Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28

ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

Authors Names :
Assoc. Prof. Dr. Salma Youssief Wahba Ali Karrar – Associate Professor, Department of Interior Architecture, Pharos University in Alexandria, Faculty of Arts and Design.
Haidy Mohammed Abdelaziz Mohamed Basha
Demonstrator at the Faculty of Arts & Design Pharos University in Alexandria.

Authors E-mail :

salma.karrar@pua.edu.eg
heidy.basha@pua.edu.eg

Keywords: Smart Furniture ؛ Environmental Sustainability; Multifunctional Furniture; Transformable Furniture; Flexible Design.

Research Problem: is represented by the increase in population density, which has affected the area of interior spaces and wasted various resources. From here, the employment of smart, transformable, and nanotechnology furniture comes into play to meet the different needs of users while preserving environmental and economic resources, achieving the concept of sustainability.

Hypotheses:

- Sustainable design of smart furniture reduces waste generated by fixed, single-function furniture.
- The use of modern technologies provides a balance between innovation and sustainability.
- The use of smart furniture contributes to functional efficiency in small spaces, educational environments, and residential areas.
- Smart and transformable furniture contributes to more creative and flexible design.

Research Sample: It will consist of presenting design strategies aimed at providing functional efficiency within a contemporary sustainable lifestyle.

Innovation Meets Sustainability: The Role of Smart and Transformable Furniture In Integrating Technology And Design (Implementation of a Multifunctional Educational Space Design)

ABSTRACT: To align with the contemporary lifestyle, the concept of multifunctional and smart furniture has emerged to enhance the efficiency of flexible interior design. Amid the growing focus on sustainability, smart furniture plays a significant role in maximizing space utilization, achieving both environmental and economic sustainability by reducing material consumption, creating multifunctional spaces, and optimizing the use of small and shared areas. This is achieved by enabling a single piece of furniture to meet diverse user needs. The research explores how to strike a balance between innovation and sustainability through smart furniture to preserve resources, provide functional comfort at economical costs, and leverage technological advancements. This adaptation addresses contemporary challenges such as space shortages due to population density, evolving and diverse user needs, and the pursuit of a sustainable lifestyle. Using the descriptive-analytical method, the study aspires to promote sustainability principles through smart furniture, enhance the quality of spaces, and integrate technology with design.

Importance of the Research: This research addresses a vital topic that offers an innovative solution through contemporary methods that align with the trends and challenges of the modern era. It combines technology and flexible design within the framework of achieving the concept of sustainability.

Objectives of the Research:

- How to achieve a balance between space and modern technologies?
- Exploiting resources and minimizing waste.
- Solving problems related to small-sized spaces.
- Providing design strategies that achieve environmental and economic sustainability.
- Successfully designing multifunctional spaces.

Research Methodology: Descriptive ،analytical

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28

ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

INNOVATION MEETS SUSTAINABILITY: THE ROLE OF SMART AND TRANSFORMABLE FURNITURE IN INTEGRATING TECHNOLOGY AND DESIGN (IMPLEMENTATION OF A MULTIFUNCTIONAL EDUCATIONAL SPACE DESIGN)

Abstract

To align with the contemporary lifestyle, the concept of multifunctional and smart furniture has emerged to enhance the efficiency of flexible interior design. Amid the growing focus on sustainability, smart furniture plays a significant role in maximizing space utilization, achieving both environmental and economic sustainability by reducing material consumption, creating multifunctional spaces, and optimizing the use of small and shared areas. This is achieved by enabling a single piece of furniture to meet diverse user needs. The research explores how to strike a balance between innovation and sustainability through smart furniture to preserve resources, provide functional comfort at economical costs, and leverage technological advancements. This adaptation addresses contemporary challenges such as space shortages due to population density, evolving and diverse user needs, and the pursuit of a sustainable lifestyle. Using the descriptive-analytical method, the study aspires to promote sustainability principles through smart furniture, enhance the quality of spaces, and integrate technology with design.

Keywords: *Smart Furniture؛ Environmental Sustainability; Multifunctional Furniture; Transformable Furniture; Flexible Design.*

بين الأبتكار و الأستدامة :دور الأثاث الذكي و المتحول في دمج التقنية و التصميم (تطبيق تصميم حيز تعليمي متعدد الأستخدامات)

ا.م.د. سلمى يوسف وهبه على كرار
استاذ مساعد بقسم ديكور تخصص عمارة داخلية بجامعة فاروس بالأسكندرية كلية الفنون والتصميم.

م/هايدي محمد عبدالعزيز باشا
المعيد بقسم الديكور –شعبة العمارة الداخلية –كلية الفنون و التصميم–جامعة فاروس بالأسكندرية

الملخص

تحقيقا لنمط الحياة المعاصر ظهرت فكرة الأثاث متعدد الأستخدامات و الأثاث الذكي تعزيزا لكفاءة التصميم الداخلي المرن و في ظل التوجه نحو الأستدامة يلعب الأثاث الذكي دور هام في تحقيق الأستفادة القصوى للمساحات حيث تحقيق الأستدامة البيئية و كذلك الإقتصادية بتقليل المواد المستهلكة و توفير مساحات متعددة الوظائف و توفير الأستغلال الأمثل للحيزات الصغيرة و المشتركة من خلال تلبية قطعة الأثاث لإحتياجات المستخدم المختلفة و بذلك يقوم البحث بدراسة كيفية تحقيق التوازن بين الأبتكار و الأستدامة من خلال الأثاث الذكي للحفاظ على الموارد المختلفة و توفير الراحة الوظيفية بإمكانات إقتصادية و كذلك استخدام التطور التكنولوجي و ذلك تكيفا مع تحديات العصر المختلفة من نقص بالمساحات نتيجة لزيادة الكثافة السكانية و تغير احتياجات المستخدم و تعددها و توفيرا لنمط حياة مستدام وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي تطلعا لتعزيز مبادئ الأستدامة من خلال الأثاث الذكي و تحسين جودة الفراغ وذلك بدمج التقنية و التصميم.

الكلمات الدالة: الأثاث الذكي ؛ الأستدامة البيئية ؛ الأثاث المتعدد الأستخدامات ؛ الأثاث المتحول ؛ التصميم المرن.

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

مشكلة البحث:
تتمثل في زيادة الكثافة السكانية و التي أثرت على مساحة الحيزات الداخلية و إهدار الموارد المختلفة و من هنا يكمن توظيف الأثاث الذكي و المتحول و كذلك النانوي للحفاظ على توفير احتياجات المستخدم المختلفة و كذلك الحفاظ على الموارد البيئية و الاقتصادية تحقيقا لمفهوم الأستدامة.

الفرضيات:
- التصميم المستدام للأثاث الذكي يحد من الإهدار الناتج من الأثاث الثابت أحادي الوظيفة.
- استخدام التقنيات الحديثة توفر التوازن بين الابتكار و الأستدامة.
- استخدام الأثاث الذكي يساهم في توفير الكفاءة الوظيفية للمساحات الصغيرة و البيئات التعليمية و السكنية.
- يسهم الأثاث الذكي و المتحول في تصميم أكثر إبداعاً و مرونة .

أهمية البحث:
يرجع لتناوله موضوعاً حيوياً يعمل على تقديم حلاً مبتكراً بطرق معاصرة و مواكبة لإتجاهات و تحديات العصر يجمع بين التقنية و التصميم المرن وذلك في إطار تحقيق مفهوم الأستدامة.

