النسيج المعدني ودوره في تعزيز القيم الجمالية والوظيفية لتصميم الأثاث المستدام

Metallic fabric and its role in enhancing the aesthetic and functional values of sustainable furniture design

أ.م.د/ داليا محمود إبراهيم خليل
أستاذ مساعد قسم تصميم الأثاث والإنشاءات المعدنية - كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلوان
Assist.Prof. Dr. Dalia Mahmoud Ibrahim Khalil
Associate Professor – Department of Metal Furniture and Constructions Design – Faculty of Applied arts – Helwan University.
dr.daliamek@gmail.com
م.د/ شيرين السيد حمدالله حسن
مدرس بشعبه الصناعات المعدنيه . قسم الفنون الصناعيه كليه التربيه. جامعه حلوان
Dr. Shereen Elsayed Hamdallah
Lecturer, Department of Industrial Arts, Metal Industrials Division- Faculty of Education, HelwanUniversity
Drshereenhamdy293@gmail.com

ملخص البحث:

يعتبر النسيج المعدني من الخامات المعدنية التي لاقت انتشارا واسعا في الاستخدام في الفترة الأخيرة وذلك لاعتبارها من الخامات المستدامة التي تدعم أعادة الاستخدام والاعادة التدوير كما يضم النسيج المعدني مجموعة من القيم الجمالية التي تميزها من حيث التشكيلات اللامتناهية من التصميمات والتشكيلات المختلفة وظهور المرونة العالية في خامة النسيج المعدني الذي يجعلها لا تتوقف فقط على القيم الجمالية بل تتعدى مرونتها للوظائف المتعددة التي يمكن للمصمم توظيف الخامة بها مشكلة البحث : كيف يمكن للنسيج المعدني دعم تصميم الأثاث المستدام ، وهل يمكن للنسيج المعدني إضافة قيم جمالية ووظيفية للأثاث المعدني المستدام ؟ هدف البحث: دراسة كيفية استخدام النسيج المعدني في تعزيز التصاميم الجمالية والوظيفية للأثاث المعدني. فرضية البحث: النسيج المعدني يساهم في إكساب وحدات الأثاث قيم وظيفية وجمالية وبيئية مضافة. التشكيلات الفنية اللامتناهية للنسيج المعدني يساعد المصمم على الأبداع والحرية في تحديد هوية التصميم. النسيج المعدني خامة أساسية في الأثاث يعطي وظائف متعددة تدعم الاحتياجات المختلفة للمستخدم.

كلمات مفتاحية :

النسيج المعدني ـــ الأثاث المستدام – الشبكات المعدنيه

Abstract:

Metallic fabric is one of the materials that have seen widespread use in recent years due to its sustainability, supporting reuse and recycling. Metallic fabric also offers a range of aesthetic values, characterized by an endless variety of designs and formations, as well as high flexibility. This flexibility not only adds to its aesthetic values but also allows designers to utilize the material in various functional ways. Thus, the research problem is: How can metallic fabric support the design of sustainable furniture, and can metallic fabric add aesthetic and functional values to sustainable metal furniture? The research aims to study how metallic fabric can enhance the aesthetic and functional designs of metal furniture. The researchers hypothesize

that metallic fabric contributes to adding functional, aesthetic, and environmental values to furniture units. The endless artistic formations of metallic fabric help designers to be creative and free in determining the identity of the design. Metallic fabric, as a fundamental material in furniture, provides multiple functions that support the various needs of the user.

Keywords:
Metal Fabric – Sustainability – Sustainable Furniture

مقدمة:

في ظل التوجه العالمي نحو الاستدامة والحفاظ على البيئة، يبرز النسيج المعدني كأحد المواد المبتكرة التي تجمع بين الجمال والوظيفة في تصميم الأثاث المستدام. يتميز النسيج المعدني بخصائص فريدة تجعله خيارًا مثاليًا لتعزيز القيم الجمالية والوظيفية للأثاث، حيث يجمع بين المتانة والخفة والمرونة. يهدف هذا البحث إلى استكشاف دور النسيج المعدني في تصميم الأثاث المستدام، من خلال تحليل خصائصه وتأثيره على الجوانب الجمالية والوظيفية. كما سيتناول البحث أمثلة تطبيقية ونماذج تصميمية تبرز إمكانيات هذه المادة في تحقيق التوازن بين الجمال والاستدامة.

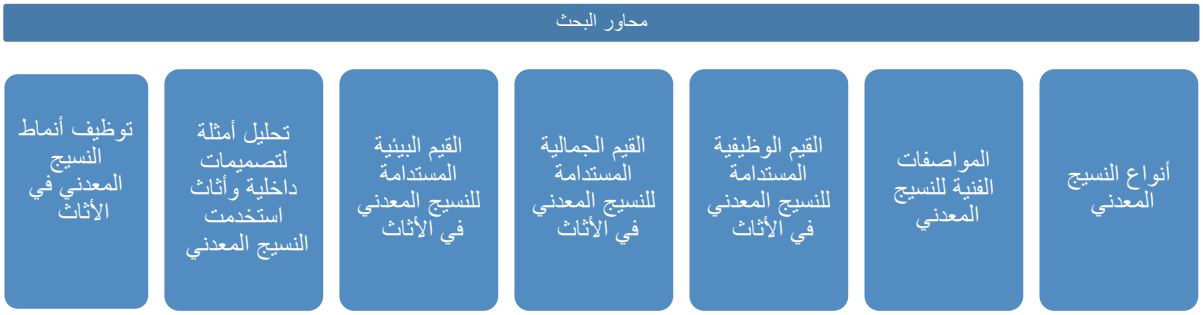
خطة البحث

مشكلة البحث : كيف يمكن للنسيج المعدني دعم تصميم الأثاث المستدام ، وهل يمكن للنسيج المعدني إضافة قيم جمالية ووظيفية للأثاث المعدني المستدام ؟

هدف البحث : دراسة كيفية استخدام النسيج المعدني في تعزيز التصاميم الجمالية والوظيفية للأثاث المعدني.

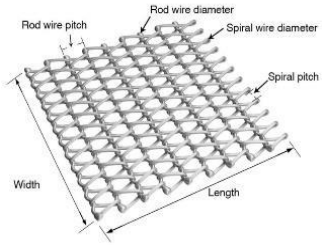
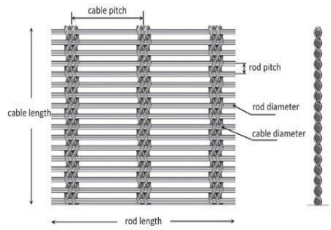
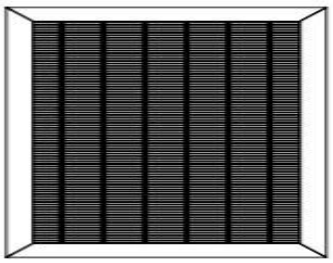
فرضية البحث : النسيج المعدني يساهم في إكساب وحدات الأثاث قيم وظيفية وجمالية و بيئية مضافة .

منهجية البحث : تحليلي استقرائي



أنواع النسيج المعدني :

يضم النسيج المعدني مجموعة كبيرة من الأنماط لكل منها خصائصه الفريدة واستخداماته المتميزة، ويتم تحديد نوع النسيج المعدني بناء على مجموعة من العناصر مثل (طريقة الإنتاج / المعادن المصنع منه النسيج/ شكل الخيوط أو العناصر المكونة للنسيج / نمط التعشيق أو التداخل ...)[4] ونظرا لكثرة تلك الأنماط قد تم اختيار مجموعة من الأنماط التي تستخدم بشكل كبير في تصميم الأثاث والتصميم الداخلي.

جدول (1) أنواع النسيج المعدني	
شبكة سلكية لولبية **Spiral Wire Mesh** نوعًا من الشبكات المعدنية المنسوجة تُصنّع من أسلاك معدنية ملتفة بشكل لولبي (حلزوني)، بحيث تتشابك هذه الأسلاك مع أسلاك مستقيمة أو ملتفة مقابلة، مكونة بنية مرنة ذات نمط متكرر.[2]	
صفائح معدنية مثقبة **Perforated Metal Panels** الصفائح المعدنية المثقبة هي ألواح معدنية صلبة تحتوي على نمط منتظم أو مخصص من الفتحات (ثقوب) يتم إنتاجها باستخدام تقنيات الثقب الميكانيكي أو الليزري. لها وظائف جمالية ووظيفية متعددة في التطبيقات المعمارية والصناعية.[3]	
شبكة معدنية منسوجة **Woven Metal Mesh** نوع من المواد المعدنية يتم تصنيعه من خلال تشابك خيوط معدنية (أسلاك) بطريقة نسيجية مشابهة للنسيج التقليدي. تُنتج هذه الشبكة بأنماط منتظمة من الفتحات، وتتوفر بدرجات متنوعة من الكثافة والشفافية.[5]	
ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة **Chain Link Metal Curtains** نوع من الأنظمة الشبكية المصنوعة من حلقات معدنية مترابطة تُشكّل معًا شبكة مرنة وشبه شفافة، تُستخدم كعنصر فاصل أو زخرفي ضمن الفضاءات المعمارية الداخلية والخارجية.[3]	
شبكة منسوجة مجعدة **Woven Metal Curtains** نوع من الستائر الزخرفية تُصنع من خيوط معدنية دقيقة تُنسج بطريقة تشبه النسيج التقليدي، لتشكّل سطحًا مرنًا وشفافًا بصريًا، يُستخدم في التطبيقات المعمارية الحديثة كعنصر جمالي ووظيفي.[7]	
زجاج مصفح بشبكة معدنية **Wire-Laminated Glass** نوع من الزجاج الآمن يتم فيه دمج شبكة معدنية داخلية بين طبقات من الزجاج أثناء عملية التصفيح الحراري. تُستخدم هذه التقنية لتحسين الخصائص الميكانيكية والأمنية للزجاج مع تحقيق تأثير بصري صناعي مميز.[5]	

المواصفات الفنية للنسيج المعدني

يُعد النسيج المعدني أحد الابتكارات الهندسية الحديثة التي تجمع بين الجمال المعماري والمتانة الهيكلية. يُستخدم هذا النوع من الأنسجة في مجالات متعددة، مثل البناء، والتصميم الداخلي، والصناعات الثقيلة، حيث يوفر توازناً مثالياً بين الخصائص الميكانيكية العالية والمرونة التصميمية.

