# تطور عناصر التصميم الداخلي للحيزات التجارية في ضوء تقنية إنترنت الأشياء IoT

# The development of interior design elements for commercial spaces in view of the Internet of Things technology IoT

**أ.د.ابراهيم والى**

**أستاذ بقسم الطباعة والنشر والتغليف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان**

**Prof. Ibrahim Wali**

**Professor of color theories and management, Department of Printing, Publishing and Packaging - Faculty of Applied Arts - Helwan University**

**أ.د/ علا محمد سمير**

**أستاذ نظريات التصميم بقسم التصميم الداخلي والأثاث- كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان**

**Prof.Ola Mohamed Samir**

**Professor of Design Theories, Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Helwan University**

**olabeer@yahoo.com**

**الباحثة/ أماني عبده محمد**

**مصمم حر**

**Researcher.Amani Abdou Mohammad**

**Freelance designer**

**Amaniabdou88@hotmail.com**

## الملخص

لا شك أن التطورات التكنولوجية تعتبر جزءا أساسيا من أنشطة الحياة اليومية منذ حدوث ثورة المعلومات والإتصالات التي أصبحت هي القوي العظمي المؤثرة في القرن الواحد والعشرين، ونتيجة تلك التطورات ظهر مصطلح "إنترنت الأشياء" كأحدث تطورات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهو مفهوم متطور لشبكة الإنترنت بحيث تمتلك كل الأشياء في حياتنا قابلية الإتصال بالإنترنت أو ببعضها البعض لإرسال واستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال هذه الشبكة، وفيما يتعلق بالتصميم الداخلي للحيزات التجارية فقد أدي انترنت الأشياء دورا مهما في تحقيق التفاعل، ويقصد بذلك تفاعل المنتج مع المستخدم وتفاعل المستخدم مع عناصر الحيز الداخلي من أرضيات وحوائط وأسقف وأثاث وغيره من مكونات، وذلك من خلال جعل عناصر الفراغ الداخلي متصلة بشبكة الإنترنت واستخدام أجهزة الإستشعار والخامات الذكية التي تؤدي إلي خلق علاقة تفاعلية بين المستخدم وعناصر الحيز الداخلي المادية من خلال استشعار الحركة أو الصوت أو الضغط بالإضافة إلي دمج أجهزة الحاسب الآلي والهواتف المحمولة.

في هذا البحث يتم تناول تأثير إنترنت الأشياء علي عناصر التصميم الداخلي للحيزات التجارية من أرضيات وحوائط وأسقف و أثاث وغيرها من عناصر ومدي انعكاس ذلك علي تصميم وتخطيط الحيز التجاري

## الكلمات المفتاحية

إنترنت الأشياء،التصميم الداخلي للحيزات التجارية،عناصر الحيز التجاري، المركز التجاري الافتراضي

## Abstract

There is no doubt that technological developments are considered an essential part of daily life activities since the occurrence of the information and communication revolution, which has

become the superpower influencing the twenty-first century. As a result of these developments, the term "Internet of Things" appeared as the latest developments in information and communication technology, which is an advanced concept of the Internet so that all things in our lives have the ability to connect to the Internet or to each other to send and receive data to perform specific functions through this network, and with regard to the interior design of commercial spaces, the Internet of Things has played an important role in achieving interaction, This means the interaction of the product with the user and the interaction of the user with the elements of the interior space such as floors, walls, ceilings, furniture and other components, by making the elements of the interior space connected to the Internet and using sensors and smart materials that lead to creating an interactive relationship between the user and the physical elements of the interior space through Sensing movement, sound, or pressure, in addition to integrating computers and mobile phones.

## Keywords

Internet of things ،commercial space interior design ،commercial space elements ،virtual mall

### المقدمة

يمكن اعتبار تقنية إنترنت الأشياء من أهم العوامل المؤثرة علي الحيزات التجارية تأثيرا مباشرا علي عناصر التصميم نفسها مثل استخدام غرف القياس الذكية وشاشات اللمس في عرض السلع والتي أثرت علي التصميم الداخلي للفراغ ومن ثم علي مساحة وحجم الحيز التجاري؛ حيث أن استخدام تقنيات إنترنت الأشياء أدي إلي الإنتقال من البعد المادي للفراغ إلي مجموعة من التطبيقات التي تعتمد علي العمليات الإدراكية للمستخدم وتبادل المعلومات والاتصال والتفاعل ومن هنا ينشأ التكامل بين الحيز المادي والمعلوماتي الذي يمثل إضافة جديدة لمفهوم الفراغ الداخلي، فالأجهزة أصبحت تتواصل فيما بينها وتتلقى بعض الأوامر عن طريق شبكة الإنترنت؛ ومن ثم تحقيق استجابة عناصر الفراغ الداخلي للمستخدم وتلبية احتياجاته، وذلك إما عن طريق التحكم بجهاز كمبيوتر، وإما يكون عن طريق تطبيق يتم تحميله على الهاتف، كما تحولت عناصر الفراغ إلي عناصر إلكترونية وأتيحت أنشطة وأفكار تجعل الفراغات التجارية وسيلة للترفيه والتثقيف عن طريق تطوير أنظمة التفاعل واستخدام الحساسات وأنظمة التحكم، و بذلك أصبحت الفراغات التجارية مصدر للمعلومات وتحولت من الوظيفة التقليدية الثابتة إلي التفاعل الكامل مع عناصر الفراغ وظهور أنشطة جديدة يمكن أن تمارس من خلاله.

ومن هذا المنطلق وحيث أن فكرة إنترنت الأشياء آخذه في الإنتشار عالميا ومع ما حققته من فوائد كبيرة في تيسير أمور الحياة والقدرة علي التوفير في تكلفة التشغيل ؛ يتناول هذا البحث إنترنت الأشياء كتقنية رائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات الآن وكيفية توظيفه في التصميم الداخلي للحيزات التجارية بما يوفره لمستخدميه من مميزات وإمكانيات تساعد علي تلبية إحتياجات المستخدمين بفاعلية أكثر.

### مشكلة البحث

عدم مواكبة التصميم الداخلي للحيز التجاري بمفهومه التقليدي للتطور المتسارع في تكنولوجيا المعلومات والإتصالات التي من بينها تقنية إنترنت الأشياء ومدي إنعكاس ذلك علي مكونات وعناصر الحيزات التجارية .

## هدف البحث

إلقاء الضوء علي تقنية إنترنت الأشياء ومكوناتها وكيفية عملها ومدي إرتباطها بالتصميم الداخلي للحيزات التجارية وانعكاسها علي عناصر الحيز التجاري وتطورها.

## أهمية البحث

دراسة إمكانية الاستفادة من تقنية إنترنت الأشياء في تطوير عناصر التصميم الداخلي للحيزات التجارية و توفير بيئة تفاعلية تدمج بين الفراغ المادي والفراغ الإفتراضي لتحقيق تجربة أكثر إمتاعا للمستخدم.

## فرضية البحث

تطبيق تقنية إنترنت الأشياء يؤدي إلي تطور عناصر التصميم الداخلي للحيزات التجارية مما يؤدي إلي خلق أسلوب جديد لأداء النشاط التجاري يعتمد علي تكنولوجيا المعلومات ويختلف عن النظام التقليدي الذي اعتاد عليه المستخدم من قبل.

## حدود البحث

- حدود زمنية: دراسة النماذج والأمثلة خلال القرن الواحد والعشرين. - الحدود المكانية: الحيزات التجارية المحلية والعالمية.

## منهجية البحث

- المنهج الاستقرائى.
- المنهج الوصفي التحليلي.

## مصطلحات البحث Terminology [i]

- **إنترنت الأشياء IoT:**

يقصد به إتصال الأجهزة المختلفة مع بعضها البعض حيث يتم ربط "الأشياء" بشبكة الإنترنت من خلال استخدام إحدى التقنيات الحديثة كتقنية البلوتوث، تقنية ZigBee ،تقنيةWi-Fi ،تقنية الجيل الرابع 4G وغيرها ، وينجم عن هذا الإتصال تناقل المعلومات و البيانات وتحليلها؛ لتستطيع الأجهزة معالجة هذه المعلومات والبيانات، وتبادلها مع المستخدم بل والتعامل مع المواقف والظروف من حولها أي تتسم الأشياء بالذكاء والقدرة على التواصل مع الأشياء الأخرى من دون حاجة الإنسان؛ بحيث يستطيع الشخص التحكم في الأدوات دون الحاجة إلي التواجد في مكان محدد للتعامل مع جهاز محدد.

- **الحيزات التجارية**: يقصد بها تلك الفراغات التي تمارس فيها أعمال التجارة من خلال عرض وبيع السلع المتنوعة واستقبال العملاء لشرائها تبعا لرغباتهم المختلفة.

**ب- المركز التجاري:** هو المكان الذي به أكبر تركيز للنشاط التجاري من حيث حركة البضائع والمستهلكين، وهو المكان الذي يلبي احتياجات المستهلكين من مختلف السلع حيث توجه إليه البضائع بمختلف أنواعها،و يتم تبادلها أو بيعها وشرائها.

- **المركز التجاري الإفتراضي:** هو فراغ افتراضي يستطيع المستخدم للإنترنت التجول فيه لشراء السلع والمنتجات علي اختلاف أنواعها في أي وقت ومن أي مكان من خلال ممارسة التجارة الإلكترونية.

**(1) خصائص تكنولوجيا إنترنت الأشياء:**

1. **الترابط Connectivity :**ويقصد به ترابط الأجهزة بنظام الإستشعار "الحساسات" من جهة، ومن جهة أخرى ترابطا بشبكة الإنترنت أو أي شبكة أخرى.
2. **اختيار الأشياءThings:**وهو اختيار الآلة أو الجهاز أو الشيء المناسب للموقف والذي يمكن وضع علامات " Tagged" به بحيث تحتوى هذه العلامات على مواد الإستشعار والتي يمكن توصيلها بالأجهزة والعناصر الأخرى.
3. **القراءة الجيدة للبيانات:** فالبيانات هي العنصر الأساسي لتقنية انترنت الأشياء، وهي الخطوة الأولى نحو إدراك الواقع وفهمه والتي يقوم عليها اتخاذ الإجراءات اللازمة واصدار الإستجابات المناسبة.
4. **القدرة على الإتصالCommunication:** ويقصد به قدرة توصيل الأجهزة ببعضها لتتمكن من تجميع البيانات وتحليلها.
5. **القدرة على التخاطب:** وهذه الخاصية هي المعنية بجانب الإدراك الذي تقدمه تكنولوجيا انترنت الأشياء وذلك بقدرتها على الإستشعار عن بعد وجمع البيانات الدقيقة التي يتم تحليلها وفي الوقت المناسب.
6. **اتخاذ الإجراءات:** ويكون هذا الإجراء يدويا أو آليا حيث يعتمد على رصد الظاهرة ومناقشتها.
7. **النظام البيئي Ecosystem :** و هو ضرورة توفير البيئة المناسبة لتواجد هذه التقنية سواء من توفير شبكة الإنترنت، واعتماد المنصة المناسبة، لتحقيق الهدف من تكنولوجيا انترنت الأشياء.

شكل(١) يوضح ملخص لخصائص إنترنت الأشياء

المصدر: "تقنية إنترنت الأشياء: الطريق للتحول للمكتبات الذكية"، ورقة بحثية،المؤتمر ٢٥ لجمعية المكتبات المتخصصة،مارس ٢٠١٩

**(2) مراحل عمل إنترنت الأشياء:**

**1. جمع البيانات من الأجهزة والمستشعرات:**

في هذه المرحلة تقوم الأجهزة أو المستشعرات Sensors المدمجة بها بجمع البيانات من البيئة من حولها، وهذه البيانات قد تختلف باختلاف نوع هذه المستشعرات، فهناك تنوع كبير للمستشعرات سواء الخاصة بالحرارة أو الصوت أو الضوء أو مستشعرات الضغط والرطوبة وغيرها ، أو رقائق ذكية قادرة علي استقبال البيانات من خلال اللمس، ومن الممكن حساب الهاتف المحمول ضمن هذه الأجهزة ؛حيث أن لديه عدد من المستشعرات القادرة على جمع وتمييز البيانات ونقلها.

