

## الطوبولوجى كإتجاه للإبداع والإبتكار فى العملية التصميمية

د.مها السيد محمد رمضان

مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث -المعهد العالى للفنون التطبيقية

التجمع الخامس

### ملخص البحث :

انه فى ظل التقدم العلمى والتكنولوجى وفى أعقاب الثورة الرقمية ظهرت إتجاهات تصميمية حديثة غير مسبوقة ، مبنية على أسس وأفكار جديدة من حيث الشكل والمضمون لايمكن أن يصل إليها المصمم فى ظل أدواته التصميمية التقليدية. وهنا تكمن مشكلة البحث فى قلة إستثمار التقنيات الحديثة المتوفرة من أجل تطوير العملية التصميمية للوصول إلى الإبداع فى التصميم. ولذا يهدف البحث إلى إلقاء الضوء على إتجاه الطوبولوجى كأحد الإتجاهات الحديثة للتصميم الرقمية ، وتوضيح سماته ودراسة مدى قدرته على إحداث تأثيرات إبداعية وإبتكارية فى العملية التصميمية وتطويرها لتتوافق مع الأبعاد المستقبلية. كما يهدف البحث إلى إيجاد التكاملية الإبداعية بين علم الطوبولوجى والعملية التصميمية ، ومعرفة معايير ومفاهيم التصميم فى ضوء فلسفة إتجاه الطوبولوجى الذى يؤثر بدوره على الفراغ الداخلى تشكليا ووظيفيا ، ويخلق سبلا لتطور التصميم المعمارى الداخلى والخارجى معا. وتتمركز أهمية الطوبولوجى فى الوصول إلى صياغات فكرية إبداعية جديدة تثري العملية التصميمية وتفسح الطريق أمام واقع جديد يحاول فيه الفراغ تطوير نفسه ذاتيا. ويتناول البحث نشأة و مفهوم الطوبولوجى ودوره فى التصميم من خلال دراسة لنماذج توضح تحقيق إتجاه الطوبولوجى لقيم الإبداع والإبتكار فى العملية التصميمية.

### الكلمات المفتاحية :

الطوبولوجى - الإبداع - الإبتكار - العملية التصميمية .

### مقدمة :

لقد أحدث إتجاه الطوبولوجى طفرة هائلة أثرت فى تغيير المفاهيم الفكرية والأسس النظرية فى العمارة والتصميم الداخلى نتيجة استخدام التقنيات الرقمية الحديثة ، مما أدى إلى تطوير الفكر التصميمى وإيجاد وسائل تعبير جديدة وأفكار مبتكرة غير مألوفة من قبل . وقد تبنى إتجاه الطوبولوجى النظم الرياضية وعمل على إدماجها فى العملية التصميمية لإنتاج فراغات داخلية بتصميمات إبداعية متصلة ومستمرة ، و صنع علاقات أكثر عمقا تربط التصميم المعمارى

الداخلي والخارجي معا. وأصبحت الرياضيات هي لغة الخطاب المشتركة بين العمارة والتصميم الداخلي والطبيعة والعلوم ، مما أدى إلى فتح المجال لتصميم عالما جديدا من الأفكار والرؤى التي لا تنتهي . وسيقدم البحث دراسة للفكر والمفهوم التصميمي لإتجاه الطوبولوجي من خلال بعض النماذج .

#### مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث في قلة إستثمار التقنيات الحديثة المتوفرة من أجل تطوير العملية التصميمية للوصول إلى الإبداع في التصميم.

#### هدف البحث:

إلقاء الضوء على إتجاه الطوبولوجي كأحد الإتجاهات الحديثة للتصميم الرقمي ، وتوضيح سماته ودراسة مدى قدرته على إحداث تأثيرات إبداعية وإبتكارية في العملية التصميمية وتطويرها لتتوافق مع الأبعاد المستقبلية.

إيجاد التكاملية الإبداعية بين علم الطوبولوجي والعملية التصميمية ، ومعرفة معايير ومفاهيم التصميم في ضوء فلسفة إتجاه الطوبولوجي الذي يؤثر بدوره على الفراغ الداخلي تشكليا ووظيفيا ، ويخلق سبلا لتطور التصميم المعماري الداخلي والخارجي معا.

#### أهمية البحث :

- توفير مادة علمية توضح أهمية دور اتجاه الطوبولوجي في التصميم من أجل الوصول إلى صياغات فكرية إبداعية جديدة تثري العملية التصميمية .

- مواكبة التطور المتلاحق في مجال التكنولوجيا والذي يواكبه تطور واضح في العملية التصميمية ، الأمر الذي أدى إلى ضرورة الإستفادة من مجال تكنولوجيا برامج الحاسب الآلي في تحقيق هذه المفاهيم الحديثة في مجال العمارة و التصميم الداخلي .

