

توظيف الروبوتات الذكيّة في تحسين تجربة المسافرين: مطار الملك عبد العزيز الدولي أنموذجاً

إعداد الطالبة

طيف عوض محمد قشعر

إشراف

د. الفيصل حسن

د. فايز جراد

الفصل الدراسي

١٤٤٦هـ / ٢٠٢٥م

فهرس المحتويات

المقدمة:	٣
مُشكلة الدِّراسة:	٤
أهمية الدِّراسة:	٤
أهداف الدِّراسة:	٥
تساؤلات الدِّراسة:	٥
فروض الدِّراسة:	٦
الدِّراسات السَّابقة:	٦
أولاً: الدِّراسات العربيَّة	٦
ثانيًا: الدِّراسات الأجنبيَّة	٧
التعقيب على الدِّراسات السَّابقة:	١٠
المنطلقات النَّظريَّة للدِّراسة:	١٢
المنهجية وطرق البحث:	١٨
أدوات الدِّراسة:	١٨
حدود الدِّراسة:	١٩
المراجع:	١٩
أولاً: المراجع العربيَّة	٢٠
ثانيًا: المراجع الأجنبيَّة	٢٠

المقدِّمة:

لعبت التكنولوجيا دورًا هامًا في حياة الإنسان في كافة المجالات الحياتية المختلفة؛ فقد استُخدمت في التعليم، وفي الطِّب، وفي الألعاب وغيرها من المجالات، كما استفادت منها الكثير من الجهات في تحويل الخدمات التي تتطلب موظفين إلى خدمات ذاتية يُمكن أن يُنجزها العميل بنفسه بأقل وقت وجهد دون الاعتماد على مقدمي الخدمة. وقد اعتمدت الكثير من شركات الطَّيران على توفير بعض الخدمات الذاتية في المطارات المتعلقة بإنهاء إجراءات سفر الرُّكَّاب؛ بهدف تخفيف الازدحام، وكذلك منع طوابير الانتظار (khairat, 2014).

وانطلاقًا من دمج التكنولوجيا في الخدمات المُقدمة للمسافرين انتشر مفهوم (المطار الذَّكي) الذي يعدّ مستقبلًا لتشغيل المطار؛ إذ يعد مواكبة للتكنولوجيا الحديثة، ويهدف إلى تحسين تجربة المسافرين، كما يساهم في زيادة الكفاءة التشغيلية (حواش، ٢٠٢٢).

فيعدّ العنصر البشريّ ركيزة هامة في كافة المجالات، ولاسيّما في مجال تقديم الخدمات، ولكن الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة أصبح مطلبًا لا بد منه، فقد بدأت العديد من الشركات حول العالم الاستفادة من التكنولوجيا القائمة على الذَّكاء الاصطناعي المتمثلة في تدريب الآلة على التفكير المنطقي وتحليل البيانات وحل المشكلات بطريقة تُحاكي الفعل البشري، ونتيجة لذلك ولدت فكرة المطارات الذكيّة التي جاءت نتيجة الانتشار الواسع لتقنيات الذَّكاء الاصطناعي (alansary, 2019).

وبناء على ما سبق؛ فقد جاءت الدِّراسة المعنونة بـ(توظيف الروبوتات الذَّكية في تحسين تجربة المسافرين)؛ لتسليط الضَّوء على الرؤية المستقبلية لفائدة توظيف التقنيات الذكية في المطار؛ بغرض تقليل الأخطاء البشريّة، وإنجاز المهام بأقل وقت وجهد؛ إذ تُعدّ كفاءة المطارات أمرًا أساسيًا في نظام النقل الجوي اليوم. وتشهد عمليات المطارات ضغطًا متزايدًا مع تزايد عدد الرحلات الجوية والركاب.

مُشكلة الدِّراسة:

مع كثرة الرحلات الجويّة في المملكة العربيّة السعوديّة؛ إذ يقدم إليها زوار بيت الله الحرام حجاج ومعتمرين في كل سنة يفوق عددهم الملايين، كما أن رؤية ٢٠٣٠ ساهمت في زيادة الإقبال على السياحة بالمملكة العربيّة السعوديّة مع وجود المناطق السياحيّة والترفيهية مما جعل المطارات تكتظ بالمسافرين القادمين والمغادرين، وعلى الرّغم من كون العنصر البشريّ هامًا في إدارة هذه الرحلات إلا أن دمج التكنولوجيا ولاسيّما الذكاء الاصطناعي مطلبًا لا غنى عنه؛ لتسريع الإجراءات وتحسين تجربة المسافرين بأقل وقت وجهد؛ لذا فقد جاءت الدِّراسة الحاليّة للإجابة عن التساؤل الرئيس التّالي: كيف يُمكن توظيف الروبوتات الذّكية في تحسين تجربة المسافرين بمطار الملك عبد العزيز الدولي؟

أهمية الدِّراسة:

الأهمية العلمية:

- تنبع أهمية الدِّراسة من أهمية موضوعها؛ ذلك أن التّقنيات الذكيّة لها دور بالغ الأهمية في تحسين تجربة المسافرين؛ إذ تساعد في تحسين إدارة الرحلات، والأمن والسلامة، وكذلك التّحكم في تدفق الرّكاب.

