مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)
Journal of Specific Education and Technology (Scientific and Applied Research)

إمكانية الإستفادة من جماليات أشكال الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED في إثراء الجانب الجمالي والوظيفي للمفروشات

The Possibility of Benefiting from the Aesthetics of Fractal Geometry and LED Strip Lighting to Enrich the Aesthetic and Functional Aspect of Furniture

شيماء محمد أحمد شطارة

أستاذ الملابس والنسيج المساعد – قسم الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية بجامعة كفر الشيخ
logy_hemo@yahoo.com

مروة ياسين حلمي البيلي

أستاذ الاقتصاد المنزلي المساعد – قسم الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية بجامعة كفر الشيخ
marwa.mohamed1@spe.kfs.edu.eg

ملخص البحث:

هدف البحث إلى اثراء الجانب الجمالي والتصميمي للمفروشات عن طريق الإستفادة من جماليات بعض أشكال الهندسة الكسيرية الموجودة في الطبيعة وإبراز قيمتها الجمالية بإضافة شرائط LED حيث تعطي الهندسة الكسيرية نظم من الاشكال اللانهائية باستخدام برامج الحاسب الآلي التي تعتبر مصدرا غنيا يمكن الاستفادة منه في الحصول على تصميمات ذات طابع جمالي وتصميمي منفرد للمفروشات. واتبع البحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي والمنهج شبة التجريبي والمنهج التحليلي؛ ولقد تم تقديم خمسة عشر تصميما مقترحا لأنواع مختلفة من المفروشات (غطاء وسادة، غطاء أسرة، ستارة، سجادة، معلقة، فرش أريكة، لحاف، ملاءة، دواسة، مفرش مائدة سفرة، مفرش سرير، لحاف أطفال، خدادية، مفرش شاي، مفارش أريكة)؛ وتم تقييم التصميمات المقترحة وتطبيق معامل الاتفاق لتحديد واختيار أفضل التصميمات المقترحة وذلك عن طريق استمارة استبيان موجهه للمتخصصين في مجال النسيج والملابس وعددهم (١٠) محكمين من جامعات مختلفة متضمنة ثلاثة محاور لعناصر التقييم وهم بالترتيب(الجانب التصميمي، الجانب الوظيفي، الجانب الجمالي)، وذلك بعد قياس مدى صدق وثبات الاستمارة. كما تم تقييم التصميمات المقترحة باستخدام استمارة استبيان موجهة لكل من المتخصصين في مجال الملابس والنسيج.

وقد أسفرت النتائج عن تحقيق التصميمات المقترحة درجة قبول ونجاح في ضوء متوسطات تقييم المتخصصين للجانب التصميمي، الجمالي والوظيفي ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات محاور التقييم في ضوء متوسطات تقييم المتخصصين لمحاور التقييم (ككل) حيث حصل المحور الوظيفي على أعلي معامل جودة، يليه المحور الجمالي ثم التصميمي.

الكلمات المفتاحية: *الهندسة الكسيرية، شرائط LED، الجانب الجمالي، الجانب الوظيفي، المفروشات*

مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)
Journal of Specific Education and Technology (Scientific and Applied Research)

The possibility of benefiting from the aesthetics of fractal geometry and LED strip lighting to enrich the aesthetic and functional aspect of furniture

Shimaa Mohamed Ahmed Shatara
Associate Professor of Home Economics
Faculty of Specific Education, Dept. of Home Economics, Kafrelsheikh University, Egypt.
logy_hemo@yahoo.com
Marwa Yasien Helmy Elbyaly
Associate Professor of Home Economics
Faculty of Specific Education, Dept. of Home Economics, Kafrelsheikh University, Egypt.
marwa.mohamed1@spe.kfs.edu.eg

Abstract:

The research aimed to enrich the aesthetic and design aspect of furniture by taking advantage of the aesthetics of some fractal geometry forms found in nature and highlighting their aesthetic value by adding LED strip lighting, as fractal geometry gives systems of infinite shapes using computer programs, which are a rich source that can be used to obtain designs with a unique aesthetic and design character for furniture. The research followed the descriptive method, the experimental method, the quasi-experimental method, and the analytical method. Fifteen designs were proposed for different types of furniture (pillow cover - bed cover - curtain - carpet - hanging - sofa brush - quilt - sheet - pedal - dining tablecloth - bed cover - children's quilt - pillow - tea tablecloth - sofa brushes). The proposed designs were evaluated and the agreement coefficient was applied to determine and select the best proposed designs through a questionnaire directed to specialists in the field of textiles and clothing, numbering (10) judges from different universities, including three axes for evaluation elements, which are in order (design aspect - functional aspect - aesthetic aspect) after measuring the validity and reliability of the questionnaire. The proposed designs were also evaluated using a questionnaire directed for all specialists in the field of clothing and textiles.

The results showed that the proposed designs achieved a degree of acceptance and success in light of the averages of the specialists' evaluation of the design, aesthetic and functional aspects, and the presence of statistically significant differences at the level (0.05) between the averages of the evaluation axes in light of the averages of the specialists' evaluation of the evaluation axes (as a whole), where the functional axis obtained the highest quality factor, followed by the aesthetic axis and then the design axis.

Keywords: *Fractal geometry, LED strips، aesthetic aspect, functional aspect, furniture*

- **مقدمة:**

شهد مجال الملابس والنسيج تطورًا كبيرًا في السنوات الأخيرة، حيث تجاوز دوره التقليدي في تغطية الاحتياجات الأساسية ليصبح منصة للإبداع والتكنولوجيا. وتُعد المفروشات في مجال الملابس والنسيج عنصرًا رئيسيًا يساهم في تعزيز الراحة والجمال الوظيفي، مما يجعلها مجالًا مثاليًا لاستكشاف تقنيات ومواد جديدة تُحدث نقلة نوعية في التصاميم.

تُظهر الهندسة الكسيرية (Fractal Geometry) أنماطًا متكررة ذات طابع جمالي، وقد كانت مصدر إلهام للعديد من التطبيقات في النسيج؛ حيث أكدت دراسة **Brown et al. (2023)** أن استخدام الأنماط الكسيرية في تصميم أقمشة المفروشات يُضفي أبعادًا بصرية مميزة، تُساهم في تعزيز جاذبية المنتجات وزيادة قيمتها التسويقية.

شهدت تقنيات الإضاءة القابلة للدمج مع الأنسجة تقدمًا هائلًا بفضل التطور في تقنيات LED؛ وتسمح هذه التقنية بإضافة لمسات إبداعية إلى المفروشات من خلال إدخال ألياف بصرية أو شرائط LED مرنة تُدمج مباشرة في الأقمشة؛ وأشارت دراسة **Wang et al. (2024)** إلى أن إدخال الإضاءة في تصميمات النسيج سواء للمفروشات المنزلية أو التجارية يُمكن أن يُحسن من الوظائف العملية ويخلق تجربة استخدام تفاعلية.

تُعد المفروشات في الملابس والنسيج مجالًا واسعًا لتطبيق الجماليات والابتكار؛ حيث أوضحت دراسة **Kamble & Behera (2021)** أن التكامل بين الأنماط الهندسية المعقدة والإضاءة التفاعلية يُمكن أن يؤدي إلى تطوير منتجات تُلبي الاحتياجات الحديثة، سواء من حيث الجماليات أو الوظائف، مع مراعاة الجوانب البيئية. وتحتل الاستدامة مكانة بارزة في تصميم المفروشات النسيجية الحديثة؛ حيث يُسهم استخدام تقنيات LED الموفرة للطاقة إلى جانب الأقمشة المصنوعة من خامات صديقة للبيئة في تقليل التأثير البيئي للمنتجات.

وتناولت دراسة **إبراهيم (٢٠٢٣)** المفروشات المعاصرة (تصميم وطباعة) في ضوء الهندسة الكسيرية، حيث توصلت الدراسة إلى أنه يمكن إثراء جوانب المفروشات المعاصرة التشكيلية بالتصميمات الطباعية للهندسة الكسيرية لما تتضمنه من معادلات وصيغ رياضية تحقق التصغير والتكبير والشفافية والتكرار والألوان والخطوط المتوافقة والمتباينة وهذا يتفق مع تصميمات المفروشات الطباعية بشكل خاص وتصميمات المنسوجات الطباعة بشكل عام.

ودراسة **Wang & Chong (2017)** التي اعتمدت على نظرية الكسورية لأقمشة الساتان في النفاذية غير المشبعة، والتي انطلقت من أهمية التنبؤ بالنفاذية النسبية لتجنب البقع الجافة أو الفراغات الدقيقة في عملية صب المركب السائل؛ وكان الغرض الرئيسي من هذه الدراسة هو اقتراح نموذج جديد يعتمد بشكل أساسي على نظرية الكسورية ولا يحتوي على ثابت تجريبي في التعبير، لحساب نفاذية قماش الساتان، ومن ثم استخدام طريقة تجريبية جديدة لحساب النفاذية غير المشبعة، وتصميم تجربة تباين لقماش بخمسة أحزمة وقماش بثمانية أحزمة عند ضغوط حقن مختلفة، وتم الحصول على قيم دقيقة للنفاذية؛ وأظهرت النتائج أن النفاذية غير المشبعة والمشبعة بنفس ترتيب الحجم؛ علاوة على ذلك، فإن النفاذية غير المشبعة هي ٧٧% من النفاذية المشبعة في النسيج ذي الخمسة أحزمة و٧٣% في النسيج ذي الثمانية أحزمة.

بينما هدفت دراسة **Aya Mustafa et al, (2023)** إلى تصميم أقمشة تصلح لوحدات الإضاءة باستخدام الخيوط المضيئة لتحقيق خواص جمالية ووظيفية مبتكرة؛ وتم استخدام الخيوط

الضوئية في إنتاج عينات البحث واستخدام برنامج Glow in dark لعمل التصميمات، وتم كذلك قياس الخواص الوظيفية بالاختبارات المعملية.