#### منهج البحث :

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي و التحليلي للفكر و المفهوم التصميمي لإتجاه الطوبولوجي من خلال بعض النماذج.

## Topology as a way of creativity and innovation in the design process

### Abstract:

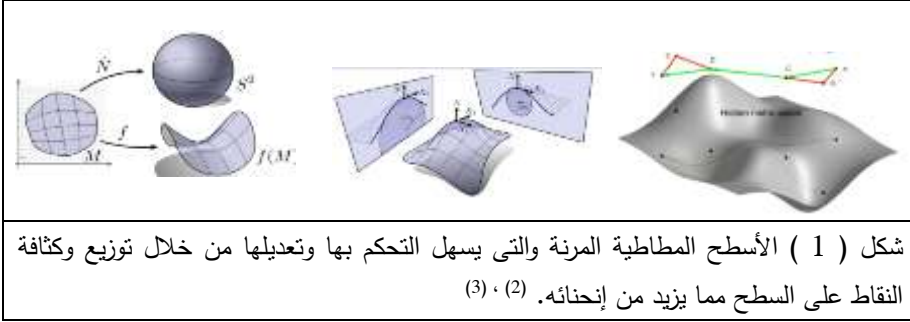
Due to scientific and technological progress, and after the digital revolution, new design trends have emerged, based on new foundations and ideas in terms of form and content cannot be reached by the designer under the tools of traditional design. Here is the problem of research in the lack of usage of available modern technologies to develop the design process, to access creativity in design. So research aims to shed light on the way of topology as one of the modern trends of digital design, and to clarify its features and study to how extent it is able to create creative and innovative effects in the design process to develop them to fit with future dimensions. Also the aim of the research is to find a creative complementarity between topology and the design process. And the knowledge of standards and concepts of design under the scope of philosophy of the way of topology, which in turn affects the interior space formally and functionally , and creates methods for the development of interior and exterior architectural design. The research deals with the origin and concept of topology and its role in design through the study of examples that illustrate the achievement of the topological direction of the values of creativity and innovation in the design process.

### Key Words:

Topology - Creativity - Innovation - Design Process.

### **نشأة و مفهوم الطوبولوجي Topology:**

مصطلح طوبولوجي مشتق من الكلمة اليونانية Topos وتعنى مكان ، وكلمة Logos وتعنى دراسة ، فهو علم دراسة المكان أو الفراغ ، و دراسة خصائص الأشكال الهندسية ، وتعنى الهندسة الطوبولوجية بدراسة الأسطح الهندسية المنحنية المستمرة المرنة كالأسطح المطاطية والتي يسهل التحكم بها وتعديلها من خلال التحكم فى توزيع وكثافة النقاط على السطح مما يزيد إنحنائه ، فينتج عنها أشكال متغيرة تكون العمارة الطوبولوجية بواسطة إستخدام التكنولوجيا الرقمية شكل ( 1 ). ويطلق على علم الطوبولوجي أيضا "هندسة اللوح المطاطي" بكل التحولات الممكنة للشكل المرسوم على اللوحة المطاطية عند معالجة اللوحة بكل أسلوب محتمل بدون أى تمزق أو تقطيع.(1)



وتبعاً للتعريف الحسابي أو الرياضي فإن الطوبولوجي هو دراسة الخصائص الجوهرية للأشكال الهندسية التي لا تتأثر عادة بالتغير في الشكل والحجم أي التي تبقى ثابتة خلال عمليات التحول المستمر سواء كانت في شكل خطوات ، أو تشوهات مرنة مثل المط أو اللي . فالدائرة والشكل البيضاوي على سبيل المثال أو المربع والمستطيل يمكن إعتبارها جميعاً متساوية طوبولوجياً ، حيث يمكن تشويه كل من الدائرة والمربع عن طريق مطهما ليتخذا الشكل البيضاوي أو المستطيل على التوالي . ويتساوى عدد أضلاع وأركان كل من المربع والمستطيل ، وعليه يتطابقان طوبولوجياً أو شكلياً ، وتعتبر خاصية التطابق الشكلي مثير للإنتباه حيث يتم التركيز على العلاقات التشكيلية للعنصر وليس هندسته ومن الممكن التعبير عن نفس التركيب الطوبولوجي هندسياً بعدد لا نهائي من الأشكال . (4) شكل ( 2 )