**2. ربط الأجهزة ببعضها البعض**

جميع البيانات التي تم جمعها من خلال الأجهزة والمعلومات يتم إرسالها عبر شبكة الإنترنت إلى السحابة الإلكترونية، والتي تقوم بتخزينها وتنظيم نقلها إلى الأجهزة الأخرى وفقًا لبروتوكول معين ، وتتصل هذه الأجهزة بالإنترنت عن طريق

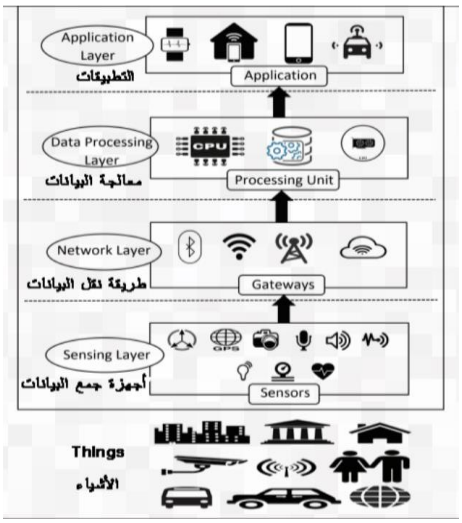
إرسال هذه البيانات عبر إحدي الطرق الشبكية مثل: Bluetooth بلوتوث ZigBee زيج بي. Z-wave موجة زي بحيث ينشأ اتصال مباشرٌ عن طريق موجّه router أو مودم باستخدام WiFi أو الطرق السلكية مثل الإيثرنت Ethernet أو الكابلات أو حتى باستخدام خطوط الطاقة الشبكية power line networking

### 3. تحليل ومعالجة البيانات

تتم في هذه المرحلة القيام بمعالجة البيانات التي تم جمعها من قبل المستشعرات وتخزينها من قبل السحابة cloud ثم نقلها إلي نظام معالجة البيانات، وهذه هي الخطوة الفعالة التي تفهم الآلة أو الجهاز من خلالها معنى هذه البيانات، و هذه المرحلة هي أيضًا المرحلة التي تحدد مدى ذكاء هذه الأجهزة، حيث كلما استخدمت تقنيات متطورة أكثر ذكاءًا كتعلم الآلة Machine Learning و التعلم العميق Deep Learning و الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks كلما كانت أذكى، وأكثر قدرة على إدراك البيئة من حولها بنجاح؛ ومن ثم الخروج بالنتائج أو المخرجات التي تعود في النهاية على تحسين حياة المستخدم أو توفير وقته.

### 4. التفاعل وواجهة المستخدم

في هذه المرحلة يتم تحويل البيانات والمخرجات إلى شكل يمكن تقييمه وفهمه من قبل المستخدم؛ سواء كانت هذه الطريقة من خلال تطبيق أو من خلال رسائل نصية أو تنبيهات أو غيرها، وفي كثير من الأحيان لا تقوم واجهة المستخدم هذه بإطلاع الإنسان فقط بما فعلته أو ستفعله، بل ربما ستعرض عليه المعطيات وتجعله يختار من بين عدة خيارات.




**شكل (٢) يوضح ملخص لمراحل عمل إنترنت الأشياء**

**المصدر:وسام يوسف محسن،تقنية إنترنت الأشياء: الطريق للتحول للمكتبات الذكية، ورقة بحثية،المؤتمر ٢٥ لجمعية المكتبات المتخصصة،مارس ٢٠١٩**

## (3)أثر انعكاس إنترنت الأشياء علي عناصر التصميم الداخلي للحيزات التجارية

يقصد بالحيزات التجارية هي الحيزات التي تمارس فيها أعمال التجارة من خلال عرض وبيع السلع المتنوعة واستقبال العملاء لشرائها تبعا لرغباتهم المختلفة، تطور النشاط التجاري عبر العصور تبعا لتطور النظم الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية، ومع التوسع في تطبيقات الهاتف المحمول من خلال الانترنت ظهر مصطلح جديد وهو E-Mobile Commerce أي التجارة الإلكترونية من خلال الهاتف المحمول وهو أحدث نمط من أنماط التجارة الإلكترونية ، وهو ما

يعني عدم الحاجة دائما للانتقال ماديا إلي الحيز التجاري للحصول علي السلع والخدمات مما أدي إلي قلة الإقبال علي المراكز التجارية، لذلك يمكن الإستفادة من خصائص إنترنت الأشياء في توفير تجربة تسوق مختلفة في المتجر كطريقة مبتكرة لزيادة الإقبال علي المراكز التجارية من خلال تحقيق المتعة بجانب الهدف الوظيفي، بالإضافة إلي تيسير عملية التسوق في أقل وقت بأقل مجهود وتوفير إمكانية الدفع الإلكتروني وعدم الاضطرار إلي الوقوف في طابور الإنتظار.

حيث أن متاجر البيع التقليدية لا تتمتع بإمكانية الوصول إلى بيانات العملاء نجد أن استخدام تقنية إنترنت الأشياء يعمل علي تحليل حركة المرور في المراكز التجارية و فهم رحلة التسوق بأكملها وجمع المعلومات من خلال تحليل أنماط حركة المستخدمين في الممرات لتحديد المناطق الأكثر ازدحاما أو الأقل إقبالا وتحليل هذه المعلومات والتي يمكن معالجتها عن طريق تعديل تخطيط المتجر وإعادة كيفية توزيع المنتجات، مما يدفع المديرين إلى إعداد شاشات عرض إضافية أو إعادة توزيع الموظفين في المواقع ذات الازدحام الشديد.

بالإضافة إلي تحدي هام وهو الظروف الإقتصادية العالمية التي أثرت علي النشاط التجاري فأصبح هناك صعوبة في الحصول علي المساحة المثالية للحيز التجاري التي تتناسب مع طبيعة المنتجات المعروضة ، مما أجبر المصمم الداخلي علي إيجاد حلول تصميمية فعالة وغير تقليدية للتغلب علي صغر المساحة وظيفيا وجماليا مثل استبدال فاترينات العرض بالحوائط التفاعلية التي تمكن المستخدم من مشاهدة جميع المعروضات ومدي ملائمتها لاحتياجاته في وقت زمني أقل، و تحديث البضاعة المعروضة أولا بأول بدلا من الإعتماد علي الكتالوجات الورقية والتي تفقد قيمتها ودورها بسرعة كبيرة كما أن ذلك سيوفر تكلفة طباعة هذه الكتالوجات من قبل الشركات المنتجة.

وبذلك يمكن الإستفادة من تقنية إنترنت الأشياء في تطوير عناصر التصميم الداخلي، حيث يتم تطبيق ذلك في كلا من المستويات الأفقية والرأسية من أرضيات وأسقف وحوائط وقواطيع ووحدات عرض وأثاث... إلي آخره، مما يحقق عدة مميزات مثل عرض كمية أكبر من المنتجات في أقل مساحة عرض ممكنة مع حرية اختيار البدائل، وبالتالي الإستفادة منها في المساحات التجارية الصغيرة، و تحقيق المنفعة الإقتصادية من انخفاض التكلفة سواء في إنشائها أو عملية الصيانة، بالإضافة إلي زيادة التجربة التفاعلية مع المستهلكين وتحقيق تجربة تسوق ممتعة له تختلف عن النظام التقليدي الذي اعتاد عليه المستخدم فيما قبل.

## (٣-١) الأرضيات التفاعلية

تهدف الإستفادة من خصائص إنترنت الأشياء في الأرضيات إلي زيادة كفاءة أرضية متاجر البيع عن طريق تفاعل المستخدم معها والإستجابة له بردود أفعال مبرمجة، وذلك بواسطة إحتوائها علي معدات وأجهزة إستشعار تتفاعل مع المستخدم من خلال الضغط عليها مما يمكن الإستفادة منها في تحديد مسار الحركة أو عرض المعلومات، وبذلك لم تعد الأرضيات مجرد سطح أفقي ساكن بل تحولت إلي سطح نشط يشعر بالمستخدم ويتفاعل معه، بالإضافة إلي تتبع موقع وأداء طاقم البيع من أجل تحديد أوجه القصور، وتحسين الأداء العام للموظفين.

### أ- السجادة السحرية Mobile Magic Carpet:

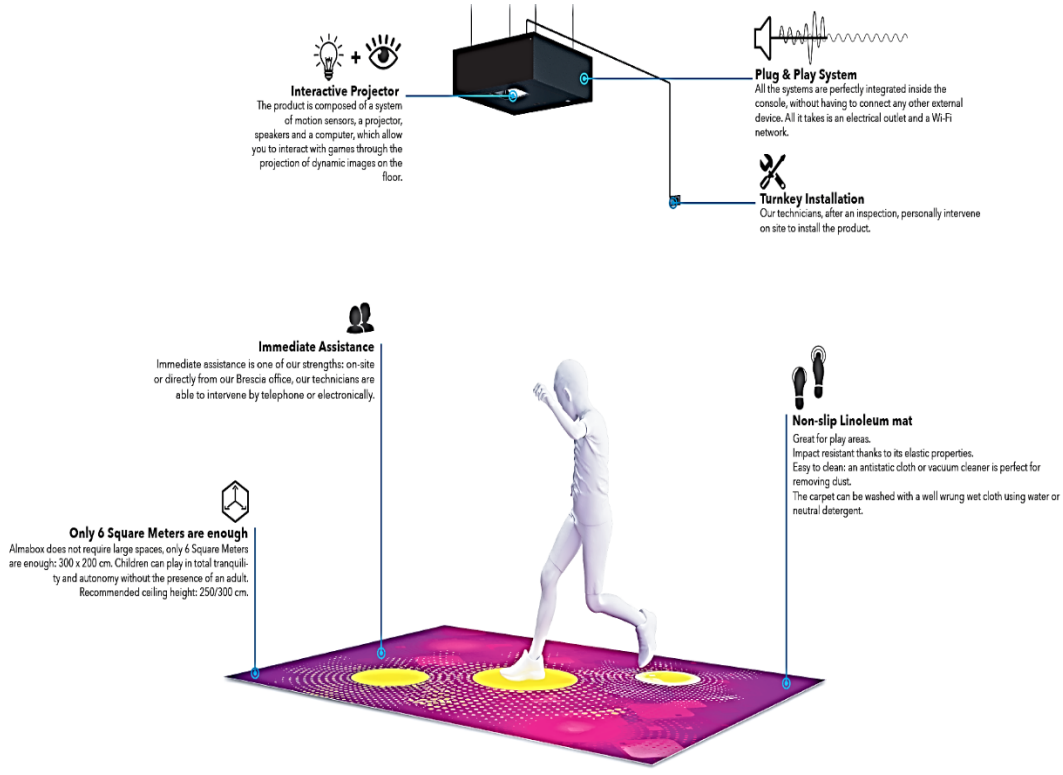
يعتبر نظام السجادة السحرية Magic Carpet من الأرضيات التفاعلية المستندة إلي الإستشعار Sensor-based interactive floors، وهي عبارة عن نظام عرض تفاعلي يعرض ألعابًا وأنشطة وعروض تستجيب لحركة المستخدم عليها وحدوث تفاعل سمعي وبصري؛ بحيث عند الضغط عليها تنقل المعلومات إلي جهاز الكمبيوتر الرئيسي بفضل مستشعرات الحركة، تتم معالجة البيانات بواسطة الكمبيوتر وعرضها على الأرض من خلال جهاز عرض بشكل مثالي يدمج جميع

العناصر الإلكترونية بالداخل دون الحاجة إلى توصيل أي جهاز خارجي آخر، وبالتالي تحويل الأرضية إلي أرضية تفاعلية قادرة علي تحليل البيانات عند مرور المستخدمين عليها ومعرفة عددهم ونوع النشاط.

