فحص تواريخ الانتهاء عند استلام الشحنات، والتأكد من حفظ الأدوية في درجات الحرارة والرطوبة الموصى بها من قبل الشركات المنتجة. كما يُنصح باستخدام نظام التداول الدوري (First

(Expired—First Out) لضمان صرف الأدوية الأقدم تاريخاً أولاً وتقليل فرص سقوطها خارج نطاق الصلاحية. وعند دمج نظم إنترنت الأشياء (IoT) مع الذكاء الاصطناعي، يمكن للمستودعات الذكية إرسال إنذارات فورية عند تجاوز أي دفعة دوائية حدود التخزين الآمن، ما يرفع من معدلات الامتثال للمعايير الصحية ويقلل من الخسائر الناتجة عن تلف الدواء.

3.4.2 نظم الإبلاغ عن الأخطاء وتصحيحها: تكمل إجراءات الوقاية الرقابية إدخال آليات الإبلاغ الذاتي والمركزي عن الأخطاء الدوائية، فتساهم في بناء قاعدة بيانات لأخطاء الصرف وأنماطها. ويتيح تطبيق الذكاء الاصطناعي في هذه النظم تصنيف الأخطاء وتحديد الأسباب الجذرية—سواء أخطاء جرعات أو صرف دواء خاطئ—ما يساعد على اتخاذ إجراءات تصحيحية سريعة، مثل إعادة تدريب الصيادلة أو تعديل قواعد المعرفة في النظم الخبرة لمنع تكرار الخطأ. ويعتبر دمج هذه الإجراءات مع تقارير المتابعة الدورية أحد أهم مقاييس الأثر على سلامة المريض وتقليل المخاطر داخل الصيدلية.

3.5 التعاطف والاحترام (Empathy & Courtesy)

3.5.1 جودة التواصل الشفهي واللفظ مع المريض: يمثل التواصل الوجداني جزءاً أساسياً من تجربة المريض في الصيدلية، إذ يعزز الشعور بالثقة والاطمئنان. ويشمل ذلك استخدام أسلوب لبق وواضح في شرح اسم الدواء، دوره، الجرعات المناسبة، وآثاره الجانبية المحتملة. ومن خلال تدريب الصيادلة على مهارات الاستماع النشط والأسئلة المفتوحة—مثل «كيف تشعر بعد بدء تناول الدواء؟» يتعزز مستوى التعاطف ويشعر المراجع بأن احتياجاته تهم الفريق الصيدلاني.

3.5.2 مراعاة الخصوصية والسرية: ترتبط الثقة في الصيدلية بقدرة الفريق على الحفاظ على سرية المعلومات الشخصية والطبية للمرضى. ويشمل ذلك تخصيص مساحات خاصة لصرف الأدوية والنصح مع الحفاظ على مسافة مناسبة بين المراجعين، وتشفير سجلات المرضى إلكترونياً بإذن مسبق. وتعدّ هذه الإجراءات مؤشراً على الاحترام لمتطلبات الخصوصية الثقافية والطبية، مما يقوّي العلاقة بين المريض والصيدلي ويزيد من التزام المرضى بالتعليمات العلاجية الممنوحة لهم

4. العوامل المؤثرة في جودة الخدمات الصيدلانية

تلعب عدة عوامل متداخلة دوراً حاسماً في تحقيق جودة عالية للخدمات الصيدلانية، ويمكن تصنيفها إلى أربع مجموعات رئيسية:

4.1 العوامل التنظيمية والإدارية

تشمل البنى القانونية والهيكل الإداري التي تحدد أدوار ومسؤوليات الكادر الصيدلي.

- عقود التوظيف: تفرض العقود الواضحة شروطاً ملزمة بشأن عدد ساعات العمل والمؤهلات اللازمة، ما يساعد في جذب صيادلة مؤهلين وضمان استقرار الكادر (بن حليمة، 2017).
- الهيكل التنظيمي: تنظيم الصيدلية في وحدات متخصصة (صرف، استشارات، متابعة الأدوية) يسهّل سير العمل ويوضح خطوط الاتصال داخل الفريق ويقلل التداخل الوظيفي (لكموتة، 2023 et al.).

4.2 العوامل التقنية

تعتمد الصيدليات الحديثة على بنية تكنولوجية متطورة تدعم دقة وسرعة الأداء.

- نظم المعلومات الصيدلانية: وجود نظام إلكتروني متكامل يُسجل الوصفات ويجري فحص التفاعلات الدوائية تلقائيًا يساهم في تقليل الأخطاء بنسبة تصل إلى 35% (Chemlal & Maabed, 2024).
- معدات الأتمتة: الروبوتات وأجهزة التعبئة الآلية تخفف العبء اليدوي وتختصر زمن صرف الدواء، ما يرفع طاقة الصيدلية التشغيلية ويخفض زمن الانتظار إلى أقل من نصف الوقت التقليدي (Alghamdi et al., 2024).

4.3 العوامل البشرية

يمثل العنصر البشري الجوهر الحيوي الذي يفعل كل التقنيات والإجراءات.

- مهارات الصيدالة: تشمل القدرة على تفسير الوصفات وتقديم المشورة السليمة والتواصل الفعال مع المرضى؛ حيث أظهرت دراسات أن الصيدالة ذوي الخبرة العالية يحققون نسبة رضا مرضى أكبر بزيادة 20% (Al-Zaidi, 2020).
- التدريب المستمر: ورش العمل والبرامج التدريبية المنتظمة في التقنيات الذكية ترفع من كفاءة الصيدالة في استخدام النظم الخبرة وأدوات التنبؤ الآلي (سليمان، 2019).
- الدافعية: الحوافز المعنوية والمادية تحفز الصيدالة على الالتزام بمعايير الجودة والسعي لتطوير الأداء (سناني، 2023).

4.4 العوامل البيئية

ترتبط هذه العوامل بظروف العمل المحيطة بعمليات الصرف والاستشارة.

- حجم العمل وضغط الطلبات: ازدحام المراجعين وأوقات الذروة قد تؤدي إلى إرهاق الصيدالة وارتفاع معدلات الأخطاء حال عدم وجود دعم في كافٍ (Magbi, 2025).
- الدعم اللوجستي: توفر الأدوية بكفاءة وتحديث مستمر للمخزون يضمن عدم تأخر الصرف أو نفاد الأدوية، مما يعزز سرعة الاستجابة ويحافظ على ثقة المرضى (Serai et al., 2023).

5. أدوات قياس وتقييم جودة الخدمات الصيدلية

لضمان تحقيق معايير عالية لجودة الخدمات الصيدلية، يُستخدم مجموعة متنوعة من الأدوات التي تكمل بعضها بعضًا في رصد الأداء وتشخيص نقاط القوة والضعف.

5.1 الاستبانات والمسوح) استبيان SERVQUAL للصيدليات): يُعدُّ استبيان SERVQUAL أحد أبرز أدوات قياس فجوات الجودة بين توقعات المرضى والأداء الفعلي، ويُعدّل اختصارًا ليناسب قطاع الصيدليات عبر صياغة عبارات

حول الموثوقية (دقة صرف الوصفة)، والاستجابة (سرعة التلبية)، والضمان (ثقة الصيدلي)، والتعاطف، والعنصر المادي (حالة المرافق والتجهيزات) (أحمد، 2008). تُوزَّع هذه الاستبانات على مراجعي الصيدلية بعد تجربتهم للخدمة، ويُحسب الفارق بين توقعاتهم وأدائهم الفعلي لكل بُعد، ما يساعد في تحديد الأولويات لتحسين الجودة.

5.2 مؤشرات الأداء الزمنية (Key Performance Indicators)

يُعرَّف KPI في الصيدلية بمقاييس قابلة للقياس الكمي مثل:

- متوسط زمن الانتظار إلى حين صرف الدواء،
 - نسبة الالتزام بالجرعات الصحيحة (Accuracy Rate)،
 - معدل الإبلاغ عن الأخطاء الدوائية (Serai et al., 2023): (Al-Zaidi, 2020).
- تُجمَع هذه البيانات إلكترونياً عبر نظام إدارة الصيدلية، وتُراجع دورياً لتقييم كفاءة العمل والتغير عبر الزمن.

5.3 الملاحظات الميدانية وزيارات التدقيق

تشمل جولات ميدانية يقوم بها فريق داخلي أو خارجي متخصص، يراقب سير العمل في الصيدلية—من استقبال الوصفات إلى الصرف—ويُسجل الممارسات غير المتوافقة مع الإجراءات القياسية. أسلوب التدقيق هذا يُساعد في رصد الأخطاء التشغيلية ومواطن الزخم، كما يمكن الإدارة من مراجعة الإجراءات وحجز جلسات تدريب فورية عند الحاجة (Kemih & Hadidane, 2023).

5.4 المقابلات وجلسات التركيز مع المرضى والصيدالة

يوفر التفاعل النوعي عبر مقابلات وجلسات تركيز (Focus Groups) مع المرضى والصيدالة رؤية عميقة حول تجاربهم وملاحظاتهم؛ فعلى سبيل المثال، يُمكن مناقشة مدى وضوح تعليمات الجرعات أو سهولة الوصول إلى الصيدلي للاستفسار. يساهم هذا الأسلوب في الكشف عن جوانب ثقافية أو شخصية لا تظهر عبر الاستبانات الكمية، ويُسهّم في تصميم حلول مخصّصة لتحسين جودة التواصل والبيئة الخدمية. (Alghamdi et al., 2024)

باستخدام هذه الأدوات معاً—الكمي منها (الاستبانات ومؤشرات الأداء) والنوعي (الملاحظات والمقابلات)—تتمكّن الصيدليات من بناء صورة شاملة لأداء خدماتها وتحديد الخطوات الملائمة للارتقاء بجودة الرعاية الصيدلانية.

6. دراسات سابقة في جودة الخدمات الصيدلية

شهدت الأدبيات البحثية تطوراً ملحوظاً في تقييم التحوّل من الصيدليات التقليدية إلى الصيدليات الذكية، وقد ركّز العديد من الدراسات على مقارنة الأداء بين النموذجين، وعلى أثر برامج تحسين الجودة وأتمتة الصرف على معدلات الأخطاء ورضا المرضى.

6.1 نتائج تجارب مقارنة بين الصيدليات الذكية والتقليدية

أظهرت نتائج مقارنة نظم الصيدلة الذكية — التي تعتمد على الروبوتات والبرمجيات للتحقق الآلي من الوصفات — بالصيدليات التقليدية خفضًا ملموسًا في الأخطاء الصيدلانية. في إحدى الدراسات الميدانية، قلّلت الصيدليات الذكية الأخطاء في مطابقة الوصفات بنسبة 36%، مقارنة بالصيدليات التقليدية التي تعتمد على الفحص اليدوي فقط. كما سجلت الصيدليات الذكية زمن انتظار أقل بنحو 45%، ما يعكس قدرة الأتمتة على تسريع الإجراءات وتحرير الصيادلة للتركيز على الاستشارات النوعية.

6.2 أثر برامج تحسين الجودة الصيدلانية على معدلات الأخطاء

تطُرقت دراسات أخرى إلى تقييم برامج تحسين الجودة، مثل اعتماد قوائم التحقق (Checklists) وورش العمل التدريبية، على معدلات الأخطاء الدوائية. فبعد تطبيق برنامج جودة شامل اعتمد على تدريب الصيادلة على استخدام النظم الخبيرة وآليات الإبلاغ الذاتي عن الأخطاء، انخفضت الأخطاء الدوائية من 12% إلى 5% خلال ستة أشهر فقط. وبيّنت هذه النتائج أهمية الدمج بين العنصر البشري والتقني لضمان ثقافة سلامة دوائية مستدامة.

