تطبيقات التكنولوجيا المتقدمة في التصميم الداخلي لصالات الترانزيت بالمطارات

سارة كامل محمد صبح
مصمم حر
Sarahkamel106@gmail.com
أ. د. سعيد حسن عبد الرحمن
أستاذ التصميم الإدارى بقسم التصميم الداخلى،كلية الفنون التطبيقية،جامعة حلوان
أ. د. أمل عبد الخالق عواد
أستاذ التصميم التجارى بقسم التصميم الداخلى،كلية الفنون التطبيقية،جامعة حلوان
amalawad2212@yahoo.com

المستخلص:

يوصف النقل الجوى بأنه وسيلة النقل المعروفة للقرن الحادى والعشرين ولا توجد أى وسيلة أخرى تنافسه من حيث السرعة والراحة . تمثل المطارات المعاصرة مجمعات ضخمة تعكس الغنى الثقافى وتنوع الحياة المعاصرة، فأصبح المطار معلما عمرانيا متعدد الوظائف الاقتصادية والاجتماعية والترفيهية كى تعكس المطارات صورة البلد بصورة مباشرة أكثر من أى نوع من أنواع الأبنية العامة، ويعد مبنى المسافرين العنصر الرئيسى فى التصور العام للمطارات ورمزا تعكس عمارته سحر وغنى ومقياس التقدم التكنولوجى للدولة. فضلا عن دوره كبوابة تعكس قيم ومتطلبات المجتمع بأسره ويتجاوز التعامل مع المطارات المعاصرة التعامل مع مبنى منفرد بإمكانية السيطرة على حلوله التصميمية والتقنية. وظهرت مشكلة البحث فى ندرة تطبيقات التكنولوجيا المتقدمة فى التصميم الداخلى لصالات الترانزيت ويهدف البحث إلى الوصول لأشهر التطبيقات التقنية استخداما فى المطارات من خلال تطبيق التكنولوجيا فى صالات الترانزيت وتحليل أشهر مطارات العالم التى تم بها تطبيق التكنولوجيا المتقدمة وكما يتوصل البحث إلى أماكن تطبيق التكنولوجيا المتقدمة فى مجال التصميم الداخلى لصالات الترانزيت فى المطارات.

تاريخ استلام البحث: 2024/11/26 تاريخ إجازة البحث: 2025/1/4

الكلمات المفتاحية: صالات الترانزيت؛ التصميم الداخلى للمطارات؛ التكنولوجيا المتقدمة؛ الأمن والسلامة فى المطارات

تمهيد :

إن النقل الجوى عامة تزداد أهميته واعتباراته وخدماته الحيوية المتعددة، وقد استتبع ذلك زيادة حركة النقل الجوى وأزدياد أعداد المسافرين بالخطوط الجوية إلى الاهتمام بالتطور التكنولوجى وتطبيقه فى مختلف المطارات. ويعتبر النقل الجوى من أهم وسائل الاتصال بين شعوب العالم المتحضر.

صناعة النقل الجوى تعتبر من أكثر الصناعات العالمية تفاعلا مع التكنولوجيا الحديثة الأمر الذى يميزها عن غيرها من حيث السرعة والسلامة والأمان والراحة لكافة مستخدمى هذه الوسيلة وتحسين فاعلية الموانىء الجوية وقدراتها على استيعاب الزيادة فى الحركة الجوية على نحو يوفر راحة أكثر للمسافرين فإن ذلك يتطلب أن تكون مطارات المستقبل بأنظمة حديثة وذات مستوى عالى من التقنية والتكامل كنظام خدمات الأمتعة ونظام التذاكر وغيرها من الأنظمة الآلية مثل نظام السفرالمقروءة أليا ولمواكبة الاستثمارات المالية وأرتبطت النظم المعمارية لتخطيط وتصميم المطارات متوافقة مع مراحل التطور التكنولوجى وتوالى متطلباتها المتعاظمة .

يدرس البحث تطبيقات التكنوبوجيا الحديثة ومدى استخدامها والاستفادة منها فى المطارات وكيفية الاستفادة منها فى التصميم الداخلى للمطارات الحديثة وغيرها من المطارات ويتم دراسة ذلك للإستفادة منها فى تحقيق هدف البحث.

مشكلة البحث :

- القصور فى التطبيقات التكنولوجية المتقدمة فى التصميم الداخلى لصالات الترانزيت.
- صعوبة الوصول للمعلومات التقنية الخاصة بتطبيق التكنولوجية المتقدمة فى المطارات.

هدف البحث :

- الوصول لأحدث التطبيقات التقنية المستخدمة فى المطارات الحديثة.
- تطبيق التكنولوجيا المتقدمة فى التصميم الداخلى لصالة الترانزيت بمطار برج العرب

أهمية البحث :

- يعالج مشكلة واقعية فى تصميم المطارات.
- الحد من التزاحم وتسهيل الاجراءات للمسافرين.

فرض البحث :

- إن تطبيق التكنولوجيا المتقدمة فى التصميم الداخلى لصالات الترانزيت فى المطارات العالمية فى مصر يسهل حركة الركاب .

مجال البحث :

- تطبيق التكنولوجيا المتقدمة فى المطارات.

منهج البحث :

- يتبع البحث المنهج الوصفي المسحي والمنهج التحليلي.

إجراءات البحث :

أولا : التكنولوجيا المتقدمة فى صالات الترانزيت.

ثانيا : تحليل أشهر مطارات العالم التى تم بها تطبيق تكنولوجيا متقدمة.

ثالثا : تصميم أماكن تطبيق التكنولوجيا فى مطار برج العرب.

الدراسات السابقة:

دراسة خضر (2000)،"أسس علمية وفنية للتصميم الداخلى لصالة المغادرة بمبنى الركاب بالمطارات الدولية فى مصر" وتهدف هذه الدراسة إلى تحقيق أسس علمية وفنية للتصميم الداخلى لمبنى الركاب بالمطارات الدولية،يمكن تطبيقها والاستفادة منها بها عند الشروع فى وضع التصميماتالداخلية للمكونات الأساسية للمبنى بما يحقق زيادة الإيجابية والكفاءة والتى تكون محاورا أساسية يتم للمصمم الداخلى الاستمرار فى بناء أعماله التصميمية وفق منهجها، وتطبيقها من خلال إعادة ترتيب مكونات مبنى الركاب فى تكوين تصميمى جديد يحقق إيجابيتها وكفاءتها .