تحتوي Magic Carpet على تطبيق تحكم مصاحب لأجهزة Android و Apple والذي يجعل من الممكن التحكم في جميع جوانب النظام عن بُعد، يمكن التبديل بسهولة بين التطبيقات وتصميم التطبيقات أثناء تفاعل المستخدمين وإعداد قوائم التشغيل وإنشاء جداول ومجموعات التطبيقات التي تعرض الأنشطة والالعاب المفضلة، يوفر تطبيق وحدة التحكم صورة مرئية لكل تطبيق Magic Carpet ويمكن استخدامه بواسطة الأشخاص من جميع القدرات لاختيار تطبيقاتهم وأنشطتهم، مع إمكانية التحكم في الإضاءة والألوان.

**صور (٢،١) توضح نموذج للسجادة السحرية Magic Carpet وإمكانية التحكم بالتصميم الخاص بها والإضاءة والألوان بواسطة تطبيق علي الهاتف المحمول /https://www.linkassistive.com/product/interactive-play-and-learn/mobile_magic_carpet**

تتكون Magic Carpet من نظام أجهزة استشعار الحركة ، جهاز عرض تفاعلي وجهاز كمبيوتر يسمح للمستخدم بالتفاعل مع الألعاب والأنشطة من خلال عرض صور ديناميكية على الأرض، يتم دمج جميع الأنظمة بشكل مثالي داخل وحدة التحكم دون الحاجة إلى توصيل أي جهاز خارجي آخر، كل ما تحتاجه هو مصدر كهربائي وشبكة WI-FI أو كابل LAN ، كما انها لا تتطلب مساحة كبيرة تكفي فقط ٦ أمتار مربعة(٣٠٠سم × ٢٠٠ سم)وارتفاع سقف من ٢٥٠-٣٠٠ سم.



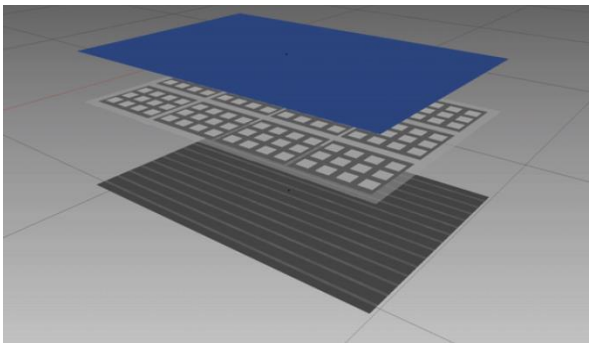

شكل (٣) يوضح مكونات ومميزات السجادة السحرية
/https://www.almabox.it/en/interactive-floor

- **استخداماتها في الحيزات التجارية:**

يمكن الاستفادة منها في تحول الأرضيات الغير ملحوظة إلي تجربة ممتعة نتيجة لتغير شكل الأرضية تبعا لحركة الشخص المار فوقها، لذلك يمكن استخدامها في ساحات الألعاب الترفيهية وأرضيات الفنادق والمطاعم؛ حيث يحقق النظام التفاعلي من خلال خطوات الأشخاص علي الارضية والتي قد تضيئ أو يتغير لونها استجابة لنوع الضغط عليها.

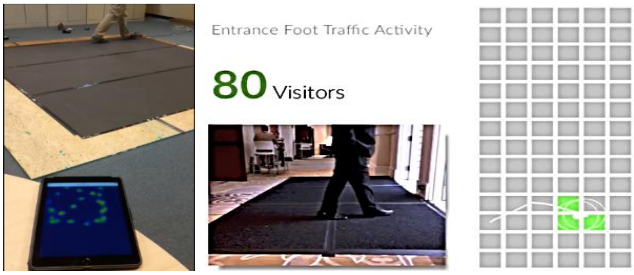
## ب- أرضيات تعقب المستخدمين

تستخدم Atmos[i] مستشعر الأرضية SoleSensor 2.0 بهدف إجراء قياسات وتحليلات دقيقة مع حماية الخصوصية، يرصد المستشعر ما يصل إلى ١٠٠٪ من حركة المرور على الأرضية عن طريق استشعار خطوات القدم الفردية والمسارات التي تشكلها، ومن خلال الخوارزميات الخاصة بنظام Atmos OS وIoT للمباني الذكية يمكن تزويد أصحاب المتاجر بعدد من نقاط البيانات من المداخل والمخارج إلى أوقات الإقامة والإشغال على نطاق واسع، لمساعدتهم في إنشاء بيئة أكثر ذكاءًا للموظفين والعملاء؛ حيث يتم دمجه مع طبقة من الإسفنج وتثبيته في الطبقة السفلية من الأرضية ، والتي تتصل مباشرة بشبكة WiFi وتتم إدارتها عن بُعد.



**شكل (٤) توضح الطبقة الخاصة بمستشعر SoleSensor 2.0 وهي عبارة عن طبقة حساسة للضغط التي يتم وضعها أسفل الأرضية المراد رصد المارين عليها**

https://www.scanalyticsinc.com/solesensor




**صورة (٣) يوضح كيفية عمل المستشعر وكيفية رصد الحركة وقراءة البيانات لإرسالها عبر الهاتف المحمول أو شاشة التحكم الخاصة بالمتجر**

https://www.linkedin.com/pulse/walking-iot-flooring-video-willem-biesheuvel/

- **استخداماتها في الحيزات التجارية**

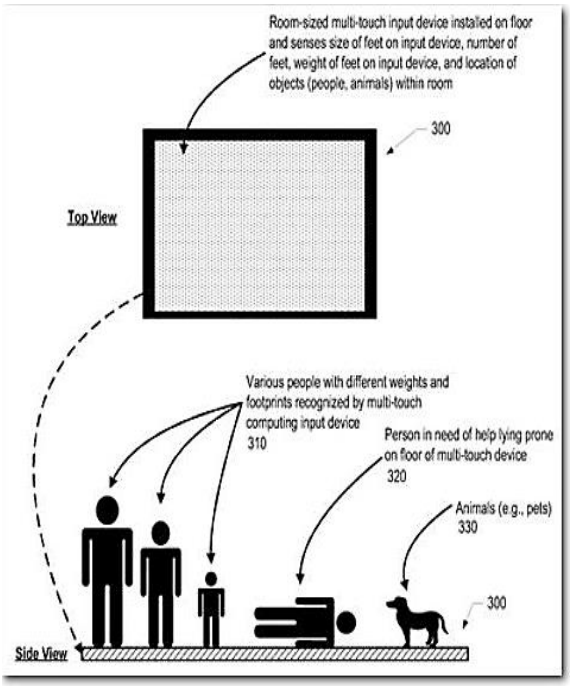
تعد المستشعرات من بين الأدوات التي يستخدمها أصحاب المتاجر لاكتساب رؤى حول عادات المستهلك؛ حيث تقرأ المستشعرات ضغطات القدم الخاصة بالعميل لتتبع مسار ذلك الشخص، ويتم تحويل هذه الضغطات إلي بيانات يمكن قراءتها عبر الإنترنت ومعرفة سلوك المستهلك وترجمة هذه البيانات إلى لوحة التحكم الخاصة بمدير المتجر مما يساعد في تحليل أنماط حركة المستخدمين في الممرات لتحديد المناطق الأكثر ازدحاما أو الأقل إقبالا والتي يمكن معالجتها عن طريق تعديل

تخطيط المتجر وإعادة كيفية توزيع المنتجات مثل إعداد شاشات عرض إضافية أو إعادة توزيع الموظفين في المواقع ذات الازدحام الشديد.

### ت- أنظمة تحديد الهوية Identification Systems:

- **أرضية مزودة بنظام حماية متطور IBM Multitouch Floor Smart Security:**

عبارة عن أرضية مزودة بنظام حماية متطور كأحد تطبيقات الاستشعار عن بعد، ويمكن توظيفها عند المداخل الممرات الرئيسية لتتمكن الأرضية من التعرف علي الشخص الواقف عليها عن طريق بصمة القدم؛ حيث تعمل من خلال إحتوائها علي مجموعة من الحساسات صغيرة الحجم ، والتي تثبت أسفل تركيبات الأرضية وتقوم تلك الحساسات بمراقبة حركة الإنسان داخل الحيز وفي حالة حدوث أي مشكلة صحية وسقوط الإنسان علي الأرض تقوم بتشغيل اجهزة الإنذار وتبلغ الطوارئ وفقا للأرقام المبرمجة بوحدة التحكم المركزية، وبالتالي أصبح بمقدور المركز التجاري من التعرف علي أي شخص يمشي علي أرضيته وتقديم تقارير عن الأشخاص المشتبه بهم لنظم الأمن، أو استدعاء خدمات الطوارئ في أي مكان.




**شكل (٥) يوضح مكونات وكيفية عمل نظام الحماية الخاص بالأرضيات والمقدم من شركة IBM**

**/https://www.cnet.com/science/ibm-patented-floor-could-detect-a-heart-attack-call-the-cops**

### (٣-٢) الحوائط

تهدف الإستفادة من تقنية إنترنت الأشياء في تصميم الحوائط التفاعلية إلي تحقيق الإتصال والتفاعل المباشر بينها وبين المستخدم، وذلك من خلال نظام يتكون من شاشات عرض للمعلومات تتفاعل مع المستخدمين، كاميرات مراقبة، أجهزة استشعار، وغيرها...، وذلك بهدف تحقيق عامل السرعة في الإنجاز والدقة في الإستجابة، عرض أكبر كمية من المنتجات في أقل مساحة عرض ممكنة مع حرية اختيار البدائل وبالتالي توفير مساحات العرض والبيع داخل الحيزات التجارية محدودة المساحة، بالإضافة إلي زيادة التجربة التفاعلية مع المستهلكين مما يجعل تجربة التسوق تجربة ممتعة للمستخدمين.

**فيما يلي توظيف إنترنت الأشياء مع الحوائط لتحقيق التفاعلية وكيفية الإستفادة منها خارج وداخل الحيزات التجارية:**

**أ- نوافذ العرض التفاعلية Interactive Display Windows:**

طور باحثو معهد فراونهوفر للاتصالات (FIT) عام ٢٠١١ نظام كاميرا ثلاثي الأبعاد يمكّن المستخدمين من التفاعل مع العناصر الموجودة داخل شاشات عرض النوافذ باستخدام إيماءات اليد والوجه؛ حيث يستخدم النظام برنامج معالجة الصور لتحليل وضع أيدي المستهلكين ووجوههم وأعينهم.

تتكون نافذة متجر Fraunhofer HHI التفاعلية من أربع كاميرات تسجل باستمرار المواضع ثلاثية الأبعاد لأيدي ووجوه وعيون الأشخاص المارة ، اثنان من هذه الكاميرات تسجل تفاصيل وحركة الوجه والعيون بينما تقوم الأخرتان بتسجيل حركة اليدين، بعد ذلك يقوم برنامج معالجة الصور بحساب الإحداثيات وتحويلها إلى أوامر.

النافذة متوافقة مع جميع شاشات العرض من البلازما LED أو LCD ، يمكن لأصحاب المتاجر ربط النظام بأي برنامج إدارة أو نظام معلومات لتصوير وعرض جميع مخزونهم من البضائع على الشاشة، ويمكن لأي شخص مهتم أيضًا أن يستعرض معلومات عن المنتج مثل اللون والمواد والسعر والتوافر.

**صورة (٤) توضح نافذة متجر Fraunhofer HHI التفاعلية التي تمكن المارة من استخدام الإيماءات لتشغيل شاشات النوافذ عن طريق أربع كاميرات تلتقط المواضع ثلاثية الأبعاد للأيدي والوجوه والعينين وتحولها إلى أوامر يمكن من خلالها اختيار البضائع وشرائها على الفور حتى بعد إغلاق المحل**

https://www.youtube.com/watch?v=7IinBOTO6OU

**ب- شاشات العرض التفاعلية Interactive Display Screens**

تعد الشاشات التفاعلية من أكثر الوسائل جذبا للعملاء مما يؤدي إلي زيادة المبيعات، يمكن الإستفادة من تقنية إنترنت الأشياء في تصميم الحوائط أو شاشات العرض التفاعلية بهدف تحقيق الإتصال والتفاعل المباشر بينها وبين المستخدمين بداخل الحيزات التجارية، وهي عبارة عن شاشات إلكترونية تتيح للمستخدم التفاعل والإتصال معها عن طريق اللمس، وتستخدم الشاشات التفاعلية في المحلات التجارية (خاصة محدودة المساحة) لعرض المنتجات، كما أنها تتيح للعميل جميع المعلومات الخاصة بالمنتج مما يساعد علي إتخاذ القرار الملائم لعملية الشراء.