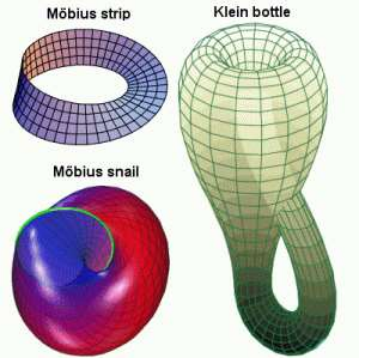
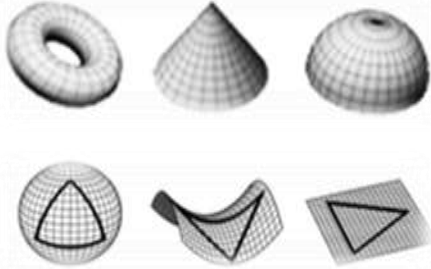
(1) أماني طه محمود عبد اللطيف الشافعي ، الإتجاهات التصميمية للفراغ الداخلي لمطاعم الوجبات الخفيفة والكوفي شوب في ظل التقنيات المستقبلية ، قسم الديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية ، 2011 م . ص 175

(2) [http://brickisland.net/cs177/wp-content/uploads/2011/10/ddg\\_surface\\_geometry.svg](http://brickisland.net/cs177/wp-content/uploads/2011/10/ddg_surface_geometry.svg)

(3) <https://www.caida.org/research/topology/hiddenmetricspaces/images/hidden-structure.png>

(4) نانسي ابراهيم أحمد السرياقوسى ، التحول كإتجاه تصميمي للوصول إلى الشكل في العمارة الداخلية - تطبيقات على المعارض - ، رسالة دكتوراه ، قسم الديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة اسكندرية ، 2011 ، ص 70  
وتؤثر التحولات الطوبولوجية في الأشكال الناتجة فعلى سبيل المثال ، يمكن تحويل المستطيل إلى مثلث عن طريق عملية طوبولوجية واحدة تتمثل في حذف أحد أركانه . وبسبب خاصية أحادية الجهة التي تتميز بها الأشكال الطوبولوجية مثل شريحة موبايوس وزجاجة كلاين شكل(3) تمتلك هذه الأشكال إمكانية عمل أشكال معمارية لا تتضح فيها الحدود بين الداخل والخارج ، وقد

لجأ بعض المعماريين إلى التشكيل بالإستعارة من هذه الأشكال الرياضية بعد أن ألهمتهم كتابات المفكرين مثل ليبنز وديلوز لاستكشاف مجال الأشكال الهندسية غير الإقليدية<sup>(1)</sup> .



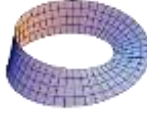









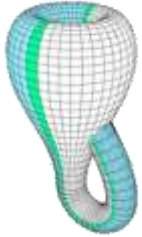
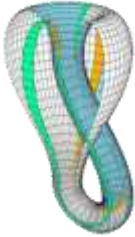










	
<p>شكل ( 3 ) يوضح بعض الأشكال الطوبولوجية وهي: شريحة موبوس "Mobius strip" وزجاجة كلاين "Kline bottle" ووقوفة أو حلزون موبوس<sup>(4)</sup> " Mobius snail"</p>	<p>شكل ( 2 ) إمكانية التعبير عن نفس التركيب الطوبولوجي هندسيا بعدد لا نهائي من الأشكال (2) ، (3)</p>

(1) نانسي ابراهيم أحمد السرياقوسى ، التحول كإتجاه تصميمي للوصول إلى الشكل في العمارة الداخلية - تطبيقات على المعارض - ، رسالة دكتوراه ، قسم الديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة اسكندرية، 2011 ، ص71 ،

(2) [http://abyss.uoregon.edu/~js/images/universe\\_geometry.gif](http://abyss.uoregon.edu/~js/images/universe_geometry.gif)

(3) <http://www.vitosirago.net/wp-content/uploads/2012/09/img-11.gif>

(4) [https://www.researchgate.net/figure/274222586\\_fig2\\_Fig-2-The-Mobius-strip-is-a-well-known-one-sided-surface-which-mathematicians-call-o](https://www.researchgate.net/figure/274222586_fig2_Fig-2-The-Mobius-strip-is-a-well-known-one-sided-surface-which-mathematicians-call-o)

جدول ( 1 ) يوضح الأشكال الطوبولوجية وتحولاتها			
1- شريحة موبوس <b>Mobius strip</b> (1)			
			
			
2- زجاجة كلاين <b>Kline bottle</b> (2),(3)			
			
			
3- قوقعة أو حلزون موبوس <b>Mobius snail</b> (4)			
			
			

(1) <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/T/topology.htm>

(2) <http://im-possible.info/images/articles/klein-bottle/klein-moebius.gif>

(3) [http://images.slideplayer.com/25/7665673/slides/slide\\_24.jpg](http://images.slideplayer.com/25/7665673/slides/slide_24.jpg)

