مجلـــة العلـــوم التربـــوية والدراســـات الإنســـانيـــة
Humanities and Educational Sciences Journal
ISSN: 2709-0302 (online)
ISSN: 2617-5908 (print)

دمج الفن والابتكار الصناعي في تصميم المنتجات المعدنية "دراسة تحليلية"(*)

د/ علياء عبدالعزيز عبدالله الفدا
أستاذ مشارك، قسم تصميم المنتجات
كلية التصاميم والفنون
جامعة الاميرة نورة بنت عبد الرحمن
aalfada@pnu.edu.sa.

*) تاريخ تسليم البحث 5/6/2025 تاريخ قبوله للنشر 19/8/2025
*) موقع المجلة: http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index

دمج الفن والابتكار الصناعي في تصميم المنتجات المعدنية "دراسة تحليلية"

د/ علياء عبدالعزيز عبدالله الفدا
أستاذ مشارك، قسم تصميم المنتجات
كلية التصاميم والفنون
جامعة الاميرة نورة بنت عبد الرحمن

الملخص

هدفت الدراسة لاكتشاف طرق دمج الفن الإسلامي متمثلا في نماذج من الخط العربي والزخارف الإسلامية، مع أساليب الابتكار الصناعي في تصميم منتجات معدنية معاصرة مثل وحدات الإضاءة والمزهريات بما يسهم في رفع القيمة الجمالية والوظيفية لهذه المنتجات ودعم تنافسيتها في السوقين المحلي والعالمي، حيث تتلخص مشكلة البحث في الافتقار إلى التكامل بين الموروث الثقافي والفني وأساليب التصنيع الحديثة مما يحد من القدرة التنافسية للمنتجات المعدنية المحلية وكان من اهم اهداف الدراسة:

1- تصميم منتجات معدنية تعكس الهوية الثقافية والاستفادة بدمج الزخارف والخط العربي مع التقنيات الحديثة.

2- تقييم تقبل الخبراء والمختصين لهذه التصاميم عن طريق استبيان متخصص.

3- تحليل العلاقة للجماليات التراثية والأداء الوظيفي في دعم وتعزيز القيمة التسويقية للمنتجات.

اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي حيث تم تطوير اداة استبانة شاملة وزعت على (22) خبيرا في مجالات التصميم والهندسة والفنون بهدف قياس الجوانب الجمالية والابتكار والقيمة التسويقية والتوازن الجمالي والوظيفي والملاءمة للسوق المحلي والعالمي حيث وضحت النتائج أن التصميمين الخامس والسادس حصلا على اعلى معدلات التقييم من حيث الجاذبية والابتكار والقيمة السوقية مما يعكس نجاح الدمج بين الأصالة والحداثة، كما اشارت النتائج الى ان دمج الفن الاسلامي مع الابتكار الصناعي مما يزيد ويدعم من فرص التسويق ويرفع من القيمة المضافة للمنتجات المعدنية.

اوصى البحث بضرورة تطوير استراتيجيات تصميمية تعتمد على دمج العناصر التراثية والتقنيات الحديثة، واقامة برامج تدريبية لدعم المصممين على تطوير منتجات معدنية مبتكرة تسهم في تلبية احتياجات السوق المحلي والعالمي.

الكلمات المفتاحية: الابتكار الصناعي، المنتجات المعدنية، الفن الاسلامي، الخط العربي، الزخرفة الاسلامية.

Integrating Art and Industrial Innovation in Metal Product Design: An Analytical Study

Dr. Alia Abdulaziz Alfadda
Associate Professor of Metalwork
Department of Product Design, College of Art and Design
Princess Nourah bint Abdulrahman University, Saudi Arabia

Abstract

The study aimed to explore ways to integrate Islamic art, represented by examples of Arabic calligraphy and Islamic motifs, with industrial innovation methods in the design of contemporary metal products such as lighting units and vases. This contributes to enhancing the aesthetic and functional value of these products and supporting their competitiveness in both local and global markets. The research problem is summarized in the lack of integration between cultural and artistic heritage and modern manufacturing methods, which limits the competitiveness of local metal products. The most important objectives of the study were:

1- Design metal products that reflect cultural identity and benefit from integrating Arabic motifs and calligraphy with modern technologies.
2- Evaluate the acceptance of these designs by experts and specialists through a specialized questionnaire.
3- Analyze the relationship between traditional aesthetics and functional performance in supporting and enhancing the marketing value of products.

