دور الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر

شمس صائب عبد الجبار
الجامعة التقنية الوسطى/ كلية الفنون التطبيقية
cbc0035@mtu.edu.iq

ا.م.د لقاء احمد عبد الرحمن
الجامعة التقنية الوسطى/ كلية الفنون التطبيقية
cbc0035@mtu.edu.iq

الملخص

يهتم التصميم الداخلي بتلبية الاحتياجات والمتطلبات الانسانية المختلفة لمستعملي الفضاءات الداخلية مع اضفاء طابع مميز لكل فضاء من خلال تسخير الامكانات التقنية المتطورة التي تسهم في تحويل الافكار النظرية الى واقع معاش داخل الفضاءات وبفضل التطور التقني دخل الحاسوب بكل برامجه الرقمية وتطبيقاته الذكية ليساعد المصمم في ترجمة أفكاره التصميمية التي تفوق المألوف والمعتاد لتقود الى فضاءات أكثر حرية وغير مألوفة تصميميا مع المحافظة على اشتراطات القياسات والابعاد الأساسية لكل فضاء داخلي ومنها جاء مصطلح الطوبولوجيا لينقل الفضاء المكعب الى الاسطواني ثم الدائري وهكذا.

الكلمات المفتاحية: الطوبولوجيا، الفضاء الداخلي، الفضاء الداخلي الطوبولوجي.

Abstract

Interior design focuses on fulfilling the diverse human needs and requirements of users of interior spaces while adding a distinctive character to each space through harnessing advanced technological capabilities that contribute to transforming theoretical ideas into a lived reality within these spaces. Thanks to technological advancements, the computer, with its digital programs and smart applications, has become an indispensable tool for

designers in translating their innovative design concepts that go beyond the conventional and familiar, leading to spaces that are more free and unconventional in design while adhering to the fundamental requirements of measurements and dimensions for each interior space. This is where the concept of topology comes into play, enabling the transformation of a cubic space into a cylindrical or circular one, and so on

Keywords: Topology, Interior space, Topological interior space.

١-١ مشكلة البحث والحاجة اليه:

قلة الدراسات عن مفهوم الطوبولوجيا ودورها في مجال التصميم الداخلي وبذلك تتجلى المشكلة بالتساؤل الاتي: ماهية الطوبولوجيا وماهي خصائصها ودورها في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر؟

١-٢ اهمية البحث:

تسهم الدراسة البحثية في رفد المكتبات العلمية وخاصة في حقل التصميم الداخلي بمعلومات ذات قيمة في مجال التصميم الطوبولوجي ودوره في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر والتي يمكن الرجوع اليها من قبل المختصين في مجال التصميم الداخلي والإفادة منها نظريا وعمليا.

١-٣ هدف البحث:

يتجسد هدف البحث في الكشف عن ماهية الطوبولوجيا ودورها تصميم الفضاء الداخلي المعاصر.

١-٤ حدود البحث:

الحدود الموضوعية: مفهوم الطوبولوجيا ودورها في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر.

الحدود المكانية: فضاءات الاستقبال في المباني التي أظهرت تصميما طوبولوجيا في دولة قطر.

الحدود الزمانية: ٢٠١١- ٢٠٢٣.

١-٥ تحديد المصطلحات:

الطوبولوجيا: هو دراسة الخصائص الجوهرية للأشكال الهندسية التي تبقى ثابتة في اثناء عملية التحول الشكلي (الشافعي، ٢٠١١، ١٣)، وهو عبارة عن مجموعة من القيم الرياضية بأبسط شكل ممكن من البنى وهي القيم الرياضية التي يمكننا اجراء عمليات الجمع والضرب عليها وقياس المسافات فيما بينها فضلا عن العديد من العمليات الأخرى. (كوبر، ٢٠٢٠)

الفضاء الطوبولوجي: وهو الفضاء الذي تكونه الأنظمة الديناميكية للتحولات والتي تفترض وجود مجال من القوى الخارجية تؤثر على الاجسام والتي تحدث تغير في شكلها اي انه فضاء يولد عن طريق التكوينات تحت تأثير الضغط الخارجي. (لؤي، ٢٠١٤، ١٦٤)

٢- الإطار النظري

٢-١ انعكاس مفهوم الطوبولوجيا في التصميم الداخلي

٢-١-١ مفهوم الطوبولوجيا:

ان مصطلح الطوبولوجيا مشتق من الكلمة اليونانيةTopos بمعنى المكان وكلمة Logosبمعنى الدراسة فهو علم يختص بدراسة المكان ودراسة خصائص الاشكال الهندسية كما وتختص الطوبولوجيا بدراسة السطوح الهندسية المنحنية المستمرة المرنة كالأسطح المطاطية والتي يسهل التحكم بها وتعديلها من خلال التحكم في توزيع وكثافة النقاط على السطح مما يزيد من انحنائه فينتج عنه اشكال متغيرة وبذلك يكون تصميم الفضاء الداخلي الطوبولوجي من خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية. (مها، ٢٠١٨، ٣)

ولذلك يطلق على علم الطوبولوجيا اسم هندسة اللوح المطاطي بكل التحولات الممكنة للشكل المرسوم على اللوحة المطاطية عند معالجتها بكل الاساليب الممكنة بدون اي تمزيق او قطع. (الشافعي، ٢٠١١، ١٧٥)

٢-١-٢ خصائص الطوبولوجيا في التصميم الداخلي

ان الطوبولوجيا مفهوم واتجاه ناتج عن اندماج التصميم الداخلي مع التقنيات الحديثة والتكنلوجيا المتقدمة ومع دخول الحاسب الالي ببرامجه التصميمية وامكاناته التقنية في العملية التصميمية فقد ساعدت المصمم على استحداث تصاميم تتسم بالمرونة والانسيابية وتكوين تشكيلات ذات هندسة غير متوقعة مستلهمة من الطبيعة ومحررة من القيود التصميمية والانشائية التقليدية حيث تعد الطاقة هي العنصر الاساسي لهذه اللغة التصميمية حيث ان الطاقة حركة مبدأها الاساسي هو الديناميكية والحركة فهي قادرة على التعبير عن المفاهيم الناشئة بشكل تصميمي جديد.(عبير، ٢٠١٧، ٤٠٧)