- رفد المكتبة العربيّة في مجال المطارات الذّكية؛ فقد تكون الدِّراسة مرجعًا نافعًا للباحثين في هذا المجال، لا سيّما وأن الأبحاث العربيّة نادرة في هذا المجال بحسب ما اطلعت عليه الباحثة.

الأهمية العملية:

- الوصول إلى نتائج يُمكن الاستفادة منها من قبل المسؤولين في تحسين الكفاءة التشغيلية، وتعزيز الأمان والراحة للمسافرين.

- الكشف عن الاحتياجات التي تسهم في تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطارات الذكية مما يعد إسهامًا عمليًا في المجال.

- الكشف عن طرق مواجهة التحديات التي تطبق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطارات الذكية، وعرض الحلول التي يُمكن أن تسهم في حلها.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل في: تسليط الضوء على آلية توظيف التقنيات الذكية في تحسين تجربة المسافرين بمطار الملك عبد العزيز الدولي. وينبثق من هذا الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:

- الكشف عن دور الروبوت الذكي في توفير خدمة الاستعلامات والإرشادات التفاعلية للمسافرين.
- توظيف الروبوت الذكي في توفير خدمة مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة للتنقل داخل المطار.
- التعرف على دور الروبوت الذكي في خدمة العملاء المسافرين.

تساؤلات الدراسة:

انطلاقًا من التساؤل الرئيس للدراسة المذكور سلفًا، فإن الدراسة تسعى إلى الإجابة عن التساؤلات

الفرعية التالية:

- ما دور الروبوت الذكي في توفير خدمة الاستعلامات والإرشادات التفاعلية للمسافرين؟
- كيف يُمكن توظيف الروبوت الذكي في توفير خدمة مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة للتنقل داخل المطار؟
- ما دور الروبوت الذكي في خدمة العملاء المسافرين؟

فروض الدِّراسة:

تنطلق الدِّراسة للكشف عن صحة الفرضيات التَّالية:

الفرضية الرئيسة الأولى: توجد علاقة ذات دلالة معنوية إحصائية بين الروبوت الذكي وتحسين تجربة المسافرين.

الفرضية الفرعية الأولى: توجد علاقة ذات دلالة معنوية إحصائية بين الروبوت الذكي وتحسين خدمة الاستعلامات والإرشادات التفاعلية للمسافرين.

الفرضية الفرعية الثانية: توجد علاقة ذات دلالة معنوية إحصائية بين الروبوت الذكي وتحسين خدمة مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة للتنقل داخل المطار.

الفرضية الفرعية الثالثة: توجد علاقة ذات دلالة معنوية إحصائية بين الروبوت الذكي وتحسين خدمة العملاء المسافرين.

الدِّراسات السَّابقة:

لا توجد دراسة -بحسب ما اطلعت عليه الباحثة- متصلة بتوظيف الروبوتات الذكيَّة في تحسين تجربة المسافرين: مطار الملك عبد العزيز الدولي أنموذجًا، ولكن هناك دراسات تناولت استخدام التكنولوجيا في المطار بغرض تحسين الخدمات، ومما وفقت الباحثة عليه منها فيما يتصل بمضمار الدراسة ما يأتي:

أولاً: الدِّراسات العربيَّة

١. دراسة بعنوان (دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أمن المطارات بالمقاصد السياحية دراسة

حالة: مطار برج العرب الدولي – مصر) للباحثة: نرمين السيد، لعام ٢٠٢٣.

هدفت الدِّراسة إلى تسليط الضوء على دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أمن المطارات بالتركيز على مطار برج العرب الدولي في دولة مصر. كما اتبعت الدِّراسة المنهج الوصفي التحليلي، من خلال الاستعانة بأداة الاستبانة، وتوصلت الدِّراسة إلى عدة نتائج أهمها: أهمية توافر البيانات الضخمة واستخدامها في المطارات، حيث أن توافرها واتاحتها وتبادلها بين الدول وبعضها البعض سوف يسهل من تأمين المطارات وسهولة التوصل الى المجرمين أو المهربين من خلال الرجوع لتلك البيانات فور عبور هؤلاء الأفراد من بوابات المطارات مما يساهم في تأمين المدن والواجهات السياحية.