The research followed a descriptive and analytical approach. A comprehensive questionnaire was developed and distributed to (22) experts in the fields of design, engineering, and the arts. The aim was to measure aesthetic aspects, innovation, marketing value, aesthetic and functional balance, and suitability for the local and global market. The results showed that the fifth and sixth designs received the highest ratings in terms of attractiveness, innovation, and market value, reflecting the successful integration of authenticity and modernity. The results also indicated that integrating Islamic art with industrial innovation increases and supports marketing opportunities and raises the added value of metal products. The research recommended the development of design strategies based on integrating heritage elements and modern technologies, and the establishment of training programs to support designers in developing innovative metal products that contribute to meeting the needs of the local and global market.

Keywords: Industrial Innovation, Metal Products, Islamic Art, Arabic Calligraphy, Islamic Ornamentation

مقدمة البحث:

تحتل الصناعات المعدنية مركز هام في الاقتصاد العالمي والوطني ، ليس فقط لدورها في قطاع الإنتاج والبنية التحتية، بل كأحد الميادين الإبداعية التي تعكس التقدم التكنولوجي والجمالي للمجتمعات، وفي ظل التوجهات الحديثة في دعم الصناعات الابتكارية والإبداعية، ازداد الطلب على تطوير المنتجات المعدنية التي تتميز بدمج الفن مع الابتكار بشكل شامل، هذا الطلب ظهر في ضوء التنافسية المتزايدة للأسواق، التي تتطلب منتجات لا تقتصر على الأداء الوظيفي، ولكن تقدم ايضاً قيمة جمالية تعكس الهوية الثقافية وتستجيب لتوقعات المستهلكين.

جاء هذا البحث ليكشف أهمية دمج الجماليات الفنية مع الكفاءة الوظيفية والاساليب الصناعية الحديثة في تصميم المنتجات المعدنية، وذلك بهدف تطوير نماذج تصميمية تجمع بين أصالة التراث وحداثة التصميم ، يستند البحث على الإطار النظري الذي يؤكد على أهمية التمازج بين الفن وتصميم المنتجات الصناعية، مشمولاً بالنظريات الجمالية مثل نظرية التصميم الوظيفي (Norman, 2014)؛ (Hekkert, P., & Leder, 2018)، التي تجمع بين إدراك المستخدمين وجودة التصميم، بالإضافة الي نماذج تصميم المنتجات الحديثة التي تستفيد من توظف التقنيات الرقمية (M Dunn, A., & Goodman, 2014).

و بالبحث نجد ان الدراسات السابقة استعرضت عدد من التجارب الدولية في هذا المجال، حيث تناولت أعمال Marc Newson (2013) الذي جمع بين النمذجة الرقمية واساليب التصنيع الحديثة لانتاج منتجات معدنية ذات طابع فنى فريد (Newson, 2013)، و ايضا تجربه Tokujin (Yoshioka, 2021) الذي وظف معادن ذات شفافية عالية لتحقيق انعكاسات ضوئية لابتكار تصميمات معدنية تحاكى التفاعل الحسى والبصرى، كما ابرزت دراسات Smith & Johnson (Smith, A., & Johnson, 2017) و Müller & Becker (Müller, K., & Becker, 2018)، كيف نفذت شركات عالميه مثل Alessi & Bang Olufsen توظيف الفن في تصميم المنتجات لتعزيز القيمة السوقية والتميز التنافسي، في المجال المحلى، تناولت أبحاث Al-Otaibi (2020) , Al-Qahtani & Al-Sulaimani (2019) اجتهادات بعض المصممين السعوديين لإدماج الهويه الثقافية في التصميمات المعدنية بتوظيف التقنيات الرقمية والنمذجه ثلاثيه الأبعاد، لتتماشى مع رؤية السعودية 2030 التي تدعم الصناعات الابتكارية و الإبداعية والتصميم الصناعي المبتكر(Al- Qahtani, S., & Al-Sulaimani, 2019) (Al-Otaibi, 2020)

هذا البحث يعتمد على مزج التجارب والدراسات الحديثة في بناء نماذج تصميمية تضم وحدات إضاءة ومزهريات معدنية، تجمع بين الزخارف الإسلامية والخط العربي باستخدام تقنيات رقمية وتشطيبات ذات جودة عالية، ويسعى البحث إلى عرض مساهمة علمية جديدة توضح العلاقة بين جماليات فنية وابتكار صناعي، بما يحقق قيمه مضافة في مجال المنتجات المعدنية ويساهم من تحقيق التنافس بالأسواق المحلية والدولية.

