JAUES

Journal of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 14, No. 52, July 2019, 1149-1162

MERGING CYBERSPACE WITH PHYSICAL SPACES IN THE ARCHITECTURAL DESIGN

Dalia Abdelfattah Ramadan ,Alaa ELdin Sayed Farid Algendy Shaker Abd El ghany
Architectural Dpartmente, Faculty of Engineering, Al Azhar University
daliahanafy24@gmail.com, a.shaker@azhar.edu.eg, nogahassan49@gmail.com

ABSTRACT
Architecture and technology have always intersected at aprecarious crossroads.Really, architecture and design are applied sciences that utilize research and development in technology to propel their work to new heights, Everything from digital drawing and rendering, to construction documents and building are becoming easier to do whith better results. Everything we use on day to day basis is being affected by breakthroughs in technology in technology. Some of these things are vital to our everyday lives, others simply make things easier. For example the Cyberspace in which the performance of many of the daily tasks easier and faster, This article hopes to outline some of that tecnology , and show how it is being by architect to build abetter, more effficient, more visually stunning digital world. Since there was a lack of Studies showing the change Created by digital technology in the nature of human activities performed by the human, Which resulted in a change in the patterns and functions of buildings; The research problem was identified. Therefore, the research focused on the study of Cyberspace and its impact on the architectural design of contemporary buildings with the aim of adapting the user to the development in digital technology and linking them to the space that he uses and inhabits. Based on the research problem and the purpose of the research, the research hypothesis was based on the possibility of merging the Cyberspace with the basic standards of architectural design of the physical spaces in contemporary buildings. To attain the objectives of the study and the research hypothesis, the research used two research methods, theoretical and analytical. Therefore, the research was divided into three parts: The first part is the theoretical study in which the concept of cyberspace, its characteristics, its components, its functions, the hypotheses of the scientists around it, the relationship between cyberspace and physical emptiness, and the criteria of the performance of activities through cyberspace The second part is the analytical study, Where an analysis of some of the affected buildings patterns of Cyberspace And to visualize the change that occurs when using Cyberspace to perform tasks that are supposed to perform in the physical space of the building.The third part A Comparative Analysis by comparing the design criteria of one of the types of buildings analyzed with the design criteria for the same building when using Cyberspace. According to the analytical study and comparative analysis,research concluded the possibility of merging the cyberspace with the physical spaces in the architectural design of buildings and exploitation the Cyberspace. in the provision of materialism spaces, Which helps to find solutions to the problems of congestion And the lack of green areas in future cities.

Keywords Digital Technology, Cyberspace, Digital Spaces, Virtual Spaces

دمج الفراغ الإلكتروني مع الفراغات المادية في التصميم المعماري

علاء الدين السيد فريد و الجندى شاكر عبد الغنى و داليا عبدالفتاح رمضان
قسم العمارة - كلية الهندسة ،جامعة الأزهر

ملخص البحث:
لطالما تداخلت التكنولوجيا والهندسة المعمارية في مفترق طرق غير مستقر، فالعمارة والتصميم من العلوم التطبيقية التي تهتم بالبحث والتطور التكنولوجي لدفع عملهم إلى آفاق جديدة، حيث كل شيء بداية من الرسم والتمثيل الرقمي إلى الانشاء والبناء أصبحت أسهل في تحقيق نتائج أفضل. فكل شيء نستخدمه بشكل يومي يتأثر بالإنجازات الكبيرة في التكنولوجيا، بعض هذه الأمور حيوي في حياتنا اليومية والبعض الأخر ببساطة يسهل الأمور، على سبيل المثال الفراغ الإلكتروني الذي يتم من

خلاله أداء الكثير من المهام اليومية بشكل أسهل وأسرع. تأمل هذه المقالة في تحديد بعض هذه التكنولوجيا، وإظهار كيف يتم استخدامها من قبل المعماريين لبناء عالم رقمي أكثر كفاءة وأفضل من الناحية البصرية. ولما كان هناك قصور في الدرسات التي تبين التغيير الذي أحدثته التكنولوجيا الرقمية في طبيعة الأنشطة التي يؤديها الإنسان والتي ترتب عليها تغيُّر في أنماط ووظائف المباني؛ تحددت **المشكلة البحثية**، وعليه فقد ركز البحث على دراسة الفراغ الإلكتروني وتأثيره على التصميم المعماري للمباني المعاصرة **بهدف** ملائمة المستخدم للتطور في التكنولوجيا الرقمية والربط بينهما وبين الفراغ الذي يستخدمه ويقطن فيه. وبناءًا على المشكلة البحثية والهدف من البحث؛ قامت **افترضية** البحث على (إمكانية دمج الفراغ الإلكتروني مع المعايير الأساسية للتصميم المعماري للفراغات المادية في المباني المعاصرة).

لكلمات الافتتاحية : التكنولوجيا الرقمية، الفراغ الالكتروني الفراغات الرقمية - الفراغات

ولتحقيق أهداف الدراسة والفرضية البحثية استخدم البحث منهجين بحثيين وهما النظري والتحليلي. ولهذا تم تقسيم البحث على ثلاثة أجزاء وهم:

الجزء الاول: وهي الدراسة **النظرية** ويتم فيه التعرف على مفهوم الفراغ الإلكتروني وخصائصه ومكوناته، والمهام التي تتم من خلاله، وفرضيات العلماء حوله، وتوضيح العلاقة بين الفراغ الإلكتروني والفراغ المادي وإستنباط معايير أداء الأنشطة من خلال الفراغات الإلكترونية.

الجزء الثاني: وهي الدراسة **التحليلية** حيث يتم تحليل لبعض أنماط المباني المتأثرة بالفراغ الإلكتروني ووضع تصور للتَغَيُّر الذي يطرأ عليها عند استخدام الفراغ الالكتروني لأداء المهام التي من المفترض أدائها في الفراغ المادي للمبنى .

الجزء الثالث: التحليل المقارن وذلك عن طريق عمل مقارنة بين المعاييرالتصميمية لأحد أنماط المباني التي تم تحليلها وبين المعايير التصميمية لنفس المبني عند استخدام الفراغ الالكتروني.

ومن خلال الدراسة التحليلية وا لتحليل المقارن استنتج البحث إمكانية دمج الفراغ الإلكتروني مع الفراغات المادية في التصميم المعماري للمباني واستغلاله للتوفير في المساحات المادية مما يساعد على ايجاد حلول لمشاكل الازدحام ونقص المناطق الخضراء في المدن المستقبلية.

الكلمات المفتاحية للبحثKeywords :

التكنولوجيا الرقمية Digital Technology، الفراغ الإلكتروني Cyberspace، الفراغات الرقمية Digital Spaces الفراغات الإفتراضية Virtual Spaces.

١- المقدمة Introduction:

في ضوء ما تقدمه التكنولوجيا الرقمية من استراتيجيات جديدة للعملية التصميمية ومن تقد يات جديدة أثرت على هيئة وشكل الفراغ المعماري وعلى المكون الوظيفي لأنماط المباني المختلفة؛ ظهرت الفراغات الإلكترونية "Cyberspace" والتي تعرف بأنها الشكل الجديد لعصرالمعلومات، حيث يتم التدفق إلى فراغات بُ نيت داخل شبكات البن ية الأساسية للأنظمة المعلوماتية، تؤ دى هذه الفراغات المتدفقة إلى تزامن العلاقات الاجتماعية والإدارية وغيرها من الأنشطة الحياتية المختلفة بدون الحاجة إلى التواجد المكاني.

٢- تعريف الفراغ الإلكترونى عند بعض المحللين:

يعتبر وليام جيبسون William Gibson (مؤلف الخيال العلمي) أول من أطلق مصطلح " Cyberspace " وكان ذلك في أوائل الثمانينات من القرن العشرين، وبعد ذلك أصبح يستخدم هذا اللفظ في نطاق واسع من الدوائر المهنية والأكاديمية [١]. وبعد ذلك تناوله العديد من المحللين كما يلي:

عرفه مايكل بندكت (Michael Benedikt) [٢]:

بأنه فراغ مرتبط بشبكة عالمية عبر الحاسب الآلي ومتصل به، ويعمل من خلاله، أصبح حقيقة واقعة. وفيه كل حاسب آلي يُعتبر كنافذة، يُرى أو يُسمع من خلالها أشياءً غير مادية، بل هو بالأحرى، في شكله وطابعه وفعله يتكون من البيانات والمعلومات المحضة.

ومن وجهة نظر Graham & Marvin عن الفراغات الإلكترونية [٣]: فهي فراغات تخيلية مكانيًا، غير مرئية، وغير ملموسة، وتجريدية، نشأت داخل الشبكة الأساسية للمعلومات، لكي تتغلب على ارتباكات المكان والزمان، ويمكن لهذه الفراغات أن تنشأ وتتطور كأنظمة على جميع المستويات المكانية، وتبدأ من أنظمة صغيرة داخل المباني الذكية Intelligent Buildings والبيوت الذكية Smart Homes تمر عبر كابلات لتجعل العالم كله قرية كونية Global Village.