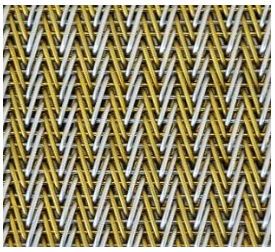
تعتمد المواصفات الفنية للنسيج المعدني على عدة عوامل رئيسية تشمل نوع المعدن المستخدم، وقطر السلك، وطريقة النسج، وكثافة الشبكة، وكل هذه العوامل تؤثر بشكل مباشر على أداء النسيج المعدني في التطبيقات المختلفة. ومن بين المعادن الأكثر شيوعًا في تصنيع هذه الأنسجة: الفولاذ المقاوم للصدأ، والألمنيوم، والنحاس، والتيتانيوم، حيث يتم اختيار كل نوع بناءً على متطلبات الاستخدام مثل المقاومة للتآكل، القوة، والوزن الخفيف.[5]

إلى جانب الخصائص الفيزيائية والميكانيكية، يتميز النسيج المعدني بمزايا فنية وهندسية مثل نفاذية الهواء، وانعكاسية الضوء، والقدرة على مقاومة العوامل البيئية القاسية، مما يجعله مادة مفضلة في التصاميم المعمارية الحديثة. كما يتيح التنوع في تقنيات التصنيع والتشطيبات إمكانية تخصيص النسيج وفقاً لمتطلبات المشروع،[5] سواء كان ذلك من حيث الأبعاد، أو الشكل، أو اللون، مما يمنحه تطبيقات واسعة النطاق تمتد من الواجهات والديكورات إلى الفلاتر الصناعية وشبكات الحماية.

كما تعتبر الخصائص الميكانيكية المعيار العلمي الأساسي لتحديد مدى ملاءمة النسيج المعدني بأنواعه المختلفة لاستخدامات معينة من حيث الأداء الإنشائي، التحمل، والاستجابة الديناميكية.سنتناول بالتفصيل أهم العوامل التي تؤثر على أداء النسيج المعدني، و المواصفات الفنية الأساسية له ، إلى جانب استعراض استخداماته المختلفة في المجالات الصناعية والمعمارية.

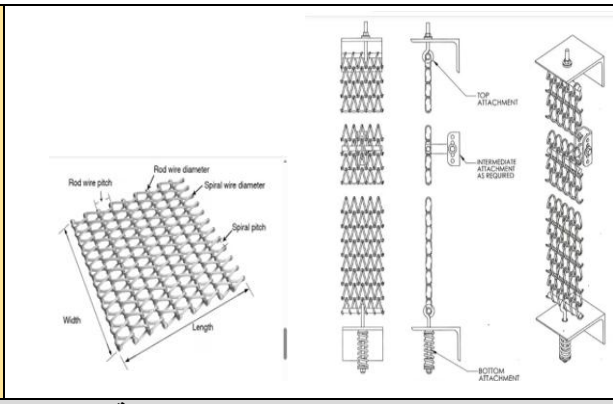
جدول (2) المواصفات الفنية للنسيج المعدني

شبكة سلكية لولبية معمارية[6]

الخامة	• الفولاذ المقاوم للصدأ أو النحاس	الاستخدام الأكثر ملائمة	مثالية للواجهات الديناميكية وستائر المسار المنحني
مميزاتها	• مقاومة درجات الحرارة العالية. • خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للكسر. • مصنوعة من سلك الفولاذ المقاوم للصدأ، متينة وطويلة الأمد.	• أسلاك النحاس للحصول على سطح جميل وجذاب. • تصميم سهل التركيب. • عناصر قوية ومترابطة وعصرية. • مقاومة جيدة للتآكل والتلف.	

المواصفات الميكانيكية	الشد	الانحناء	الصدمات	المرونة	الكثافة
	متوسط إلى عالي	عالية جدًا	متوسطة	عالية جدًا	منخفضة

المواصفات القياسية		استخداماتها
• المساحات المفتوحة: ما بين 45% إلى 76% • الوزن: ~ من3.65 إلى 9.8 كم/ م^2	• السمك: 22مم إلى 6مم • العرض: 3م إلى 5م • الارتفاع: غير محدد	• الواجهات المعمارية • فواصل معمارية • الحدائق / تحديد مسارات الحركة

طريقة التركيب		تطبيقاتها	

جدول (3) المواصفات الفنية للنسيج المعدني

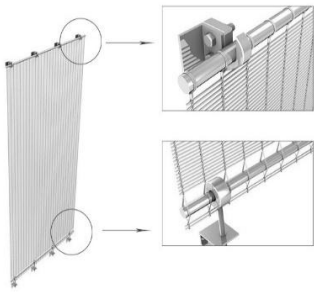
شبكة منسوجه معدنيه[8]

الخامة	الفولاذ المقاوم للصدأ والالمونيوم والنحاس والبرونز الفسفوري	الاستخدام الأكثر ملائمة	توفر توازنًا جيدًا بين التهوية والقوة البنيوية

مميزاتها	• سهولة التنظيف فلا ايحتاج لمواد خاصة للتنظيف. • يتوفر بأشكال وأحجام فتحات متعددة لتناسب مختلف الاستخدامات. • يعكس طابعًا بصريًا مستوحى من المفاهيم المعمارية الحديثة.	• مقاومة الحريق • يتمتع بسهولة وسرعة في التركيب مع مظهر أنيق ومعاصر. • يجمع بين الصلابة الجمالية والفخامة التصميمية.	

المواصفات الميكانيكية	الشد	الانحناء	الصدمات	المرونة	الكثافة
	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة إلى عالية	منخفضة إلى متوسطة

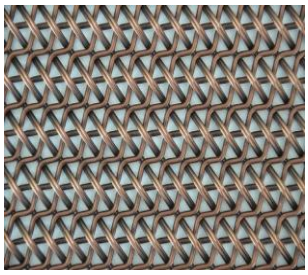
المواصفات القياسية		استخداماتها
• المساحات المفتوحة: ما بين 40% إلى 70% • الوزن: ~ من7.74إلى 11.8 كم/ م2 • السمك: 3.0مم إلى 7مم	• العرض: 2م إلى 4م • الارتفاع: غير محدد	• تستخدم في الواجهات المعماريه/الاسقف /السلالم • كفواصل في القاعات المكتبيه والمعارض ومركز التسوق وغيرها.

طريقة التركيب		**تطبيقاتها**	

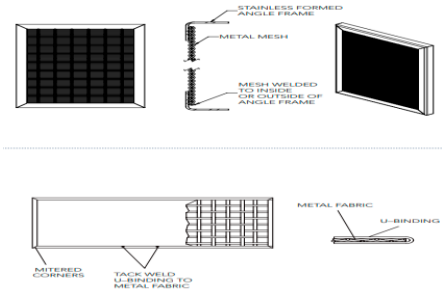
جدول (4) المواصفات الفنية للنسيج المعدني

شبكه منسوجه مجعدة[8]

الخامة	**الفولاذ المقاوم للصدأ** السطح: نحاس أو نحاس أصفر لامع عتيق	الاستخدام الأكثر ملائمة	تجمع بين الخصائص الجمالية والمرونة البنائية

مميزاتها	• سهولة التنظيف فلا ايحتاج لمواد خاصة للتنظيف. • مقاومة الحريق • يتمتع بسهولة وسرعة في التركيب مع مظهر أنيق ومعاصر. • يجمع بين الصلابة الجمالية والفخامة التصميمية. • يتوفر بأشكال وأحجام فتحات متعددة لتناسب مختلف الاستخدامات. • يعكس طابعًا بصريًا مستوحى من المفاهيم المعمارية الحديثة.					
المواصفات الميكانيكية	**الشد**	**الانحناء**	**الصدمات**	**المرونة**	**الكثافة**	
	متوسطة	متوسطة إلى عالية	متوسطة	عالية	منخفضة	

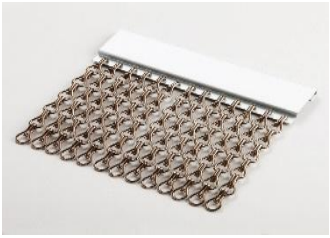
المواصفات القياسية	استخداماتها	
• مساحة المفتوحة: 50% • المواد: الفولاذ المقاوم للصدأ • قطر سلك الالتواء: 1.2 × 3 مم (0.047 × 0.118 بوصة) • قطر سلك اللحمة: 1×10 مم (0.039×0.394 بوصة) • الوزن التقريبي: 6.4 كجم/م2 (0.31 رطل/قدم2) • السمك الإجمالي 3.5 ملم (0.138 بوصة)	• مظلات • أسقف • ستائر • مصاعد • واجهات • حشوات درابزين	• مواقف سيارات • مظلات شمسية • شاشات أمنية • لافتات • أبراج سلالم • كسوة جدران

طريقة التركيب		تطبيقاتها	

جدول (5) المواصفات الفنية للنسيج المعدني

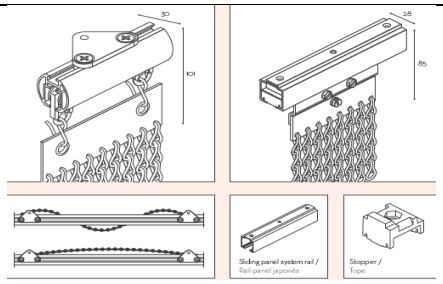
ستائر الشبكه المعدنيه المتسلسله[6]

الخامة	• الفولاذ المقاوم للصدأ أو النحاس	الاستخدام الأكثر ملائمة	مثالية للتقسيم البصري والحركة الديناميكية في الفضاء

مميزاتها	• مقاومة للتآكل ومرنة وقوية • يمكن تخصيص أحجام مختلفة • التركيب والتفكيك بسيطان • يمكن حجب خط الرؤية المناسب، بحيث تتمتع المساحة بالخصوصية • عمر خدمة طويل	

المواصفات الميكانيكية	الشد	الانحناء	الصدمات	المرونة	الكثافة
	منخفضة إلى متوسطة	منخفضة	منخفضة	عالية	منخفضة جدًا

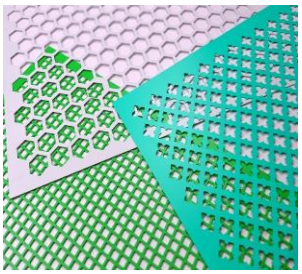
المواصفات القياسية	استخداماتها	
• المواد: مادة الألومنيوم بنسبة 100.% • قطر السلك: 0.8 مم، 1.0 مم، 1.2 مم، 1.3 مم، 1.6 مم، 1.8 مم، 2.0 مم، إلخ. • عرض الخطاف: 9 ملم أو 12 ملم. • طول الخطاف: 17 ملم، 20.4 ملم، 22.5 ملم، 24 ملم حجم الستارة: 0.8 متر × 2 متر، 0.9 متر × 1.8 متر، 0.9 متر × 2 متر، 1 متر × 2 متر، 1 متر × 2.1 متر، إلخ	• واجهات المباني • والفواصل • والأسقف • والشرفات • والممرات	• والستائر • والسلالم • ومحطات القطاروالمطارات

طريقة التركيب		تطبيقاتها	

جدول (6) المواصفات الفنية للنسيج المعدني

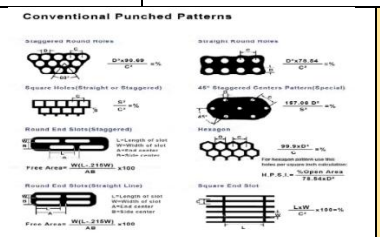
صفائح معدنية مثقبة[6]

