دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التكنولوجيا التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلي في البنوك الذكية
المصدر:	مجلة التراث والتصميم
الناشر:	الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية
المؤلف الرئيسي:	عبدالرحمن، سعيد حسن
مؤلفين آخرين:	حسونة، لينا محسن سيد، محمد، دعاء عبدالرحمن(م. مشارك)
المجلد/العدد:	مج1, ع2
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2021
الشهر:	إبريل
الصفحات:	32 - 51
رقم MD:	1124717
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	التكنولوجيا التفاعلية، البنوك الذكية، التصميمات الداخلية، التخطيط المصرفي
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1124717

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

التكنولوجيا التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلي في البنوك الذكية

Interactive technology and its impact on interior design in smart banking

أ. د / سعيد حسن عبد الرحمن

أستاذ تصميم المنشأت الإدارية قسم التصميم الداخلي والأثاث كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Saeed Hassan Abd Elrahman

Professor of Administrative Facilities Design - Department of Interior Design and Furniture - College of Applied Arts - Helwan University

Saied-hassan@gmail.com

أ. د / دعاء عبد الرحمن محمد

أستاذ أساسيات التصميم بقسم التصميم الداخلي والأثاث كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Doaa Abd Elrahman Mohamed

Professor of Basics of Design - Department of Interior Design and Furniture - College of Applied Arts - Helwan University

Do_go2010@yahoo.com

الباحثة/ لينا محسن سيد حسونة

قسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Researcher. Lina Mohsen

Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Helwan University

Lina.hassona@hotmail.com

ملخص البحث:

التصميم الداخلي عبارة عن فن تصميم ودراسة المساحات وفقا لنوع النشاط المستخدم، حيث يعد عملية تفاعل بين الإنسان والزمان والمكان والثقافة [5]، و مع تزايد عمليات التجارة الإلكترونية أصبح الإحتياج كبير لنوعية جديدة من البنوك غير التقليدية تتجاوز نمط الأداء الإعتيادي ولا تتقيد بمكان معين أو وقت محدد، وكان للمصمم الداخلي دور فعال في استخدام عناصر وأسس التكنولوجيا التفاعلية التي تم اكتشافها في الآونة الأخيرة وتوظيفها في تلك البنوك الذكية، وبتكاليف منخفضة مختصرة للوقت والمساحة بحيث تحقق الخدمة المصرفية دون الإعتماد الكامل على العنصر البشري وتمكننا من الحصول علي الخدمة على مدار ال 24 ساعة.

وعليه فإن استخدام التقنيات التكنولوجية الذكية في العمارة والتصميم الداخلي في البنوك الذكية أصبح أمرا أساسيا يجب الحرص على تعميمه في البنوك العالمية والمحلية في مصر.

تنفرد البنوك الذكية في تقديم خدمات متميزة عن غيرها من البنوك التقليدية تلبية لاحتياجات العميل وهو ما يحقق للبنك مزايا عديدة عن غيره من البنوك المنافسة، وفيما يلي توضيح للمجالات التي تتميز بها البنوك الإلكترونية:

1- إمكانية الوصول إلى قاعدة أوسع من العملاء نظرا لتوفير الخدمة المصرفية على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع دون التقيد بمواعيد العمل المحددة بالفروع المصرفية بالإضافة إلى كافة الخدمات المصرفية التقليدية.

2- توفير الخدمة المصرفية للعملاء بطريقة أمنة في ظل انتشار الأمراض والأوبئة المستحدثة مثل COVID-19 والتي اضطرت المصارف التقليدية على إتباع بعض القواعد للحد من انتشار الأوبئة بين المتعاملين معها وكذلك بين العاملين لديها والتي انعكست بالسلب على كفاءة تقديم الخدمة المصرفية نظرا لضيق الوقت المتاح لتقديم الخدمة للعملاء، وهو الأمر الذي استطاعت البنوك الذكية في تخطيه كونها تقوم بتوفير الخدمات المصرفية على مدار الساعة كما أشرنا سابقا.

الكلمات المفتاحية:
التكنولوجيا التفاعلية للبنوك الذكية - الخامات الحديثة - العمارة الذكية – التفاعلية في تصميم المؤسسات المصرفية.

Abstract:
Interior design is the art of designing and studying spaces according to the type of activity used, as it is a process of interaction between humans, time, place and culture (5), and with the increase in electronic commerce operations, the need for a new kind of untraditional banks that goes beyond the usual pattern of performance and is not restricted to a specific place or time, the interior designer plays an effective role in using the elements and foundations of interactive technology that were recently discovered and employed in these smart banks, with low costs, saving time and space, so that banking service is achieved without full dependence on the human resources and is provided all day time.
Accordingly, the use of smart technology techniques in architecture and interior design within smart banks has become a fundamental matter that must be taken care of for both global banks and local ones in Egypt as in our study.
Smart banks are unique in the field of electronic services that can be achieved other than traditional banks services and this advantage meets the needs, Hopes and aspirations of their customers, the following is an explanation of the areas that are characterized by smart banks:
1- Acquiring the largest possible number of clients due to the extended working hours 24/7 in addition to providing all banking services.
2- Providing banking services to customers in a safe manner during the spread of a new kind of diseases and epidemics such as COVID-19, which forced traditional banks to follow strict rules in order to limit the spread of COVID-19 among their clients as well as their employees, and that negatively affects the efficiency of these banks in the way they provide their services due to limitation of time, smart banks succeeded to overcome such circumstances, as they provide banking services all day time as mentioned before.

Keywords:
Interactive technology for smart banks , modern materials , smart architecture , interactive in designing banking institutions.

مشكلة البحث:
1- عدم توظيف التطبيقات التكنولوجية الذكية التي تتوافق مع الفراغات الداخلية بالبنوك الذكية على الوجه الأكمل وذلك لإيجاد حلول غير تقليدية قادرة على خدمة أكبر عدد من العملاء في أقل وقت دون التقيد بساعات عمل محددة.
2- إنتشار الأمراض والأوبئة التي يصعب بسببها توفير الخدمة المصرفية.

أهداف البحث:
1- توظيف عناصر التكنولوجيا الذكية في التصميم الداخلي والأثاث بالفراغات الداخلية للبنوك الذكية وذلك لتقديم الخدمات المصرفية على مدار الساعة في ظل جائحة كورونا.
2- التعرف على التطورات التي شهدتها مجالات العمارة بصفة عامة والتصميم الداخلي بصفة خاصة نتيجة للطفرة الهائلة في استخدام التكنولوجيا الإلكترونية المتقدمة والتقنيات الحديثة وتطبيقاتها في البنوك الذكية.

فروض البحث:

1- تقديم الخدمات المصرفية باستخدام التكنولوجيا التفاعلية عن طريق توظيف فراغات الفروع المصرفية يؤدي إلى توفير الوقت والجهد.

2- استخدام التكنولوجيا التفاعلية في عناصر التصميم الداخلي والأثاث لخدمة المؤسسات والبنوك الذكية خاصة في صالات العملاء المصرفية يساعد على تحسين الأداء الوظيفي داخل الفروع البنكية والصالات المصرفية.

أهمية البحث:

1- الإستفادة من المعايير التصميمية الخاصة بالتصميم الداخلي التفاعلي وتطبيقاتها في الفروع المصرفية الذكية.

2- التعرف على التكنولوجيا الذكية ومدى تأثيرها على التصميم الداخلي لصالات العملاء والفروع الذكية.

حدود البحث:

1- تتمثل حدود البحث المكانية في الدراسة بالفروع المصرفية خاصة صالات العملاء الموجودة بمصر سواء كانت بنوك محلية أو أجنبية.

2- تتمثل حدود البحث الزمانية في العصر الحالي بداية من القرن الواحد والعشرين.