مشكلة البحث:

تعتبر المنتجات المعدنية عنصر اساسي في الصناعات الحديثة لما تشمله من خصائص جمالية ووظيفية ، حبث يعتبر دمج الفن بالابتكار الصناعي عامل مؤثر للارتقاء بجودة المنتجات ودعم قدرتها على المنافسة و على الرغم

من ظهور العديد من الابحاث التي تطرقت الي تطوير المنتجات المعدنية، إلا أن معظمها لم يشمل اهتماما كافيا لتوضيح التكامل للجوانب الفنية المستلهمة من الهوية الثقافية مع الأساليب الصناعية الحديثة، وتزداد أهمية معالجة هذه المشكلة في ظل التوجهات الحديثة، خصوصا في المملكة العربية السعودية حيث تسعى من خلال رؤية 2030 إلى تعزيز و دعم الصناعات الإبداعية و تشجيع الابتكار الصناعي مما يعكس الهوية الوطنية.

تتركز مشكلة البحث في عدم وجود اطار متكامل للجمع بين الفن والابتكار الصناعي في مجال تصميم المنتجات المعدنية، حيث أن التصميمات الحالية تفتقر إلى الدمج و تحقيق تكامل منهجي يضمن توافق الابعاد الجماليه والفنية مع التقنيات الانتاجيه والوظيفيه، ويرتبط ذلك بالحاجة إلى تصميم منتجات معدنية تمتاز بقيم جمالية عالية تعكس الهوية الثقافية السعودية وفي ذات الوقت تحقق الكفاءة الصناعية والقدرة على المنافسة محليا ودوليا، ومن هنا، يوضح البحث معالجة هذه الفجوة بتحليل تجارب عالمية ناجحة، وتقديم نماذج تصميمية تطبيقية تعتمد على الزخارف الإسلامية والخط العربي، باستخدام تقنيات رقمية حديثة وتشطيبات ذات كفاءة عالية، بما يحفز التوجه الي قطاع الصناعات المعدنية الإبداعية.

أسئلة البحث:

1- ما الدروس المستفادة من التجارب العالمية الناجحة في مزج الفن والابتكار الصناعي في مجال تصميم المنتجات المعدنية؟

2- كيف تؤثر القيم الجمالية المستلهمة من الهوية الثقافية الإسلامية على القيمة السوقية للمنتجات المعدنية وتحقيق القدرة التنافسية؟

3- ما أفضل الممارسات والأساليب الصناعية المناسبة لتنفيذ نموذج تصميمي يمزج بين الفن والابتكار الصناعي في المنتجات المعدنية في السوق المحلي السعودي؟

أهداف البحث:

1- اكتشاف التجارب والممارسات العالمية الرائدة لدمج الفن مع الابتكار الصناعي في تصميم المنتجات المعدنية وتحليل للدروس المستفادة منها.

2- دراسة لأثر الجماليات الفنية المستلهمة من الهوية الثقافية الاسلامية لتعزيز القيمة التسويقية للمنتجات المعدنية، وتحديد العوامل المؤثرة لجذب المستهلك وتحقيق القدرة التنافسية.

3- بناء نماذج تصميمية تطبيقية تجمع بين الفن والابتكار الصناعي وتوظيف التقنيات الرقمية لإنتاج منتجات معدنية لها هوية ثقافية جاذبة وقيمة تسويقية مضافة.

فرضيات البحث:

1- من المتوقع ان يؤدي الدمج الممنهج بين الفن والابتكار الصناعي في تصميم المنتجات المعدنية في رفع جاذبيتها البصرية وزيادة قيمتها التسويقية.

2- تؤثر الجماليات الفنية المستلهمة من الهوية الثقافية الاسلامية بشكل ايجابي في تعزيز قدرة المنتجات المعدنية على المنافسة محليا ودوليا.

3- يساهم توظيف التقنيات الرقمية الحديثة والتشطيبات عالية الجودة في تطوير منتجات معدنية مبتكرة تتسم بهوية فنية وثقافية واضحة وفريده وقيمة تسويقية مضافة.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من انه يتناول موضوعا حيويا له أبعاد متعددة، يدمج بين جوانب فنية وجمالية وتحقيق ابتكار صناعي في مجال تصميم المنتجات المعدنية، حيث يسعى البحث إلى تقديم نماذج علميه وتطبيقيه مما يدعم من كفاءة المنتجات المعدنية من خلال دمج عناصر فنية مستوحاه من الهوية الثقافية السعودية بالتقنيات الصناعية الحديثة، وتمثل هذه المنهجية استجابة واضحة لمتطلبات الأسواق العالمية والمحلية التي تهدف إلى منتجات تتميز بالحداثة والأصالة في نفس الوقت.