دراسة الأنصارى (2017) ،" محاكاة النظم الايكولوجية كأساس للتصميم الداخلى المعاصر ، دروس من العمارة الإسلامية " وتهدف هذه الدراسة إلى الموائمة بين الفراغ الداخلى للموانىء الجوية وعناصره مع البيئة المحيطة به،والإستفادة من المواد والتقنيات الحديثة ومراعاة صياغة الفراغ الداخلى ومكوناته بحيث يحقق القيم الجمالية والوظيفية والمعايير التكنولوجية.

دراسة عبد المقصود (2004)،"أساسيات التصميم الداخلى لقاعات الترانزيت والخدمات بالموانىء الجوية المصرية" وتهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الراحة الإنسانية والقيم الجمالية لمستخدمى قاعات الترانزيت وذلك بتطبيق الأسس الوظيفية والمعايير الجماليةوتوفير وسائل الراحة لركاب الترانزيت خلال فترة الانتظار فى الميناء الجوى من خلال استخدام مقاعد من خامات حديثة لتتناسب مع الوظيفة والمجهزة للانتظار لساعات طويلة وتوفير وسائل والأماكن الخدمية لقاعة الترانزيت كمركز لخدمة رجال الأعمال بالإضافة إلى وسائل الاتصال.

أولا : التكنولوجيا المتقدمة فى صالات الترانزيت

صالات الترانزيت هي صالة ينتظر فيها المسافر حتى يتم تجهيز الطائرة للانطلاق و يعتبر المسافر فيها بحكم الذي غادر البلاد وعادة تفتح للخارج إما بواسطة بوابات أرضية أو بواسطة ممرات تلسكوبية تصل للطائرة مباشرة وتلحق بها (أسواق حرة – مطاعم – مقاهي – أركان انتظار – دورات مياه) ويتم تطبيق التكنولوجيا من خلال عدة أنظمة منها : (عبدالمقصود، 2004)

نظام إدارة تدفّق المسافرين وصفوف الانتظار

يشمل نظام "إدارة تدفّق المسافرين وصفوف الانتظار" تركيب أجهزة استشعار، والربط بين النظام والأنظمة التشغيلية المختلفة للمطار ولشركات الطيران، وهو ما يسهم بإدارة موارد المطار بشكل حيوي ويرفع طاقته الاستيعابية، ويرتقي برضا المسافرين. ويهدف هذا النظام إلى تعزيز الكفاءة في العمليات اليومية عبر مناطق إنهاء إجراءات السفر، والتدقيق الأمني، والجوازات، ويمنح فرصة المراقبة في الوقت الحقيقي وعلى مدار الساعة من خلال أكثر من 112 جهاز استشعار تم تركيبها في مناطق المسافرين.

نظام التحقق الآلي لبطاقة الصعود

يسهم نظام "التحقق الآلي لبطاقة الصعود" بشكل كبير في تعزيز مستويات الأمن وتسريع إنهاء إجراءات المسافرين، بفضل التحقق الآلي من جميع أنواع بطاقات الصعود إلى الطائرة بما في ذلك النسخ المطبوعة في المنزل أو الموجودة على الهواتف النقالة، وذلك من خلال جهاز يقوم

بقراءة بطاقة المرور ومطابقتها مع البيانات الموجودة، الأمر الذي ينعكس إيجابياً على مستوى الخدمات ورضا المتعاملين. وغير ذلك من الأنظمة الذكية مثل البوابات الذكية، والبنية التحتية المتطورة، والتطبيق الذكي للمسافرين وتعد «الدردشة الآلية» و«المساعدون الافتراضيون» من بين أشهر الخدمات التي تعمل باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على مستوى قطاع النقل الجوي، والتي شهدت توسعاً في السنوات الماضية مع ظهور «سيري» و«أليكسا» ونجد شركة الحاسبات المتقدمة (ACT) هى الشركة المصرية المحلية الوحيدة التي تم اختيارها لتنفيذ حلول البنية التحتية الجديدة بالمبنى رقم 3 بمطار القاهرة الدولي (TB3) حيث صممت ونفذت شركة الحاسبات المتقدمة (ACT) أول مبنى مطار متطور تقنيًا في مصر. يعتمد على تقنية بروتوكول الانترنت من سيسكو (Cisco) وشملت تلك الحلول شبكة المنطقة المحلية (LAN).

1.الأمن والسلامة فى المطارات

يجب أن تضمن المطارات عدم المساس بالسلامة مطلقا ويجب أن تثبت ذلك للهيئات التنظيمية للتشغيل بأمان وبفاعلية ، يجب أن تعرف المطارات مكان وجود أصولها وحالتها ويجب أن تثبت امتثالها لسلطات الطيران . تساعد نظم GIS على زيادة سعة المطارات من خلال كسب كفاءات العمليات بالإضافة إلى المساعدة على تخطيط التوسع وإدارته .

أ. فحص الركاب والأمن(PASSENGER SCREENING AND SECURITY)

تطورت تكنولوجيا الفحص الأمني منذ أوائل السبعينيات، في البداية بعد عدة عمليات اختطاف طائرات من ظهور أول "كاشف معادن" للركاب كما نعرفه اليوم لم يتم طرحه إلا في عام 1970 (في مطار نيو أورليانز الدولي في لويزيانا).

شكل (1) توضح الفحص الأمنى بأحد الأجهزة

شكل (2) توضح فحص المسافرين عند الدخول

و تطورت إجراءات وتقنيات الفحص الأمني منذ ذلك الحين. حيث يحتاج الركاب إلى إزالة الإلكترونيات والسوائل وحتى الأحذية في كثير من الأحيان عند اجتياز الإجراءات الأمنية. انظر

شكل (1)،(2) وإدخال الماسحات الضوئية ذات الموجات المليمترية في العديد من المطارات. تستخدم هذه الإشعاعات الكهرومغناطيسية للكشف عن أي أشياء حول الشخص. و سيؤدي التغيير التكنولوجي التالي إلى تحسين فحص الأمتعة. لقد تم اعتماد تقنية التصوير المقطعي المحوسب (CT) على نطاق واسع في القطاع الطبي وهي الآن تجد طريقها إلى تكنولوجيا المسح في المطارات. تجمع هذه الماسحات الضوئية بين سلسلة من الأشعة السينية المنفردة لتكوين صورة شاملة للأمتعة ومحتوياتها. انظر شكل (3) ، (4) إلى جانب الفحص البشري للصور، يمكن أيضًا استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي للتعرف على العناصر الخطرة أو المحظورة.