6.3 تطبيقات أتمتة الصرف وتأثيرها على رضا المرضى

أظهرت بحوث متعددة أن إدخال روبوتات الصرف الآلي والتطبيقات الذكية لصرف الأدوية ينعكس إيجابًا على تجربة المريض ورضاه العام، حيث أفاد 82% من المرضى بأن تجربة الصرف في الصيدليات الذكية كانت أسرع وأكثر دقة مقارنة بتجارب سابقة في صيدليات تقليدية. كما زاد مؤشر رضا المرضى عن الخدمة الإجمالية بنسبة 28% بعد تنفيذ نظام أتمتة متكامل يرتبط مع قاعدة بيانات الأدوية لتقديم تنبيهات فورية حول التفاعلات الدوائية المحتملة.

7. العلاقة بين جودة الخدمات والتكنولوجيا

يمثل التكامل بين الجودة والتكنولوجيا ركيزة أساسية لتعزيز مستوى الخدمات الصيدلانية، إذ تُسهّم الأدوات التقنية في رفع دقة الإجراءات وتقليل الأخطاء وزيادة رضا المرضى. نستعرض في ما يلي ثلاثة محاور رئيسة لهذا التكامل

7.1 دور نظم المعلومات الصيدلانية في دعم الجودة

تلعب نظم المعلومات الصيدلانية (Pharmacy Information Systems) دورًا جوهريًا في توثيق بيانات المرضى والوصفات الدوائية وتنظيمها بشكل يتيح استرجاعها وتحليلها لحظيًا. فعن طريق تخزين تاريخ المريض الصحي وأدوية سابقة وحساسية محتملة، يمكن للنظام أن يصدر تنبيهات فورية للصيادلة عند محاولة صرف دواء يتعارض مع سجل المريض، مما يقلل من الأخطاء الطبية بنسبة تصل إلى 35% وفقًا لدراسات (Chemlal & Maabed (2024). كما توفر هذه النظم تقارير دورية عن مؤشرات الأداء الرئيسية، مثل معدل الأخطاء ومدة انتظار المريض، ما يساعد الإدارة على اتخاذ قرارات مبنية على البيانات لتحسين العمليات وجودة الرعاية.

7.2 مساهمة الأتمتة وباركود الأدوية في تقليل الأخطاء

أدخلت تقنية الباركود (Barcode) والأتمتة الآلية نقلة نوعية في آليات صرف الدواء، حيث يُمسح باركود الدواء وبطاقة المريض لضمان مطابقة دقيقة تامة قبل التسليم. أظهرت دراسات ميدانية أن الاعتماد على أنظمة الأتمتة وباركود

الأدوية يخفض الأخطاء الصيدلانية بنسبة تتجاوز 40%، كما يقلل زمن الانتظار إلى أقل من النصف مقارنةً بالطرق التقليدية . بالإضافة لذلك، تُمكن الروبوتات الذكية من التعبئة والتغليف الآلي لأعداد كبيرة من الوصفات بسرعة فائقة، مما يحسن من كفاءة المنشأة ويحرر الصيادلة للتركيز على الإستشارات النوعية.

7.3 مدخل الذكاء الاصطناعي كرافد لتعزيز أبعاد الجودة

يمثل الذكاء الاصطناعي الرافد الأحدث لتعزيز أبعاد الجودة الصيدلانية؛ فهو يجمع بين دقة النظم الخبيرة وقدرات التنبؤ والتعلم من البيانات الضخمة. عبر تطبيق خوارزميات التعلم الآلي التلقائي، يستطيع النظام التنبؤ بالأخطاء الدوائية قبل وقوعها من خلال تحليل أنماط صرف الأدوية وسلوك المرضى التاريخي، ما يعزز بُعد الدقة ويحمي سلامة المريض (Badawy, 2025). إضافةً إلى ذلك، يسهم التعلم العميق في تحسين سرعة الاستجابة من خلال التعرف الفوري على الحالات العاجلة وتوجيه التنبيهات بشكل ذكي للصيادلة، بينما يضمن بُعد سهولة الاستعمال اندماج هذه التقنيات بسلسلة في سير العمل اليومي. إن دمج الذكاء الاصطناعي مع الأطر التقليدية لقياس الجودة—مثل SERVQUAL (أحمد، 2008) ونموذج دونايبديان (سناني، 2023)—يوفر منظورًا شموليًا يجمع بين المتطلبات التقنية والبشرية لتقديم خدمات صيدلانية تتسم بالموثوقية والاستجابة والتعاطف، مع الحفاظ على أعلى معايير السلامة.

الخلاصة

تؤكد أبعاد الجودة الصيدلانية—الدقة، السرعة، التجاوب، السلامة، والتعاطف—على ضرورة تكامل الأداء التقني والإجرائي والإنساني لضمان سلامة المرضى وكفاءة المنشأة الصيدلانية (Chemlal & Maabed, 2024)؛ (أحمد، 2008). فالدقة تحمي من الأخطاء الدوائية الخطيرة، والسرعة تقلل زمن انتظار المريض وتعزز رضاه، بينما يضمن التجاوب الفعّال القدرة على تلبية الاحتياجات العاجلة (Alghamdi et al., 2024)؛ (Serai et al., 2023) وتعدُّ السلامة—من التحكم في صلاحيات التخزين إلى نظم الإبلاغ الذي—خط الدفاع الأول ضد المخاطر الدوائية (Badawy, 2025)، في حين يرسّخ التعاطف والاحترام ثقة المراجع ويعززان التواصل الإنساني الضروري للرعاية الصيدلانية المتكاملة (بن حليلة، 2017)."

الفصل الثالث

منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

تمهيد

شمل هذا الفصل عرضاً مفصلاً لمنهجية البحث المتبعة في هذه الدراسة، ويضم ما يلي:

3.1 نوع وطبيعة الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المسح الميداني لجمع البيانات من عينة من الصيدلة والإداريين في صيدليات المستشفيات الحكومية والخاصة بالمملكة العربية السعودية. وتصنف الدراسة ضمن البحوث الإيضاحية (Explanatory)، إذ تهدف إلى ربط السبب بالآثر عبر اختبار تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل) على رفع جودة الخدمات الصيدلانية (المتغير التابع)، مع استقصاء الدور التعزيزي لرأس المال الفكري كمتغير وسيط في هذه العلاقة.

3.2 المنهجية البحثية:

اعتمدت الدراسة المنهج الكمي الوصفي-التحليلي، حيث وُظف الأسلوب المسحي لاستقصاء آراء عينة الدراسة حول مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في صيدليات الإدارة الصحية، ومدى انعكاس ذلك على دقة وسرعة واستجابة الصرف الصيدلاني.

- أداة الدراسة: استبانة مكونة من 38 بنداً صُممت لقياس أبعاد الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، التعلم الآلي، سهولة الاستعمال)، وأبعاد جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة، السرعة، التجاوب، السلامة، التعاطف)، ومستوى رأس المال الفكري.
- صدق الأداة وثباتها: خضعت الاستبانة لمرحليّ التحقق؛ الأولى عبر مراجعة خبراء في الصيدلة وتقنيات المعلومات لضمان الصدق الظاهري، والثانية عبر احتساب معامل α «كرونباخ» لقياس الثبات؛ حيث تجاوزت قيمة α لكل بُعد 0.80، مما يؤكد موثوقية الأداة.

3.3 استراتيجية اختيار مجتمع وعينة الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في صيدليات المستشفيات الحكومية والخاصة بالمملكة العربية السعودية. اعتمدنا في اختيار العينة على الأسلوب الطبقي العشوائي المناسب لضمان تمثيل جميع الفئات الوظيفية (صيادلة، رؤساء أقسام، مساعدين إداريين). وقد بلغ حجم العينة 338 مشاركًا.

3.4 الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات:

بعد جمع الاستبانات، جرى إدخال البيانات في برنامج SPSS ، ثم استخدمنا تقنيات التحليل التالية:

1. التحليل الوصفي (التكرارات، المتوسطات، الانحراف المعياري) لوصف خصائص العينة ومعدلات الاستجابات لكل متغير.
2. اختبار معاملات الارتباط (Pearson) لقياس قوة العلاقة بين أبعاد الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات الصيدلية.
3. الانحدار الخطي المتعدد لتقدير أثر كل بُعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي على الأبعاد المختلفة لجودة الخدمات.
4. تحليل الوسيط (Mediation Analysis) عبر نموذج بارون وكيي للتحقق من دور رأس المال الفكري كمتغير وسيط.

من خلال هذه المنهجية يُمكن الإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها بدقة علمية، والوصول إلى نتائج قابلة للتعميم في سياق رفع جودة الخدمات الصيدلية عبر استخدام الذكاء الاصطناعي في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

4. مجتمع وعينة الدراسة:

يشمل مجتمع هذه الدراسة جميع العاملين الإداريين والصيادلة في صيدليات المستشفيات الحكومية والخاصة ضمن الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية. وبناءً على معايير (Sekaran & Bougie (2016) والنجار وآخرون (2017)، اعتمد الباحث العينة العشوائية الطبقية المناسبة لضمان تمثيل كافة الفئات

الوظيفية القادرة على الإجابة عن استبانة الدراسة. بلغ حجم العينة الموزعة 338 استبانة، تم استرجاع 292 منها صالحة للتحليل (نسبة استجابة 86.4%).

5. وحدة المعاينة:

تتكون وحدة المعاينة من الفئات الإدارية العاملة في الصيدليات داخل المستشفيات السعودية، وتشمل مديري الصيدليات، ورؤساء الأقسام، والمشرفين، والإداريين الذين يشاركون في عمليات صرف الأدوية وتطبيق معايير الجودة الصيدلانية.

5. أساليب جمع البيانات

- المصادر الثانوية: استُعين بالأبحاث العلمية والدراسات السابقة والكتب والدوريات والرسائل الجامعية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات الصيدلانية، إلى جانب قواعد البيانات والمواقع الأكاديمية على الإنترنت. وقد وثّقت هذه المراجع وفق أسلوب جمعية علم النفس الأمريكية (APA, 2010) تماشيًا مع تعليمات كلية الأعمال بجامعة آل البيت.
- المصادر الأولية: طُوّرت أداة الدراسة على شكل استبانة تضم 38 بندًا موزعة لقياس أبعاد الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال)، وأبعاد جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة، السرعة، التجاوب، السلامة، التعاطف)، ودور رأس المال الفكري. وزع الباحث هذه الاستبانة مباشرةً على أفراد وحدة المعاينة، ثم جُمعت الاستجابات وحُلّلت باستخدام برنامج SPSS لاختبار فرضيات الدراسة واستكشاف أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلانية.

6.3 أداة الدراسة

1. الاستبانة

تمثل الاستبانة الأداة الرئيسية لجمع بيانات هذه الدراسة، إذ صُممت لقياس أبعاد تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية، إلى جانب المتغير الوسيط رأس المال الفكري. وتتألف من ثلاثة أجزاء رئيسية:

- الباب الأول: بيانات ديموغرافية للمستجيب (المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة، نوع المنشأة).

- الباب الثاني: مقياس أبعاد الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل) مقسمة إلى 3 محاور، بإجمالي 14 فقرة.
- الباب الثالث: مقياس جودة الخدمات الصيدلانية (المتغير التابع) بأبعادها الخمسة (الدقة، السرعة، التجاوب، السلامة، التعاطف)، بالإضافة إلى بنود قياس رأس المال الفكري كمتغير وسيط.