كما يعد البحث مساهمة علمية مهمة لدعم الصناعات الإبداعية بالسعودية، بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة 2030 الهادفة إلى تنويع أساليب نمو الاقتصاد الوطني ودعم الهوية الثقافية، ومن خلال البحث في دراسة حالات عالمية ومحلية، وتحليل وفهم للجوانب الجمالية والوظيفية والتسويقية، يقدم البحث دراسة منهجية عملية للمصممين وصناع القرار في قطاع الصناعات المعدنية، ويسهم في تطوير المناهج الأكاديمية لبرامج تصميم المنتجات الصناعية والفنون التطبيقية، بما يثري المحتوى العلمي ويقوى فرص التقدم المهني والأكاديمي للباحثين والطلاب.

حدود البحث:

الحدود الجغرافية: تركز الدراسة على تحليل التجارب العالمية التي استعرضت دمج الفن بالابتكار الصناعي في مجال تصميم المنتجات المعدنية، مع دراسة لاحد الحالات المحلية لشركة سعودية، بما يوضح الخصوصية الثقافية والصناعية في السوق السعودي.

الحدود الزمنية: تغطي الدراسة فترة ممتدة خلال العشر سنوات الأخيرة، مع التركيز على التغيرات التي شهدها مجال الصناعات الإبداعية في ضوء رؤية المملكة 2030.

الحدود الموضوعية: ينحصر نطاق البحث في دراسة المنتجات المعدنية ذات الطابع الجمالي الواضح، مع استبعاد المنتجات الصناعية التي لها طابع تقني بحت، والتركيز على الجوانب الجمالية والقيمة التسويقية للمنتجات.

مصطلحات البحث:

الفن:

مجموعة من التعبيرات التي تتميز بالإبداع التي تستخدم الأساليب والوسائط المتعددة لنقل الأفكار والمشاعر وتحقق تواصل بصري وعاطفي، ويوظف في التصميم كوسيلة لإضفاء قيمة جمالية وروحية على المنتج (Arnheim, 2010).

الابتكار الصناعي:

إدخال التحسينات التطويرية في المنتجات وأساليب الإنتاج باستعمال أحدث التقنيات والأفكار، بما يرفع من جودة التصنيع وكفاءة المنتجات وقدرتها التنافسية (Tidd, J., & Bessant, 2014).

أعمال المعادن:

تشمل جميع الأنشطة والعمليات التي ترتبط بتصنيع المنتجات المعدنية بداية من التصميم الي التشطيب، وتتضمن عمليات كالقطع، التشكيل، اللحام، والتشطيب (El-Hofy, 2023).

التكامل بين الفن والابتكار الصناعي:

هو تفاعل ممنهج بين الإبداع الفني مع التكنولوجيا الصناعية بغرض تصميم منتجات معدنية تتمتع بجماليات قويه وأداء وظيفي فريد (Tidd, J., & Bessant, 2014).

الجوانب الجمالية:

المقصود بها الخصائص التصميمية و البصرية التي تؤثر على عملية الإدراك الخاصة بالمستهلك، وتشمل الألوان، النسب، التراكيب، الزخارف، وخطوط التصميم (Hekkert, 2016).

المنهجية المستخدمة:

اعتمدت الدراسة على منهجية علمية شاملة تجمع بين تحليل نظري وتطبيقي، بهدف اكتشاف التكامل بين الفن والابتكار الصناعي في مجال تصميم منتجات معدنية، وتوظيف تحليل لدراسات الحالة الدولية المتميزة، ومقارنتها بالمجال المحلي بالمملكة العربية السعودية، بما يتوافق مع الهوية الثقافية السعودية وخصائص الصناعة المحلية، هدفت هذه المنهجية إلى وضع نماذج تصميمية تطبيقية تعكس فعالية هذا الدمج في تعزيز القيمة التسويقية والجاذبية البصرية للمنتجات المعدنية.

تتكون منهجية البحث من ثلاث مراحل رئيسة:

جمع البيانات والأدلة التطبيقية: في هذه المرحلة تم استقصاء وعملية تحليل لمجموعة من دراسات الحالة الدولية التي تهتم بدمج العناصر الفنية والاساليب الصناعية الحديثة في مجال تصميم المنتجات المعدنية، شمل ذلك مراجعة الدراسات والمصادر العلمية والتقارير الفنية المنشورة، وأيضا تم جمع بيانات تجريبية من خلال دراسة حالة محلية، متمثلة في أحد الشركات السعودية وهي شركة "بصمة للتصميم المعدني" التي تعد مثالا رائدا في توظيف الهوية الثقافية السعودية والاسلامية ضمن التصميم الصناعي المعاصر.