ومن خلال التعريفات السابقة للفراغ الإلكتروني يمكن القول بأنه: **" فراغ تخيلي ليس له وجود مادي وغير ملموس ولا يخضع لقوانين الطبيعة، يدركه الانسان ويتفاعل معه عن طريق الحاسب الآلي ".**

٣- خصائص الفراغ الإلكتروني:

يتميز الفراغ الإلكتروني بعدة خصائص يمكن استنباطها من خلال استخدامه وهذه الخصائص هي:

١- يتكون الفراغ الإلكتروني من مجموعة من الشبكات المتداخلة المتباينة في وظائفها، بحيث يمكن تخصيص فراغ إلكتروني لأداء مهمة معينة [٤]، (فراغ إلكتروني خاص بأسواق المال، واخر لخدمات التجارة ...) فيتكون مجموعة من الفراغات الالكترونية متباينة الوظائف، وشبكاتها متباينة.

٢- على الرغم من أن الفراغ الإلكتروني فراغ تخيلي ليس له وجود مادي إ لا ان الانسان يشعر به ويدركه من خلال عملية المحاكاة، ويتفاعل معه باستخدام الصوت والصورة وأحيانا الحركة عبر شاشات الحاسب الآلي او شاشات التليفون المحمول أو أي أجهزة رقمية [٤].

٣- يمكن أن يستخدمه أكثر من شخص في نفس الوقت وبالتالي يوفر عدد المستخدمين في الأماكن المادية.

٤- يستطيع الانسان من خلاله ان يؤ دى بعض المهام الوظيفية من أي مكان يتواجد فيه بشرط أن يكون مرتبط بالشبكة الخاصة بذلك الفراغ، مما يوفر الكثير من الوقت والجهد.

٤- مكونات الفراغ الإلكتروني(Cyber space):

§ **المكون الأول:** بنية أساسية قوية من تقنيات نظم المعلومات والاتصالات وخطوط الواصلات، فهو يتكون من مجموعة من الشبكات المتداخلة رغم تباين وظائفها، فلكل شبكة أهدافها ومهامها التي تمثل فراغا مختلف من التدفقات، على سبيل المثال: فراغ لتدفقات أسواق المالّ واخر للصناعةّ واخر للتجارة وأخر للترفيه والأنشطة الفنية والانتماءات الدينية وغيرها كل هذه الفراغات تعمل بنفس منطق الفراغ الإلكتروني مع اختلاف وظائفها [٥].

§ **المكون الثاني:** تتمثل في المكونات المادية وهي أجهزة الحاسب الآلي وأجهزة الاستشعار ووصلات الاتصالات والاسلاك والالياف وأجهزة التحكم ومراكز البيانات [٦].

§ **المكون الثالث:** وهو يعد العنصر الفعال في تشغيل هذا الفراغ وشبكاته، وهو الإنسان والتفاعل الاجتماعي البشرى داخل هذا الفراغ الذي صار منعزلا تماما عن العالم الفراغي المحيط به [٦].

٥- المهام التي يمكن أن تتم من خلال الفراغ الإلكتروني

- له دور أساسي في عمليات التواصل الاجتماعي عن طريق: البريد الإلكتروني، المحادثات الهاتفية، غرف الدردشة وتصفح الإنترنت.
- يمكن من خلاله أداء مهام بعض الفراغات المعمارية التي لا تتطلب وجودا ماديا للإنسان مثل: عمليات التسوق الإلكتروني، الأعمال الإدارية، عقد المؤتمرات، المكتبات الإلكترونية، التعليم الإلكتروني، المعارض والمتاحف الافتراضية.
- يستخدم كأداة يمكن من خلالها تسهيل الأعمال داخل الفراغ المادي.

٦-الفرق بين الفراغات المادية والفراغات الالكترونية:

اقتحم الفراغ الإلكتروني المجالات الحياتية وأصبح هناك العديد من الانشطة الحياتية التي يعتمد الاشخاص أدائها من خلال الفراغ الإلكتروني "Cyberspace"، عند التعامل مع الفراغ الإلكتروني كفراغ يمكن أن يستخدم كبديل لبعض الفراغات المادية فيمكن وضع بعض الحالات التي توضح الفراغ الإلكتروني بالنسبة للفراغات المادية على النحو التالي:

- **هناك نوعان من الفراغات الفراغ المادي والفراغ الإلكتروني:** يتميز الفراغ المادي بالمسافات والحيز المكاني في حين أن المسافات والحيز المكاني يختفي في الفراغ الإلكتروني [٧]، ومع ذلك يمكن للمقيمين في الفراغات المادية تجربة استخدام الفراغات الإلكترونية من خلال استخدام أدوات الواقع الافتراضي ، حيث يستطيع المستخدمين للفراغات الإلكترونية من خلال استخدامهم لجهاز الحاسوب في منزلهم التحرك في الشوارع والتوقف عند المتاجر الافتراضية (مثلا) أو أي مباني افتراضية أخرى.
- **هناك نوعان من الشبكات: شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية وشبكات النقل** حيث يتم تحويل الخدمات والبضائع في الفراغات الإلكترونية إلى مع لومات إلكترونية يتم تداولها من خلال شبكة الاتصالات السلكية واللاسلكية. ولكن في الفراغات المادية يتم نقل البضائع أو أي أشياء مادية أخرى من خلال شبكات النقل [٧].
- **هناك نوعان من الشركات شركات مادية وشركات إلكترونية** حيث يفترض أن جميع الشركات المادية متشابهة ويذ طبق الأمر نفسه على الشبكات الإلكترونية [٧]، حيث أنه يوجد قطاع إنتاج افتراضي في الفراغ الإلكتروني يتم من خلاله إنتاج السلع التي تتمثل في البرمجيات والبيانات باستخدام تكنولوجيا المعلومات، ، كذلك يوجد قطاع إنتاج مادي يقع في الحيز المادي وخاص به.
- **هناك نوعان من السلع : سلع مادية وسلع إلكترونية** والسلع المادية هي التي يستخدمها الانسان في الفراغات المادية ويكون لها حجم ووزن و يتم نقلها عن طريق شبكات النقل [٧]، ويمكن شرائها من مراكز افتراضية في الفراغات الإلكترونية حيث يمكن عمل محاكاه لجميع البضائع المادية على الفراغات الإلكترونية عن طريق استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي، والفراغ الإلكتروني يشتمل على سلع قد تتمثل في البيانات والمعلومات والبرمجيات حيث يوجد فيه من السلع المحتملة التي لم تكن موجودة في العالم المادي .

من خلال ذلك يمكن عمل مقارنة بين الفراغات المادية والفراغات الإلكترونية كما يلي:

جدول رقم (١) مقارنة بين الفراغ المادى والفراغ الإلكتروني ، المصدر : (Mehmet Adnan BARLAS and Olgu (2006) ÇALIŞKAN ، بتصرف الباحث

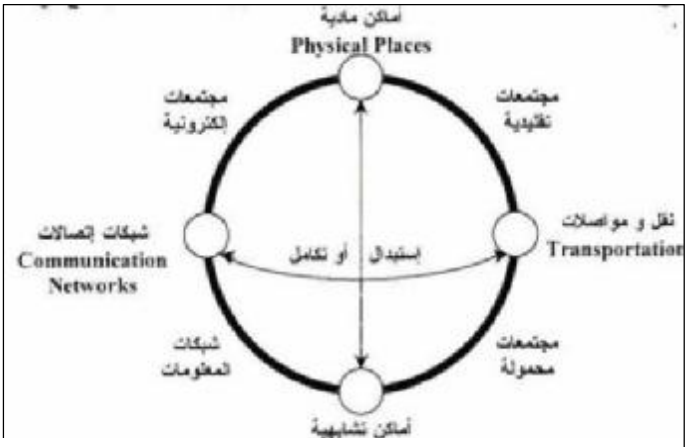
الفراغ المادي Physical Space		الفراغ الإلكتروني cyberspace	
مرئي	Visible	غير مرئي	Divisible
ملموس	Tangible	غير ملموس	Intangible
حقيقي	Actual	تخيلي	Virtual
له حدود مكانية	spatial limits	ليس له حدود مكانية	no spatial limits
متمركز	Concentrated	غير متمركز	Decentralized
يتأثر بالعوامل الطبيعية	Influenced by natural factors	لا يتأثر بالعوامل الطبيعية	Not affected by natur factors
محدد بأعداد خاصة للاستخدام	limited number	يكون له عدد غير محدود من المستخدمين	Unlimited number

٧- العلاقة بين الفراغات الإلكترونية والفراغات المادية:

أتاحت التكنولوجيا الرقمية تشتيت الأنشطة والخدمات المختلفة في مواقع متن اثرة حول العالم بشرط أن تربط هذه المواقع شبكات اتصال قوية توفر الانتقال الفوري للمعلومات عبر المسافات الطويلة مما أدى إل عملية اللامركزية للأعمال والأنشطة ، ومن الأمثلة على ذلك تشتت العملية التجارية فقد شجع التسوق الالكتروني عبر شبكات الانترنت أو عبر شا شات التليفزيون على التسوق من المنزل وتشتيت العملية التجارية، حيث تقوم الكتالوجات التي تعرض إ لكترونيا بدور تجار السلع، وتنتقل السلعة بطريقة مباشرة من المصنع أو من المخازن إلى الزبائن، ومن خلال ذلك نجد أن هناك علاقة مشتركة بين الفراغات الإلكترونية والفراغات المادية ،قد تكون علاقة تكاملية يحتاج كل فراغ منهما للآ خر ، أو علاقة استبداليه يحل فيها أي من الفراغين محل الآخر ويمكن ايضاحها كما يلى [٨]:

- **علاقة تكاملية :** وتظهر تلك العلاقة من خلال صورتين ، الصورة الأولى من خلال الارتباط بين الفراغات المادية عن طريق شبكات الاتصالات الرقمية حيث يتم الاتصال بين أفراد أو مؤسسات يتمركزون في أماكن مادية منتشرة جغرافيا عن طريق ما يسمى ب "التقارب عن بعد Telecommuting"، أما الصورة الثانية : من خلال المجتمعات النقالة Mobile Communities"، البريد الإلكتروني ،وغرف الدردشة حيث يتم الارتباط بين الأماكن وخطوط النقل والمواصلات المادية أثناء التنقل من أجل إنجاز الأعمال وخلافه على طرق السفر والترحال، باستخدام الكمبيوتر المتنقل Laptop.
- **علاقة استبداليه:** ويتم من خلال تلك العلاقة استبدال بعض الفراغات المادية بنظيرتها التشابهية (فراغات إلكترونية Cyberspace) وإنجاز بعض المهام والأنشطة من خلال شبكات الاتصالات وقواعد البيانات على شبكات الإنترنت.