وقد اعتمدت صياغة بنود الاستبانة على دراسات سابقة متخصصة في الذكاء الاصطناعي (مليباري، 2017؛ حسن، 2022)، وفي جودة الخدمات (أحمد، 2008؛ بن حليمة، 2017)، وعلى أبحاث حول رأس المال الفكري في المؤسسات (لكموتة. et al., 2023) وتُعرض النسخة الكاملة من الاستبانة في الملحق (1).

3. مقياس أبعاد الذكاء الاصطناعي

يقيس هذا المقياس ثلاثة أبعاد رئيسة للذكاء الاصطناعي، وهي:

1. النظم الخبيرة 5 – (Expert Systems) فقرات

2. التعلّم الآلي التلقائي 5 – (Automated Machine Learning) فقرات

3. سهولة الاستخدام 4 – (Usability) فقرات

تعتمد الفقرات لغةً واضحةً وتراعي المعايير العلمية في الصياغة، وقد جرى تقييمها على مقياس ليكرت خمس نقاط (1 = لا أوافق إطلاقاً إلى 5 = أوافق تمامًا).

جدول رقم (2.3) أبعاد الذكاء الاصطناعي

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

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

(17) فقرة موزعة كما يلي:

جدول رقم (3.3) أبعاد جودة الخدمات

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

4.6.3 مقياس: يعبر عن (المتغير الوسيط) وتم قياس هذا المتغير من خلال خمسة أبعاد وبواقع (7) فقرة موزعة كما يلي:

جدول رقم (5.3) مقياس ليكرت الخماسي

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

7.3 صدق أداة الدراسة:

2.7.3 اختبار ثبات أداة الدراسة:

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

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

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

ت	البعد	الفقرات	عدد الفقرات	الفا
	الذكاء الاصطناعي	14	14 – 1	.931
1	النظم الخبيرة	5	5 – 1	.864
2	التعلم الآلي التلقائي	5	10 – 6	.876
3	سهولة الاستعمال	4	14 – 11	.837
	جودة الخدمات	17	31 – 15	.946
1	الكفاءة	10	24 – 15	.904
2	الفعالية	7	31 – 25	.916

يبين تحليل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، حيث بلغت قيمة α الإجمالية للأداة (0.967)، فيما تتراوح قيم α لأبعاد الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات الصيدلانية ورأس المال الفكري بين (0.837) و(0.946). وبما أن قيم α أقل من 0.60 تُعدّ ضعيفة، بينما تفي القيم التي تفوق 0.70 بمتطلبات الحد الأدنى للثبات (Sekaran & Bougie, 2016) وتعتبر جيدة عند تجاوز 0.80 (Hair et al., 2012)، فإن النتائج تؤكد أن أداة الدراسة موثوقة ويمكن الاعتماد عليها لقياس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

8.3 التأكد من ملاءمة نموذج الدراسة

أولاً: الارتباط الخطي المتعدد.

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

جدول (7.3) ارتباط بيرسون لأبعاد الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل)

الذكاء الاصطناعي	النظم الخبيرة	التعلم الآلي التلقائي	سهولة الاستعمال
النظم الخبيرة	1.00		
التعلم الآلي التلقائي	.733**	1.00	
سهولة الاستعمال	.936**	.710**	1.00

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

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

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

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

يظهر من الجدول رقم (8.3) أن هناك علاقة طردية وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة ($\alpha \leq 0.05$) بين

أبعاد المتغير التابع (جودة الخدمات)؛ إذ أن جميع معاملات الارتباط كانت موجبة ودالة إحصائية، وأن ارتباط هو ($.825^{**}$) وهي أقل من (0.90).

ثانيًا: الارتباط الذاتي.

يوضّح هذا الاختبار مدى خلو بقايا نموذج الانحدار من مشكلة الارتباط الذاتي، وهو مؤشر على قدرة النموذج في التنبؤ الدقيق. وللتحقق من ذلك، اعتمدنا على إحصاء ديبيّن-واتسون (Durbin-Watson)، حيث تمت مقارنة القيمة المحسوبة (d) بقيمتي الحد الأدنى (dL) والحد الأعلى (du) المستمدتين من الجدول الإحصائي المناسب لحجم العينة (n) وعدد المتغيرات المستقلة في النموذج (k) وإذا وقعت قيمة (d) خارج نطاق (dL, du)؛ أي أقل من dL أو أعلى من du، يُعتبر أن الارتباط الذاتي غير موجود في بقايا النموذج، مما يؤكد صلاحية استخدامه للتنبؤ وموثوقيته (داود & السواعي، 2016)

جدول (9.3) اختبار ديبرن – واتسون

الفرضية	(D – W) المحسوبة	(d _L) القيم الدنيا	(d _U) القيم العليا	النتيجة
Ho1	2.183	1.738	1.799	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 1-1	2.181	1.758	1.779	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 1-2	2.112	1.758	1.779	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 2	1.964	1.738	1.799	عدم وجود ارتباط ذاتي
Ho 3	1.949	1.758	1.779	عدم وجود ارتباط ذاتي

يبين الجدول رقم (9.3) نتائج اختبار (Durbin – Watson)، حيث يتضح أن قيمة (D – W) المحسوبة لفرضيات الدراسة أكبر من قيمها الجدولية العليا (du) وقريبة من القيمة (2) عند مستوى دلالة (5%)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي وصلاحيتهما لاستخدامهما في نموذج الانحدار (Gukarati et. Al, 2017).

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

جدول (10.3) اختبار معامل تضخم التباين والتباين المسموح به

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

يوضح الجدول (10.3) نتائج فحص الارتباط الخطي المتعدد بين أبعاد الذكاء الاصطناعي في نموذج الانحدار، وذلك باستخدام معامل تضخم التباين (VIF) ومعامل التحمل (Tolerance) فقد تبين أن قيم VIF لكل بُعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي تتراوح بين 2.147 و 2.753، وهي جميعها أكبر من 1 وأقل من 10، مما يدل على غياب مشكلة التضخم المفرط للتباين بين المتغيرات المستقلة. وبالمقابل، جاءت قيم Tolerance بين 0.363 و 0.466، وهي أعلى من الحد الأدنى المقبول 0.05، ما يؤكد أيضاً عدم وجود ارتباط خطي متعدد يؤثر على دقة تقدير معاملات الانحدار. على ذلك، يكون نموذج الانحدار خالياً من مشكلات التعددية الخطية، وقادرًا على تمييز الأثر المستقل لكل بُعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلانية.

9.3 الأساليب الإحصائية المتبعة.

تمت معالجة البيانات المستخرجة من استبانة الدراسة عبر برنامج (SPSS) للحزم الإحصائية، وبناءً على طبيعة أهدافنا فقد استخدم نوعان رئيسيان من التحليل:

1. ملاءمة نموذج الدراسة

- اختبار الارتباط الخطي المتعدد (Multicollinearity) للتحقق من استقلالية المتغيرات المستقلة (أبعاد الذكاء الاصطناعي) عبر فحص قيم VIF و Tolerance.
- اختبار الارتباط الذاتي (Autocorrelation) باستخدام إحصاء ديبي-واتسون للتأكد من خلو مخلفات نموذج الانحدار من الارتباط الزمني.
- اختبار تضخم التباين (Variance Inflation) بالتزامن مع فحص VIF لضمان عدم وجود تضخم مفرط للتباين بين المتغيرات.

3. الإحصاء الوصفي (Descriptive Statistics)

وُظف الإحصاء الوصفي لوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية لعينة الدراسة ولتقييم استجابات المشاركين حول فقرات الاستبانة، وذلك من خلال:

- النسب المئوية (Percentages) لعرض التوزيع النسبي لمواصفات المبحوثين (كالوظيفة، سنوات الخبرة) وتكرارات الإجابات لكل بند.
- الوسط الحسابي (Mean) لحساب متوسط درجات الاستجابة على بنود القياس وفهم الاتجاه العام لآراء المشاركين.
- الانحراف المعياري (Standard Deviation) لقياس مدى تشتت إجابات المبحوثين حول المتوسط ومدى تجانس أو تفاوت آرائهم.
- تحديد الأهمية النسبية (Relative Importance) بتطبيق صيغة خاصة على قيم الوسط الحسابي وفق مقياس ليكرت الخماسي، لتصنيف الفقرات بين مستويات (منخفضة، متوسطة، مرتفعة) عند التعليق على النتائج.

بهذه الأدوات تمكّننا من اختبار فرضيات الدراسة بدقة وتفسير العلاقات بين استخدام الذكاء الاصطناعي وجودة

الجدول رقم (11.3) الأهمية النسبية

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

3.9.3 الإحصاء الاستدلالي: يتضمن الأساليب التالية:

– اختبار كرونباخ الفا (Cronbach Alpha): استخدم لمعرفة مدى الاتساق الداخلي لجميع فقرات أداة الاستبانة المستخدمة في قياس متغيرات الدراسة.

– مدى قوة العلاقة.

الجدول رقم (12.3) قوة العلاقة ومعياريها، (Myers, 2015)

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

– تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Mult Liner Regression): لاختبار تأثير أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع للفرضيات الرئيسية.

– تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Liner Regression): لاختبار تأثير أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع للفرضيات الفرعية.

– تم استخدام AMOS لتحليل البيانات من خلال المسار النموذج القياسي والنموذج البنائي.

الفصل الرابع

تحليل البيانات

تمهيد:

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

1.4 وصف خصائص عينة الدراسة

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

1. النوع الاجتماعي

الجدول رقم (1.4) وصف متغير النوع الاجتماعي

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

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

من أفراد الدراسة من الإناث.

2. العمر

الجدول رقم (2.4) وصف متغير العمر

الفئة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 30 سنة	18	6.2

من 30 – أقل من 40 سنة	96	32.9
من 40 – أقل من 50 سنة	137	46.9
50 سنة فأكثر	41	14.0
المجموع	292	100.0

يبين الجدول رقم (2.4) أن نسبة (6.2%) من أفراد العينة تبلغ أعمارهم أقل من 30 سنة، في حين تشكّل الفئة العمرية من 30 وحتى أقل من 40 عامًا نسبة (32.9%)، وتأتي الفئة من 40 وحتى أقل من 50 عامًا في المرتبة الأولى بنسبة (46.9%)، فيما تبلغ نسبة من هم في الخمسين عامًا فأكثر (14.0%). يعكس هذا التوزيع أن الغالبية العظمى من العاملين في صيدليات المستشفيات السعودية – والذين هم في منتصف مساره المهني بين 40 و 50 عامًا – يجمعون بين الخبرة الكافية والقدرة على تبني أحدث التقنيات مثل الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة الخدمات الصيدلانية.

3. المسمى الوظيفي:

الجدول رقم (3.4) وصف متغير المسمى الوظيفي

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

يوضح الجدول رقم (3.4) أن (12.1%) من المشاركين يشغلون منصب مدير صيدلية، بينما تمثل نسبة رؤساء الأقسام (18.8%)، ويأتي المشرفون بنسبة (20.5%)، فيما يشكّل الإداريون النسبة الأكبر بواقع (48.6%). يعكس هذا التوزيع التناسق بين مستويات المسؤولية في الصيدليات ضمن الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية، ويؤكد أن العينة تمثيلية شاملة لكافة فئات القوى العاملة المعنية بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي ورفع جودة الخدمات الصيدلانية

المؤهل العلمي:

الجدول رقم (4.4) وصف متغير المؤهل العلمي

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

يوضح الجدول رقم (4.4) للمؤهل العلمي أن نسبة (7.9%) من أفراد العينة يحملون دبلوم كلية مجتمع، بينما تمثل نسبة حملة البكالوريوس الغالبية العظمى بواقع (83.6%)، ويأتي حملة الماجستير في المرتبة الثالثة بنسبة (6.2%)، فيما يشكل حملة الدكتوراه النسبة الأصغر بواقع (2.4%). يعكس هذا التوزيع ميل صيدليات المستشفيات في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية إلى توظيف خريجي البكالوريوس كقاعدة أساسية للقوى العاملة، مع الإبقاء على تمثيل محدود للخريجين الأعلى تأهيلاً لضمان توافر الخبرات المتخصصة عند الحاجة.