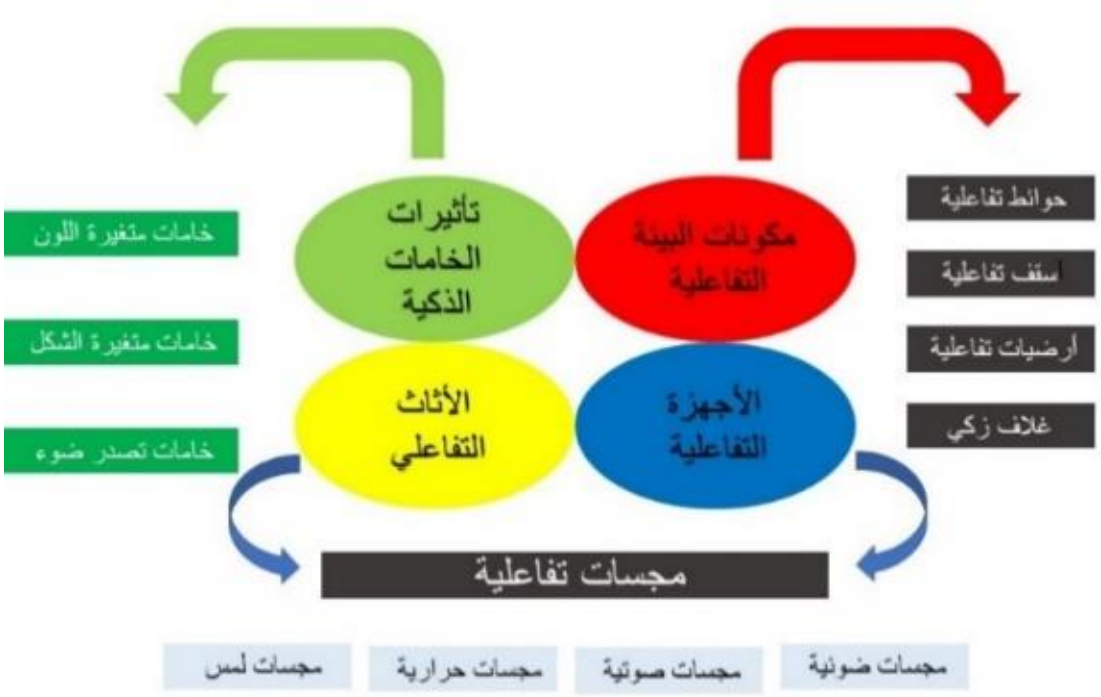
منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي (دراسة وصفية تحليلية لشكل صالات المعاملات المصرفية الحالية وشكل صالات المعاملات في البنوك الذكية بتطبيق التكنولوجيا التفاعلية في التصميم الداخلي والأثاث).

مقدمة:

تعتبر البنوك من أكثر المباني ثراء سواء في تصميمها أو أثاثها، وجاء هذا الاهتمام من قبل القائمين عليها من مبدأ إعطاء إنطباع بالثقة والفخامة لاجتذاب العملاء لها، وكذلك تقديم خدمات وتعاملات بنكية بصورة متميزة ودقيقة، وقد خصصت ميزانيات كبيرة لتصميم مباني البنوك بما يتناسب مع الخدمات المالية التي تقدمها، إضافة إلى وجودها في مناطق حيوية وهامة، وغالبا ما يتم تخصيص مساحات كبيرة لها مما يعطي المصمم دافعا للإبداع في التصميم الداخلي لها ولتصميم قطع أثاث عالية الجودة، إذ كان من الطبيعي أن يتميز أثاث البنوك عن باقي الأثاث في المباني التجارية والخدمية الأخرى، وذلك بروعة التصميم واحتوائه على ألوان وخامات وأرجنومية وجودة تصميم لما لهذه العناصر من تأثيرات في جذب وإمتاع أكبر عدد من العملاء، حيث اتجهت الكثير من الدراسات والأبحاث نحو التصميم التفاعلي للبيئة باعتباره التوجه نحو تصميم بيئات داخلية تقودنا لابتكار مساحات ديناميكية ومواد قادرة على أداء وظائف إنسانية تفاعلية واسعة المدى، حيث تصبح التفاعلات المادية المعقدة ممكنة مع نظيرتها الحقيقية المادية، كون التصميم الداخلي هو مهنة متعددة الأوجه ترتبط فيها الحلول المبتكرة والمتخصصة داخل هيكل تصميمي لإنجاز بيئة مبنية على الحلول العلمية للقيام بترقية الرضا الشخصي وثقافة المتعاملين لتكون جذابة تحقق متطلباتهم، ولقد تغيرت الحياة بالنسبة للكثير منا إلى درجة لا يمكن التعرف عليها مقارنةً بما كانت عليه قبل عام كامل - وكانت إحدى أكبر التغييرات هي القيام إلكترونيًا بإنجاز الأعمال أكثر من ذي قبل، مثل عقد مؤتمرات الفيديو والتواصل الإجتماعي والتسوق عبر الإنترنت وكذا توفير الخدمات المصرفية الرقمية وما إلى ذلك [23]، حيث استفادت تلك البنوك والمؤسسات المالية المعتمدة على الخدمات الإلكترونية ومن خلال توظيف التكنولوجيا الحديثة في مجال المعلومات والاتصالات وتمكنت من تقديم كافة الخدمات المصرفية بأمان وبأقل كلفة وبأسرع وقت وأقل جهد للعملاء[3].

وتقسم المكونات الداخلية التفاعلية في البنوك الذكية الى أربعة اقسام رئيسية وينبثق من كل قسم مجموعة أخرى من البنود كما هو موضح بالشكل أدناه:



شكل تخطيطي رقم (1) يوضح المكونات الداخلية التفاعلية في البنوك الذكية

1- مكونات البيئة الداخلية التفاعلية وتشمل (أسقف – حوائط – أرضيات – غلاف ذكي).

2- تأثير الخامات الذكية التفاعلية.

3- الأجهزة التفاعلية المستخدمة بالبنوك الذكية لتقديم الخدمات المصرفية للعملاء.

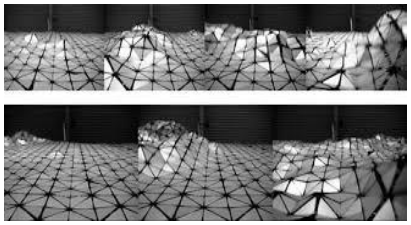
4- الأثاث التفاعلي المستخدم داخل البنك الذكي.

مكونات التصميم الداخلي التفاعلي في البنوك الذكية:

أولا: توظيف الحوائط التفاعلية في البنوك الذكية: هي نوع من تطبيقات الحاسب الآلي على الجدران المعمارية الداخلية والخارجية التي أصبحت تمتاز بقدراتها المذهلة العالية، والتي تخدم العديد من المجالات وتعد من أكثر النماذج ملائمة للتطبيقات التفاعلية المثيرة للمتلقي بشكل كبير، بدءا من التطبيقات المرتبطة بالعمل الجماعي الى تطبيقات الحوسبة في المجالات الحياتية والترفيهية [14].