كشفت شركة Rebecca Minkoff النقاب عن أول موقع رئيسي للعلامة التجارية ، حيث ظهرت لأول مرة تجربة تسوق غامرة ومتجر متصل تم تطويره بالشراكة مع شركة eBay Inc والذي تم افتتاحه عام ٢٠١٤ في حي SoHo بنيويورك.

يعد متجر Rebecca Minkoff إحدي المتاجر التي قامت بالاستفادة من إمكانيات شاشات العرض التفاعلية داخل الحيز التجاري من خلال عنصرين رئيسيين هما "الجدار المتصل" و "المرآه التفاعلية"؛ حيث تبدأ التجربة الرقمية للمتسوقين بـ "الجدار المتصل"، وهو جدار بمساحة (٥ × ١٢ قدمًا) مزود بجهاز كمبيوتر وشاشة تعمل باللمس تسمح للمتسوق بالتفاعل مع علامة Rebecca Minkoff التجارية، من خلال الحائط يمكن للمتسوقين تصفح محتوى الوسائط الاجتماعية ومشاهدة

مقاطع فيديو للعروض المتوفرة ، وطلب مشروب مجاني ، أو التمرير عبر صور المنتجات في المتجر لبدء تجربة التسوق الخاصة بها.

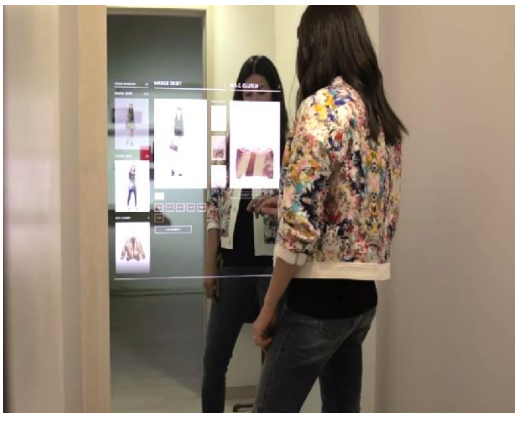
من خلال إدخال رقم هاتف المستخدم ، سيتلقى إشعارًا نصيًا عندما يتم إرسال جميع العناصر التي حددها للتجربة إلى غرفة تبديل الملابس الخاصة به.

تستمر التجربة الرقمية للمتسوق عند دخوله "غرفة التغيير الذكية"؛ حيث تم تجهيز كل غرفة تغيير بتقنية RFID التي يتم من خلالها المسح الضوئي لكل عنصر يتم إحضاره إلى الغرفة وإدراجها في المرآة التفاعلية (المشابهة في التصميم للجدار المتصل) داخل غرفة تغيير الملابس، يمكن للمتسوق استخدام المرآة الرقمية لتصفح اقتراح التصميم المخصص، أو الإتصال بمسؤول المبيعات، أو حتى تغيير الإضاءة في غرفة الملابس لمحاكاة النهار أو الليل.

قبل إتمام الدفع يمكن للمتسوق اختيار ربط نشاطه بملفه الشخصي، يتم تشجيع المتسوقين على ربط نشاطهم وإدراج رقم هاتفه المحمول لتسهيل التفاعلات المستقبلية مع العميل (داخل المتجر وخارجه) وجمع البيانات عن العميل مما سيسمح لشركاء المبيعات بالتواصل معهم عند وصول منتجات جديدة أو إخبارهم إذا كان الحجم الذي تم بيعه سابقًا قد عاد إلى المخزون.

**صور (٦،٥) توضح الجدار الرقمي الخاص بمتجر Rebecca Minkoff والتي يمكن استخدامها لمشاهدة مقاطع فيديو المنصة والمحتوى الاجتماعي وعناصر التسوق من موقع Rebecca.Minkoff ، إذا كان هناك عنصر يريدون تجربته ، فيمكنهم تحديده من خلال الشاشة التي تعمل باللمس وإرساله على الفور إلى غرفة القياس، يمكنهم أيضًا طلب مشروب أثناء الانتظار**

**https://www.wsj.com/articles/designer-rebecca-minkoffs-new-stores-have-touch-screens-for-an-online-shopping-experience-1415748733**



**صورة (٧) توضح المرآه داخل غرفة تغيير الملابس ، وهي عبارة عن شاشة تعمل باللمس يمكن من خلالها طلب بعض النصائح أو طلب عنصر بحجم مختلف، يمكن للمستخدمين أيضًا ضبط إعدادات الإضاءة والتحكم بها**

**http://www.retail-innovation.com/digital-changing-room-and-interactive-mirrors-at-rebbecca-minkoff**

### ت- شاشات المتاجر الإفتراضية

تعد المتاجر الافتراضية من أكثر التكنولوجيات الحديثة التي تسهل على المستهلك عملية التسوق من خلال شاشة تفاعلية كبيرة مزودة بكل أنواع المواد الغذائية والاستهلاكية.

توصلت هيئة الطرق والمرور في دبي بالتعاون مع شركة إتصالات إلى مفهوم Smart Mall الرائد في عام ٢٠١٥ ، وهو عبارة عن شاشة تفاعلية عالية الدقة ثلاثية الأبعاد تمتد على مساحة تسعة أمتار مربعة في عدد من محطات مترو الإمارات تتيح للركاب شراء مواد البقالة عبر الإنترنت قبل الصعود إلى المترو أو الخروج منه وتوصيلها إلى منازلهم في وقت لاحق، وبدأ المشروع من خلال بيع المواد الغذائية ثم تمت إضافة منتجات أخرى مثل الملابس والإلكترونيات.

في Smart Mall يمكن لشخصين من إجراء معاملات الشراء الخاصة بهم في وقت واحد ، كما يمكن للعميل الاختيار من بين العناصر المعروضة عن طريق إضافتها إلى عربة التسوق، يمكن للعميل الدفع مقابل العناصر المحددة باستخدام بطاقة الائتمان ، ويتم تسليم البضائع في الوقت والمكان المحددين من قبل العميل.

**صور (٩،٨) توضح مفهوم المول الذكي الذي أطلقته هيئة الطرق والمواصلات بالتعاون مع اتصالات، وهي أول شاشة رقمية تتيح لركاب مترو دبي تجربة تسوق ذكية عبر شاشة رقمية تفاعلية عالية الدقة ثلاثية الأبعاد تمتد على مساحة تسعة أمتار مربعة"**

**https://www.khaleejtimes.com/article/watch-smart-malls-open-in-these-four-dubai-metro-stations**

### (٣-٥) الخامات و معالجات الأسطح التفاعلية الأفقية والرأسية

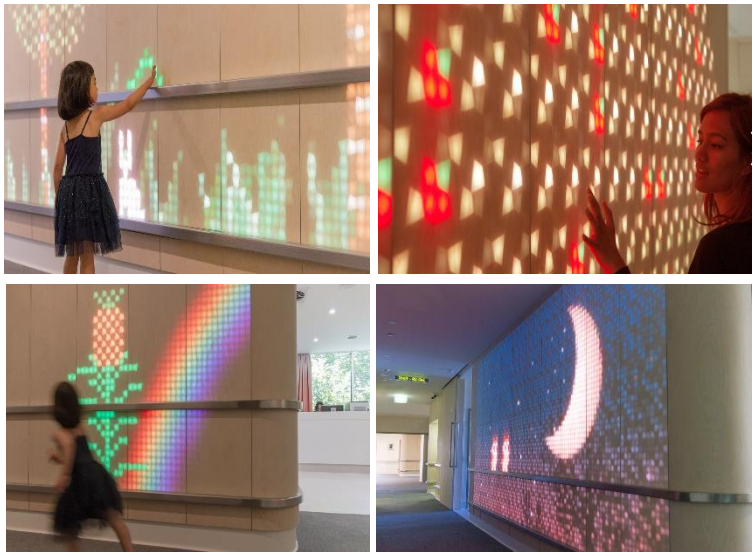
تعرف الخامات الذكية بأنها الخامات التي لها القدرة على الإستجابة والتكيف أوتوماتيكيا مع تغيرات البيئة المحيطة بها بالطريقة المحددة من قبل، بحيث تستطيع تغيير خصائصها الفيزيائية لحظيا(كالشكل واللون و ... ) استجابة لمحفزات طبيعية أو مصطنعة ويتحقق هذا الهدف من خلال التكامل بين عناصر مختلفة مدمجة بهذه المواد مثل أجهزة الإحساس Sensors والمعالجات Processors، فتلك الخامات لها القدرة على التقييم والإصلاح الذاتي والإحساس بالحرارة والبرودة وغيرها من المتغيرات والمؤثرات الطبيعية أو غير الطبيعية مثل التعرف على أشخاص محددين أو التغير لتوفير بيئة أفضل لهؤلاء الأفراد.

كما تعرف الخامات الرقمية Digital Materials بأنها خامات متطورة تجميع بين الذكاء وتطبيقات النانو تكنولوجي بالإضافة إلي أجهزة الاستشعار والحساسات الناقلة ورقائق أجهزة التحكم الرقمية ، وبالتالي تجمع بين الذكاء والتفاعلية والتحكم عن بعد والإتصال بشبكة الإنترنت.

تساعد المواد والخامات الذكية التفاعلية من خلال خصائصها علي تحقيق التصورات الجمالية المختلفة للمصمم الداخلي، وهي مرتبطة بالتقنيات التكنولوجية الحديثة لتقديم منتج متطور ويضاهي مفاهيم ثورة المعلومات الرقمية في القرن الواحد والعشرين، مما يتيح تحقيق حلول تصميمية أكثر تنوع وحرية من الخامات التقليدية.

### أ- بلاطات الخشب المضيئة التفاعلية interactive luminous wood:

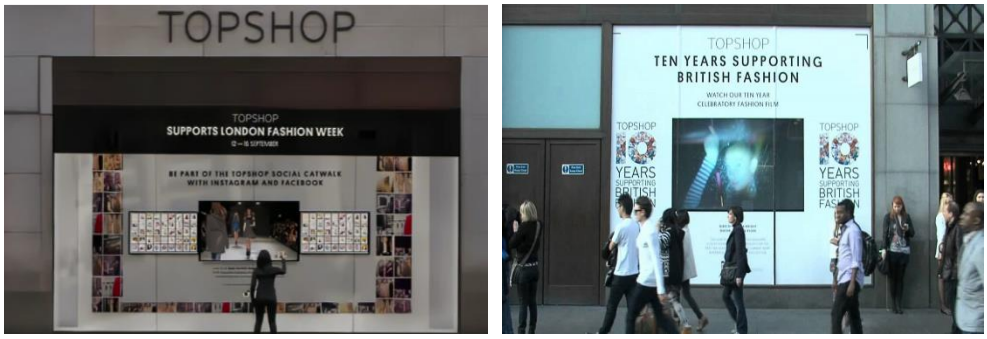
وهي عبارة عن بلاطات تدمج مجموعة من الخامات معا في إطار من الألومنيوم بداخل طبقة رقيقة من الخشب المصنع تعلوها طبقة من البلكسي جلاس أكريليك Pexiglass acrylic بسمك ٦ مم والموزع بداخلها مصادر إضاءة LED مختلفة الألوان تربطها شبكة من الأسلاك المتصلة مباشرة بمصدر للتيار الكهربائي ووحدة تحكم في الإضاءة متصلة بالإنترنت ويمكنها الاتصال بالحاسب Media Unit LED Controller ، وتستخدم هذه البلاطات في تكسية الحوائط والأسقف أو علي الأسطح العلوية للأثاث والاستفادة منها في تحقيق الجانب الترفيهي بجانب الأهداف الوظيفية.