الخامة	الفولاذ الكربوني، الفولاذ المقاوم للصدأ، الألومنيوم، النحاس أو التيتانيوم	الاستخدام الأكثر ملائمة	فعالة كمادة حاجبة أو واقية مع تهوية محدودة

مميزاتها	• تسمح بمرور الهواء والضوء مع الحفاظ على الخصوصية. • خفيفة الوزن مقارنة بالصفائح المعدنية الصلبة. • مقاومة للتآكل والصدمات عند اختيار الخامة المناسبة والمعالجة السطحية الجيدة. • يمكن دمجها ضمن أنظمة تقلل انتقال الصوت أو الحرارة. • قابلة للقص والتشكيل، سهولة التركيب والصيانة. • اشكال مبتكرة ثقوب دائرية/مربعة/مستطيلة /سداسية/زخرفية	

المواصفات الميكانيكية	الشد	الانحناء	الصدمات	المرونة	الكثافة
	عالية	متوسطة	عالية	محدودة	متوسطة إلى عالية

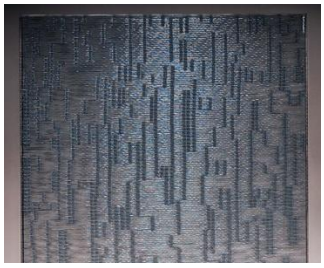
المواصفات القياسية		استخداماتها	
• المساحات المفتوحة: ما بين 10% إلى 60% • الوزن: ~ من3.65 إلى 9.8 كم/ م2 • السمك: 0.4مم إلى 6مم	• العرض: 1م إلى 1.5م • الارتفاع: 2م إلى 3م	• فواصل • أثاث • تغطية حائطية	• شبابيك • واجهات • تصميم داخلي

طريقة التركيب		تطبيقاتها	

جدول (7) المواصفات الفنية للنسيج المعدني

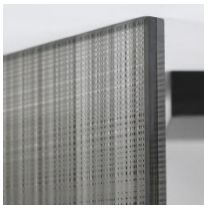
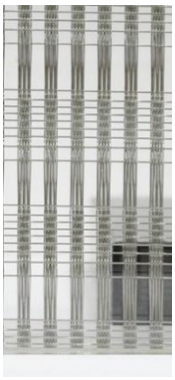
زجاج مصفح بشبكة معدنية[10]

الخامة	طبقتين أو أكثر من الزجاج يُدمج بينهما نسيج معدني (Metal Mesh)داخل طبقة لاصقة، PVB (Polyvinyl Butyral) أو EVA.	الاستخدام الأكثر ملائمة	يوفر أمانًا ضد الكسر، يعمل كألواح وصعب التشكيل

مميزاتها	• مقاوم للكسر والتشظي • مقاوم للأشعة فوق البنفسجية بنسبة تصل إلى 99% • يحافظ على تماسك الشظايا عند الكسر بفضل طبقة الربط الداخلية • التحكم في كثافته ولونه لتحقيق تأثيرات مختلفة.	

المواصفات الميكانيكية	الشد	الانحناء	الصدمات	المرونة	الكثافة
	عالية جدًا (كمنتج مركب)	منخفضة إلى متوسطة	عالية	محدودة جدًا	عالية

المواصفات القياسية	استخداماتها
• المساحات المفتوحة: لا يوجد • تتراوح السماكة الإجمالية بين 6 مم و 20 مم حسب عدد الطبقات وسماكة النسيج • الوزن: تبعا لعدد الطيقات • العرض: 1830مم إلى 2440مم • الارتفاع: 2440مم إلى 3660مم • أو مقاسات خاصة	• حاجز زجاجي • أبواب زجاجية • ديكورات الفنادق والمطاعم والنوادي • المنازل الخاصة • أثاث • وجهات معمارية

طريقة التركيب			تطبيقاتها

القيم الوظيفية المستدامة لنسيج المعدني

• يتميّز النسيج المعدني بخصائص وظيفية فريدة تجعله خيارًا مثاليًا للمصممين في العديد من التصميمات الحديثة، حيث يجمع بين الجمالية والكفاءة الوظيفية بطريقة متوازنة. كما يتمتع بقدرة عالية على التكيف مع مختلف البيئات والاستخدامات، سواء في التطبيقات الداخلية أو الخارجية، مما يعزز من مرونته وإمكانية توظيفه في مجالات معمارية وتصميمية متنوعة.

الخصائص الوظيفية للنسيج المعدني

شكل (1) الخصائص الوظيفية للنسيج المعدني

• **نسبة القوة إلى الوزن:** يحقق النسيج المعدني توازنًا مثاليًا بين السلامة الهيكلية والخفة الوزن بفضل الاستخدام الفعّال للمواد، مما يساهم في تقليل الحمل على الهياكل الداعمة ويسهل عمليات التركيب والتغيير. تعد هذه الميزة ضرورية في العمارة، لا سيما في تصميم الواجهات والهياكل الداعمة، كما تُعزز من كفاءة الأثاث من [12]خلال تسهيل نقله وتقليل حجمه، مما يجعله مثاليًا للاستخدام وخاصة في الأثاث الخارجي وأثاث الحدائق.

• **مقاومة التآكل:** يُعد اختيار المواد المناسبة لتصنيع النسيج المعدني أمرًا أساسيًا لضمان أدائه وكفاءته في مختلف الظروف البيئية والوظيفية. تعتمد هذه العملية على استخدام معادن مثل الفولاذ المقاوم للصدأ، والفولاذ المجلفن، والمعالجة السطحية مثل الأنودة للألومنيوم، التي تعزز مقاومته للتآكل عبر تكوين طبقة أكسيد صلبة وغير تفاعلية، والتغليف بمركبات البوليمر

أو الطلاءات الشفافة المقاومة للعوامل الجوية للنحاس. إذ يُفضل استخدام الألومنيوم المؤكسد أو النحاس المطلي في البيئات الداخلية، بينما يُراعى في البيئات الخارجية العالية الرطوبة استخدام سبائك مقاومة أو بدائل معدنية ذات ثبات كيميائي أعلى. بالإضافة إلى تطبيق المعالجات السطحية المناسبة. التي تُسهم في إطالة عمر النسيج المعدني والحفاظ على جودته الجمالية، مما يقلل من متطلبات الصيانة ويحافظ على السلامة الهيكلية، كما يُعد اختيار التشطيب السطحي المناسب أمرًا بالغ الأهمية لضمان استدامة للأداءين الوظيفي والبصري.

- **المرونة والتشكيل:** يتميز الشبك المعدني المنسوج بمرونة عالية وإمكانية تشكيله بأنماط وتصاميم متنوعة، مما يجعله خيارًا مثاليًا في الإنشاءات المعمارية، الواجهات، وتصميم الأثاث المعدني .توفر هذه المرونة إمكانيات إبداعية واسعة، مما يسمح بابتكار تصاميم حرة الشكل وأشكال غير تقليدية تتكيف مع متطلبات المساحات المختلفة. كما تتيح هذه الخاصية تطوير أسطح منحنية، وأنماط معقدة، وأثاثًا ergonomically مصممًا ليتناسب مع انحناءات جسم الإنسان أو يتكيف مع البيئات المحددة .وتُعد مرونة الشبك المعدني عاملاً أساسياً في التطبيقات التي تتطلب قابلية للحركة والتكيف مع مختلف الاستخدامات. [15]

- **التهوية وتدفق الهواء:** يتيح الهيكل المفتوح للنسيج المعدني تدفقًا طبيعيًا للهواء، مما يعزز التهوية الفعالة في التطبيقات المعمارية المختلفة. وتسمح نفاذيته العالية بتنظيم درجة الحرارة والتحكم في مستوى الرطوبة، مما يسهم في تحسين جودة الهواء بشكل عام. يُستخدم هذا التصميم بشكل فعال في الواجهات المعمارية لتقليل امتصاص الحرارة، بالإضافة إلى ذلك، يعزز الهيكل المفتوح من كفاءة التهوية الطبيعية، مما يجعله خيارًا مثاليًا في البيئات التي تتطلب تدفق هواء مستمر لمنع تراكم الرطوبة.[15]
- **انتشار الضوء والشفافية:** يتميز النسيج المعدني بقدرته على تنظيم كمية ونوعية الضوء الذي يمر من خلاله، مما يحقق تأثيرات بصرية تجمع بين الشفافية والتظليل .تتيح هذه الخاصية إمكانية التحكم في انتقال الضوء، مما يساعد في إنشاء مساحات ديناميكية بصريًا، وتقليل الوهج، وتعزيز كفاءة الطاقة من خلال الحد من امتصاص الحرارة الشمسية. تُستخدم هذه الميزة بفعالية في الواجهات المعمارية لتنظيم دخول أشعة الشمس[12]، كما تسهم في التصميم الداخلي من خلال توفير إضاءة طبيعية متوازنة، وإضفاء تأثيرات بصرية مميزة، وتحقيق فصل بصري مع الإبقاء على مستوى معين من الشفافية[9].
- **الخصائص الصوتية :** يُساهم النسيج المعدني المثقب والممدد في امتصاص الصوت وتقليل الضوضاء، مما يعزز الراحة الصوتية في المساحات الداخلية. يمكن استخدامه في تشتيت أو امتصاص الموجات الصوتية، مما يجعله مثاليًا لتطبيقات مثل ألواح الأسقف والقواطع في البيئات الصاخبة .كما يمكن ضبط أنماط التثقيب وخصائص المواد لتحقيق مستويات أداء صوتي محددة، مما يُساعد في تحسين وضوح الكلام والحد من تلوث الضوضاء، مما يجعله خيارًا فعالًا في التصميمات التي تتطلب معالجة صوتية متقدمة[12].

القيم الجمالية المستدامة للنسيج المعدني

لفهم الدور الجمالي للنسيج المعدني في العمارة والأثاث، المفاهيم المختلفة للجماليات في مجال التصميم. في العمارة، تشير الجماليات إلى المبادئ والعناصر التي تؤثر على الجاذبية البصرية والجمال الهيكلي للمبنى، والتي تشمل التصميم العام، والأسلوب، والتجربة الحسية التي يوفرها الفضاء المعماري. ولا يقتصر هذا المفهوم على المظهر الخارجي فحسب، بل يشمل أيضًا العلاقة بين الشكل والوظيفة، وكيفية إدراك المستخدمين للفراغات وتجربتهم لها.

Decorative Metal Wire Mesh Manufacturers - Hightop Metal Mesh

شكل (2) يوضح التصاميم االمختلفة للنسيج المعدني

أما في التصميم بشكل عام، فإن الجماليات تتضمن مجموعة من العوامل مثل التوازن البصري، واستخدام الألوان لإحداث تأثيرات محددة، والإحساس بالحركة أو الثبات داخل التصميم .كما يشمل ذلك تكرار الأنماط لإضفاء إيقاع بصري، والمقياس النسبي للعناصر، والشكل العام، والوزن البصري الذي يدركه المشاهد[22]، مما يؤثر على التفاعل الحسي والإدراكي مع التصميم يوفر النسيج المعدني، بأنواعه المختلفة، مجموعة واسعة من العناصر الجمالية التي يمكن استغلالها في التصميم الداخلي وتصميم الأثاث لتحقيق تأثيرات بصرية ولمسية فريدة.