أهداف البحث:
- كيفية تحقيق التوازن بين الفراغ و التقنيات الحديثة ؟
- إستغلال الموارد و الحد من إهدارها .
- حل مشاكل الحيزات صغيرة الحجم .
- توفير استراتيجيات تصميمية تحقق الاستدامة البيئية و الأقتصادية .
- النجاح فى تصميم فراغ متعدد الأستخدام .

منهجية البحث:
المنهج الوصفي والمنهج التحليلي.

عينة البحث :
تتمثل في عرض استراتيجيات تصميمية لتوفير الكفاءة الوظيفية بنمط حياة مستدام معاصر.

النتائج المتوقعة للبحث :
- تعزيز الأستدامة البيئية من خلال تقليل استهلاك الموارد المختلفة.
- تحقيق الاستدامة الأقتصادية من خلال توفير الوظائف المختلفة بمساحات فراغية صغيرة.
- تحسين جودة الفراغ بتحقيق الراحة الوظيفية بدمج التقنية و التصميم .
- إعادة التفكير في الفرارغات التعليمية بتصميم مرن متعدد الأستخدام.

1.المقدمة
في ظل تحديات العصر المختلفة برزت الاستدامة كضرورة ملحّة وركيزة أساسية في عمليات التصميم و ذلك للتعامل مع التغيرات البيئية، و الإقتصادية، وكذلك الإجتماعية ومع تزايد تلك التحديات التي يشهدها العالم اليوم يأتي الأثاث الذكي والمتحول كاستجابة مبتكرة لتحديات العصرو مع زيادة الكثافة السكانية ظهرت الحاجة إلى حلول تحقق التوازن بين الأبتكار و الاستخدام الوظيفي، لذا فالأثاث الذكي و المتحول يحقق الأحتياجات الوظيفية كما يجمع بين التقنية و التصميم فينتج ما يطلق عليه بالتصميم المرن فنجد انه لا يقتصر على إيجاد الحلول الفراغية و الوظيفية بل يعمل على تعزيز الكفاءة البيئية وتقليل استنزاف الموارد و كذلك تعزيز جودة المساحات الداخلية. فيسلط البحث الضوء لأكتشاف دور الأثاث الذكي والمتحول في تحقيق التوازن بين الابتكار والاستدامة، مع دراسة كيفية تطويع التقنيات الحديثة لمواجهة التحديات المختلفة. من خلال هذا الإطار، يهدف البحث إلى تقديم رؤى عملية تسهم في تطوير حلول تصميمية مستدامة تتكيف مع متغيرات العصر واحتياجاته المتزايدة. كما أن استخدام الأثاث الذكي والمتحول يتماشى مع التوجهات العالمية كأداة فعالة نحو تحقيق الاستدامة الشاملة، حيث يساهم في تقليل البصمة البيئية من خلال إعادة التفكير في كيفية تصميم المساحات الداخلية واستخدام الموارد بكفاءة و ذلك تحقيقاً لإعادة التفكير كإحدى قواعد الأستدامة الستة. كما يتضمن البحث تقديم تطبيق عملي يدعم تطوير تصميمات مرنة ومستدامة للفراغت التعليمية تتكيف مع التحولات السريعة.

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

2. الأثاث الذكي(Smart Furniture) :

هوالأثاث الذي يلبي و يستجيب للتغيرات و المتطلبات المعاصرة بالحياة اتأثراً بالتحولات الاجتماعية والاقتصادية المتغيرة، فهوبمثابة لوحة تحكم ذكية فالأثاث مجهز بوظائف تكنولوجية تقدم مجموعة من الخدمات. فهو يعمل على إيجاد حلول أكثر ابتكاراً ليعطي مجموعة وظائف للمستخدم داخل الفراغ من خلال استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة،

وينقسم الأثاث الذكي المبرمج باستخدام الحاسب آلالي إلى:

أ. الأثاث الرقمي
ب. الأثاث التفاعلي
ج. الأثاث المستقبلي

2.1. الاثاث الرقمي (Digital Furniture):

هو أثاث غير مستحدث يتميز بوجود أجهزة إلكترونية ذكية تضفي عليها بعداً يؤدي إلى تعزيز قدراتها المعرفية والإدراكية لتلبية احتياجات مستخدميها، وتطبيقات حاسوبية تتيح للناس إعادة اكتشاف العالم. كما أتاحت تطبيقات الكمبيوتر إعادة اكتشاف الوظيفة التي يؤديها باستخدام التكنولوجيا لتحسين أداء الأثاث عبر دمج الأجهزة الإلكترونية أو التطبيقات الذكية.

و قد يكون الأثاث مزود بمنافذ للشحن USB أو نظام إضاءة يمكن التحكم به عن بُعد باستخدام تطبيق أو شاشة مدمجة فيشمل أدوات ذكية مثل الشحن اللاسلكي واالتقنيات المدمجة لتحسين الراحة فيكون بذلك الأثاث رقمياً.

يمكن للأثاث الرقمي أن يدمج التقنيات لتحسين التجربة داخل الفراغ و على سبيل المثال:

- مصابيح ذكية مع مكبر صوت مدمج ويمكن التحكم بها عبر الهواتف الذكية أو الأوامر الصوتية.
- مكتب مع شاشة مدمجة حيث يمكن استخدامه كلوحة عرض أو لتصفح الإنترنت مباشرة من سطح المكتب.
- أريكة مزودة بمكبرات صوتية مدمجة بتقنية البلوتوث و منافذ شحن للأجهزة. (الشكل١)[1]
- طاولة جانبية تتيح الشحن اللاسلكي فور وضع الهاتف أعلى السطح.

شكل1، يوضح أريكة رقمية مزودة بمكبر صوت و منفذ

2.2. الأثاث التفاعلي (Interactive Furniture):

يعتمد ذلك الأثاث على التفاعل مع الإنسان ليصبح جزء من المجتمع التكنولوجى وهو قادر على تقديم حلول عملية ذات قدرة على الأستجابة للمتغيرات البيئية أو تبعاً لأحتياجات المستخدم، وينقسم الأثاث التفاعلى إلى:

- أثاث تفاعلى ثابت(Static Interactive Furniture)
- أثاث تفاعلى متحرك(Mobile Interactive Furniture)

و يمكن أن يتضمن الأثاث التفاعلي أنظمة استشعار أو تقنيات تكنولوجية تهدف إلى التفاعل و الأستجابة لمتغير بيئي مثل التغييرات في درجات الحرارة و الإضاءة أو احتياج المتفاعل معه أي المستخدم فيحسن تجربته من خلال الأستجابة لأوامره أو حركاته أو البيئة المحيطة به و تحقيق الكفاءة الوظيفية و الحفاظ على الطاقة كذلك و من أمثلة الأثاث التفاعلي :

[1] (أ.د/علي محمد سنوسي محمد et al., 2021)

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

- كرسي ذكي يتكيف مع وضع الجسم مزود بأجهزة استشعار يتواصل مع بيانات المستخدم من خلال تطبيق فيقوم بإرسال تنبيهات بشكل دوري للعثور على الوضع الأكثر راحة للكرسي و ذلك لتحذير المستخدم من البقاء في وضع خاطئ أو مستقر لفترة طويلة و تشجيعهم على تصليحها حيث يسجل التطبيق بيانات المستخدم من طول و وزن و شكل الجسم لتحديد إمالة مسند الرأس و زاويته.
- أريكة قابلة لتغيير درجة حرارة سطحها تبعاً لدرجة حرارة الغرفة أي البيئة المحيطة بها.
- طاولة قابلة لتعديل أرتفاعها أو تغيير زاوية سطحها باختلاف الوظيفة المراد تحقيقها و باختلاف طول المستخدم و ذلك عن طريق الإشارة لذلك عبر تطبيق التحكم عن بُعد.
- الأسرة المزودة بإضاءة تعمل تلقائياً ليلاً عند استشعار حركة.
- أرفف مضاءة تلقائياً عند مرور المستخدم بالقرب منها و ذلك تفاعلاً مع درجة حرارة جسم الإنسان.
- خزائن تحتوي على إضاءة تُضيء تلقائيًا عند الفتح وتُطفأ عند الإغلاق مما يُعد توفيراً للطاقة.