كما هدفت دراسة **Mohammed & Mustafa, (2017)** إلى دراسة تأثير دمج الصمام الثنائي الباعث للضوء (LED) على خصائص الأقمشة المختلفة المستخدمة في تصميم الأزياء؛ فعلى الرغم من أن هذه التقنية تقدم للمصممين أفكارًا فنية مبتكرة جديدة، إلا أنها لها تأثيرات على الخصائص الميكانيكية للأقمشة الصناعية المختلفة وقوة اللون (قوة الانفجار، القوة القصوى والاستطالة، انعكاس اللون K/Sand) والتي يجب الاعتراف بها، فعندما تم عرض عدة عينات من الأقمشة (٢٠*٢٠) سم^2 لضوء LED الأبيض الدافئ (٢٧٠٠ كلفن) لفترات زمنية مختلفة (٨٠، ١١٠، ١٤٠ ساعة) وجد أن قيم الخصائص السابقة قد تغيرت مقارنة بقيم العينات القياسية (العينات التي لم تتعرض للضوء).

بينما هدفت دراسة **الصاوي (٢٠٢٣)** إلى إثراء التصميم الطباعي باستخدام الهندسة الكسيرية؛ وتناولت خصائص الهندسة الكسيرية، سماتها، أشهر برامجها، وإثراء التصميم الطباعي من خلال هذه الهندسة وصولاً للإسهام في إعداد تصميمات طباعية مبتكرة ومتفردة مستلهمة من الهندسة الكسيرية؛ كما تناولت دراسة **شاكر (2018)** تصميم طباعة أقمشة السيدات بتطبيق الهندسة الكسرية؛ وأظهرت أن الهندسة الكسرية يمكن أن تساهم بشكل كبير في تنمية الجوانب الجمالية والوظيفية في تصميم طباعة أقمشة السيدات بوجه عام.

مما سبق يتضح ما يلي:

- **يتفق البحث الحالي** مع الأدب السابق في أهمية الاستفادة من الهندسة الكسيرية لعمل تصميمات على الأقمشة المختلفة؛ وكذلك في أهمية دمج شرائط LED على خصائص الأقمشة المختلفة لما لها من تأثيرات إيجابية على الخصائص الميكانيكية لتلك الأقمشة.
- **يختلف البحث الحالي** عن الأدب السابق ذي الصلة الذي لم يكشف عن جهد واضح للاستفادة من جماليات أشكال الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED في إثراء الجانب الجمالي والوظيفي للمفروشات.
- **استفاد البحث الحالي** من الدراسات السابقة في أدوات الدراسة والجانب النظري.

- **مشكلة البحث:**

في ظل التطورات السريعة التي يشهدها مجال الملابس والنسيج، تبرز الحاجة إلى تصميم مفروشات نسيجية تجمع بين الجانب الجمالي والوظيفي وتحقق الاستدامة؛ وتُعتبر المفروشات التقليدية في هذا المجال محدودة من حيث الابتكار؛ إذ تعتمد غالبًا على أنماط وتقنيات تقليدية، مما يجعلها غير قادرة على تلبية احتياجات السوق الحديثة. ويتضح وجود فجوة في استخدام تقنيات حديثة مثل الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED في تصميم المفروشات النسيجية؛ مما كان له أثر في الحد من الإمكانيات الجمالية والإبداعية لهذه المفروشات، ومما كان له الأثر على قدرتها على تلبية المتطلبات الوظيفية العصرية.

وتتمثل مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

- ما امكانية توظيف جماليات الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED في تصميم مفروشات نسيجية.

- ما إمكانية تحقيق الجانب الجمالي والوظيفي لتصميمات المفروشات النسيجية باستخدام جماليات الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED.
- ما امكانية تقديم تصميمات مبتكرة للمفروشات النسيجية تلبي احتياجات المستخدمين وتواكب متطلبات العصر وتحقق الاستدامة.

- **أهدف البحث:**

- دمج جماليات الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED للحصول على تصميمات مبتكرة مناسبة للاستخدام كمفروشات نسيجية.
- تحقيق الجانب الجمالي والوظيفي لتصميمات المفروشات النسيجية باستخدام جماليات الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED.
- تقديم حلول تصميمة مبتكرة للمفروشات النسيجية تلبي احتياجات المستخدمين وتواكب متطلبات العصر وتحقق الاستدامة.

- **أهمية البحث:**

- توظيف جماليات الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED للحصول على تصميمات مبتكرة مناسبة للاستخدام كمفروشات نسيجية.
- تعزيز الجوانب الجمالية والوظيفية لتصميمات المفروشات النسيجية باستخدام جماليات الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED.
- تحقيق الاستدامة بالحصول على تصميمات مبتكرة مناسبة للمفروشات النسيجية وتلبي احتياجات المستخدمين وتواكب متطلبات العصر.

- **منهج البحث**

يتبع البحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي والمنهج شبة التجريبي والمنهج التحليلي.

- **فروض البحث:**

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين،
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين محاور تقييم التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات.

- **حدود البحث:**

- تم اقتراح (١٥) تصميم مستوحى من نظم الهندسة الكسيرية واستخدام إضاءة شرائط LED للاستخدام في قطع المفروشات النسيجية المنزلية المتنوعة كالتالي:

- **مفروشات لغرف المعيشة:** وهي (أريكة، خدادية، ستارة، سجادة، معلقة، مفرش طاولة، غطاء اباجورة).
- **مفروشات لغرفة الصالون:** وهي معلقة.
- **مفروشات لغرف النوم الرئيسية وغرف نوم الأطفال:** وهى (مفرش سرير، لحاف، غطاء وسادة، ملاءة سرير).
- **مفروشات لغرفة السفرة (الطعام):** وهي (مفرش سفرة، فوط سفرة، حافظة ملاعق).
- **مفروشات للمطبخ:** وهي (ستارة مطبخ، مفرش طاولة شاي).

- **أدوات البحث:**

- تم استخدام التكنولوجيا الرقمية باستخدام الحاسب الآلي وبرنامج Photoshop في معالجة نظم الهندسة الكسيرية للحصول على اشكال الفراكتال الجذابة والمناسبة للاستخدام في المفروشات النسيجية المنزلية المتنوعة.
- تم إظهار جماليات التصميمات المقترحة باستخدام إضاءة شرائط LED.
- استبيان لإستطلاع رأي المحكمين المتخصصين حول التصميمات المقترحة.
- استبيان لإستطلاع أراء المستهلكات حول التصميمات المقترحة.

- **مصطلحات البحث:**

- **الهندسة الكسيرية: Fractal Geometry**

الهندسة الكسيرية أحد العلوم المعاصرة للهندسة التي تهتم بشكل مباشر بالظواهر الطبيعية من حولنا كأوراق الشجر، السحب، وإيقاع قلب الإنسان، والبرق؛ وهي نماذج لأشكال هندسية توجد في الطبيعة بشكل غير منتظم ناتج عن إضافة، حذف، تكبير، تصغير الأشكال الهندسية (تسمى المولدات)، حيث يتم تكرار نماذج تلك الأشكال مرات لا منتهية لتكوين أجزاء متداخلة للأشكال ولا منتهية بمقاسات مختلفة، وصولاً لتركيبات منتظمة هندسياً بأبعاد متكاملة بتقسيم الشكل الرئيسي لأجزاء أصغر بحيث يشكل كل جزء صغير صورة للشكل الرئيسي **(إبراهيم، ٢٠٢٣).**

- **شرائط: LED**

شرائط LED هي صمام ثنائي ذو تقاطع p-n مصنوع من أشباه الموصلات المخدرة والذي يصدر الضوء عندما يمر تيار كهربائي مناسب من الأنود إلى الكاثود (تحيز أمامي) **(Mohammed & Mustafa, 2017).**

- **المفروشات: Furnishings**

تشمل الأقمشة بأنواعها المختلفة والمستخدمة في عمل غطاء الوسادة، غطاء أسرة، ستارة، سجادة، معلقة، فرش أريكة، لحاف، ملاءة، دواسة، مفرش مائدة سفرة، مفرش سرير، لحاف أطفال، خدادية، مفرش شاي، ومفارش أريكة **(Sharif, 2023).**

- **الإطار النظري:**

الهندسة الكسيرية:

تعتبر الهندسة الكسيرية أحد العلوم المعاصرة للهندسة التي تهتم بشكل مباشر بالظواهر الطبيعية من حولنا كأوراق الشجر، السحب، وإيقاع قلب الإنسان، والبرق؛ فهي نماذج لأشكال هندسية توجد في الطبيعة بشكل غير منتظم ناتج عن إضافة، حذف، تكبير، تصغير الأشكال الهندسية (تسمى المولدات)، حيث يتم تكرار نماذج تلك الأشكال مرات لا منتهية لتكوين أجزاء متداخلة للأشكال ولا منتهية بمقاسات مختلفة، وصولاً لتركيبات منتظمة هندسياً بأبعاد متكاملة بتقسيم الشكل الرئيسي لأجزاء أصغر بحيث يشكل كل جزء صغير صورة للشكل الرئيسي **(إبراهيم، ٢٠٢٣).**

والهندسة الكسيرية مشتق من كلمة Franger اللاتينية والتي يقصد بها الشرخ أو الكسر؛ ومشتق أيضاً من الصفة Fractious التي تشير إلى التجزئ والتكسر واللا انتظام، ومنها Fractious مرتبطة بالعلوم والطبيعة التي يمكن الاستفادة من قيمها الجمالية والشكلية في عملية الصياغة الخاصة بالتصميم **(Le, 2021)**، ومنها Fractious مرتبطة بالرياضيات ومنبثقة من نظرية الفوضى وتهتم بالجزيئيات ودراسة مجموعاتها من التعرجات والخطوط والنقط بهدف إثراء التصميم **(Vaughan & Ostwald, 2022)**؛ ويطلق عليها أيضا هندسة الطبيعة الحقيقة، وهندسة البعد الرابع التي تبحث في الأبعاد التخيلية **(Jahanmiri & Parker, 2022).**

خصائص الهندسة الكسيرية: (إبراهيم، ٢٠٢٣)

- خاصية التشابه الذاتي: والتي تتضمن تشابه ذاتي متطابق، تشابه ذاتي ظاهري، تشابه ذاتي إحصائي.
- خاصية البعد الكسيري.
- خاصية التكرار.
- خاصية القدرة على الانتشار اللانهائي والتفرع.
- خاصية الإحلال.
- خاصية التعقيد.