ويوضح الشكل رقم (١) علاقة الفراغات غير المادية بالفراغات المادية:



شكل رقم (١) يوضح علاقة الفراغات الغير مادية بالفراغات المادية مصدر الصورة : وائل محمد يوسف ، مستقبل العمران في عصر تكنولوجيا المعلومات ، ٢٠٠٣

٨- بدائل أداء الأنشطة في ظل استخدام فراغات إلكترونية:

نظرا لاختلاف نوعيات الفر اغات التي تؤدى فيها الأنشطة والوظائف في المجتمع الرقمي عن الفراغات التقليدية التي تتطلب حضور الشخص، ومع التطور التدريجي لوسائل الاتصالات وتبادل المعلومات ظهرت بدائل لأداء الأنشطة من خلال الحضور المكاني المتزامن وغير المتزامن والحضورعن بُ عد المتزامن وغير الـ متزامن [٩]، ويمكن توضيحهم بالنسبة للتطور في التكنولوجيا الرقمية وظهور فراغات بتقنيات رقمية متفاعلة كما يلي:

- **الحضور المكاني المتزامن:** ويتمثل في الأنشطة التي يتم أدائها في الفراغات التقليدية التي تتطلب حضور الشخص في مكان محدد لأداء ذلك النشاط وفى زمان محدد.
- **الحضور المكاني غير المتزامن:** ويعتبر هذا من أولى التطورات في التكنولوجيا الرقمية وظهور أنظمة الفيديو والبث المباشر حيث يستطيع الشخص القيام بالنشاط الذي يريده من مكان محدد ولكن في أي زمان مثل الاجتماعات التي تتم من خلال أنظمة الفيديو حيث يتم الاتصال مع الأشخاص عن طريق شبكات الاتصالات عبر شاشات رقمية.
- **الحضور عن بُعد المتزامن:** أصبح من الممكن عدم تقييد الشخص بالحضور الى مكان محدد لأداء نشاط ما، ولكن أصبح هناك إمكانية ان يقوم بالنشاط الذي يريده من أي مكان يتواجد فيه بشرط التنسيق مع الجهة التي يتواصل معها في زمن محدد.
- **الحضور عن بُعد غير متزامن:** مع هذه التطورات أصبح هناك شبكة إلكترونية بسعة رقمية عالية بحيث يكون الفرد متصلا بالمؤسسات التي يتعامل معها وذلك لأداء الاحتياجات المطلوبة في أقل زمن وبأقل سرعة، من أي مكان وفى أي زمان.

الجزء الثاني (دراسة تحليلية):

٩- رؤية لأنماط المباني المختلفة المتأثرة بالفراغات الرقمية:

وضع وليام ميتشل" William J. Mitchell" تصورًا لمدينة المستقبل في كتابه " City Of Bits" وهى المدينة التي ليس لها أي قيود مكانية على سطح الأرض وشُكِّلَ ت عن طريق شبكات الاتصالات والبرمجيات، ووضع تصورًا لأداء الأنشطة الحياتية في تلك المدينة والتي سوف تكون عن طريق شبكات الاتصال ولن تحتاج الى التواجد الجسدي للإنسان. .ويمكن وضع تصور لأداء الأنشطة الحياتية من خلال الفراغات الالكترونية Cyberspace من وجهة نظر ميتشل وبناءً على التطورات في التكنولوجيا الرقمية وشبكات الاتصالات التي حدثت في الآونة الأخيرة كما يلى :

أ- المباني السكنية:

أحدثت التكنولوجيا الرقمية تغيُّرًا على العديد من الأنشطة الحياتية، ومن مظاهر ذلك التغَيُّر هو إمكانية إدارة العديد من الأنشطة في المنزل حيث أصبحت المساكن ترتبط بشبكة من الاتصالات تجعل لـ ها القدرة على التواصل مع أطراف مختلفة ومن تلك الأنشطة العمل عن بعد، والخدمات البنكية ،والترفيه، والتعليم ،والرعاية الصحية ، والتسوق وغيرها من الأنشطة المختلفة. وعليه فقد تحولت العديد من الوظائف الإدارية والتجارية من مناطق التمركز إلى أماكن غير مركزية مما يؤدى إلى انخفاض عدد السكان المتواجدين في أوقات النهار في أماكن التمركز التقليدية ، وتخفيف الضغط على أماكن تلك الأنشطة في المباني التجارية والإدارية المـ وجودة في مراكز المدن وبالتالي عدم حدوث ضغط على المواصلات العامة ،ومن المتوقع إلغاء بعض الفراغات الوظيفية فـي السكن مثل (قاعات وفراغات استقبال الضيوف) وذلك بسبب التقارب الذى أحدثته وسائل الاتصالات المتطورة وبشكل خاص الهاتف وشبكة الإنترنت وما نتج عنهما من تطبيقات [١٠].

ب - المباني التجارية:

تُعَد المباني التجارية من أكثر أنماط المباني التي تأثرت بالتقنيات الرقـ مية، حيث أن الأنشطة التي تتم من خلالها وهى التسوق والعرض أمكن نقلها بالكامل إلى العالم الرقمي ،وبالتالي يستطيع المستخدم التعامل مع " السوق الرقمية الإلكترونية " وهو متواجد في منزله وتسمى بخدمة التسوق عن بعد حيث يتم ربط مجموعة واسعة من المنتجين والموزعين والتجار على شبكة معلومات واحدة ويتم التواصل بينهم عبر شبكة الإنترنت ، حيث يتم تسجيل بيانات الدخول الخاصة بكل مستخدم ، فتظهر له قائمة تفصيلية بكل الأنشطة المتاحة خلال الموقع ، ويسمح الموقع لأى مشترك على الشبكة بالوصول لتلك المعلومات حيث يتم عرضها بطريقة مفهرسة وسهلة ، ومن خلال بعض المؤشرات ووسائل البحث المتاحة يتم عرض جميع المنتجات الخاصة بذلك الموقع ويستطيع المستخدم أن يختار بين تلك المنتجات وأن يسمع ويشاهد الشرح التفصيلي للإمكانيات المتاحة لكل منتج ثم يختار أفضلهم وبمجرد الدفع يصل المنتج الذى إختاره إلى منزله [١١].

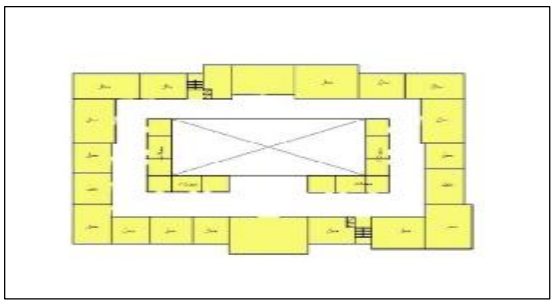
إذا أخذنا مثال كمحلات بيع الكتب فهي تحتاج فراغ بمساحة معينة كلما زادات زاد معها عدد من الكتب الملحقة بالمحل ، كما أنه يكون ملحق به فراغٌ اخر لتخزين الكتب، وعادة ما يعتمد على نوعية الكتب التي يحتاجها العملاء المحليين، لكن موقع بيع الكتب على الشبكـ ة الدولية للمعلومات يضم مساحة تستطيع أن تتحمل أكبر عدد من الكتب حيث توجد بها ساحات ضخمة للتخزين كما أنه يخاطب نطاق واسع من العملاء في جميع أنحاء العالم ولا يحتاج إلا لمساحة مادية صغيرة لتكون مركز للإدارة يتم من خلالها شحن الكتب إلى الأفراد كما أنه يسهل على العملاء اختيار الكتاب فبدلا من الذهاب إلى أكثر من مكان والاختيار بين الكتب على الرفوف يستطيع بطريقة بسيطة ومن خلال مؤشرات معينة اختيار الكتاب الذى يحتاجه من على موقع بيع الكتب ، وخصوصا وأن كثير من الناس بدأت تفضل الاحتفاظ بنسخة الكتاب "Soft Copy" بدلا من الاحتفاظ بالنسخة الورقية والتي تكون معرضة للتمزق في أي وقت[١٢].