جدول١، يوضح الفرق بين الأثاث التفاعلي الثابت و الأثاث التفاعلي المتحرك (بواسطة الباحث)

الخصائص	الأثاث التفاعلي الثابت	الأثاث التفاعلى المتحرك
التفاعل مع المستخدم	يتفاعل مع المستخدم عبر تقنيات اللمس أو الاستشعار لكنه يظل ثابت في مكانه.	يتفاعل مع المستخدم استجابة للحركة أو الأحتياج ويمكن تحريكه أو تعديله حسب الحاجة.
الحركة	لا يتغير موقعه ، يظل ثابتاً طوال فترة الأستخدام في مكانه.	قابل للتغيير ديناميكياً ، يمكن تحريكه حسب الحاجة.
الوظائف	تعديل وظائف الأثاث (مثل الحرارة و الإضاءة) دون تغيير فالموقع.	تعديل الوظائف مع تغيرر الشكل أو المكان.
المساحة	يناسب المساحات الثابتة التي لا تتطلب تغييرات أو تعديلات مستمرة.	يناسب المساحات متعددة الأستخدام التي تتطلب التكيف مع الأنشطة المختلفة أو التغيير الدائم في الوظائف.

و بذلك فإن مرونة التكيف للأثاث التفاعلي الثابت تتمثل في كونه مناسب للمساحات التي تركز على الراحة والتفاعل مع البيئة المحيطة دون الحاجة للتنقل أو التحرك.أما الأثاث التفاعلي المتحرك فهو مناسب للمساحات متعددة الاستخدامات حيث يمكن تغيير شكل ووظيفة الأثاث وفقًا للمتطلبات المتغيرة المختلفة للمستخدم بحيز واحد . كما يمكن للأثاث التفاعلي أن يوفر متطلبات الراحة البدنية و السمعية و البصرية و الأمان و الخصوصية الراحة السمعية من خلال وضع أجهزة تشغيل للموسيقى و الراحة البصرية من خلال إبراز النواحي الجمالية و الراحة البدنية من خلال مناسبة الشكل و المقاس للبدن و تكيف الأثاث معه و الراحة التنفسية من خلال إصدار الروائح العطرية ليتمتع مستخدمي الفراغ و الأمان و الخصوصية حيث يمكن التعرف على أشخاص بعينهم .[٢]

1.3الأثاث المستقبلي(Future Furniture):

هو أثاث يستخدم أحدث التقنيات الرقمية فقد يدمج تقنيات الذكاء الأصطناعي و استخدام الروبوت لتحسين جودة الأداء الوظيفى للمستخدم من خلال إدخال معايير جديدة لمفهوم الأثاث، مما يجعل المستخدم يشعر بمزيد من الراحة والرفاهية بالفراغ عن ذي قبل.

فقد يكون الأثاث المستقبلي:

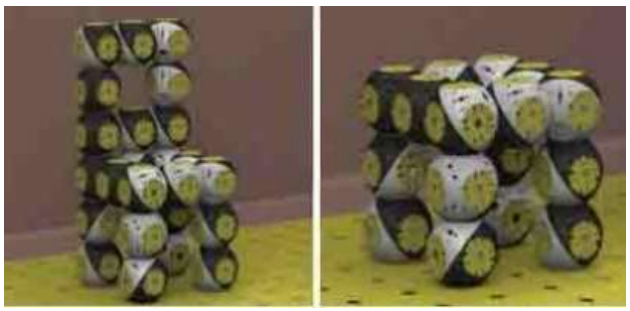
- أريكة روبوتية قابلة لتغيير شكلها لتتكيف مع الوظائف المختلفة.
- أثاث ذكي مع ذكاء اصطناعي(AI) :مثل مكتب زكي ينظم المهام و المواعيد طبقاً للبيانات المدخلة له.

[2] https://www.gomhuriaonline.com/Gomhuria/957544.html

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

١.٣.١ الأثاث الروبوتي "رومبوتس"

أثاث يستخدم تكنولوجيا الروبوتات أو الأنظمة الآلية لتغيير شكله ووظيفته بناءً على حاجة المستخدم فهي فكرة تهدف إلى تحويل قطع الأثاث إلى أخرى حسب الحاجة، أو تحريكها لتفسح الطريق أمام الأشخاص وهم يمرون في الغرفة من خلال روبوتات كروية ذاتية التكوين، ويمكن لتلك الروبوتات تفكيك نفسها وإعادة تجميعها مرة أخرى في شكل آخر جديد و ذلك لتقديم حلول فراغية جديدة ومبتكرة فيجمع بين الهندسة الميكانيكية والذكاء الاصطناعي.(شكل٢)



شكل ٢،يوضح مجموعة روبوتات تتجمع بطرق متعددة لتكوين قطع أثاث مختلفة

تتمثل خصائص الأثاث الروبوتي في الحركة الذاتية و التكيف مع الفراغ و الأستجابة للذكاء الأصطناعي،و من أمثلة الأثاث الروبوتي:

Roombot Furniture

و هي وحدات أثاث ذكية مصممة لتغيير أشكالها لتتناسب مع مختلف الاستخدامات و الوظائف.

Ori Systems

و هي أنظمة أثاث روبوتية تقدم حلولاً مبتكرة لتوفير المساحات في الحيزات السكنية الصغيرة. كوحدة واحدة تتحول من سرير إلى مكتب أو خزانة بضغطة زر فقط.

Rognan by IKEA

تعاون بين IKEA و Ori Systemsلإنتاج أثاث روبوتي مثل خزانة تتحول إلى سرير تلقائيًا[٣].

Ascento Desk

مكتب روبوتي يمكنه تغيير ارتفاعه ووضعه بناءً على أوامر المستخدم.

و مما سبق فالفروق الأساسية بين الأثاث الرقمي و التفاعلي و المستقبلي يمكن توضيحها كالآتي:

- الأثاث الرقمي يركز على دمج الأدوات التكنولوجية كالشاشات أو منافذ الشحن لتوفير الوظائف و الراحة.
- الأثاث التفاعلي يركز على التفاعل المباشر بين المستخدم و الأثاث لتعديل وظائفه وفقاً للأحتياجات.
- الأثاث المستقبلي يركز على حلول مبتكرة و تقنيات متطورة مثل دمج الذكاء الأصطناعي و الروبوتات.

٣.الأثاث المتحول(Transformable Furniture)

نوع من الأثاث متعدد الاستخدامات، مصمم للتكيف مع الاحتياجات المختلفة في نفس المساحة، عن طريق تغيير شكله أو وظيفته بسهولة. يتميز هذا النوع من الأثاث بالمرونة والإبداع في التصميم فغالباً ما يستخدم تقنيات هندسية، مما يجعله مثاليًا للمساحات الصغيرة أو متعددة الاستخدامات وتعديله وتحريكه من خلال الآليات المدمجة مثل الأنظمة الهيدروليكية أو الكهربائية. تكمن أهمية الأثاث المتحول في تحقيق الاستدامة البيئية حيث تقليل استخدام المواد و تحقيق الأستدامة الأقتصادية و المرونة بحيث يُستخدم الفراغ بعدة أنشطة في نفس المساحة.