شرائط LED

شرائط LED عبارة عن صمام ثنائي ذو تقاطع p-n مصنوع من أشباه موصلات مشوبة ينبعث منه الضوء عندما يمر تيار كهربائي مناسب من الأنود إلى الكاثود (تحيز أمامي)، حيث تتحد الإلكترونات مع الثقوب وتطلق الفوتونات؛ ويمكننا التحكم في لون الضوء المنبعث من شرائط LED الباعثة للضوء حيث يعتمد طول موجة الفوتونات المنبعثة على المواد شبه الموصلة غير العضوية الكهروكيميائية، على سبيل المثال زرنيخيد الجاليوم والألومنيوم (AlGaAs) يعطي اللون الأحمر، وفوسفيد الجاليوم والألومنيوم (AlGaP) يعطي اللون الأخضر وسيلينيد الزنك (ZnSe) يعطي اللون الأزرق **(Mohammed & Mustafa, 2017).**

مميزات شرائط LED: (Zhao & Tan, 2021)

- تستهلك شرائط LED طاقة أقل من الأنواع الأخرى من المصابيح.
- يمكن تشغيلها بالبطاريات.
- يمكن تثبيتها بسهولة في الأقمشة.
- صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها.
- تحافظ الأقمشة على مرونتها بعد تركيب LED تحتفظ بمتانتها.
- تشع شرائط LED حرارة قليلة جدًا وتتخلص منها عن طريق التركيب في اتجاه معاكس لانبعاث الضوء.
- شرائط LED أكثر سطوعًا مقارنة بأنواع أخرى من المصابيح.
- شرائط LED مثالية إذا أرادنا إيقاف تشغيل الضوء وتشغيله بشكل متكرر في الأقمشة.
- يمكن لشرائط LED أن تصدر ضوءًا بأي لون مرغوب فيه اعتمادًا على نوع أشباه الموصلات وهو أكثر كفاءة ويمكن أن يخفض التكاليف الأولية.
- كما تتميز شرائط LED بعمر طويل يتراوح بين ٣٥٠٠٠ إلى ٥٠٠٠٠ ساعة عمل.

- **الإطار التطبيقي:**

- قامت الباحثتان باقتراح (١٥) تصميم مستوحى من نظم الهندسة الكسيرية واستخدام إضاءة شرائط LED للاستخدام في قطع المفروشات النسيجية المنزلية المتنوعة، وجدول (١) يوضح التصميمات المقترحة.

جدول (١) التصميمات المقترحة عدد (١٥) تصميم من خلال دمج نظم الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED للاستخدام في قطع المفروشات النسيجية المنزلية المتنوعة.

تصميم (١)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Fraser, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على مُعلقة لغرفة الاستقبال (مستوحاة من المجرات الحلزونية "مجرة الدوامة"، أبعادها الأصلية 720x1280 بكسل وحجمها ٨٢٣ كيلوبايت)، وتم اضافة اضاءة LED لزيادة القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

تصميم (2)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (baltana, 2025)	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة المعيشة على هيئة اغطية للركنة والمساند (مستوحاة من أشجار القيقب maple tree، أبعادها الأصلية ١٦٠٠x٢٥٦٠ بكسل،

	حجمها ٩٤٢ كيلوبايت)، مع اضافة إضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ الأقمشة على متانتها ومرونتها بعد تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء الجلوس عليها).

تصميم (3)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Fraser, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على هيئة كنار لمفرش السفرة (مستوحاة من حجر الذهب، أبعادها الأصلية ١٠٢٤ 768x بكسل، حجمها ٧٨٠ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

تصميم (4)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة

وحدة الفرا كتال المستخدمة (Kumar et al, 2021)	وصف التصميم
	توظيف لوحدة الفركتال المختارة على مفرش سرير للغرفة الرئيسية مع الوسادات والستائر، (مستوحاة من الاذن البشرية، أبعادها الأصلية 1366 x 768 بكسل، حجمها ٨٦٥ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ الأقمشة على متانتها ومرونتها بعد تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء الاستخدام).

تصميم (5)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة

وحدة الفرا كتال المستخدمة (Xiong & Chen, 2021)	وصف التصميم
	توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة المعيشة على هيئة اغطية للمساند والطاولات (مستوحاة من ريش الطيور، أبعادها الأصلية 1600 x 900 بكسل، حجمها ٩١١ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

تصميم (6)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة

وحدة الفرا كتال المستخدمة (El-Nabulsi & Anukool, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة مطبخ على الستائر وكنار مفرش السفرة واغطية كراسي السفرة (مستوحاة من زهرة الاقحوان، أبعادها الأصلية 1680 1050x بكسل، حجمها ٩٢٦ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

تصميم (7)

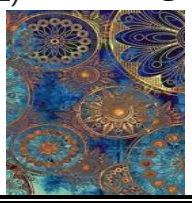
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Kumar et al, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة الأطفال على هيئة اغطية لمفرش سرير الطفل ومساند السرير (مستوحاة من زهرة الليليك lilac، أبعادها الأصلية 768x 1360 بكسل، حجمها ٨٥٠ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ الأقمشة على متانتها ومرونتها بعد تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء نوم الطفل).

تصميم (8)

قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة

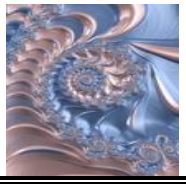
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Xiong & Chen, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على مُعلقة وسجادة لغرفة الاستقبال (مستوحاة من أوردة الأوراق الطبيعية Leaf Veins، أبعادها الأصلية 1280 x 800 بكسل، حجمها ٨٣٠ كيلوبايت)، وتم اضافة اضاءة LED لزيادة القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ السجادة على متانتها ومرونتها بعد تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء السير عليها ولن تتعرض للتلف من السير عليها).
تصميم (9)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (El-Nabulsi & Anukool, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على مفرش سرير للغرفة الرئيسية مع الوسادات (مستوحاة من صدفة النوتيلوس، أبعادها الأصلية 1024 x 720 بكسل، حجمها ٧٦٠ كيلوبايت)، مع إضافة اضاءة LED لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ الأقمشة على متانتها ومرونتها بعد تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء النوم).
تصميم (10)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة

وحدة الفرا كتال المستخدمة (Tian et al, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على اغطية ركنة وسجادة لغرفة الاستقبال (مستوحاة من محار اللؤلؤ، أبعادها الأصلية 1920 x 1200 بكسل، حجمها ٩٨٦ كيلوبايت)، وتم اضافة اضاءة LED لزيادة القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ السجادة على متانتها ومرونتها بعد تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء السير عليها ولن تتعرض للتلف من السير عليها).

تصميم (11)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Fraser, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على ستائر غرفة المكتب (مستوحاة من مجرة اهليجية، أبعادها الأصلية 900 x 1050 بكسل، حجمها ٧٨٦ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

تصميم (12)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Kumar et al, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة على هيئة مُعلقة في غرفة المعيشة (مستوحاة من حلزون عين القرش، أبعادها الأصلية 900 1024x بكسل، حجمها ٧٨٠ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

تصميم (13)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Xiong & Chen, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة الاطفال على هيئة اغطية لمفرش السرير والوسائد وسجادة (مستوحاة من زهرة الكركديه، أبعادها الأصلية 1200 1360x بكسل، حجمها 890 كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح (وهي صغيرة الحجم للغاية ومقاومة للصدمات ويصعب إتلافها، وتحافظ الأقمشة على متانتها ومرونتها بعد

	تركيب ال LED، كما تشع حرارة قليلة جداً، وبالتالي تعتبر مريحة أثناء الاستخدام).
تصميم (14)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (El-Nabulsi & Anukool, 2021) 	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة السفرة على كنار مفرش السفرة وفوط السفرة (مستقاة من الحلزون النجمي، أبعادها الأصلية 768 x970 بكسل، حجمها ٧٧٠ كيلوبايت)، مع اضافة اضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.
تصميم (15)	
قبل إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة	بعد إضافة وحدة الفراكتال والإضاءة
وحدة الفرا كتال المستخدمة (Tian et al, 2021)	وصف التصميم توظيف لوحدة الفركتال المختارة في غرفة الاطفال على الوسائد (مستقاة من زهرة الزئبق، أبعادها الأصلية 800

	900x بكسل، حجمها ٧٤٠ كيلوبايت)، مع اضافة إضاءة LED لها لرفع القيمة الجمالية للتصميم المقترح.

النتائج وتفسيرها:

قامت الباحثتان بإعداد استبيان موجه للأساتذة المتخصصين بمجال الملابس والنسيج – لتحكيم التصميمات المقترحة من قبل الباحثتان، واشتمل الاستبيان على تقييم (١٥) تصميم، واحتوى الاستبيان على ثلاث محاور كالتالي:

المحور الأول: تحقيق الجانب التصميمي وتتضمن (٣) عبارات.