كما أنه من الممكن محاكاة مركز تجارى موجود في الطبيعة لينتقل بالكامل إلى الواقع الافتراضي فيستطيع المستخدم الدخول إلى ذلك المتجر من خلال شبكة المعلومات وينظر إليه من خلال شاشات تفاعلية، ويتجول بداخله ويختار بين منتجاته وكأنه يتجول في المتجر الموجود في الطبيعة، وهذه العملية تخفف الضغط على المراكز التجارية الموجودة في

الطبيعة حيث أن هناك عدد من المستخدمين يفضلون التسوق من منازلهم بدلا من الخروج للتسوق من المركز التجاري الموجود في الواقع الحقيقي [١٣].

نستنتج من ذلك أنه من خلال استخدام الفراغ الإلكتروني "Cyberspace" نستطيع نقل متجر بأكمله من الوجود المادي إلى الفراغ الإلكتروني أو إلى الواقع الافتراضي، وبالتالي يمكن وضع **بعض التوقعات بخصوص المباني التجارية في ظل استخدام الفراغ الإلكتروني كما يلي:**

- من المتوقع في المستقبل تحول الكثير من الأسواق والمراكز التجارية إلى أماكن لتخزين البضائع، وبالتالي تقتصر المباني التجارية على عرض المنتجات الخاصة بها من خلال شاشات تفاعلية تعرض عليها المنتجات ، ويتحول المركز التجاري إلى مكان ترفيهي أكثر من كونه تجارى.
- تقلص مساحات المعارض أو الاستغناء عنها حيث أن عملية العرض سوف تتم على شبكات الإنترنت.
- وجود متاجر بأكملها على الفراغ الإلكتروني، ويتم التعامل معها من خلال شبكة الإنترنت أيضا.
- تصميم مدن للمستقبل تخلو من الازدحام والتمركز للأنشطة التي تكون في وسط المدينة؛ نتيجة لتحول أكثر الأنشطة إلى الواقع الافتراضي، مما سيكون له تأثير عمراني كبير يتم استغلال المساحات التي تم الاستغناء عنها بأن تكون مناطق خضراء لتكون متنفسا طبيعيا للمدينة، وكذلك تخفيف الضغط على النقل العام في أكثر ساعات النهار حيث أنه نتيجة لذلك سوف يتم الاستغناء عن بعض مساحات لانتظار السيارات. وفى الصورة الموضحة بالشكل رقم (٢) نجد أنه من الممكن الاستغناء عن نصف مساحة المركز التجاري إذا افترضنا أن بعض المنتجات سوف يتم تسويقها من الفضاء الإلكتروني والبعض الآخر سوف يعرض ماديا. ويكتفى بمساحة صغيرة لإدارة العملية الإلكترونية وملحق بها مخازن للبضائع مع أماكن الترفيه والمطاعم. ويوضح شكل رقم (٣) أحد مواقع التسوق الالكترونية.



شكل رقم (٢)نموذج بسيط لدور متكرر لمركز تجارى نمطى مكون من محلات (يشغل حيزا ومساحات فعليه)

شكل رقم (٣) أحد مواقع التسوق الإلكترونية

ج-المباني الإدارية:

المباني الإدارية هي نتيجة لمزاولة أعمال بطرق تقليدية في مختلف المجالات سواء مجالات تجارية، أو الإعلامية، أو الحكومية وغيرها من الأنشطة وأكثر ما تتواجد تكون في مركز المدينة حتى يصل إليها العاملين من جميع نواحي المدينة، وتتسم المباني الإدارية بالارتفاعات الهائلة التي تصل إلى حد ناطحات السحاب [١١]. ويعتبر **العمل عن بُعد** هو إحدى نتاج التكنولوجيا الرقمية في العصر الحديث ويمكن توضيحه كما يلي:

ظهر العمل عن البعد وبدأ ينمو بطريقة كبيرة في مختلف مجالات العمل بعد التطور الكبير في التقنيات الرقمية وساعد على انتشاره سرعة خطوط الاتصالات وانخفاض تكلفتها، فهي تحتاج إلى بنية تحتية من الاتصالات.

قد بدأ العمل من المنزل تتسع آفاقه وفرصه، ليشمل أعمالاً ومهناً كان يصعب أداؤها من المنزل، فقد أنشأت الإنترنت وشبكة الاتصالات عالماً من الأعمال والمهن وفرص العمل من المنزل جعلت هذه الظاهرة واحدة من أهم التحوّلات الاجتماعية والاقتصادية والمهنية، والتي تغيّر في طبيعة الأعمال والموارد وإدارتها، بل وفي شبكة العلاقات الاجتماعية وأنماط الحياة والثقافة.

وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية هي منشأ تلك النظرية حيث أن العديد من الشركات الأمريكية لا تشترط حضور العامل شخصيا لمقر الشركة لأداء العمل المناط به أداؤه، هذا رغما عن انه يعد رسميا موظفا بالشركة، وبالتالي تم اختصار ا لعديد من المتطلبات والاحتياجات والتكاليف الخاصة بانتقال الموظف من مسكنه والى مقر عمله، وقد تكون المسافة التي تفصل ما بين سكن الموظف أو العامل وما بين مقر عمله آلاف الكيلومترات، ومع هذا فهو يؤدي عمله على الوجه الأكمل، فنجد أن نظرية العمل عن بعد باتت تساهم بإيجابية في إنهاء مشكلات الاختناقات المرورية وفي توفير تكاليف النقل المتزايدة، وهو أمر ينعكس إيجاب يـ ا على البيئة [١٤].

ويمكن وضع بعض التوقعات بخصوص المباني الإدارية في ظل استخدام الفراغ الإلكتروني كما يلي:

§ يمكن استخدام الفراغ الإلكتروني "Cyberspace" بديلا لأداء معظم المهام التي لا تستلزم وجود الفرد في مكان العمل، بحيث يتم أداؤها عن طريقه وذلك مثل الاتصال والحديث مع الموظفين.

§ إنجاز الأعمال عن بعد عن طريق شبكة اتصالات قوية، حيث أن الاجتماعات والمؤتمرات يتم أداؤها عبر شبكات الاتصال كذلك عملية تبادل الوثائق والمستندات مع الموظفين والتوقيع على بعض الأوراق يكون من خلال آلية التوقيع الإلكتروني ويكون محاط بقدر كبير من السرية والتأمين.

§ حدوث استغناء جزئي أو كلى عن التواجد المادي للموظف داخل المباني الإدارية.

§ نظرا لتواجد معظم المباني الإدارية في مركز المدينة وتوافد جميع العاملين من أطراف المدينة عليها مما سبب تكدس مركز المدينة وأدى إلى أزمات مرورية فيمكن استخدام نظرية العمل عن بعد لتخفيف ذلك الازدحام.

§ من الممكن زيادة العمالة دون بناء مساحات جديدة من المدينة وذلك عن طريق العمل عن بعد.

تأثير الفراغات الرقمية على المساحات المبنية من المباني الإدارية:

اعتماد التقنيات الرقمية والعمل عن بعد لدى الكثير من المؤسسات والشركات أدى إلى:

- تقليص مساحة بعض الشركات والمؤسسات وخصوصا الفراغات المخصصة للموظفين وما يترتب على تلك الفراغات من احتياجات أخرى مادية.
- توفير مساحات كبيرة من مساحات انتظار السيارات الخاصة بتلك المؤسسات حيث أن عدد الأفراد بدأ في النقصان
- استيعاب عدد أكبر من الموظفين في نفس المساحة دون الحاجة إلى عمل توسعات جديدة
- تخفيف الضغط على مركز المدينة حيث يتواجد معظم المباني الإدارية في مركز المدينة وبالتالي تقليل عدد المترددين على تلك المباني مما يعمل على تقليل الحاجة إلى عناصر حركة أفقية ورأسية في تلك الأماكن.
- من الفراغات التي سوف يتم الاستغناء عنها هي الأرشيف والتي كانت تحوي الملفات المتعلقة بالمؤسسة أو الشركة حيث يتم الاستعاضة عنها بمساحات تخزين على أجهزة الحاسب آلي.
- كذلك قاعات الاجتماعات والمؤتمرات من الممكن تقليص مساحتها بحيث تستوعب عدد صغير من العاملين قد يكون الرئيس وبعد المدراء أما باقي الموظفين يتم التواصل معهم إلكترونيا عن طريق بعض الفيديوهات"Video Conferences"، كما أنه أصبح من الإمكان عقد الاجتماع في أي وقت دون الالتزام بموعد محدد كما في شكل رقم (٤)، ويوضح شكل (٥) أحد قاعات الاجتماعات التقليدية.
- عن طريق استخدام تقنيات التكنولوجيا الحديثة أصبحت الفراغات تحتوي على الكثير من الأنظمة والتي تجعل من الفراغات متفاعلة بصورة جيدة مع المستخدم من أنظمة ذكية تتعلق بالتهوية والإضاءة والطاقة وأنظمة رقمية كالحاسب الآلي وشبكة الاتصالات والإنترنت.