ولعل من اهم سمات التصميم الطوبولوجي الخروج عن المألوف بالتحرر من جميع القيود التي تحدد حرية التصميم واقتراح حلول بديلة تتصف بالانطلاقة الابداعية من خلال البعد عن التخطيطات الافقية والعمودية والزوايا القائمة المتعارف عليها في التصميم الداخلي ويكون ذلك من خلال اعطاء صورة ديناميكية ووضع الكتل في البعد الثالث بزوايا وميول غير مستقرة تعطى الفضاء احساسا دائما بالحركة وبناء فضاءات داخلية منتظمة وظيفيا رغم عدم استقرار التشكيل الديناميكي للفضاء الداخلي والبعد عن التماثل والاتساق بحيث يظهر الفضاء بصورة انسيابية تثير الحيرة في نفس المشاهد حول كيفية استقراره واستغلال التكنولوجيات الحديثة في تنظيم ذلك كله (محمد، ٢٠١٩)، ومن خلال ذلك يمكن تحديد خصائص الطوبولوجيا بالاتي: (احمد، ٢٠٢٢، ١٢٥)

١- المرونة: هي سهولة وامكانية التغيير بالشيء ليكون ملائما مع الظروف الجديدة او قد تأتي ايضا كحالة للتكيف لاي ظرف مع قوى خارجية وهي سهولة التغيير الشكلي لكي يتناسب مع الظروف المحيطة (www.oxforddictionaries.com) فالمرونة هي الاستجابة الانفعالية والعقلية التي تمكن الانسان من التكيف الايجابي مع مواقف الحياة المختلفة سواء اكان هذا التكيف بالتوسط ام القابلية للتغيير ام الاخذ بأيسر الحلول. (الهنائي، ١٩٨٨، ٧٥٨) وحيث ان الطوبولوجيا تدور حول اعادة صياغة ظواهر مثل المرونة ومن ثم نمذجتها بالقوانين التصميمية حيث تبرز كإحدى الامثلة لاحتفاظ المصممين بخيالهم المشكل للتفرد وقدرتهم على التحكم والاختراع (Picon, 2011, 28)، فالمرونة هي خاصية طوبولوجية تتيح امكانية تعديل وتغيير الشكل التصميمي للفضاء الداخلي بهدف

الاستجابة لإحداث تغييرات وتأثيرات تتوافق مع المتطلبات والاحتياجات الوظيفية للمستخدم في الفضاءات الداخلية (Tannous, 2013, 29)

٢- الانسيابية: وهي صفة المادة غير التي لها القدرة على التدفق بسبب قوى التجاذب بين الجزيئات المكونة لها فتبقى محافظة على الشكل الأساسي (Ahmed , 2018,407) وان مبدأ خاصية الانسيابية في الطوبولوجيا هو الحركة فهي تمتلك القدرة على التعبير عن القوة والفضاء المتغير في تشكيل فضاء داخلي جديد يتصف بالحرية حيث سهولة التنقل من الشكل الساكن الى الشكل الحركي فالنمط الناتج يعكس تشكيلات غير خطية معقدة تؤدي الى ظهور تصاميم جديدة للفضاءات داخلية اذ ان الانسيابية في الطوبولوجيا ترفض النتاج المتكرر او الاتجاه نحو الاشكال المحددة مسبقا فهي تقدم نماذج تصميمية للتشكيل المستمر فتشترك الانسيابية الطوبولوجية في التصميم الداخلي بنوع من تلاشي الحدود المكانية والغاء تكوين نفس العلاقات بين العناصر في التشكيلات التصميمية. (last, 2010, 36)

وان الانسيابية تعبر عن استراتيجية تصميمية تنحرف عن الهندسة التقليدية حيث تم استخدامها كبديل للقيود التي تسببها استراتيجية انشاء البيئة التصميمية التي تستند الى عدم التجانس والصراعات الشكلية الصعبة او اعادة البناء القائمة على تكرار اللغة التصميمية عبر اتباع التقاليد والانماط المتشابهة حيث قدم التحول المستمر والتغيرات الشكلية مفهوم الانسيابية في التصميم الداخلي. (lynn, 1993, 8)

فالتصميم الانسيابي هو شكل من اشكال التحولات المستمرة وبالتالي فإن الوقت هو احد العناصر الرئيسية المؤثرة في تحول الاشكال ويتم تفسير التحولات على انها التغيرات المصاحبة لجانب واحد من الكيان التصميمي وله دلالة على الجوانب الاخرى بشكل مستمر او غير مستمر فيصبح الفضاء الداخلي موسيقى قابلة للتوجيه وبالتالي فإن التصميم الانسيابي الطوبولوجي هو بنية تمتلك الموسيقى ومنفتحة على التفكير الشعري وتستخدم الادوات الشعرية لتتطور بسلاسة وايقاع في المكان والزمان فالتصميم الطوبولوجي الانسيابي له هوية غير ثابتة في الوقت ولكن يمكن تشخيصها من خلال الدراسة المتأنية على مدى الزمن. (Novak, 1991, 201)

٣- التكامل: يمثل التكامل تحقيق الكمال والكلية والوحدة والانضمام الى شيء اخر لتشكيل وحدة او كل شامل لإظهار مزيج من الخصائص (Al-Nujihi, 1991) كما ويعرف التكامل في قاموس المورد بأنه التوحد بين الافراد والتشكيل الموحد مع شيء اخر للوصول الى الكل. (البعلبكي، ١٩٦٧)

فالتكامل يمثل الانتقال من حالة مبددة لا يمكن ادراكها الى حالة واضحة ومؤتلفة مثل ترابط وظائف الأعضاء وتنوع البنى وهو ما يسمى بالوحدة المتكاملة (صليبا، ١٩٨٢، ٣٣٢) ويمكن اعتبار التكامل في التصميم صفة ادائية نابعة من المتطلبات الانسانية اي انها ناتجة عن تكامل الانظمة التصميمية والوظيفة البنائية في كل من الحاجات النفسية والاجتماعية والاقتصادية. (عمار، ٢٠١٣، ٩)