المقارنة التحليلية: أجريت مقارنة تحليلية ممنهجة بين التجارب الدولية والمحلية باستخدام معايير علمية محددة، مثل الجوانب الجمالية والابتكار الصناعي والقيمة التسويقية، ومدى الملاءمة للمجال المحلي، تم تصميم جدول تحليلي مقارن يوضح أوجه التشابه والاختلاف بين النماذج التطبيقية، مما ساعد في تحديد العوامل المؤثرة على جودة المنتجات المعدنية وقيمتها التنافسية.

الدراسة التطبيقية: تم استكمال المنهجية من خلال تصميم مجموعة من المنتجات المعدنية المبتكرة كوحدات الإضاءة والمزهريات، مستلهمة من التراث السعودي المتمثل في الفن الاسلامي، باستخدام تقنيات رقمية حديثة وأساليب تشطيب عالية الجودة، تم تقيم هذه التصاميم من خلال خبراء ومختصين عبر استبانة محكمة لقياس الأبعاد الجمالية والوظيفية والقيمة التسويقية، حيث قدمت هذه المرحلة فكرة شاملة لاستنباط نتائج كمية وكيفية تثري التحليل العلمي وتدعم موثوقية البحث بشكل قوى.

هذه المنهجية المتكاملة أتاحت الفرصة للربط بين النظرية والتطبيق العملي، كما ساعدت في بناء توصيات علمية تدعم الصناعات الإبداعية وتطوير المنتجات المعدنية، بما ينسجم مع متطلبات تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الدراسات السابقة:

من خلال هذا القسم تم عرض الأدبيات التي بحثت في تكامل الفن والابتكار الصناعي في مجال تصميم المنتجات المعدنية، مع الاخذ في الاعتبار التركيز على الجوانب الوظيفية و الجمالية والقيمة التسويقية، كما تم مناقشة السياق السعودي في اطار رؤية 2030 والتي تعزز تطوير الصناعات الإبداعية (Vision, 2016)، وتم عرض الدراسات و تقسيمها إلى ثلاثة محاور اساسية تساهم في فهم الأبعاد النظرية والتطبيقية بشكل شامل.

1-دراسات عالمية في مجال تصميم المنتجات المعدنية ومزج الفن بالابتكار الصناعي:

ركزت عدد من الابحاث على مجموعة من التجارب الدولية حيث أظهرت كيف يمكن للتقنيات المتقدمة أن تساهم في اثراء التصور الفني وتنتج منتجات معدنية ذات كفاءة من حيث الجمال والوظيفة:

– **تجارب المصممين العالميين:** أبرزت دراسات مثل (Newson, 2013) كيف أن Marc Newson دمج بين النمذجة الرقمية وتقنيات التصنيع المتقدمة مثل (CNC) لإنتاج منتجات معدنية تعبر عن هوية جمالية فريدة بدون الخلل بالوظيفة الصناعية وفي المقابل ، قدمت دراسة (Yoshioka, 2021)، تجربة Tokujin Yoshioka الذي استعمل المعادن الشفافة واساليب الانعكاس الضوئي في إنشاء قطع معدنية فنية تعكس انفعالات حسية راقية.

– **الممارسات في الشركات العالمية:** كشفت أبحاث مثل (Smith, A., & Johnson, 2017) كيف اعتمدت شركة (Alessi) على الشراكة مع بعض المصممين العالميين لإنتاج أدوات مطبخ معدنية تمزج بين الفن والوظيفة.

أما دراسة (Müller, K., & Becker, 2018) فتعرضت لأسلوب Bang & Olufsen في توظيف المواد المعدنية المصقولة لتحقيق تصميمات تدل على الفخامة والتقنية العالية.

2- دراسات حول العلاقة بين الجوانب الجمالية والقيمة الاقتصادية:

– **القيمة الجمالية كأهم مؤثر للسوق:** في دراسة لمحمود وآخرون (Mahmoud, S., 2015)، تم اظهار أن الجماليات الفنية لها دورا هاما و فعلا في التأثير على قرارات العملاء، وذلك بصفة خاصة في المنتجات التي توازن بين الابداع البصري و القيمة الادائية.

– **نماذج تقييم الأداء الجمالي والاقتصادي:** كشفت دراسة الحربي (Al-Harbi, 2018) إلى أن استعمال لأدوات التحليل النوعي والكمي، كتقييم تجربة المستخدم والنمذجة الرقمية، مما يؤثر بطريقة مباشر على جودة المنتج وقيمته بالسوق، ووضحت النتائج أن التصاميم التي تتصف بالابتكار الجمالي تساهم في دعم الصورة الذهنية للمنتج وزيادة الرغبة في اقتناءه.