(4) <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/7/7a/MobiusSnail2Asym.png>



شكل (4) رسم توضيحي لخصائص الأشكال الطوبولوجية

### معايير ومفاهيم التصميم في ضوء فلسفة إتجاه الطوبولوجي :

مع ظهور تكنولوجيا المعلومات والثورة الرقمية والإعتماد على الحاسب الآلى وارتباط العمارة بالتكنولوجيا وظهر أسطح "NURBS" و إستخدامها فى المجال المعمارى والداخلى بشكل كبير فى انتاج أشكال مبنية على الفكر الطوبولوجى مما يتيح العديد من الأفكار الجديدة المختلفة للفراغ والمبنية على أشكال إبتكارية جديدة لم يكن من السهل توقعها من قبل . فهناك طفرة فكرية كبيرة بين الفراغات التقليدية والفراغات الطوبولوجية فى عصر المعلومات والتكنولوجيا ، فالفراغ الطوبولوجى أحدث نقلة كبيرة فى الفكر والمفهوم والتشكيل مبنى على قواعد الهندسة الطوبولوجية المرنة . كما أن مفهوم الفراغ الطوبولوجى أحدث تحولا حقيقيا فى الأوساط المعمارية بعد أن أثبت اكتشاف الهندسة الطوبولوجية المركبة والأشكال الحرة قدرتها على تحقيق تحولا فراغيا ، وكذلك الأفكار والمفاهيم الطوبولوجية ، لأن التصميم فى العصر الحديث ليس مجرد تصميم أشكالا فحسب بل هو تصميم أنظمة وبرامج وتدفقات خطية" (1).

### الهندسة الطوبولوجية : topological geometry

هى الهندسة المرنة اللينة القادرة بسبب ليونتها على التفاعل مع الأحداث الخارجية و التشوه والتغيير إلى فراغ ناعم متواصل ، وتتشكل تلك الأشكال المنحنية عن طريق المضمون المحدد الخاص بها و البيئة إلا انها لا تمثل تلك القوى و الظروف الخارجية .

(1) مروة خالد محفوظ " التأثيث الداخلى ما بين حرية التصميم والوظيفة فى عصر متغير " بحث منشور -

المؤتمر الدولى الرابع لكلية الفنون الجميلة ، جامعة اسكندرية ، ثقافة الحريات فى الفنون البصرية والعمارة

2014م

### الخصائص الهندسية للفراغ الطوبولوجي :

يعرف الفراغ الطوبولوجي بأنه ذلك الفراغ الذي يشمل الأنظمة الديناميكية للتحويلات ، والتي تفترض وجود مجال من القوى الخارجية تؤثر على الأجسام والتي تحدث تشوه أو تغير في شكلها وأشكال التغير هذه توصف بأنها أشكال تعبيرية قد تعبر عن حدث إنتقالي والتي تعمل على إحداث تشوه أو إنحناء وفقا لذلك . وبناءا على هذه المفاهيم نجد أن الفراغ الطوبولوجي يولد عن طريق تكوينات تحت تأثير ضغط ، ولذلك نجد أن هندسة هذه الفراغات هي هندسة نو معالم طوبولوجية مختلفة (1).

### العمارة الطوبولوجية :

تعرف العمارة الرقمية الحسابية بأنها عمليات ذات أساس حسابي لتوليد الشكل والتحويلات أى عمليات التشكل الرقمي ، حيث تتعدد الأساليب الحسابية المستخدمة مثل الأشكال الهندسية الطوبولوجية ، الأسطح المتعددة المتماثلة شكليا . "وتمتلك فكرة الطوبولوجيا قدرة خاصة في العمارة من حيث تأكيدها على التحول عن أشكال معينة في التعبير ، ضمن موقع محدد وبرنامج مقترح ، حيث تصبح هذه المعطيات المتداخلة القاعدة المنظمة والمكونة لتوليد الشكل وتحوله".(2)

### الخصائص العامة للفراغات الداخلية الطوبولوجية :

- الوقت والحركة وتغير خصائص الفراغات .
- الدمج بين الداخل والخارج وتحقيق فكرة الإنسيابية البصرية داخل الفراغ وخارجه .
- من الوحدات القياسية الى الجينات الرقمية والتخلي عن أنظمة التوحيد القياسي .
- ازدياد شفافية عناصر التشكيل المعماري .
- تلاشي الحدود بين الداخل والخارج .
- تحرر عمليات التنفيذ من المحددات المكانية . (3)

(1) لؤى حبشى كمال عباس ، الاتجاه الطوبولوجي كمنهجية ابداعية في تصميم العمارة الداخلية ، قسم ديكور ،

كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية ، 2014 م ، ص164

(2) صبا سامي مهدي، نوار سامي مهدي، الشكلية للنمط المعماري للمساجد المعاصرة في ضوء مفهوم الطوبولوجية

، بحث منشور، نيسان 2013 م - Issue 3 ، Volume 5 ، International Design Journal .