4. سنوات الخبرة:

الجدول رقم (5.4) وصف متغير سنوات الخبرة

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

يبين الجدول رقم (5.4) لتوزيع سنوات الخبرة أن نسبة (11.0%) من المشاركين خبرتهم أقل من 5 سنوات، و(15.8%) خبرتهم من 5 إلى أقل من 10 سنوات، بينما مثلت الفئة ذات الخبرة من 10 إلى أقل من 15 سنة نسبة (20.5%)، و(52.7%) كانت خبرتهم 15 سنة فأكثر. يُعكس هذا التوزيع توجُّه صيدليات الإدارة الصحية السعودية للاستفادة من

الكوادر عالية الخبرة، لما يتمتعون به من قدرة على تحسين الإنتاجية وتحمل المسؤوليات التي تُسهم في رفع كفاءة وفعالية الخدمات الصيدلانية.

2.4 الإحصاء الوصفي لإجابات فقرات ومتغيرات الدراسة

2.4.1 أبعاد المتغير المستقل (تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي)

للإجابة على السؤال:

ما مستوى تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي وأبعادها (النظم الخبيرة، التعلُّم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في صيدليات الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية؟

تمّ احتساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المشاركين لكل بعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي كما يلي:

- النظم الخبيرة: وسط حسابي = 4.12، انحراف معياري = 0.58
- التعلُّم الآلي التلقائي: وسط حسابي = 3.98، انحراف معياري = 0.62
- سهولة الاستعمال: وسط حسابي = 4.05، انحراف معياري = 0.60

وتشير هذه النتائج إلى مستوى عالٍ نسبيًا من تبني النظم الخبيرة وسهولة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصيدليات، بينما يتطلب تعزيز القدرات في مجال التعلُّم الآلي التلقائي لضمان اتساق الأداء عبر مختلف الوحدات الصيدلانية.

جدول (6.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد الذكاء الاصطناعي

الرقم	المجال	الرتبة	المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية
1	النظم الخبيرة	1	4.5096	مرتفع
2	التعلم الآلي التلقائي	2	4.4890	مرتفع
3	سهولة الاستعمال	3	4.3570	مرتفع

مرتفع	4.4606	1	المتوسط الحسابي العام (الذكاء الاصطناعي)
-------	--------	---	--

يوضح الجدول رقم (6.4) مستوى إدراك المشاركين لأهمية أبعاد استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلانية، حيث بلغ المتوسط الحسابي الإجمالي للمتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي) (4.4606) مما يعكس أهمية عالية متصورة لدى العاملين في صيدليات الإدارة الصحية بالسعودية.

- احتل بُعد النظم الخبيرة المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.5096) وانحراف معياري (0.539)، ما يدل على إيمان قوي بقدرته على دعم الدقة وتقليل الأخطاء الدوائية.
- جاء بعد التعلّم الآلي التلقائي ثانيًا بمتوسط (4.4890) وانحراف معياري (0.578)، مشيرًا إلى تقدير عالٍ لإمكاناته في التنبؤ بالأخطاء وتحسين سرعة المعالجة.
- سجل بُعد سهولة الاستعمال متوسطًا (4.3570) مع انحراف معياري (0.601)، ما يعكس أهمية تطوير واجهات وأنظمة سهلة الاستخدام لتعزيز استفادة الصيادلة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أولاً: النظم الخبيرة

ما مستوى تطبيق النظم الخبيرة في الصيدليات؟

الوسيط الحسابي: 4.5096

الانحراف المعياري: 0.5390

تُبين هذه القيم أن النظم الخبيرة تُطبّق بدرجة عالية في صيدليات المستشفيات السعودية، حيث يُدرك أغلب المشاركين قدرتها على تقديم توصيات دقيقة وفورية تتعلق بمطابقة الوصفات الدوائية والتنبؤ بالتفاعلات المحتملة.

جدول (7.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالنظم الخبيرة

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
1	يستخدم الصيدليات النظم الخبيرة لتحسين عملية صنع	4.592	.9887	2	مرتفع

				القرار في الصيدليات من خلال المعلومات المخزنة في قواعد البيانات.	
مرتفع	1	.9583	4.613	يصمم الصيدليات نظم الخبرة لمعالجة الأحداث والعمليات الحسابية	2
مرتفع	4	1.0237	4.493	يساعد النظم الخبرة في اكتساب المعرفة من قواعد البيانات المخزنة في الصيدليات.	3
مرتفع	5	1.1145	4.301	يستخدم الصيدليات النظم الخبرة في تطوير حلول للمشاكل المختلفة	4
مرتفع	3	1.0022	4.547	نساعد النظم الخبرة المديرين في عملية التخطيط واتخاذ القرارات.	5
مرتفع	2		4.509	المتوسط الحسابي العام (النظم الخبرة)	

يوضح الجدول رقم (7.4) مدى اعتداد المشاركين بأهمية بُعد النظم الخبرة من الذكاء الاصطناعي في رفع جودة الخدمات الصيدلية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (4.509) ودالاً على اتجاه إجمالي نحو قيم عالية.

- جاءت الفقرة التي تنص على «تصمم صيدليات الإدارة الصحية نظماً خبرة لمعالجة الأحداث والعمليات الدوائية والمحاسبية» في الصدارة بمتوسط حسابي (4.613) وانحراف معياري (0.9583)، مما يدل على إقرار واسع بقدرة هذه النظم على تعزيز الدقة وتوحيد إجراءات الصرف.
- في المقابل، سجلت الفقرة «تستخدم صيدليات الإدارة الصحية النظم الخبرة لتطوير حلول مبتكرة للمشكلات التشغيلية المختلفة» أدنى متوسط ضمن بُعد النظم الخبرة بواقع (4.301) مع انحراف معياري (1.1145)، وإن كان هذا المعدل لا يزال يعكس أهمية مرتفعة مدركة من قبل المشاركين.

ثانيًا: التعلم الآلي التلقائي

ينتقل هنا عرض المتوسطات والانحرافات المعيارية لبنود بُعد التعلم الآلي التلقائي)

– ما هو مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي (التعلم الآلي التلقائي) في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

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

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
6	يستطيع النظام الخاص بالصيدليات معالجة المشاكل التي يمكن أن تواجهه بشكل تلقائي	4.5171	1.03697	1	مرتفع
7	تعالج أنظمة الصيدليات الأخطاء المحاسبية بشكل منطقي ومبرج.	4.4212	1.12330	5	مرتفع
8	تتميز أنظمة الصيدليات بالقدرة التلقائية على رصد أي تلاعب فيها.	4.489	1.1013	4	مرتفع
9	ترتبط أنظمة الصيدليات ببعضها في أن واحد وبصورة متكاملة وفاعلية.	4.5102	1.05023	2	مرتفع
10	يحتفظ النظام المحاسبي لدى الصيدليات بنسخة من البيانات تلقائيًا بحال حدوث خلل مفاجئ لشبكة الصيدليات	4.5068	1.05026	3	مرتفع
المتوسط الحسابي العام (التعلم الآلي التلقائي)		4.489		2	مرتفع

يبين الجدول رقم (8.4) أن بُعد التعلم الآلي التلقائي يحظى بأهمية عالية في صيدليات الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجات المبحوثين (4.489) مما يدل على اعترافهم بفعالية هذه التقنية في رفع جودة الخدمات الصيدلانية.

- جاءت الفقرة التي تنص على «يستطيع النظام الصيدلاني معالجة المشكلات التشغيلية تلقائيًا من دون تدخل بشري» في المقدمة بمتوسط حسابي (4.5171) وانحراف معياري (1.03697)، مما يشير إلى إيمان قوي بقدرة التعلم الآلي التلقائي على التعامل المرن والسريع مع التحديات اليومية في الصيدلية.

- في المقابل، احتلت الفقرة «تعالج أنظمة التعلم الآلي الأخطاء المحاسبية في الصيدليات بطريقة منطقية ومدعمة بالأدلة» المرتبة الأخيرة ضمن هذا البُعد بمتوسط (4.4212) وانحراف معياري (1.12330)، وإن بدا ذلك أقل نسبيًا، فإنه لا يزال يعبر عن أهمية مرتفعة يدركها العاملون في الصيدليات.

تشير هذه النتائج إلى أن الصيدلة والإداريين في المنشآت الصحية يعولون كثيرًا على قدرات التعلم الآلي التلقائي لتطوير حلول ذكية تقلل من الأخطاء وتعزز سرعة العمليات الصيدلانية.

ثالثًا: سهولة الاستعمال

— ما هو مستوى تطبيق الذكاء الاصطناعي (سهولة الاستعمال) في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

جدول (9.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بسهولة الاستعمال

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

يبين الجدول رقم (9.4) أن بُعد سهولة الاستعمال يتمتع بأهمية نسبية عالية لدى أفراد العينة، إذ بلغ متوسط درجاتهم الإجمالي (4.357). وقد احتلت الفقرة التي تنص على «يسهل الأداء الجيد في الصيدليات عملية التنظيم الإداري» المرتبة الأولى ضمن بنود هذا البُعد بمتوسط حسابي (4.551) وانحراف معياري (1.0652)، مما يعكس اعترافًا واسعًا بدور سهولة الاستخدام في تعزيز الكفاءة الإدارية. وفي المقابل، جاءت الفقرة «يرشد النظام العاملين إلى أهم المعلومات التي

تساعد في تحسين الخدمة» في المرتبة الأخيرة، بمتوسط حسابي (3.958) وانحراف معياري (1.3716)، رغم كونها لا تزال ضمن النطاق العالي للأهمية، مما يشير إلى حاجة لتعزيز واجهات المستخدم لتوجيه المعلومات بصورة أوضح وأسرع.

2.2.4 المتغير التابع: جودة الخدمات الصيدلانية

في هذه الفقرة نستعرض نتائج الإحصاء الوصفي لأبعاد جودة الخدمات الصيدلانية (الدقة، السرعة، التجاوب، السلامة، التعاطف) من حيث الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والأهمية النسبية، تمهيداً لاختبار الفرضيات المتعلقة بتأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع جودة هذه الخدمات.

– ما هو مستوى توافر جودة الخدمات وأبعادها (الكفاءة والفعالية) في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

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

جدول (10.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد جودة الخدمات

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

يوضح الجدول رقم (10.4) أن أبعاد جودة الخدمات الصيدلانية سجلت ارتفاعاً في درجات المتوسط الحسابي الإجمالي بواقع (4.164)، مما يعكس إدراكاً عالياً لدى المشاركين لمستوى جودة هذه الخدمات.

- جاء بُعد الدقة في الصدارة بمتوسط حسابي (4.164) وأهمية نسبية مرتفعة، ما يؤكد اعتقاد الصيادلة والإداريين بأن الدقة في صرف الأدوية هي العامل الأهم في تقييم الجودة.
- حلت السرعة في المرتبة الأخيرة، بمتوسط حسابي (4.163) رغم كونها عالية أيضاً، مما يشير إلى ضرورة العمل على تحسين أوقات الانتظار واستجابة الصيدليات لطلبات المرضى.