صورة رقم (٤)قاعات إجتماعات مرئية أو إجتماعات الفيديو تقتصر على عدد صغير ن الحاضرين ويتم التواصل عبر شاشات رقمية مع الباقيين
http://www.waleedtech.com/2013/03/blog-post_7941.html

صورة رقم (٥) قاعات إجتماعات تقليدية بمساحات كبيرة والتي تتطلب حضورا في نفس المكان والزمان
https://www.google.com.eg/webhp?hl=ar&sa=X&sqi=2&pjf=1&ved=0ahUKEwj4-

د -المباني المصرفية (البنوك):

من أكثر المعاملات الى استفادت من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي المعاملات البنكية وذلك عن طريق ماكينات الصرف المؤتمتة والتي عندها القدرة على القيام بمعظم الوظائف التي تتم في البنوك من تعاملات مع العميل وكشف بحساب رصيده وقدرة على صرف المبالغ التي يريدها وذلك باستخدام بطاقات ذكية تحتوى على جميع البيانات المتعلقة بالمستخدم حيث تحتوى على معالج دقيق وذاكرة مزودة بنظام أمان لحمايتها من استخدامها من غير

المصرح له ، وتتواجد هذه الماكينة في أغلب المناطق وبجوار أغلب المؤسسات مما كان له تأثيرا كبيرا على التصميم المعماري للمباني المصرفية (١١).

تأثير التقنيات الرقمية على تصميم البنوك وعلى فراغاتها الداخلية:

تعتبر البنوك من أكثر المباني التي كانت تشهد ازدحاما كبيرا خصوصا قبل ظهور ماكينات "ATM" من الناس وذلك لما يتطلب منها من خدمات إيداع وصرف وتعاملات أخرى، وقد شهدت تغيير كبير بعد ارتباطها بشبكة المعلومات وهي:

- كانت تصمم مباني البنوك بحيث تحتوي على صالة كبيرة تكفي لسعة أكبر عدد من العملاء، ولكن لم يعد ذلك موجود حيث أصبح عدد المترددين على البنوك أقل بكثير بعد ظهور ماكينات "ATM" والتعاملات التي تتم عن طريق الإنترنت أو ما يسمى بالفضاء الإلكتروني "Cyberspace" ويوضح شكل رقم (٦) أحد مواقع البنوك الالكترونية.
- مكاتب الموظفين قل عددها حيث أصبح عددا منهم يمارس عمله وهو في منزله وبالتالي لم تعد هناك حاجة لتصميم مساحة لمكتبه على أرض الواقع
- استخدمت تقنيات رقمية في فراغات البنوك لتصبح أكثر تفاعلا مع المستخدم مثل الشاشات التي تظهر عليها العملات.
- أصبح من الإمكان الاستغناء عن مبنى البنك بأكمله على أرض الواقع فمن الممكن أن يكون البنك في الفراغ الإلكتروني، ويكون له قاعدة بيانات أساسية بحيث يتواصل معه العميل من أي مكان يتواجد فيه.
- خفض التزاحم المروري بالمناطق التي يتواجد فيها المباني الصرفية وكذلك توفير عدد كبير من أماكن انتظار السيارات نتيجة لتقليل عدد المترددين على تلك المصارف بعد الاستعاضة عنها بماكينات الصرف المؤتمتة.

شكل رقم (٦)موقع لبنك webMoneyالالكترونى

س - المستشفيات والأبنية العلاجية و"الطب عن بعد":

استطاعت التكنولوجيا الرقمية أن تصل بتأثيرها إلى الابنية العلاجية أيضا ولكن من منظور أخر حيث أنه من الصعب جدا الاستغناء عن مباني المستشفيات ولكن من الإمكان أن تتضاءل مساحات بعض فراغاتها، وذلك من خلال "الطب عن بعد" وهى أن يدخل المريض حجرة كشف في الوحدة الصحية مثلا ويشخص حالته ويتابعها طبيب متخصص يوجد على بعد مئات الكيلومترات ويستطيع الطبيب أن يحاور المريض من خلال تقنيات رقمية تعتمد على شبكة من الاتصالات والإلكترونيات مثل تقنيات التصوير والتحكم عن البعد والأجهزة اللازمة للتصوير والعرض، ووصل الأمر أيضا إلى مجال الجراحة عن طريق نظام ينفذ أوامر الجراح عن بعد (١١).

تأثير الفراغات الرقمية على المباني العلاجية:

- على الرغم من تأثير التكنولوجيا الرقمية على المباني العلاجية والمستشفيات بشكل كبير، إلا أنه من الصعب جدا الاستغناء عن مبانيها والاستعاضة عنها بفكرة " الطب عن بعد"، وبالتالي فإن المستشفيات والمباني العلاجية يقتصر تأثير التكنولوجيا الرقمية فيها على إنتاج فراغات متفاعلة مع المستخدم مزودة بتقنيات رقمية تعتمد على شبكة اتصالات ذات سعة موجية كبيرة وكذلك تعتمد على إلكترونيات.
- ليس هناك حاجة لتصميم مستشفيات بمساحات كبيرة ومجهزة بجميع التجهيزات المتقدمة في المناطق النائية، حيث من الإمكان الاقتصار على وحدات صحية صغيرة ويتم التعامل مع المريض بتفعيل " الطب عن بعد".
- التخصصات التي تعتمد على الاستشارات الطبية والتي لا تتطلب معاينة الحالة من الطبيب، من الإمكان أن تتم عن طريق مواقع الانترنت "Cyberspace" وتوفير المساحات التي قد تخصص لها على أرض الواقع.

ع - مباني المتاحف:

تعتبر المتاحف من أكثر انماط المباني التي تأثرت بالتكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها وسرعان ما تطورت واستخدمت التقنيات الرقمية في فراغاتها لتزيد من التفاعل مع الزوار وظهور أساليب وأنشطة جديدة داخل المتاحف لم تكن موجودة من قبل. ويمكن توضيح أنواع المتاحف التي نتجت عن التكنولوجيا الرقمية كما يلي:

- **المتحف الافتراضي:** هو متحف خالي من المعروضات قائم على خيال الزائر حيث يحتوي على غرف افتراضية مزودة بأدوات الواقع الافتراضي والتي تساعد على نقل الإحساس إلى الزائر فتجعله يبدو وكأنه في فراغ حقيقي مليء بالمعروضات، ويعتمد الفراغ في التفاعل على قاعدة بيانات وأجهزة اتصالات. والأدوات التي يستخدمها الزائر حتى

يشاهد هذا الواقع التخيلي عبارة شنطة يرتديها على ظهره" Back Pack"، أو قناع يرتديه الزائر على رأسه "HMD" [١٥].

ومن الأمثلة على ذلك متحف العلوم بلندن ويكون التفاعل فيه عن طريق اللمس، حيث تم عمل دائرة من المطاط قطرها ٦متر، وبها عمود تيار كهربائي، بحيث عندما يدخل الزائر الدائرة ويحاول أن يلمس العمود يصل له شعور جسدي بالطاقة، كما أن الفراغات مصممة يتم فيها عروض بالصوت والصورة بطريقة رقمية مبهرة [١٦].

- **متاحف تعتمد على الفراغ الإلكتروني:** هذا النوع يعتمد على شبكة المعلومات حيث تعمل المتاحف المـ وجودة على أرض الواقع بالتوثيق الرقمي لمعروضاتها ويتم عرضها على المواقع الإلكترونية بحيث يستطيع أي شخص حول العالم ومن أي مكان أن يشاهدها ومن الأمثلة على ذلك متحف كونستكمر "kunstkammer" [١٧].
- **متاحف حقيقية مزودة بتقنيات رقمية:** نجد أن فراغات هذا النوع من المتاحف أكثر تلائما مع تطور تقنيات الرقمية فنجد الفراغات فيها لا تحتوى على معروضات حقيقية وإنما صور لمعروضات تمت محاكاتها بالواقع ليتم عرضها على هيئة صور، ويكون التصميم الداخلي للفراغات مختلف تماما عن الشكل التقليدي المعتاد ، ومن الأمثلة على ذلك متحف الماء شكل رقم (٧) الذى صممه المعماري "Laurs spuy broek" على شكل فراغ مستمر والسقف على شكل قضيب مستمر مركب فيه كاميرات العرض ، وحساسات تتبع الزوار ، ويكون المعماري هو المسؤول عن تنظيم العرض وتوافقه مع رغبة الزائرين.

شكل رقم (٧) يوضح متحف الماء

م - المباني التعليمية والتعليم عن بعد:

مع هذا الكم الهائل من تطور التقنيات الرقمية كان من الضروري أن تتطور العملية التعليمية وبالطبع المدارس والجامعات حتى تستطيع مواجهة متطلبات المستقبل ،وتكون مهيأة لاستخدام التقنيات الحديثة بفاعلية وكما يقول البروفيسور "لارى كيوبان" من جامعة ستانفورد بولاية كاليفورنيا :" إن التقنيات الجديدة لا تغير المدارس ،بل يجب أن تتغير المدارس لكى تتمكن من استخدام التقنيات الجديدة بصورة فعالة [١٨] " ومع تطور شبكة الاتصالات ومواقع الانترنت وتوفر قاعدة من المعلومات والبيانات ظهرت فكرة " **التعلم عن بعد**". ويمكن توضيح تأثيرالفراغات الإلكترونية على المباني التعليمية في عدة نقاط وهى :

- **التّعلُّم عن بُعد:**

بدأ ظهور التعليم الإلكتروني منذ عقد التسعينات، وتوفر أمام الطلاب إمكانية متابعة دراستهم عبر مؤسسات " التعلم بالمراسلة " واعتمدت هذه المؤسسات في البداية على خدمة المراسلات بالبريد العادي، وتسجيل المواد الدراسية على اسطوانات الفوتوغراف أو البث الإذاعي، ثم تطورت إلى بث البرامج التعليمية بعد تسجيلها عبر التلفاز وفى منتصف التسعينات أصبح الإنترنت الآداه الحديثة في بث ونقل مواد التعلم بالمراسلة، وأذنت هذه التقنية بميلاد ما يسمى حينئذ بـ "المدارس الافتراضية المباشرة [١٩].