3- دراسات محلية في السوق السعودي:

مع سرعة التحول الاقتصادي والثقافي بالسعودية، ظهرت دراسات ركزت على الصناعات الإبداعية وربطها بالهوية السعودية والتقنية مثل:

– **دراسات تطبيقية في التصميم المعدني المحلي**: كشف بحث القحطاني والسليماني (Al-Qahtani, S., & Al-Sulaimani, 2019) عن بعض محاولات للمصممين السعوديين لدمج عناصر التراث الثقافي في تصميم المنتجات المعدنية، عن طريق برامج التصميم الرقمي والنمذجة، وقد اظهر البحث وجود توجه لتطوير منتجات تحمل هوية سعودية باستعمال أدوات تحليل وتجريب حديثة.

– **أهمية دمج الهوية والابتكار**: في بحث العتيبي (Al-Otaibi, 2020) قد تم التأكيد على أهمية تسخير الفن المحلي في قوالب تصميم صناعي تتناسب مع طبيعة الأسواق العالمية الحفاظ على خصوصية الثقافية السعودية، ولقد اعتبر أن هذا التوجه يتماشى مع رؤية 2030 التي تدعم من دور الفن لتحفيز الابتكار الصناعي وتنويع الاقتصاد.

– **النطاق المؤسسي والتعليمي السعودي**: بتم دعم النطاق المحلي من خلال بعض المبادرات و الفاعليات المحلية مثل "برنامج الصناعات الوطنية والخدمات اللوجستية" (NIDLP)، وأيضا هيئة فنون العمارة والتصميم، والتي تعمل على دعم وتطوير لقدرات المصممين المحليين باستخدام أدوات لتحليل التصميم وأيضا تجربة المستخدم، وتعد مبادرات مثل مسك للفنون (Institute, 2022) ومنصات المعارض المحلية فرصة كبيرة وقوية لعرض المنتجات المعدنية التي لها بعد فني، كذلك بدأت الجامعات السعودية (مثل جامعة الملك سعود وجامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل) في دمج مسارات التصميم الصناعي مع برامج الذكاء الاصطناعي والتقنيات الرقمية، (I. A. bin F. University., 2021)(K. S. University., 2020) بما يعكس وعيا مؤسسيا بأهمية العلاقة بين الفن والصناعة.

الإطار النظري:

المبحث الأول: الأسس النظرية في دمج الفن والابتكار في التصميم المعدني

أهمية الدمج بين الفن والصناعة:

يمثل دمج الفن بالابتكار الصناعي في مجال تصميم المنتجات المعدنية توجها قويا بالصناعات المعاصرة حيث يمثل هذا التكامل خطوة استراتيجية لأبداع منتجات تتصف بالجاذبية البصرية والكفاءة الوظيفية، فالجانب الفني لا يضفي طابعا جماليا على المنتج فقط، بل يعيد صياغته ليحمل قيمة ثقافية وابتكارية تقوي من مكانته في الأسواق التنافسية، ويمكن أن نلخص أهمية دمج الفن بالصناعة فيما يلي:

– **زيادة الجاذبية البصرية**: تساهم عناصر التصميم الفني في اعطاء المنتجات المعدنية طابعا بصريا مميزا يميزها عن غيرها من المنتجات التقليدية، وتوضح الابحاث أن المزج بين الإبداع الفني والهندسة الصناعية ينتج أشكالا معاصرة تعكس ذوقا بصريا قوب، ما يسهم في تعزيز تجربة المستخدم وتحقيق التفاعل العاطفي بالمنتج (Hekkert, 2016).

– **تحسين الأداء الوظيفي**: لا تقتصر مزايا المزج على الجوانب الجمالية فقط، بل تمتد إلى تحسين الأداء العملي للمنتج، إذ تسمح الأساليب الفنية الحديثة في إعادة التفكير لنحقق التكوينات الهندسية للمنتج بما يضمن توزيعا أفضل للأحمال، ويزيد من قوة وتحقيق متانة التصنيع، دون التقصير في الأبعاد الجمالية (Norman, 2014).

– **رفع القيمة السوقية:** إن دمج الطرق الفنية في العمليات الإنتاجية الصناعية يدعم من القيمة العاطفية للمنتج، مما يرفع من قابليته للتسويق ويزيد من فرص نجاحه بالأسواق المحلية والعالمية، فالمنتجات ذات التصميم المبتكر تحقق هوية فريدة تمكنها من المنافسة بشكل أكثر فاعلية (Verganti, 2009).