شكل (3) توضح أحد الأجهزة لفحص الأمتعة

شكل (4) توضح أحد الفحوصات الأمنية

ب. استخدام القياسات الحيوية والتعرف على الوجه USE OF BIOMETRICS AND) FACIAL RECOGNITION)

إن تكنولوجيا التعرف الحيوي «البيومترية» هي تقنية تحسن كفاءة المطار من خلال معالجة بيانات الركاب بشكل أسرع، وتقلل من معدلات الخطأ على جميع المستويات في ظل الالتزام بمتطلبات الأمن والسلامة في المطارات، تساعد «الحلول البيومترية» في تعزيز مستوى الخدمات المقدمة للمسافرين لضمان توفير تجربة سفر مريحة وسلسة لهم، إذ يسهم السفر الرقمي في تعزيز جودة رحلات المسافرين من خلال استخدام بصمات وجوههم وبياناتهم الحيوية عوضاً عن تذكرة الصعود للطائرة، وذلك منذ وصولهم إلى نقاط تسجيل الدخول وحتى صعودهم للطائرة انظر شكل (5) ، (6). يتم بالفعل استخدام القياسات الحيوية للتعرف على الوجه عند تسجيل الوصول والهجرة في العديد من البلدان، و تتم حاليًا تجربة تقنية التعرف على الوجه في 18 مطارًا في جميع أنحاء الولايات المتحدة، علاوة على ذلك، تم وضع خطة لنشر هذه التكنولوجيا لتصبح 97٪ من المطارات فى عام 2023. فعند نقطة التفتيش الأمنية مثلا، يتم

فحص الوجوه وإرسالها للمعالجة إلى قاعدة البيانات التي تسيطر عليها الجمارك وحماية الحدود الأمريكية مثلا. حيث يقومون على الفور بمطابقة الوجه مع قاعدة البيانات الخاصة بهم، من صور جواز السفر والتأشيرات ووثائق السفر الأخرى بدقة تصل إلى 99%.

إذا تمت الموافقة، فسيتم فتح الطريق للمسافر. وتسمى الخدمات المطابقة خدمة التحقق من المسافر (TVS).

شكل (5) توضح أحد التطبيقات لتسهيل التعامل فى المطار

شكل (6) توضح أحد الفحوصات الأمنية للمسافرين

ج. التعامل مع الأمتعة (BAGGAGE HANDLING) : مع توسع المطارات في الحجم والاستخدام، زادت أيضًا الحاجة إلى التعامل مع الحقائب. وهذا أمر معقد بشكل خاص في المطارات المركزية الكبيرة. حيث يجب فرز الأمتعة المتصلة وتخزينها، وسيقوم عدد أكبر من الركاب بتسجيل الأمتعة في الرحلات الطويلة. تمتلك العديد من المطارات الآن أنظمة كبيرة ومعقدة للأمتعة، وهي مستمرة في التحسن. مطار لندن ستانستيد، على سبيل المثال، قام بتركيب نظام جديد بقيمة 70 مليون جنيه إسترليني في عام 2021 مع أكثر من كيلومترين من أحزمة النقل و180 عربة آلية. لدى المبنى رقم 5 في مطار هيثرو في لندن نظام معقد مماثل. وقد تجتذب مثل هذه الأنظمة اهتمام وسائل الإعلام عندما تسوء الأمور (مع تراكم جبال من الأكياس)، ولكن التكنولوجيا سوف تستمر في التحسن وسوف تصبح أكثر شيوعا.

د. نظام تحديد الهوية بموجات الراديو (RFID) : ليس هناك شك في أن أنظمة مناولة الأمتعة اليوم تقوم بعمل رائع في قراءة بطاقات الباركود التقليدية للحقائب ومطابقتها مع المعلومات الخاصة بالحقيبة، مما يسمح بمعالجتها. ومع ذلك، فإن إدخال RFID يتمتع بميزة واضحة مقارنة بالرموز الشريطية (الزبيدى) ، حيث أنه يسمح بقراءة المعلومات دون خط رؤية، مما يحسن معدلات القراءة والدقة بحيث يمكن إخطار عمال المناولة الأرضية واتخاذ إجراءات استباقية لإعادة الحقائب إلى مسارها الصحيح لرحلاتهم المقصودة. انظر شكل (7) ، (8) توضح

حركة الأمتعة . إن فوائد تقنية RFID واضحة لكل من شركات الطيران والمطارات في توفير الجهد والمال.

شكل (7) توضح حركة الأمتعة على السير الإليكترونى

شكل (8) توضح آلية عمل السير أثناء مرور الأمتعة

هـ. المسح الاشعاعي في مطارات ألمانيا تغني عن خلع الأحذية للتفتيش:

شكل (9) التى توضح جهاز المسح الإشعاعى

الجهاز الجديد عبارة عن جدارين إلكترونيين واسعين، لونهما أزرق رمادي، يقف المسافر بينهما أثناء الفحص أن الجهاز لا يطلق إنذارا خاطئا أبدا، وأنه يعرض صورا ثابتة لا تختل وبأقصى كثافة نقطية ممكنة. ويصلح الجهاز للجميع، إلا أنه يعمل بنسختين، إحداهما لجسد الذكر والآخر لجسد الأنثى، عند الحاجة أو عند وجود شك. انظر شكل (9) التى توضح أحد أجهزة الفحص ونلاحظ وجود سوق مزدهرة لأجهزة المسح الجسدي للمطارات بسبب العمليات الإرهابية. وكذلك اهتمام من اليابان والبرازيل وقطر لاقتناء ماسح الأفراد السريع.

و . منظومة الحرائق fire safety

محطات المطارات ابنية خطرة فيما يتعلق بالحرائق حيث ان مخططاتها العميقة والفراغات المغلقة فيها تعطي الاولوية مر التخلص من الدخان فراغات اصحاب العقود والامتيازات مثل المحلات المطاعم والبارات معرضة لدرجة عالية من خطر الحرائق لأنها مشغولة من قبل عدد كبيرمن الناس وفي حالة حدوث حريق يكون عدد المعرضين للإصابة عددا كبيرا. على مستوى تنظيمي أبنية المطارات ذات درجه عالية من التنظيم بمسالك حركة منظمة ولكون هذه الابنية ذات ارتفاعات عالية يسهل على المسافرين الانتقال من منطقة وقوع الحريق لأخرى بالإضافة

لذلك المطار له كوادرها من فرق اطفاء حرائق وفرق مدربة تكون في حالة استعداد في حالة حصول حريق (Tony , 1996.P58) .