- **تأثير التّعلُّم الإلكتروني على المدارس الحقيقية:**

أتاحت التقنيات الرقمية المختلفة وشبكة المعلومات ظهور أنواع جديدة من المدارس وهي:

- المدارس الافتراضية - المدارس الذكية

- **تأثير الفراغات غير المادية على التصميم المعماري للمباني التعليمية:**

يمكن الاستعانة بالفراغات غير المادية "Cyberspace" في تصميم مدارس ليس لها وجود مكاني أو أن وجودها المكاني يقتصر على فراغات بمساحات صغيرة لإدارة العملية التعليمية، وفى هـ ذه المدارس يتلقى الطلاب تعليمهم أثناء تواجدهم في منازلهم من خلال الفراغ الإلكتروني عن طريق شبكة الاتصالات.

شكل رقم (٨)مدرسة جيورجيا الافتراضية

توضح الشكل رقم (٨) أحد المدارس الافتراضية " مدرسة جورجيا الافتراضية " يتم التواصل بينها وبين الطلاب عن طريق شبكة الانترنت [٢٠].

- **تأثير المدارس الافتراضية على المساحات المبنية من المباني التعليمية:**

يمكن عن طريق الاستعانة بفراغات إلكترونية الاستغناء عن فراغات الفصول والاستعاضة عنها بموقع لمدرسة على الشبكة العنكبوتية، بحيث تقتصر مساحة المدرسة على غرف إدارية وغرف للمعلمين متصلين بشبكات خارجية يتم من خلالها التواصل بينهم وبين الطلبة.

الجزء الثالث: التحليل المقارن

١٠- المقارنة بين العناصر الوظيفية لمبنى مادي ومبنى إلكتروني:

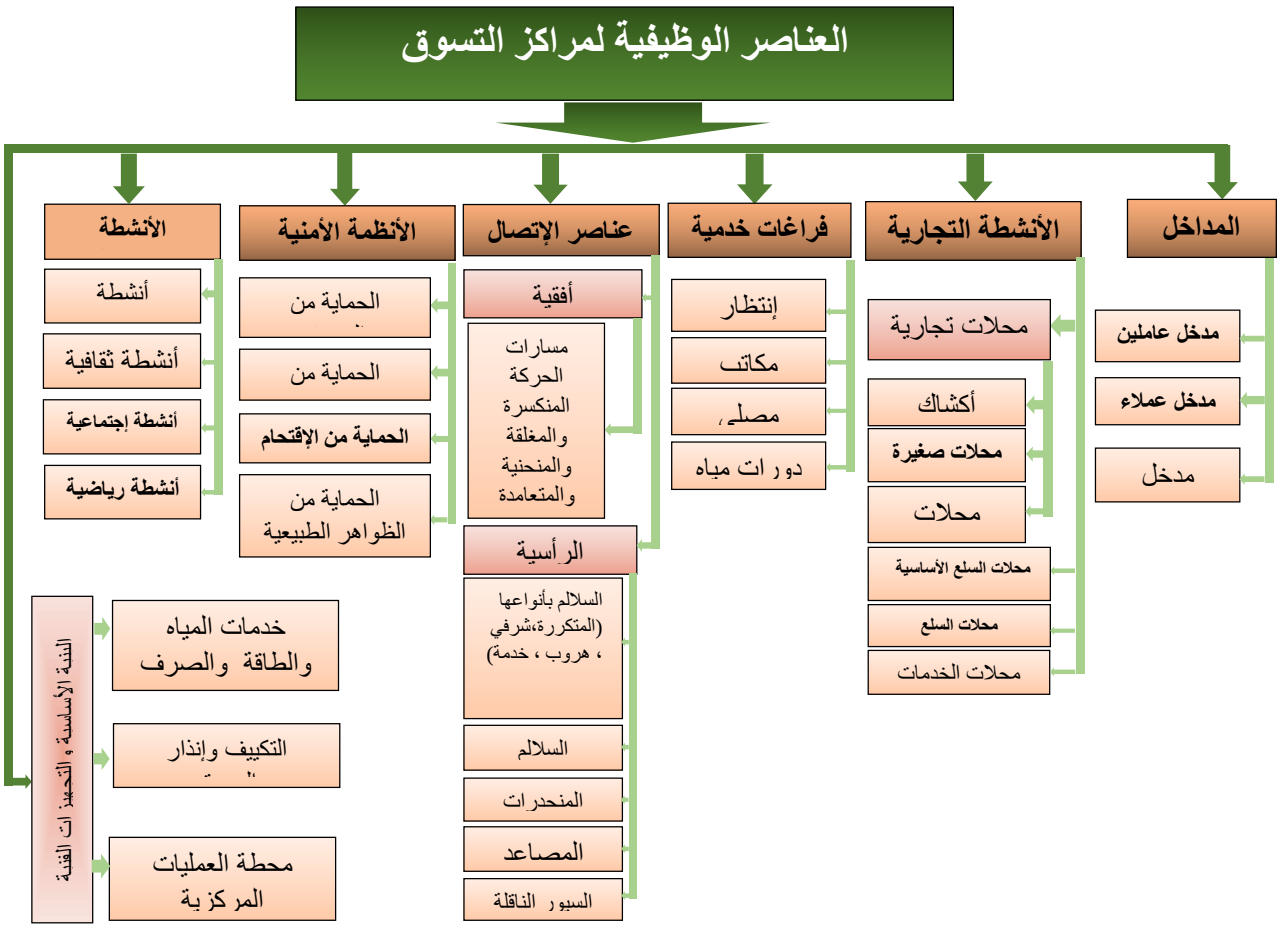
من خلال الدراسة التحليلية لوجهة نظر ميتشل بالنسبة لمستقبل أنماط مختلفة من المباني، تم اختيار نمط من المباني وهي المتاجر لتوضيح العناصر الوظيفية المكونة لكل منهم وهي كما يلي:

١٠- ١العناصر الوظيفية في مراكز التسوق:

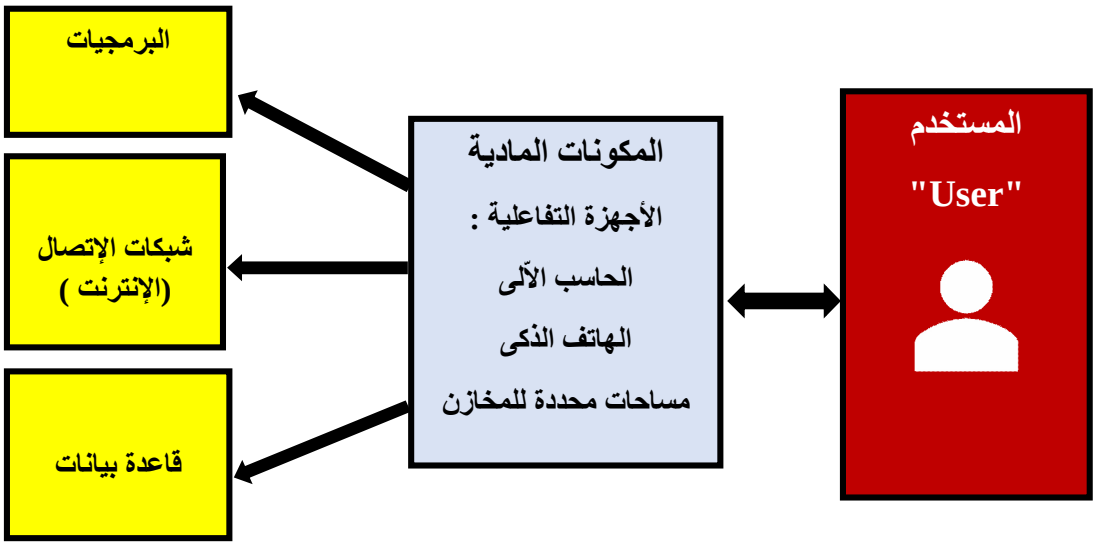
وقد تم اختيار العناصر الوظيفية لمول تجارى حتى يكون ' ملماً بجميع العناصر الوظيفية التي يمكن أن يتكون منها المراكز التجاري. شكل رقم (٩) يوضح العناصر الوظيفية التي يشغلها أي متجر له وجود مادي.