3.1الأثاث القابل للطيّ(Folding Furniture)

[3] https://www.ikea.com/global/en/stories/design/robotic-rognan-unlocks-invaluable-square-meters-at-home-190711/

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

يتميز بإمكانية طيّه إلى حجم أصغر أو دمجه مع الحائط أو الأرضية لتوفير المساحة عند عدم الحاجة.

- مثل الأسرة القابلة للطي: سرير يطوى داخل الحائط (Murphy Bed) لتحويل الغرفة من غرفة نوم إلى مساحة للمعيشة[4].

شكل ٣،يوضح نموذجMurphy Bed

3.2الأثاث المعياري(Modular Furniture)

يتكون من وحدات منفصلة يمكن ترتيبها أو تجميعها بطرق مختلفة لتناسب احتياجات المستخدم لتشكل وحدات مختلفة وبذلك فهي تناسب التغيير المستمر.

٣.3.الأثاث القابل للتوسيع والأنكماش(Expandable and Collapsible Furniture)

أثاث يتغير حجمه أو شكله من خلال آليات مدمجة لزيادة أو تقليل حجمه.

- مثل الطاولات القابلة للتوسيع التي تمتد لتوفير مساحة أكبر عند الحاجة.
- الأرائك التي تتحول إلى أسرّة أكبر.

٣.٤ الأثاث متعدد الوظائف(Multifunctional Furniture)

أثاث يؤدي أكثر من وظيفة واحدة ضمن تصميم واحد و بذلك يحقق أغراض كثيرة بمساحة صغيرة حيث يمكن تحقيقها عبر آليات مرنة فيزيائية مثل الطي، الأنزلاق، أو التحول التلقائي.

- أريكة تحتوي على سرير مدمج.
- مكتب عمل يحتوي على أدراج وخزانة مدمجة.

جدول٢، يوضح الفرق بين أنواع الأثاث المتحول (بواسطة

النوع	الوظيفة الأساسية	طريقة الأستخدام
القابل للطي	توفير المساحة عند عدم الاستخدام	يطوى أو يختفي
المعياري	التكيف مع التصميم والاحتياجات	يعاد ترتيب وحداته
القابل للتوسيع	تغيير الحجم حسب الحاجة	يمدد أو يضغط
متعدد الوظائف	أداء وظائف متعددة	يستخدم لأكثر من غرض

و تتشابه بأن جميع الأنواع تهدف إلى تحسين استغلال المساحات كما تعتمد على تصميم ذكي ومرن.

4.الأثاث المستدام (Sustainable Furniture)

الأثـاث المسـتدام هـو توجـه العصـر الحـديث و يهـدف إلـى تحقيـق تـوازن بـين تلبيـة احتياجـات الإنسـان وحمايـة البيئـة فـي

[4] https://www.murphybedlifestyles.com/

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

الوقت ذاته فهويتميز باستخدام مواد صديقة للبيئة مثل الأخشاب المعتمدة من مجلس رعاية الغابات، والمعادن والبلاستيك المعاد تدويرهما، والأقمشة الطبيعية مثل القطن العضوي والكتان و يتم تصنيع هذه المنتجات بطرق تقلل من استهلاك الطاقة والماء، وتستخدم تقنيات مبتكرة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد لتقليل الهدر، أو تعتمد على الحرف اليدوية لتقليل الأثر البيئي.

يتم تصميم الأثاث المستدام ليكون متينًا وطويل الأمد، مع إمكانية إعادة استخدامه أو تفكيكه لتدويره، مما يسهم في تقليل النفايات. الأثاث المستدام يساهم بشكل كبير في الحد من استنزاف الموارد الطبيعية وتقليل البصمة الكربونية، كما يدعم الاقتصاد الدائري الذي يعيد استخدام المواد ويوفر فرصًا للمجتمعات المحلية عبر دعم الحرف اليدوية.

من الممكن تعزيز الابتكار لتطوير مواد مستدامة منخفضة التكلفة، وزيادة الوعي المجتمعي بأهمية الأثاث المستدام، وكذلك دعم السياسات التي تشجع الشركات والمصممين على تبني ممارسات مستدامة.

في المستقبل، من المتوقع أن يشهد الأثاث المستدام انتشارًا أوسع بفضل التقدم التكنولوجي وزيادة الطلب العالمي على المنتجات الصديقة للبيئة، مما يعزز دوره في حماية البيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة[٥].

٤.١ خصائص الأثاث المستدام:

المواد الصديقة للبيئة:

- استخدام الخشب المعتمد من منظمات مثل FSC مجلس رعاية الغابات.
- مواد مُعاد تدويرها أو قابلة لإعادة التدوير، مثل المعادن والبلاستيك المُعاد تدويره.
- المواد القابلة للتحلل مثل الخيزران أو الأقمشة الطبيعية.

كفاءة استهلاك الموارد:

- تقليل استهلاك الطاقة أثناء التصنيع للحفاظ عليها.
- تصميم خفيف الوزن يقلل من الانبعاثات خلال النقل.

الجودة وطول العمر:

- يتم تصميم الأثاث ليكون متينًا وطويل الأمد لتقليل الحاجة إلى الاستبدال.

التجديد وإعادة الاستخدام:

- حيث يمكن إعادة تصميم القطع أو إصلاحها بدلاً من التخلص منها.

ومن أمثلة الأثاث المستدام:

- أثاث مصمم من الخيزران الطبيعي مثل الطاولات والكراسي[٦]. (شكل٤)
- خزائن مصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره.
- الأثاث المصنوع من المخلفات .

شكل ٤،يوضح نماذج لأثاث مصنوع يدوياً من الخيرزان

[5] (أحمد عبداللطيف عفيفي، ٢٠٢٤)
[6] https://lens.almasryalyoum.com/story/35958

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

و يهدف الأثاث المستدام إلى المشاركة في تحقيق محاور الأستدامة حيث الأستدامة البيئية و المجتمعية و كذلك الإقتصادية فهو يعتبر مساهمة قيمة في جهود المحافظة على الطبيعة.

٤.أنواع الأثاث المستدام:

- أثاث صديق للبيئة
- الأثاث المعاد تدويره
- الأثاث العضوي
- الأثاث الأخضر
- الأثاث المستصلح
- أثاث غير سام
- الأثاث متعدد الوظائف
- الأثاث المصنوع يدوياً

جدول٣، يوضح الفرق بين أنواع الأثاث المستدام (بواسطة الباحث)

النوع	التعريف	مثال
الأثاث القابل لإعادة التدوير	يمكن تفكيكه وإعادة استخدام مكوناته أو تدويرها.	طاولة مصنوعة من الألمنيوم المعاد تدويره.
أثاث صديق للبيئة	يستخدم مواد وتقنيات تصنيع لا تضر بالبيئة وتدعم الاستدامة.	طاولة مصنوعة من خشب معتمد من مجلس رعاية الغابات.
الأثاث المصنوع من مواد طبيعية (الأثاث العضوي)	يستخدم مواد خام طبيعية وخالية من المواد الكيميائية الضارة تجدد بسهولة ولا تضر بالبيئة.	كراسي مصنوعة من الخشب العضوي أو القطن الطبيعي.
الأثاث المستصلح	يعاد تجديده أو إصلاحه لاستخدامه مرة أخرى بدلاً من التخلص منه.	طاولة خشبية قديمة تم تجديدها واستخدامها من جديد.
الأثاث الأخضر	يركز على الاستدامة البيئية ويستخدم تقنيات وأساليب تصنيع خضراء.	كرسي مصنوع من مواد معاد تدويرها ودهانات صديقة للبيئة.
أثاث غير سام	لا يحتوي على مواد كيميائية سامة أو ضارة بالصحة.	كراسي مصنوعة من مواد غير سامة وخالية من الفثالات.
الأثاث متعدد الوظائف	يحقق أكثر من غرض واحد مما يقلل الحاجة لشراء قطع إضافية.	سرير يتحول إلى أريكة أو طاولة قابلة للتوسيع.
الأثاث المصنوع يدوياً	يُصنع يدويًا باستخدام تقنيات مستدامة تقلل من استهلاك الطاقة.	طاولة مصنوعة يدويًا من الخشب المحلي المستدام.