أ - إستخدام السطح التفاعلي ذو المكونات الميكانيكية Aegis Hypo Surfaceفي واجهات البنوك الذكية:

عبارة عن مسطحات يتم تركيبها على أجزاء من واجهات البنوك الذكية ذو مكونات ميكانيكية يحدث تفاعل فيزيائي Physical interactive بين عناصر التصميم والمستخدم وبالتالي يحدث تغيير ثلاثي الأبعاد لكل وحدات المسطح نتيجة الاستجابة للمحفزات الخارجية مثل الصوت والحركة والضوء والحرارة، لينتج عنها تشكيلات تصميمية حيوية نتيجة لإعادة ترتيب وحداتها [24]، والصورة رقم 1 توضح سطح تفاعلي ذو مكونات ميكانيكية:



صور رقم (1)

صورة رقم (2)

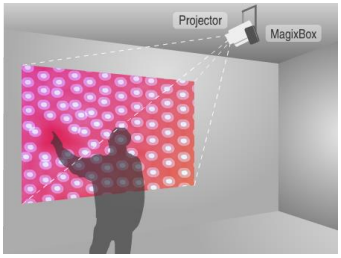
صورة رقم (3)

شكل السطح التفاعلي Aegis Hypo Surface_[15]

ب _استخدام الحوائط التفاعلية باستخدام أجهزة الاسقاط Interactive Projection Wall بدلا من خدمة كاونتر الاستقبال داخل البنوك الذكية:

عبارة عن حوائط تفاعلية يتم تركيبها عند مدخل البنك الذكي باستخدام أجهزة الإسقاط حيث تتحول الحوائط إلى شاشة إسقاط Projection screen لعرض التصميمات الرقمية وبالتالي يتم المزج بين ما هو حقيقي وما هو إفتراضي ويمكن استخدامها في الإعلانات عن المنتجات المصرفية للبنك، ولذلك يتم استخدام T- frame بشكل خاص في الحوائط التفاعلية متعددة الإستخدام حيث يمكن تثبيته كأداة إشارة على أي سطح مستوي بعيدا عن الشكل والحجم وتكنولوجيا العرض [21].

صور رقم (4)



صورة رقم (5)

صورة رقم (6)

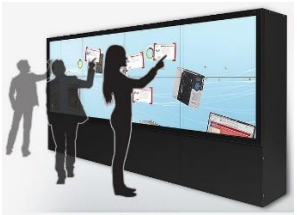
إستخدام أجهزة الإسقاط للحوائط التفاعلية [25]

جـ - الحوائط التي تعمل باللمس Wall touch screen وبذلك يحدد العميل الخدمة المصرفية المطلوبة:

عبارة عن حائط يتألف من شاشات تعمل باللمس يتم تركيبها في مدخل البنوك الذكية، ويتم ذلك من خلال إستخدام شاشات الكريستال السائل "Liquid Crystal Displays LCD" وهي حساسة للضوء وشفافة وتقوم بالتفاعل مع حركة يد العميل، وهناك العديد من تقنيات شاشات اللمس والتي تستند في عملها علي فرق الجهد الكهربي بين سطح الشاشة وإصبع المستخدم لتوليد تيار كهربي يتعرف على مكان الإصبع علي الشاشة، مستفيدة من الشحنات الكهربائية التي يحملها جسم الإنسان. ومن أهم إيجابياتها دعمها للمس المتعدد وامتصاصها لـ 10% فقط من ضوء الشاشة الأصلية مما يزيد بشكل كبير من وضوحها كما أنها من خامات ذكية تنظف نفسها ذاتيا [11].

صور رقم (7)

صورة رقم (8)



صورة رقم (9)

شكل الحوائط التي تعمل باللمس في البنوك الذكية [26]

د – تكسيه الحوائط بورق الحائط التفاعلي لإضافة الشكل الجمالي وتوفير مصدر اضاءة داخل البنوك الذكية:

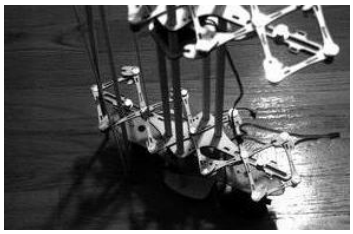
لم يقتصر دور التصميم الداخلي في البنوك الذكية على الشكل الجمالي فقط ولكن تم توظيف عناصر التصميم الداخلي ليكون لها دور وظيفي حيث من الممكن إستخدام أنماط مختلفة من ورق الحائط التفاعلي والذي يبدو كخلفية عادية ولكن يتم دمج خلفه شبكة من أجهزة الإستشعار والمجسات التي تعمل كمحولات للطاقة، والتي بدورها تعمل علي تحقيق التفاعل المادي الذي يسمح بالإضاءة الخافتة، وقراءة البريد الإلكتروني علي الجدار، وهو يعمل علي تخزين الطاقة الحرارية أو ضوء الشمس في النهار ولإصدار الضوء ليلاً [27].

هـ - الحائط الآلي الفاصل والمستخدم في منطقة خدمة العملاء والخزن المؤجرة الإلكترونية Robotic Partition wall:

بمجرد طلب العميل لخدمة ال Video Call وهي بديلة عن خدمة العملاء أو خدمة الخزن المؤجرة يبدء الحائط الألي الفاصل في غلق الفراغ على العميل لتوفير الخصوصية حيث تستخدم تلك الحوائط في تقسيم الفرغات الداخلية إلي فراغين متجاورين ويعتمد علي إستخدام نظم إستشعار لمسح تحركات البشر وأحجام المستخدمين وكثافة الإشغال، ويحتوي علي مشغل ميكانيكي ومعالج بيانات، والحائط مزود بشبكة عصبية منخفضة المستوي تقوم بتحديد نوع النشاط وكيفية عمل الحائط التفاعلي [28].

صور رقم (10)

صورة رقم (11)



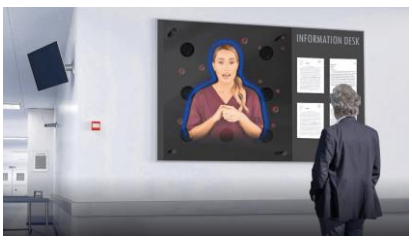
صورة رقم (12)

القواطيع الداخلية الفاصلة بين المكاتب Robotic Partition wall [28]

و – الحوائط الهولوجرافية المرئية Visual Holographic Walls:

ويمكن إستخدام ذلك النوع من الحوائط التفاعلية كفواصل بين ماكينات الصراف التفاعلي ITM [30]، والتي تعد عنصرًا جديدًا في الصالات المصرفية التفاعلية والتي تقوم بمعظم الخدمات البنكية داخل البنوك الذكية ، حيث استطاعت التكنولوجيا الرقمية لأول مرة أن توفر العزل التام للفراغ وكذلك أكبر قدر من الإنعزال والخصوصية دون الحاجة إلى فاصل مادي فيزيائي يفصل الفراغ عن باقي الفراغات وذلك من خلال الحائط الهولوجرافي [31] الذي لا يعتمد فقط على تكنولوجيا الصور الهولوجرافية المجسمة وإنما يمتلك عددا من التطبيقات الرقمية التي تحقق عزلا كاملا للفراغ يوفر أكبر قدر من الخصوصية.

صور رقم (13)



صورة رقم (14)

شكل الحوائط الهولوجرافية المرئية [33]

ثانيا: توظيف الأرضيات التفاعلية في البنوك الذكية:

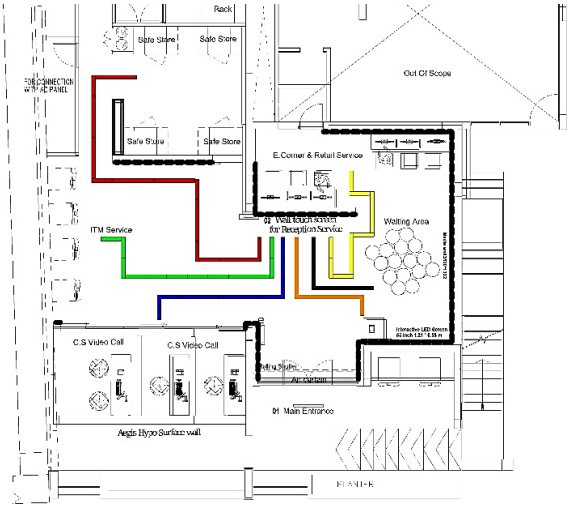
ظهرت الأرضيات التفاعلية مع إزدهار حركة التفاعلية في السنوات الأخيرة وهي تنحصر في فئتين رئيسيتين: الأرضيات التفاعلية المستندة إلى الإستشعار sensor-based interactive floors والأرضيات التفاعلية المستندة إلى الرؤية vision-based interactive floors [10].