٢-١-٣ الفضاء الداخلي الطوبولوجي

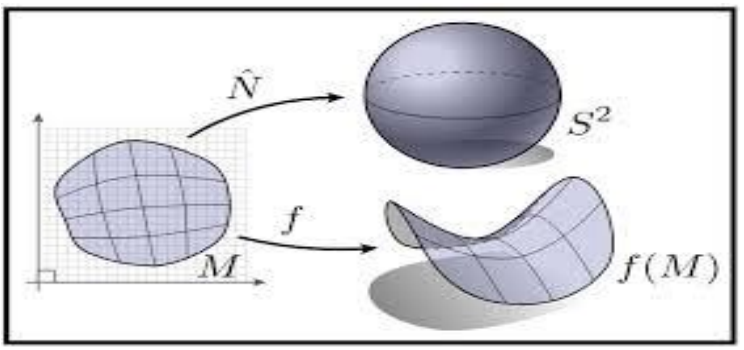
يحقق التصميم الداخلي بيئة داخلية تلبي المتطلبات الوظيفية والجمالية ضمن الفكرة التصميمية التي يعالجها المصمم بطريقة تحثه على التفاعل معها على وفق استراتيجيات مدروسة تعمل على معالجة جميع المتطلبات والتفاصيل للفضاءات الداخلية لهذا نجد ان عملية تصميم الفضاءات الداخلية هي انعكاس ملموس لمعالجات فنية ينتج عنها تحقيق المصمم الداخلي لغاياته واهدافه من الفضاء الداخلي المصمم. (السعيدي، ٢٠٠٥،٢)

اذ يعد (Ching) التصميم الداخلي تخطيط وتنظيم وتصميم الفضاءات الداخلية للمبنى بإيجاد بيئات فيزيائية تلبي الاحتياجات الاساسية وتؤثر في شكل فعاليات مستخدميها وادراكهم لها فضلا عن تأثيرها في امزجتهم وشخصياتهم. (Francis, 1987, 46)

ويؤكد المصمم الداخلي المعني بالدرجة الاولى بتوظيف مقومات وعناصر التصميم الداخلي في البيئة الداخلية للأبنية سواء كانت ذات فعاليات عامة او خاصة وذلك لتكوين فضاءات داخلية مستجيبة لاحتياجات مستخدميها ويمكن تصنيف العناصر التصميمية بمحددات الفضاء الداخلي وهي الارضيات والجدران والسقوف. (البياتي، ٢٠٠٥، ٨٢)

ان بنية الفضاء الطوبولوجي تعد اكثر تجريدا من فكرة عمليات الجمع والضرب وقياس المسافات فالفضاء الذي تحصل فيها مثل هذه العمليات ليست سوى حالة خاصة من الفضاء الطوبولوجي فهي تشكيل من المجموعات الجزئية لمجموعة القيم الرياضية والتي

تعرف بالمجموعة المفتوحة للفضاء فأي مجموعة خاصة ضمن الطوبولوجيا المدروسة تساهم في تحديد بنية الفضاء ذاته فمثلا الفضاء الطوبولوجي الذي يمثل الكرة هو في الواقع مجموعة النقاط التي من خلال رسمها وربطها مع بعض في الفضاء الثلاثي الابعاد نحصل على كرة بالعودة الى ذكر ان الطوبولوجيا تعرف بنية الفضاء فهي ايضا في نفس الوقت المسؤولة عن جعل اجزاء الكرة متماسكة مع بعضها فيمكننا تخيل الطوبولوجيا هنا بأنها ذلك الشيء الذي يساعد على ابقاء اجزاء الكرة مع بعضها بعضآ ويحول دون سقوطها الى الارض جاعلا الكرة جسما واحدا وليست فقط نصفي كرة تم الصاقهما مع بعضهما. (كوبر، ٢٠٢٠) كما في الشكل (١):



شكل (١) التغييرات التي تطرأ على الشكل الكروي وفقا لمفهوم الطوبولوجيا

٢-١-٤ محددات الفضاء الداخلي وفقا لمفهوم الطوبولوجيا

تمنح الطوبولوجيا صفات معينة في تصميم الفضاء الداخلي من حيث الحركة وتغير خصائص الفضاءات والدمج بين البيئة الداخلية والخارج وتحقيق فكرة الانسيابية البصرية داخل الفضاء وخارجه حيث تتلاشى الحدود بين الداخل والخارج. (لؤي، ٢٠١٤، ١٦٠)

وكون ان الفضاء الداخلي كيان ذو بنية لها محدداتها التي تتم صياغة ابعادها الهندسية ومحتواها على وفق المتطلبات الوظيفية والجمالية ليلبي الحاجات الانسانية وتعد تلك المحددات بمثابة كيانات يتشخص الفضاء الداخلي خلالها وبتفاعلها مع بعضها تكمل احداها الاخرى وتكون الفضاء الداخلي (وجدان، ٢٠١٨، ١٣) ووفقا لذلك فان المحددات الافقية تشمل السقوف والارضيات والمحددات العمودية تشمل الجدران (رند، ٢٠١٠، ٩٧١٣) وكما في الشكل (٢)

شكل (٢) محددات الفضاء الداخلي الطوبولوجي

اولا: المحددات العمودية

تمثل الجدران احد العناصر المباشرة التي تعرف الفضاء الداخلي كما تمثل الوحدة الاولى التي تعترض عين المستخدم لأنها تمثل الجزء الاكبر من الحقل المرئي لذا فهي تخدم الغرض الوظيفي كونها تحقق الحماية والعزل مع تحقيق الكيان الخاص للفضاء الداخلي يضاف لذلك ان الجدران تمثل سطوح لإمداد الاسلاك الكهربائية والعزل الصوتي والحراري (Pierre, 1990, 129) وهناك نوعين من الجدران التي تناسب خصوصية الفضاءات وتصنف حسب طريقة انشائها الى الجدران الانشائية وهي ثابتة بوصفها عنصر اساس في اسناد السقف فضلا عن تحقيق العزل الصوتي والحراري وهناك ايضا الجدران غير الانشائية وهي كثيرة الاستخدام في الفضاءات الداخلية لما تتميز به من مرونة من حيث الحركة والحرية في تشكيل الفضاء الداخلي حسب وظيفته.