تعد المطارات أحد الأصول الاقتصادية الحيوية بالنسبة إلى المناطق التي تخدمها. تساعد نظم GISعلى زيادة سعة المطارات من خلال كسب كفاءات العمليات بالإضافة إلى المساعدة على تخطيط التوسع وإدارته.

ز. تقنية RFID فى المطارات:

برزت تقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID) كحل قابل للتطبيق لتعزيز السلامة والأمن في المطارات. تستخدم أنظمة RFID الاتصالات اللاسلكية لتحديد وتتبع الأشياء أو الأفراد تلقائيًا من خلال العلامات وأجهزة القراءة. ومن خلال تطبيق أنظمةRFID ، يمكن للمطارات تحسين الكفاءة والدقة والأمن العام عن طريق الأتى:

تحديد الهوية والتحقق الآلي: يمكن تضمين علامات RFID في جوازات السفر أو بطاقات الصعود إلى الطائرة، مما يسمح بالتعرف السريع والدقيق على الركاب. وهذا يلغي الحاجة إلى إجراء فحوصات يدوية ويقلل من فرص حدوث خطأ بشري. تتبع الأمتعة والبضائع في الوقت الفعلي: يمكن لعلامات RFID المرفقة بالأمتعة والبضائع أن تتيح التتبع في الوقت الفعلي طوال رحلة المطار. وهذا يضمن عدم وضع الحقائب في غير مكانها أو العبث بها.

تقنية RFID في أمن المطارات:

مع تزايد عدد المسافرين جواً في جميع أنحاء العالم، أصبح ضمان السلامة والأمن في المطارات مصدر قلق بالغ و توفر أنظمة RFID العديد من الفوائد والتطبيقات في مجال أمن المطارات، مما يحدث ثورة في طريقة عمل المطارات ويعزز السلامة العامة للركاب والموظفين.

نقاط التفتيش الأمنية المبسطة توفر مزايا كبيرة في تبسيط نقاط التفتيش الأمنية. ومن خلال تضمين علامات RFID في بطاقات الصعود إلى الطائرة أو جوازات السفر، يمكن للمسافرين المرور عبر البوابات الأمنية بسلاسة، مما يقلل أوقات الانتظار والازدحام. يمكن قراءة هذه العلامات بواسطة ماسحاتRFID ، مما يسمح للسلطات بالتحقق بسرعة من هويات الركاب وفحص التهديدات المحتملة. قام مطار شيفول بأمستردام بتنفيذ بوابات إلكترونية مزودة بتقنيةRFID ، مما يسمح للركاب بالمرور عبر نقاط التفتيش الأمنية دون الحاجة إلى تقديم بطاقات الصعود إلى الطائرة أو جوازات السفر، مما أدى إلى عمليات فحص أسرع وأكثر كفاءة.

2.عناصر التصميم الداخلى للمطارات

يعتمد التصميم الداخلى على عدد من العناصر الأساسية التى تنقسم إلى الأسقف والحوائط والممرات والأرضيات والأثاث .

1. الأسقف

هى أحد عناصر التصميم الهامة بل وتعتبر هى عنصر اتزان التصميم والمكملة للطراز ويلعب السقف دورا حيويا لأنه يضيف عمقا إلى المساحة .

ويلى بعض نماذج تصميمات الأسقف فى المطارات ويراعى عمل عزل لها حيث أن عزل أسطح أسقف المطارات من العمليات الهامة لضمان الراحة والسلامة داخل هذه المراف المرافق الحيوية ويهدف العزل إلى منع تسرب الحرارة والبرودة وتقليل الكهرباء المطلوبة للحفاظ على درجة حرارة مريحة داخل المطار(إبراهيم،1994).

أ. الاسقف الفرنسية في المطارات

يعد استخدام الاسقف الفرنسية في المطارات من احدث انواع ديكورات المطارات فهو يجذب انتباه الأشخاص الزائرون او الذين يعملون . فهو توفير بيئة سلمية للضيوف ، تظهر أنماط مختلفة من الديكور ، وصل التصميم إلى مستويات عالية جدًا في المساحات التجارية.

الاسقف الفرنسية هى تقنية خاصة تأتي من الأزمنة الأولى . يُنظر إلى أن نماذج السقف المشدودة التي تم إعدادها باستخدام مادة المقاومة للغاية تنتج صورًا جميلة للغاية. من المستحسن الآن تطبيقات هذه الاسقف في المطارات. أدت حقيقة وجود ترتيب سليم ومستوى عالٍ من الإضاءة إلى استخدام السقف في المطارات.

ب. مطار حيدر علييف في باكو اذربيجان

تتنوع أشكال الأسقف في المطارات التي يشهد فيها ضيوف النخبة من جميع أنحاء العالم ، في مطار باكو حيدر علييف الدولي في أذربيجان ، تم تطبيق الاسقف الفرنسية . تم استخدام سقف التوتر وإضاءة في المناطق التي تم فيها إجراء معاملات جوازات السفر ومناطق التسوق. وقد منحت الزخارف المثلثية . انظر

شكل (10) توضح شكل السقف فى مطار حيدر

شكل (10) ، التي توفر مستوى عال من السطوع والجمع بين بعضها البعض ، جائزة التصميم الداخلي للمطار الدولي بفضل أنماط كرة الثلج والتطريز الفسيفسائي .

2.الممرات:

هى مكان إقلاع وهبوط الطائرات، وهى عبارة عن طريق مستوى السطح خالى من النتوءات والحفر، ترصف بالأسفلت ويكون سطحها أملس، وقد تتكون من مربعات خرسانية مستوية السطح، ويحتوى المطار على عدة ممرات أو ممر واحد.

المدرج و ينقسم الى اربعه اقسام رئيسه من ناحية الاعمال المدنية: - مدرج رئيسى runway - ممر رئيسى taxi way -ممرات رابطة taxi track - مساحه أمان over run الممرات الرابطه taxi track والهدف منها فى الاساس هو استخدامه لخروج الطائرات من اقرب نقطه من المدرج الرئيسى من اجل السماح للطائرات الاخرى بالهبوط او الاقلاع. (خلوص،1998)

وبظهور الطائرات الحديثة والنفاثة الضخمة .ظهرت الحاجة إلى تجهيز المطارات بممرات طويلة يغطى سطحها بطبقة سميكة من الخرسانة المسلحة ، ويتوقف طول الممرات وعددها على مساحة المطار ومدى الحركة الجوية التى تمر به[i] . ومهما كان عدد الممرات فهى تنشأ وفقاً لقواعد هندسية ثابتة، تحكمها فى ذلك مساحة المطار، وموقعه بالنسبة للعوائق المحيطة به، وارتفاع هذه العوائق، وبعدها عن أول الممرات.(الأنصارى،2017)

3. تصميم الحو ائط الداخلية والحاملة بالمطارات

يعد نظام البناء بالحوائط الحاملة (Bearing Wall) أو (le mur porteur)من أقدم أنظمة البناء, وقد تم تطوير هذا النظام ليصبح كما يلي:

1 -القواعد الشريطية (أسفل الحوائط الحاملة).