٢. دراسة بعنوان (تقنية التعرف إلى الوجه ومكافحة الجريمة في المطارات العربيّة) للباحث: محمد خميس العثماني، لعام ٢٠٢١.

هدفت الدِّراسة إلى التعرف على تقنية التعرف على الوجه وآلية استخدامها في المطارات العربيّة، واستخدمت الدِّراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ لتوضيح كيف يُمكن التعرف على الوجه في المطارات بغرض مكافحة الجرائم في المطارات العربية، وتوصلت الدِّراسة إلى جملة من النتائج أهمها: من أهم تحديات تقنية التعرف على الوجه تطبيقها في الأماكن العامة؛ إذ لا يوجد قيود على جهة الرؤية أو الإضاءة، وإمكانية خداع التقنية، وغياب الأطر التشريعية.

٣. دراسة بعنوان (استخدام تكنولوجيا شاشة العرض في تحسين أداء المؤسسة: دراسة ميدانية بمطار عين البيضاء نموذجا) للباحث: لكحل، لعام ٢٠١٥.

هدفت الدِّراسة إلى معرفة واقع استخدام تكنولوجيا شاشة العرض في تحسين أداء المؤسسة، وهي عبارة عن دراسة ميدانية أجريت بمطار ورقلة بعين البيضاء على عينة من المسافرين حيث اعتمدت المنهج الوصفي التحليلي وسعت للكشف عن مساهمة تكنولوجيا شاشة العرض في تحسين أداء المؤسسة من خلال

التنظيم والتسيير وزيادة الأرباح، والبحث في علاقة تكنولوجيا شاشة العرض بالاتصال الخارجي للمؤسسة ومساهمة هذه التكنولوجيا في تشكيل الصورة الذهنية، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها: - تعمل تكنولوجيا شاشة العرض على تحسين أداء المؤسسة باعتبارها من المبتكرات الجديدة. - تساهم في تحسين الاتصال مع الجمهور الخارجي واستيعاب أكبر قدر من الجماهير من خلال مزاياها التقنية الحديثة. - لتكنولوجيا شاشة العرض دور في التنظيم والتسيير وجودة الخدمة. - تساهم في رفع مداخل المؤسسة من خلال تحسين مستوى الأداء مع إمكانية توظيفها في الإشهار. (ولكن أظهرت الدراسة الميدانية أن المؤسسة لم تستغل المجال الإشهاري بنسبة لشاشة العرض). - تعمل تكنولوجيا شاشة العرض على تكوين الصورة الذهنية للمؤسسة، حيث توحى بصورة إيجابية عن نشاطها في أذهان الجمهور.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

١. دراسة بعنوان (Impact of Applying the Artificial Intelligence in Airports' Operations)

Menna Raafat, Ghada Aly (Applied on Egyptian International Airports) للباحثين:

Fathallah Hammoud, Maryam Ahmed، لعام ٢٠٢٣.

هدفت الدراسة إلى دراسة أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في مطارات مصر الدولية؛ انطلاقاً من فكرة أن الأنظمة المزودة بالذكاء الاصطناعي تكون أكثر متانة وكفاءة وقابلية للتحكم، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لعرض أهم ما جاء في هذا الإطار، والتوصل إلى نتائج الدراسة التي من أهمها: تُساعد أجهزة الاستشعار الذكية في تنظيم الظروف المحيطة بالمطار، وأتمتة المهام المتعلقة بالركاب، وتحسين أمن المطار. وفي أنشطة دعم الطيران في المطارات، كما تُجري المطارات وشركات الطيران أيضاً تجارب على التكنولوجيا الروبوتية.

٢. دراسة بعنوان (Studying Traveler's Use of Self Check-in Technologies in Smart

Airports) للباحث: Ahmed، لعام ٢٠١٧.

هدفت الدِّراسة إلى معرفة الأسباب التي تدفع بعض الركاب نحو استخدام تكنولوجيا التسجيل الذاتي والأسباب التي تجعل البعض الآخر يصر على الاعتماد على الخدمات التقليدية المقدمة من قبل موظفي شركات الطيران. واستخدمت الدِّراسة المنهج الوصفي التحليلي بغرض تحليل كل الأبعاد والمتغيرات المتنوعة التي تؤثر في النية السلوكية للراكب؛ والتي تجعله يقبل على استخدام الخدمات الذاتية. استرشدت الدراسة "بالنظرية الموحدة لاستخدام وقبول التكنولوجيا (UTAUT) في بناء فروض البحث وتصميم استقصاء الركاب. كما أكدت النتائج الرئيسة للبحث أن "الأداء المتوقع للخدمة" و"الجهد المتوقع من قبل المستخدم" و"التأثير الاجتماعي" و"التسهيلات المتاحة" لهم تأثير إيجابي في نية استخدام خدمات التسجيل الذاتي بالمطارات الذكية.