فالجدار هو الفاصل بين الداخل والخارج ويفصل كل فضاء عن الفضاءات الاخرى كما انه يساند مهمة الارضية والسقف بإكمال انغلاق الفضاء واعطائه شكلا وهيئة وحجما كما تؤدي الجدران دورا اساسيا في تحديد طبيعة الفضاء الذي تحيط به من خلال التلاعب بملمسها واشكالها ومقدرتها على اظهار وعرض وسائل ومعان مختلفة تؤثر في الادراك البصري لمستخدمي الفضاء الداخلي والجدران تؤثر بصرياً في تحديد البعد الافقي للفضاء الداخلي (Francis , 1987, 180) انظر شكل (٣)

شكل (٣) تنوع الجدران الطوبولوجية

ثانيا: المحددات الافقية

الارضيات: تعد الارضيات العنصر الاساس الذي تقوم عليه باقي العناصر بوصفها من السطوح المنبسطة فضلا عن دورها في تحمل اثقال كافة العناصر (Francis, 1987, 180) وهذا يعني تميز الارضيات بالمتانة والتحمل كما تخضع الارضيات عموما لمعيارين وظيفي وجمالي ويتمثل المعيار الوظيفي الذي تتحقق عليه الانشطة الانسانية اما المعيار الجمالي له تأثير كبير على المساحة الكلية للفضاء الداخلي وان تحقيق المستويات المختلفة للأرضيات يعطي بعد اضافي ذا ديناميكية عالية داخل الفضاء. (السعيدي، ٢٠٠٥، ١٠٢) انظر شكل (٤)

شكل (٤) تصميم الارضيات المنسجمة مع محددات الفضاء الداخلي الطوبولوجي

السقوف: وهو من المحددات الرئيسية في الفضاء الداخلي و يمكن تعريفها بالمستويات العلوية للفضاءات التي تمتلك من الناحية البصرية الاهمية التي تتلو الجدران في تحديد الفضاءات الداخلية وهي العنصر الواقي والساتر للفضاء كما ان وظيفة السقوف انشائية ونفسية وبيئية كما تحدد ارتفاع الفضاءات الداخلية و تؤثر في مقياس الفضاء(Pierre, 1990, 130) فالسقوف تتمتع بأهمية كبيرة في تشكيل الفضاء الداخلي وتحديد بعده العمودي وتوافر الحماية الفيزيائية لمستخدمي الفضاء ويرتبط ارتفاع السقف عادة بأبعاد ومساحة الفضاء بصورة عامة فالسقوف العالية تعطي الإحساس بالحرية والانفتاح والتهوية اما السقوف المنخفضة فتؤكد انغلاق الفضاء الداخلي وتعطي الشعور بالألفة والاحتواء فالاختلافات التي تظهر في ارتفاعات السقف للفضاء الواحد او التي تظهر بين فضاء واخر مجاور له تساعد في تحديد حدود الحيز الفضائي والتفريق بين المساحات المتجاورة ويمكن اظهار الطبيعة الانشائية للسقف لجذب النظر الى طريقة التسقيف وشد الانتباه الى الاعلى وفي هذه الحالة يقلل من ارتفاع السقف نظرا لثقله البصري وتعد السقوف العنصر الاهم بعد الجدران في تحديد الفضاءات الداخلية وبسبب عدم تماسه مع الفعاليات الانسانية فإنه يتقبل اضفاء معان تعبيرية او ايحائية عليه (Francis, 1988, 198) كما في الشكل (٥)

شكل (٥) السقوف في الفضاء الداخلي الطوبولوجي

٢-٣ مؤشرات الإطار النظري

١- ان للطوبولوجيا خصائص تتجسد من خلالها في تصميم الفضاء الداخلي وهي كالاتي:

أ- استحداث تصاميم للفضاءات الداخلية تتسم بالمرونة ويكون ذلك من خلال تكوين تشكيلات ديناميكية ذات هندسة غير متوقعة مستوحاة من الطبيعة وبعيدة عن القيود التصميمية والانشائية التقليدية.

ب- تتسم الانسيابية في تصميم الفضاء الداخلي بنوع من عدم الوضوح في الحدود المكانية من خلال تلاشي الحدود والدمج بين الداخل والخارج.

ت- التكامل المعتمد على الوحدة بين محددات الفضاء الداخلي وقدرتها على الارتباط ببعضها على الرغم من تحولاتها الشكلية المستمرة.

٣- إجراءات البحث

٣-١ منهجية البحث واجراءاته

نظرا لطبيعة البحث فقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي (تحليل المحتوى) لوصف عينة البحث لكونه الاسلوب الملائم للوصول الى تغطية هدف البحث الذي تجسد في يتجسد هدف البحث في الكشف عن ماهية الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر وقد اعتمدت المؤشرات التي تم استنباطها من الإطار النظري كمعايير في بناء استمارة التحليل بوصفها اداة للبحث وصولا الى تحقيق شامل لهدف البحث من خلال دراسة محاور التحليل التي اعتمدتها الباحثة.