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

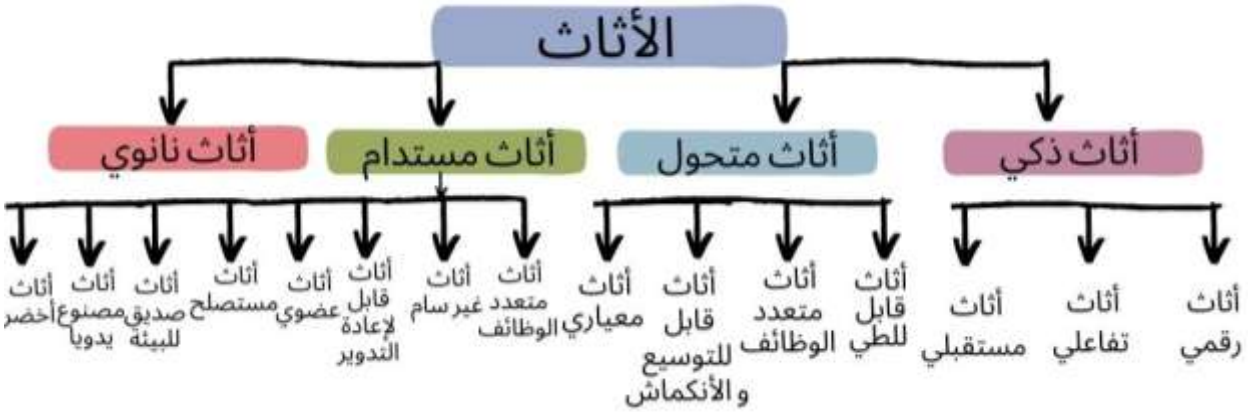
٥.الأثاث النانوي(Nano Furniture)

هو أثاث وظيفته الأساسية تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأثاث باستخدام تقنية النانو و يمكن تحقيقه كالأتي:

- طلاء نانوي ذاتي التنظيف أو مقاوم للبكتيريا.
- استخدام مواد نانوية لتقليل الوزن وزيادة المتانة.
- تحسين العزل الحراري والصوتي باستخدام مواد نانوية ذكية.

6. استنتاجات و الدمج بين أنواع الأثاث

و مما سبق يمكن تصنيف الأثاث طبقاً لتطورات و اتجاهات العصر الحديث كما يلي :



شكل ٥،يوضح مخطط لأنواع الأثاث (بواسطة الباحث)

مما سبق يتضح أن لكل نوع من أنواع الأثاث مميزات عديدة لتحقيق الراحة للمستخدم و لكن الدمج بين أنواع الأثاث السابقة ستتيح مميزات أعلى ووظائف أكثر و حيز يتمتع بتصميم مرن و يخلف بيئة أذكى قابلة للتكيف مع تحديات العصر و تحقيق متطلباته.

الدمج بين التقنية و التصميم

- الذكاء الاصطناعي :يمكن دمج الذكاء الاصطناعي في الأثاث لجعل المنتجات أكثر تفاعلية، مثل الأثاث الذي يتكيف مع احتياجات المستخدمين.
- إنترنت الأشياء :(IoT) يتيح للأثاث الذكي الاتصال بالأجهزة الأخرى في البيئة المنزلية، مما يتيح التحكم في الإضاءة، الحرارة، وحتى الأثاث نفسه من خلال تطبيقات الهاتف الذكي.
- الاستشعار التلقائي :بعض قطع الأثاث تستخدم تقنيات استشعار للتفاعل مع البيئة المحيطة، مثل تعديل الإضاءة أو درجة الحرارة بشكل تلقائي بناءً على الظروف أو الحركة

يخلط البعض بين الأثاث الذكي(Smart Furniture) و الأثاث المتحول (Transformable Furniture) ولكن يجب معرفة الفرق بينهم حيث أن الوظيفة الرئيسة للأثاث الذكي تتمثل في الاتصال بالإنترنت (IoT) مثل التحكم عبر التطبيقات أو الأوامر الصوتية أو أن تكون مزودة بتقنيات وكذلك تحسين الراحة بينما يختلف الأمر بالنسبة للأثاث المتحول حيث أن وظيفته الرئيسية توفير المساحة للتكيف مع احتياجات المستخدم بمساحة محدودة فيعظم استخدام المساحات الصغيرة وبذلك يقلل الحاجة إلى فراغات إضافية فيحقق المرونة في التوظيف و كذلك الأستدامة بسبب تقليل كية المواد المستخدمه بفضل تصميمه المدمج و المتعدد الوظائف.

يمكن التساؤل هل يمكن الدمج بين الأثاث الذكي و المتحول؟ أي هل من الممكن أن يكون الأثاث ذكياً متحولاً و الإجابة هي نعم ، يمكن الجمع بين الذكاء و التحول فيكون أثاث ذكي متحول ويعتبر مزيج بين التصميم الوظيفي و التكنولوجيا الذكية .

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

جدول٤، يوضح الدمج بين أنواع الأثاث (بواسطة الباحث)

الميزة	الأثاث الذكي	الأثاث المتحول	الاثاث الذكي المتحول
التكنولوجيا	يعتمد على التقنية و الاتصال	يعتمد على التصميم الميكانيكي	يجمع بين التقنية و التصميم
الهدف	تسهيل الأستخدام و تحسين الراحة	تحسين استغلال المساحات	تحقيق كلا الهدفين
الأستخدامات	مراقبة الجسم و الاتصال الذكي	التكيف مع المساحات الصغيرة	التحكم الذكي مع المرونة العالية

الأمثلة على الأثاث الذكي المتحول:
نظام:Ori Cloud Bed
- سرير يختفي في السقف عند عدم الحاجة، يتحكم فيه المستخدم عبر تطبيق على الهاتف أو الأوامر الصوتية.
- يدمج بين التحول الذكي (اختفاء السرير) والذكاء (الاتصال بالتطبيق).

طاولات قابلة للتوسيع مع وظائف ذكية:
- طاولة طعام يمكن توسيعها أو ضغطها، مزودة بمنافذ شحن USB أو شواحن لاسلكية.

مكاتب العمل الذكية القابلة للتعديل:
- مكتب يغير ارتفاعه بناءً على بيانات وضعية الجلوس المقدمة من أجهزة استشعار.

أثاث قابل للتحويل :مثل الأسرّة أو الطاولات التي يمكن تحويلها إلى مكتبات أو أماكن للجلوس، مما يساعد في توفير المساحة.
الأثاث القابل للتحكم الذاتي :مثل الأرائك التي تضبط نفسها تلقائيًا بناءً على وضع الجلوس أو الغرف التي تعدل الإضاءة والحرارة حسب تفضيلات المستخدم.
الفوائد:
- الجمع بين الميزات يوفر حلولاً مبتكرة تلبي احتياجات المستخدمين في المساحات الصغيرة والمستقبلية.
- يعزز الاستدامة من خلال دمج وظائف متعددة وتقنيات تقلل من الهدر.