المحور الثاني: تحقيق الجانب الوظيفي وتتضمن (٣) عبارات.

المحور الثالث: تحقيق الجانب الجمالي وتتضمن (٣) عبارات.

وتم استخدم ميزان تقدير ثلاثي المستويات بحيث تعطي الاجابة مناسب (ثلاث درجات)؛ ومناسب إلى حد ما (درجتان)، غير مناسب (درجة واحدة)، وكانت درجة المحور الأول (٩) درجات، والمحور الثاني (٩) درجات، والمحور الثالث (٩) درجات، وكانت الدرجة الكلية للاستبيان (٢٧) درجة.

صدق محتوي الاستبيان: (صدق نتائج المحكمين)

للتحقق من صدق محتوي الاستبيان تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من أساتذة التخصص بمجال الملابس والنسيج، وبلغ عددهم ١٠ "ملحق رقم ١" وذلك للحكم على مدي مناسبة كل عبارة للمحور الخاص به، وكذلك صياغة العبارات وتحديد وإضافة أي عبارات مقترحة، وقد تم التعديل بناء علي أراء بعض المحكمين من إضافة بعض العبارات الجديدة وتعديل الشكل العام للاستبيان، ليصبح الشكل النهائي لها "ملحق ٢".

الصدق باستخدام الاتساق الداخلي بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبيان:

تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لكل محور (تحقيق الجانب التصميمي، تحقيق الجانب الوظيفي، تحقيق الجانب الجمالي) والدرجة الكلية للاستبيان، وجدول (٢) التالي يوضح ذلك:

جدول (٢) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل محور ودرجة الاستبيان

	الارتباط
المحور الأول: تحقيق الجانب التصميمي	٠.٨٣*
المحور الثاني: تحقيق الجانب الوظيفي	٠.٨٧*
المحور الثالث: تحقيق الجانب الجمالي	٠.٨٤*

يتضح من جدول (٢) أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوي (٠.٠١)، ومن ثم يمكن القول أن هناك اتساقاً داخليا بين المحاور المكونة لهذا الاستبيان، كما انه يقيس بالفعل ما وضع لقياسه، مما يدل علي صدق وتجانس محاور الاستبيان.

ثبات الاستبيان:

يقصد بالثبات دقة الاختبار في القياس والملاحظة، وعدم تناقضه مع نفسه، واتساقه واطراده فيما يزودنا به من معلومات عن سلوك المفحوص، وتم حساب الثبات عن طريق:

١- معامل ألفا كرونباخ

٢- طريقة التجزئة النصفية

ويمكن توضيح قيم معامل ثبات محاور الاستبيان كما هو موضح بجدول (٣).

جدول (٣) قيم معامل الثبات لمحاور الاستبيان

المحاور	معامل ألفا	التجزئة النصفية
المحور الأول: تحقيق الجانب التصميمي	٠.٩٧٥	٠.٩٢٧ ،- ٠.٩٦٢
المحور الثاني: تحقيق الجانب الوظيفي	٠.٩٧٢	٠.٩٣٤ -٠.٩٨٨
المحور الثالث: تحقيق الجانب الجمالي	٠.٩٢٠	٠.٧٨٩ -٠.٩٨٩
ثبات الاستبيان ككل	٠.٩٥٥	٠.٨٨٣ -٠.٩٧٩

يتضح من جدول (٣) أن جميع قيم معاملات الثبات، معامل ألفا، التجزئة النصفية، دالة عند مستوي ٠.٠١ مما يدل على ثبات الاستبيان.

كما قامت الباحثتان بإعداد استبيان لاستطلاع أراء المستهلكات حول التصميمات المقترحة من قبل الباحثتان؛ ثم عرضها على عدد (28) من المستهلكات، وذلك بعد التأكد من ثبات الاستبيان وصدق محتوه.

الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين.

تم حساب متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الأول من محاور الاستبيان الخاص بالجانب التصميمي لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED وذلك كما هو موضح بجدول (٤).

جدول (٤) متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الأول من الاستبيان (الجانب التصميمي) لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

مؤشرات عناصر التصميم	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
تأثير الشكل المقتبس على التصميم المقترح	25	28	27	29	27	21	25	28	24	28	20	29	27	23	28
ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	24	25	25	26	27	22	23	27	22	29	21	26	28	21	25
مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	22	25	24	25	28	20	22	27	20	27	19	26	25	20	26

يتضح من جدول (٤) متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الأول من محاور الاستبيان فيما يخص (الجانب التصميمي) لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين؛ وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين

الجانب التصميمي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	64.133	2	32.067	3.254	.05
داخل المجموعات	413.867	42	9.854		
المجموع	478.000	44			

تشير نتائج جدول (٥) إلى أن قيمة (ف) كانت (٣.٢٥٤) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠٥) مما يدل على وجود فروق بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين.

كما تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين وجدول (٦) يوضح ذلك.

جدول (٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين

التصميم	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم ١	23.67	1.53	78.89	8
التصميم ٢	26.00	1.73	86.67	6
التصميم ٣	25.33	1.53	84.43	7
التصميم ٤	26.67	2.08	88.9	4
التصميم ٥	27.33	0.58	91.11	2
التصميم ٦	21	1.00	70	13
التصميم ٧	23.33	1.53	77.77	9
التصميم ٨	27.33	0.58	91.11	2
التصميم ٩	22.33	2.00	73.33	10
التصميم ١٠	27.67	1.00	93.33	1
التصميم ١١	21.67	108	72.22	11
التصميم ١٢	27.00	1.73	90	3
التصميم ١٣	26.67	1.53	88.9	4
التصميم ١٤	21.33	1.53	71.1	12
التصميم ١٥	26.33	1.53	87.77	5

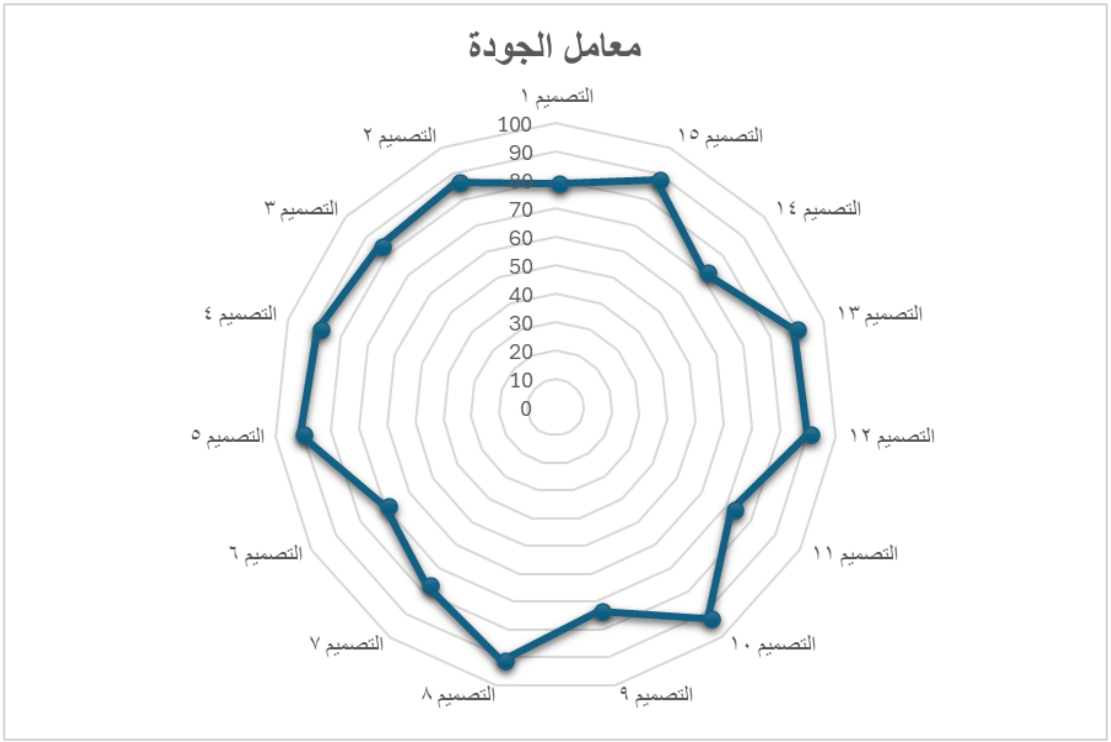
تشير نتائج جدول (٦) إلى أن التصميم (١٠) هو الأفضل في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين، بينما يعتبر التصميم (٦) هو الأقل في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين.

كما قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة؛ بالإضافة إلى حساب معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين، وذلك كما يتضح بجدول (٧) وشكل (١).

جدول (٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التصميمات المقترحة في ضوء آراء المحكمين

الجانب (I) التصميمي	الجانب التصميمي (J)	متوسط الفرق(I-J)	الخطأ القياسي	مستوى الدلالة	95% فترة الثقة	
					الحد الأدنى	الحد الأقصى
مدى تأثير الشكل المقتبس من نظم الفراكتال على التصميم المقترح.	مدى ملاءمة عناصر التصميم الأساسية مع بعضها.	1.93333	1.14624	0.099	-.3799-	4.2465
	مستوى الابتكار والتطوير في استخدام وحدة التصميم.	2.86667*	1.14624	0..016	.5535	5.1799
مدى ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع بعضها.	مدى تأثير الشكل المقتبس من نظم الفراكتال على التصميم المقترح.	-1.93333-	1.14624	0.099	-4.2465-	.3799
	مستوى الابتكار والتطوير في استخدام وحدة التصميم.	.93333	1.14624	0420	-1.3799-	3.2465
مستوى الابتكار والتطوير في استخدام وحدة التصميم.	مدى تأثير الشكل المقتبس من نظم الفراكتال على التصميم المقترح.	-2.86667-*	1.14624	0.016	-5.1799-	-.5535-
	مدى ملاءمة عناصر التصميم الأساسية مع بعضها.	-.93333-	1.14624	0.420	-3.2465-	1.3799

*دالة عند مستوي ٠.٠٥



شكل (١) معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين.