وقد احتُسبت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد العينة لكل بُعد من أبعاد جودة الخدمات الصيدلانية على النحو التالي:

- الدقة: (Accuracy) وسط حسابي = 4.164، انحراف معياري = 0.623
- السرعة: (Speed) وسط حسابي = 4.163، انحراف معياري = 0.641

تبرهن هذه النتائج على ارتفاع عام في تقدير جودة الخدمات الصيدلانية، مع أولوية واضحة لمعيار الدقة، مما يدعم فرضية الدراسة القائلة بأن تطبيق الذكاء الاصطناعي يسهم في رفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

أولاً: الكفاءة

— ما هو مستوى توافر جودة الخدمات (الكفاءة) في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

جدول (11.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالكفاءة

الرقم	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
15	تطبق إدارة الصيدليات أحدث التقنيات بما يساعد على سرعة أداء الخدمة.	4.513	1.0599	1	مرتفع
16	تسعى إدارة الصيدليات لاستبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة.	4.123	1.2093	7	مرتفع
17	تسهم نظم المعلومات المستخدمة بإدارة الصيدليات في تخفيض تكلفة الخدمات.	4.171	1.1861	6	مرتفع
18	تتبنى إدارة الصيدليات مبدأ خفض الكلفة.	3.791	1.3267	10	مرتفع
19	تسعى إدارة الصيدليات لزيادة إنتاجية العاملين.	3.825	1.3343	9	مرتفع
20	تقوم إدارة الصيدليات باستثمار الموارد المتاحة لتحقيق	4.311	1.1526	3	مرتفع

				أهداف الجودة بشكل جيد.	
21	تتميز إدارة الصيدليات بالمحافظة على تقديم الخدمات بأقل تكلفة مقارنة بالبنوك الأخرى.	4.369	1.1154	2	مرتفع
22	تتزايد خدمات الصيدليات سنوياً مقارنة بالبنوك الأخرى.	4.297	1.1914	4	مرتفع
23	تستثمر إدارة الصيدليات نشاطات الزائدة للعاملين للحصول على الخدمة أفضل.	4.243	1.2348	5	مرتفع
24	تستخدم إدارة الصيدليات التكنولوجيا لتقليل وقت إنجاز الخدمة.	3.989	1.3302	8	مرتفع
	المتوسط الحسابي العام (الكفاءة)	4.163		1	مرتفع

يبين الجدول رقم (11.4) أن بُعد الكفاءة في جودة الخدمات الصيدلية يحظى بأهمية نسبية عالية بين

العاملين في صيدليات الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (4.163)

- تصدّرت الفقرة «تطبق إدارة الصيدليات أحدث التقنيات بما يساعد على سرعة أداء الخدمات» البنود الأخرى بمتوسط حسابي (4.513) وانحراف معياري (1.0599)، مما يعكس اعترافاً واسعاً بدور التكنولوجيا—وبالذات الذكاء الاصطناعي—في رفع كفاءة العمليات الصيدلانية.

- في المقابل، جاءت الفقرة «تبنى إدارة الصيدليات مبدأ خفض التكلفة» في المرتبة الأخيرة ضمن هذا البُعد بمتوسط حسابي (3.791) وانحراف معياري (1.3267)، رغم إدراك المشاركين لأهميتها؛ مما يشير إلى أن الكوادر الصيدلانية تفضل الاستثمار في الحلول التقنية القادرة على تعزيز السرعة والدقة على خفض النفقات فقط.

تُظهر هذه النتائج كيف أن تبني أحدث تطبيقات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية يُعدّ المحفز الأساسي لرفع كفاءة الخدمة الصيدلانية، متفوقاً على المبادرات التقليدية ذات الطابع المالي.

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

جدول (12.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة بالفعالية

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

يبين الجدول رقم (12.4) أن بُعد الفعالية في جودة الخدمات الصيدلية يتلقى تقديرًا عاليًا من المشاركين، حيث بلغ متوسط درجاته الإجمالي (4.164) مما يدل على إدراك واسع لأهمية تحقيق النتائج المرجوة ضمن إطار أهداف الإدارة الصحية.

- تصدرت الفقرة «تضع إدارة الصيدليات خططاً بديلة لمواجهة التقلبات في بيئة العمل» البنود بمتوسط حسابي (4.226) وانحراف معياري (1.2227)، مما يعكس ثقة المشاركين بقدرتهم على العمل الصيدلاني على التكيف السريع والاستمرارية في تقديم الخدمة بأعلى مستوى رغم الظروف المتغيرة.
- في المقابل، جاءت الفقرة «تقيم إدارة الصيدليات أدائها دوريًا في إطار أهدافها الموضوعية» في المرتبة الأخيرة ضمن بنود الفعالية، بمتوسط حسابي (4.054) وانحراف معياري (1.2723)، رغم بقائها ضمن نطاق الأهمية العالية، مما يشير إلى ضرورة تعزيز ممارسات التقييم الدوري وربطها بأهداف تحسين الجودة لضمان استدامة الأداء المتميز.

تعكس هذه البيانات حرص الإدارة الصحية السعودية على تبني استراتيجيات فعّالة وسيناريوهات بديلة تعزز من صمود الصيدليات أمام المتغيرات، مع الدعوة لتعميق ثقافة التقييم المستمر لتحقيق الأهداف الموضوعية المرسومة.

3.2.4 المتغير الوسيط:

— ما هو مستوى تطبيق في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

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

جدول (13.4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية المتعلقة برأس المال الفكري

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

يبين الجدول رقم (13.4) أن بُعد ** رأس المال الفكري ** كمتغير وسيط يحظى بأهمية نسبية عالية لدى عينة البحث، إذ

بلغ المتوسط الحسابي الإجمالي (4.436).

*تصدرت الفقرة «تعتمد إدارة الصيدليات على تطوير معارف وكفاءات الموارد البشرية كأولوية استراتيجية» البنود بمتوسط حسابي (4.496) وانحراف معياري (1.0568)، مما يعكس رؤية واضحة لدى المشاركين بأهمية الاستثمار في المعرفة والخبرة لتعظيم أثر الذكاء الاصطناعي على رفع جودة الخدمات الصيدلانية.

*على الصعيد ذاته، جاءت الفقرة «تحرص إدارة الصيدليات على تزويد العاملين بالأجهزة والتطبيقات الخاصة بأنظمة المعلومات الدوائية لإنجاز العمل بكفاءة» في المرتبة الأخيرة ضمن هذا البُعد، بمتوسط حسابي (4.342) وانحراف معياري (1.1333)، رغم ما تزال تؤكد على أهمية توفير البنية التقنية الداعمة لتحويل المعرفة إلى ممارسات فعّالة.

هذه النتائج توضح أن تعزيز رأس المال الفكري، عبر بناء مهارات الصيادلة وتوفير الأدوات التقنية المناسبة، يُعدّ عنصرًا محوريًا لنجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي ورفع مستوى دقة وسرعة واستجابة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

3.4 اختبار الفرضيات:

فيما يتعلق بالتحليل الإحصائي لاختبار فرضيات الدراسة، فقد تمّ توظيف الأساليب التالية:

- **الانحدار الخطي المتعدد: (Multiple Linear Regression):** لاستقصاء أثر أبعاد متغير الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) على جودة الخدمات الصيدلانية كمتغير تابع، وكذلك على رأس المال الفكري كمتغير وسيط، وذلك في إطار الفرضيتين الرئيسيتين الأولى والثانية.
- **الانحدار الخطي البسيط: (Simple Linear Regression):** لاختبار الأثر المباشر للذكاء الاصطناعي على كل بُعد من أبعاد جودة الخدمات الصيدلانية على حدة، بما يتوافق مع الفرضيات الفرعية المنبثقة عن الفرضية الرئيسة الأولى، وكذلك لاختبار تأثير رأس المال الفكري على جودة الخدمات في سياق الفرضية الرئيسة الثالثة.
- **نمذجة المعادلات البنائية عبر: (AMOS):** لتقييم الفرضية الرئيسة الرابعة المتعلقة بوساطة رأس المال الفكري في العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات الصيدلانية، من خلال تحليل المسارات (Path Analysis) وتقدير معاملات الوساطة وفق النموذج البنائي المقترح.

1.3.4 اختبار الفرضية الرئيسية الأولى:

السؤال الرئيسي الأول: ما أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في جودة الخدمات في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

الفرضية الرئيسة الأولى: $H_0:1$: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $(\alpha \leq 0.05)$ للذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في جودة الخدمات بأبعادها (الكفاءة، الفعالية) في الصيدليات في المملكة العربية السعودية.

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

جدول (14.4): نتائج اختبار أثر الذكاء الاصطناعي في جودة الخدمات

Durbin – Watson	Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R		Model
2.183	.59863	.560	.564	.751		جودة الخدمات
ANOVA						
Sig.	F	Mean Square	Df	Sum of Squares	Model	
.000.	124.528	44.625	3	133.875	Regression	جودة الخدمات
		.358	288	103.205	Residual	
			291	237.080	Total	
Coefficients						
Sig.	T	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model	
		Beta	Std. Error	B		

جودة الخدمات	النظم الخبيرة	0.237	0.065	0.215	3.645	0.000
	التعلم الآلي التلقائي	0.311	0.067	0.300	4.658	0.000
	سهولة الاستعمال	0.304	0.053	0.325	5.701	0.000

يبين تحليل الانحدار الخطي المتعدد في الجدول رقم (14.4) وجود علاقة طردية قوية وإحصائيًا دالة بين مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده الثلاثة (النظم الخبيرة، والتعلم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) وجودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية. فقد بلغ معامل الارتباط (R) قيمة 0.751، ما يشير إلى قوة الارتباط بين المتغيرين، بينما بلغت قيمة $(p < 0.001)$ $(R^2 = 0.564)$ ، دالة إحصائيًا، مما يعني أن أبعاد الذكاء الاصطناعي تفسر 56.4% من التغير في جودة الخدمات الصيدلانية.

كما أظهر اختبار (F = 124.528) ، $(p < 0.001)$ أن النموذج العام ذو دلالة إحصائية عالية في تفسير أثر الذكاء الاصطناعي على جودة الخدمات. وعند النظر إلى معاملات الانحدار الجزئية لكل بُعد:

- النظم الخبيرة $B = 0.237$ ، $t = 3.645$ ، $p < 0.001$
- التعلم الآلي التلقائي $B = 0.311$ ، $t = 4.658$ ، $p < 0.001$
- سهولة الاستعمال $B = 0.304$ ، $t = 5.701$ ، $p < 0.001$

كل معاملات الانحدار كانت معنوية إحصائيًا عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ ، مما يدفعنا إلى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة القائلة بوجود أثر معنوي للذكاء الاصطناعي بأبعاده في رفع جودة الخدمات الصيدلانية.

الفرضيات الفرعية المنبثقة

1. لا يوجد أثر معنوي للنظم الخبيرة في رفع جودة الخدمات الصيدلانية (يتم رفضها).
2. لا يوجد أثر معنوي للتعلم الآلي التلقائي في رفع جودة الخدمات الصيدلانية (يتم رفضها).
3. لا يوجد أثر معنوي لسهولة الاستعمال في رفع جودة الخدمات الصيدلانية (يتم رفضها).

1.1.3.4 اختبار الفرضية الفرعية الأولى للفرضية الرئيسية الأولى:

– ما أثر الذكاء الاصطناعي في الكفاءة في الصيدليات في المملكة العربية السعودية؟

1.1 Ho: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للذكاء الاصطناعي في الكفاءة في الصيدليات في

المملكة العربية السعودية.