- **الملمس:** يعتبر الملمس أحد أهم العناصر الجمالية في النسيج المعدني، حيث يتنوع من الناعم الأملس إلى الخشن المجعد. يمكن للمصممين اختيار أنواع مختلفة من النسيج المعدني لتحقيق عمق بصري ومادي في تصاميمهم.[8] فالنسيج الناعم يمكن أن يوحي بالرقة والأناقة، بينما النسيج الخشن يمكن أن يضفي طابعًا صناعيًا أو ريفيًّا على الفراغ أو قطعة الأثاث[20].

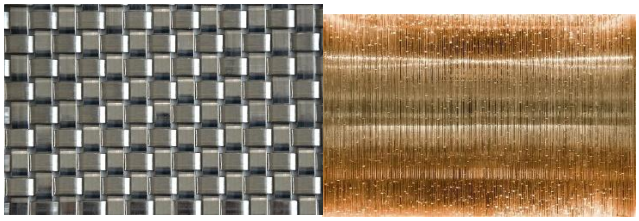
شكل (3) يظهر مجموعة من الملامس لأنماط النسيج المعدني

- **الشفافية:** تتيح إمكانية التحكم في درجة شفافية النسيج المعدني، من خلال نمط النسيج وكثافته، تحقيق توازن دقيق بين الخصوصية والانفتاح في التصميم.[21] يمكن استخدام شبكات مفتوحة للسماح بمرور الضوء والرؤية، أو شبكات أكثر كثافة لتوفير مستوى أعلى من الخصوصية.[20] هذه المرونة في التحكم في الشفافية تجعل النسيج المعدني مناسبًا لمجموعة متنوعة من التطبيقات، من الفواصل الداخلية إلى الكسوة الخارجية.

/https://www.pinterest.com/pin/295971006784715953

شكل (4) يظهر المرونة في التحكم في الشفافية للنسيج المعدني

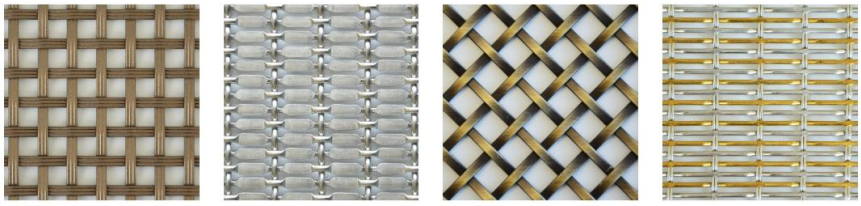
- **التفاعل مع الضوء:** يعتبر تفاعل النسيج المعدني مع الضوء عنصرًا جماليًا قويًا. يعكس المعدن الضوء بطرق متنوعة حسب نوعه وتشطيبه، مما يخلق تأثيرات بصرية ديناميكية تتغير مع تغير زاوية الضوء وزاوية الرؤية.[20] يمكن استخدام النسيج المعدني كسطح عاكس لزيادة إضاءة الفراغ، أو كسطح ناشر للضوء لتوفير إضاءة أكثر نعومة وانتشارًا. كما أن التفاعل بين الضوء الطبيعي والاصطناعي مع النسيج المعدني يمكن أن يخلق ظلالًا وأنماطًا ضوئية فريدة تضفي عمقًا وحيوية على التصميم.[19]



Decorative Metal Wire Mesh Manufacturers - Hightop Metal Mesh

شكل(5) يوضح انعكاسات الضوء المختلفة للنسيج المعدني

● **الأنماط:** يوفر النسيج المعدني تنوعًا كبيرًا في الأنماط، بما في ذلك الأنماط الهندسية المنتظمة، والأنماط العضوية المستوحاة من الطبيعة، والأنماط المخصصة التي يمكن تصميمها لتلبية احتياجات محددة.[19] يمكن إنشاء أنماط فريدة باستخدام تقنيات النسيج المختلفة، مما يمنح المصممين حرية إبداعية واسعة. كما أن تكرار الأنماط في النسيج المعدني يمكن أن يخلق تناغمًا بصريًا ويساهم في تحقيق وحدة التصميم.[22] **كما** يمكن أن يساهم تكرار الأنماط في النسيج المعدني في تحقيق التناغم البصري ووحدة التصميم. يمكن ملاحظة ذلك في تكرار أنماط الثقوب في الصفائح المعدنية المثقبة ، وتكرار أنماط النسيج في الشبكات المعدنية المنسوجة ، وتكرار حلقات ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة.[20] يخلق هذا التكرار إيقاعًا بصريًا جذابًا ويساهم في الشعور بالتماسك في التصميم.



Decorative Metal Wire Mesh Manufacturers - Hightop Metal Mesh

شكل(6) يوضح مجموعة من أنماط النسيج المعدني

● **التوازن البصري:** يمكن تحقيق التوازن البصري في التصميم الداخلي باستخدام أنواع مختلفة من النسيج المعدني. على سبيل المثال، يمكن استخدام الشبكة السلكية اللولبية كعنصر خفيف الوزن يوازن عناصر أخرى أكثر صلابة في الفراغ.[20] يمكن موازنة الصفائح المعدنية المثقبة ذات الأنماط الكثيفة بعناصر تصميمية ذات فراغات مفتوحة لخلق شعور بالتوازن.[19]شكل (7)أ يمكن استخدام الشبكة المعدنية المنسوجة لتحقيق توازن بين الشفافية والعتامة، مما يسمح بتحديد المساحات مع الحفاظ على الاتصال البصري.[12] يمكن موازنة الحركة التي تخلقها ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة بعناصر ثابتة في الفراغ لتحقيق شعور بالاستقرار شكل(7)ب.[22] يمكن استخدام الشبكة المنسوجة المجعدة لإضافة نعومة إلى فراغات ذات خطوط مستقيمة وزوايا حادة شكل(7)ج ، مما يخلق توازنًا بين العناصر المختلفة. أخيرًا، يمكن تحقيق التوازن بين التأثير الصناعي للزجاج المصفح بشبكة معدنية وعناصر أخرى أكثر دفئًا أو طبيعية في التصميم. شكل(7)د [20]

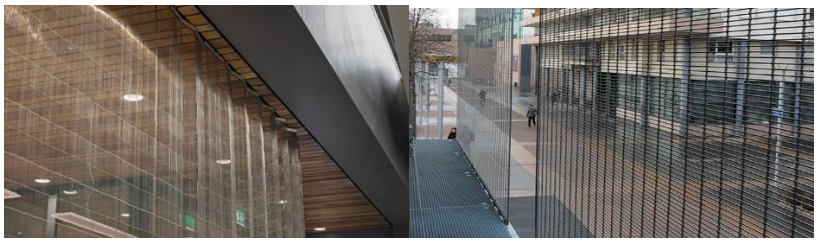
أ ب ج د

Malik Architecture

https://www.pinterest.com/search/pins/?q=Woven%20metal%20curtain%20design&rs=typed

شكل(7) يوضح لمجموعة من المعالجات لتأكيد التوازن البصري(أ/ب/ج/د)

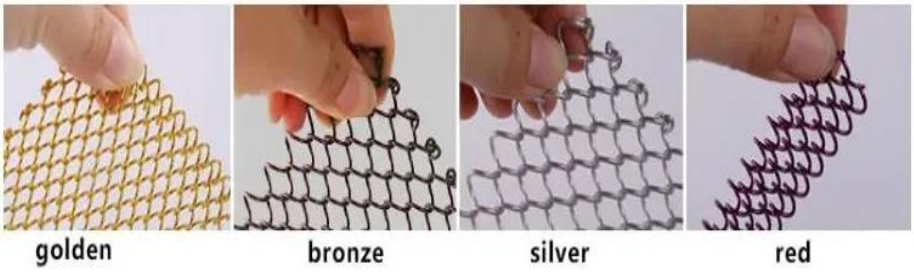
● **المقياس النسبي:** يجب أن يتناسب حجم فتحات الشبكة أو الثقوب في النسيج المعدني مع حجم الفراغ أو قطعة الأثاث التي يستخدم فيها لتحقيق تناغم بصري. يمكن استخدام عناصر نسيج معدني كبيرة الحجم كجدران مميزة في الفراغات الواسعة، بينما يمكن استخدام عناصر أصغر حجمًا في تفاصيل الأثاث أو الديكور.[19] يساعد اختيار المقياس المناسب في خلق شعور بالتوازن والتناسب في التصميم. **كما** يمكن التحكم في الوزن البصري للنسيج المعدني للتأثير على الإحساس العام بالفراغ. يمكن اختيار شبكات معدنية ذات كثافة عالية أو مواد أثقل لخلق وزن بصري أكبر وجذب الانتباه، بينما يمكن استخدام شبكات معدنية خفيفة الوزن وشفافة لتقليل الوزن البصري وإضفاء شعور بالتهوية والخفة على الفراغ.[18]



Decorative Metal Wire Mesh Manufacturers - Hightop Metal Mesh

شكل(8) يوضح نمط الشبكة المعدنية المنسوجة بنسب مختلفة طبقا للفراغ والأستخدام

● **استخدام الألوان:** يوفر النسيج المعدني مجموعة واسعة من الألوان من خلال التشطيبات المختلفة مثل الطلاء والأنودة.[20] يمكن استخدام الألوان المعدنية الطبيعية مثل الفضي والذهبي والبرونزي لإضفاء لمسة من الأناقة والرقي.[19] كما يمكن استخدام الألوان المتناقضة أو المتكاملة في النسيج المعدني لخلق تأثيرات بصرية محددة وجذابة.[23] يلعب لون النسيج المعدني دورًا هامًا في تحديد الحالة المزاجية للفراغ وتحقيق التناغم مع العناصر الأخرى في التصميم.