١٠- ٢العناصر الوظيفية لفراغات التسوق الإلكتروني:

تتمثل العناصر الوظيفية للفراغات الإلكترونية التي يتم من خلالها التسوق الإلكتروني في البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والتي تتمثل في مكونات مادية وهى الأجهزة الى يتفاعل من خلالها الشخص الذى يقوم بالتسوق وهى أجهزة الحاسب الآلي أو الهواتف الذكية وهناك المكونات الغير مادية وتتمثل في البرمجيات وقواعد البيانات وشبكات الاتصال ويوضح شكل رقم (١٠) العناصر الوظيفية للمتاجر الالكترونية بالنسبة للعناصر الوظيفية لمراكز التسوق المادية ويوضح شكل رقم (١١) العناصر الوظيفية الأساسية للفراغات الالكترونية Cyberspace .



شكل رقم (٩) دايجرام يوضح العناصر الوظيفية في المولات التجارية ، المصدر : رائدا مدحت ، تأثير المحددات البيئية والإجتماعية والتقنية على تصميم مراكز التسوق في مدينة القاهرة ، رسالة ماجيستير ، كلية الهندسة ، قسم العمارة ، جامعة الأزهر، ٢٠١٤،(ص: ٥٧) .



شكل رقم (١١) يوضح العناصر الوظيفية الأساسية للفراغات الإلكترونية Cyberspace , المصدر الباحث

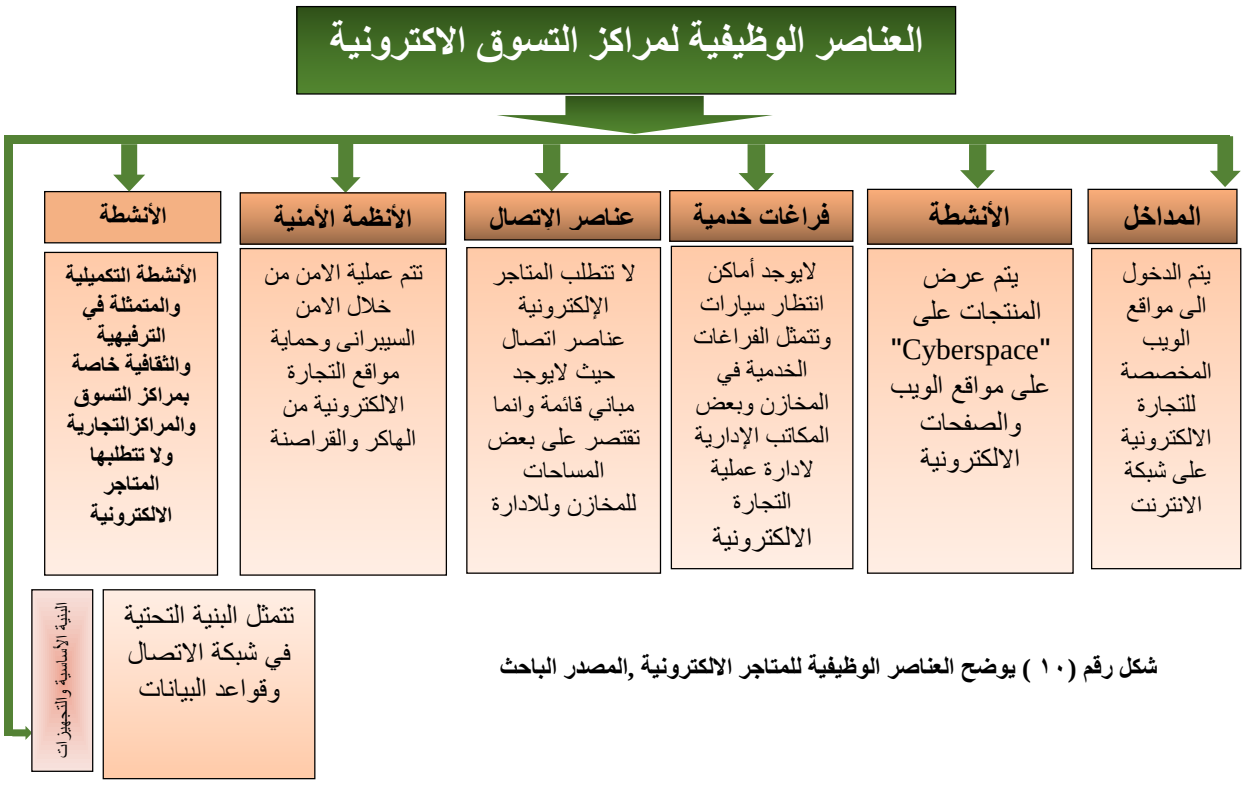
١١- نتائج الدراسه التحليليه:

من خلال الدراسة التحليلية والتحليلي المقارن ومن خلال بدائل اداء الانشطة التي حددها ميتشل يمكن وضع أربع مستويات لدمج الفراغ الإلكتروني مع الفراغ المادي كما يلي:

الحضور المكاني المتزامن: دمج خفيف بمعنى أنه يتم الاستعانة بالفراغ الإلكتروني في الفراغ المادي لأداء بعض المهام الخفيفة ولكن لا يمكن الاستعاضة به عن أي نشاط ويتطلب حضور للشخص في مكان وزمان محدد.

الحضور المكاني غير المتزامن: دمج متوسط بمعنى أنه يتطلب حضور الشخص الى مكان محدد ولكن يتم أداء النشاط في أي زمان من خلال "Cyberspace".

الحضور عن بعد المتزامن: دمج متوسط بمعنى أنه لا يتطلب حضور الشخص الى مكان محدد ولكن يشترط زمان معين.



شكل رقم (١٠) يوضح العناصر الوظيفية للمتاجر الالكترونية ,المصدر الباحث

الحضور عن بعد غير متزامن: دمج كلي بمعنى انه يتم أداء النشاط كل من خلال "Cyberspace" ولا يتطلب مكان او زمان محدد.

ويمكن توضيح تلك المستويات بالنسبة لأنماط المباني التي تم تحليلها كما في الجدول رقم (٢):

جدول رقم (٢) يوضح مستويات دمج الفراغ الالكترونى مع الفراغ المادى فى أنماط مختلفة من المبانى ، المصدر الباحث

أنماط المباني	حضور مكاني	متزامن&غير متزامن	حضور عن بُعد
المباني التجارية	المراكز التجارية التقليدية والمولات الموجودة في الحقيقة والتي تتطلب تفاعل مادي بين الأطراف المشتركة (فراغات مادية) (دمج **خفيف)**	**متزامن**	وهو التفاعل أو الاتصال الغير مباشر بين الأطراف عن طريق وسائل الاتصالات وذلك عند محاكاة مبنى تجارى موجود بالفعل في الحقيقة ويتطلب تفاعل من الأشخاص الموجودين في المبنى الحقيقي (فراغات هجينة) **(دمج متوسط)**
	وذلك عند البث للمواد المعروضة عن طريق شاشات العرض الرقمية في الأماكن الحقيقية (فراغات افتراضية) **دمج متوسط)**	**غير متزامن**	عن طريق التسوق الإلكتروني من خلال مواقع الانترنت (الفراغ الإلكتروني) **دمج كلى**
المباني الإدارية	وتتمثل في المباني الإدارية والشركات والمؤسسات وفراغات المكاتب وقاعات الاجتماعات وقاعات المؤتمرات التقليدية **(دمج خفيف)**	**متزامن**	حيث يتم الاتصال الغير مباشر بين الأطراف المشتركين في عمل واحد المتواجدين في أماكن مختلفة ولكن في نفس الوقت (One way interactive tools) **(دمج متوسط)**
	عن طريق عقد الاجتماعات والمؤتمرات بين المدير عن طريق تسجيلات الفيديو حيث يتواجد المدير في مكان الاجتماع ويتواصل مع الباقين في أماكن تواجدهم **(دمج متوسط)**	**غير متزامن**	عن طريق الأعمال الإدارية التي تتم عبر مواقع الإنترنت في أي وقت ومن أي مكان مثل الحكومة الإلكترونية والتواصل بين الأطراف يتم غير مباشر **دمج كلى**
البنوك والمصارف	تتمثل في مباني البنوك والمصارف التقليدية **(دمج خفيف)**	**متزامن**	وتتمثل في التعامل مع مواقع البنوك الحقيقية الموجودة على الإنترنت حيث يستطيع التعامل المتواجد في أي مكان في العالم أن يتعامل مع تلك المصارف من خلال موقعها الإلكتروني **(دمج متوسط)**
	وتتمثل في الماكينات المؤتمتة"ATM"**(دمج متوسط)**	**غير متزامن**	وتتمثل في التعامل مع البنوك التي ليس لها أي وجود مادي في الحقيقة ولكن لها موقع في الفراغ الإلكتروني يتم التعامل من خلاله **(دمج كلى)**
المستشفيات والأبنية العلاجية	تتمثل في مباني المستشفيات والوحدات الصحية والعيادات **(دمج خفيف)**	**متزامن**	ويتمثل في عمليات الجراحة والفحص الذي يتم من طبيب متواجد في مكان بعيد لمريض موجود في عيادة مجهزة بأجهزة تسمح بتلك العملية **(دمج متوسط)**
	وتتمثل ف الفيديوهات التي تعطى بعض الاستشارات للمرضى والسجلات التي تسجل حالات المرضى **(دمج متوسط)**	**غير متزامن**	وتتمثل في الاستشارات الطبية التي لا تحتاج إلى عمليات فحص مباشر من الطبيب للمريض **(دمج كلى)**
المتاحف	تتمثل في مباني المتاحف التقليدية والمراكز الثقافية والمعارض **(دمج خفيف)**	**متزامن**	وذلك في حالة عمل محاكاة لمتحف موجود في الحقيقة بحيث يتم زيارته من أي شخص متواجد بعيدا ولكن في أوقات مشتركة بين المتحف الحقيقي والافتراضي **(دمج متوسط)**
	عن طريق الفيديوهات وشاشات العرض التي تقوم بعرض الأشياء الموجودة ويتم التعامل معها من خلال أدوات خاصة **(دمج متوسط)**	**غير متزامن**	وذلك في المتاحف التي تكون معروضاتها بالكامل موجودة على مواقع الإنترنت "الفراغ الإلكترونيCyberspace" ويستطيع الزائر أن يشاهد معروضاتها ف أي وقت من أي مكان **(دمج كلى)**
المباني التعليمية	ويتمثل في المباني التعليمية التقليدية من مدارس بفراغات الفصول وجامعات وقاعات المحاضرات **(دمج خفيف)**	**متزامن**	ويتمثل في الاتصال الغير مباشر بين الطالب والمدرس أو المحاضر حيث يلقى المحاضر المادة العلمية في قاعات المحاضرات وفى نفس الوقت يتواصل معه طلبه في أماكن مختلفة. **(دمج متوسط)**
	ويتمثل في المدارس الافتراضية التي تعمل بنظام الفصول الرقمية ويتم فيها بث المادة التعليمية عن طريق فيديوهات. **(دمج متوسط)**	**غير متزامن**	ويتمثل في عمليات التعليم التي تتم من خلال المواقع التعليمية الموجودة في الفضاء الإلكتروني والتي ليس لها أي وجود مادي ويتم تلقى المادة التعليمية من خلالها في أي وقت ومن أي مكان **(دمج كلى)**