يتضح من جدول (٧) وشكل (١) أن أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين هو التصميم (١٠) حيث حقق معامل جودة بنسبة ممتازة (٩٣.٣٣ %) يليه التصميمين (٥، ٨) حيث حققا معاملي جودة مرتفعة بنسبة (٩١.١١ %)، يليهما التصميم (١٢) والذي حقق معامل جودة بنسبة (٩٠ %)؛ بينما أقل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي هو التصميم (٦) حيث حقق معامل جودة بنسبة (٧٠ %). وتفسر الباحثتان ارتفاع معامل جودة التصميمات (١٠، ٥، ٨، ١٢) والتي تعدت نسب معامل جودتهم أكثر من ٩٠% بسبب أنه تحقق بهذه التصميمات الملامة بين عناصر التصميم المختلفة مع بعضها بنسبة عالية، كما تحقق بهم مستوى مرتفع من الابتكار والتطوير، وكان للشكل المقتبس من نظم الهندسة الكسيرية أثر قوي على هذه التصميمات كما أضافت شرائط LED قيمة جمالية عالية وهذه العوامل ادت بدورها إلى تحقيق الجانب التصميمي بجودة عالية بهذه التصميمات؛ وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة **(Mohammed & Mustafa, 2017)** ودراسة **(شاكر، 2018)** من حيث وجود فروق ذات دلالة احصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب التصميمي وفقا لآراء المحكمين؛ وهذا يعني قبول الفرض الأول من فروض الدراسة.

الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين.

تم حساب متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الثاني من محاور الاستبيان الخاص بالجانب الوظيفي لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED وذلك كما هو موضح بجدول (٨).

جدول (٨) متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الثاني من الاستبيان (الجانب الوظيفي) لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

مؤشرات عناصر التصميم	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	25	27	26	28	28	23	27	28	25	28	24	27	27	23	27
امكانية تنفيذ التصميم المقترح كمفروشات	27	28	25	26	29	26	25	28	26	29	22	28	29	26	26
ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	24	25	24	27	27	21	25	27	24	26	20	27	25	24	26

يتضح من جدول (٨) متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الثاني من محاور الاستبيان فيما يخص (الجانب الوظيفي) لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لأراء المحكمين وجدول (٩) يوضح ذلك.

جدول (٩) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين

الجانب الوظيفي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	65.644	2	32.822	6.474	.000
داخل المجموعات	212.933	42	5.070		
المجموع	278.578	44			

تشير نتائج جدول (٩) إلى أن قيمة (ف) كانت (٦.٤٧٤) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يدل على وجود فروق بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين.

كما تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين وجدول (١٠) يوضح ذلك.

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين

التصميم	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم ١	25.33	1.53	84.43	8
التصميم ٢	26.66	1.53	88.89	5
التصميم ٣	25	1.00	83.33	9
التصميم ٤	27	1.00	90	4
التصميم ٥	28	1.00	93.33	1
التصميم ٦	23.33	2.52	77.77	11
التصميم ٧	25.67	1.15	85.56	7
التصميم ٨	27.67	0.57	92.22	2
التصميم ٩	25.00	1.00	83.33	9
التصميم ١٠	27.67	1.52	92.22	2
التصميم ١١	22.00	2.00	73.33	12
التصميم ١٢	27.33	0.57	91.11	3
التصميم ١٣	27.00	2.00	90	4
التصميم ١٤	24.33	1.53	81.1	10
التصميم ١٥	26.33	0.57	87.78	6

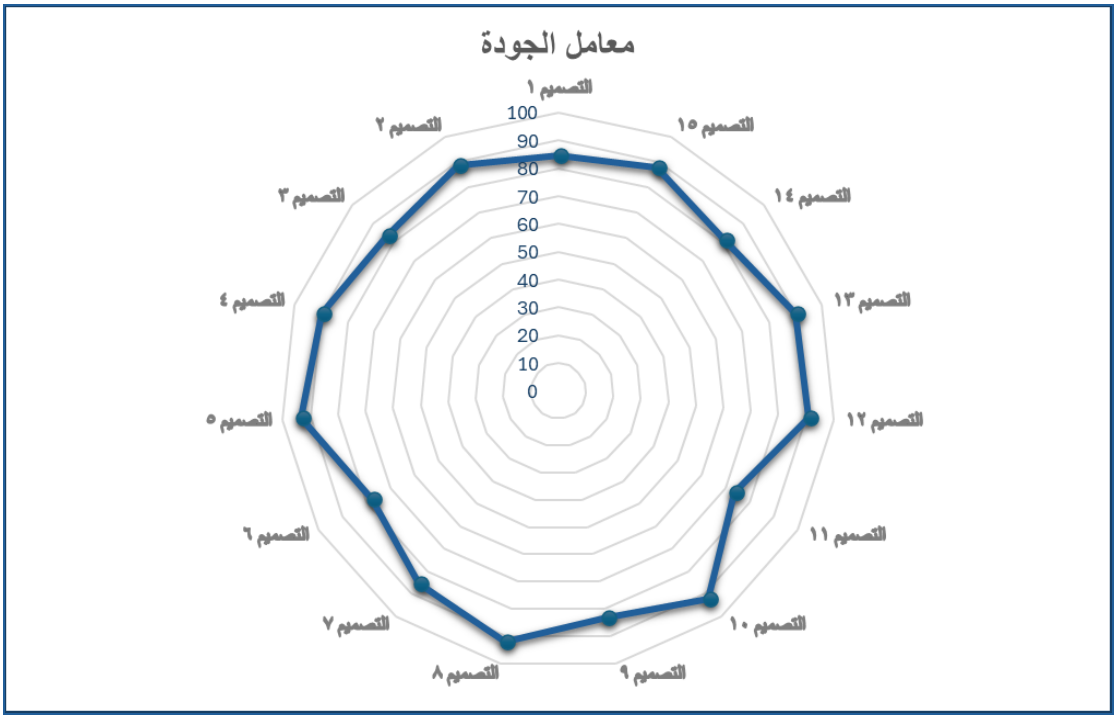
تشير نتائج جدول (١٠) إلى أن التصميم (٥) هو الأفضل في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين، بينما يعتبر التصميم (١١) هو الأقل في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين.

كما قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة؛ بالإضافة إلى حساب معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين، وذلك كما يتضح بجدول (١١) وشكل (٢).

جدول (١١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التصميمات المقترحة في ضوء آراء المحكمين

الجانب الوظيفي (I)	الجانب الوظيفي (J)	متوسط الفرق(I-J)	الخطأ القياسي	مستوى الدلالة	95% فترة الثقة	
					الحد الأدنى	الحد الأقصى
ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	إمكانية تنفيذ التصميم المقترح.	-1.80000-*	.82218	.034	-3.4592-	-.1408-
	ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات.	1.13333	.82218	.175	-.5259-	2.7926
امكانية تنفيذ التصميم المقترح.	ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات.	1.80000*	.82218	.034	.1408	3.4592
	ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات.	2.93333*	.82218	.001	1.2741	4.5926
ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات.	-1.13333-	.82218	.175	-2.7926-	.5259
	إمكانية تنفيذ التصميم المقترح.	-2.93333-*	.82218	.001	-4.5926-	-1.2741-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥



شكل (٢) معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين.

من الجدول (9) والشكل (٢) يتضح أن:

يتضح من جدول (١١) وشكل (٢) أن أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي، وفقا لآراء المحكمين التصميم (٥) حيث حقق معامل جودة بنسبة (٩٣.٣٣ %) وهي

نسبة مرتفعة، يليه التصميمين (٨، ١٠) بمعامل جودة (٩٢.٢٢%) ثم التصميم(١٢) بمعامل جودة (٩١.١١ %)؛ بينما كان أقل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي هو التصميم (١١) حيث حقق معامل جودة بنسبة (٧٣.٣٣ %)؛ وتفسر الباحثتان أن التصميمات التي حصلت على معاملات جودة مرتفعة والتي تعدت نسبتها (٩٠%) قد تحقق بها الجانب الوظيفي لأنها ملائمة وظيفيا كمفروشات، كما انه يمكن تنفيذ تلك التصميمات كمفروشات بسهولة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل: دراسة **(Aya Mustafa et al, 2023)**، ودراسة **(شاكر، 2018)** من حيث وجود فروق ذات دلالة احصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المحكمين، وهذا يعني قبول الفرض الثاني من فروض الدراسة.

الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين.

تم حساب متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الثالث من محاور الاستبيان الخاص بالجانب الجمالي لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED وذلك كما هو موضح بجدول (١٢).

جدول (١٢) متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الثالث من الاستبيان (الجانب الجمالي) لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

مؤشرات عناصر التصميم	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
اسهام التصميم المقترح في ابراز جماليات المفروشات	24	27	26	27	29	20	24	28	23	27	19	26	28	23	25
تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	25	26	24	26	28	21	23	27	21	28	20	27	24	16	26
الالوان المستخدمة في التصميم اضافت جمالا للمفروشات	27	27	27	26	27	23	27	27	25	28	24	27	27	24	27

يتضح من جدول (١٢) متوسطات تقييمات السادة المحكمين للمحور الثالث من محاور الاستبيان فيما يخص (الجانب الجمالي) لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين وجدول (١٣) يوضح ذلك:

جدول (١٣) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين

الجانب الجمالي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	70.933	2	35.467	3.402	0 .04
داخل المجموعات	437.867	42	10.425		
المجموع	508.800	44			

تشير نتائج جدول (١٣) إلى أن قيمة (ف) كانت (٣.٤٠٢) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠٥) مما يدل على وجود فروق بين التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين.