/https://www.chinameshproduct.com

شكل(9) يوضح بعض الوان النسيج المعدني

● **الإحساس بالحركة أو الثبات:** يمكن لأنواع معينة من النسيج المعدني أن تعطي إحساسًا بالحركة في التصميم الداخلي. على سبيل المثال، ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة والستائر المنسوجة المجعدة تعطي إحساسًا بالانسيابية والحركة بسبب طبيعتها المرنة.[24] في المقابل، يمكن للشبكات المعدنية المنسوجة والصفائح المثقبة أن توفر إحساسًا بالثبات والاستقرار نظرًا لبنيتها الأكثر صلابة. يمكن للمصممين اختيار نوع النسيج المعدني المناسب لتوفير الإحساس المطلوب بالحركة أو الثبات في الفراغ.[24]

https://www.pinterest.com/pin/653726320857524 65/
شكل(10) يوضح الفرق بين أنماط النسيج المعدني بين الحركة والثبات

● **التصميم الهيكلي:** تسمح مرونة النسيج المعدني بتشكيله في مجموعة متنوعة من الأشكال المنحنية أو المستقيمة حسب متطلبات التصميم.[24] يمكن استخدام الشبكات المعدنية لإنشاء أشكال ثلاثية الأبعاد في الأثاث أو عناصر الديكور، مما يضيف بعدًا فنيًا ومميزًا للفراغ.[23] تتيح هذه القدرة على التشكيل للمصممين تحقيق رؤيتهم الإبداعية بأبعاد مختلفة.

https://www.archdaily.com/1029184/uk-pavilion-at-expo-2025-osaka-woo-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
شكل(11) لتصميم معماري يبرز مرونة النسيج المعدني في التصميم الهيكلي

العناصر الجمالية لأنماط للنسيج المعدني في وتصميم الأثاث

يبرز النسيج المعدني كخيار معاصر يتيح إمكانيات تصميمية غنية من حيث الشكل والملمس والضوء والشفافية. تنوّعت أنماط النسيج المعدني المستخدمة في تصميم الاثاث لتشمل خيارات مبتكرة ومتفاوتة في خصائصها الجمالية والتعبيرية.

يسلّط الجدول الآتي الضوء على مقارنة جمالية بين ستة أنماط بارزة من النسيج المعدني ، تعتمد المقارنة على مجموعة من الجوانب الجمالية الأساسية مثل :الملمس، الشفافية، النمط البصري، اللون، المرونة التشكيلية، والدور الجمالي داخل الفضاء، وذلك بهدف إبراز الفروقات الدقيقة والسمات الجمالية المميزة لكل نمط، وتوضيح أثرها في إثراء تصميم الأثاث وصياغة هوية التصميم.

جدول(8)مقارنة عن الجوانب الجمالية لأنماط النسيج المعدني[16]

الجوانب الجمالية	شبكة سلكية لولبية	صفائح معدنية مثقبة	شبكة معدنية منسوجة	ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة	ستائر منسوجة مجعدة	زجاج مصفح بشبكة معدنية
الملمس	ملمس ديناميكي ومرن، يظهر كثني لولبي مميز	صلب ومسطّح مع حواف بارزة حول الثقوب	ناعم أو محكم بحسب كثافة النسج	ملمس ناعم نسبياً مع إحساس بحركة دائمة	ناعم وحريري بحس معدني منتظم	أملس تمامًا بفضل سطح الزجاج

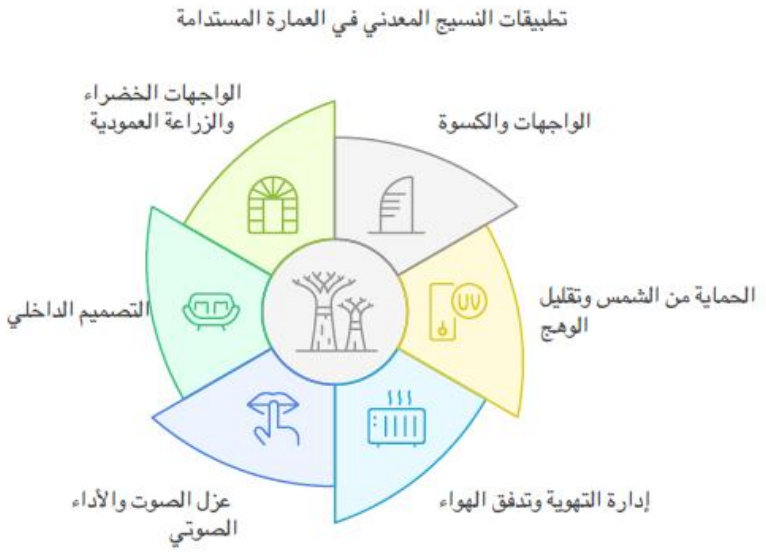
الشفافية والضوء	شفافية متغيرة حسب زاوية الرؤية	نصف شفاف حسب قطر الثقوب وكثافتها	تتراوح بين الشفافية الكاملة والجزئية	شفافية عالية مع انعكاسات ضوئية براقة	شفافية بصرية خفيفة مع تأثير ناعم للضوء	شفافية جزئية حسب كثافة الشبكة الداخلية
الإيقاع البصري والنمط	نمط لولبي مكرر يعكس حركة وانسيابية	نمط مثقّب منتظم يعطي إيقاعًا صارمًا	نمط نسيجي منظم يُشبه الأقمشة	نمط شبكي متكرر يعطي إحساساً بالانسيابية	نمط مموج مجعد يخلق تدرجًا بصريًا جذابًا	نمط داخلي ثابت يضفي عمقاً بصرياً ثابتًا
اللون والانعكاسية	غالبًا فضي أو معدني لامع	يمكن طلاؤها بألوان متنوعة، غالبًا غير لامعة	معدني تقليدي أو مطلي حسب الرغبة	عالي الانعكاسية، يلتقط الضوء بشكل لافت	منخفض اللمعان مع انعكاس ناعم للضوء	يعتمد على الزجاج: شفاف، مع تأثير معدني داخلي
المرونة التشكيلية	عالي المرونة، يمكن تشكيله بحرية	صلب، محدود في التشكيل	متوسط المرونة، مناسب للأسطح المنحنية	مرن جدًا، قابل للتعليق بأشكال متنوعة	مرن للغاية وقابل للتجعيد والتشكيل البصري	غير مرن، لكنه يوفر مظهرًا ثابتًا ومستقرًا
الوظيفة الجمالية	يضفي طابعًا صناعيًا وحركيًا	يضيف نمطًا هندسيًا ومعاصرًا	يضفي إحساسًا بالتوازن والبنية	ينشأ فواصل مرئية دون إغلاق المساحات بصريًا	يستخدم كعنصر ناعم بصريًا لفصل أو زخرفة الفضاء	يمنح الإحساس بالأمان والجمال الصناعي المعاصر

القيم البيئية المستدامة للنسيج المعدني

يقدم النسيج المعدني فرصًا كبيرة لتعزيز الاستدامة في العمارة والأثاث من خلال خصائصه وتطبيقاته المتنوعة [11]. فباعتباره مادة يمكن أن تحتوي على نسبة عالية من المحتوى المعاد تدويره وقابلة لإعادة التدوير في نهاية عمرها الافتراضي، يساهم النسيج المعدني في تقليل استنزاف الموارد الطبيعية والحد من النفايات [12]. علاوة على ذلك، يمكن أن يلعب دورًا فعالًا في تحسين كفاءة الطاقة في المباني من خلال تطبيقات التظليل الشمسي والتهوية الطبيعية [14].

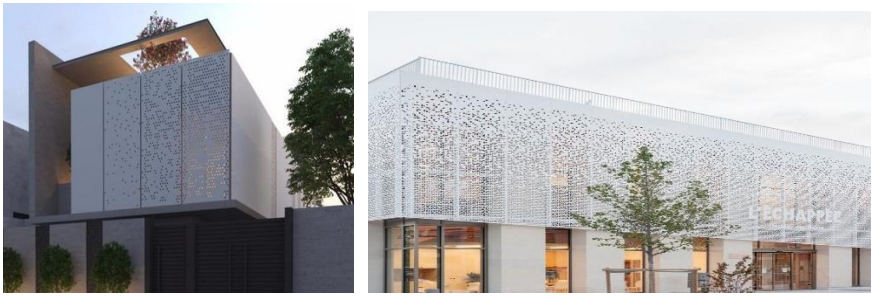
تطبيقات النسيج المعدني في العمارة المستدامة:

يلعب النسيج المعدني دورًا متزايد الأهمية في تعزيز الاستدامة في العمارة من خلال تطبيقاته المتنوعة التي تساهم في كفاءة الطاقة والحفاظ على الموارد:



شكل(12) تطبيقات النسيج المعدني في العمارة المستدامة

● **الواجهات والكسوة:** يمكن استخدام النسيج المعدني كعنصر جمالي ووظيفي في واجهات المباني. فهو يقلل من اكتساب الحرارة الشمسية عن طريق توفير التظليل، مما يقلل من الحاجة إلى تكييف الهواء ويحسن كفاءة الطاقة [14]. يمكن أن يساهم استخدام النسيج المعدني في الواجهات أيضًا في تحقيق شهادات LEED للمباني الخضراء [19].



.https://www.architecturalwires.com/projects/index_4.html

شكل(13) تطبيق واجهات معمارية من النسيج المعدني

● **الحماية من الشمس وتقليل الوهج:** يعمل النسيج المعدني كحماية فعالة من أشعة الشمس المباشرة، مما يقلل من الوهج ويحسن الراحة البصرية للركاب داخل المبنى [11]. يمكن أن يكون هذا مفيدًا بشكل خاص في المباني ذات المساحات الزجاجية الكبيرة.

https://www.archdaily.com/890268/translucent-and-breathable-facades-8-tips-for-incorporating-metal-meshes-on-your-building

شكل(14) واجهات تعمل على تشتيت الوهج

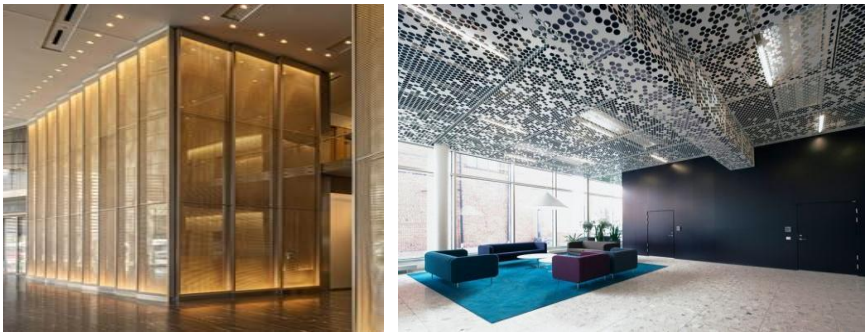
● **إدارة التهوية وتدفق الهواء:** يسمح النسيج المعدني بالتهوية الطبيعية عن طريق السماح بتدوير الهواء ومنع تراكم الهواء الدافئ [11]. يمكن استخدامه في فتحات التهوية وأنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) لتحسين جودة الهواء الداخلي وتقليل استهلاك الطاقة [12].

https://www.archdaily.com/890268/translucent-and-breathable-facades-8-tips-for-incorporating-metal-meshes-on-your-building

شكل(15) واجهات تسمح بالتهوية لتقليل استهلاك الطاقة

● **عزل الصوت والأداء الصوتي:** يمكن أن يساهم النسيج المعدني في عزل الصوت وتقليل الضوضاء الخارجية والداخلية [11]. يمكن استخدامه في الجدران والأسقف لإنشاء بيئات داخلية أكثر هدوءًا وراحة.