أ-توظيف الأرضيات التفاعلية ذات المكونات الميكانيكية في البنوك الذكية:

من أنواع الأرضيات التفاعلية المستندة إلي الإستشعار Sensor based interactive floors وهي من أهم عناصر التصميم الداخلي والتي تحدد حركة العميل داخل البنك طبقا للخدمة المصرفية المطلوبة حيث أن الأرضيات لم تعد مجرد سطح أفقي ساكن بل تحولت إلي سطح ديناميكي نشط يشعر بالإنسان ويتفاعل معه ويتحول إلي نظام إرشادي لتوجيه حركته داخل الفراغ ، وبهذا يصبح الهدف الرئيسي من تصميم تلك الأرضيات هو التفاعل المباشر بينها وبين الإنسان وذلك من خلال احتواءها علي معدات وأجهزة إستشعار ومجسات Sensors ومحولات للطاقة تتفاعل مع الإنسان من خلال الضغط عليها والربط بينها وبين الحوائط التفاعلية السابق ذكرها [8].

ب- الأرضيات التفاعلية باستخدام المواد الكهرو ضغطية piezoelectric materials تستخدم في أرضيات البنوك الذكية:

ذلك النوع من الأرضيات التفاعلية يعمل بواسطة الكهربائية الضغطية حيث أنه تم توظيف قدرة بعض المواد مثل البلورات وبعض أنواع السيراميك، لتوليد مجال كهربائي إستجابة لتطبيق الإجهاد الميكانيكي في البلاط الكهرو إجهادي [18]، حيث أنها مواد تنتج جهود عند تسليط أحمال وضغوط عليها [19]، والأثر الناتج يأخذ الإتجاه المعاكس بتسليط جهد علي الأرضية ينتج عنه جهدا داخل العينة [13]، حيث يتم إستخدام الكهرباء الإنضغاطية للحصول على طاقة الإهتزاز من حركة الأشخاص.



شكل تخطيطي رقم (2) يوضح المسقط الأفقي لأحد البنوك الذكية يوضح توظيف الأرضيات التفاعلية لتوفير الخدمة المصرفية المطلوبة داخل البنك.

صورة رقم (15) توضح مكونات الأرضيات التفاعلية باستخدام المواد الكهرو ضغطية [34]

ثالثا: توظيف الأسقف التفاعلية Interactive Ceiling في البنوك الذكية:

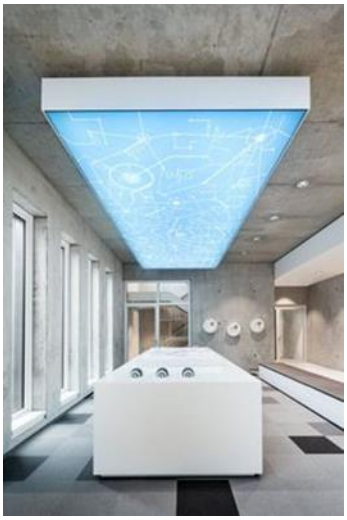
تعتبر تقنية الاسقف التفاعلية مع الأرضيات التفاعلية واحدة من وسائل تكنولوجيا الخدمة الضوئية والتي تقدم تجربة تفاعلية ممتعة ومشاركة تفاعلية مؤثرة [17].

أ – أسقف تفاعلية ذات مكونات ميكانيكية :Aegis Hypo surface

يعتمد ذلك النوع من الأسقف على التفاعل المادي Physical interactivity بين عناصر التصميم والعميل المصرفي، فيحدث تغيير ثلاثي الأبعاد لكل وحدات المسطح نتيجة الإستجابة للمحفزات الخارجية مثل الصوت والحركة والضوء والحرارة، ينتج عنها تشكيلات تصميمة حيوية نتيجة لإعادة ترتيب وحدتها وعادة ما يتم استخدامها في الفراغات التي تتمتع بسقف مرتفع لإضفاء الشكل الجمالي التفاعلي [17].

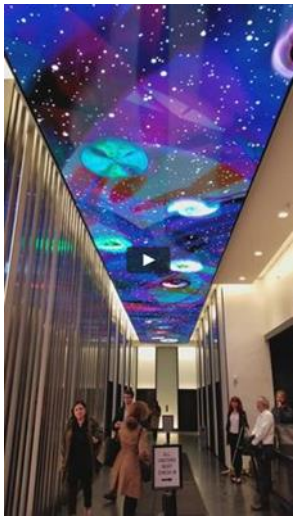
ب – الأسقف المصنعة من الشاشات الرقمية Media display وتستخدم لتقديم المادة الإعلانية في أسقف البنك الذكية:

لعبت التكنولوجيا الرقمية دوراً هاماً في تطور الفكر التصميمي للأسقف سواء من ناحية الشكل أو الوظيفة، مما جعل الأسقف تتفاعل مع البيئة الداخلية أو الخارجية للبنوك الذكية، ويتم استخدام الأسقف المصنعة من الشاشات الرقمية Media display والتي تعتبر من الأمثلة الحديثة لتكنولوجيا الشاشات، وهي تعطي إيحاء بالبعد الثالث في التصميم ووسيلة لجذب الإنتباه.



صور رقم (16)

صورة رقم (17)

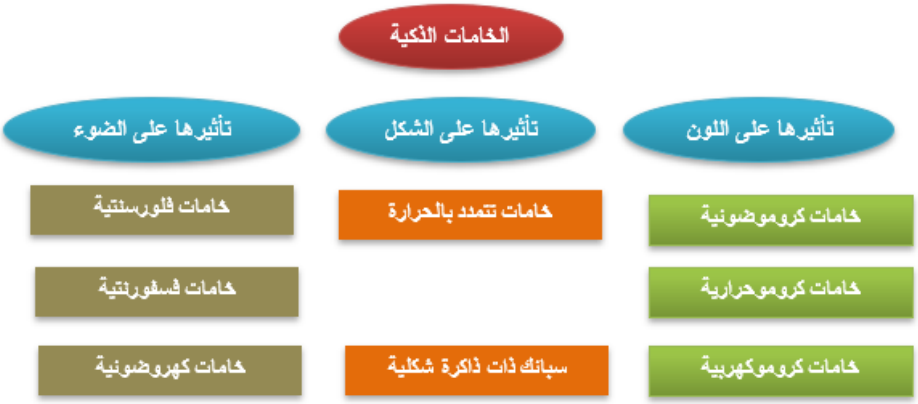


صورة رقم (18)

توظيف الشاشات الرقمية في الأسقف والتي تستخدم كمادة إعلانية [35]

رابعا: تطبيق الغلاف الذكي داخل البنوك الذكية:

يتم استخدام الأغلفة الذكية داخل البنوك لتحل محل الحوائط التقليدية، ويتم إستخدامها في التحكم في المناخ والطاقة والإضاءة وعرض المعلومات على ركيزة واحدة من خلال نشر الخلايا الكهروضوئية [36]. وحيث انها تتكون من عناصر البناء المعرضة للطقس الداخلي، فإنها تؤدي مجموعة من الوظائف للاستجابة للتغييرات البيئية بهدف المحافظة على الراحة في الفراغات الداخلية وبأقل إستهلاك للطاقة [2]، والشكل أدناه يوضح تـأثير الخامات الذكية:

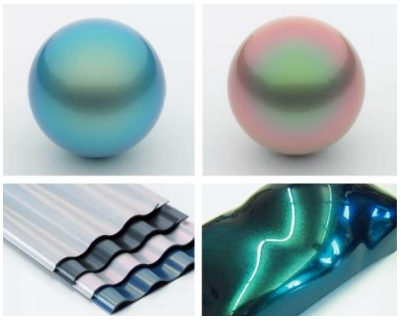


شكل تخطيطي رقم (3) يوضح تأثير الخامات الذكية

تم توظيف أنواع من الخامات الذكية طبقا لاحتياجاتها في البنوك الذكية ومنها:

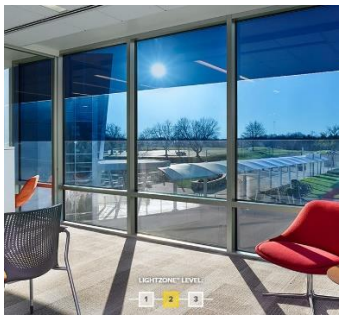
أ - الخامات الذكية متغيرة اللون – الكروموضوئية - PHOTOCHROMIC Materials والمستخدمة في الواجهات للبنوك الذكية:

خامات تتغير ألوانها عند حدوث تغير في شدة الضوء، وهو تأثير قابل للانعكاس وعادة فإن الخامة تكون عديمة اللون في الأماكن المظلمة وعند تعرضها لضوء الشمس أو الأشعة الفوق بنفسجية يتغير التركيب الجزئي للخامة ويظهر اللون، وعند زوال مصدر الإضاءة المؤثرة يختفي اللون، وتم توظيف ذلك في واجهات من الزجاج مزودة بخامات كروموضوئية والتي عند تعرضها للضوء يتغير التركيب الجزئي لها.