النظريات والنماذج المعتمدة:

يعتمد التصميم المعدني المعاصر على دمج متكامل من النظريات الفنية والنماذج الصناعية، والتي تمثل الإطار الرئيسي لتطوير المنتجات، حيث لا تقتصر هذه النظريات على تعزيز ودعم الابتكار التقني والإنتاجي فحسب، بل على البعد الإنساني والجمالي، معتبرة أن التصميم الفعال يجب أن يراعي متطلبات الأداء واستجابات المستخدم النفسية والثقافية للمنتج.

– **النظرية الجمالية والتصميم الوظيفي:** Aesthetic-Functional Design Theory تعتمد هذه النظرية إلى فرضية اساسية وهي أن التوازن بين الشكل والوظيفة هو اساس التصميم الناجح فالجمال بحسب هذه الرؤية ليس مجرد عنصر إضافي بل هو جزء جوهري في تجربة الاستخدام حبت تؤكد أبحاث (Norman, 2014) أن الجماليات تساهم بشكل قوى في تحسين الأداء من حيث الادراك والعاطفة تجاه المنتج، وهو ما يدعمه (Hekkert, P., & Leder, 2018) في ابحاثهم حول العلاقة القوية و المؤثرة بين الجاذبية البصرية ورضا المستخدم، كما يشير (Krippendorff, 2016) إلى ان التصميم يجب ان يحمل معنى للمستخدم ويكون قابلا للفهم الجمالي في اطاره الثقافي.

هذا التوجه يساهم بإنتاج تصاميم معدنية لا تراعي جودة الأداء فقط، بل تعزز قيمة الاستخدام من خلال تعزيز الاستجابة العاطفية والانتماء الرمزي والجاذبية الحسية ما يجعل من هذه التصاميم تأثيرا واستدامة في الأسواق المعاصرة.

النماذج الصناعية الحديثة: ادت التكنولوجيا الرقمية دورا قويا في إعادة تشكيل العملية التصميمية، حيث ساهمت ابتكارات مثل النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D modeling)، والتصنيع باستخدام الحاسوب (CNC)، والطباعة المعدنية المتقدمة، لتمكين المصممين و ذلك من خلال ترجمة أفكارهم الإبداعية إلى منتجات عالية التشطيب وذات كفاءة من الناحية الصناعية (L. Dunn, A., & Goodman, 2014) هذه النماذج تتيح ابتكار تصاميم معدنية تتصف بدرجة عالية من الأداء وذات معايير كفاءة انتاجية (Miller, 2010) يمثل هذا المبحث أساسا نظريا لفهم العلاقة بين الفن والصناعة في مجال تصميم المنتجات المعدنية، وهو ما ينعكس في دراسة التجارب التطبيقية الدولية والمحلية، كما يوفر قاعدة معرفية تدعم طرق لتطوير هذا المجال ضمن رؤية المملكة العربية السعودية 2030، والتي تولي أهمية قوية وشديدة في مجال الصناعات الإبداعية والهوية الثقافية كعنصرين رئيسين في بناء اقتصاد متنوع ومستدام.

المبحث الثاني: دمج الإبداع الفني والأساليب الصناعية في تصميم المنتجات المعدنية

يهدف هذا الجزء إلى اكتشاف تأثير التكامل بين الفن والابتكار الصناعي في مجال تطوير تصميم المنتجات المعدنية من خلال توظيف الإبداع الفني واساليب التصنيع الحديثة ويركز المبحث على استعراض الأبعاد الجمالية، والتقنيات المعاصرة، بالإضافة إلى دراسات حالة تعكس هذا الدمج في اطارات محلية ودولية.

المفهوم المعاصر لتصميم المنتجات المعدنية:

يعتبر تصميم المنتجات المعدنية من اهم المجالات التي تشهد تداخلا قويا بين الوظيفة الصناعية والجمالية الفنية، حيث لم يعد التصميم مقتصرا على تحقيق الكفاءة الميكانيكية أو أساليب التنفيذ فحسب (M. Dunn, A., & Goodman, 2014)، ولكن أصبح يشتمل على عناصر الجمال والابتكار التي تزيد من قيمة المنتج وتجربته الحسية.