كما تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي، وفقا لآراء المحكمين وجدول (١٤) يوضح ذلك.

جدول (١٤) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين

التصميم	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم ١	25.33	1.5	84.33	9
التصميم ٢	26.67	0.57	88.89	4
التصميم ٣	25.67	1.52	85.57	8
التصميم ٤	26.33	0.58	87.78	5
التصميم ٥	28.00	1.00	93.33	1
التصميم ٦	21.33	1.53	71.11	12
التصميم ٧	24.67	2.08	82.23	10
التصميم ٨	27.33	0.57	91.11	3
التصميم ٩	23.00	2.00	76.67	11
التصميم ١٠	27.67	0.57	92.22	2
التصميم ١١	21.00	2.6	70	13
التصميم ١٢	26.67	0.57	88.89	4
التصميم ١٣	26.33	2.08	87.77	6
التصميم ١٤	21.00	4.4	70	13
التصميم ١٥	26.00	1.00	86.67	7

تشير نتائج جدول (١٤) إلى أن التصميم (٥) هو الأفضل في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين، بينما يعتبر التصميم (١١، ١٤) هما الأقل في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين.

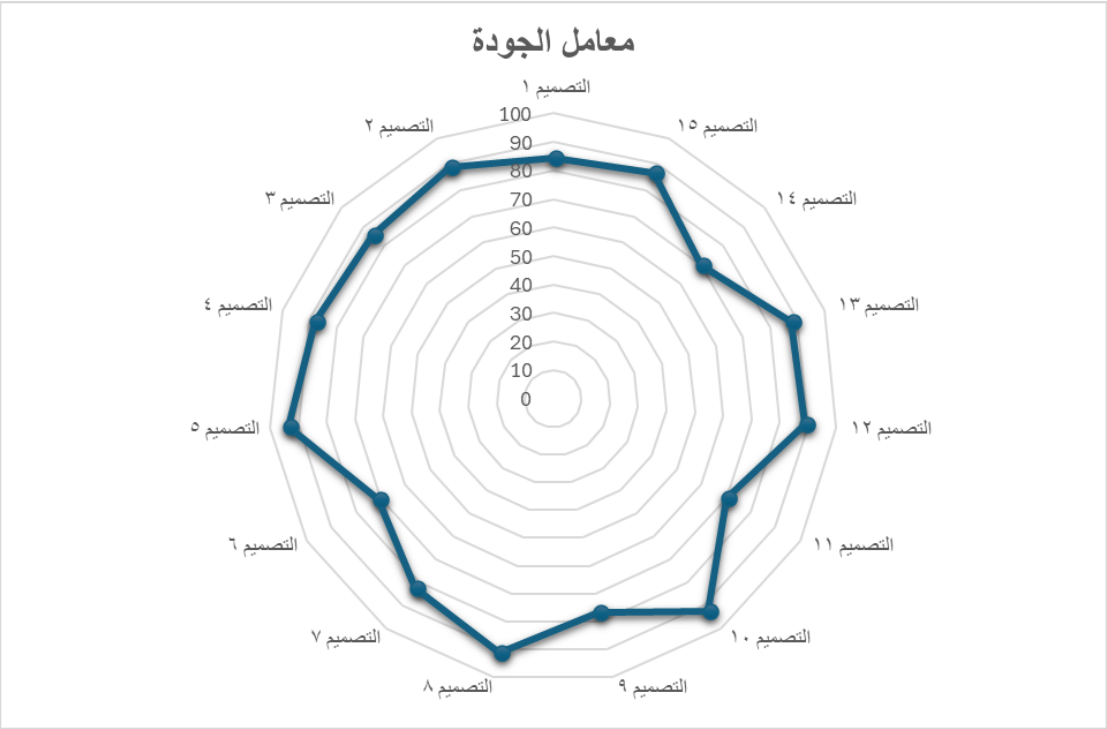
كما قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة؛ بالإضافة إلى حساب معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين، وذلك كما يتضح بجدول (١٥) وشكل (٣).

جدول (١٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التصميمات المقترحة في ضوء آراء المحكمين

الجمالي الجانب (I)	الجمالي الجانب (J)	متوسط الفرق-(I J)	الخطأ القياسي	مستوى الدلالة	95% فترة الثقة	
					الحد الأدنى	الحد الأقصى
اسهام التصميم المقترح في ابراز جماليات المفروشات.	تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية.	1.40000	1.17469	.240	-.9706-	3.7706
	الألوان وإضاءة ال LED المستخدمة في التصميم اضافت جمالا للمفروشات.	-1.73333-	1.17469	.148	-4.1040-	.6373

تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية.	اسهام التصميم المقترح في ابراز جماليات المفروشات.	-1.40000-	1.17469	.240	-3.7706-	.9706
	الالوان وإضاءة ال LED المستخدمة في التصميم اضافت جمالا للمفروشات.	-3.13333-*	1.17469	.011	-5.5040-	-.7627-
الالوان وإضاءة ال LEDالمستخدمة في التصميم اضافت جمالا للمفروشات.	اسهام التصميم المقترح في ابراز جماليات المفروشات.	1.73333	1.17469	.148	-.6373-	4.1040
	تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية.	3.13333*	1.17469	.011	.7627	5.5040

*دالة عند مستوي ٠.٠٥



شكل (٣) معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين.

يتضح من جدول (١٥) وشكل (٣) أن أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين هو التصميم (٥) حيث حقق معامل جودة بنسبة مرتفعة (٩٣.٣٣ %) يليه التصميم (١٠) حيث حقق معامل جودة بنسبة (٩٢.٢٢%) يليه التصميم (٨) بمعامل جودة

(٩١.١١%)؛ بينما كان أقل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين التصميم (١١، ١٤) حيث حصلا على معامل جودة بنسبة (٧٠%)؛ وتفسر الباحثتان ارتفاع معاملات جودة التصميمات (٥، ١٠، ٨) لان هذه التصميمات اتسمت وحداتها بناحية جمالية عالية والوان واضاءة بشرائط LED براقة وجذابة اسهمت بدورها في ابراز جماليات المفروشات المقترحة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة **(Aya Mustafa et al, 2023)**، ودراسة **(شاكر، 2018)**؛ وهذا يعني قبول الفرض الثالث من فروض الدراسة.

الفرض الرابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين.

للتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم وفقا لآراء المحكمين وجدول (١٦) يوضح ذلك:

جدول (١٦) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين

جوانب التقييم	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	93.348	2	46.674	4.897	.009
داخل المجموعات	1258.178	132	9.532		
المجموع	1351.526	134			

تشير نتائج جدول (١٦) إلى أن قيمة (ف) كانت (٤.٨٩٧) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يدل على وجود فروق بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم وفقا لآراء المحكمين، وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم، وفقا لآراء المحكمين وجدول (١٧) يوضح ذلك.

جدول (١٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين

التصميم	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة%	ترتيب التصميمات
التصميم ١	24.78	0.96	82.59	9
التصميم ٢	26.44	0.38	88.14	6
التصميم ٣	25.33	0.34	84.44	8
التصميم ٤	26. 67	0.34	88.89	5
التصميم ٥	27.78	0.39	92.59	2
التصميم ٦	21.88	1.3	72.96	13
التصميم ٧	24.56	1.2	81.86	10
التصميم ٨	27.44	0.2	91.48	3

التصميم ٩	23.44	1.4	78.14	11
التصميم ١٠	27.78	0.2	92.6	1
التصميم ١١	21.56	0.51	71.86	14
التصميم ١٢	27	0.33	90	4
التصميم ١٣	26. 67	0.34	88.89	5
التصميم ١٤	22.22	1.8	74.1	12
التصميم ١٥	26.22	0.19	87.4	7

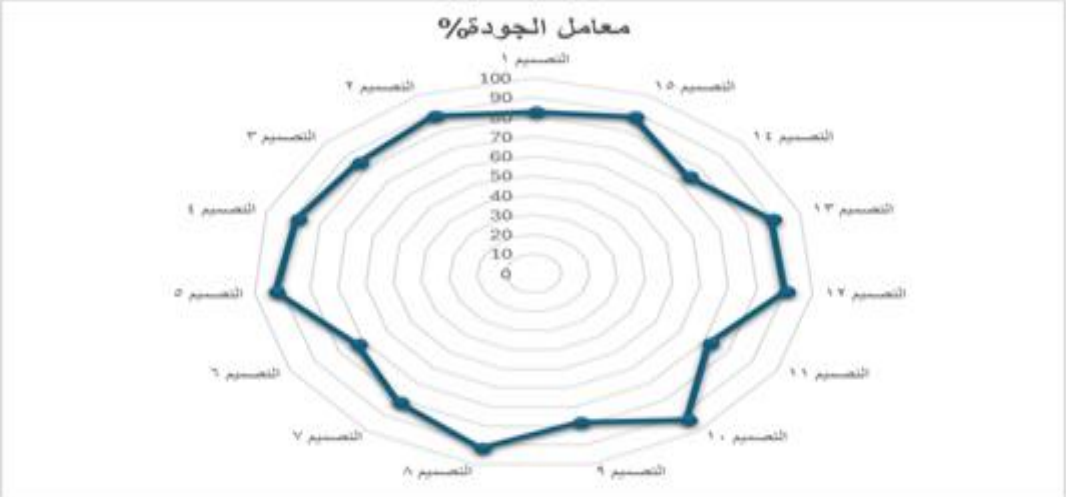
تشير نتائج جدول (١٧) إلى أن التصميم (١٠) هو الأفضل في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم وفقا لآراء المحكمين، بينما يعتبر التصميم (١١، ١٤) هما الأقل في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين.