2 -الجدران الحاملة باستخدام الحجر أو الخرسانة أو الطوب الأحمر الفخاري الحامل.

3 -السقف من البلاطات المصبوبة في الموقع مثل النوع الهوردي ذو الأعصاب الخرسانية أو من البلاطات مسبقة الصب.

وقد استعمل هذا النوع من الإنشاء بكثرة قبل أنتشار استعمال الخرسانة المسلحة.

تنتقل الأحمال الميتة والحية Dead & Live Loads من الأسقف سواء كانت خشبية أو مرتكزة على كمرات Beams من الصلب أو الخرسانة المسلحة إلى الحوائط, التي تنقلها بدورها بالإضافة

إلى وزنها الذاتي إلى الحوائط التي تحتها, وقد تكون هذه الحوائط من الطوب أو الحجر أو الخرسانة.

4 . تصميم أرضيات المطار

تعتبر الأرضيات عنصر أساسى من عناصر التصميم الداخلى تتضمن أرضيات المطار منطقة المغادرة والوصول، ومنطقة استلام الأمتعة، ومنطقة صيانة الطائرات، ومنطقة الشحن، ومنطقة الطيران، ومنطقة الخدمات لضمان الأمان، يتطلب الأمر نظام مراقبة بالفيديو وأن تتسم الإدارة بالفاعلية والكفاءة تشتهر أرضيات التيرازو بمتانتها انظر شكل (11) وغالبا ما تستخدم

شكل (11) توضح شكل أرضيات التيرازو

فى المطارات في الولايات المتحدة والعالم لمكافحة مستويات عالية من حركة المشاة. وبفضل متانتها، تظل الأرضيات في حالة ممتازة لعقود من الزمن مع القليل من الإصلاحات والأضرار. وتعتبر دورة حياتها الطويلة قيمة لمشاريع المطارات التي تساعد المباني على توفير تكاليف الصيانة والإصلاحات.

- يغطي بلاط التيرازو الإيبوكسي مساحات كبيرة في فترة زمنية قصيرة. وهذا يعني أن مقاولي بلاط التيرازو يمكنهم تركيب بلاط التيرازو الإيبوكسي بسرعة أكبر من أنظمة الأرضيات الأخرى. وتشمل المزايا الإضافية الأخرى انتقالات الأرضيات السلسة التي يوفرها بلاط التيرازو الإيبوكسي. انظر شكل (12) ويمكن للحقائب ذات العجلات والمعدات الثقيلة التحرك عبر السطح دون انقطاع بسبب المفاصل ومستويات الضوضاء المنخفضة.

شكل (12) توضح الأرضيات التيرازو الإيبوكسى

5.الأثاث

يعتبر الأثاث العنصر الأساسى فى إضفاء الطابع على المساحة الداخلية ويمكن للأثاث أن يضفى لمسة جمالية على المكان من خلال تصاميمه المبتكرة والأنماط الفريدة. انظر شكل (13) ويمكن استخدام الأثاث لإضفاء طابع حديث ومعاصر .

كراسى الانتظار فى المطار

شكل(13) توضح شكل المقاعد فى قاعة الترانزيت فى المطارات

3.تكنولوجيا الو اقع الافتراضي والو اقع المعززوالإشارات لترفيه الركاب

VR, AR, AND BEACON TECHNOLOGY

الواقع الافتراضي" VR" هو تقنية أخرى لها الكثير من التطبيقات في مجال الطيران، بما في ذلك على متن الطائرة لترفيه الركاب، وتدريب الطاقم والصيانة. وفي المطار، يمكن استخدامه لتوجيه وإعلام الركاب من خلال تصورات قائمة على التطبيق. هناك تطبيقات واضحة أيضًا للترويج للبيع بالتجزئة والخدمات. لقد اعتمدت العديد من المطارات بالفعل شكلاً من أشكال الواقع الافتراضي أو الواقع المعزز، ولكن مع وجود مجال كبير لمزيد من التحسين. تعد تقنية Beacon تطورًا جديدًا آخر يتم استخدامه جنبًا إلى جنب مع الواقع المعزز. ويستخدم هذا إشارات البلوتوث الصادرة عن الأجهزة الثابتة الموضوعة حول المطار لتتبع الركاب وتوجيهم. تم دمج كل هذا في التطبيقات للحصول على دليل الكتروني دقيق ومباشر.

الو اقع المعززAugmented reality " AR" قد يكون من الصعب التنقل في المطار. مسافات كبيرة بين المحطات، والغرف الضخمة، ونفس التصميم. الملاحة العادية في المطار ليست مناسبة: المساحة كبيرة جدًا. نحن بحاجة إلى الواقع المعزز. تم تنفيذ الحل في عام 2017. وأصدر مطار جاتويك بلندن تطبيق الواقع المعزز لتسهيل التنقل في المطار وحساب الوقت. يقوم تطبيق الواقع المعزز بتوجيه الركاب إلى البوابات المناسبة وعربات الأمتعة وعدادات تسجيل الوصول. .

شكل (14) توضح أحد التطبيقات لسهولة التعرف على الأماكن

ما عليك سوى توجيه الكاميرا إلى المكان الذي تتواجد فيه. ستظهر المؤشرات المدمجة في بيئة المستخدم على الشاشة. وبفضل القدرات المتزايدة للتعرف على الصور انظر شكل (14) التى توضح التقنيات داخل المطار ، توفر كاميرات الهواتف الذكية المعلومات التي يحتاجها التطبيق لتوطين الهاتف الذكي وتراكب المعلومات على شاشته باستخدام الواقع المعزز.

ثانيا : تحليل أشهر مطارات العالم

أ. مطار كانساى الدولى Kansai International Airport

شكل (15) توضح مطار كانساى الدولى

المصمم المهندس المعمارى: بول رينزوا بيانو

الموقع: اليابان

الارتفاع : 5 متر - المساحة : 38 كيلومترا

الافتتاح : 4 سبتمبر 1994

تكنولوجيا المتقدمة فى مطار كانساى الدولى :

شكل (16) توضح الكابينة المخصصة للسائحين

- الكابينة المخصصة للسائحين الأجانب

بها موظفون يتحدثون الإنجليزية والصينية وتقدم تذاكر تشمل مجموعة من Japan Rail pass بطاقة ذكية إيكوكا وتذكرة هاروكا وتلعب دورها كمكتب استلام JR انظر شكل (16).