٣-٢ مجتمع البحث

شمل مجتمع البحث على دراسة الفضاءات الداخلية للمباني الطوبولوجية في دولة قطر وقد تضمنت ٣ مباني وتم اعتماد اختيار مجتمع البحث من خلال البحث المتواصل من قبل الباحثتان على أفضل المباني الطوبولوجية التصميم والتي اظهرت تصاميمها توظيفا للخصائص الطوبولوجية في فضاءاتها الداخلية وبذلك يمكن تحديد مجتمع البحث بالجدول الاتي:

جدول (١) المباني الطوبولوجية في قطر

ت	المبنى	الفضاء الداخلي	الدولة	تاريخ الانشاء
١	مركز قطر الوطني للمؤتمرات	فضاء المؤتمرات	قطر	2011
٢	مطار حمد الدولي	فضاء الانتظار	قطر	2014
٣	متحف قطر الوطني	فضاء العرض	قطر	2019

٣-٣ صدق الأداة البحثية

بما ان الدراسة تبحث في الكشف عن ماهية الطوبولوجيا ودورها تصميم الفضاء الداخلي المعاصر فقد تم اعتماد الاسلوب الانتقائي القصدي للعينة المتمثلة من مجتمع البحث الاصلي لاختيار النماذج التي تخدم هدف الدراسة والبالغ عددها (٢) من مجموع (٣) مباني اي بنسبة (٦٦.٦ %) من مجتمع البحث والذي تم اختياره على وفق الشروط والاسباب الاتية:

١. ان النماذج المنتخبة قد تم تصميمها بشكل مدروس على مستوى التصميم الداخلي والخارجي.
٢. تم اختيار العينة باعتماد اراء الخبراء في مجال الاختصاص العلمي والمهني ذو العلاقة بموضوع البحث.
٣. اختيارها بالاعتماد على دراسة دور الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر.
٤. تم اختيار النماذج المنتخبة كعينة قصدية بالاعتماد على دراسة المصمم الداخلي لخصائص التصميم الطوبولوجي.

نماذج عينة الدراسة المنتخبة هي كالاتي:

مركز قطر الوطني للمؤتمرات– قطر/ تاريخ الافتتاح ٢٠١١

متحف قطر الوطني– قطر/ تاريخ الافتتاح ٢٠١٩

٣–٤ اداة البحث

من اجل تحقيق هدف البحث استخدمت الباحثة الادوات الاتية في جمع المعلومات المتعلقة بالبحث وهي على النحو التالي:

- اولا: الدراسة الاستطلاعية المقصودة عبر شبكة الانترنيت عن المباني طوبولوجية في دولة قطر.
- ثانيا: اعداد استمارة تتضمن تحديد محاور التحليل على ضوء ما أسفر عنه الإطار النظري من مؤشرات والتي تمثل خلاصة ما تمخضت عنه المصادر والمراجع وادبيات الاختصاصات العربية والاجنبية من نتائج في مجال التصميم الداخلي.

٣–٥ صدق الاداة البحثية

لغرض التأكد من صلاحية وشمولية اداة التحليل تم التحقق من صدق الاداة المستخدمة بعد استكمال ادوات البحث كافة ومن ثم عرض استمارة محاور التحليل بصيغتها الاولية على مجموعة من الخبراء من ذوي الاختصاص لبيان رأيهم حول صلاحيتها في ضوء ملاحظاتهم العلمية السديدة وبعد المناقشة تم اجراء التعديلات اللازمة على استمارة التحليل للوصول الى شكلها النهائي وبهذا اكتسبت هذه الاستمارة صدقها

الظاهري لأغراض تطبيق التحليل في هذا البحث وذلك لما تتميز به من شمول فقراتها وصلاحيتها في تحديد هدف البحث.

٣-٦ ثبات الاداة البحثية:

تعد الموضوعية شرطا اساسيا في تحليل المضمون ولكون الثبات هو جزء من تحقيق الثقة بموضوعية الدراسة والتحكم من خلالها بذاتية المحلل الى اقصى حد ممكن وذلك من خلال التطبيق الصحيح للأداة على نماذج عينة البحث ولهذا تم اللجوء الى استخراج ثبات التحليل والذي يعني الوصول الى النتائج ذاتها لهذا فقد اعتمدت الباحثة اسلوب الاتساق بين المحللين في تحقيق ثبات التحليل:

- **الاتساق بين المحللين:**

يعني توصل المحللين وبشكل منفرد الى نتائج متقاربة عند تحليل نفس الانموذج بحسب قواعد التحليل وخطواته اذ تم اختيار محللين ممن لهم خبرة في مجال التصميم الداخلي وذلك بتحليل نموذج عشوائي واحد من العينة وبعد التحليل تم استخدام معادلة (كوبر) لتحديد نسبة الاتفاق وذلك من خلال حساب معامل الثبات بين تحليل الباحثتان والمحللين وكانت نسبة معامل الثبات كالاتي:

جدول (٢) نسب الثبات للأداة البحثية

نسبة الثبات بين المحلل الاول والباحثتان	نسبة الثبات بين المحلل الثاني والباحثتان	نسبة الثبات بين المحلل الاول والثاني	معدل نسبة الثبات
٨٤	٨٩	٨١	٨٤.٦

٣-٧ الوسائل الاحصائية:

تم استخدام الوسيلة الاحصائية المتمثلة بمعادلة كوبر لغرض ايجاد معامل الثبات وهي:

معامل الثبات= عدد مرات الاتفاق/ (عدد مرات الاتفاق+ عدد مرات عدم الاتفاق) × ١٠٠

٣-٨ وصف وتحليل نماذج العينة

٣-٨-١ الانموذج الاول: مركز قطر للمؤتمرات

٣-٨-١-١ وصف الانموذج الاول:

يقع مركز قطر للمؤتمرات في الدوحة وتم تصميمه بالاعتماد على الاشكال الطوبولوجية بتصميم ايقوني يحاكي جذع الشجرة ممتدة على طول واجهة المبنى ومتداخلة مع خامة الزجاج التي منحت شفافيتها الاستمرارية بين الداخل والخارج وفي داخل الفضاءات التي كانت تتسم بتلاشي الحدود بين الفضاءات الداخلية بعدم وجود قواطع او فواصل فضلا عن تلاشي الحدود بين محددات الفضاءات الداخلية التي تتراوح الوانها ببين اللون الأبيض الى الرمادي مع اعتماد اشكال طوبولوجية على مستوى العناصر التأثيثية تتماشى مع محددات الفضاءات الداخلية وكما في الاشكال (٦)، (٧).