صور رقم (19)

صورة رقم (20)



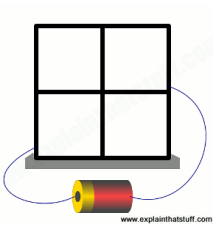
صورة رقم (21)

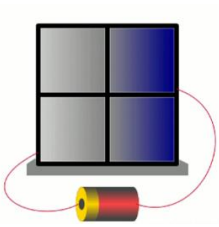
تأثير اللون بالخامات الذكية [9]

ب- خامات كرومو كهربية Electro chromic Materials:

هي الظاهرة التي يتغير فيها لون أو عتامة المادة عند تطبيق الجهد، حيث يمكن للنافذة الذكية الكهربية أن تحجب الأشعة فوق البنفسجية أو المرئية أو (القريبة) من الأشعة تحت الحمراء على الفور وعند الطلب. إن القدرة على التحكم في نفاذية ضوء الأشعة تحت الحمراء القريبة يمكن أن تزيد من كفاءة الطاقة في المبنى، مما يقلل من كمية الطاقة اللازمة للتبريد خلال الصيف والحرارة خلال الشتاء [37]، وهي عبارة عن خامات تغير لونها ومظهرها الخارجي نتيجة لاستجابة المجالات الكهربية ويكون هذا التغيير قابل للانعكاس (وتعني الرجوع إلى الحالة الأصلية)، وتعد أنظمة الزجاج المتغير المظهر نتيجة تعرضه للمجالات الكهربية من أهم التطبيقات المستخدمة لهذه الخامة في مجال التصميم الداخلي.

صور رقم (22)


صورة رقم (23)


صورة رقم (24)

خامات كرومو كهربية Electro chromic Materials وتوظيفها في الواجهات

ج- خامات فسفورسنتية Phosphorescence Material:

تتميز الخامات الفسفورسنتية بقدرتها علي إصدار ضوء فسفوري مرئي نتيجة لتعرضها لسقوط ضوء عليها بطول موجي قصير - الأشعة الفوق بنفسجية - بحيث تستخدم لتوجيه العميل لتلقي الخدمة المطلوبة في الصالة المصرفية بحيث تثار بعض الجزئيات التي تقوم بامتصاص الضوء الصادر وتخزينه بداخلها لحين إصداره وقت دخول العميل، ويدخل في تكوين هذه الخامات بعض المركبات العضوية وغير العضوية مثل (كبريتيد الخارصين، وكبريتيد المغنسيوم) [9] حيث تثار هذه المركبات بالإضاءة الطبيعية أو الصناعية.

خامسا: الأثاث التفاعلي المستخدم في البنوك الذكية:

يمكن تعريف الأثاث التفاعلي بأنة الأثاث الذي يتفاعل مع المتطلبات الإنسانة والتصميمة الحديثة من خلال إستخدام التقنيات الرقمية والأنظمة الذكية وتكنولوجيا المعلومات، وهو يحقق أكبر قدر من الرفاهية والراحة، كما يمكنه القيام بأكثر من وظيفة (5).

أ – كراسي تفاعلية تدعم مهام محددة Interactive Chair Supports Concentrated tasks:

حيث انها نوع من الكراسي التفاعلية التي تدعم مهام محددة حيث تم تصميم هذه الكراسي في وضعين هما وضع الجلوس لأعلي ووضع الجلوس لأسفل حسب حاجة المستخدم ويستخدم هذا النوع من الكراسي في البنوك الذكية لذوي الإحتياجات الخاصة وكبار السن [20].

صور رقم (25)

صورة رقم (26)

صورة رقم (27)

كراسي مخصصة لذوي الإحتياجات الخاصة توفر الدعم والأمان اللازم أثناء الوقوف والجلوس وكذا تعديل الارتفاع. [38]

ب- المقعد التفاعلي Interactive chair:

الكرسي التفاعلي هو نموذج مصنع من فوم البولي يورثان الذكي Smart Poly urethaneوالمدمج بداخله خامات ذكية ذات ذاكرة شكلية Shape Memory Alloys مع خلخلة الكتلة لزيادة مرونتها فتأخذ شكل الجسم تماماً ثم تعود إلى طبيعتها عندما يغادرها المستخدم وتعتبر الخامات الذكية أداة هامة من أدوات التصميم الداخلي التفاعلي.

صور رقم (28)

صورة رقم (29)

صورة رقم (30)

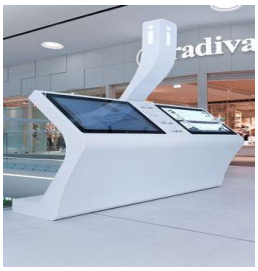
المقعد التفاعلي Interactive chair

ج - المكتب الذكي Smart Desk لتقديم خدمة Video Call بالبنوك الذكية:

هو مشروع تقوم به جماعة الإدراك الحسي المرتبطة بالكمبيوتر وذلك في معمل MIT: Media Lab حيث يتم عمل تجارب علي أنظمة تعتمد علي الكمبيوتر في الإدخال والإخراج Input & Output في بيئة العمل الشخصية، تتكون عناصر المكتب الذكي من عناصر إدخال بصرية مثل خط رئيسي صوتي مجسم واسع Wide Baseline Stereo وكاميرات زووم ذات قدرة علي تدوير وتحريك الصورة Pan – Tilt – Zoom Camera وعناصر إظهار بصرية مثل شاشة كبيرة لعرض الصور الجرافيكية [39].

صور رقم (31)

صورة رقم (32)



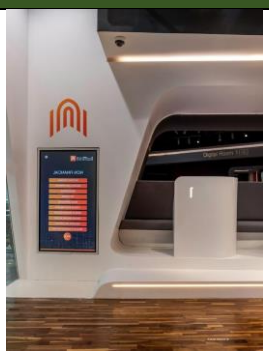
صورة رقم (33)

المكاتب الذكية Smart Desk

وفيما يلي نستعرض مقارنة بين البنك التقليدي والبنوك الذكية المحلية والعالمية والتي تم تطبيق أحدها في بنك القاهرة بجمهورية مصر العربية، وكذا Umpqua Bank بولاية أوريغون بالولايات المتحدة الأمريكية:

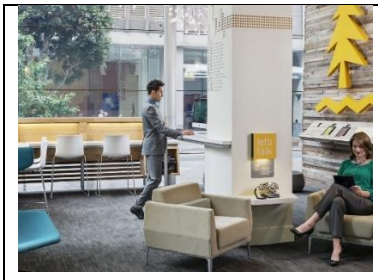
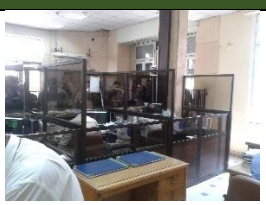
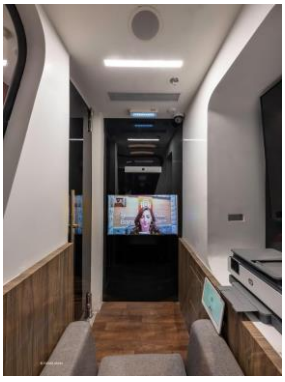
الحيز الفراغي	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
مساحة الفروع	تتطلب الصالات المصرفية التقليدية مساحات هائلة لتتمكن من تقديم الخدمة المصرفية بجودة تتناسب مع حجم العملاء المترددين على البنك مما يتسبب في إهدار عالي لطاقة التشغيل وهو مبنى مصمم على وجه التحديد كجهاز مصرفي متكامل [7].	تتطلب الصالات المصرفية التفاعلية مساحات صغيرة تتسع فقط للعميل ومعدات التكنولوجيا التفاعلية لتقديم الخدمة المصرفية وتعمل أيضا على توفير الطاقة وتوفير التكاليف الخاصة بها، وذلك طبقا لما تم تنفيذه في بنك القاهرة.	تم تطبيق أسس وعناصر البنك الذكي في العديد من البنوك العالمية ومنها بنك Umpqua Bank والذي له عدة مقرات [40] لم تقتصر على كونه بنكا ذكيا فقط بل يقوم بتقديم خدماته المصرفية بشكل ترفيهي أيضا.

الحيز الفراغي	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
المدخل	لا يقل مدخل الصالة المصرفية عن 4م مراعاة لحجم العملاء المترددين على الفرع كما يتم عمل باب مجاور للباب الرئيسي لتسهيل حركة العملاء ذوي الإحتياجات الخاصة والسماح للموظفين بالخروج بعد مواعيد العمل الرسمية للفرع مع الالتزام بالتحصينات الحديدية [1] وأفلام الحماية وذلك لحماية خزينة الأموال داخل الصالات المصرفية وعليه يكون من الضروري توفير التأمين اللازم لتخزين المستندات الهامة والأموال [7]. 	يكون مدخل الصالة في حدود 2 م وقد يصل أيضا ل 1.5 م [41] نظرا لعمل تلك الصالات على مدار الساعة مما يتيح للعملاء التردد على المكان بدون التقيد بمواعيد محددة لتلقي الخدمة المصرفية مما يخفف الضغط على الصالات المصرفية التقليدية وتكون تلك المداخل من الزجاج السيكوريت فقط دون عمل التحصينات الباهظة التكليف حيث أن جميع المستندات والنقود تكون مؤمنة إلكترونيا. 	تعتمد البنوك الذكية العالمية على الواجهات الذكية المطبقة لأنظمة الغلاف الذكي والمزودة بالأفلام Electro chromic Materials طبقا لما هو مذكور سابقا وتم الاعتماد على الواجهات التفاعلية والزجاج الذكي الذي يساعد على منع التسرب الحراري لأشعة الشمس وبتلك الخاصية يمكن الحفاظ على درجات الحرارة داخل الصالات المصرفية دون فقدان لتأثير التكييف داخل المكان مما يؤدي إلى خفض إستهلاك الكهرباء وبذلك يحقق إحدى شروط البنوك الذكية وهو مزود أيضا بخاصية التنظيف الذاتي والتحليل العضوي (6).
حيز الإستقبال Lobby	تعتبر من أهم الفراغات في البنك، وعادة يعتبر فراغ المدخل الرئيسي هو منطقة إنتظار العملاء والاستقبال والتي تحتوي على كاونتر التعاملات الرئيسي ومكتب لموظف الإستقبال وآخر	تقتصر منطقة الإستقبال على شاشة تفاعلية لتحديد نوع الخدمة المصرفية المطلوبة ومن ثم تبدأ الشاشة بتوجيه العميل للشاشة المقدمة للخدمة.	تم إستخدام الحوائط التي تعمل باللمس touch screen wall لتحديد العميل للخدمة المصرفية المطلوبة دون تدخل العنصر البشري ويوفر مصرفيون التواصل Umpqua Go-To

	للاستعلامات، كما يوجد فيها أماكن للجلوس والانتظار ومقاعد مخصصة للعملاء لملىء الوثائق عليها.		عبر الدردشة أو الهاتف للإجابة على الأسئلة وتقديم الحلول المالية، بما في ذلك ربط العملاء بسلاسة في التطبيق مع خبراء متخصصين.
الحيز الفراغي	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
تابع حيز الإستقبال Lobby			
منطقة التللرات "خدمة الايداع والسحب وصرف الشيكات"	يعتبر كاونتر التعاملات من أهم عناصر التصميم في تكوين مبنى البنك وهو الذي يحدد شكل حيز الإستقبال، يحتاج لمساحة 2.50م2 [41] وقد يتسع الفرع بحد أدنى لعدد 5 تللرات وذلك بما يعادل 15 م2 حيث يراعي مطابقه التصميم للمعايير الخاصة بأنظمة البناء العادية والبيئية كالارتفاعات ونوع الإستخدام والبروزات والترددات الملائمة للتشكيل والمناخ ونسبه البناء إلى المناطق المفتوحة. 	تم تزويد البنوك الذكية بماكينات ال ITM Interactive Teller Machin التي تقوم بدور موظف الصراف بالصالات المصرفية التفاعلية وتتميز ماكينات الصراف الآلي التفاعلية ITM بقدرتها على إتاحة الخدمات التي يقوم بها موظف الصراف [42] كالصرف والايداع وصرف الشيكات وكذا التحدث مع الموظف. 	تم توظيف الأجهزة التفاعلية مع عناصر التصميم الداخلي التفاعلي المتمثلة في الحوائط الذكية للفصل بين العملاء أثناء الحصول على الخدمات المصرفية، حيث أنه يقوم بتقديم تجربة مميزة وقيمة (CX)، حيث كان التحدي هو كيفية تحويل تلك التجربة من مقر تقليدي إلى رقمي [40].

الحيز الفراغي	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
مكاتب خدمة العملاء	تقديم وبيع جميع المنتجات والخدمات المالية للعملاء الحاليين والجدد بحيث يكون عدد موظفي تلك الخدمة لا يقل عن 4 موظفين في الصالات المصرفية الصغيرة ويصل إلى 10 أو أكثر بالصالات الكبيرة ويحتاج موظف خدمة العملاء إلى مساحة لا تقل عن 2.5 م * 2.5 م وكذا مكتب مقاس لا يقل عن 140 سم وكرسي وعدد 2 كرسي إنتظار للعميل بمساحة 2.30 م2 لكل موظف. 	تم توفير خدمة الـ E-form في بنك القاهرة الذكي والتي تمكن العميل من تقديم طلبات الحصول على الخدمات المصرفية مثل الإشتراك في روابط البنوك وربط الشهادات الاستثمار وتعديل البيانات والحصول على كشف حساب معتمد وبطاقات مسبقة الدفع وخدمة الـ Video Call والتي تتيح للعملاء التواصل مع ممثل خدمة العملاء بالصوت والصورة وتيح أيضًا فتح كافة أنواع الحسابات للعملاء الجدد، وتم توظيف الأثاث الذكي في تلك الفراغات Smart desk. 	طورت Umpqua خدمة التواصل الهولوجرامي مع موظفي البنك من خلال منصات رقمية بشكل أساسي، وتعمل Umpqua على إضفاء الطابع الديمقراطي على الخدمات المصرفية الخاصة من خلال منح كل عميل القدرة على اختيار مصرفي مختص باحتياجاتهم المالية، جعلت Umpqua الخدمات المصرفية الرقمية الشخصية للغاية أمنة وقابلة للتطوير (40).
الحيز الفراغي	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
صالة الرهينات	يفضل أن يكون موقعها في الطابق الأرضي ويمكن أن تكون في البدروم لزيادة تأمينها وهي صاله ملحقه بكل صالة مصرفية	**جاري تقديم خدمة خزائن ودائع آمنة ذاتية الخدمة في الصالات المصرفية التفاعلية** Safe Store Auto Midi	يسمح Umpqua للمصرفيين باستخدام البيانات والرؤى لتمكين العملاء من التواصل مع المصرفيين، بما في ذلك التوصيات