(3) لؤى حبشى كمال عباس ، مرجع سابق ص 160

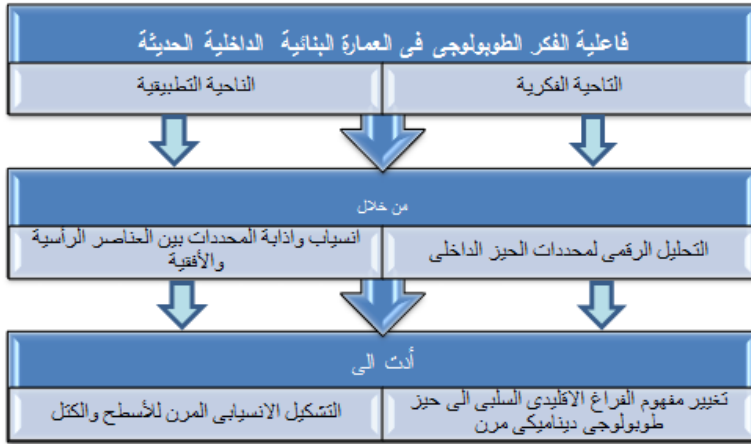


جدول ( 2 ) التحولات التي أحدثتها الطوبولوجيا علي الفراغات الداخلية	
التحول الفراغي والمفاهيمي	فراغ متغير الخواص ومختلف ليمثل مفهوما جديدا بعيدا عن المفهوم الكمي المتجانس للفراغات الاقليدية .
التحول التشكيلي	يعتمد على الهندسة الطوبولوجية Topological Geometry ، والتي أتاحت للفراغ امكانيات جديدة واتجاهات جديدة من التشكيلات المرنة والتي لا تعتمد على الخطوط المستقيمة ولكنها اعتمدت في تمثيلها على ظهور Nurbs Surface والتي سمحت بخلق تشكيلات ديناميكية مضطربة ونسب تشكيلية ديناميكية متغيرة وتشكيلات معقدة.
التحول من الإحداثيات الكارتيزية إلى الديناميكية	احداثيات تصف الفراغات الديناميكية المتفاعلة النشطة لعصر المعلومات وهي X,Y,Z,T,E و هي عبارة عن الاحداثيات الكارتيزية مضافا اليها النقاط في الفراغ الديناميكي المتحرك بسهولة .
التحول الي فكر توليد الشكل في العمارة الطوبولوجية	مع ادخال تعقيدات أكبر في العملية التصميمية ، وفي ظل قدرة الإتجاه الطوبولوجي على إحداث مجموعة من التغيرات الشكلية المتطورة والتي مكنت من الإبداع والتلاعب لإحداث تشوهات شكلية لتوليد أشكالاً جديدة ، فتوليد التصميم أصبح توجهها مستقبليا لإنتاج الشكل والفراغ باستخدام برمجيات التوليد . واعتبرت مجموعة من المماريين أن الطوبولوجي هو الأداة التي أصبحت تتيح توليد النماذج الثلاثية الأبعاد ، والتحكم في السطوح والكتل وتوليد الأشكال المعقدة من الأجسام البسيطة . والطوبولوجي لا يولد أشكالاً فحسب بل أيضا أفكارا ورؤى أثرت في مجال التصميم المعماري والداخلي بفراغاتها الطوبولوجية التي أصبحت فراغات المستقبل .
التحول إلى مفهوم ادراكي جديد في الفراغات الطوبولوجية .	الإدراك الطوبولوجي قائم على فكرة جسم بدون فارق في القدم والعينين فالإختلاف في المسطح الأرضي والسقف يتلاشى ، ويجب أن يتصور على أنه خليط تفاعلي بين الشكل والحركة والبرنامج والرؤية والموضوع ، وجسم الإنسان الذي يتفاعل مع كل ماسبق داخل الفراغ الواحد .

### فاعلية الفكر الطوبولوجي في العمارة البنائية الحديثة:

تمكن فاعلية الطوبولوجيا في العمارة البنائية الحديثة والتصميم الداخلي في اعتبارها مدخلا فكريا وتطبيقيا.