- الروبوتات فى المطار أكثر راحة وأمانًا، تعمل العديد من الروبوتات بنشاط فيKIX

شكل (17) توضح الروبوت الأمنى فى مطار كانساى

يقوم الروبوت الأمني، Secom Robot X2، بمراقبة الصور باستخدام كاميراته المدمجة. وبعد القيام بدورية، يتوقف الروبوت عند موضع محدد ويشرف على المناطق المحيطة أثناء شحن بطاريته. إنها جيدة في الدردشة أيضًا . يوجد أيضًا روبوتات التنظيف. انظر شكل (17) . ويمكن لهذه

الأجهزة حفظ التفاصيل التشغيلية للمناطق المراد تنظيفها، مما يتيح التنظيف المستقل لمباني المحطة . تم تجهيز جميع الروبوتات بأجهزة استشعار لتجنب الاصطدام بالركاب والأشياء، لذلك لا داعي للقلق بشأن الاصطدام بها.

ثالثا: تصميم أماكن تطبيق التكنولوجيا فى مطار برج العرب

سيتم تطبيق المعايير التكنولوجية فى التصميم الداخلى لصالات الترانزيت على مطار برج العرب الدولى كالأتى :

المشروع التطبيقى

مطار برج العرب الدولي Burj Al Arab Airport

شكل (18) توضح مطار برج العرب من الخارج

الموقع: برج العرب ؛ الأسكندرية

المصمم : الشركة المصرية للمطارات

المساحة : 43669 كم2

الارتفاع : 54 م

الافتتاح : أكتوبر2010

الرؤية التصميمة للمطار:

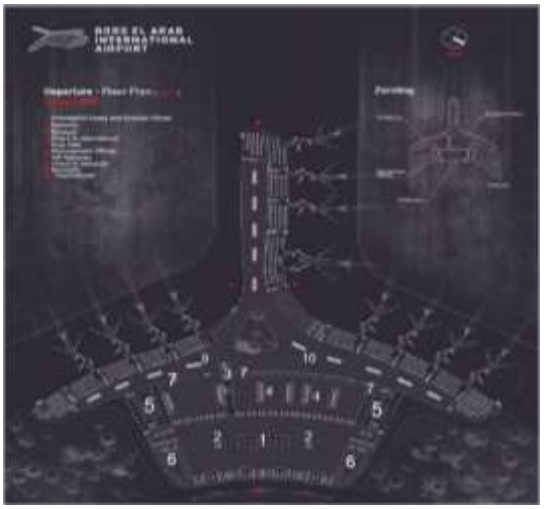
يتألف المطار الجديد من مبنى جديد للركاب ومبنى للادارة تم تصميمه على شكل قارب ويضم 3 طوابق :

- طابق ارضي مخصص لتسجيل الدخول والامتعة.
- طابق ثان مخصص لوصول الرحلات المحلية والدولية ومكاتب شركات الطيران.
- طابق ثالث مخصص لرحلات الذهاب المحلية والدولية والهجرة والجوازات بالاضافة الى صالة لكبار الشخصيات.
- اربع بوابات متحركة موصولة بمبنى المطار.
- قدرة استيعاب المطار الجديد تصل الى 1.2 مليون مسافر سنويا وبذلك يكون المطار الرئيسي لمدينة الاسكندرية.

المسقط الأفقى لمطاربرج العرب

1. مكاتب المعلومات ومكاتب الطيران
2. البطاريات
3. المسجد
4. التسجيل الدولى
5. السوق الحرة
6. مكاتب الإدارة
7. التسجيل المحلى
8. معفاه من الرسوم الجمركية
9. قاعة انتظار كبار الزوار

قاعة انتظارمحلى

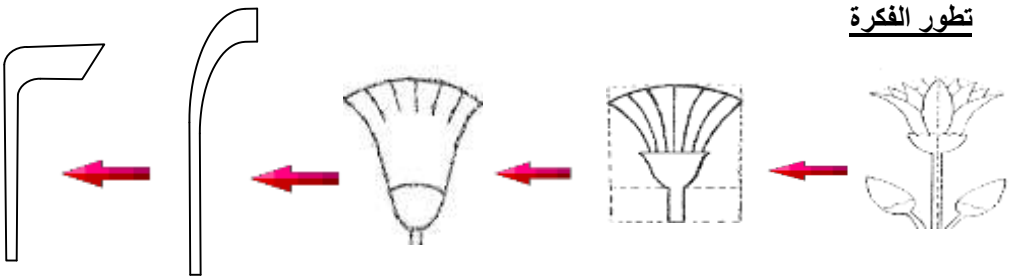


شكل (19) المسقط الأفقى لمطاربرج العرب

<u>فكرة المشروع</u>

الفكرة مستوحاة من الفن المصرى القديم للتوثيق الهوية المصرية عند المسافر أثناء دخوله وخروجه من المطار والفكرة عبارة عن تجريد زهرة اللوتس.