هل يمكن أن يكون الأثاث ذكيًا ومتحولًا ومستدامًا؟
نعم، من الممكن الجمع بين الذكاء، التحول، والاستدامة في قطعة أثاث واحدة، مع وجود أمثلة متزايدة تدعم هذا التوجه في التصميم الحديث.
كيفية تحقيق ذلك:
دمج الذكاء:
- يتم تجهيز الأثاث بتقنيات مثل أجهزة استشعار لتوفير وظائف ذكية مثل التحكم عن بعد، مراقبة الوضعيات، أو تحسين كفاءة الطاقة.

المرونة والتحول:
- تصميم الأثاث ليكون متعدد الاستخدامات ومناسبًا للمساحات الصغيرة، مع التركيز على ميكانيكيات مرنة (مثل الطاولات التي تتحول إلى أسرّة).

الاستدامة:
- استخدام مواد معاد تدويرها أو قابلة لإعادة التدوير.
- تصميم الأثاث ليستهلك طاقة أقل، مثل شحن الأجهزة عبر طاقة شمسية مدمجة.

أمثلة على أثاث ذكي، متحول، ومستدام:
- Ori Cloud Bed:سرير متحول يعمل بتقنيات ذكية، مصنوع من مواد قابلة لإعادة التدوير.
- REY Chair:كرسي مُعاد تدويره بالكامل، يتميز بتصميم بسيط ودائم.
- **طاولات ذكية قابلة للتوسيع**: تجمع بين الذكاء (الشحن اللاسلكي) والتصميم المستدام (مواد طبيعية قابلة لإعادة التدوير).

الفوائد:
- الاستدامة البيئية :تقليل الهدر واستهلاك الموارد.

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

- التكيف مع المستقبل :يجمع بين الوظائف الحديثة والاحتياجات المتغيرة.
- الاقتصاد :استثمار طويل الأجل في أثاث يدوم لفترة طويلة ويوفر وظائف متعددة.

يرتبط بشكل قوي مع العديد من **أهداف التنمية المستدامة** التي وضعتها الأمم المتحدة في إطار **الأجندة ٢٠٣٠** .يمكن تحديد بعض المعايير التي يتم استيفاؤها من خلال هذا الموضوع بما يتناسب مع أهداف التنمية المستدامة على النحو التالي:

1.الهدف ٩: الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية

- **التكنولوجيا والابتكار :**يشجع الأثاث الذكي والمتحول على الابتكار التكنولوجي من خلال دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مثل إنترنت الأشياء(IoT) ، والذكاء الاصطناعي، التي تساعد في تحسين كفاءة الأثاث واستخدامه.
- **الاستدامة في التصنيع :**يمكن للأثاث المتحول أن يساعد في تطوير منتجات مبتكرة تعتمد على المواد المستدامة وتقنيات التصنيع الحديثة، مما يساهم في تحسين البنية التحتية الصناعية.

2.الهدف ١٢: الإنتاج والاستهلاك المسؤول

- **تقليل الفاقد والموارد :**الأثاث الذكي والمتحول يعزز الإنتاج المسؤول عن طريق توفير حلول أكثر استدامة، مثل الأثاث القابل للتحويل الذي يمكن استخدامه لعدة أغراض، مما يقلل من الحاجة إلى شراء قطع جديدة من الأثاث ويقلل الفاقد.
- **إعادة التدوير** :بعض الشركات المصنعة للأثاث الذكي تستخدم المواد المعاد تدويرها أو القابلة لإعادة التدوير، مما يساعد في تقليل تأثير الأثاث على البيئة.
- **تحسين كفاءة استخدام الموارد :**الأثاث الذكي قد يتضمن تقنيات لتقليل استهلاك الطاقة، مثل إضاءة ذكية أو تكييف ذكي، مما يساعد في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة.

3.الهدف ١١: المدن والمجتمعات المستدامة

- **استخدام المساحات بكفاءة :**الأثاث المتحول يساهم في تحسين استخدام المساحات في المدن والمنازل الصغيرة. مثل الأثاث القابل للتعديل (أسرة تتحول إلى طاولات أو كراسي قابلة للتحول)، ما يساعد في خلق بيئات معيشية أكثر راحة وكفاءة.
- **الاستدامة الحضرية :**تصميم الأثاث ليكون متعدد الاستخدامات يمكن أن يقلل من الحاجة إلى مواد جديدة أو فضاءات إضافية، مما يقلل من بصمة البيئة في المجتمعات الحضرية.

4.الهدف ١٣: العمل المناخي

- **الحد من البصمة الكربونية** :يمكن للأثاث الذكي أن يساهم في تقليل البصمة الكربونية من خلال استخدام تقنيات لتقليل استهلاك الطاقة أو استخدام المواد الصديقة للبيئة.
- **التكيف مع تغير المناخ :**بعض قطع الأثاث الذكية يمكن أن تتضمن تقنيات تسهم في الحفاظ على الحرارة أو البرودة، مما يقلل من الحاجة لاستهلاك الطاقة للحفاظ على الراحة الحرارية.

5.الهدف ٧: الطاقة النظيفة والمتجددة

- **الأثاث الذكي والطاقات المتجددة :**يمكن دمج تقنيات مثل الألواح الشمسية مع الأثاث الذكي، مثل الأثاث القابل لإعادة الشحن أو الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية، مما يعزز من الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في المنزل.

6.الهدف ٨: العمل اللائق والنمو الاقتصادي

- **خلق فرص عمل جديدة** :تساهم صناعة الأثاث الذكي والمتحول في خلق فرص عمل في مجالات التصميم الصناعي، التكنولوجيا، والتصنيع، مما يساهم في النمو الاقتصادي وخلق وظائف لائقة.
- **زيادة الإنتاجية :**الأثاث الذكي يوفر بيئة أكثر كفاءة وإنتاجية في العمل والمنزل من خلال تحسين الراحة وتوفير المساحات.

7.الهدف ٣: الصحة والرفاه

- **تحسين جودة الحياة :**الأثاث الذكي يمكن أن يسهم في تحسين الراحة وجودة الحياة من خلال تكنولوجيا مثل الأثاث القابل للتعديل الذي يتكيف مع احتياجات المستخدم، وكذلك توفير بيئات مريحة وصحية من خلال التحكم في الإضاءة والتهوية.
- **الراحة الجسدية :**يمكن أن يعزز الأثاث الذكي الرفاهية البدنية للمستخدمين من خلال توفير حلول مريحة ومرنة مثل الأرائك الذكية التي تتكيف مع وضعية الجلوس.

8.الهدف ٥: المساواة بين الجنسين

- **تمكين النساء** :الأثاث الذكي والمتحول يمكن أن يسهم في تحسين الحياة اليومية للأفراد، سواء كانوا رجالًا أو نساء، من خلال توفير حلول مرنة وسهلة الاستخدام، مما يساهم في توفير وقت وراحة أكبر للأفراد في إدارة منازلهم أو أماكن عملهم.

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

9.الهدف ٤ : التعليم الجيد

- **التعلم التكنولوجي :**مع تزايد استخدام التكنولوجيا في الأثاث الذكي، فإن هذا قد يعزز من الحاجة إلى التعليم التكنولوجي في مجالات مثل البرمجة، التصميم الصناعي، والابتكار، مما يساهم في إعداد الأفراد لتلبية احتياجات السوق المستقبلية[٧].