فمن الناحية الفكرية : غيرت مفهوم الفراغ الداخلي من مجرد حيز كارتيزي استاتيكي سلبي إلى حيز طوبولوجي ديناميكي نشط وذلك من خلال التمثيل الرقمي لمحددات الفراغ الداخلي وبالتالي تصبح الكتلة الناتجة عن تفاعل الفراغ مع محدداته ويتم ذلك لاستخدام برامج التحريك المختلفة. أما الجانب التطبيقي : يكمن استخدامها كأداة للتشكيل المرن للأسطح والكتل ، فتنساب وتذوب المحددات بين العناصر الرأسية والأفقية في تشكيل انسيابي مرن . (1)



شكل ( 5 ) رسم توضيحي يظهر فاعلية الفكر الطوبولوجي في العمارة البنائية الحديثة.

(1) هبة السيد فكرى محمد صدقى ، تأثير البنائية على العمارة الداخلية ، رسالة ماجستير ، قسم ديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية ، 2013 م ، ص 27

### نماذج توضح تحقيق إتجاه الطوبولوجي لقيم الإبداع والإبتكار في العملية التصميمية :

**1- المكتبة الوطنية :** توجد في أسنانا- كازاخستان وهي من تصميم "توماس كريستوفرسن" الذى قام باستخدام شريط مويبوس في تصميم المكتبة . والتصميم عبارة عن حلقة دائرية لا نهائية و سطح مزدوج ذو حلقة مزدوجة تغطي المبنى بأكمله ، يحيط بها الضوء والهواء على كل الجوانب . يوجد في قلب المبنى فناء لتأمل الضوء من خلال القبة السماوية التى تسمح بتوجيه واضح لضوء الشمس بحيث تملأ رفوف المكتبة . وقد تم حساب قدرة المبنى على تحمل التعرض

الحراري على الواجهة ، فوجد أنها تتفاوت باستمرار في شدة الحرارة التي تنظم تأثير الطاقة الشمسية وفقا للمتطلبات الحرارية بالمبنى وذلك بسبب تشويه و إلتواء المبنى بواسطة استخدام الهندسة الطبولوجية. كما تم تصميم الأسطح المستمرة التي تغلف المكتبة الوطنية بأسلوب مختلف عن العمارة التقليدية فالحائط والسقف والأرضية متصلين ببعض في دائرة مستمرة . وهناك سلسلة من البرامج العامة التي تلف في وقت واحد في المكتبة في الخارج و الداخل، وأعلاه وأدناه . وقد صممت المكتبة بوصفها تعايشا بين الحضر والطبيعة مثل الأستانا، ولذلك تم تصميم الواجهة منفتحة عالخارج للتواصل مع البيئية والمناظر الطبيعية الخلابة المحيطة بها.

جدول ( 3 )

2- مركز الأداب والفنون: المقترح لمدينة تايتشونغ التايوانية من تصميم Vincent Callebaut Architectures ، اعتمد التصميم على شرائط موبوس التي تلفت في المكان ما بين 2D و 3D ، وخلق سطح لانهائي منها و تتألف الفكرة من سلسلة من المثلاثات تدور تدريجيا حول القطع الناقص حيث الحوائط شبه دائرية ، وهذا المبنى يسمح بدمج الفضاء العام في وسط المبنى عن طريق إلتواء الهيكل ، و يتم رفع الهيكل فوق الأرض للسماح بالوصول إلى الفناء.

جدول ( 4 )

4- ملهى ليلى ومقهى للإنترنت : يوجد في المناطق الحضرية بطوكيو وهو من تصميم jinnan Tingwei Xu & Liu هذا التصميم يركز على التشكيلات الديناميكية في الفراغ وكان الهدف من المشروع هو بناء فراغ متواصل مستمر يمتد من الداخل إلى الخارج ذو تحولات طبولوجية مختلفة حيث تتحول الأسطح الطبولوجية من سطح لآخر مما يؤدي إلى إحساس المستخدم بتنوعات في الفراغ العام مع إستمرارية وتواصل الفراغ بصريا من الداخل إلى الخارج وهو من الأعمال الهندسية المعمارية الأكثر إبداعا من حيث المساحة المستمرة مع التحولات المختلفة جدول ( 5 )