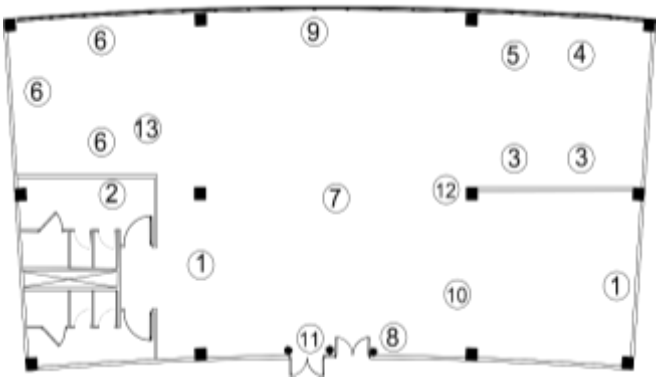
<u>تطور الفكرة</u>



شكل (20) لمراحل تطور الفكرة

- **<u>الفراغات الوظيفية للحيز الذى تم اختياره كنموذج تطبيقى</u>**

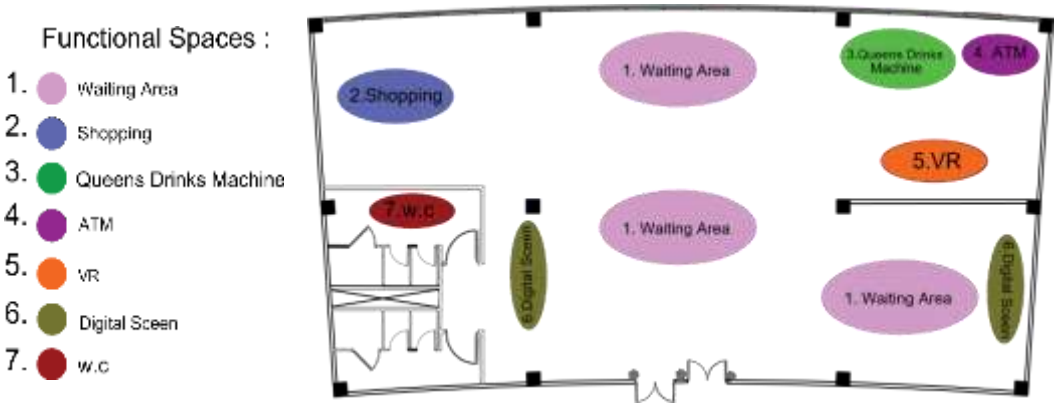
تم تطبيق التكنولوجيا فى أماكن عديدة كما بالشكل التالى :



شكل (21) لأماكن تطبيق التكنولوجيا

1. الشاشات التفاعلية
2. Sensor الأحواض
3. VR ركن تفاعلى للترفيه
4. ATM
5. ماكينة المشروبات
6. أرفف ذكية
7. هولوجرام
8. جهاز تأمين الشنط والمتعلقات
9. أثاث تفاعلى
10. أرضية تفاعلية
11. البوابات الذكية
12. شحن الهواتف
13. حائط تفاعلى

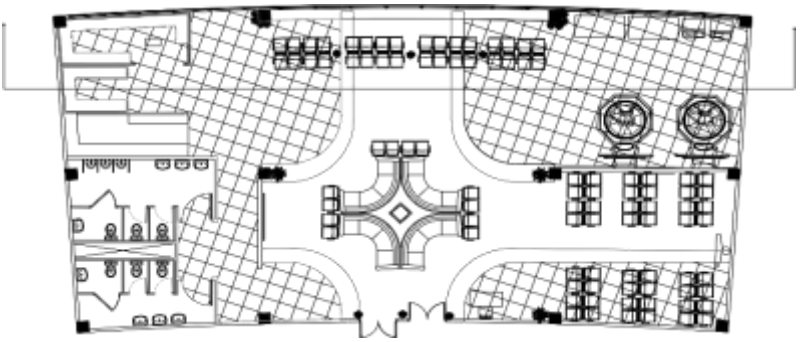
- تم اختيار قاعة الترانزيت للمغادرة لمكوث المسافرين فيها فترات طويلة قبل السفر .



شكل (22) لوظائف الفراغات بقاعة الترانزيت

المسقط الأفقى للتصميم المقترح

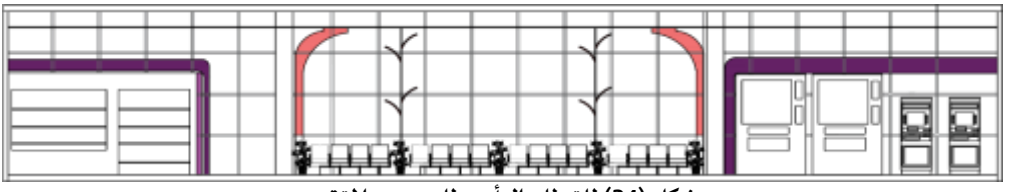
- اعتمد التصميم على المحاور الرئيسية أفقيا ورأسيا



شكل (23) للمسقط الأفقي للتصميم المقترح

قام التصميم على تحديد محور رأسى لمر الحركة مارا بالمدخل وأخر أفقى للخدمات والمحل مع ترتيب مقاعد الجلوس بشكل متنوع فى نسب الراحة وإضافة شاشات الكترونية واضحة مع بعض الخدمات التكنولوجية مثل VR وهولوجرام و2 ماكينة صراف ألى و2 ماكينة بيع . تميزت فكرة التصميم بإضافة مفهوم البيوفيليا بتداخل العناصر الطبيعية داخل الفراغ فى أماكن مختلفة . كما تم استخدام خامات أرضية مستدامة وكذلك بقية الخامات الداخلية.

قطاع رأسى



شكل (24) للقطاع الرأسي للتصميم المقترح

المدخل

تم استخدام الابواب الإلكترونية مع وجود ماسح أوجه بارامترى للأمن عند المدخل انظر شكل (25).

شكل (25) يوضح المدخل لصالة الترانزيت (عمل الدارسة)

مقترح استخدام الأرضيات الذكية

هذه التقنية بشكل أساسى ؛ هى عبارة عن نظام أرضيات قابل للتعديل ومتعدد المهام ؛ مزود بجهاز بث لاسلكى ؛ مما يسمح بألتقاط البيانات من كل بلاطة إضافة إلى مولدات تقوم بإستخدام الطاقة الحركية من حركة المشى وقد تم تصميم نظام الأرضيات هذا حتى يمكنك إدماجة بسهولة فى المساحات العامة انظر شكل (26)؛ إضافة إلى تحقيق أعلى قيمة لإستخلاص وتوليد الطاقة.

شكل (26) يوضح الأرضيات الذكية داخل صالة الترانزيت

مقترح الإضاءة

تعتبر الإضاءة الذكية أحد العناصر المهمة في تصميم المطارات، تتيح الإضاءة الذكية التحكم في الإضاءة وتغييرها وفقًا للمتطلبات، انظر شكل (27) يتم استخدام الإضاءة الطبيعية

شكل (27) يوضح الإضاءة الطبيعية مع إضاءة الليد والإضاءة الذكية

في تصميم المطارات لإحداث أجواء مريحة وجذابة للمسافرين. فضلاً عن وجود مساحات بالمبنى تعتمد على الإضاءة الطبيعية بجانب الإضاءة الصناعية LED فى تصميم السقف من خلال شرائح متوازية يسهم فى توفير استهلاك الطاقة والحد من التلوث، وتم الاعتماد في تصميمه على الواجهات الزجاجيه لسماح مرور الضوء بالنهار ومنع الحرارة والضوضاء، وتم تنفيذ أيضًا أعمال السقف الداخلي بنظام المانع للضوضاء.