٣. دراسة بعنوان (Obstacles to the Adoption of Self-Service Technology at Cairo

International Airport) للباحث: Khairat، لعام ٢٠١٤.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على العقبات التي تحول دون تطبيق واستخدام تكنولوجيا أكشاك الخدمة الذاتية في مطار القاهرة الدولي. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، باعتماد أداة المقابلات الشخصية مع مديري المحطات ومديري وموظفي شركة مصر للطيران والمسافرين بمطار القاهرة الدولي. وقد أشارت النتائج إلى أن هناك إحجام من الركاب على استخدام هذه الأكشاك بسبب بعض العقبات التي تمثل أهمها في: فشل الخدمة نتيجة عدم مساعدة العاملين بشركات الطيران للركاب لاستخدام هذه الخدمة، وأن أنظمة التشغيل لا تعمل من الأساس، عدم ثقة الركاب في إنهاء

اجراءات السفر من خلال هذا النوع من التكنولوجيا غير المعتادين عليه، ونقص الوعي لديهم عن كيفية استخدام وتشغيل هذه الأكشاك.

٤. دراسة بعنوان (Smart Technology Applications in Tourism and Hospitality Industry of the New Administrative Capital, Egypt) للباحثة: Ghadah لعام ٢٠٢٠.

هدفت الدِّراسة إلى توضيح مفهوم التكنولوجيا الذكية وأهميتها في مجال السياحة، وكيفية تطبيقها في صناعة السياحة والضيافة. وقد تم اختيار العاصمة الإدارية الجديدة-بجمهورية مصر العربية لإجراء البحث، وتهدف الدِّراسة أيضًا إلى توضيح أنواع تطبيقات التكنولوجيا الذكية؛ التعرف على أهمية استخدام تطبيقات التكنولوجيا الذكية في قطاع السياحة؛ وتقييم الاستخدام الحالي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مطار العاصمة الدولي وفندق الماسة؛ وأخيرًا تقديم توصيات مفيدة بناءً على نتائج الدراسة. استخدمت الدِّراسة المنهج الوصفي التحليلي، بغرض تحليل استثمارات الاستثمار والاستقصاء ونموذج قائمة المراجعة وطرق تحليل المحتوى لجمع البيانات، لقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS إصدار ٢٠. وقد أوضحت النتائج أن كلا من فندق رويال الماسة ومطار العاصمة الدولي لا يقدمان أنواعًا جديدة من الخدمات الذكية للضيوف حتى الآن؛ على الرغم من أن لديهما بنية تحتية تقنية جيدة.

٥. دراسة بعنوان (Improving the efficiency and security of passport control processes at airports by using the R-CNN object detection model.) للباحثين: Ouassam, Elhoucine;Dabachine, Yassine;Hmina, Nabil;Bouikhalene, Belaid لعام ٢٠٢٤.

هدفت الدِّراسة إلى تسليط الضوء على استخدام التعلم الآلي في الوقت الفعلي لتحسين إجراءات مراقبة جوازات السفر في المطار إلى تحسين كفاءة العملية وأمانها بشكل كبير. لأتمتة هذه الإجراءات وتحسينها،

كما يمكن تنفيذ خوارزميات الذكاء الاصطناعي مثل التعرف على الأحرف والتعرف على الوجه والخوارزميات التنبؤية والمعالجة التلقائية للبيانات. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتوضيح الطريقة المقترحة في استخدام نموذج R-CNN للكشف عن الأشياء لاكتشاف أجسام جواز السفر في الصور في الوقت الفعلي التي تم جمعها بواسطة كاميرات مراقبة الجوازات. وقد أظهر تطبيق هذه الطريقة أداءً فائقًا مقارنة بالطرق السابقة من حيث تقليل الأخطاء والتأخيرات والتكاليف المرتبطة بها.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تلتقي الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في كونها التقنيات الذكية وتوظيفها في المطارات لتحسين خدمات مختلفة، ولكن الدراسة الحالية تمتاز عن الدراسات السابقة بتركيزها على توظيف الروبوت الذكي في تحسين خدمات مختلفة في المطار يمكن من شأنها أن تحسّن من تجربة المسافر، وتسهم في التقليل من ازدحام المطار وتوفير الوقت والجهد، كما تمتاز الدراسة الحالية بحدودها المكانية؛ إذ لم تقف الباحثة على دراسة تطبيقية في إحدى مطارات المملكة العربية السعودية، كما أن الدراسة الحالية فضلاً عن كونها تدرس الروبوت الذكي ودوره في تحسين تجربة المسافرين، فهي تُضيف لما كتبه الباحثين السابقين، فنلاحظ ندرة الدراسات العربية في هذا المجال.