كما قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة؛ بالإضافة إلى حساب معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين، وذلك كما يتضح بجدول (١٨) وشكل (٣).

جدول (١٨) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التصميمات المقترحة في ضوء آراء المحكمين

جوانب التقييم الكلية		متوسط الفرق(I-J)	الخطأ القياسي	مستوى الدلالة	95% فترة الثقة	
					الحد الأدنى	الحد الأقصى
الجانب التصميمي	الجانب الوظيفي	-2.02222-*	.65087	.002	-3.3097-	-.7347-
	الجانب الجمالي	-.80000-	.65087	.221	-2.0875-	.4875
الجانب الوظيفي	الجانب التصميمي	2.02222*	.65087	.002	.7347	3.3097
	الجانب الجمالي	1.22222	.65087	.063	-.0653-	2.5097
الجانب الجمالي	الجانب التصميمي	.80000	.65087	.221	-.4875-	2.0875
	الجانب الوظيفي	-1.22222-	.65087	.063	-2.5097-	.0653

*دالة عند مستوي ٠.٠٥



شكل (٤) معامل الجودة للتصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم وفقا لآراء المحكمين

يتضح من جدول (١٨) وشكل (٤) أن أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم، وفقا لآراء المحكمين هو التصميم (١٠) حيث حقق معامل جودة بنسبة (٩٢.٦%)، يليه التصميم (٥) بمعامل جودة (٩٢.٥٩%) ثم التصميم (٨) بمعامل جودة (٩١.٤٨%)؛ بينما كان أقل التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم هو التصميم (١١) حيث حصل على معامل جودة نسبته (٧١.٨٦%). وتفسر الباحثتان سبب حصول التصميمات (١٠، ٥، ٨) على معاملات جودة مرتفعة لأن تلك التصميمات المقترحة قد تحقق بها عناصر التصميم الأساسية؛ كما تم وضح تأثير أشكال الهندسة الكسيرية وشرائط LED بها بشكل جذاب واعطت تلك التصميمات مستوى عال من الابتكار والتطوير كما أنها ملائمة لاستخدامها كمفروشات كما أنها سهلة التنفيذ وهذه التصميمات قد اتسمت بناحية جمالية عالية والوان جذابة ورائعة زادت من جماليات التصميم. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة **(Aya Mustafa et al, 2023)**، ودراسة **(شاكر، 2018)** من حيث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين؛ وهذا يعني قبول الفرض الرابع من فروض الدراسة.

الفرض الخامس: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين محاور تقييم التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين.

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات محاور تقييم التصميمات المقترحة وفقا لأراء المحكمين؛ وجدول (١٩) يوضح ذلك:

جدول (١٩) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين

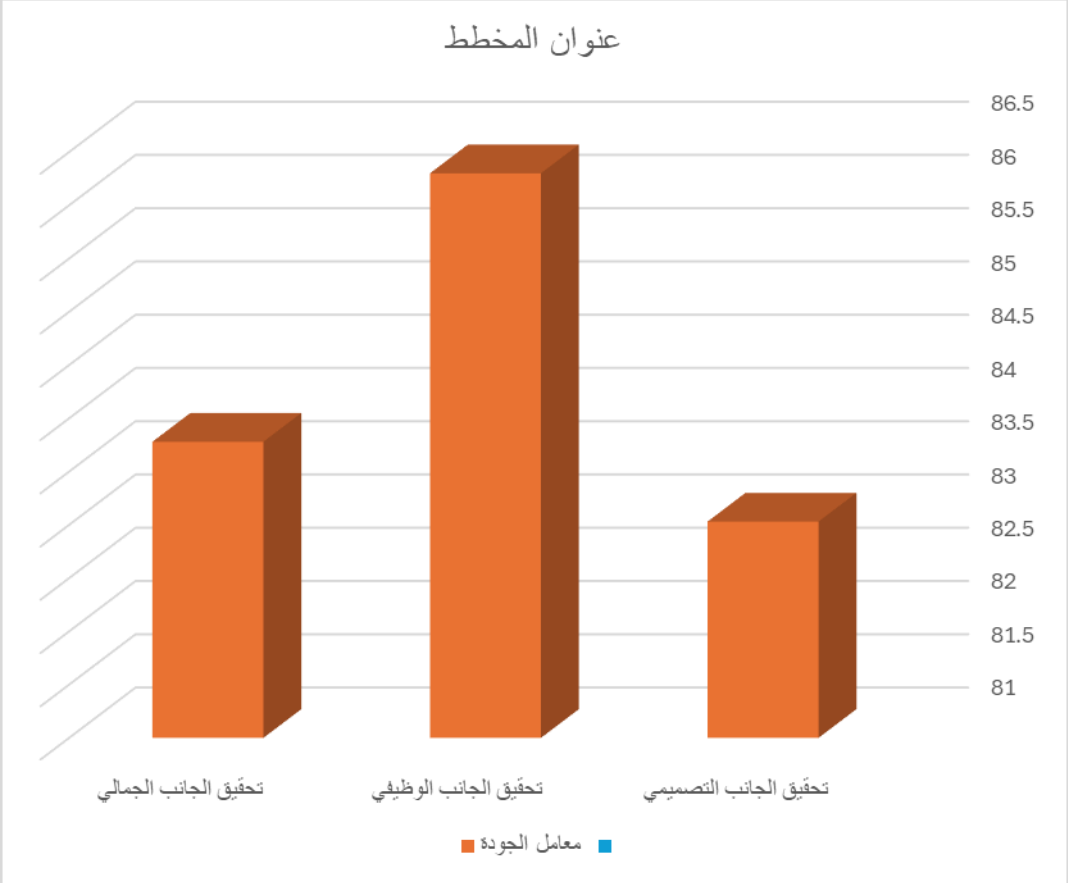
محاور التقييم	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	67.896	2	33.94	4.433	.003
داخل المجموعات	353.81	42	8.42		
المجموع	421.706	44			

تشير نتائج جدول (١٩) إلى أن قيمة (ف) كانت (٤.٤٣٣) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يدل على وجود فروق بين محاور التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين.

وتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة لمحاور التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين؛ وذلك كما يتضح بجدول (٢٠) وشكل (٥).

جدول (٢٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة لدرجات محاور التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين

المحور	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة	ترتيب المحاور
تحقيق الجانب التصميمي	24.9	3.30	83.03	3
تحقيق الجانب الوظيفي	25.88	2.52	86. 3	1
تحقيق الجانب الجمالي	25.13	3.40	83.78	2



شكل (٥) معامل الجودة لمحاور التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين.

يتضح من جدول (٢٠) وشكل (٥) أن أفضل محور من محاور التصميمات المقترحة وفقا لآراء المحكمين هو محور **(الجانب الوظيفي)** حيث حصل على معامل جودة بنسبة (٨٦.٣%)، يليه محور **(الجانب الجمالي)** بمعامل جودة (٨٣.٧٨ %) ثم محور **(الجانب التصميمي)** بمعامل جودة (٨٢.٢٣ %). وتفسر الباحثتان سبب حصول محور **الجانب الوظيفي** على أعلى نسبة معامل جودة (٨٣.٠٣%) وهي نسبة مرتفعة بأن غالبية التصميمات المقترحة ملائمة لاستخدامها كمفروشات كما أنها ملائمة للغرض الوظيفي المعدة من أجله كمفروشات منزلية، كما تفسر الباحثتان حصول محور **الجانب الجمالي** على الترتيب التالي لمحور الجانب الوظيفي بسبب اسهام التصميمات المقترحة في ابراز جماليات المفروشات المنزلية والوانها الجذابة واضاءتها التي أضافت جمالا لتلك المفروشات وهذا ما هدفت الدراسة لتحقيقه؛ وهذه النتيجة تتفق مع دراسة **(Aya Mustafa et al, 2023)**، وبالتالي تم قبول الفرض الخامس.

الفرض السادس: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات.

تم حساب متوسطات تقييمات المستهلكات فيما يتعلق بالاستبيان الخاص بإستطلاع أراء المستهلكات حول تصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED وذلك كما هو موضح بجدول (21).

جدول (21) متوسطات تقييمات المستهلكات لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED

مؤشرات عناصر التصميم	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	67	75	73	76	81	56	67	78	64	76	53	73	73	64	70
مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	70	72	67	73	78	59	64	75	59	78	56	76	67	45	73
ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	75	76	75	72	76	64	76	76	70	78	67	75	75	67	76
ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	72	70	64	70	75	56	62	73	56	75	53	72	64	42	70
تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	73	77	70	75	81	62	66	78	62	81	59	78	70	48	75

يتضح من جدول (21) متوسطات تقييمات المستهلكات لتصميمات المفروشات النسيجية المنزلية المقترحة باستخدام الهندسة الكسيرية وشرائط LED، وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات وجدول (22) يوضح ذلك:

جدول (22) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات

الجانب الجمالي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	84.113	2	39.218	4.105	0 .03
داخل المجموعات	731.924	70	8.638		
المجموع	816.037	72			

تشير نتائج جدول (22) إلى أن قيمة (ف) كانت (4.105) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠٥) مما يدل على وجود فروق بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات.