	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
(الخزن المؤجرة)	يكون فيها خزن يستأجرها العملاء ويضعون فيها ممتلكاتهم الثمينة ووثائقهم ويكون لكل خزنة مفتاحان أحدهما مع الموظف المسؤول في البنك والأخر مع العميل ويتم فتح الخزنة بالمفتاحين معا وهذه الصالة غالبا قريبه من الخزينة الرئيسة للبنك مع وجود فاصل بينهما ويكون لها باب واحد مصفح ولابد أن تصنع من الفولاذ المصفح ضد الكسر وضد النار مع توفير غرفه ملحقه بصاله الرهينات مقسمه إلي فراغات صغيرة لتوفير الخصوصية للعملاء ويراعي أن يكون وصول العملاء إلي خزن الأمانات في الصالة سهلا ومؤمنا. 	هو نظام آلي بالكامل لخزائن الإيداع الآمنة الموجودة في خزنة منفصلة عالية الأمان. تعتبر خدمة ذاتية مدمجة وفعالة ومرنة وحل متوفر على مدار 24 ساعة. يسمح النظام لتقديم حلول آمنة وسهلة الإستخدام ومريحة، ويقدم ميزة تنافسية كبيرة حيث إنها الطريق البسيط والآمن لتخزين الودائع في البنوك الحديثة. 	في الوقت المناسب لدعم أهدافهم المالية وجاري توظيف خزائن الودائع الذاتية، حيث أصبح البنك كمتجر ترفيهي بعيدا عن فكرة البنك التقليدية التي تهدر وقت العملاء.
الحيز الفراغي			
خزينة البنك الرئيسة	تكون الخزينة الرئيسية بالفرع بجوار كاونترات الصرافين ليسهل على الموظف حركة الأموال بحيث تكون في الطابق الأرضي أو طابق البدروم وتعتبر أهم عنصر في البنك وتتعدد أساليب تصميمها من حيث التصفيح بالخرسانة المسلحة	لا توجد خزينة بالصالات المصرفية التفاعلية حيث أن ماكينات ال ITMمؤمنة بشكل الكتروني ولا تتطلب جميع التحصينات المطلوبة من خرسانة مسلحة وأبواب مصفحة.	في غضون ثلاث سنوات فقط، شكلت Umpqua شركة إبتكار فرعية وطوّرت واختبرت وأطلقت أول منصة مصرفية رقمية بشرية في الصناعة والتي لا تطلب التعامل مع الأوراق النقدية مما لا يتطلب خزن بالصالات الخاصة بها.

	والحديد الفولاذي		
قسم الإدارة	وتتكون إدارة الصالة المصرفية من غرفه المدير ونائب المدير والسكرتارية وغرفه الإجتماعات ونائب المدير هو الذي يكون له إحتكاك مباشر بالعملاء لحل أي مشاكل يواجهونها مع الموظفين وغالبا تكون غرفة نائب المدير بصالة العملاء المصرفية ويتم عمل المكتب الخاص به من قواطيع السيكوريت ليسهل رؤية الصالة المصرفية.	تم توفير المساحة الخاصة بقسم الإدارة ببنك القاهرة في الصالات المصرفية التفاعلية حيث تتم إدارة الصالة التفاعلية إلكترونيا دون العنصر البشري ويمكن التواصل مع الموظف بالمركز الرئيسي للبنك عن طريق خدمة الـ Video Call والتي تتيح للعملاء التواصل مع ممثل خدمة العملاء بالصوت والصورة لمعاونتهم فى الحصول على الخدمات المصرفية المطلوبة بسهولة وسرعة وكذا توفير المعلومات التى قد يحتاجها العملاء.	طور البنك فكرة أن العملاء يريدون المشورة المالية والتوجيه من بنكهم - من شخص حقيقي وليس فقط من الأجهزة التفاعلية و من هذا المنظور، طور ستة نماذج أولية لاختبار طرق مختلفة لحل مشاكل العملاء حيث برز مفهومان: منصة مراسلة للتحدث إلى البنك الذي تتعامل معه وتطبيق لمساعدة العملاء على فهم وضعهم المالي، قام البنك باختبار عددًا من الروبوتات ووجدتها مخيبة للآمال بسبب قدرتها المحدودة وبالتالي تم دخول عنصر بشري محدود للتواصل مع العملاء.
الحيز الفراغي	البنوك التقليدية	البنوك الذكية المحلية	البنوك الذكية العالمية
تابع قسم الإدارة			

غرف الأرشيف	هي غرف المحفوظات في الصالات المصرفية التقليدية لحفظ سندات العملاء وتتطلب تجهيزات مرتبطة باشتراطات البنك المركزي من حيث عمليات التأمين بالأبواب المحصنة ووسائل الإطفاء الآلي حفاظا على المستندات	لا تحتوي الصالات المصرفية التفاعلية على غرف للأرشيف حيث يتم الاحتفاظ بجميع الوثائق والمحفوظات إلكترونيا مما يؤدي ذلك إلى توفير المساحات.	يتم الاحتفاظ بجميع الوثائق والمحفوظات إلكترونيا باستخدام روبوتات المحادثة.
غرفة المقاصة	يتم فيها تبادل الشيكات بين البنوك ويأخذ فيه كل بنك مستحقاته من البنوك الأخرى.	تم توفير الخدمة الكترونيا من خلال Electronic Archive.	تم توفير الخدمة الكترونيا من خلال Electronic Archive.

النتائج:

- تطبيق الأسس العلمية للتصميم والدمج بين التكنولوجيا التفاعلية وعناصر التصميم الداخلي التفاعلي في تطوير البنوك الحالية حيث تنفرد البنوك الذكية بتقديم العديد من الخدمات المميزة التي لا تقدمها البنوك التقليدية.
- تقوم البنوك الذكية بتقديم الخدمات المصرفية على مدار الساعة، وهذا يوفر راحة أكثر للعملاء تساهم في الإرتقاء بسلوك الأفراد والمجتمع وتساعد في الحفاظ على صحة العملاء من الأمراض والأوبئة المنتشرة في عصرنا الحالي.
- للمصمم الداخلي دور فعال في توظيف التكنولوجيا الحديثة داخل المقرات الإدارية وخاصة البنوك مما يؤدي إلى زيادة حصة البنوك من السوق المصرفي نظرا لسهولة الوصول إلى العملاء من مختلف القنوات والفئات حيث تتميز البنوك الذكية بقدرتها على الوصول إلى قاعدة عريضة من العملاء دون التقيد بمكان أو زمان معين.
- نفقات تشغيل البوك الذكية المتمثلة في العمالة والتشغيل وكذا نفقات تجهيز الأصول الثابتة مثل الإيجار وصيانة المنشآت هي نفقات منخفضة مقارنة بنفقات البنوك التقليدية وينعكس ذلك جليا في زيادة الأرباح.
- الوفر الذي تقدمة البنوك الذكية في مجال الطاقة وترشيد استهلاكها مقارنة بالبنوك التقليدية.
- لتحقيق التصميم المستدام يجب تحديد الأهداف والفوائد التى تحقق الزيادة الكمية والنوعية للمنشأت وتحقق الفوائد الإقتصادية، المادية، الصحية والسيكولوجية للعملاء.
- الخروج عن الطريقة التقليدية في تقديم الخدمة المصرفية والتي تعتمد على الإنتظار وضياع الوقت حيث تتيح البنوك الذكية تقديم الخدمة بطريقة سريعة ومتقدمة من شأنها وصول البيانات بسرعة عالية على مدار الساعة وكذا أنظمة عمل مميكنة تساعد على تقليل الوقت المستغرق في تقديم الخدمة وبالتالي زيادة رضاء العملاء وابتكار منتجات جديدة.