**صورة (١٠) توضح البلاطات الخشبية المضيئة واستخدامها لتحقيق الجانب الترفيهيمن خلال إمكانية تفاعلها مع المستخدمين**
**https://www.archdaily.com/802196/translucent-wood-and-light-installation-brightens-childrens-hospital-in-australia**

### ب- نظام Pixel Skin التفاعلي

Pixel Skin هو نظام ذكي يهدف إلي عرض المعلومات عن طريق ضوء ينفذ عبر واجهات الأبنية التجارية من خلال سطح ذكي متغير الخواص heterogeneous نصف الشفاف في حالته الثابتة والذي يتحول إلي حالة كاملة الشفافية ليصبح شاشة فيديو تعرض رسوم وإعلانات متحركة، يتكون النظام من مزيج من الزجاج الكروموكهربائي electro chromic glass وأنابيب فائقة السطوع ultra bright electroluminescent tubes، بالإضافة إلي شبكة توزيع من حاسبات صغيرة وأجهزة الاستشعار ولوحات مفاتيح microcomputers and sensor consoles ؛ بحيث يستجيب للإنسان وحركته قربا وبعدا، بالتزامن مع ذلك يعمل كشاشة فيديو فعندما يتجه الفرد إلي الغلاف تحول أجهزة استشعار الغلاف من الحالة نصف الشفافة (كشاشة عرض) إلي الحالة الشفافة التامة (لرؤية المعروضات خلفها) وعمل أنابيب الإلكترولومنيسينت Electroluminescent Tubes علي نقل الصورة للسطح الخارجي.



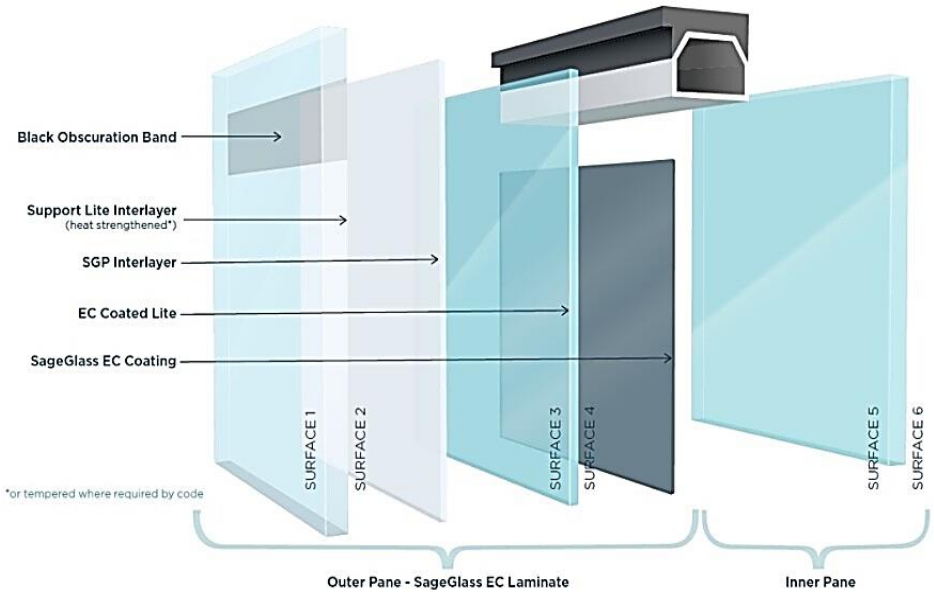

**صور (١٢،١١) توضح واجهة pixel skin الخاصة بمتجرTop Shop بشارع أكسفورد خلال أسبوع الموضة في لندن حيث تتحول نافذة المتجر إلي سطح شفاف لتصبح شاشة لعرض حملة دعاية رقمية عبر الإنترنت، بالإضافة إلي شاشة عرض متعددة اللمس عالية السطوع مدمجة في النافذة ليتمكن المتسوقون من التفاعل مع الشاشة وبث منشوراتهم في واجهة المتجر باستخدام#TopshopWindow**

**https://www.retail-week.com/fashion/topshop-creates-a-social-catwalk-for-london-fashion-week/5064072.article?authent=1**

**ت- الزجاج الديناميكى (Dynamic(Sage Glass:**

هو نوع من الزجاج الذكي من إنتاج شركة SAGE Quantum glass عبارة عن زجاج ملون ديناميكيًا Electromatic glass لديه القدرة علي التلوين المتغير علي أساس صبغة محفزة إلكترونيا ، من خلال تعديل الضغط الواقع علي شريحة الزجاج مما يؤدي إلي إمكانية التحكم في تغيير لونه وبالتالي تغير شدة الضوء والأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء المتنقلة عبره بنسبة ٦٠% ،مما يوفر قدر كبير من الطاقة كما يعمل علي خفض تكاليف تبريد وتدفئة المباني بنسبة تصل إلي ٢٥%.

يتم ذلك عن طريق نظام تحكم ذكي باستخدام أجهزة استشعار تقوم بالإظلال (Tinting) تلقائيا حسب شدة الإضاءة ، كما يمكن أيضا التحكم عن بعد عن طريق جهاز تحكم أو هاتف محمول مما يسمح بالتحكم الفعال في الضوء الطبيعي واكتساب الحرارة مع المحافظة علي الاتصال بالمنظر الخارجي.




**شكل(٦) يوضح الطبقات المكونة للزجاج الديناميكي**

**https://www.architectmagazine.com/technology/products/how-to-specify-smart-glass_o**

**صور (١٣،١٤) توضح تأثير الزجاج الديناميكي واستخدامه في مطعم Lägern Hochwacht التاريخي الذي تم إنشائه في عام ١٨٨٨ وتمت إعادة افتتاحه في عام ٢٠٢٠ حيث تم تجهيز واجهة المطعم بزجاج SageGlass Classic الذكي و الذي يتفاعل ديناميكيًا مع الطقس، اعتمادًا على الوقت من اليوم وكمية ضوء الشمس يتحول لون الزجاج إلى مستويات مختلفة لمنع الوهج وتقليل الحرارة ومن ثم توفير الطاقة**

**https://www.sageglass.com/case-studies/lagern-hochwacht-restaurant**

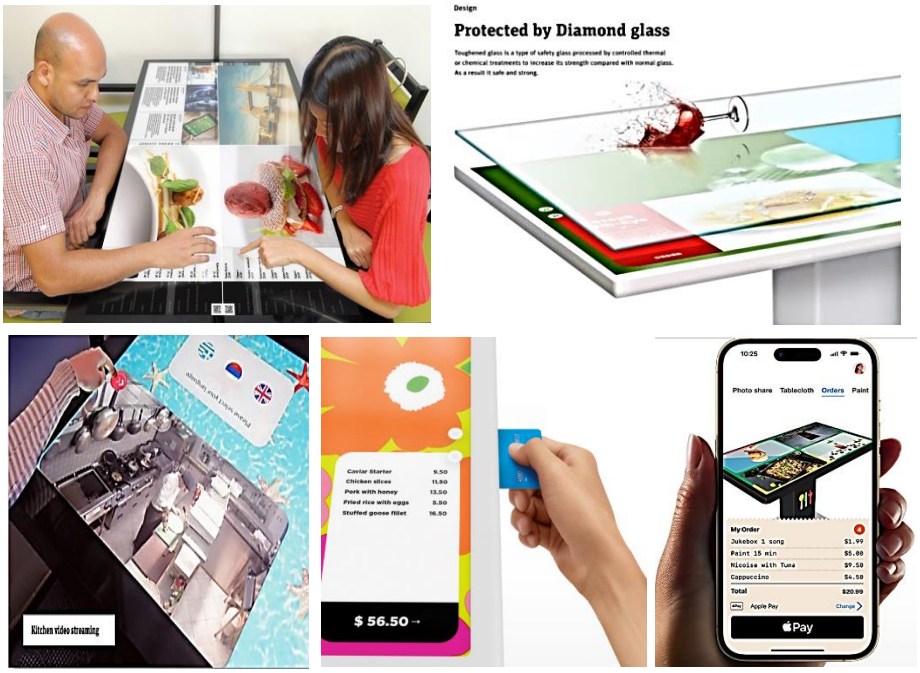
## ث- منضدة IRT التفاعلية

عبارة عن طاولة طعام تفاعلية ذات سطح يعمل بمثابة شاشة لمس Ultra HD 4k بدقة ٣٨٤٠ × ٢١٦٠ و بسمك ٨ مم ومقاومة للماء يمكن من خلالها معرفة قائمة الوجبات والمشروبات الموجودة في المطعم واختيار ما يريد منها من خلال هذه الشاشة ، ليتم نقل الطلب إلي المطبخ مع إمكانية مشاهدة الطعام أثناء إعداده وكتابة الملاحظات المطلوبة عند الحاجة ، كما يمكن الدخول علي الإنترنت وتصفحه و ممارسة الألعاب أو قراءة الأخبار أو الدردشة مع رواد المطعم الموجودين على طاولات أخرى مما يضفي جانبا ترفيهيا للمستخدم والتخلص من ملل الإنتظار.

توفر IRT أيضا طريقة دفع العملاء باستخدام تقنية دفع غير تلامسية بواسطة هواتفهم الذكية أو بطاقاتهم الائتمانية للدفع بطريقة بسيطة وآمنة تمامًا.

- **المميزات:**

- يحتوي سطح المنضدة التفاعلية الرقمية علي طبقة زجاج مقاومة للكسر باستخدام معالجات حرارية / كيميائية متطورة وحساسة للمسة البشرية.
- تكنولوجيا سطح متعدد اللمس غير محدود التي تدعم عددًا غير محدود من اللمسات، كما أنها تميز الفروق الدقيقة بين كل يد أو شيء موضوع على سطح الطاولة.
- تغير IRT طريقة دفع العملاء باستخدام تقنية دفع غير ملامسة؛ حيث يمكن للعملاء الآن استخدام هواتفهم الذكية أو بطاقاتهم الائتمانية للدفع بطريقة بسيطة وآمنة تمامًا.
- استخدم NFC أو تطبيقات الهاتف المحمول أو رمز الاستجابة السريعة للوصول بسهولة إلى حساب العميل الخاص بك وتلقي الخصومات وبيانات Facebook على الفور ، أو مشاركة الصور مع الأصدقاء عبر الإنترنت.
- إمكانية تشغيل البث المباشر عبر الإنترنت و مشاهدة الطعام أثناء إعداده ، مع إمكانية إرسال بعض الملاحظات للشيف أثناء إعداد الطعام.




**صورة(١٥) توضح مميزات وخصائص منضدة IRT التفاعلية**

**https://itrestaurant.net/table**

- **مكونات سطح المنضدة:**

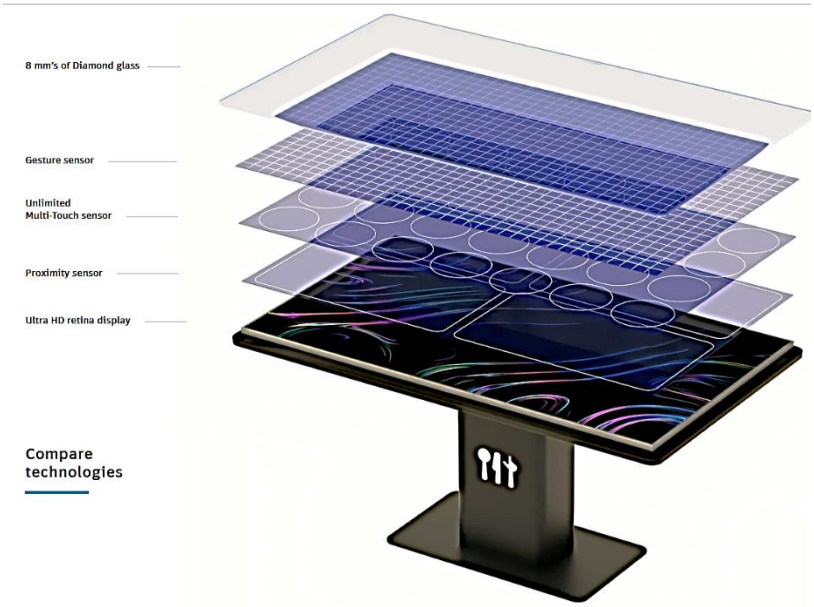
1- طبقة من الزجاج المقاوم للكسر بسمك ٨ مم Diamond glass.