كما تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل جودة التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات وجدول (23) يوضح ذلك

جدول (23) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات

التصميم	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الجودة%	ترتيب التصميمات
التصميم ١	71.4	4.13	85	8
التصميم ٢	74	1.956	88.1	5
التصميم ٣	69.8	4.652	83.1	9
التصميم ٤	73.2	1.264	87.14	6
التصميم ٥	78.2	2.77	93.09	1
التصميم ٦	59.4	3.824	70.71	12
التصميم ٧	67	4.924	79.76	10
التصميم ٨	76	2.695	90.48	3

التصميم ٩	62.2	4.561	74.05	11
التصميم ١٠	77.6	2.956	92.38	2
التصميم ١١	57.6	6.72	68.57	13
التصميم ١٢	74.8	5.196	89.04	4
التصميم ١٣	69.8	4.248	83.1	9
التصميم ١٤	53.2	7.23	63.33	14
التصميم ١٥	72.8	3.317	86.7	7

تشير نتائج جدول (23) إلى أن التصميم (٥) هو الأفضل في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات، بينما يعتبر التصميم (١٤) هو الأقل في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات.

كما قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة؛ بالإضافة إلى حساب معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات، وذلك كما يتضح بجدول (24) وشكل (6).

جدول (24) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التصميمات المقترحة في ضوء آراء المستهلكات

جوانب (I) التقييم (ككل)	جوانب التقييم (ككل) (J)	متوسط الفرق-(I J)	الخطأ القياسي	مستوى الدلالة	95% فترة الثقة	
					الحد الأدنى	الحد الأقصى
ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	4.00000*	1.43712	.020	-.9706	3.7706
	ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	1.20000	1.43712	.271	-4.1040	.6373
	ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	1.43333	1.43712	.213	-3.3097	.7347
	تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	-2.73333-*	1.43712	.045	.7347	-3.3097
مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	-4.00000-*	1.43712	.020	-3.7706	.9706
	ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	-2.33333-*	1.43712	.048	.8932	2.9462
	ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	1.23333	1.43712	.173	-2.0875	.4875
	تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	1.73333	1.43712	.093	-.0653	2.5097
ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	-1.20000-	1.43712	.271	-. 6373	4.1040
	مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	-1.23333-	1.43712	.173	-.4875	2.0875
	ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	-1.30000-	1.43712	.274	2.0875	-.4875
	تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	.90000	1.43712	.428	-2.5097	.0653
ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	-1.43333-	1.43712	.213	-. 7347	3.3097
	مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	2.33333*	1.43712	.048	-2.9462	-.8932
	ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	1.30000	1.43712	.274	.4875	-2.0875
	تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	-2.63333-*	1.43712	.039	-5.5040	-.7627
تتسم الوحدة التصميمية المستخدمة بناحية جمالية عالية	ملاءمة عناصر التصميم الاساسية مع وحدة الاضاءة	2.73333*	1.43712	.045	3.3097	-.7347
	مستوى الابتكار والتطوير في التصميم المقترح	-1.73333-	1.43712	.093	-2.5097	.0653
	ملاءمة التصميم المقترح كمفروشات	-.90000-	1.43712	.428	-.0653	2.5097
	ملاءمة التصميم المقترح للغرض الوظيفي كمفروشات	2.63333*	1.43712	.039	.7627	5.5040

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

شكل (6) معامل الجودة لدرجات التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات

يتضح من جدول (24) وشكل (6) أن أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المستهلكات هو التصميم (٥) حيث حقق معامل جودة بنسبة مرتفعة (93.09 %) يليه التصميم (١٠) حيث حقق معامل جودة بنسبة (92.38%) يليه التصميم (٨) بمعامل جودة (90.48%)؛ بينما كان أقل التصميمات المقترحة في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين التصميم (١٤) حيث حصلا على معامل جودة بنسبة (63.33%)؛ وتفسر الباحثتان ارتفاع معاملات جودة التصميمات (٥، ١٠، ٨) لان هذه التصميمات اتسمت وحداتها بناحية جمالية عالية والوان وإضاءة بشرائط LED براقة وجذابة أسهمت بدورها في ابراز جماليات المفروشات المقترحة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة **(Aya Mustafa et al, 2023)**، ودراسة **(شاكر، 2018)** من حيث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم ككل وفقا لآراء المستهلكات؛ وهذا يعني قبول الفرض السادس من فروض الدراسة.

مما سبق يتضح الآتي:

١- أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم وفقا لآراء المحكمين هو التصميم (١٠) حيث حقق معامل جودة بنسبة (٩٢.٦%)، وأقل التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم هو التصميم (١١) حيث حصل على معامل جودة نسبته (٧١.٨٦ %).

٢- أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم وفقا لآراء المستهلكات هو التصميم (5) حيث حقق معامل جودة بنسبة (92.38%)، وأقل التصميمات

المقترحة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) للتصميم هو التصميم (14) حيث حصل على معامل جودة نسبته (63.33 %)

٣- أمكن الاستفادة من جماليات الهندسة الكسيرية واضاءة شرائط LED في ابتكار تصميمات مستحدثة للمفروشات المنزلية.

٤- اسهمت اشكال الهندسة الكسيرية واضاءة شرائط LED في إثراء الجانب الجمالي والوظيفي للمفروشات المنزلية.

- **التوصيات:**

- الاستفادة من جماليات أشكال الهندسة الكسيرية وإضاءة شرائط LED من خلال إجراء المزيد من البحوث لإثراء جوانب أخرى للمفروشات.
- إثراء الجانب الجمالي والوظيفي للمفروشات باستخدام تقنيات أخرى.
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أشكال الهندسة الكسيرية لتوظيفها في المفروشات.
- استخدام إضاءة شرائط LED لإثراء جماليات ملابس السوارية النسائية.

- **مراجع البحث:**

أولاً: المراجع العربية:

١) **شيماء عبد العزيز شاكر (2018):** "الأساليب التصميمية في تطبيق علم الهندسة الكسرية الفراكتال في تصميم طباعة أقمشة السيدات"، *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ع١٢* . 279 -298.

٢) **غادة محمود الصاوي (٢٠٢٠):** "الإستفادة من هندسة الفراكتال لإثراء التصميم الطباعي"، *بحوث في التربية النوعية، ع٣٨* . ٥٧ ــ ٣٥.

٣) **مروة السيد إبراهيم (٢٠٢٣):** "تصميم طباعة المفروشات المعاصرة في ضوء هندسة الفراكتال"، *مجلة التصميم الدولية، مج١٣، ع٤، ١١٣* - 131.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

4) **Aya Mustafa et al (2023):** "Using luminous threads in designing fabrics of lighting units to achieve functional and aesthetic innovative properties", *International Design Journal, 13* (3), 463-471.

5) **Baltana (2025):** "Fractal Geometry HD Wallpaper", https://www.baltana.com/abstract/fractal-geometry-hd-wallpaper-24802.html

6) **Brown, T. C., Bagheri, A., & Fellows, C. M. (2023):** "Universal Langmuir and fractal analysis of high-resolution adsorption isotherms of argon and nitrogen on macroporous silica', *Langmuir, 39*(5), 1914-1926.

7) **El-Nabulsi, R. A., & Anukool, W. (2021):** "A mapping from Schrodinger equation to Navier–Stokes equations through the product-like fractal geometry, fractal time derivative operator and variable thermal conductivity", *Acta Mechanica, 232*, 5031-5039.

8) **Fraser, J. M. (2021):** "Fractal geometry of Bedford-McMullen carpets", *Thermodynamic Formalism: CIRM Jean-Morlet Chair, Fall 2019*, 495-516.

9) **Jahanmiri, F., & Parker, D. C. (2022):** "An overview of fractal geometry applied to urban planning", *Land*, *11*(4), 475.

10) **Kamble, Z., & Behera, B. K. (2021):** "Upcycling textile wastes: challenges and innovations", *Textile Progress*, *53*(2), 65-122.

11) **Kumar, R., Sinha, R., Choubey, A., & Mahto, S. K. (2021):** "An ultrawide band monopole antenna using hexagonal-square sha".

12) **Le, C. T. P. (2021):** "Fractal geometry and applicability to biological simulation shapes for sustainable architecture design in Vietnam", *Environmental Science and Pollution Research*, *28*, 12000-12010.

13) **Mohammed, N. M. H. & Mustafa, B. S. A. M. (2017)**: "Light Emitting Diode (LED) on the Properties of Different Fabrics Used in Fashion Design", *International Journal of Design*, *7*(4), 393 - 408.

14) **Sharif, H. H. A. (2023):** "A Teaching Proposal to Enhance Visual Nutrition and Color Perception for Students through the Experience of Performing Color Pulling and Pouring Operations on Various Surfaces", *Journal of Arts & Applied Sciences (JAAS)*, *10*(4), 151-179.

15) **Tian, F., Jiang, A., Yang, T., Qian, J., Liu, R., & Jiang, M. (2021):** "Application of fractal geometry in gas sensor: A review", *IEEE Sensors Journal*, *21*(13), 14587-14600.

16) **Vaughan, J., & Ostwald, M. J. (2022):** "Measuring the geometry of nature and architecture: comparing the visual properties of Frank Lloyd Wright's Fallingwater and its natural setting", *Open House International*, *47*(1), 51-67.

17) **Wang, G. & Chong, Q. (2017):** "An experimental and analytical study based on fractal theory of satin fabrics in unsaturated permeability", *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, *36*(4), 294 - 304.

18) **Wang, C., Fu, L., Ametefe, D. S., Wang, S., & John, D. (2024):** "E-textiles in healthcare: a systematic literature review of wearable technologies for monitoring and enhancing human health", *Neural Computing and Applications*, 1-23.

19) **Xiong, S., & Chen, X. (2021):** "Simulation and experimental research of an effective SAR multilayer interlaced micromixer based on Koch fractal geometry", *Microfluidics and Nanofluidics*, *25*(11), 92.

20) **Zhao, B., & Tan, Z. A. (2021):** "Fluorescent carbon dots: fantastic electroluminescent materials for light-emitting diodes", *Advanced Science*, *8*(7), 2001977.