بينما تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في المنهج المستخدم، وهو المنهج الوصفي التحليلي كما تستفيد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء أداة الدراسة، كما أن الدراسة الحالية تُضيف إلى الدراسات السابقة نتائج وحلول وتوصيات يمكن إفادة الجهات المختصة منها، كما تعد إسهامًا علميًا لا يُكرر ما كُتب في الدراسات السابقة، وإنما يُضيف عليه.

المنطلقات النظرية للدراسة:

مفهوم الذكاء الاصطناعي:

إن الذكاء الاصطناعي فرع من فروع علم الكمبيوتر، والذي يهدف بدوره إلى تطوير العديد من الأنظمة والبرامج التي تكون قادرةً على مُحاكاة العقل البشري للإنسان؛ إذ يساهم في المهام التي تتطلب تفكيرًا بشريًا، فمنها: التعلم والتحليل، كما يُمكنه أن يقوم بتحليل البيانات الضخمة، واتخاذ قرارات مستقبلية، كما يتفاعل مع البشر ويقوم بخدمتهم ويعمل في عدّة بيئات معقدة (syam&sharma, 2018).

يُمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه: أتمتة الأنشطة التي تربط الذكاء البشري مثل صناعة القرار، واتخاذ القرارات وحل المسائل والتعلم (Bellman, 1978). كما يُعرّف الذكاء الاصطناعي على أنه: عملية تحليلية قائمة على الحاسوب، تسعى إلى إنشاء أنظمة حاسبات يطلق عليها عادة الذكاء، فيما عرف مؤخرًا بأنه الفرع الرئيسي لعلوم الحاسبات التي تهتم بجعل الحاسب أو الروبوت يتصرف بمرونة كالإنسان (الفتلاوي، ٢٠٢٠).

ويهدف الذكاء الاصطناعي إلى عدّة أمور يُمكن إجمالها في النقاط التالية: (Seligman, 2018)

- محاكاة الوظائف المعرفية مثل: التعلم، وحل المشكلات.
- التحقيق في الإشارات الاستخباراتية التي تأخذ في الاعتبار العلوم المتباينة، وتتخذ شكلًا من أشكال العمل بغرض تقديم نتيجة نهائية.
- إكمال المهام التي تتطلب وقت وجهد، فالذكاء الاصطناعي يهدف إلى التقليل من المهام التي تتطلب الوقت والجهد الكبير.
- محاكاة العقل البشري في فهم الأمور المختلفة، وبالتالي اتخاذ القرارات المختلفة في مواقف مختلفة في الحياة اليومية.

بينما تتمثل مجالات الذكاء الاصطناعي فيما يأتي: (الفتلاوي، ٢٠٢٢).

أولاً: التعلم الآلي، يعد التعلم الآلي من أكثر مجالات الذكاء الاصطناعي أهمية؛ إذ يمثل التقنيات التي تكون لديها قدرة على التعلم باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وهي مجموعة القواعد التي يجب اتباعها في البرمجة الحاسوبية بغرض حل المشكلات، وكلما زادت البيانات المقدمة إلى التعلم الآلي، زادت إمكانية تعلمه بالشكل السليم.

ثانياً: التعلم العميق، يعد التعلم العميق من الأنواع التي تُركز على تطوير واستخدام الشبكات العصبية العميقة لمهام التعلم الآلي؛ إذ يعد نوعاً من الشبكات العصبية الاصطناعية التي تشتمل على طبقات خفية بين طبقات الإدخال والإخراج، كما يمكن استخدام نماذج التعلم العميق في إكمال المهام في التصنيف والتجمع والتنبؤ وغيرها.

ثالثاً: النظم الخبيرة، يُركز النظام الخبير على معرفة الخبير، وكيفية إدراكه، وكيفية فهم الأشياء، ويستخدم الخبراء النظم الخبيرة في عدّة مجالات، يمكن أن نورد لها لإيضاح فكرة النظم الخبيرة، وهي كالاتي: نمط التعرف على الكلام، واللعب، والبرمجة، وطرق التدريس، والتشخيص، والتّصور وغيرها.

رابعاً: الشبكات العصبية، فكرة الشبكات العصبية تتمثل في معالجة المعلومات بطريقة تُشبه معالجة المعلومات عن طريق عقل الإنسان؛ إذ تتكون من مجموعة كبيرة من الخلايا العصبية التي تعمل بغرض حل مشكلة معينة، ويُمكن استخدام الشبكات العصبية في التعرف على خط اليد، وكذلك أيضاً التعرف على الوجه.