10.الهدف ١٠ : الحد من أوجه عدم المساواة

- **المنتجات المتاحة للجميع :**يمكن للأثاث الذكي والمتحول أن يسهم في تقديم حلول مرنة للأشخاص من جميع الفئات الاجتماعية، مثل الأثاث المتحرك الذي يمكن تعديله ليتناسب مع احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة أو الفئات الأخرى التي تحتاج إلى تخصيصات معينة.

شكل ٦،يوضح مخطط أهداف التنمية المستدامة

الجمع بين الأنواع الأربعة:
مثال عملي:

١. مقترح:
   - الوصف :طاولة ذكية متعددة الاستخدامات.
- مزودة بأجهزة استشعار لقياس الضغط ومستشعرات للحركة.
- قابلة للتوسيع أو الانكماش لتلائم عدد المستخدمين.
- مصنوعة من خشب معاد تدويره وطلاء نانوي مقاوم للبقع.
- توفر شحنًا لاسلكيًا وأضواء LED ذكية.

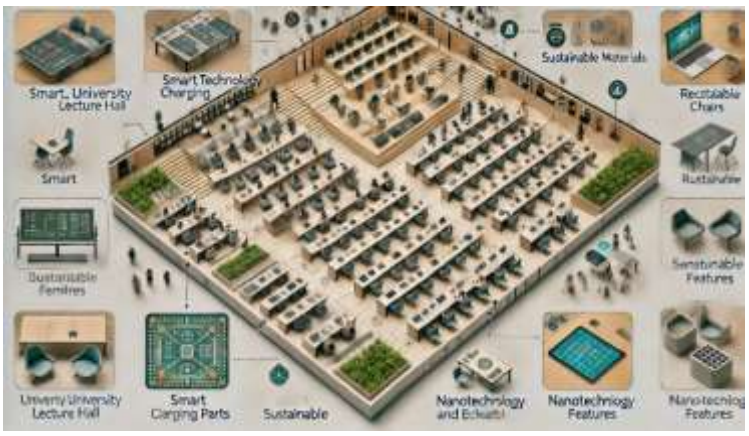
٢. آلية العمل:
- عند استخدام الطاولة، يمكن برمجتها للتوسيع تلقائيًا إذا زادت الحركة حولها (ذكاء + تحول).
- طلاءها النانوي يمنع تلف السطح ويحافظ على استدامتها (نانو + استدامة).
- تُستخدم مواد قابلة لإعادة التدوير لإطالة عمرها مع تقليل تأثيرها البيئي (استدامة).

الفوائد:
- راحة المستخدم :يقدم الأثاث الذكي ميزات تقنية تجعل الحياة أسهل.
- توفير المساحات :المرونة المتحولة توفر حلولًا للمساحات الصغيرة.
- استدامة بيئية :يقلل من الهدر والتأثير السلبي على البيئة.
- عمر طويل :المواد النانوية تضيف متانة وتحسينات مستدامة للأثاث.

[7] (السيد عبدالعظيم السيد، ٢٠٢٢)

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

٧.أثر استخدام أثاث ذكي و متحول و مستدام ونانوي على حيز تعليمي جامعي



يمكن للحيز التعليمي أن يتحول بسهولة بين الوظائف المختلفة باستخدام تصميم متكامل يجمع بين الذكاء والمرونة والاستدامة والتقنيات المتقدمة. هذا النوع من التصميم يوفر بيئة تعليمية مبتكرة تدعم التنوع في الأنشطة، وتقلل من استهلاك الموارد، وتعزز التفاعل بين الطلاب والمدرسين.

1.تحويل الحيز باستخدام الأثاث الذكي:

- **الآلية:**
- يتم التحكم في وظائف الأثاث والإضاءة من خلال تطبيق ذكي أو أوامر صوتية.
- أجهزة استشعار مدمجة في الأثاث تتعرف على عدد الأشخاص أو نوع النشاط المطلوب (محاضرة، رسم هندسي، مناقشة جماعية).
- **المثال:**
  - طاولات قابلة للتغيير ذاتيًا:

شكل ٧،يوضح تصور للأثاث المدمج و تطبيقه على حيز تعليمي جامعي

- عند بدء جلسة عمل جماعية، يعاد تنظيم الطاولات في مجموعات دائرية تلقائيًا.
  - الكراسي الذكية:
- تتكيف مع الوضعية المريحة لكل مستخدم بناءً على مستشعرات الحركة والضغط.

2.تحويل الحيز باستخدام الأثاث المتحول:

- **الآلية:**
- تصميم قطع أثاث متعددة الوظائف يمكن أن تتغير في الشكل والحجم.
- اعتماد ميكانيزمات ميكانيكية أو آلية لتوسيع أو طيّ الطاولات والمقاعد.
- **المثال:**
  - طاولات قابلة للطي:
- يمكن استخدامها كمساحة عرض مسطحة أو كلوحات مائلة للرسم الفني والهندسي.
  - أرفف قابلة للتعديل:
- تتحول من مساحات تخزين عمودية إلى منصات عرض أفقية.

3.تحويل الحيز باستخدام الأثاث المستدام:

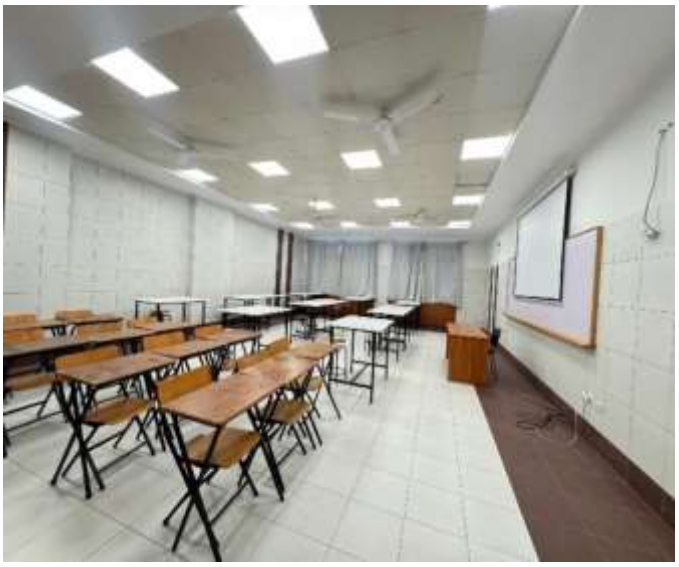
- **الآلية:**
- تصميم الأثاث من مواد خفيفة وقابلة لإعادة الاستخدام، مما يسهل نقله أو إعادة ترتيبه.
- استخدام تقنيات صديقة للبيئة لتقليل التأثير الكربوني أثناء التحولات.
- **المثال:**
- وحدات أثاث مصنوعة من الخشب المُعاد تدويره أو البلاستيك المستدام، مع إمكانية فصلها وإعادة تشكيلها عند الحاجة.

4.تحويل الحيز باستخدام الأثاث النانوي:

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

- **الآلية:**
- استخدام مواد نانوية لتحسين الخصائص الوظيفية للأثاث مثل المتانة، الخفة، وسهولة التنظيف.
- **المثال:**
  - أسطح الطاولات مغطاة بطلاء نانوي ذاتي التنظيف:
- تجعل الطاولات جاهزة للاستخدام بعد الرسم أو تناول الطعام.
  - كراسي خفيفة الوزن لكنها متينة بفضل تقنيات النانو:
- تسهل نقلها أو ترتيبها بسرعة عند تغيير الغرفة.