2- طبقة تحتوي علي مجسات لتحديد الإشارات Gesture sensor.

3- طبقة تعمل بتقنية اللمس الغير محدود Unlimited multi touch.

4- طبقة من المجسات التقاربية Proximity sensor.

5- الشاشة الرقمية عالية الدقة Ultra HD retina display.




**شكل (٧) يوضح مكونات سطح منضدة IRT التفاعلية**

**https://itrestaurant.net/table**

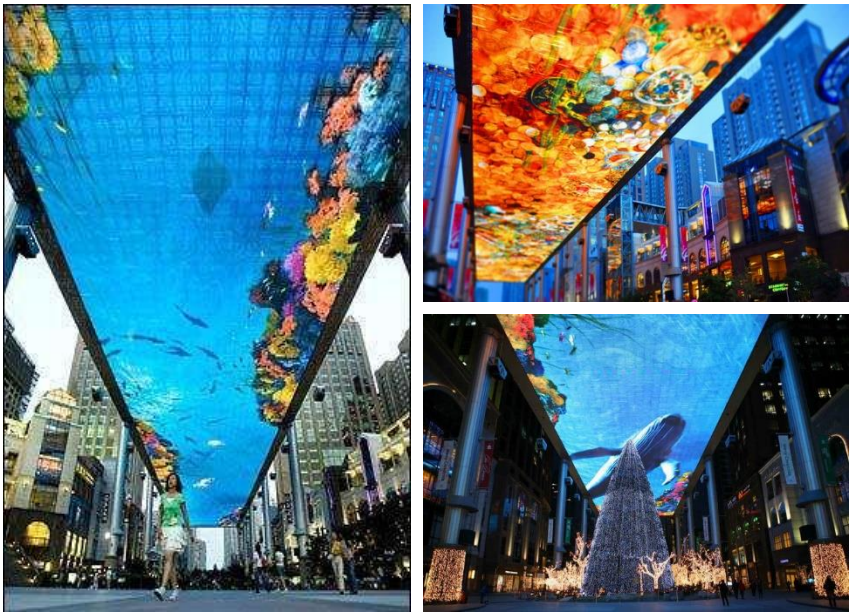
### (٣-٣) الأسقف

تلعب تقنية إنترنت الأشياء دورا مهما في تطوير الفكر التصميمي للأسقف سواء من ناحية الشكل أو الوظيفة؛ حيث أصبحت الأسقف تحقق استجابة ذاتية لقابلية الفتح أو الغلق تبعا للمؤثرات المناخية مما يعمل علي تحقيق الأهداف البيئية مثل التهوية الطبيعية والإستفادة المثلي من الإضاءة الطبيعية، وذلك من خلال دمج أجهزة استشعار لقياس الظروف البيئية ( كالرطوبة ، ودرجة الحرارة وغيرها) والتحكم بكميتها وشدتها، بالإضافة إلي أجهزة استشعار الضوء والتي بدورها تعكس احتياجات المستخدمين البصرية داخل الفراغ، بالإضافة إلي الأسقف التفاعلية التي تعتمد فكرتها علي استخدام تكنولوجيا المعلومات لخلق التغييرات في الوقت الحقيقي لتقديم تجربة تفاعلية ممتعة داخل الحيزات التجارية من خلال وسائل متعددة مثل الضوء والصوت وحركة العناصر داخل الفراغ ؛حيث تعتمد هذه التكنولوجيا علي تسجيل حركة وأصوات المارة والإستجابة لها، تتميز الأسقف التفاعلية بإمكانية تحويل الأسقف إلي أسطح ديناميكية يتفاعل معها المستخدم عن بعد، ويمكن توظيفها كإحدي طرق العرض المتقدمة.

- **مركز بكين التفاعلي**

يعد مركز التسوق Place في منطقة Chaoyang ببكين أحد أكبر مراكز التسوق في المدينة وواحدًا من أكثر الوجهات شعبية للترفيه وتناول الطعام والتسوق، يعتبر السقف الخاص به نموذجا لتطبيق خصائص إنترنت الأشياء ؛ حيث يسمح السقف للمستخدم التحكم به من خلال نظام تفاعلي عن بعد، وذلك عن طريق اتصال السقف بتطبيقات علي الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية مما يسهل التفاعل بين المستخدمين داخل الفراغ وبين العرض القائم من خلال السقف.

السقف عبارة عن خمس شاشات LED تكون شاشة ضخمة تعمل بمثابة وسيلة عرض بمساحة ٧٥٠٠ متر ومثبتة علي هيكل معدني بارتفاع ٨٠ قدما فوق سطح الأرض، ويستخدم السقف في تشغيل الأفلام وألعاب الفيديو والصور التي يمكن تحميلها من قبل زوار المركز التجاري، كما يمكن من خلال تلك الشاشة عرض الصور الإفتراضية مثل الأسماك في بركة المياه.



**صورة (١٦) توضح سقف بكين التفاعلي الذي يتم من خلاله عرض الأفلام وتشغيل ألعاب الفيديو والصور التي يمكن للمستخدم تحميلها بواسطة الهاتف المحمول ، كما يمكن تحويله إلي شاشة لعرض الصور الإفتراضية**

**https://goshopbeijing.com/the-place-shopping-mall-128.html**

### (٣-٤) الإضاءة

تعتبر الإضاءة من عناصر التصميم الداخلي التي تأثرت بتقنية إنترنت الأشياء، وذلك لدورها في تحقيق الراحة الإنسانية وتوفير استهلاك الطاقة ؛ حيث ظهر مصطلح الإضاءة الذكية التي تحتوي علي التجهيزات ذات الكفاءة العالية و المستشعرات وأجهزة التحكم الآلي التي تقوم بعمليات الضبط للإضاءة بناءا علي الظروف البيئية الحالية وقدرتها علي إدراك المتغيرات التي تحدث حولها والاستجابة لهذه التغيرات والتكيف معها.

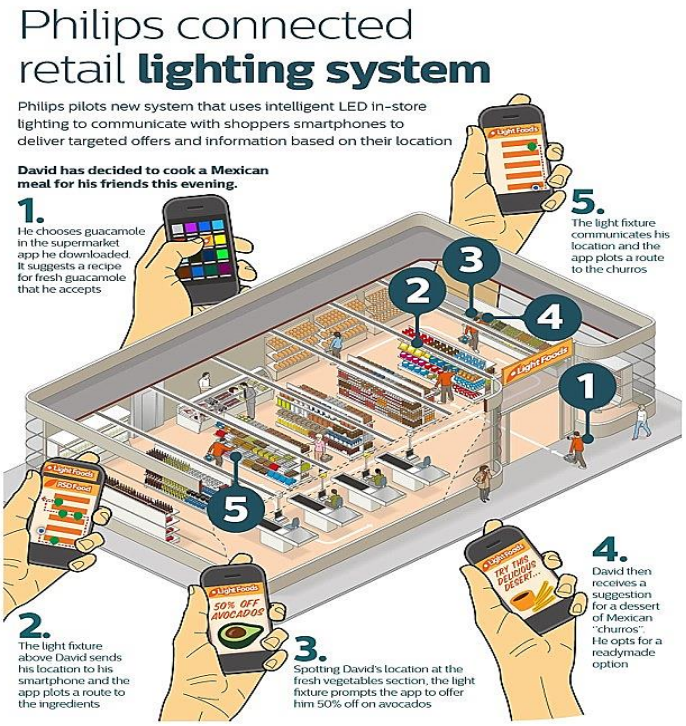
- **نظام الإضاءة الذكي لتحديد المواقع**

قامت شركة Philips الهولندية بتجربة نظام يربط الإضاءة الذكية في المتاجر بواسطة تطبيق يقوم بإنشاء شبكة من نمط GPS على الهاتف الذكي يمكن للعملاء استخدامها للتخطيط لمسارهم حول المتاجر؛ حيث يقوم المتسوقون بإدخال المكونات من الوصفة ، أو العناصر الغذائية من قائمة التسوق الأسبوعية الخاصة بهم ، وسيقوم التطبيق برسم أفضل طريق يسلكه بالإضافة إلى تحديد الموقع الدقيق لكل عنصر.

عندما يدخل أحد العملاء إلى سوبر ماركت ويفتح تطبيق الهاتف الذكي المخصص ، تظهر شبكة تحديد المواقع على الشاشة لتخبره بالمسار الذي يحتاج إلى اتخاذه للحصول على كل شيء في قائمة التسوق الخاصة به - سواء من الوصفات أو القوائم الأخرى.

يعمل النظام باستخدام شبكة من "مصابيح LED الذكية داخل المتجر" التي تعمل كشبكة على غرار نظام تحديد المواقع العالمي(GPS) ، يتم رسم كل ضوء على الشبكة ويمكنه إرسال موضعه إلى التطبيق.

أثناء تنقل العملاء في المتجر تظهر أيضًا الخصومات والعروض ذات الصلة للمنتجات القريبة، ويمكنه أيضًا تقديم اقتراحات للمنتجات البديلة إذا تم بيع المنتجات التي يريدها العميل.



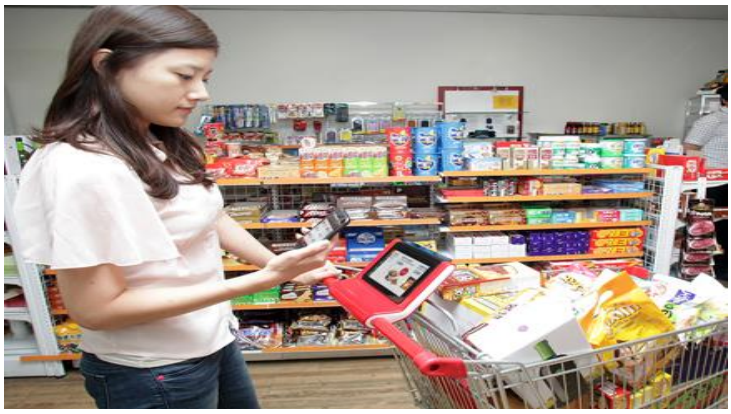

**شكل (٨) يوضح كيفية عمل نظام الإضاءة الذكي من Philips وفيه تتتبع مصابيح LED المتسوقين؛ حيث يقوم المتسوقين تنزيل تطبيق المتجر أولاً، وبمجرد القيام بذلك يمكن لكل مصباح في المتجر الإتصال بهواتف المتسوقين باستخدام نبضات من الضوء**

**https://www.popsci.com/article/gadgets/led-lights-track-people-and-broadcast-messages/?src=SOC&dom=tw**

## (٣-٦) الحلول والتجهيزات الذكية للحيزات التجارية

### أ- عربة التسوق الذكية:

عبارة عن عربة مثبت بها شاشة LCD يتم توصيل قراءات المنتجات بها من خلال ربط كل منتج بعلامة RFID؛ حيث يتمكن المستخدم من إظهار العناصر والمنتجات التي يريد شرائها على شاشة عربة التسوق ، لتقوم عربة التسوق بتوجيهه لأماكن البضائع في المتجر ثم التوجه إلى البوابة الإلكترونية التي ستقرأ البضائع وتحسب السعر ثم تأخذ معلومات الحساب البنكي لتسجيل المشتريات عبر الإنترنت.