التوصيات:

في ضوء ما تقدم من دراسة ونتائج توصي الدارسة بما يلي:

- ضرورة مراعاة إستخدام نظم ديناميكية وتفاعلية في تصميم البيئات المصرفية بما يجعلها مرنة في تقديم الخدمة المصرفية بشكل أسهل للوصول لقاعدة عريضة من العملاء.
- مراعاة أن يكون التصميم الداخلي للبيئات المصرفية التفاعلية يسير بشكل وتخطيط علمي وذلك باختيار عناصر تفاعلية تتناسب مع الخدمة المصرفية المطلوبة داخل الحيز الاداري.
- وضع معايير تصميم التخطيط المصرفي فى الحيز الإداري مع مراعاة التكنولوجيا الحديثة واستخدام الخامات المستحدثة وتوظيفها في الفراغات التي تقدم مهام محددة.

المراجع

المراجع العربية:

1- اشتراطات البنك المركزي في التصميم.

1- Eshtratat albank almarkazy fy altasmym.

2- جيهان أبراهيم أحمد الدجوي: فلسفة التطور في الفكر الإنساني وتقنيات الحاسب الآلي في العمارة الذكية وأثرها على التصميم الداخلي، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، 2016، ص 114.

2- Gihan ibrahim ahmed aldegwy: falsafet altatwor fy alfekr alensany wa taknyat alhaseb alaly fy alemara alzakya wa asrha ala altasmym aldakhly, resale doktorah, gameat hilwan, 2016, P114.

3- د. عبد الفتاح زهير العبد اللات - معيقات التوسع في استخدام البنوك الإلكترونية، دراسة حالة على البنوك العاملة في اليمن - أستاذ العلوم المالية والمصرفية المساعد - كلية العلوم المالية والمصرفية - صنعاء.

3- Abdelfatah zohir alabd allat – moeykat altawasoa fy estekhdam albnok alelctronya, draset hala ala albnok alamela fy alyaman – ostaz alolom almalya wa almasrfya almosaed – kolyat alolom almalya wa almasrfya – Sanaa.

4- عبيدات، سيف محمد - أثر تصميم الأثاث على سلوك الأفراد وانعكاسه على راحتهم ورفاهيتهم داخل البنوك - جامعة القاهرة - كلية التربية النوعية.

4- Abydat, saif mohamed – asar tasmym alas as ala slok alafrad wa enekaso ala rahthom wa rfahyathom dakhel albnok – gameat alkahira – kolyat altarbya alnaweya.

5- أ. د إسماعيل عواد، أ. د دعاء عبد الرحمن بركات، د. إسراء حسني، المؤتمر الدولي الرابع لكلية الفنون التطبيقية "أثر إستخدام التصميم الداخلي التفاعلي على قاعة متعددة الأغراض بالمركز الثقافي"، جامعة حلوان – 2016

5- Awad Esmail, Doaa Abdel Rahman Barakat, Esraa Hosny, almotamar aldawly alrabe lkolyat alfonon altatbikya "Asar estekhdam altasmym aldakhly altfaoly ala kaeda motadida alaghrad belmarkaz alsakafy" gameat helwan - 2016

6- نجوان محمد عبد القادر: النانو تكنولوجي وأثره في تطوير التصميم الداخلي التفاعلي، (بحث)، كلية الفنون الجميلة، قسم الديكور، جامعة حلوان.

6- Nagwan mohamed abdel kader: alnano technology wa asroh fy tatwer altasmym aldakhly altfaoly, (bahs), kolyat alfnon algamyla, kesm aldykor, gameat hilwan.

المراجع الأجنبية:

7- Anolin Steffi.D1, Benny Hinn.D2, Gokul.V3 - Design and Analysis of a Bank Building - May 2020.

8- Antti pirhonen, Pertti Seariluoma Future Interaction Design Department of Computer Science. University of Jyva Skyla Finland 2005, p 49

9- Axel Ritter- Smart Materials in Architecture, Interior Architecture and Design – Birkhäuser, 2007

10- C. Baranauskas et al., Interactive Floor Support for Kinesthetic Interaction in Children Learning Environments: INTERACT 2007, LNCS 4663, Part II , pp. 381 – 375, 2007.

11- Dempski, K., Harvey, B., Supporting Collaborative Touch interaction with High Resolution wall Displays. In 2nd Workshop on Multi-User and Ubiquitous User Interfaces. Jan. 2005 at IUI 2005.

12- Francis D. K. Ching, C. B. (2012). Interior Design Illustrated. United states of America: John Wiley & son.

13- Imran patel, ceramic Based Intelligent Piezoelectric Energy Harvesting Device, book edited by costas Sikalidis, ISBN 978 – 953 – 307 – 350 – 7, Published: September 6, 2011 under CC BY-NC-SA 3.0 license, p16

14- Kelly L. Dempski and Brandon L. Harvy: Touchable Interactive Walls: Opportunities and Challenges, ICEC 2005, LNCS 3711, 2005, P. 196

15- Mark Goulthorpe- Aegis Hyposurface: The Bordering of University and Practice- dECOi Architect(e)s, France -2001

16- Michael Fox, Miles Kemp. Interactive Architecture – Princeton Architectural Press, New York, 2009.

17- Martin Tomitsch – Interactive Ceiling: Ambient Information Display for Architectural Environments- Research Group for Industrial Software (ANSO) – Austria – 2008

18- Piezoelectric Floor Tiles and Harvesting Energy from Pedestrians.

19- Piezoelectric Tiles Is a Sustainable Approach for Designing Interior Spaces and Creating Self Sustain Projects- Madonna Makram Solban and Rania Rushdy Moussa 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 397 012020

20- Sei-Wo Winger Tseng- A Smart, Caring, Interactive Chair Designed for Improving Emotional Support and Parent-Child Interactions to Promote Sustainable Relationships Between Elderly and Other Family Members- 2019

21- Soro, A., Paddeu, G. and Lobina, M.L, Multitouch Sensing for Collaborative Interactive Walls, Human – Computer Interactive Symposiunr, Boston; spriger, 2008, p.207

مواقع الأنترنت:

22- https://www.bankygate.com/.

23- https://www.hsbc.com/insight/topics/how-banking-will-change-after-covid-19

24- http://hyposurface.org/

25- http://www.touchmagix.com/interactive-floor-interactive-wall

26- https://www.mmt.io/multitouch-hardware/interactive-touch-video-wall-on-the-go

27- http://www.convergeo.com/wallpaper.html

28- https://weburbanist.com/2012/08/14/wallbots-robotic-walls-automatically-reconfigure-rooms/

29- https://weburbanist.com/2012/08/14/wallbots-robotic-walls-automatically-reconfigure-rooms/
30- https://www.bankygate.com
31- https://www.avinteractive.com/news/products/hypervsn-introduces-holographic-digital-signage-17-06-2020/
32- https://www.hsbc.com/who-we-are/hsbc-news/hsbc-best-for-transaction-banking-says-euromoney
33- https://www.trendhunter.com/trends/holographic-movie-rooms
34- https://blog.piezo.com/piezoelectric-floor-tiles-and-harvesting-energy-from-pedestrians
35- https://www.pinterest.com/search/pins/?q=Digital%20retail&rs=srs&b_id=BFGPTdanSyUVAAAAAAAAAAAhHBXHyMw-k95GYeOpqIIlUyOqUQJYlZP0gipR1tV7mIOBo2Sq5bK&source_id=rlp_5w7xvQIM
36- http://Kierantimberlake.com/research/smartwrap_research_1.html
37- https://en.wikipedia.org/wiki/Electrochromism#Principle
38- https://www.vela.eu/user-scenarios/kitchen-work/187-vela-tango-el-sit-stand
39- https://www.media.mit.edu/smart%20desk
40- https://www.umpquabank.com/locations/
41- http://www.3d2ddesign.com/more_architecture.php?id=55&design=8
42- https://blog.qualitydatasystems.com/key-benefits-of-interactive-teller-machines