٨.التطبيق على حيزتعليمي بكلية الفنون و التصميم جامعة فاروس بالأسكندرية



شكل ٨،يوضح حيز تعليمي جامعي بجامعة فاروس كلية الفنون و التصميم

المسقط الأفقي للفراغ الجامعي المقترح تعديله حيث يتضح استخدام أثاث ثابت .

شكل ٩،يوضح المسقط الأفقي للفراغ الجامعي المقترح تعديله

تكمن الفكرة التطبيقية في تغيير الاثاث الثابت إلى قطعة الأثاث المدمجة و التي تجمع بين ان يكون ذكياً و متحولا ومستداماً و يستخدم تقنيات النانو وبالتالي يحقق اقصى استفادة للقاعة المقترعة بحيث تتحول لعدة أنشطة .

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

شكل ١٠،يوضح النموذج المدمج المقترح استبداله بالحيز التعليمي

كيفية دمج الأنواع الأربعة من الأثاث في طاولة واحدة:

1.الأثاث الذكي:

- **الميزات الذكية المدمجة:**
  - شاشة تفاعلية مدمجة في سطح الطاولة:
- تُستخدم لعرض المحتوى التعليمي.
- تدعم الكتابة الرقمية لتسجيل الأفكار أو الرسم.
  - أجهزة استشعار:
- تقيس الوضعية المثالية للجلسة وتُعدل الطاولة تلقائيًا.
- تكشف عن ضغط اليد لتحويل سطح الطاولة تلقائيًا إلى وضع معين (مسطح، مائل، أو موسع).
  - منافذ شحن لاسلكية أو USB مدمجة لتشغيل الأجهزة الإلكترونية.
  - التحكم عن بُعد:
- إمكانية التحكم في أوضاع الطاولة باستخدام تطبيق على الهاتف أو أوامر صوتية.

2.الأثاث المتحول:

- **المرونة في التصميم:**
  - سطح الطاولة:
- يتحول من وضع الكتابة الأفقي إلى سطح مائل للرسم الفني أو الهندسي.
  - ميكانيزمات التوسيع والطي:
- الطاولة قابلة للتوسع لتناسب عددًا أكبر من الأشخاص أو تقليصها لتوفير المساحة.
  - تصميم متعدد الوظائف:
- يمكن تحويل الطاولة لتصبح منصة عرض أو طاولة اجتماعات.

3.الأثاث المستدام:

- **مواد صديقة للبيئة:**
- السطح مصنوع من خشب معتمد أو مواد مُعاد تدويرها مثل البلاستيك المعاد استخدامه.
- الطلاء الخارجي:
  - يحتوي على مكونات خضراء تحمي البيئة وتقلل من الحاجة إلى الصيانة الدورية.
- **كفاءة الطاقة:**
- الإضاءة المدمجة تعمل بتقنية LED لتقليل استهلاك الطاقة.
- الأجزاء المعدنية مصنوعة من مواد قابلة لإعادة التدوير.
- **عمر افتراضي طويل:**
- تصميم يراعي تقليل الاهتراء باستخدام تقنيات مستدامة.

Art and Architecture Journal (2025) 6, (1) 11–28
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

4.الأثاث النانوي:

- **تقنيات النانو لتحسين الأداء:**
  - طلاء ذاتي التنظيف:
    - يحافظ على نظافة السطح ويمنع تراكم البكتيريا.
  - مقاومة الخدوش والبقع:
    - تطبيق مواد نانوية تمنح السطح متانة عالية.
  - الوزن الخفيف:
    - الهيكل مصنوع من مواد نانوية خفيفة لتحسين سهولة النقل مع الحفاظ على القوة.
- **تقنيات العزل:**
  - الطاولة تعزل الصوت وتقلل من الضوضاء المحيطة، ما يجعلها مناسبة للمساحات التعليمية.

النتيجة:

- هذه الطاولة **تجمع بين الذكاء، المرونة، الاستدامة، والتقنيات المتقدمة**، لتصبح قطعة أثاث متكاملة تلبي احتياجات متعددة في البيئة التعليمية.
- **مثال عملي** :طاولة تتحول تلقائيًا عند تغيير النشاط:
  - في وضع الرسم، تنحني الأسطح تلقائيًا إلى زاوية مائلة.
  - عند زيادة عدد المستخدمين، تتمدد الطاولة وتوفر منافذ شحن إضافية.
  - تنظيفها يتم دون مجهود، بفضل الطلاء النانوي المقاوم للأوساخ.

إذا أردت تصميمًا إضافيًا أو المزيد من الأفكار حول كيفية تطبيق هذا النموذج، يمكنني المساعدة!

الهدف من هذا التصميم:

- تعزيز الإنتاجية من خلال خلق بيئة تعليمية متكاملة.
- توفير مساحة متعددة الوظائف بأقل تكلفة بيئية.
- تحقيق الراحة والاستدامة عبر مزايا التكنولوجيا والنانو.

٩. النتائج

- إمكانية الدمج بين الأثاث الذكي و المتحول و المستدام و النانوي لإكساب قطعة الأثاث صفات متعددة تتكيف مع متطلبات العصر .
- كيفية توظيف استراتيجية الدمج بين جميع خصائص الأثاث و استخدامها بحيز تعليمي.
- تعزيز الأستدامة البيئية من خلال تقليل استهلاك الموارد المختلفة.
- تحقيق الاستدامة الأقتصادية من خلال توفير الوظائف المختلفة بمساحات فراغية صغيرة.
- تحسين جودة الفراغ بتحقيق الراحة الوظيفية بدمج التقنية و التصميم .
- إعادة التفكير في الفرارغات التعليمية بتصميم مرن متعدد الأستخدام.

١٠. التوصيات

- تطبيق الفكر التصميمي المقترح بفراغات البيئات السكنية كما تم اقتراح تطبيقها بالفراغات التعليمية.
- نشر الوعي لتغيير الأثاث إلي اثاث ذكي و متحول و مستدام و نانوي.

١١. المراجع

المراجع العربية

المراجع الإنجليزية

1- Eisenberg, D., & Diamond, R. (2020). Housing adaptability: New research, emerging practices and challenges. Buildings & Cities.

المواقع الإلكترونية

https://www.designboom.com/
https://www.murphybedlifestyles.com/
https://techcrunch.com/
https://www.fastcompany.com/

أحمد عبداللطيف عفيفي .(2024) *تطبيقات الذكاء الأصطناعي في تصميم الأثاث المستدام.*

أ.د/علي محمد سنوسي محمد، أ.د/نها فخري عبد السلام إبراهيم & م/محمد حسن رمضان حسن .(2021) *أثر تصميم الأثاث الذكي على تلبية احتياجات المسكن ذو الفراغ المحدود.* (25)

السيد عبدالعظيم السيد، أ .(2022) *أثر مبادئ الإستدامة على تطور الفكر التصميمي للأثاث المعاصر.*

ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

https://addonfurniture.com/interactive-furniture/
https://www.trendhunter.com/best-innovation-books
https://www.gomhuriaonline.com/Gomhuria/957544.html
https://alwatannews.net/Opinion/article/8
https://www.oriliving.com/
https://lift-bit.com/
https://www.ikea.com/global/en/stories/design/robotic-rognan-unlocks-invaluable-square-meters-at-home-190711/
https://www.buildingsandcities.org
https://reads.alibaba.com/ar/smart-furniture-how-technology-is-redefining-interior-decor/
https://www.furnituredesignindia.com/
https://lens.almasryalyoum.com/story/3595

Art and Architecture Journal (2024) 5, (1) 1–12

ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/