١٢- خلاصة البحث

أن الـ تكنولوجيا الرقمية وما أنتجته من فراغات رقمية وتحديدا الفراغ الإلكتروني "Cyberspace" لها دورا هاما في التأثير على المعدلات والأسس التصميمية لبعض أنواع المباني، إن لم يكن جميعها، مما سيكون له الأثر البالغ في حل ا لمشاكل على المستوى العمراني، مثل أزمة الازدحام المروري وخاصة في وسط المدينة، وأن الاستعانة بالفراغ الإلكتروني في العملية التصميمية سيؤدى إلى توفير الكثير من المساحات وقد تؤدي الى الاستغناء عن الفراغ المادي بالكامل في بعض أنـ واع المباني مما سيعطى الفرصة لزيادة المسطحات الخضراء في المدن، والتي تعمل كمتنفس طبيعي للمدن.

١٣-نتائج البحث

- إمكانية استخدام الفراغ الإلكتروني كبديل لبعض الفراغات المعمارية المادية، وإمكانية التقليص من مساحات بعض المباني بعد الاستغناء عن بعض فراغاتها بالفراغ الإلكتروني.
- تغُير أسس ومعدلات الـ تصميم الخاصة ببعض المباني التي ثبت أنه في ا لإمكان الاستغناء عن بعض فراغاتها واستبدالها بالفراغ الإلكتروني، أو المباني التي يتم فيها دمج بعض الفراغات مع بعضها.
- الفراغ الإلكتروني أكثر تفاعلا وأكثر ملائمة للإنسان في القرن الواحد والعشرين حيث أنه يؤدى إلى إشباع احتياجاته ومتطلباته، وهذه هي وظيفة العمارة.
- كما أن للفراغ الإلكتروني تأثير كبير على مستوى الفراغات المعمارية المادية فإنه كذلك له الأثر الكبير على مستوى الفراغات العمرانية حيث أنه سيؤدى إلى حل الكثير من المشاكل المتعلقة بالتمركز حول مركز المدينة، ومشاكل المرور، وسيعمل على زيادة المسطحات الخضراء.
- يمكن تصميم مباني إلكترونية بناء على معدلات تصميمة محددة، ويتم إدارتها بالكامل من خلال شبكة المعلومات.
- انتفاء حتمية التواجد المكاني وإمكانية الاقتصاد في عدد الحضور.
- أن الفراغات الإلكترونية تعتبر سلاح ذو حدين، فهي تسهم في حل الكثير من المشاكل الإنسانية المعقدة وتعزز من العلاقات بين الأفراد عن طريق تسهيل عملية التواصل بينهم، ويمكن أن تكون سلاحا يؤدى إلى الانعزال الاجتماعي وتراجع أواصر العلاقات الأسرية.

١٤- التوصيات

تناول البحث العلاقة بين التكنولوجيا الرقمية والتصميم المعماري من خلال القاء الضوء على إحدى نتائج التكنولوجيا الرقمية وهو الفراغ الإلكتروني "Cyberspace" وتأثيره على أداء الأنشطة الحياتية وتأثير ذلك على الفراغات المادية في المباني المعاصرة. واستكمالًا لما تم دراسته يوصي بالعديد من الدراسات التي تركز على استخدام الفراغ الإلكتروني واستغلاله والاستفادة منه في تحديد أسس تصميم المباني المعاصرة ومن هذه التوصيات ما يلي:

- يوصي بعمل تصنيف لجميع الأنشطة التي تتم من خلال فراغات المباني، ودراسة كيف يمكن أداؤها من خلال الفراغ الإلكتروني، وتحديد تلك الفراغات، ودراسة هل يمكن الا ستغناء عن بعض الفراغات المعمارية والاستعاضة عنها بفراغات الكترونية؟
- دراسة تأثير الفراغ الإلكتروني "Cyberspace" على محددات التصميم المعماري لأنماط المباني المعاصرة وذلك لكل مبني على حده.
- يوصي بدراسة تغير استعمال الأراضي نتيجة الاعتماد على الفراغ الإلكتروني "Cyberspace" في أداء الكثير من الأنشطة الحياتية.
- حيث أن التكنولوجيا الرقمية هي الواقع الذي نعيشه الآ ن فيوصي بتكثيف الدراسات في كيفية الاستفادة من التكنولوجيا الرقمية لتدعيم المصمم والعملية التصميمية وللحصول على فراغات معمارية أكثر راحة لمستخدميها وأكثر تفاعلا معه ومع البيئة المحيطة.

المراجع

1- Ottis R and Lorents P, (Apr 2010), **Cyberspace: Definition and Implications,** International Conference on Information Warfare and Security, Academic Conferences International Limited. pp 267-270.

2- Shiode N, (2000)**, Urban Planning, Information Technology, and Cyberspace, Journal of Urban Technology**, Volume 7, Number 2, pages 105.

3-Graham, M. and Marvin, S. (1996). "Telecommunication and The City", Routledge, London and New York.

4-, Whittle, B. David, (1996) **Cyberspace: The Human Dimension**, W.H. Freeman Co., New York, p.10.

٥- نهى أحمد نبيل، وآخرون، **مردود الثورة الرقمية على مواجهة مشكلات المناطق الحضرية مستقبلا، مارس ٢٠٠٥.**

6- Air Power Development Center Bulletin, **what is cyberspace? Examining its components,** Issue 153, April 2011**.**

7- Shibusawa H, (2000), **Cyberspace and physical space in an urban economy**, Papers Reg. Sci. 79, 253–270.

٨- حنان رفعت، وآخرون، **مستقبل المدينة المعاصرة في عصر التكنولوجيا الاتصالات**، مارس ٢٠٠٥.

٩- وائل محمد يوسف، **مستقبل العمران في عصر تكنولوجيا المعلومات، جامعة الأزهر، رسالة دكتوراه، ٢٠٠٣.**

١٠- خالد محمود هيبة، **العمارة المعاصرة والتكنولوجيا :رؤية نقدية لتأثيرات التكنولوجيا الرقمية على التوجهات المعمارية السائدة مع مطلع القرن الحادي والعشرين**، مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة المجلد 5 العدد 1 ،نوفمبر 2013 م.

11- Mitchell **W J,** (1996)**, City of Bits, The MIT Press**, Cambridge, Massachusetts, London. England.

12- Harness J, (September 10, 2015) **The Advantages of eBooks Versus Traditional Books**, Article published by https://www.toptenreviews.com,

13- E. van Herpen1, T. Yu2, E. van den Broek3, & H.C.M. van Trijp4, (August 27-29, 2014). Using **a virtual grocery store to simulate shopping behavior**, Wageningen, The Netherlands.

14- http://www.alwatan.com, 9-2018.

15- Styliani SA, FotisL b, Kostas K A, and Petros P, (2009), **Virtual museums, a survey and some issues for consideration**, Journal of Cultural Heritage 10 520–528.

16- Moeller C, (2005) Interactive Urban Design as Event, 4dspace: Interactive Architecture.

17- https://www.austria.info/uk/things-to-do/cities-and-culture/museums/museum-of-fine-arts-vienna , 9-2018.

18- http://sl.glitter-graphics.net/pub/881/881421vdt89371zv.gif, 9-2018.

19-http://oxfordvirtualacademy.org/5-myths-about-virtual-schooling.html.10-9-2018

20- http://www.new-educ.com/wp-content/uploads/restad-gymnasium-copenhagen-denmark.jpg. 10-9-2018.