**صورة (١٧) توضح تجربة Smart Cart في متجر Shanghai Lotus Supermarket في الصين وهي عبارة عن كمبيوتر لوحي مزود بتقنية WiFi مثبت على عربة تسوق أثناء السير في الممرات ، يمكن للعملاء استخدام Smart Cart للعثور على معلومات المنتج والخصومات، كما يمكن ربطه مع تطبيق الهاتف الذكي الخاص به.**

**https://venturebeat.com/mobile/tablets-transform-retail/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A%20Venturebeat%20%28VentureBeat%29**

### ب- بوابات متجر Amazon الإلكترونية

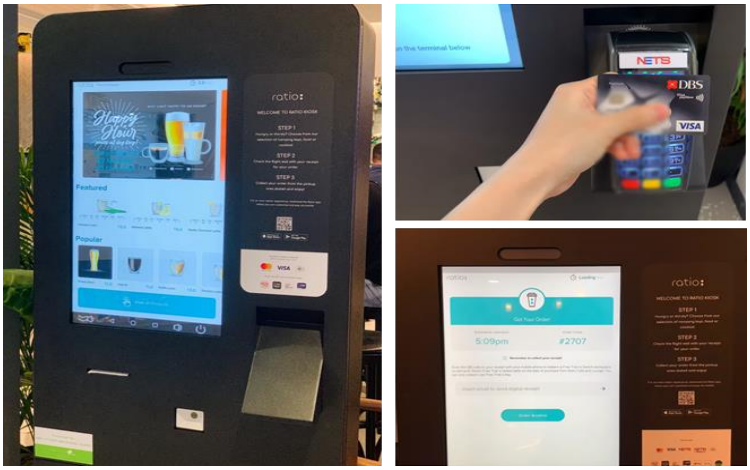
عبارة عن صف من البوابات توضع بمدخل المتجر، مما يسمح فقط للأشخاص الذين لديهم تطبيق الهاتف الذكي الخاص بAmazon Go بالدخول، ويغادر المتسوقون المتجر عبر تلك البوابات نفسها دون التوقف لسحب بطاقة الائتمان؛حيث يتم تحصيل الرسوم من حساب Amazon الخاص بهم تلقائيًا مقابل ما يخرجونه من الباب.

**صور (١٨،١٩) توضح بوابات Amazon الإلكترونية وكيفية الدخول منها بواسطة عمل scan لرمز الإستجابة الخاص بالعميل من خلال تطبيق Amazon Go**

**https://www.youtube.com/watch?v=ay2pMqc2SE4**

**ت- كشك الطلب والدفع الآلي بمقهى Ratio :**

عبارة عن كشك آلي يوضع عند المدخل ويستخدم كإحدي وسائل الطلب الإلكتروني، موضح عليه خطوات الطلب مما يجعل عملية الطلب سريعة ومباشرة ؛ حيث يقوم المستخدم باختيار ما يريده من مشروبات أو مأكولات عبر شاشة الكشك التي تعمل باللمس وتحديد نسب المكونات كما يفضلها، ليتم إرسال الطلب المخصص إلى الروبوت عبر السحابة (cloud)، بعد ذلك يقوم بعملية الدفع بواسطة بطاقة الإئتمان الخاصة به أو بالطريقة التي يفضلها، ثم يظهر له تفاصيل الطلب الخاص به وهي رقم الطلب والمدة التي يستغرقها ليتمكن من متابعتها عبر الشاشة الرقمية بداخل المقهي.

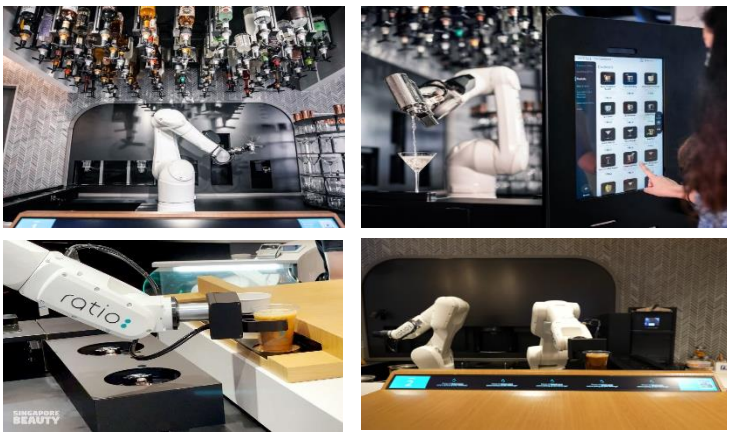



**صورة(٢٠) توضح كشك الطلب الآلي أو الذاتي بمقهي Ratio بسنغافورة وخطوات الطلب من خلاله**

**https://deelightfullyveg.com/2020/12/06/ratio-cafe-and-lounge-robot-baristas-at-work/**

**ث- روبوت القهوة C1 PRO**

عبارة عن ذراع يعمل بمثابة ماكينة صنع القهوة الآلية، الغرض منه هو الإتجاه نحو العمل الآلي للمساعدة في إنجاز المهام ، بالإضافة إلي إيجاد حل لتقليل الإختلاط البشري بعد ظهور فيرس فيروس كورونا COVID19؛ حيث يقوم بإعداد الطلبات بمجرد تسجيل الطلب عبر الكشك الآلي أو التطبيق الخاص ب Ratio ، يعتبر Coffee Robot C1 PRO أحدث منتج تم تطويره بواسطة تكنولوجيا الروبوتات ؛ حيث يتمتع C1 Pro بسرعة تحضير أسرع بكثير لتحضير الطلب الواحد في خلال دقيقة أو دقيقتين فقط ، كما تحتوي مساحة العمل الخاصة بالروبوت على سلسلة من المستشعرات التي ستتسبب في تعليق الذراع إذا اقترب أحد أكثر من اللازم من الكاونتر الخاص بتجهيز الطلبات للمستخدمين.

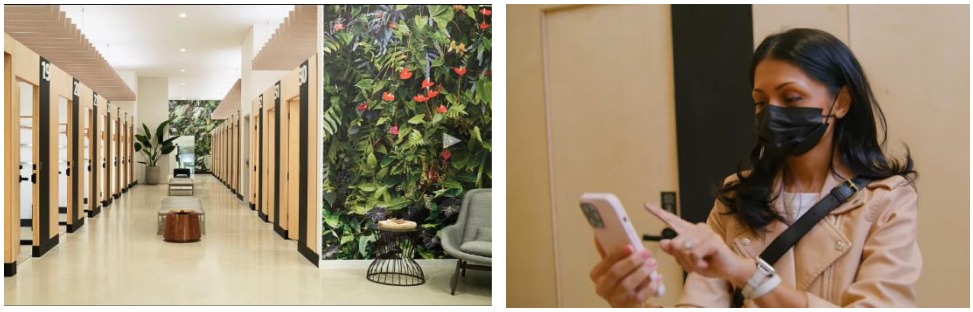



**صورة (٢١) توضح الروبوت Ratio وكيفية تحضيره للطلبات، بالإضافة إلي المستشعرات المثبتة بالسقف الخاص بمنطقة العمل**

**https://singaporebeauty.com/ratio-cafe-and-lounge/**

**غرفة قياس متجر Amazon style الذكية:**

عبارة عن غرفة قياس يتم ربطها بتطبيق Amazon Shopping الخاص بالمتجر حيث يمكن للمتسوقين بواسطته إعطاء أمر لإضافة المنتج المراد تجربته إلى غرفة القياس، يتم بعد ذلك وضع كل عنصر في "خزانة آمنة" في غرفة القياس ، والتي يتم فتحها بعد أن يسلم موظف المتجر الملابس ، ثم يقوم المستخدم بفتح باب غرفة القياس باستخدام التطبيق ، ويقوم بتجربة الملابس التي اختارها من قبل ، مع وجود شاشة تعمل باللمس تتيح له متابعة التسوق وطلب عناصر جديدة لتجربتها دون الحاجة إلى المغادرة لتصل في غضون "دقائق" بفضل التكنولوجيا التي تستخدمها أمازون أيضًا في مراكز التنفيذ الخاصة بها.



**صور(٢٢،٢٣) توضح غرفة القياس الخاصة بإحدي فروع متجرAmazon style والتى يتم فتحها بواسطة تطبيقAmazon Shopping بالإضافة إلى شاشة اللمس بداخل غرفة القياس حتى يتمكن المتسوقون من تقييم العناصر أو طلب أنماط أو أحجام مختلفة**

https://www.fox29.com/news/amazon-style-opens-physical-clothing-store-glendale-los-angeles

**ج- المبردات التفاعلية Cooler Screens:**

صممت شركة So Cooler Screens عام ٢٠٢١ الشاشات الذكية التي تدعم إنترنت الأشياء باستخدام نظام Microsoft Azure لتزويد العملاء بتجربة تسوق أفضل تجمع بين ما يفضلونه في التسوق عبر الإنترنت لتجربتهم في المتجر.

عندما يكون المستهلكون على بعد ستة أقدام من الشاشات، تقوم أجهزة الاستشعار بعرض وتبديل المنتجات عندما يكون العملاء بالقرب من الثلاجات مع استعراض أسعار وعروض ترويجية في الوقت الفعلي، مما يقلل من الحاجة إلى فتح الباب لفحص العناصر المختلفة، كما أنه يساعد في اتخاذ قرارات أفضل بناءً على الميزانية والاحتياجات الغذائية.

تحل تقنية البيع الخاصة بـ Cooler Screens محل أبواب المبردات التقليدية بشاشات ذكية عالية الدقة تدعم تقنية إنترنت الأشياء والتي تستخدم مستشعرات في الخارج والداخل من المبردات لتتبع المخزون و تفاعلات المستهلك ، جنبًا إلى جنب مع البيانات الخارجية مثل الطقس لتقديم تجارب أكثر تخصيصًا، يمكن أيضًا لأجهزة الاستشعار التي يمكنها معرفة مدى قرب المتسوقين من الشاشة قياس ما إذا كانوا قد شاهدوا إعلانًا ، وما الذي يبحثون عنه ، وما إذا كانوا يفتحون ويغلقون

الباب، وتتمثل فائدة المستهلكين في أنه يمكنهم الآن الوصول على الفور وبسهولة إلى المعلومات الأكثر صلة وحديثة تمامًا كما لو كانوا متصلين بالإنترنت.

كانت التعليقات المباشرة من المستهلكين الذين اختبروا شاشات Cooler إيجابية بشكل كبير، حيث لم يعد أكثر من ٩٠٪ يفضلون المبردات التقليدية، كما أن نتائج الاستطلاع أفادت أن أكثر من ٨٠٪ من المستهلكين وجدوا أنه من الأسهل العثور على المنتجات وأن المنتجات كانت أكثر جاذبية خلف الأبواب الرقمية، بالإضافة إلي زيادة في المبيعات تتراوح بين ٥٪ و ١٠٪ على المنتجات التي تعلن على شاشاتها.

**صور (٢٤،٢٥) توضح Cooler Screens داخل متاجر Walgreens التى تعمل على تحديث تجربة التسوق داخل المتجر وتحسين الوصول إلى المعلومات التى تساعد المستهلكين على اتخاذ قرارات شراء أفضل وذلك باستبدال أبواب الثلاجات الشفافة لأبواب جديدة تعرض ما يوجد بالداخل على شاشة رقمية على غرار جهاز iPad أو أي جهاز لوحى آخر**

**https://www.coolerscreens.com/case-studies/walgreens-casestudy**

**(4) الاستفادة من تطور عناصر التصميم الداخلي للحيزات التجارية في ضوء تقنية إنترنت الأشياء:**

- تحقيق السرعة في الإنجاز والدقة في الاستجابة لمتطلبات المستخدم.
- عرض أكبر قدر من المنتجات في أقل مساحة عرض ممكنة مع توفير حرية إختيار البدائل.
- توفير مساحات العرض في المتاجر التقليدية واستبدالها بشاشات العرض والمرآه التفاعلية مما يساعد في حل مشكلة المساحات التجارية محدودة المساحة.
- زيادة التجربة التفاعلية للمستخدمين مما يجعل تجربة التسوق تحقق هدف المتعة بجانب الهدف الوظيفي.
- دمج تقنية إنترنت الأشياء مع التصميم التفاعلي يحقق توفير العديد من الإمكانيات للمصممين دون التقيد بقوانين البيئة المادية، مثل استخدام أدوات ووسائل إلكترونية في التشكيل لكتلة هذا الفراغ أي الحرية التامة في التفكير أثناء مرحلة التصميم، بالإضافة إلي سهولة تبادل المعلومات وسهولة التنقل بين الأماكن وتوفير بيئات إلكترونية متكاملة يمكن التحكم بها بواسطة الإنترنت.
- تحول عناصر ومكونات الحيز التجاري إلي عناصر إلكترونية تفاعلية والعمل علي ربطها معا بجهاز كمبيوتر مركزي من خلال شبكة داخلية مع الجهاز المركزي سواء سلكيا أو لا سلكيا وربطها بشبكة الإنترنت للتحكم في خصائص هذه المكونات والعناصر لتحقيق متطلبات المستخدم.
- دمج خصائص ومكونات إنترنت الاشياء مع عناصر الحيز التجاري يعمل علي جذب المتسوق أو المستخدم ؛ حيث أن التصميم الداخلي للحيزات التجارية يعتمد علي التخطيط الجيد للفراغ وتفاعل عناصر الحيز الداخلي مع وسائل العرض

المبتكرة من خلال استخدام التصميم التفاعلي في كلا من المستويات الأفقية والرأسية كعنصر جذب وهو من أهم أهداف النشاط التجاري.