شكل (٦)

شكل (٧)

٣-٨-١-٢ تحليل الانموذج الاول:

تمثلت خصائص الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر من خلال ما يأتي:

١- تمثلت المرونة كاحد خصائص الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي لمتحف قطر الدولي من خلال حرية الحركة والانتقال بين الفضاءات بدون عوازل وقواطع وانما تصميم باشكال طوبولوجية تعطي شعورا بالاستمرارية بين الفضاءات وكذلك الشكل الديناميكي المتحقق في تصميم السقوف والجدران وكذلك الأرضية تحققت فيها المرونة التي تمتلكها التصاميم الطوبولوجية للفضاءات الداخلية وكما في الشكل (٨)، (٩).

٢- تجسدت الانسيابية في التصميم الطوبولوجي من خلال الاتصال بين البيئة الداخلية والمحيط الخارجي وكذلك الانسيابية بين الفضاءات الداخلية من خلال تلاشي الحدود بين

محددات الفضاء الداخلي واعتماد الاشكال والخطوط المنحنية في التصميمية وكما في الشكل (٨)، (٩).

٣- تحققت التكاملية في تصميم الفضاءات الداخلية من خلال وحدة التصميم بين الشكل الخارجي والبيئة الداخلية وكذلك تحققت الوحدة بين محددات الفضاءات الداخلية باعتماد التصميم الطوبولوجي الذي منح الارتباطية العالية بين محددات الفضاء الداخلي وقدمها ككتلة واحدة مستمرة بتشكيلات غير متوقعة ومتلاشية الزوايا والحدود وكما في الشكل (٨)، (٩).

شكل (٨)

شكل (٩)

٣-٨-١ وصف وتحليل الانموذج الثاني: متحف قطر الوطني

٣-٨-٢-١ وصف الانموذج الثاني:

تتميز واجهة متحف قطر الوطني بأقراص منحنية متشابكة ومتداخلة ويمتد المتحف على مساحة ٤٣٠,٥٠٠ قدم مربع ويعد متحف قطر الوطني مستوحى من تاريخ البلاد وطبيعتها الجيولوجية وهو من تصميم المهندس المعماري جان نوفيل الحائز على جائزة بريتزكر ومستوحى ايضا من التكوينات المعدنية الطبيعية والمعروفة باسم وردة الصحراء.

يلاحظ من خلال الصور ان التصميم الفضاءات الداخلية تعتمد على الارضيات باللون الأبيض مع وجود رسومات بشكل انسيابي تتكامل مع تصميم الجدران التي كانت غالبا باللون الأبيض مع استخدام تقنيات تفاعلية في بعض فضاءات العرض المتحفي وحسب ما يتناسب مع العروض المقدمة وتستمر الجدران للاتصال بالسقوف التي غالبا ما تكون باللون الأبيض او باللون الأسود مع توزيع وحدات اضاءة متنوعة حسب الفضاءات ولكنها غالبا تكون عامة مباشرة ولها اشكال تشابهها ضمن تصميم الأرضية لإظهار الوحدة

والترابط في التصميم الداخلي والذي اكمله تصميم وحدات العرض ضمن بعض الفضاءات والتي صممت باللون الأبيض وباشكال طوبولوجية تحاكي تصميم محددات الفضاء الداخلي للمتحف وكما في الشكل (١٠)، (١١).

٣-٨-٢-٢ تحليل الانموذج الثاني:

تمثلت خصائص الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر من خلال ما يأتي:

١- تمثلت المرونة كاحد خصائص الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي لمتحف قطر الدولي من خلال حرية الحركة والانتقال بين الفضاءات بدون عوازل وقواطع وانما تصميم

شكل (١٠)

شكل (١١)

باشكال طوبولوجية تعطي شعورا بالاستمرارية بين الفضاءات وكان ذلك متحققا في تصميم الجدران وكذلك الشكل الديناميكي المتحقق في تصميم السقوف والجدران وكذلك الأرضيات تحققت فيها المرونة التي تمتلكها التصاميم الطوبولوجية للفضاءات الداخلية وكما في الشكل (١٢)، (١٣)، (١٤)، (١٥).

٢- تجسدت الانسيابية في التصميم الطوبولوجي من خلال الاتصال بين البيئة الداخلية والمحيط الخارجي والذي تحقق من خلال تصميم محددات الفضاء الداخلي التي انسابت بشكل يكامل البيئة الخارجية وكذلك تحققت الانسيابية بين الفضاءات الداخلية من خلال تلاشي الحدود بين محددات الفضاء الداخلي واعتماد الاشكال والخطوط المنحنية في التصميم وكما في الشكل (١٢)، (١٣)، (١٤)، (١٥).

٣- تحققت التكاملية في تصميم الفضاءات الداخلية من خلال وحدة التصميم بين الشكل الخارجي والبيئة الداخلية وكذلك تحققت الوحدة بين محددات الفضاءات الداخلية باعتماد التصميم الطوبولوجي الذي منح الارتباطية العالية بين محددات الفضاء الداخلي وقدمها ككتلة واحدة مستمرة بتشكيلات غير متوقعة ومتلاشية الزوايا والحدود وكما في الشكل (١٢)، (١٣)، (١٤)، (١٥).

شكل (١٢)

شكل (١٣)

شكل (١٤)

شكل (١٥)

٤- النتائج والاستنتاجات

٤-١ النتائج:

بعد اتمام تحليل نماذج عينة البحث وبالاعتماد على ما توصلت اليه الدراسة البحثية من مؤشرات ضمن الإطار النظري ووفقا لاستمارة التحليل توصلت الباحثة الى النتائج الاتية:

تمثلت خصائص الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر من خلال ما يلي:

١- تمثلت المرونة كاحد خصائص الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي من خلال حرية الحركة والانتقال بين الفضاءات بدون عوازل وقواطع وانما تصميم محددات افقية وعمودية باشكال طوبولوجية تعطي شعورا بالاستمرارية بين الفضاءات الداخلية للانموذجين الاول والثاني وكذلك الشكل الديناميكي المتحقق في تصميم السقوف والجدران وكذلك الأرضية تحققت فيها المرونة التي تمتلكها التصاميم الطوبولوجية للفضاءات الداخلية للأنموذجين الأول والثاني.