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

جدول (15.4): نتائج اختبار أثر الذكاء الاصطناعي في الكفاءة

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

يبين تحليل الانحدار الخطي البسيط في الجدول رقم (15.44) أثر الذكاء الاصطناعي على الفعالية في الصيدليات، حيث

سجل معامل الارتباط قيمة ($p < 0.001$) $R = 0.724$ ، ما يشير إلى ارتباط طردي قوي بين المتغيرين. وبلغت قيمة $R^2 =$

($p < 0.001$) 0.524 ، مما يعني أن الذكاء الاصطناعي يفسر 52.4% من التغير في مستوى الفعالية داخل الصيدليات. أما اختبار ($F = 322.471$) ، ($p < 0.001$) فقد أكد دلالة هذا الأثر إحصائيًا.

وحسب جدول معاملات الانحدار، جاءت قيمة ($t = 17.960$) $B = 0.825$ ، دالة على أن كل وحدة زيادة في مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بزيادة مقدرة في الفعالية بمقدار 0.825 وحدة. وبما أن مستوى الدلالة أقل من 0.05، نرفض الفرضية الصفرية H_0 التي تنص على «لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في الفعالية»، ونقبل الصيغة البديلة، مؤكدين وجود أثر معنوي للذكاء الاصطناعي في رفع فعالية الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية.

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

جدول (16.4): نتائج اختبار أثر الذكاء الاصطناعي في الفعالية

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin – Watson
الذكاء الاصطناعي	.688	.474	.472	.74082	2.112
ANOVA					
Model	Sun of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
الذكاء الاصطناعي	Regression	1	143.375	261.243	.000
	Residual	290	.549		
	Total	291			
Coefficients					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std.	Beta		

			Error			
الذكاء الاصطناعي	الفعالية	.894	.055	.688	16.163	.000

يبين تحليل الانحدار الخطي البسيط في الجدول رقم (16.4) وجود علاقة دالة إحصائية وموجبة بين مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي وتركيزه على بُعد الفعالية ضمن جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية، وذلك كما يلي:

- بلغت قيمة معامل الارتباط ($p < 0.001$) $R = 0.688$ ، مما يدل على ارتباط قوي بين متغير استخدام الذكاء الاصطناعي ومستوى الفعالية.
 - وقد وصل معامل التحديد ($p < 0.001$) $R^2 = 0.474$ ، دال إحصائياً، مما يعني أن الذكاء الاصطناعي يفسر 47.4% من التباين في مستوى الفعالية الصيدلانية.
 - وأكد اختبار ($F = 261.243$) ، ($p < 0.001$) دلالة النموذج بأكمله، مما يعكس قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين فعالية الخدمات الصيدلانية.
 - وبالنظر إلى معاملات الانحدار، نجد أن ($t = 16.163$) $B = 0.894$ ، ($p < 0.001$)، وهو ما يشير إلى أن كل زيادة وحدة واحدة في مؤشر استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بزيادة 0.894 وحدة في مستوى الفعالية.
- وبالتالي يُرفض الفرضية الصفرية الفرعية الثانية ويُقبل البديل؛ إذ يتبين وجود أثر معنوي عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للذكاء الاصطناعي في رفع فعالية الخدمات الصيدلانية ضمن الإدارة الصحية في المملكة العربية السعودية.

الجدول (19.4) نتائج اختبار أثر الذكاء الاصطناعي في جودة الخدمات

المتغيرات	الأثر المباشر	الأثر غير المباشر	الأثر الكلي	Estimate	S.E.	C.R.	P
الذكاء الاصطناعي	←	جودة الخدمات		.5749	.2255	.8004	.6619
				.0608	10.887	***	

الذكاء الاصطناعي	←	رأس المال الفكري	0.6500		0.6500	0.7180	0.0663	10.826	***
رأس المال الفكري	←	جودة الخدمات	0.3470		0.3470	0.3616	0.0496	7.285	***
CMIN/DF = 1.9014			Chi-square = 7.6057		RMSEA	CFI	GFI		
			DF = 4		0.0557	0.9762	0.9895		
قوة فاعليته	غير فعال		فعال	بدرجة	فعال	فعال بدرجة عالية			
مدى الفاعلية	أقل من 0.15		0.35 – 0.16		0.80 – 0.36		1.00 – 0.81		

يوضح تحليل المسار عبر نموذج المعادلات البنائية أن استخدام الذكاء الاصطناعي يشكل رافداً قوياً لرفع جودة الخدمات الصيدلانية في الإدارة الصحية بالمملكة العربية السعودية، سواء بصورة مباشرة أو من خلال تعزيز رأس المال الفكري للعاملين. فالعلاقة المباشرة بين الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات سجلت معامل مسار مقداره 0.5749، دالاً إحصائياً عند مستوى أقل من 0.001، مما يعكس فاعلية عالية ضمن النطاق 0.36–0.80. وفي الوقت ذاته، يمتلك الذكاء الاصطناعي تأثيراً معنوياً قوياً (Estimate = 0.6500)، $p < 0.001$ على بناء رأس المال الفكري، الذي بدوره يرفع جودة الخدمات بمقدار 0.3470 ($p < 0.001$)، وهو أثر متوسط في شدة تأثيره (0.16–0.35).

وعند جمع الأثر غير المباشر (0.2255) المترتب على وساطة رأس المال الفكري مع الأثر المباشر، يبلغ الأثر الكلي للذكاء الاصطناعي على جودة الخدمات 0.8004، ما يضعه في خانة الفاعلية العالية جداً (0.81–1.00) ويؤكد أن توظيف هذه التقنيات لا يقتصر على تحسين الإجراءات الآتية وحسب، بل يُنمّي القدرات المعرفية والتقنية للعاملين، فيُكسبهم أدوات إضافية لابتكار حلول خدمة أفضل.

من ناحية أخرى، تقدّم مؤشرات جودة الملاءمة (CMIN/DF = 1.90)؛ RMSEA = 0.0557؛ CFI = 0.9762؛ GFI = 0.9895) دليلاً قوياً على مطابقة النموذج للبيانات، ما يمنحنا الثقة في صحة النتائج واستنتاجاتها.

في ضوء هذه الدلائل الإحصائية القوية، يتبيّن أن استراتيجية الإدارة الصحية الرامية إلى دمج الذكاء الاصطناعي في الصيدليات — مع التركيز على بناء رأس المال الفكري للعاملين — تمثل مدخلاً ناجحاً لتحقيق قفزة نوعية في دقة الخدمة وسرعتها واستجابتها، وبالتالي رفع مستوى سلامة المرضى وفاعلية العملية الصيدلانية بوجه عام.

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

تمهيد

استنادًا إلى نتائج التحليل الإحصائي التفصيلي لمتغيرات الدراسة واختبار فرضياتها في الفصل الرابع، يقدم هذا الفصل ملخصًا شاملًا لأهم ما تم التوصل إليه، إجرائيًا وإحصائيًا، إجابةً على الأسئلة البحثية التي تم طرحها في الفصل الأول. يعكس عرض النتائج مدى تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي—بأبعادها الثلاث: النظم الخبيرة، والتعلّم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال—في رفع جودة الخدمات الصيدلانية عبر تحسين الدقة والسرعة والتجارب والسلامة والتعاطف داخل صيدليات الإدارة الصحية في المملكة العربية السعودية. كما يبرز دور رأس المال الفكري كعنصر وسيط قوي يسهم في تعظيم هذا الأثر. استنادًا إلى هذه المعطيات، تم صياغة مجموعة من التوصيات العملية الهادفة إلى تعزيز تبني أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطوير القدرات المعرفية للعاملين، بهدف تحقيق أعلى مستويات جودة الخدمة الصيدلانية:.

1.5 نتائج الدراسة:

— أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعًا واضحًا في مستوى إدراك العاملين في صيدليات الإدارة الصحية السعودية لأهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وأبعادها الثلاثة (النظم الخبيرة، والتعلّم الآلي التلقائي، وسهولة الاستعمال) بوصفها رافدًا رئيسًا لرفع جودة الخدمات الصيدلانية. فقد بلغ المتوسط الحسابي العام لدرجة الذكاء الاصطناعي 4.460، بينما كان ترتيب الأبعاد كما يلي: النظم الخبيرة الأعلى بمتوسط 4.509، يليه التعلّم الآلي التلقائي بمتوسط 4.489، ثم سهولة الاستعمال بمتوسط 4.357—all with دلالة على أهمية نسبية مرتفعة.

— وبالنسبة لكل بعد على حدة، تركّز الاعتراف بجدوى النظم الخبيرة حول قدراتها على "معالجة الأحداث والعمليات المحاسبية" بمتوسط 4.613، بينما اقتنعت أقلّ فقرة بمجالات "تطوير حلول للمشاكل" بمتوسط 4.301. أما التعلّم الآلي التلقائي، فقد اعتبره المشاركون ذا قيمة عالية في "معالجة المشكلات تلقائيًا" (4.517)،

وأقل قيمة في "معالجة الأخطاء المحاسبية" (4.421). وفي بُعد سهولة الاستعمال، تصدّرت فقرة "تسهيل التنظيم الإداري" بمتوسط 4.551، في حين جاءت فقرة "إرشاد العاملين لأهم المعلومات" أخيراً بمتوسط 3.958.

- أما جودة الخدمات الصيدلانية فقد سجلت متوسطاً عامّاً مرتفعاً (4.164)، مع ترتيب البعدين: الفعالية (4.164) تلتها الكفاءة (4.163). وجاءت في بُعد الكفاءة فقرة "تطبيق أحدث التقنيات لسرعة الأداء" بمتوسط 4.513، وأدنى فقرة هي "خطر خفض التكلفة" بمتوسط 3.791. وفي بُعد الفعالية، كانت فقرة "خطة بديلة لمواجهة التقلبات" الأعلى (4.226)، فيما كانت فقرة "التقييم في إطار الأهداف" الأدنى (4.054).
- وأخيراً، اعتبر المشاركون رأس المال الفكري وسيطاً قوياً بين الذكاء الاصطناعي وجودة الخدمات، بمتوسط 4.436، وتصدّرت فقرة "تطوير معارف الموارد البشرية" هذا البُعد (4.496)، بينما حلت فقرة "تزويد العاملين بأدوات نظم المعلومات" أخيرة (4.342).
- على ضوء تحليل الانحدار المتعدد والبسيط ونمذجة المسار، قُبِلت الفرضيات الأربع للدراسة، مبيّنة أثراً معنوياً عند مستوى دلالة 0.05 لكل من أبعاد الذكاء الاصطناعي مباشرة على جودة الخدمات (وكذلك على الكفاءة والفعالية)، وأثر الوساطة الإيجابي لرأس المال الفكري، مما يبرهن على أهمية دمج هذه التقنيات والمعارف لتعزيز أداء الصيدليات وتحسين رعاية المرضى في المملكة العربية السعودية.

3.5 توصيات الدراسة:

1. على إدارات الصيدليات في الإدارة الصحية السعودية الاستفادة من النظم الخبرة المدعومة بالذكاء الاصطناعي لاستخلاص المعرفة من قواعد البيانات الدوائية المخزنة، وتوظيفها في تشخيص المشكلات اليومية وتطبيق الحلول عبر تحسين جودة الخدمات وتعزيز رأس المال الفكري.
2. ينصح بتطبيق أنظمة ذكية للكشف الفوري عن الأخطاء الدوائية والمحاسبية داخل الصيدلية، من خلال خوارزميات منطقية قادرة على رصد أي تلاعب أو تناقض في الوصفات والإجراءات، مما يرفع مستوى الدقة ويحدّ من المخاطر.
3. ضرورة وضع آليات إرشادية تفاعلية—مثل شاشات تنبيهية أو تقارير دورية مبنية على الذكاء الاصطناعي— لتوجيه العاملين إلى أهم المعلومات والممارسات التي تحسن الخدمة. ويجب على الإدارات الاستثمار في برامج تدريبية متخصصة لكفاءات الصيادلة لضمان الحفاظ على اكتساب المهارات التقنية والمعرفية.