تقنيات حديثة لزيادة الراحة وتجربة المسافرين

تستخدم المطارات تقنيات حديثة لتحسين راحة المسافرين وتحسين تجربتهم. تشمل هذه التقنيات الصوتيات الذكية، وأنظمة تتبع الرحلات، والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة، وتوفير خدمة الواي فاي السريعة وتوجيه المسافرين بواسطة تقنيات اللمس. وأيضا توفير فراغ للترفيه بتقنية الهولوجرام و(VR) . انظر شكل(29).

شكل (28)يوضح جزء Waiting Area وفق التصميم (عمل الدارسة)

شكل (29) يوضح فراغ الترفيه VR وفراغ ال ATM والمشروبات (عمل الدارسة)

مقترح استخدام الأسقف

استخدام تقنية الهولوجرام تقوم فكرة عملها على حدوث تصادم بين الموجات الضوئية والشيء الذى يرغب المستخدم فى تصويره وعرضه، فبالنسبة لأجهزة الهولوجرام المتخصصة، يقوم الجهاز بتخطيط الجسم المراد تصويره ثم نقل المعلومات اللازمة حوله، ويتيح هذا الجهاز إمكانية تكرار إنشاء الموجة مرة أخرى فى حالة إضاءة جهاز الهولوجرام، كذلك فقد بدأت بعض التطبيقات العادية على الهواتف الذكية بتوفير تقنية الهولوجرام للمستخدمين العاديين من خلال بعض التطبيقات والأدوا ت البسيطة بشكل كبير، يقدم توظيف أنظمة الهولوجرام داخل المطار إلى مساعدة المسافرين فى التعرف على أهم معالم الدولة.

شكل (30) توضح الهولوجرام فى صالة الترانزيت

شكل (31) توضح فراغ التسوق باستخدام الأرفف التفاعلية

نتائج البحث Results

بناءأ على تحليل الجزء النظري الخاص بالتكنولوجيا وتقنياتها وأستخدامتها تعتبر هى تطبيق العلم فى الفنون الصناعية أى أنها تركز اهتمامها فى الدرجة الأولى على الاستخدامات العلمية وتمثل بذلك الوسيلة التى تحول الاكتشافات العلمية النظرية إلى مخترعات نستفيد منها فى الجوانب المختلفة توصل الباحث الي النتائج الرئيسية الاتية:

- انتشار استخدام وحدات الخلايا الضوئية في جميع أنحاء المطارات لتوفير سعة لا تقل عن 10 ميجا وات.
- استخدام نظام تدفئة مركزي لاستعادة الحرارة الزائدة والاحتفاظ بها لاستخدامها في تشغيل المطار وهذا سيقلل أيضًا من انبعاثات الكربون
- استخدام تقنية RFID في الحفاظ على أمن المطارات مع تزايد عدد المسافرين جواً في جميع أنحاء العالم، و توفر أنظمة RFID العديد من الفوائد والتطبيقات في مجال أمن المطارات، مما يحدث ثورة في طريقة عمل المطارات ويعزز السلامة العامة للركاب والموظفين.
- انتشار استخدام الأسقف الفرنسية والأسقف المعدنية والمنحنية للحفاظ على الشكل الجمالى والتصميمى للمطارات . تطبيقات هذه الاسقف في المطارات. حيث أن أدت حقيقة وجود ترتيب سليم ومستوى عالٍ من الإضاءة إلى استخدام السقف في المطارات.

التوصيات

1. رفع درجة الوعى للمصممين الداخليين بتقنية RFID واستخدامها فى تصميماتهم.
2. تشجيع القطاعات التعليمية على الاستثمار بشكل أكبر من تقنية RFID وتقدمها .
3. ضرورة إجراء المزيد من البحوث لمتخذى القرار فى إدخال تقنية الRFID واستخدامها فى جميع المطارات .

المراجع

أولا: المراجع العربية

1. إبراهيم،هدى سعيد ." **العمارة الداخلية لقاعة الجمهور – المطارات الدولية"**. رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان.
2. الأنصارى، علاء محمد جابر.(2017)." **محاكاة النظم الإيكولوجية كأساس للتصميم الداخلى المعاصر"** دروس من العمارة الإسلامية. ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .
3. خلوص، محمد ماجد. (1998)." **تصميم المطارات ومبانى الركاب"** الموسوعة المعمارية ط (7) ، القاهرة ، ص 175.
4. الزبيدى منى عبد المحسن جواد "**استخدام تقنية (RFID) الموجات اللاسلكية فى مجال الإعارة"**. مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بابل ، العدد11.
5. عبد المقصود، اسماء حامد . (2004)."**أساسيات التصميم الداخلى لقاعات الترانزيت والخدمات بالموانىء الجوية المصرية"**. رسالة ماجستير،كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. Raman,Arumugam(2021). **"Applicability of RFID in Higher Education".**international Journal of InstructionTechnology&Social Sciences.
2. Tony, Robbin.(1996)." **Engineering a New Architecture".**Yale University Press.P58.

ثالثا: المواقع الإلكترونية

1. https://www.albayan.ae/economy/interviews/27-8-2024.
2. https://www.esri.com 9-6-2024.
3. https://terrazzco.com/airport-architecture-terrazzo-flooring / 7-4-2024.

Applications of Advanced Technology in The interior Design of Airport Transit Lounges

Sarah Kamel Mohamed Sobh
Freelance Designer
Sarahkamel106@gmail.com
Prof. Dr. Saeed Hassan Abdel Rahman
Professor of Administrative Design, Department of Interior Design, Faculty of Applied Arts, Helwan University
Prof. Dr. Amal Abdel Khaleq Awad
Professor of Commercial Design, Department of Interior Design, Faculty of Applied Arts, Helwan University
amalawad2212@yahoo.com

Abstract:
Air transport is described as the known means of transportation for the twenty-first century and there is no other means that competes with it in terms of speed and comfort. Contemporary airports represent huge complexes that reflect the cultural richness and diversity of contemporary life; the airport has become an urban landmark with multiple economic, social and recreational functions so that airports reflect the image of the country more directly than any type of public buildings; the passenger terminal is the main element in the general perception of airports and a symbol whose architecture reflects the charm, richness and measure of the technological progress of the country. In addition to its role as a gateway that reflects the values and requirements of the entire society, dealing with contemporary airports goes beyond dealing with a single building with the possibility of controlling its design and technical solutions. The research problem appeared in the scarcity of advanced technology applications in the interior design of transit halls. The research aims to reach the most famous technical applications used in airports by applying technology in transit halls and analyzing the most famous airports in the world in which advanced technology has been applied.
Keywords: Transit halls; Airport interior design; Advanced technology; Airport security and safety.