## جدول ( 3 ) نموذج ( 1 ) المكتبة الوطنية في أستانا - كازاخستان

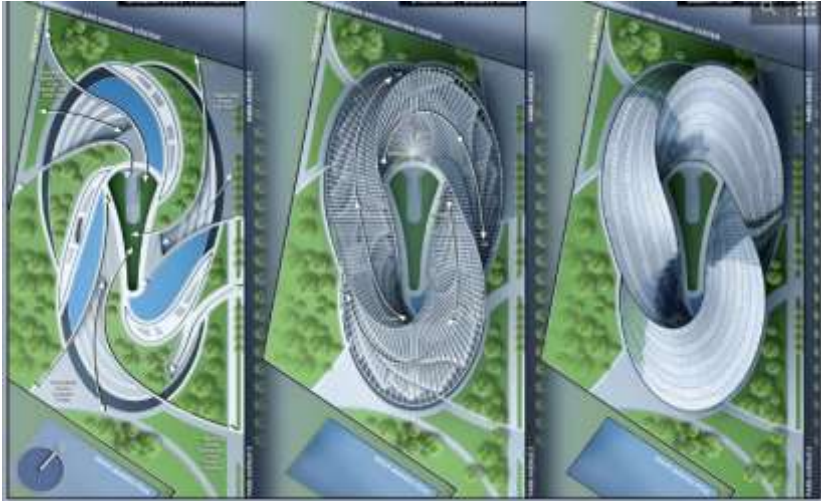
## Mobius Strip, National Library in Astana, Kazakhstan / BY BIG



جدول ( 4 ) نموذج ( 2 ) مركز الأداب والفنون المقترح لمدينة تايبتشونغ التايوانية تصميم

Vincent Callebaut Architectures

Mobius Strip Building Brings Loops And Bling To Taiwan



اعتمد التصميم على شرائط موبويس التي تلتف في المكان ما بين 2D و 3D ، وخلق سطح لانهاهي منها

(1)<https://architizer.com/blog/mobius-strip-building-brings-loops-and-bling-to-taiwan> June, 13,2013

(2)[https://architizer-prod.imgix.net/legacy\\_blog/2013/06/20-VIEW-OF-THE-ENDLESS-PATIO.jpg?q=60&auto=format,compress&cs=strip&w=1080](https://architizer-prod.imgix.net/legacy_blog/2013/06/20-VIEW-OF-THE-ENDLESS-PATIO.jpg?q=60&auto=format,compress&cs=strip&w=1080) .

جدول ( 5 ) نموذج ( 3 ) ملهى ليلي ومقهى للإنترنت فى المناطق الحضرية بطوكيو

Urban Night club and Cyberpunk Culture ,Tokyo

Jiannan Liu and Tingwei Xu from University of Pennsylvania



لقطات داخلية للفراغ الداخلى تمتاز بالتشكيلات الديناميكية التأثيرية  
وهى فراغات طوبولوجية متصلة ومستمرة

( <http://www.evolo.us/architecture/urban-night-club-and-cyberpunk-culture1> )

**النتائج :**

- يمكن للطوبولوجى كعلم رياضى المقدره على خلق تصميمات أكثر إبتكارية وإبداعية من خلال ترابط العلوم المختلفة بعمليات التصميم والذى سيتبعه اكتشاف ظواهر وقوانين تعمل على دعم وتطوير التكنولوجيا فى عمليات التصميم المعمارى والتصميم الداخلى .
- الإدراك الطوبولوجى مزيج تفاعلى ما بين الشكل والحركة والبرنامج والرؤية وجسم الانسان الذى يتفاعل مع كل ما سبق داخل الفراغ الواحد .
- قواعد تطور الشكل لا يمكن فهمها رياضيا الا من خلال تطبيق التحولات الطوبولوجية فى تحليل الهياكل الشكلية من خلال الشبكات الرياضية ، والتي استخدمت فى دراسة العمارة والفراغات الداخلية والتي فتحت مجالا للمعماريين ومصممي الفراغات الداخلية لإبداع فراغات لم يكن من السهل انتاجها من قبل .
- أتاحت التقنيات الرقمية الحديثة وتكنولوجيا المعلومات برامج جديدة عملت على إحداث طفرة فى العملية التصميمية وتشكيل الفراغ الداخلى بتصميمات مبتكرة .

**التوصيات :**

- توجيه الباحثين الى تطوير انتاج الشكل والفراغ من خلال اكتشاف جماليات الطوبولوجيا حيث يجب على المصمم أن يفكر فى العمارة باعتبارها طوبولوجية لدنة و مستمرة.
- الإهتمام بمتابعة التقدم العلمى والتكنولوجى فى جميع مناحى العلوم ومتابعة تطبيقاتها التجريبية فى العمارة والتصميم الداخلى ، فهذا التكامل بات هو السبيل للعبور إلى بوابات المستقبل .
- توجيه اهتمام الباحثين لفكرة تكامل العلوم مع العملية التصميمية ، واكتشاف أفكار جديدة فى العمارة والتصميم الداخلى ترتبط بالعلوم الحديثة وبخاصة العلوم المعقدة .
- ضرورة إلمام كل من المصمم المعمارى والمصمم الداخلى بالتقنيات المتقدمة وأثرها على شكل ووظيفة الفراغ الداخلى ، مع تحقيق رؤية متكاملة للدمج بين التقنيات المتقدمة لطرق التصميم وتطور الخامات والنظم، بغرض زيادة تحرر الفكر التصميمى بما يتوافق مع إمكانيات تلك التقنيات.
- ضرورة مشاركة مختلف التخصصات الهندسية والفنية فى العملية التصميمية منذ المراحل الأولى للتصميم يودى إلى خلق علاقة تكاملية بين العمارة والتصميم الداخلى فى الإتجاه إلى تحقيق تصميمات إبداعية مبتكرة .