● **التصميم الداخلي:** يستخدم النسيج المعدني في التصميم الداخلي كفواصل للغرف، وتغطية للجدران والأسقف، وعناصر زخرفية [15]. يمكن أن يوفر مظهراً عصرياً وصناعياً مع السماح بمرور الضوء والحفاظ على التهوية.



/https://www.pinterest.com/pin/26599454044944016

شكل(16) استخدامات متعددة للنسيج المعدني في التصميم الداخلي

● **الواجهات الخضراء والزراعة العمودية:** يمكن استخدام النسيج المعدني كدعم للنباتات المتسلقة في الواجهات الخضراء وأنظمة الزراعة العمودية [11]. يساهم هذا في تحسين جودة الهواء وتقليل تأثير الجزر الحرارية الحضرية.

/https://www.pinterest.com/pin/43910165111918598

شكل(17) النسيج المعدني في واجهات الزراعة العمودية

تطبيقات النسيج المعدني في الأثاث المستدامة

يُمثل الأثاث أحد أبرز المجالات التي تجسّد الإمكانات المستدامة للنسيج المعدني، إذ يُوظف هذا النوع من الخامات بفعالية في تصميم قطع أثاث تجمع بين الجمال الوظيفي والاستدامة البيئية. وتبرز هذه الإمكانيات مجموعة من الخصائص المميزة، من بينها القابلية العالية للتشكيل، والمتانة الفائقة، والعمر الافتراضي الطويل، مما يساهم في تقليل الحاجة إلى الاستبدال المتكرر. كما أن الطابع المعماري الجمالي للنسيج المعدني يضفي على الأثاث مظهرًا عصريًا ومتفردًا، في حين يسهم في الوقت ذاته في رفع الكفاءة البيئية من خلال استغلال المواد القابلة لإعادة التدوير، مما يجعل استخدامه خيارًا واعيًا بيئيًا ومبتكرًا تصميميًا.

شكل (18) تطبيقات النسيج المعدني في الأثاث المستدامة

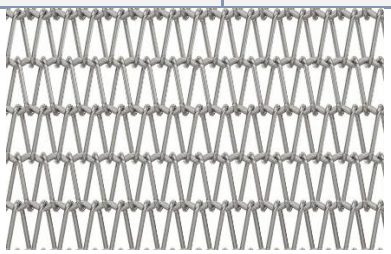
تحليل أمثلة لتصميمات داخلية وأثاث استخدمت النسيج المعدني

يهدف هذا التحليل إلى دراسة وتقييم كيفية توظيف النسيج المعدني في مشاريع التصميم الداخلي المعاصرة، وذلك من خلال فحص مجموعة مختارة من الأمثلة الموضحة في الجداول التالية، سيركز التحليل على استخلاص القيم الوظيفية والجمالية والبيئية التي يضيفها النسيج المعدني لهذه التصميمات، مع الأخذ في الاعتبار نوع النسيج المستخدم والشركة المصنعة وتاريخ التنفيذ.

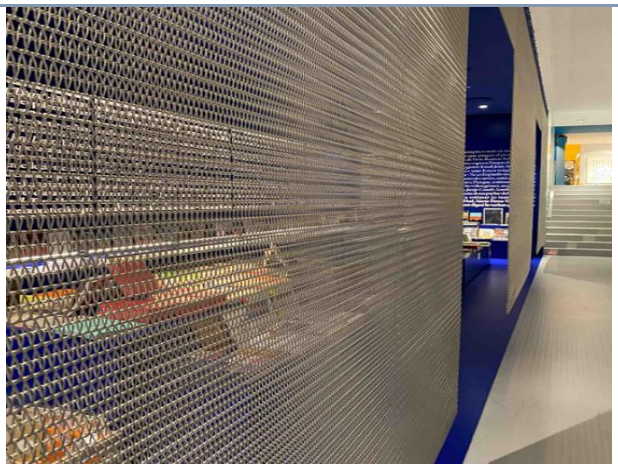
سيتم فحص كل مثال على حدة لتقييم مدى فعالية النسيج المعدني في تحقيق أهداف التصميم، سواء من حيث توفير حلول عملية أو إضفاء لمسة جمالية مميزة. كما سيتم النظر في كيفية تفاعل النسيج المعدني مع العناصر الأخرى في التصميم، مثل المواد والألوان والإضاءة، وتأثير ذلك على الجو العام للمساحة. بالإضافة إلى ذلك، سيتم التطرق إلى أي اعتبارات بيئية قد تكون مرتبطة باستخدام النسيج المعدني، مثل إمكانية إعادة التدوير أو الاستدامة.

حيث نسعى إلى فهم أعمق للإمكانات التي يتيحها النسيج المعدني في التصميم الداخلي وتصميم الأثاث، وتحديد أفضل الممارسات في استخدامه لتحقيق تصاميم مبتكرة وعملية وجميلة.

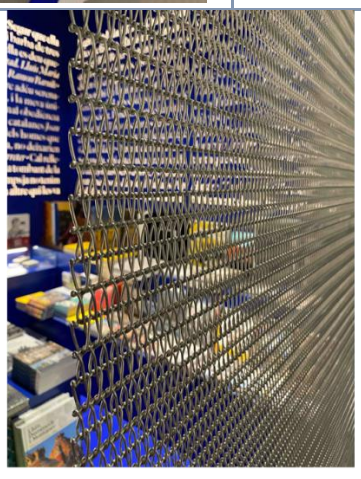
جدول رقم (9) نموذج لتطبيق النسيج المعدني في التصميم الداخلي			
المشروع	الموقع	تصميم وتنفيذ	السنه
مكتبةONA	برشلونا /اسبانيا	Mediapro Exhibitions	2020
نوع النسيج المستخدم	الشركة المصنعة للنسيج	ONA bookshop	
شبكة سلكية لولبية	CODINA ARCHITECTURAL	https://codinaarchitectural.com/	



يعد نموذج الشبكة المعمارية خيارًا مثاليًا لمختلف التطبيقات الداخلية والخارجية، حيث يتيح تصميمه المرن إمكانية تشكيله بأشكال متعددة. يمكن استخدامه كستارة متحركة، كما يتميز بإمكانية تنفيذه بتشطيبات متنوعة من حيث المواد والألوان، مما يجعله مناسبًا لمجموعة واسعة من الأفكار التصميمية.

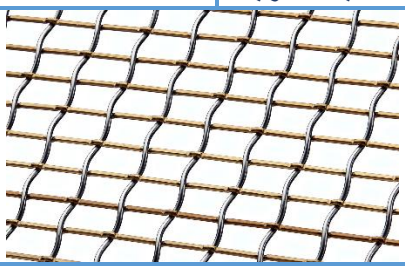


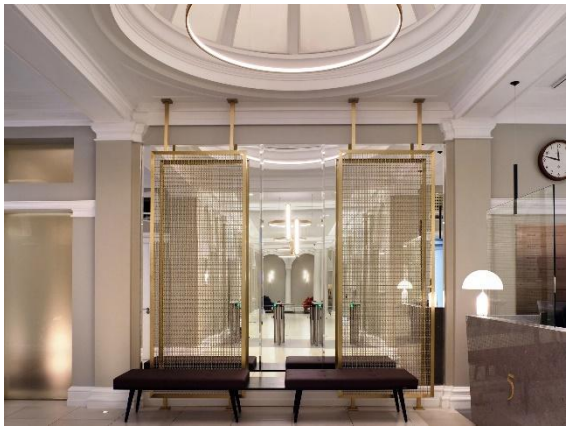
القيم الوظيفية	توفر الستائر المعدنية مرونة في تقسيم الفضاء مع الحفاظ على الخصوصية وسهولة الصيانة.
القيم الجمالية	تضيف طابعًا معماريًا عصريًا وتفاعلاً بصريًا جذابًا مع الإضاءة والمواد الأخرى.
القيم البيئية	تُعد خيارًا مستدامًا بفضل قابليتها لإعادة التدوير وعمرها الطويل وتوفيرها للطاقة.



جدول رقم (10) نموذج لتطبيق النسيج المعدني في التصميم الداخلي

المشروع	الموقع	تصميم وتنفيذ	السنه
Stratton House	لندن، المملكة المتحدة	Studio Jo Cowen Architects	2024
نوع النسيج المستخدم	الشركة المصنعة للنسيج	https://archello.com/project/the-stratton-house	
شبكة سلكية منسوجة	Banker Wire	Banker Wire	

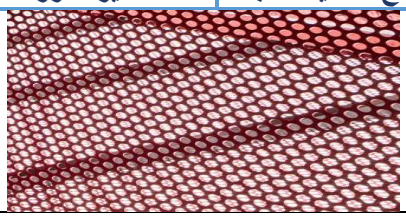




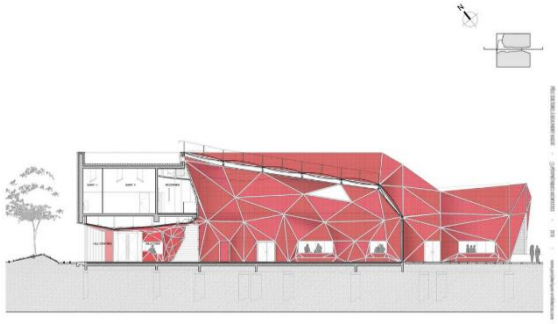
تعد الشبكة المعدنية المنسوجة خيارًا مثاليًا في هذا المشروع بفضل تعدد استخداماتها، إذ تجمع بانسجام بين القوة والمتانة من جهة، والجاذبية الجمالية من جهة أخرى. وقد أسهم التفاعل بين خامتي الفولاذ المقاوم للصدأ والنحاس في خلق مشهد بصري لافت، يعكس رؤية المصمم في ابتكار مساحات تجمع بين الوظيفة والأناقة.

القيم الوظيفية	تُستخدم الستائر المعدنية كعناصر تقسيم شفافة بصريًا، مما يسمح بتحديد المناطق دون عزلها تمامًا، ويوفر مرونة في تشكيل الفضاء الداخلي.
القيم الجمالية	تُضفي الستائر المعدنية طابعًا معماريًا عصريًا وتفاعلاً بصريًا جذابًا مع الإضاءة والمواد الأخرى، مما يعزز الهوية البصرية الحديثة للمكان.
القيم البيئية	تُعد الستائر المعدنية خيارًا مستدامًا بفضل قابليتها لإعادة التدوير وعمرها الطويل، كما تُسهم في تعزيز توزيع الضوء الطبيعي داخل المساحات، مما يُسهم في خفض استهلاك الطاقة.