خامساً: معالجة اللغات الطبيعية، تشمل معالجة اللغات الطبيعية التعرف على الكلام في اللغات المختلفة، وتدريب الآلة فيه على نصوص كمصادر للسياق والمفردات وبناء الجمل وغيرها.

مفهوم الروبوت:

أثار الروبوت اهتمام العلماء في الآونة الأخيرة لا سيّما مع تطوره مع تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ إذ يعدّ تجسيداً حقيقياً للتعليم الآلي، وتوظيف الخوارزميات، والشبكات العصبية، فالروبوت هو: أداة آلية تُبرمج لأداء وظيفة الإنسان؛ لذا يُطلق على الروبوت مُسمى (الإنسان الآلي)، ويتكون الروبوت من أجزاء رئيسة تتمثل فيما يأتي: (عبد الغني، ٢٠٢٣).

- أداة الاستشعار: قد يكون الاستشعار بعدة طرق مختلفة، فمنها: اللمس، أو الحرارة، أو التعرف على القياسات البشريّة مثل: البصمة، والنظر، كما قد تشتمل الروبوت على عدد كبير من أدوات الاستشعار المختلفة.
- المعالج: تتم في المعالج كافة الخوارزميات ويستمد المحرك طاقات متنوعة من الطاقة الكهربائية أو الطاقة الشمسية وغيرها.
- أدوات الاتصال: تمثل أدوات الاتصال نقاطاً بين الروبوت والعالم الخارجي.
- البرمجيات: تتحكم البرمجيات في الآلة حيث يحدث التنسيق والتناغم بين العمليات المتشابكة.

استخدامات الروبوت في مجالات الحياة المختلفة:

تُستخدم الروبوتات في عدّة مجالات في الحياة المختلفة؛ إذ يُمكن استخدامها في الطب والتعليم والطيران وغيرها، ويُمكن الإشارة إلى بعض من استخداماتها في النقاط التالية: (عبد الغني، ٢٠٢٣).

أولاً: التعرف الآلي على الكلام المنطوق؛ ذلك أن الذكاء الاصطناعي يعد قادراً على استخدام أصوات البشر، وبناء نماذج يُمكنها توليد كلام جديد، وتعتمد هذه التقنية على تدريب الآلة من خلال قاعدة بيانات صوتية.

ثانيًا: تقنية تحويل النص إلى صوت؛ ذلك أن هذه التقنية قادرة على قراءة النصوص المكتوبة، وتحويلها إلى صوت مسموع.

ثالثًا: الإجابة عن الأسئلة؛ ذلك أن الروبوت يُمكنه الإجابة عن الأسئلة باستخدام قواعد البيانات المهيكلية مسبقًا.

رابعًا: تحليل المشاعر؛ ذلك أن الروبوت قادر على فهم المشاعر البشريّة وتحليلها، فيتم من خلال هذه التقنية تحليل النص ومن ثمّ تصنيف المشاعر إن كانت سلبية أم إيجابية.

خامسًا: استرجاع المعلومات؛ ذلك أن الروبوت قادر على استرجاع المعلومات التي يطلبها منه المستخدم؛ إذ يتعامل مع برنامج لتنظيم المعلومات، وتخزينها، واسترجاعها وتقييمها من مستودعات المستندات النصية.

دور الروبوتات الذكية في تحسين خدمات المطار:

إن كفاءة المطار في عصرنا الحالي أمرًا ضروريًا في نظام النقل الجوي؛ ذلك أن المطارات تتعرض لضغوط متزايدة لا سيما مع ارتفاع عدد الرحلات الجوية، وارتفاع عدد الركاب أيضًا؛ لذا كان لزامًا الحفاظ على الالتزام بالمواعيد والأداء والسلامة، ولذلك فقد استخدمت العديد من شركات السفر والسياحة والضيافة الروبوتات؛ ذلك أن إدارة عمليات المطار باستخدام الروبوتات يساهم في تحسين استخدام جميع موارد المطار ومرافقه، وكذلك تقليل أوقات إقلاع الطائرات وتأخير الرحلات. فضلًا عن ضمان موثوقية سعة المطار خلال أوقات الذروة وفي جميع الظروف الجوية، كما قد يؤدي فشل عمليات المطار إلى تأخر في الرحلات، وانتشار الفوضى نتيجة عدم كفاية التصاريح الأمنية مثلًا، كما قد يعرض سلامة الطائرات والركاب إلى الخطر. (Naumov, 2019).