## المراجع :

## ■ الأبحاث العلمية المنشورة :

- (1) صبا سامي مهدي، نوار سامي مهدي ، "الشكلية للنمط المعماري للمساجد المعاصرة في ضوء مفهوم الطوبولوجية" ، International Design Journal, Volume 5 , Issue 3 ، نيسان 2013م.
- (2) مروة خالد محفوظ " التأثيرات الداخلى ما بين حرية التصميم والوظيفة فى عصر متغير " بحث منشور - المؤتمر الدولى الرابع لكلية الفنون الجميلة ، جامعة اسكندرية ، ثقافة الحريات فى الفنون البصرية والعمارة ، 2014 م .

## ■ الرسائل العلمية :

- (1) أمانى طه محمود عبد اللطيف الشافعى ، الاتجاهات التصميمية للفراغ الداخلى لمطاعم الوجبات الخفيفة والكوفى شوب فى ظل التقنيات المستقبلية ، قسم الديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية ، 2011 م .
- (2) لؤى حبشى كمال عباس ، الاتجاه الطوبولوجى كمنهجية ابداعية فى تصميم العمارة الداخلية ، رسالة دكتوراه ، قسم ديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية ، 2014 م
- (3) نانسي ابراهيم احمد السرياقوسى ، التحول كاتجاه تصميمى للوصول إلى الشكل فى العمارة الداخلية - تطبيقات على المعارض- ، رسالة دكتوراه ، قسم الديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة اسكندرية ، 2011م
- (4) هبة السيد فكرى محمد صدقى ، تأثير البنائية على العمارة الداخلية ، رسالة ماجستير ، قسم ديكور ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية ، 2013 م .

## ■ المواقع الالكترونية من شبكة المعلومات الدولية :

1. [http://brickisland.net/cs177/wp-content/uploads/2011/10/ddg\\_surface\\_geometry.svg](http://brickisland.net/cs177/wp-content/uploads/2011/10/ddg_surface_geometry.svg)
2. <https://www.caida.org/research/topology/hiddenmetricspaces/images/hidden-structure.png>
3. [http://brickisland.net/cs177/wp-content/uploads/2011/10/ddg\\_normal\\_curvature.svg](http://brickisland.net/cs177/wp-content/uploads/2011/10/ddg_normal_curvature.svg)
4. [http://abyss.uoregon.edu/~js/images/universe\\_geometry.gif](http://abyss.uoregon.edu/~js/images/universe_geometry.gif)



5. <http://www.vitosirago.net/wp-content/uploads/2012/09/img-11.gif>
6. [https://www.researchgate.net/figure/274222586\\_fig2\\_Fig-2-The-Mobius-strip-is-a-well-known-one-sided-surface-which-mathematicians-call-o](https://www.researchgate.net/figure/274222586_fig2_Fig-2-The-Mobius-strip-is-a-well-known-one-sided-surface-which-mathematicians-call-o)
7. <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/T/topology.html>
8. <http://im-possible.info/images/articles/klein-bottle/klein-moebius.gif>  
**[http://images.slideplayer.com/25/7665673/slides/slide\\_24.jpg](http://images.slideplayer.com/25/7665673/slides/slide_24.jpg)**
10. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e0/MobiusSnail2B.png/580px-MobiusSnail2B.png>
11. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/7/7a/MobiusSnail2Asym.png>
12. [http://archiblender.blogspot.com.eg/2009/09/blog-post\\_15.html](http://archiblender.blogspot.com.eg/2009/09/blog-post_15.html)
13. <https://www.dezeen.com/2009/08/25/astana-national-library-by-big>
14. [https://architizer-prod.imgix.net/legacy\\_blog/2013/06/20-VIEW-OF-THE-ENDLESS-PATIO.jpg?q=60&auto=format,compress&cs=strip&w=1080](https://architizer-prod.imgix.net/legacy_blog/2013/06/20-VIEW-OF-THE-ENDLESS-PATIO.jpg?q=60&auto=format,compress&cs=strip&w=1080)
15. <https://architizer.com/blog/mobius-strip-building-brings-loops-and-bling-to-taiwan>  
<http://www.evolo.us/architecture/urban-night-club-and-cyberpunk-culture>