جدول رقم (11) نموذج لتطبيق النسيج المعدني في التصميم الداخلي			
المشروع	الموقع	تصميم وتنفيذ	السنه
Espace Culturel de La Hague	كوتنتان، فرنسا	Périphériques Architectes Marin + Trottin Architects	2015
نوع النسيج المستخدم	الشركة المصنعة للنسيج	Faceted red metal covers French music centre by Périphériques	
صفائح معدنية مثقبة	غير معروف		



تُعد شبكة الصفائح المعدنية المثقبة خيارًا مثاليًا لواجهة المركز الثقافي (المشروع)، نظرًا لما تتميز به من صلابة وقابلية تشكيل عالية تتنوع بحسب نوع الثقوب المستخدمة. وقد أتاحت هذه الخامة تحقيق توازن دقيق بين المتانة والبعد الجمالي، حيث تضيف الواجهة طابعًا بصريًا ديناميكيًا يعكس رؤية المصمم في ابتكار مساحة تجمع بين الوظيفة الجادة والهوية المعمارية اللافتة.

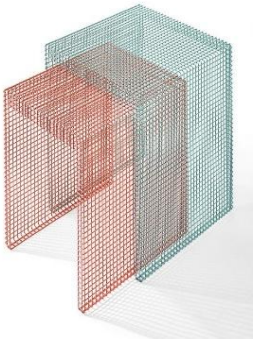


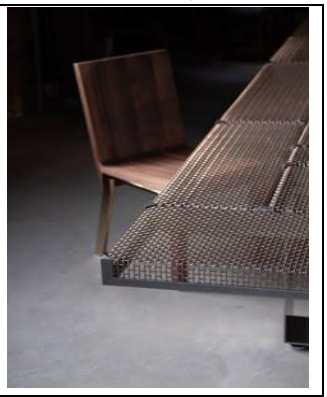
القيم الوظيفية	تُستخدم الكسوة المعدنية المثقبة لتوفير حماية للواجهة مع السماح بمرور الضوء والهواء، مما يعزز من راحة المستخدمين داخل المركز.
القيم الجمالية	تُضفي الكسوة المعدنية ذات الأوجه المثلثة الحمراء مظهرًا ديناميكيًا ومعاصرًا، مما يمنح المبنى هوية بصرية مميزة وجاذبية فنية.
القيم البيئية	تُساهم الكسوة المعدنية في تحسين كفاءة الطاقة من خلال تقليل الحمل الحراري على المبنى، كما أن استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير يعزز من الاستدامة البيئية للمشروع.

توظيف أنماط النسيج المعدني في الأثاث

يمثل توظيف أنماط النسيج المعدني في تصميم الأثاث المعاصر توجهًا تصميميًا متقدمًا يجمع بين الجمالية، الوظيفية، والاستدامة. وتمنح هذه المواد مظهرًا بصريًا خفيفًا وهيكلية قوية مع مرونة تشكيل عالية. تبرز أهمية النسيج المعدني بشكل خاص في الأثاث المتفاعل مع الجسم، مثل الكراسي والأرائك حيث تفرض الأرجونوميكس دورًا أساسيًا ويتطلب التصميم مراعاة خصائص النسيج مثل المرونة، كثافة الشبكة، والاستجابة الحركية لتحقيق دعم مريح وآمن، ومن هنا، يصبح الدمج الواعي للعوامل الأرجونومية مع الاعتبارات الجمالية والإنشائية شرطًا لتحقيق تصميم متكامل ومستدام.. كما سيتم استعراض أمثلة معاصرة لتصاميم أثاث ناجحة وظفت النسيج المعدني بأساليب مبتكرة، مما يسلط الضوء على الاتجاهات الحالية والمستقبلية في هذا المجال.[8]

جدول(12) أمثلة لتوظيف أنماط النسيج المعدني في الأثاث

شبكة سلكية لولبية		صفائح معدنية مثقبة	
	نموذج حشوة زخرفية في باب الخزانة **الخصائص الجمالية والوظيفية والأرجنومية** • تُضفي طابعًا بصريًا مميزًا • وتُوفر وظيفة تهوية فعّالة • يجمع بين التكرار الإيقاعي والشفافية • دعم هيكلي متوازن		**نموذج** طاولة معدنية صغيرة **الخصائص الجمالية والوظيفية والأرجنومية** • مظهرًا بصريًا خفيفًا • قدرة على التهوية • جانب المتانة والصلابة الإنشائية • هيكل إنشائي متزن
شبكة معدنية منسوجة		ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة	
	**نموذج** طاولة بسطح معدني حديث **الخصائص الجمالية والوظيفية والأرجنومية** • خفة بصرية • شفافية جزئية • احتفاظ بالقوة البنيوية • والثبات الهيكلي		**نموذج** كرسي معدني ذو هيكل خفيف **الخصائص الجمالية والوظيفية والأرجنومية** • الخفة والمتانة • توفر استجابة ديناميكية • قابلية لتوزيع الوزن بمرونة • اتزان آمن ومريح
ستائر منسوجة مجعدة		**زجاج مصفح بشبكة معدنية**	
	نموذج سطح طاولة شفاف وخفيف		**نموذج** خزانة شفافة محمية

	**الخصائص الجمالية والوظيفية والأرجنومية** • تنوع بصري • مزيج من الصلابة والمرونة • شفافية ضوئية • انسيابية شكلية		**الخصائص الجمالية والوظيفية والأرجنومية** • الدمج بين الحماية الجسدية والشفافية البصرية • يسمح بإبراز الإضاءة الداخلية بطريقة جذابة • اتزان إنشائي

نماذج تصميمية مبتكرة لتوظيف النسيج المعدني في تشكيل عناصر الأثاث

/https://www.pinterest.com/pin/6544361953959961

شكل (19) تصميم مبتكر لكرسي من "ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة"

يُمثل هذا الكرسي توجهًا تصميميًا مبتكرًا يدمج بين هيكل معدني أنبوبي يوفر الثبات وطول العمر، ونسيج معدني من نمط "ستائر الشبكة المعدنية المتسلسلة" يحقق مرونة وظيفية وجمالية. يُوظَّف النسيج لاستغلال خصائصه في مقاومة الشد والتشكيل، مما يوفر سطح جلوس مريح وقابل للتنفس. كما يعكس التصميم مرونة في التعديل والتفكيك، بما يدعم مبادئ الاستدامة من حيث كفاءة الاستخدام، وقابلية إعادة التدوير، وتقليل الأثر البيئي.

/https://www.azuremagazine.com/article/25-design-launches-from-the-salone-that-never-was

شكل (20)تصميم مبتكر لدمج الأثاث المصنوع من النسيج المعدني بخيوط اسفنجية

يميز هذا التصميم اعتماده على مبدأ الاستدامة من خلال تبني نظام معياري يعتمد على إضافة خيوط إسفنجية كوحدات وظيفية وجمالية قابلة للفصل والاستبدال. مما تقلل من دورة الاستهلاك التقليدية للتصميم ، الذي يؤدي إلى أطالة عمره الافتراضي ويقلل من الحاجة إلى شراء بدائل جديدة بشكل متكرر، مما يعزز مبادئ الاقتصاد الدائري في تصميم الأثاث.

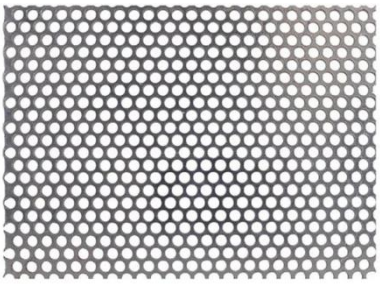
مقترحات تصميمية لتطبيق النسيج المعدني تصميم الأثاث بشكل مبتكر

يقدم هذا الجانب التطبيقي مجموعة من المقترحات التصميمية المبتكرة لتوظيف النسيج المعدني في تصميم الأثاث. تستكشف هذه المقترحات إمكانيات النسيج المعدني المتنوعة، لنمطينمن أنماط النسيج المعدني (الصفائح المعدنية المثقبة - الشبكات المعدنية المتسلسلة)، لإنشاء قطع أثاث فريدة تجمع بين الجمال والوظيفة. والأستدامة.

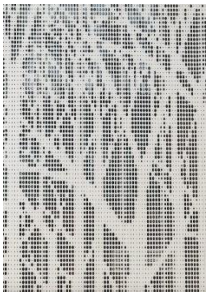
تعتمد الأفكار التصميمية المطروحة على مبادئ إبداعية مثل الرسم بالنقاط (Pointillism) واستخدام التدرجات اللونية والأحجام لإنتاج تأثيرات بصرية ديناميكية. وتهدف هذه المقترحات إلى إبراز المرونة البصرية والتكوينية للنسيج المعدني، وقدرته على إضفاء لمسة فنية متقنة أو شعور بالحركة والانسيابية على التصميم.

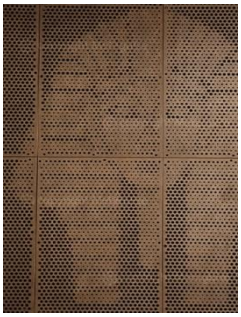
تتنوع استخدامات هذه التصميمات المقترحة، حيث يمكن توظيفها في تصميم الفواصل المكانية، أو الأسطح الزخرفية، أو غيرها من عناصر الأثاث التي تتطلب لمسة عصرية ومبتكرة. وتهدف هذه المقترحات بشكل عام إلى توسيع آفاق استخدام النسيج المعدني في مجال تصميم الأثاث، وتقديم حلول تصميمية جديدة تجمع بين الأصالة والمعاصرة.وقد استعان المصمم بالذكاء الأصطناعي للوصول إلى توظيف التصميم بشكل تقريبي.

جدول رقم (13) نموذج لتطبيق النسيج المعدني تصميم الأثاث بشكل مبتكر

نوع النسيج المستخدم	فكرة التصميم المبتكر
الصفائح المعدنية المثقبة	تباين الثقوب (ثقوب متعددة الأحجام)
	تقوم فكرة التصميم على مبدأ يشبه الرسم بالنقاط (Pointillism) أو بالـ "Pixel Art"، حيث تُستخدم ثقوب متعددة الأحجام لتكوين صورة أو نمط معيّن. في هذا النموذج، يتم رسم شكل فني أو صورة من خلال توزيع الثقوب بطريقة ذكية: • الثقوب الكبيرة تُستخدم في المناطق التي يُراد أن تبدو داكنة أو ظليلة. • الثقوب الصغيرة تُوضع في المناطق الفاتحة أو التي تُشكل خلفية للتصميم. • المساحات غير المثقبة تُعبّر عن الأجزاء الصلبة.

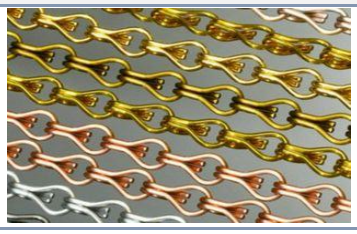
عمل ابتكارات من خلال الفكرة التصميمية

	شرح التصميم	التصميم	توظيف التصميم
الفكرة التصميمية 1	عمل ثقوب دائرية متباينة لتوليد اغصان شجر تجسّد نمط الفروع الطبيعية، مما يضفي حسًا فنيًا وشاعريًا على التصميم، تختلف أحجام الثقوب لتكوين صورة ظليه بتدرجات بصرية، ما يخلق تأثيرًا بصريًا ديناميكيًا يتغير بحسب زاوية النظر وشدة الإضاءة.		