- يمكن مراقبة حركة المرور على الأقدام داخل مراكز التسوق وتحليلها للسماح بتجربة عملاء أفضل للجميع من خلال استخدام إنترنت الأشياء داخل الأجهزة المتصلة؛ حيث أنه يمكّن تجار التجزئة من جمع المزيد من البيانات عن الأشخاص الذين يدخلون ويخرجون من متاجرهم، كما يمكنهم تغيير ذلك وتخصيص تجارب تسوق أفضل في المتجر.

**النتائج:**

- إنترنت الأشياء يعمل علي خلق بيئة تفاعلية بين المستخدم والمنتج داخل الحيزات التجارية، بالإضافة إلي تحقيق جانبا ترفيهيا خلال رحلة تسوق المستخدم.
- شاشات العرض التفاعلية تساعد علي إتاحة الفرصة للمتسوقين باستعراض أكبر كم من المنتجات بشكل جذاب وتفاعلي داخل مساحة محدودة.
- استخدام الإضاءة الذكية المتحركة في الحيزات التجارية يساهم في جذب العملاء بالإضافة إلي الإستفادة من مساحة العرض.
- أثرت تقنية إنترنت الأشياء علي التصميم الداخلي للحيزات التجارية؛ حيث أثرت علي وظيفة الفراغ وأدت إلي خلق فراغات جديدة تفاعلية تدمج بين النشاط الحركي والنشاط الذهني.
- إستخدام الإمكانيات التي تتيحها تقنية إنترنت الأشياء تؤدي إلي التغير في كيفية تصميم الحيزات التجارية المادية وتغير مكوناتها و مساحتها؛ حيث تم استبدال صالات عرض المنتجات بشاشات العرض التفاعلية وبالتالي إمكانية إضافة فراغات لمزيد من المنتجات، بالإضافة إلي استبدال وحدات الأثاث التقليدية بوحدات أثاث تفاعلية متطورة وهكذا ...
- يمكن اعتبار تقنية إنترنت الأشياء من أهم العوامل المؤثرة علي الحيزات التجارية تأثيرا مباشرا علي عناصر التصميم نفسه مثل استخدام غرف القياس الإفتراضية وشاشات اللمس في عرض السلع، بالإضافة إلي عربة التسوق الذكية والمساعدات الإفتراضية وغيرها من العناصر التكنولوجية والتي أثرت علي التصميم الداخلي للفراغ ومن ثم علي مساحة وحجم الحيز التجاري.

**التوصيات:**

- يجب علي مصممي التصميم الداخلي الاهتمام بتوظيف واستخدام التقنيات الحديثة مثل تقنية إنترنت الأشياء وغيرها في التصميم الداخلي للحيزات التجارية لتحسين الأداء داخل الأبعاد المادية للفراغ، ومحاولة الوصول إلي حلول ومعالجات جديدة ومرنة للأنشطة المختلفة.
- زيادة وعي الأفراد بالتقنيات الحديثة لتسهيل تجربتهم داخل الحيزات التجارية؛ حيث إن الذهاب إلى مراكز التسوق التي أصبحت بشكل كبير جزءًا من أسلوب الحياة المعاصر يحقق للمستهلك أغراضًا أكبر بكثير من مجرد الاستهلاك العادي، كما ان أغلب رواد تلك المراكز يرغبون في الاستمتاع بالتجربة المتكاملة والمصممة بعناية.

- يجب علي المصمم الإلمام بخبرات المستخدم الخاصة بالنشاط التجاري وتحويلها إلي معلومات ذات قيمة تصلح كقواعد أساسية.
- لكي تستمر المتاجر الفعلية في هذا العصر الرقمي ، يجب على تجار التجزئة توفير تجربة عملاء أكثر تفاعلية. يجب أن يكون متجر البيع بالتجزئة أكثر بكثير من مجرد مكان للتصفح والشراء. يجب أن يهدف تجار التجزئة إلى تقديم تجربة مخصصة للعميل ، وتمنحهم قيمة مضافة وتولد ولاءًا للعلامة التجارية.

**المراجع:**

**أولاً: الكتب العلمية:**


1- **أليساندرو سورو:** سوسيولوجيا إنترنت الأشياء،وليد رشاد زكي،لبنان،مركز دراسات الوحدة العربية، ٢٠١٩، ص١٦٢.


**ثانيًا: الأبحاث والمؤتمرات:**


2- **أحمد سمير كامل:** "الآثار لايجابية لاستخدام المؤثرات البصرية في تصميم الفراغ التجاري"،بحث منشور،مجلة التصميم الدولية،المجلد الخامس،العدد الأول،٢٠١٥،ص٧٩.

3- **آلاء منصور مصطفي:** "التقنيات الرقمية في التصميم الداخلي لمناطق الترفيه للطفل بالمراكز التجارية"، ماجستير، كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان، ٢٠٢١، ص ١٩٢.

4- **إيمان عمرو الشناوي**:"تأثير الحوسبة والبرمجة الرقمية علي تطور تكنولوجيا العمارة والتصميم الداخلي"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد ٧، العدد ٣٢، مارس ٢٠٢٢، ص ١٩٨.

5- **سما رابح عزت:** "أثر تكنولوجيا الواقع المعزز علي التصميم الداخلي"،بحث منشور،مجلة الفنون والعلوم التطبيقية،المجلد ٨،العدد ١،يناير ٢٠٢١،ص٨٦.

6- **شيماء صلاح صادق:** "تعظيم دور تقنية الواقع المعزز للإعلان التفاعلي بداخل المولات التجارية"،بحث منشور،مجلة العمارة والفنون، العدد ١٢، ٢٠١٨، ص ٢٦٢.

7- **فادي أحمد محمد**:"معايير تطبيق التكنولوجيا التفاعلية في التصميم الداخلي للفصل الدراسي لمدارس المراحل الأساسية في الاردن"،ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠٢١،ص٧٠.

8- **هالة محمد حسنين:**"أثر التصميم التفاعلي علي أساليب العرض في الوحدات التجارية"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية،المجلد ٣، العدد١٢، أكتوبر٢٠١٨، ص٦٣٨.

9- **وسام يوسف محسن :** "تقنية إنترنت الأشياء: الطريق للتحول للمكتبات الذكية"، ورقة بحثية،المؤتمر ٢٥ لجمعية المكتبات المتخصصة،مارس ٢٠١٩


**ثالثًا: الرسائل العلمية:**

**10-إيناس محمود الصفطي**:" تطوير العلاقة التفاعلية بين المتلقي والفكرة الإعلانية من خلال التقنيات الحديثة في تصميم الإعلان الإلكتروني"، دكتوراه،كلية الفنون التطبيقية،جامعة حلوان، ٢٠١٧، ص ١٥.

**11-رشا السعيد محمد** :"التطبيقات التفاعلية بالفراغ العام"،دكتوراه، كلية الهندسة،جامعة القاهرة، ٢٠١٩، ص٦٦.

**12-شيماء عيسي محمد: شيماء عيسي محمد**:"دور المتلقي كشريك في تطوير الإعلان في العصر الرقمي"، ماجستير، كلية الفنون التطبيقية،جامعة حلوان،ص ٧٨.

**ثانيا:المراجع الأجنبية:**

1- **Ben Stevens:** "US eyewear retailer Warby Parker launches "Virtual Try-On" service", article on Retail Gazette, 6 February, 2019.

2- **Elissavet Georgiadou, Merkourios Margaritopoulos**:" The application of augmented reality in print media",research, Journal of Print and Media Technology, January,2019.

3- **Schwartz**, M. (2009),"Smart Materials", CRC Press, Taylor&Francis Group, Broken Sound Parkway NW, Suite, P 11.

**ثالثا: مواقع الإنترنت:**

1- https://www.alrab7on.com/internet-of-things-explanation

2- https://nasainarabic.net/main/articles/view/how-the-internet-of-things-works

3- https://www.alrab7on.com/internet-of-things-explanation

4- https://www.almabox.it/en/interactive-floor

5- https://www.scanalyticsinc.com/how-it-works

6- https://www.cnet.com/science/ibm-patented-floor-could-detect-a-heart-attack-call-the-cops/

7- https://www.hhi.fraunhofer.de/fileadmin/PDF/VIT/IMC/Contact-free_Interaction/Press_release_Interactive_Shop_Window.pdf

8- https://d3.harvard.edu/platform-rctom/submission/rebecca-minkoff-and-the-digital-store/

9- https://www.iotm2mcouncil.org/iot-library/news/smart-retail-news/microsoft-helps-cooler-screens-transform-retail/

10- https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE4kktW

11- https://www.timeoutdubai.com/things-to-do/things-to-do-news/74823-new-smart-malls-have-opened-in-four-dubai-metro-stations

12- https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2561226/Now-GPS-SUPERMARKET-Philips-trials-app-help-shoppers-navigate-stores-maze-aisles.html

13- https://www.retail-week.com/fashion/topshop-creates-a-social-catwalk-for-london-fashion-week/5064072.article?authent=1

14- https://www.trendhunter.com/trends/gigantic-led-screen

15- https://www.iotforall.com/use-case/smart-retail-floor-management

16- https://www.linkassistive.com/product/interactive-play-and-learn/mobile_magic_carpet/

17- https://www.dezeen.com/2019/05/09/nike-fit-app-ar-ai-trainers/

18- https://www.retailgazette.co.uk/blog/2019/02/us-eyewear-retailer-warby-parker-launches-vritual-try-service/

19- https://itrestaurant.net/benefits

---

[i] **Z-wave و ZigBee**: هي بروتكولات للإتصال اللاسلكي بين الأجهزة تتيح للأجهزة التواصل بين بعضها البعض أو بشكل أكثر وضوحاً "التحدث" إلى بعضها البعض؛ حيث تعتمد في عملها على جهاز وسيط للاتصال بين الأجهزة المختلفة كأجهزة المنزل الذكي Home Hub.

**شبكات الجيل الرابع(4G):** شبكات متقدمة تعتمد على بروتوكولات الإنترنت (Internet protocol) في عملية إرسال واستقبال البيانات في حزم، توفر لمستخدمي الهاتف الجوال قدرة مضاعفة للاتصال بالإنترنت ، وجودة أعلى في نقل الصوت، إضافة إلى مجال أوسع للتغطية والترددات ، ويتم نقل البيانات عبر هذه الشبكات من خلال الإتصال بين الهاتف المحمول والمحطات الأرضية (base station) وذلك لتبادل بيانات الإنترنت عبر ما يسمى بالوسيط الهوائي (air interfaces) .

[i] **Atmos هو أحدث نظام تحكم لإدارة المباني يعتمد على المعالجات الدقيقة للبيانات التي يتم جمعها لتحليلها، وإجراء التغييرات لتحسين أداء المستخدمين وفقا لاحتياجاتهم.**

[i] **تكنولوجيا النانو هي تكنولوجيا قائمة علي تخليق المواد والتحكم في بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها، مما يضمن الحصول علي منتجات متميزة وفريدة توظف في التطبيقات المختلفة؛ حيث يمكن إطالة فترة صلاحية المنتجات وقدرتها علي التحمل عن طريق التحكم في المواد علي المستوي الجزيئي، كما أن لها القدرة علي التنظيف الذاتي.**

[v] **استنتاج الباحثة.**