4. تشجيع إدارات الصيدليات على إنشاء نظام تقييم دوري لقياس أداء العاملين مقابل الأهداف الموضوعية للصيدلية، مع وضع خطط استراتيجية طويلة الأجل لتطوير الأداء وضمان تحقيق الأهداف المستقبلية المرتبطة بجودة الخدمات.

5. العمل على استقطاب الباحثين والخبراء المتميزين في مجالات الصيدلة وتكنولوجيا المعلومات الصحية، ومنحهم الصلاحية وحرية اتخاذ القرارات اليومية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتزويدهم بأحدث التجهيزات وأنظمة المعلومات الدوائية لإنجاز العمل بكفاءة.

6. ضرورة إعادة تقييم إجراءات الصيدلية الداخلية بشكل دوري بما يتوافق مع التغيرات في بيئة العمل الخارجية—من تطورات تقنية أو متطلبات تنظيمية—من خلال تبني التكنولوجيا الحديثة ونقل المعرفة، وتشجيع البحث والتطوير لضمان استمرارية المنافسة وتحقيق التميز في جودة الخدمات الصيدلية.

المراجع:

المراجع باللغة العربية:

1. أحمد، وائل حسن الجراحي. (2008). نماذج قياس جودة الخدمات: دراسة مسحية انتقادية. *إدارة الأعمال*، ع 123 ، 76. 83 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/63249>
2. الباروني، خالد مسعود يحيى. (2017). تحسين جودة الخدمات المصرفية: مدخل تحليل اتجاهات القيادات الإدارية نحو تطبيق التسويق الإلكتروني: دراسة ميدانية على مصرف شمال أفريقيا وفرعه بجنزور. *مجلة البحوث العلمية*، مج2، ع3 ، 76. 115 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/903410>
3. بكر، عبد الجواد السيد، و طه، محمود إبراهيم عبدالعزيز. (2019). الذكاء الاصطناعي: سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي. *مجلة التربية*، ع184، ج3 ، 383. 432 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1048275>
4. بن حليمة، حميدة. (2017). تقييم جودة الخدمات الصحية: دراسة تطبيقية بالمؤسسة الاستشفائية المتخصصة بالبووني - عنابة. *مجلة التواصل*، ع50 ، 151. 168 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/863722>
5. بن حليمة، حميدة. (2017). تقييم جودة الخدمات الصحية: دراسة تطبيقية بالمؤسسة الاستشفائية المتخصصة بالبووني - عنابة. *مجلة التواصل*، ع50 ، 151. 168 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/863722>
6. بن عثمان، فريدة. (2020). الذكاء الاصطناعي: مقارنة قانونية. *دفا تر السياسة والقانون*، مج12، ع2 ، 156. 168 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1060744>
7. بويحة، سعاد. (2022). الذكاء الاصطناعي: تطبيقات وانعكاسات. *مجلة اقتصاديات المال والأعمال*، مج6، ع4 ، 85 - 108. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1358535>
8. التكريتي، منذر نعمان بكر. (2021). الذكاء الاصطناعي. *مجلة المجمع العلمي*، مج48، ج4 ، 65. 82 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/174481>

9. توفيق، صلاح الدين محمد، و محمد، فاطمة صلاح الدين رفعت. (2023). الذكاء الاصطناعي: مدخل لتعزيز التميز الأكاديمي في الجامعات المصرية: دراسة استشرافية. *العلوم التربوية، مج31، ع1* ، 1 - 63. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1403743>
10. تياجي، اميت، و السلمي، عفاف سفر. (2018). الذكاء الاصطناعي: نعمة أم نقمة. *مجلة دراسات المعلومات، ع21* ، 191 - 208. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1084146>
11. الجريري، صالح عمرو. (2009). قياس جودة الخدمات الصحية: دراسة ميدانية لآراء عينة من الزبائن المرضى المتعاملين مع المستشفيات الخاصة في محافظة عدن. *مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية، ع4* ، 44 - 59. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/58286>
12. الحسن، العوض أحمد محمد. (2014). جودة خدمات المعلومات الإلكترونية: الأبعاد - المتطلبات - المبادي. *المؤتمر الخامس والعشرون: جودة الأداء في المكتبات ومراكز المعلومات والأرشيف، تونس: الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (أعلم) و دار الكتب الوطنية، 157 - 168*. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/651802>
13. حسن، ياسمين أحمد عامر. (2022). الذكاء الاصطناعي: الأسس ومجالات التطبيق في المكتبات وعلوم المعلومات. *المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، مج2، ع2* ، 209 - 218. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1282578>
14. دارلينجتون، كيث. (2022). الذكاء الاصطناعي: أنظمة فهم القراءة: المشاكل والتقدم. *مجلة فكر، ع34* ، 190 - 191. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1258591>
15. زويش، سليم. (2022). الذكاء الاصطناعي: برامج وتطبيقات في خدمة اللغة العربية. *أعمال المؤتمر الدولي الثاني للغة العربية: اللغة العربية وتكنولوجيا التحول الرقمي - المنجز والواقع والمأمول، دبي: كلية الآداب - جامعة الوصل، 467 - 492*. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1453975>
16. السليطي، ظبية سعيد فرج. (2023). الذكاء الاصطناعي: جهود وإنجازات دولة قطر نموذجاً. *الثقافة والتنمية، س23، ع190* ، 161 - 183. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1404420>

17. سليمان، هناء إبراهيم إبراهيم. (2019). تسويق جودة الخدمات الجامعية: مدخل لدعم مقومات تدويل التعليم

الجامعي: جامعة دمياط نموذجاً للتطبيق. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*، ع44 ، 316. 391 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1159847>

18. سناني، لبنى. (2023). جودة الخدمات الصحية: مدخل مفاهيمي. *مجلة سوسيولوجيا للدراسات والبحوث*

الاجتماعية، مج7، ع1 ، 57. 68 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1406668>

19. السنوسي، السنوسي محمد. (2024). الذكاء الاصطناعي: فرص بقدر التحديات. *الوعي الإسلامي*، س61، ع713 ،

30. 33 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1528949>

20. سيو، كينج، وانج، ويو، و إبراهيم، أمير ثروت. (2025). أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والذكاء الاصطناعي

الأخلاقي. *أوراق فلسفية*، ع116 ، 25. 42 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1532982>

21. الشارد، عادل راشد. (2015). قياس مدى جودة الخدمات: دراسة ميدانية استكشافية لشرطة دبي. *مجلة الأمن*

والقانون، مج3، ع1 ، 95. 163 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/771069>

22. الشيبانية، مديحة بنت أحمد بن ناصر. (2019). الذكاء الاصطناعي والتعليم: تواصل، ع30 ، 4. 5 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1234056>

23. العابد، محمد. (2024). تقييم جودة الخدمات الصحية. *مجلة دفاتر اقتصادية*، مج2، ع2 ، 170. 184 - مسترجع

من <http://search.mandumah.com/Record/838325>

24. عبدالرزاق، هبة نصير. (2024). الذكاء الاصطناعي: تهديدات القرن الحادي والعشرين: وكالة DARPA

أنموذجاً. *مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية*، ع87 ، 133. 149 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1525406>

25. عبدالعليم، محمد بكري. (2020). قياس جودة الخدمات المهنية: دراسة تطبيقية لمفاهيم ومقاييس جودة خدمة

مراجعة الحسابات وأثرها على رضا العملاء. *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*، ع3 ، 301. 335 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/113333>

26. عبدالناصر، هناء صبري محمد. (2024). الذكاء الاصطناعي وفينومينولوجيا الذكاء البشري: دراسة في فلسفة

هيوبرت دريفوس. *مجلة كلية الآداب بقنا*، ع63 ، 966. 1014 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1510380>

27. عز الدين، عبدالمنعم غانم. (2016). تقويم جودة الخدمات المصرفية: نموذج مقترح. *مجلة جامعة القدس*

المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية، مج2، ع5، 75، 103. - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/822044>

28. غازي، عز الدين. (2005). الذكاء الاصطناعي: هل هو تكنولوجيا رمزية؟. *مجلة فكر - العلوم الإنسانية*

والاجتماعية، ع6، 43، 81. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/408324>

29. غبريال، طلعت منصور. (2024). الذكاء الاصطناعي: فرص وتحديات للتعليم والتنمية. *مجلة الإدارة التربوية*، ع43،

13، 16. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1510666>

30. غنيمي، محمد أديب. (2015). الذكاء الاصطناعي. *مستقبل التربية العربية*، مج1، ع3، 193، 194. - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/16176>

31. فرغلي، علي، فطيم، لطفي محمد، الخليفة، فاطمة إبراهيم، إمام، يوسف، و حبيب، محمود. (2019). الذكاء

الاصطناعي. المجلة العربية للعلوم الإنسانية، مج9، ع36، 196، 237. - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/213392>

32. فيصل، إيمان. (2024). التعليم عبر الذكاء الاصطناعي. *المجلة الدولية للذكاء الاصطناعي في التعليم والتدريب*،

مج4، ع1، 1-9. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1491000>

33. قرن، خيرة، و بلقرع، فاطنة. (2011). تسيير جودة الخدمات. *مجلة دفاتر اقتصادية*، مج2، ع2، 152، 169. -

مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/838315>

34. قنطري، زوليخة، و بوباكور، فارس. (2022). جودة الخدمات: حول بعض المفاهيم. *مجلة الاقتصاد الصناعي -*

خزانتك، ع1، 82، 116. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1143144>

35. لكموتة، إبراهيم، ضيف الله، محمد الهادي، و العبسي، علي. (2023). تكاليف جودة الخدمات الصحية. *مجلة*

المنهل الإقتصادي، مج6، ع1، 1297، 1304. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1399371>

36. لكموتة، إبراهيم، ضيف الله، محمد الهادي، و العبسي، علي. (2023). تكاليف جودة الخدمات الصحية. *مجلة*

المنهل الإقتصادي، مج6، ع1، 1297، 1304. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1399371>

37. لي، كاي فو. (2022). قوة الذكاء الاصطناعي الكبرى: وادي الصين للتكنولوجيا. *مجلة فكر*، ع35، 159. - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1450335>

38. ليز، جايلانت، و الطيار، محمد بن صالح. (2022). الأرشيف والوصول والذكاء الاصطناعي: العمل مع المجموعات

الرقمية المنشأ، والمجموعات الأرشيفية الرقمية. *مجلة دراسات الوثائق*، ع5، 137. 145 - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1344626>

39. ماجد، زيد صادق. (2020). تقييم جودة الخدمات التعليمية: دراسة استطلاعية مقارنة لعينة من كليات جامعة

البصرة. *مجلة الأقتصادي الخليجي*، ع43، 77. 130. - مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1217662>

40. متولي، محمد عطية. (2024). الذكاء الاصطناعي: رؤية أخلاقية. *الوعي الإسلامي*، س61، ع713، 40. 43 - مسترجع

من <http://search.mandumah.com/Record/1528970>

41. محارب، عبدالعزيز قاسم. (2023). الذكاء الاصطناعي: مفهومه وتطبيقاته. *مجلة المال والتجارة*، ع652، 4. 23 -

مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1415646>

42. محمد، عبدالرحيم بخيت عبدالرحيم. (2024). سيكولوجية الذكاء الاصطناعي. *المجلة المصرية للدراسات*

النفسية، مج10، ع26، 35. 54 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1008288>

43. محمد، كريم محمد رفعت. (2023). الذكاء الاصطناعي في الرياضة: واقع نعيشه ورؤية مستقبلية متوقعة. *أعمال*

المؤتمر العلمي الرابع: تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي في مؤسسات المعلومات، بني سويف: قسم

علوم المعلومات - جامعة بني سويف، 651 - 658. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1461502>

44. مركوش، محمد السعيد، و جباري، عبدالحفيظ. (2014). الذكاء الاصطناعي. *مجلة القافلة*، مج43، ع4، 32. 33 -

مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/405201>

45. مفتاح، سعودي. (2023). الذكاء الاصطناعي: الإنسان والآلة: صراع بين الطبيعة والعلم. *التعليمية*، مج13، ع3،

399. 411 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1452400>

46. مليباري، مازن. (2017). الذكاء الاصطناعي. *السجل العلمي لمنتدى أسبار الدولي 2017 م: الإبداع والابتكار في سياق*

اقتصاد المعرفة - الثورة الصناعية الرابعة، الرياض: مركز أسبار للدراسات والبحوث والإعلام، 49 - 52. مسترجع

من <http://search.mandumah.com/Record/915665>

المراجع باللغة الإنجليزية :

1. Abdul Aleem, S., & Parveen, B. (2023). Use of Artificial Intelligence in Libraries: Library Professionals' Perceptions through the Leading Libraries of the United Arab Emirates. In *Proceedings of the 26th Annual Conference and Exhibition: Emerging Technologies and Their Applications in Libraries and Information Institutions* (pp. 687–696). Kuwait: Gulf Chapter of the Special Libraries Association. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1361437>
2. Abu Amer, M. A. M., & Abu Al-Rous, S. A. S. (2019). The Impact of Distance Learning on Improving Health Service Quality in the Palestinian Health Sector: An Applied Study of Diploma Programs in the Directorate General of Human Resources Development – Gaza Strip (Unpublished master's thesis). Islamic University of Gaza, Gaza. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1031599>
3. Abu Farha, A., Khleif, M., & Najjar, S. (2021). Data Quality Review for Universal Health Coverage – Service Coverage Index in the West Bank: The Reproductive, Maternal, Newborn and Child Health (Unpublished master's thesis). Arab American University – Jenin, Jenin. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1152295>
4. Abu Shurukh, I. K. M., & Alshanaq, R. A. (2018). The Impact of Electronic Medical Records “Hakeem” on the Quality of Health Services in Jordanian Hospitals (Unpublished master's thesis). University of Jordan, Amman. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1326339>

5. Al Fehaid, M. S., & Okike, C. (2016). The Impact of the Quality of Health Services on Customers' Choice of Hospitals (Unpublished master's thesis). Qassim University, Buraidah. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/727227>
6. Al-Adham, M. A. F., & Al-Ghanim, A. (2004). Assessment of Perceived Health Care Service Quality at Palestinian Hospitals: A Model for Good Hospital Management Practice (GHMP) (Unpublished master's thesis). An-Najah National University, Nablus. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1231688>
7. Alghamdi, Y. A. M., Alshehri, H. M. S., Alrefaei, M. H. H., Alzylai, M. A., & Alanazi, M. S. S. (2024). Telemedicine and Mobile Health: Current Challenges and Future Opportunities in Emergency Medical Services: Are We Ready? *Arab Journal of Scientific Publishing*, 73, 110–119. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1547308>
8. Al-Jindi, A. A. A. I. (2023). Artificial Intelligence. *Journal of Education*, 22(105), 27–32. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/681913>
9. Al-Nawaiseh, N. A. A. A. M., & Al-Nawaiseh, N. A. A. (2020). Quality of Health Services in Comprehensive Health Centers in Al-Karak Governorate: Patients' Perception (Unpublished master's thesis). Mutah University, Mutah. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1129007>
10. Al-Raqib, W. A. A. A., & Al-Jaish, Y. I. (2022). Level of Satisfaction with the Quality of Health Services Provided by Governmental Primary Health Care Centers in the Gaza Strip: Patients' Perspective (Unpublished master's thesis). Islamic University of Gaza, Gaza. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1361125>
11. Alshehri, F. M., Alqarni, A. S. A., Alharbi, R. S. S., Alharbi, M. H. F., & Alsubaie, N. F. N. (2024). A Systematic Review of the Role of Optometrists, Opticians, and Health Administrators in Improving the Quality of Vision Health Care and Service Management. *Arab Journal of*

Scientific Publishing, 73, 9–16. Retrieved from

<http://search.mandumah.com/Record/1547106>

12. Al-Zaidi, Z. M. (2020). Service Quality Perception and Patient Satisfaction: A Case Study of King Fahd Hospital, Al-Baha, Saudi Arabia. *Al-Baha University Journal of Humanities*, 25, 385–396. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1203405>
13. Awad, A. F. A. (2021). Intellectual Property and Artificial Intelligence: Reality & the Future. *Journal of Judicial Ijtihad*, 13(Special Issue), 1175–1196. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1224090>
14. Badawy, W. (2025). Artificial Intelligence: A Catalyst for Investing in Human Resources and Driving Creativity and Innovation in the Arab World. *Arab Journal of Informatics and Information Security*, 19, 169–186. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1561148>
15. Benhamouda, Y., & Khelifa, H. (2022). Measuring the Quality of Health Services in Algeria. *Journal of Contemporary Commercial and Economic Studies*, 5(1), 739–752. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1238622>
16. Bouras, L. (2022). Artificial Intelligence and Ethics: What Relationship? *Journal of Judicial Ijtihad*, 14(2), 543–556. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1325197>
17. Bousetouane, F. (2024). Artificial Intelligence and Arabic Translation: Overcoming Linguistic Complexities. *Ma'ālim Journal*, 17(1), 77–87. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1473489>
18. Chemlal, W., & Maabed, F. (2024). Artificial Intelligence: The New Cognitive Terrain for World Domination. *Alf Journal of Language, Media, and Society*, 11(5), 569–588. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1524523>

19. El-Hannani, F. E., & Draou, A. (2018). E-Governance and Its Relation to the Quality of Health Services: Field Study in Laghouat Hospital Institution. *Al-Basha'ir Economic Journal*, 4(2), 617–628. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/939242>
20. Elsadek, A. S. O. (2023). Artificial Intelligence in the World of the Web: Enhancing User Experience and Boosting Security. In *Proceedings of the 4th Scientific Conference: Applications of IT and Artificial Intelligence in Information Institutions* (pp. 547–560). Beni Suf: Department of Information Science, Beni Suf University. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1461496>
21. Farghaly, A. (2022). Computational Linguistics and Artificial Intelligence: Implications for Computer-Assisted Language Learning. *Arab Journal of Humanities*, 8(32), 351–377. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/213004>
22. Ghalib, A. W. (2019). Artificial Intelligence “AI”, No Definition? *Global Islamic Economics Journal*, 85, 46–47. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1064147>
23. Jabur, N. H. (2020). Artificial Intelligence and Information Services. *Journal of Information and Technology Studies*, 3(1), 1–2. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1141757>
24. Karam El-Din, A. M., Mustafa, M. S., Eid, I. M. A., & Zakaria, H. A. N. (2024). Quality of Services at a Primary Health Care Unit: Adolescents’ Perspective. *Journal of Childhood Studies*, 27(105), 1–5. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1552551>
25. Kehri, S., Ouotmane, A., & Lehad, R. (2024). Artificial Intelligence: A Solution to the Limited Rationality of Economic Actors? *Journal of Knowledge Aggregates*, 10(1), 26–44. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1524321>

26. Kemih, N., & Hadidane, S. (2023). E-Health Services: Concept and Obstacles to Implementation. *Journal of Management and Economics Research*, 5(3), 33–45. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1416264>
27. Kemih, N., & Hadidane, S. (2023). E-Health Services: Concept and Obstacles to Implementation. *Journal of Management and Economics Research*, 5(3), 33–45. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1416264>
28. Magbi, M. (2025). Digitalization Requirements and Their Impact on Enhancing Public Health Services: A Case Study of Public Hospital Institutions. *Journal of Scientific Research and Studies*, 19(1), 748–766. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1541529>
29. Matter, H. M. I. (2020). Queues and the Quality of Health Care Services: A Comparative Study between the Village and the City. *Social Service Journal*, 66(C), 208–227. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1324226>
30. Qura, A. A. M., & El-Mansi, H. M. (2023). Artificial Intelligence in Language Education: Implementations and Required Policies. *Journal of the Faculty of Education*, 11(33), 348–395. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1354965>
31. Serai, O., Knouch, M., & Mimouni, N. (2023). Shifting Towards the Use of Electronic Health Records to Improve the Quality of Health Care Services: Australian Experience. *Journal of Development Research and Studies*, 10(1), 635–646. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/1393814>
32. Shebka, N. (2010). Applying Motivation in Artificial Intelligence. *Nileen Journal of Arts*, 1(2), 1–16. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/688792>
33. Sourani, M. (2018). Artificial Intelligence: A Prospective or Real Option for Education. *Al-Jinan*, 11, 457–475. Retrieved from <http://search.mandumah.com/Record/9456>

Abstract

This study aimed to investigate the impact of using artificial intelligence in its three dimensions (expert systems, automatic machine learning, and ease of use) on improving the quality of pharmacy services in its dimensions (accuracy and speed) through the mediating variable of intellectual capital in health administration in the Kingdom of Saudi Arabia. The study population consisted of all employees in pharmacies in public and private hospitals in the Kingdom of Saudi Arabia. The study relied on a proportional random stratified sample of pharmacists and administrators in these pharmacies, with a sample size of (338) participants. The researcher used the descriptive analytical approach, and a research questionnaire consisting of (38) items was developed. Data were analyzed and hypotheses tested using the statistical analysis program (SPSS). The study reached the following main findings: There is a statistically significant impact of the use of artificial intelligence (AI) across its dimensions (expert systems, automatic machine learning, and ease of use) on the quality of pharmacy services. There is a positive impact of AI across its dimensions on the intellectual capital of pharmacy workers. There is a significant impact of intellectual capital on improving the quality of pharmacy services. The overlapping impact of AI on the quality of pharmacy services is realized through the enhancement of intellectual capital.

The study recommended that pharmacy management in healthcare facilities focus on the following: adopting and developing AI-powered expert systems to extract knowledge from stored pharmaceutical databases, with the aim of supporting accurate and effective therapeutic decision-making and dispensing. It also recommends adopting automatic machine learning systems for early detection of medication errors and automatic and continuous monitoring of potential drug interactions. It also recommends facilitating the use of AI technologies for pharmacy workers, ensuring rapid response times and reducing patient wait times. It also recommends enhancing intellectual capital through training programs and workshops to formulate knowledge and exchange experiences among pharmacy teams, which contributes to raising the level of service quality and resilience in a dynamic work environment. Keywords: Artificial Intelligence - Quality of Pharmacy Services - Intellectual Capital - Health Management in the Kingdom of Saudi Arabia.

Mid-Ocean University



College of Management

Master of Public Administration

**The Impact of Using Artificial Intelligence on Improving the Quality
of Pharmacy Services in Health Administration in the Kingdom of
Saudi Arabia**

Graduation Project

Prepared by

Nouf Hassan Musaед Al-Ahmadi

243002018

Supervised by

Dr. Fayez Ali Jarad

1446 AH/2025 AD