٢- تجسدت الانسيابية في التصميم الطوبولوجي من خلال الاتصال بين البيئة الداخلية والمحيط الخارجي وكذلك الانسيابية بين الفضاءات الداخلية من خلال تلاشي الحدود بين محددات الفضاء الداخلي واعتماد الاشكال والخطوط المنحنية في التصميم للأنموذجين الأول والثاني.

٣- تحققت التكاملية في تصميم الفضاءات الداخلية من خلال وحدة التصميم بين الشكل الخارجي والبيئة الداخلية وكذلك تحققت الوحدة بين محددات الفضاءات الداخلية باعتماد التصميم الطوبولوجي الذي منح الارتباطية العالية بين محددات الفضاء الداخلي وقدمها ككتلة واحدة مستمرة بتشكيلات غير متوقعة ومتلاشية الزوايا والحدود للانموذجين الأول والثاني.

٤- ٢ الاستنتاجات:

تم تحديد استنتاجات الدراسة البحثية بالاعتماد على نتائج استمارة التحليل المبنية من خلال مفردات مؤشرات النظري وهي كالاتي:

١- نتيجة التقدم الرقمي وقيام المصممين بدمج التكنولوجيا مع الافكار التصميمية باستخدام التقنيات الحديثة وتطبيقها في عملية التصميم على مستوى محددات الفضاء الداخلي ساعد على انتاج محددات افقية وعمودية طوبولوجية الشكل.

٢- تمثل الطوبولوجيا أحد نتائج الجمع بين التقنيات الحاسوبية وتطور تقنيات البناء في تصميم الفضاءات الداخلية التي تمتاز بالتناسب بين البيئة الداخلية والبيئة الخارجية على حد سواء.

٣- ان انعكاس خصائص الطوبولوجيا على محددات الفضاء الداخلي كان له دور مهم في تكوين تشكيلات جديدة ومبتكرة لهذه المحددات اتسمت بالانسيابية والديناميكية وتلاشي الحدود.

٤- تجسد دور الطوبولوجيا في العملية التصميمية من خلال استحداث فضاءات داخلية تتسم بالمرونة من خلال تكوين تشكيلات محررة من القيود التصميمية والانشائية التقليدية ومستلهمة من الطبيعة.

٥- ان دور الطوبولوجيا بخصائصها المتمثلة بالانسيابية أدت الى تصميم فضاءات داخلية تتسم بالاستمرارية من خلال الدمج بين الداخل والخارج وبين الفضاءات نفسها باعتماد الخطوط المنحنية والاشكال المستمرة.

٦- تسهم التكاملية في إعطاء تصاميم للفضاءات الداخلية الطوبولوجية مرتبطة بالبيئة الخارجية المحيطة ومتوحدة معها كونها في الأساس مستلهمة من الطبيعة.

٤-٣ التوصيات

بناء على ما توصلت اليه الدراسة البحثية من نتائج واستنتاجات تم التوصل الى مجموعة توصيات يمكن من خلالها الاسهام في تعزيز البحث وكما يأتي:

١- توصي الباحثتان بتبني نتائج البحث الذي توصلت اليه الدراسة البحثية من قبل المؤسسات المعنية بتخصص التصميم الداخلي والتخصصات المناظرة له.

٢- توصي الدراسة البحثية ان يتبنى المصمم الداخلي دراسة مفهوم الطوبولوجيا في التصميم الداخلي بالاعتماد على التقنيات الحديثة.

٣- التأكيد على توظيف العلاقات الطوبولوجية في تصميم الفضاءات الداخلية.

٤- ضرورة توظيف المرونة ضمن تصميم الفضاءات الداخلية لتحقيق اعلى مستوى من الاشكال الطوبولوجية.

٤-٥ المقترحات المستقبلية

لقد مهدت الاستنتاجات والتوصيات التي اشارت اليها الدراسة البحثية الى المقترحات المستقبلية الاتية:

١- التطبيق التقني لخصائص الطوبولوجيا في التصميم الداخلي للفضاءات.

٢- دور الطوبولوجيا في تحقيق الفضاءات الداخلية الانسيابية.

٣- خصائص المرونة وتطبيقاتها في التصاميم الطوبولوجية للفضاءات الداخلية.

المصادر:

١- *احمد ماهر رشيد، عبد الله سعدون سلمان، **الخصائص الطوبولوجية للنتاج المعماري**، المجلة العراقية لهندسة العمارة والتخطيط، المجلد٢١، العدد ١، ١٢١- ١٣٤، ٢٠٢٢/٦/٢١.*

٢- *البياتي، نمير قاسم خلف، **ألف باء التصميم الداخلي**، جامعة ديالى، العراق، ٢٠٠٥.*

٣- *البعلبكي، منير، **المورد قاموس إنكليزي- عربي**، دار العلم للملايين، لبنان، بيروت، ١٩٦٧.*

٤- *رند حازم آغا، **تكنولوجيا العمارة والتصميم الداخلي**، ط١، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الاردن،٢٠١٠.*

٥- *السعيدي، حارث اسعد عبد الرزاق، المعالجات التصميمية للمحددات الداخلية في الفضاء الداخلي، رسالة ماجستير، قسم التصميم، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد، ٢٠٠٥.*

٦- *الشافعي، اماني طه محمود، **الاتجاهات التصميمية للفراغ الداخلي لمطاعم الوجبات الخفيفة في ظل التقنيات المستقبلية**، قسم الديكور، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية، ٢٠١١.*

٧- *صليبيا، جميل، **المعجم الفلسفي**، الجزء الأول، دار الكتاب اللبناني، لبنان، بيروت،١٩٨٢.*

٨- عبير حامد علي احمد سويدان، **مفهوم العمارة الانسيابية ومردودها على التصميم الداخلي والاثاث في ظل التكنلوجيا الرقمية المتقدمة**، مجلة العمارة والفنون والعمارة الانسانية، العدد ٨، ٤٠٣-٤١٤، مصر، ٢٠١٧/١٠/٨.

٩- عمار نعمة كاظم، الاساليب التقنية الحديثة وعلاقتها بالاداء الوظيفي في التصميم الداخلي، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، العراق، بغداد، ٢٠١٣.