إن لتقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي دور في إدارة الحركة الجوية والصيانة التنبؤية؛ إذ يُمكن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في مهام المراقبة، مثل: تحليل السلاسل الزمنية، ومعالجة اللغات الطبيعية، كما أن شركات الطَّيران تتحمل نفقات باهظة نتيجة للتأخيرات والإلغاءات فضلاً عن تكاليف الصِّيانة وتعويضات الركاب المحتجزين في المطارات؛ وعليه؛ فإن تطبيق التحليلات التنبؤية يسهم في المساعدة الفنية، كما أن التنبؤ بالطقس من خلال الذكاء الاصطناعي يسهم في التنبؤ باضطرابات الطيران وبالتالي جدول مواعيد الرحلات (Fuad et al., 2020).

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الطَّيران:

يُمكن الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الطَّيران من عدّة جوانب، ويمكن الإشارة إليها فيما يأتي: (فيينا، ٢٠٢٤)

أولاً: الرؤية الحاسوبية، فيمكن استخدام الرؤية الحاسوبية بغرض حساب مسافات هبوط الطَّائرة؛ إذ تكون الرؤية الحاسوبية نسخة احتياطية في حال تعطلّ أجهزة القياس يُمكن اللجوء إليها، كما يُمكنها اكتشاف الأجسام وتحديد موقعها لتحديد موقع هبوط الطائرة ومكانها بدقة ووضوح.

ثانياً: روبوت الشات الذكي، فيمكن استخدام الروبوت في خدمة العملاء في المطار؛ إذ غالباً ما يحتاج المسافرين إلى المساعدة في المطار مما يتطلب وقتاً من الموظفين لخدمة كافة العملاء، بينما يُمكن تقديم هذه الخدمات من خلال الروبوت.

ثالثاً: نظام مناولة الأمتعة الذكي، فيمكن استخدام الروبوت في مناولة الأمتعة للمسافرين مما يقلل من احتمالية فقدان الأمتعة؛ إذ يسهم النظام في فرز الأمتعة وتتبعها وإدارتها باستخدام تقنيات متطورة حديثة.

رابعاً: مراقبة العملية الأرضية في المطار؛ إذ يُمكن مراقبة العمليات الأرضية من خلال التقنيات.

فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الطيران: (فيينا، ٢٠٢٤)

أولاً: يسهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطار إلى جعل العمليات أكثر أماناً وكذلك أكثر كفاءة للعملاء.

ثانياً: يسهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطار إلى تسهيل القدرة على تحليل البيانات، ذلك أن الذكاء الاصطناعي يوفر القدرة على تحليل بيانات ضخمة في أقل وقت وبأقل جهد مما يسهم في اتخاذ القرارات بكفاءة عالية.

ثالثاً: يسهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطار إلى زيادة كفاءة تخطيط مسارات الطيران، وكذلك توفير الوقود، وتقليل وقت السفر.

رابعاً: يسهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطار إلى زيادة الكفاءة الأمنية؛ إذ يمكن من خلالها اكتشاف التهديدات بشكل أسرع، وتعزيز أمن المطار بشكل عام.

خامساً: يسهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المطار إلى تحسين تجربة المسافرين والركاب من خلال تسهيل تقديم الخدمات باستعمال الروبوتات.

تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الطيران: (فيينا، ٢٠٢٤)

- ارتفاع تكاليف البنية التحتية.
- خصوصية البيانات.
- الآثار الأخلاقية.
- التكامل مع الأنظمة القديمة.

المنهجية وطرق البحث:

تتبع الدِّراسة الطريقة الكميّة في الأسلوب الذي يعتمد على جمع البيانات وتحليلها بشكل رقمي، ويمتاز بالقدرة على تعميم النتائج على أكبر عينة، كما يُستخدم الأسلوب الإحصائي لتفسير الظواهر وقياس العلاقات بين متغيرات الدِّراسة (Creswell, 2014).

تتبع الدِّراسة المنهج الوصفي التحليلي، والذي يعتمد بدوره على وصف الظواهر أو الأحداث بغرض فهم هذه الظاهرة، وتحليلها وجمع البيانات حولها، ومن ثم الوصول إلى نتائج واستنتاجات تسهم في تفسير الظاهرة تحت الدِّراسة، فتمر الدِّراسة بالخطوات التّالية:

- جمع المعلومات حول الظاهرة بشكل دقيق من خلال المراجع العلمية، واستخدام أداة الدِّراسة المتمثلة في الاستبانة لجمع البيانات.
- تحليل البيانات: تستعمل الدِّراسة الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات التي توصلت إليها الدِّراسة في الخطوة السّابقة.
- الاستنتاجات: تتوصل الدِّراسة إلى الاستنتاجات بناء على المعلومات المتوافرة لديها بعد إكمال الخطوة السّابقة.