الفكرة التصميمية 2	عمل ثقوب مربعة غير متساوية في الحجم أو التوزيع، يتم التحكم بها بدقة لبناء إيقاع بصري يُشبه "الرسم بالنقاط." التدرج في الأحجام يعطي التصميم إحساسًا بالحركة والعمق، كما يُساهم في التحكم بالضوء الداخل من خلالها. والغائر والبارز يُضيف بُعدًا ملمسيًا وجماليًا، وتُزيد من التفاعل البصري بين المستخدم والتصميم.		
الفكرة التصميمية 3	استخدام ثقوب دائرية ذات أحجام وكثافات مختلفة لابتكار صورة لوجه فرعوني. من خلال ترتيبها لتكوين صورة متكاملة عند النظر من مسافة. والوجه الفرعوني يمنح التصميم شخصية وروحًا خاصة.		

جدول رقم (14) نموذج لتطبيق النسيج المعدني تصميم الأثاث بشكل مبتكر

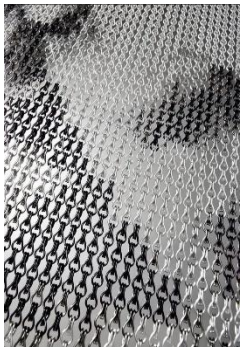
نوع النسيج المستخدم	فكرة التصميم المبتكر
الشبكة المعدنية المتسلسلة	حلقات معدنية بخامات أو الوان مختلفة



يعتمد التصميم على استخدام سلاسل معدنية خفيفة الوزن ومرنة، مع عمل تشكيلات فنية من خلال تغيير الألوان المضافة مما يسمح بإنشاء أشكال معمارية متنوعة. يتكون من:

- الألاف من الحلقات المعدنية الملونة
- تصميم يتم تشكيلة بنظام النقاط
- هيكل إنشائي معدني لدعم الحلقات المعدنية

عمل ابتكارات من خلال الفكرة التصميمية

	شرح التصميم	التصميم	توظيف التصميم
الفكرة التصميمية 1	يعتمد التصميم على استخدام سلاسل معدنية خفيفة الوزن، مكوّنة من حلقات صغيرة مترابطة مصنوعة من الألومنيوم المؤكسد. تم دمج اللونين الفضي (الألومنيوم الطبيعي) والأسود لتشكيل تدرج بصري يعزز من عمق التصميم ووضوح التفاصيل. ما يمنح الفاصل طابعًا ديناميكيًا يبعث على الانسيابية والحركة المستمرة، رغم ثبات المادة.		

الفكرة التصميمية 2	تم تصميم الوحدة باستخدام حلقات معدنية دقيقة متشابكة، بألوان متناوبة بين الفضي والذهبي. بشكل متتابع وبدقة توفر تأثيرات بصرية ديناميكية.وتتخذ الوحدة شكل ستارة حلزونية متدلية من السقف، تتبع مسارًا حلزونيًا غير منتظم، مع تدرج طولي واضح تعطي توازناً بصرياً بين الكتلة والانفتاح، ويُعزز الإحساس بالحركة والانسيابية.		
الفكرة التصميمية 3	التصميم يتكون من حلقات معدنية دقيقة ذات مقطع دائري، يتم ربطها ببعضها البعض بشكل متسلسل ومتشابك لتُكوّن شبكة مترابطة ذات طابع نسيجي. كل حلقة تمثل وحدة بنائية صغيرة، ولكن عند تجميعها بكثافة وانتظام، فإنها تُنتج سطحًا بصريًا غنيًا بالتفاصيل الدقيقة يشبه إلى حد كبير نسيج القماش من حيث المرونة البصرية والتكوينية.		

نتائج وتوصيات البحث :

النتائج البحث:

1. أثبتت الدراسة أن استخدام النسيج المعدني في تصميم الأثاث المعدني يعزز الجماليات من خلال توفير تصاميم مبتكرة وعصرية تجمع بين الأناقة والحداثة، مما يضيف قيمة جمالية عالية للأثاث المعدني.
2. أظهرت النتائج أن النسيج المعدني يساهم في زيادة متانة الأثاث المعدني، مما يجعله أكثر مقاومة للتلف والاهتراء على المدى الطويل، ويعزز عمر الأثاث.
3. تبين أن استخدام النسيج المعدني يقلل من استهلاك الموارد الطبيعية في تصنيع الأثاث المعدني، مما يساهم في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية وتقليل الأثر البيئي.
4. أثبتت الدراسة أن النسيج المعدني يعزز الوظائف العملية للأثاث المعدني من خلال توفير خصائص مثل المرونة والخفة وسهولة التنظيف، مما يجعل الأثاث أكثر ملاءمة للاستخدام اليومي.

التوصيات:

1. يوصى بتشجيع المصممين على استكشاف إمكانيات النسيج المعدني في تصميم الأثاث المعدني، وتطوير تصاميم جديدة تجمع بين الجمال والوظيفة، مما يعزز الابتكار في هذا المجال.
2. ينبغي زيادة التوعية بأهمية استخدام المواد المستدامة مثل النسيج المعدني في تصميم الأثاث المعدني، لتعزيز الوعي البيئي بين المستهلكين والمصممين وتشجيعهم على اختيار الأثاث المستدام.

3. يوصى بزيادة الاستثمار في البحث والتطوير لتحسين خصائص النسيج المعدني وجعله أكثر ملاءمة لتصميم الأثاث المعدني المستدام، مما يساهم في تحقيق تقدم مستدام في هذا المجال.

المراجع :

1.البنا، ماهيتاب، نورهان عادل، ياسر عيد، و حسن. 2024. "ارتباط الاقتصاد الدائري بمنهجية نشر وظائف الجودة وأثر ذلك على تصميم الأثاث المعدني المستدام." *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* 9 (12): 407–25. https://mjaf.journals.ekb.eg/article_359296.html

2.حمزة، مني سيد رمضان أحمد، وداليا محمود خليل. 2021. "البعد الرابع كمؤثر في تصميم وحدات الإضاءة." *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* 6 (29): 595–615. https://mjaf.journals.ekb.eg/article_136974.html.

4."Unveiling the Elegance of Decorative Metal Mesh in Modern Architectural Design." TBK Metal. 2025 تم الوصول بتاريخ 8 أبريل. https://www.tbkmetal.com/decorative-metal-mesh-in-modern-architectural-design/

5."Architectural Wire Mesh | Banker Wire | Your Wire Mesh Partner." Banker Wire. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.bankerwire.com/architectural-wire-mesh/

6."Creative applications: using woven wire mesh in interior design." SpecFinish.co.uk. تم الوصول بتاريخ 3 أبريل 2025. https://specfinish.co.uk/creative-applications-using-woven-wire-mesh-in-interior-design/

7."Spiral Pattern Architectural Decorative Metal Mesh." Stainless Mesh Factory. تم الوصول بتاريخ 18أبريل 2025. https://www.stainlessmeshfactory.com/wire-mesh/decorative-metal-mesh/spiral-patterns-decorative-mesh/

8."The Beauty and Functionality of Architectural Perforated Metal." TBK Metal. تم الوصول بتاريخ 8 أبريل 2025. https://www.tbkmetal.com/beauty-functionality-architectural-perforated-metal-panels/

9."Using Metal Mesh for Sustainable Design." Cambridge Architectural. تم الوصول بتاريخ 8 أبريل 2025. https://www.cambridgearchitectural.com/using-metal-mesh-for-sustainable-design/

10."All Mesh." Cambridge Architectural. 2025 تم الوصول بتاريخ 12 أبريل. https://www.cambridgearchitectural.com/products/all-mesh/

11."Translucent, Breathable Facades: 8 Tips for Incorporating Metal Meshes." ArchDaily. تم الوصول بتاريخ 23 أبريل 2025. https://www.archdaily.com/890268/translucent-and-breathable-facades-8-tips-for-incorporating-metal-meshes-on-your-building

12."Why Is Architectural Metal Mesh Used on Building Facades?" Decorative Wire Mesh. تم الوصول بتاريخ 12 أبريل 2025. https://www.decorativewiremesh.com/why-is-architectural-metal-mesh-used-on-building-facades/

13."The Versatility of Expanded Metals in Sustainable Design." *Metal Construction News*, 23 أبريل 2025. تم الوصول بتاريخ 12 أبريل 2025. https://www.metalconstructionnews.com/articles/features/expanded-metals-sustainable-design/

14."Architectural Woven Metal Mesh: Trends & Innovations." Zetwerk. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.zetwerk.com/resources/knowledge-base/sheet-metal/trends-and-innovations-in-architectural-woven-metal-mesh/

15."Architectural Innovations: Metal Mesh as a Design Element." Cadisch Precision Meshes. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.cadischprecisionmeshes.co.uk/info/technical-hub/architectural-innovations-metal-mesh-as-a-design-element/
16."Woven Wire Mesh Architectural Applications." CA Wire. 2025 تم الوصول بتاريخ 8 أبريل. https://cawire.com/woven-wire-mesh-architectural-applications/
17."The Ultimate Guide to Architectural Wire Mesh." W.S. Tyler. 2025 تم الوصول بتاريخ 8 أبريل. https://hub.wstyler.com/architectural-mesh-ultimate-guide
18."Facade Claddings with Architectural Wire Mesh." Haver & Boecker. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.haverboecker.com/en/product-solutions/architectural-wire-mesh/applications/facade-cladding/
19."The Possibilities of Wire Mesh in Architectural Facades." ArchDaily. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.archdaily.com/970088/the-possibilities-of-wire-mesh-in-architectural-facades
20."Evaluation of Expanded Metal Mesh on Building Facades: A Case Study." *Buildings* (MDPI) 12, no. 8 (2022): 1187. 2025 تم الوصول بتاريخ 12 أبريل. https://www.mdpi.com/2075-5309/12/8/1187
21."The Role of Metal Mesh in Architectural Design." Duke's Metal Industries. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.dukesmetal.com/the-role-of-metal-mesh-in-architectural-design/
22."Metal Screen – Wire Mesh – WireMeshBST." WireMeshBST. 2025 تم الوصول بتاريخ 12 أبريل. https://www.wiremeshbst.com/cs/news/buymetalmeshfabric.html.
23."Architectural Mesh Screens for Environmental-Friendly Walling." Nickel-Wiremesh. تم الوصول بتاريخ 8 أبريل 2025. https://nickel-wiremesh.com/news/architectural-mesh-screens-for-environmental-friendly-walling/
24."Architectural Mesh Facade Adds Aesthetic Enjoyment." Argger. تم الوصول بتاريخ 27 أبريل 2025. https://www.argger.com/applications/facade.html
25."Sustainable Features of The Edge (Amsterdam)." ArchInspires. 2025 تم الوصول بتاريخ 27 أبريل. https://archinspires.com/2024/08/12/case-study-sustainable-features-of-the-edge-in-amsterdam/