١٠- لؤي حبشي كمال عباس، الاتجاه الطوبولوجى كمنهجية ابداعية في تصميم العمارة الداخلية، اطروحة دكتوراه، قسم ديكور، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية، ٢٠١٤.

١١- لووك كوبر، **ما هي الطوبولوجيا**، مجلة الباحثون البحرينيون، ترجمة نادر حوري، مراجعة حوراء عبد الله، ٢٠٢٠/٨/٢٢م.

١٢- محمد خصيب، **زها حديد منعطف حاد في تاريخ العمارة المعاصرة**، مجلة ارت بريس، ٢٠١٩/٧/٩.

١٣- مها السيد محمد رمضان، الطوبولوجى كإتجاه للابداع والابتكار في العملية التصميمية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، العدد ٩، ٢٠١٨.

١٤- الهنائي، علي بن الحسن، قاموس المنجد في اللغة والاعلام، منشورات دار المشرق، الطبعة الثلاثون، بيروت، ١٩٨٨.

١٥- وجدان حسين ابراهيم، التشكيل الفضائي بين التنوع والتعقيد على وفق التقنيات التفاعلية، رسالة ماجستير، قسم التصميم، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد، العراق، بغداد، ٢٠١٨.

16- Ahmed Swaidan, **The concept of fluid architecture and its impact on interior design and furniture**, Delta University for Science and Technology, 2018.

17- Al-Nujihi, Muhammad Labib, **Introduction to Philosophy of Education**, Cairo, Dar Al-Nahda Al-Arabiya for printing, publishing and distribution, 1992.

18- Francis D.K. Ghing, ***Interior Design***, Van Nostrand Reinhold company, New yourk,1988.

19- Francis D.K.Ghing, ***Interior Design Illustrated***, Van Nostrand Reinhold company,1987.

20- last, Nana, ***Architecture and the Image of Fluidity***, The Independent, 2010.

21- lynn, Greg, ***Architectural Curvilinearity, the Folded, the Pliant and the Supple***, Architectural Design, 1993.

22- Novak, Marcos, ***Liquid Architectures***, In Cyberspace, First Steps, 1991.

23- Oxford English Dictionary on line,2014, www.oxforddictionaries.com

24- Picon, ***Architecture and Mathematics: Between Hubris and Restraint***, Architectural Design 2011.

25- Tannous, promise., ***Design flexibility as one of the most important criteria for economic housing***, Damascus University Journal of Engineering Sciences, 2013.

26- Pierre von Meiss, ***Elements Of Architecture From To Plas***, Van Nostrand Reinhold company, New yourk,1990.

27- https://brickisland.net/cs177/wpcontent/uploads/2011/10/ddg_surface_geometry.svg

28- https://www.zaha-hadid.com/architecture/city-of-dtower-cotai-macau

29- https://images.adsttc.com/media/images/634e/678c/e67f/5342/b3cd/9c8d/newsletter/interior-focus-curves_24.jpg?1666082707

30- https://www.google.com/search?q&زها+حديد+تصميم+داخلي=tbm=isch&ved=2ahUKEwjA1qySsZD7AhWnxoUKHY8hBbkQ2

31- https://www.google.com/search?q=&قوفsxsrf=ALiC

32- https://encryptedtbn0.gstatic.c3PiajERzVw_b7b8JZ-dCKt9PBP4A&s

33- https://static.wixstatic.com/media/1790be_4f8d69cda2754517ba64450550b577c2~mv2.jpg/v1/fill/w_640,h_0be_4f8d69cda2754517

34- https://encryptedtbn0.gstatic.com/ifzgovhpF4uZAwSee3F9OoU7JS_X

35- https://encryptedtbn0.gstatic.com/ikZ2djY1cild6RwlcfcnJ0DAA&s

36- https://encryptedtbn0.gstatic.c:ANLTF0NYnqCGnSEPOVOLYfGl2IjlAlXSnVlA&s

37- https://qatarmuseumsstorageprd.blob.core.windows.net/media/images/nmoq-galleries-457A5871.max-865x487.jpg

38- https://qatarmuseumsstorageprd.blob.core.windows.net/media/images/nmoq-galleries-457A5767.max-865x487.jpg

39- https://qatarmuseumsstorageprd.blob.coa/images/nmoq-galleries-457A6067.max-865x487.jpg

40- https://qatarmuseumsstorageprd.blob.core. oq- ax-865x487.jpg

41- https://encryptedtbn0.gstatic.com/ima -tF1oylBgOtV8Fn0lng&s

الملحق (١) استمارة الخبراء لصدق أداة التحليل

ت	الاسم	التخصص	اللقب العلمي	مكان العمل

١	ا.م.د محمد جار الله توفيق	دكتوراه – تصميم داخلي	أستاذ مساعد	كلية الفنون التطبيقية
٢	ا.م.د ياسر كريم الطائي	دكتوراه– تصميم داخلي	أستاذ مساعد	كلية الفنون التطبيقية
٣	م.د عصام نوري مجيد	دكتوراه – تصميم صناعي	مدرس	كلية الفنون التطبيقية

استمارة الخبراء لثبات أداة التحليل

ت	**الاسم**	**التخصص**	**اللقب العلمي**	**مكان العمل**
١	انسام غني عبد الحسين	ماجستير– تصميم داخلي	مدرس مساعد	كلية الفنون التطبيقية
٢	جاسم محمد فارس	ماجستير– تصميم داخلي	مدرس مساعد	كلية الفنون التطبيقية

الملحق (٢) استمارة التحليل بصيغتها النهائية

المحور الرئيسي	الفقرات الثانوية	الفقرات	متحقق			متحقق نسبيا			غير متحقق		
			سقف	جدار	أرضية	سقف	جدار	أرضية	سقف	جدار	أرضية
دور الطوبولوجيا في تصميم الفضاء الداخلي المعاصر	المرونة	حرية الحركة									
		الشكل الديناميكي									
	الانسيابية	بين الداخل والخارج									
		داخل									

		الفضاءات									
	التكامل	الوحدة التصميمية									
		الترابط									