أدوات الدِّراسة:

تعتمد الدِّراسة على أداة الاستبانة؛ للتوصل إلى نتائج الدِّراسة، والاستبانة هي أداة بحثيّة نستخدمها لجمع البيانات والمعلومات وتُستقى المعلومات من خلال الأسئلة التي تعرض عليهم؛ إذ تُصمم الاستبانة للحصول على معلومات حول ظاهرة معينة، ويُمكن أن تكون الأداة مغلقة أي خياراتها محدودة أو مفتوحة أي تكون الأسئلة مقالِيّة (حسين، ٢٠٠٧).

ويمكن الإشارة إلى النقاط التي بُنيت أداة الدِّراسة بناءً عليها، وهي كالآتي:

- الاستعانة بالدِّراسات السَّابقة من خلال مراجعتها وتحديد نقاط الالتقاء والاختلاف بينها وبين الدِّراسة الحاليَّة.

- مراجعة الأدوات البحثيَّة التي استخدمها الباحثين في الدِّراسات السابقة؛ لاستقاء أسئلة الدِّراسة منها.
- إعداد الصيغة الأولى للاستبانة، وعرضها على أستاذ المادة؛ لتحكيمها.

كما قُسمت الاستبانة إلى قسمين: بدأت الاستبانة بالقسم الأول الذي يعرض المعلومات الشخصيَّة لعينة الدِّراسة.

ومن ثمَّ تناول القسم الثَّاني عدَّة محاور: فالمحور الأول هو: العلاقة بين الروبوت الذكي وتحسين خدمة الاستعلامات والإرشادات التَّفاعلية للمسافرين، أما المحور الثَّاني فيتمثل في: العلاقة بين الروبوت الذكي وتحسين خدمة مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة للتنقل داخل المطار، وأما المحور الثَّالث فيتناول: العلاقة بين الروبوت الذكي وتحسين خدمة العملاء المسافرين.

ومن ثمَّ تعرج الدِّراسة إلى عرض ونتائج الاستبانة بعد التحليل الإحصائي لها، وتلخيص النتائج ووضع المقترحات والتوصيات التي يُمكن الاستفادة منها.

حدود الدِّراسة:

- الحدود المكانية: تُجرى الدِّراسة في مطار الملك عبد العزيز الدولي بالمملكة العربيَّة السعوديَّة.
- الحدود الزمانية: تُجرى الدِّراسة في الفصل الدِّراسي لعام ١٤٤٦هـ-٢٠٢٥م.
- الحدود الموضوعية: تقتصر الدِّراسة على دراسة توظيف الروبوتات الذكيَّة في تحسين تجربة المسافرين.

المراجع:

أولاً: المراجع العربيّة

- حواش، ربهام محمد. (٢٠٢٢). مراجعة لمستقبل عمليات المطار واستخدام انترنت الأشياء "IOT" في المطارات الذكية. *مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية*، مج ٢، ع ٤، ١٢١٣-١٢٤٢.
- الفتلاوي، ماجد جبار غزاي، و الأعسم، حسن علاء محمد جواد. (٢٠٢٢). اسهامات تقنيات الذكاء الاصطناعي في الريادة الاستراتيجية: دراسة وصفية تحليلية في مطار النجف الأشرف الدولي ٢٠٢١ م. *مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية*، مج ١٨، ع ١، ١٥٧ - ١٧٩.
- حسين، أحمد. (٢٠٠٧). *مناهج البحث العلمي*. القاهرة: دار المعرفة.
- فينا، أبيرامي. (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي في مجال الطيران: مدج إلى مطارات أكثر ذكاءً. الاطلاع على الموقع بتاريخ ١٤/٣/٢٠٢٥.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Khairat ,G. M. (2014). Obstacles to the Adoption of Self-Service Technology at Cairo International Airport.
- Alansari, Z., Soomro, S., & Belgaum, M. R. (2019, August). Smart airports: Review and open research issues. In International Conference for Emerging Technologies in Computing (pp. 136-148). Springer, Cham.
- Naumov, N. (2019). The impact of robots, artificial intelligence, and service automation on service quality and service experience in hospitality. In Robots, artificial intelligence, and service automation in travel, tourism and hospitality. Emerald Publishing Limited.
- Fuad, A., Al-Hashimi, M., & Hamdan, A. (2020, April). Innovative technology: The aviation industry and customers preference. In The International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision (pp. 696-707). Springer, Cham.

- Syam& sharma.(2018). Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice. *Industrial marketing management*, 69, 135- 146.
- Bellman, R (1978). *An introduction to artificial intelligence: Can computers think?* Thomson Course Technology.
- Seligman, J.(2019). *Artificial intelligence and machine learning and marketing management*. Lulu.com.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.