- **الجمال الوظيفي**: تدمج الاعتبارات الجمالية ضمن الأبعاد الوظيفية في التصميم المعاصر مما يحقق اتزانا بين الأداء والمتعة البصرية، هذا المفهوم يضع المستخدم داخل العملية التصميمية مع مراعاة الراحة النفسية والجاذبية البصرية (Moulin, 2018).
- **التطور المفاهيمي**: من خلال أساليب التصميم الحديثة تطورت النظرة إلى المنتجات المعدنية من مجرد أداة صناعية إلى اسلوب تعبيري يشمل رسائل ثقافية وجمالية، خاصة مع تطور فلسفة التصميم المتمركز حول الإنسان.

الأبعاد الجمالية في التصميم المعدني:

تمثل الجوانب الجمالية دورا فعالا وحيويا في تعزيز قيمة المنتجات المعدنية، حيث تمثل هوية التصميم وتوجهاته الفنية.

- **القيم البصرية**: يظهر الإبداع الفني عن طريق العناصر البصرية المتمثلة في عناصر التصميم مثل الخطوط، الأشكال، الألوان، والملمس، التي تدمج في شكل و تفاصيل المنتج لتعزيز جاذبيته (Abdullah, 2018).
- **الهوية الثقافية**: تعتبر الزخارف والأشكال المستوحاة من التراث السعودي من الأدوات القوية و الفعالة في إثراء التصاميم المعدنية المحلية (Alghamdi, S., & Al-Sulami, 2021)، مما يساهم في تميزها في الأسواق العالمية (Al-Otaibi, 2020).
- **البعد العاطفي**: تضيف القيم الجمالية الفنية بعدا عاطفيا يجعل من المنتج أكثر من انه أداة وظيفية، ولكن تجربة بصرية جذابة وشخصية تلامس وتتفاعل مع ذوق المستخدم (Al-Najjar, 2014).

التكنولوجيا كأداة لخدمة الإبداع:

ساهمت أساليب التصنيع الحديثة في فتح آفاق قوية وجديدة للمصممين، حيث لم تعد أدوات التصنيع مجرد وسائل انتاجية، ولكن أصبحت وسيلة لتحقيق الأفكار الفنية بأسلوب دقيق واحترافي.

- **النمذجة الرقمية**: من اهم مميزات النمذجة الرقمية هو انها تمكن المصممين من اختبار أفكارهم بصريا ووظيفيا قبل عملية التصنيع مما يعمل على رفع جودة المنتج وتقليل معدلات الخطأ (Smith, A., & Johnson, 2017).
- **آلات التصنيع المتقدمة**: كآلات القطع بالليزر وأساليب ماكينات CNC، التي تسمح بتنفيذ تصاميم دقيقة تتطلب تفاصيل فنية عالية الدقة وأداء وظيفي عالي المستوى (Vickers, 2015).

– **الابتكار الرقمي**: يشتمل على استخدام برمجيات والمحاكاة الافتراضية وذلك لتحليل الأداء الجمالي والوظيفي للمنتج، قبل عملية الإنتاج والتصنيع الفعلي، حيث يوفر من الوقت والتكلفة ويعمل على زيادة فرص التميز و التفرد في السوق (Müller, K., & Becker, 2018).

– **التكامل بين الفن والتكنولوجيا**: لقد كان لدمج التكنولوجيا مع الرؤية الفنية اثر قوي و فعال في إنتاج نماذج تصميمية تدمج و تخفف التكامل بين الحس الإبداعي والدقة الصناعية (Hovorun et al., 2017)، مما يتيح بابتكار منتجات جميلة وفريدة و متميزة من نوعها تعكس الرؤية الخاصة بالمصمم والهوية الثقافية للمجتمع.

دراسات حالة: تجارب دولية ومحلية

تكشف بعض التجارب الدولية نجاحا مميزا في دمج الفن والصناعة في مجال تصميم المنتجات المعدنية:

– **توكوجين يوشيوكا** Tokujin Yoshioka: وهو فنان ومصمم ياباني معاصر، يعتبر من أهم الأسماء في عالم التصميم الصناعي والفني في الفترة الأخيرة، وهو يشتهر بدمجه المتميز بين الفن و التصميم والابتكار التكنولوجي، يستعمل مفاهيم الضوء مع الشفافية لتحقيق البعد الفني في التصميمات المعدنية لها وظائف محددة، مما يجعل كل تصميم تجربة حسية.

– **مارك نيوسون** Marc Newson: هو مصمم صناعي أسترالي مشهور، يعتبر من اهم مصممي المنتجات المعاصرين في العالم، ولد في سيدني عام (1963)، واشتهر بتصميماته التي تمزج بين الابتكار التكنولوجي، والانسيابية الجمالية، والوظيفة العملية، تنوعت مجالات عمله بين تصميم الأثاث والسيارات والطائرات والساعات وحتى أدوات المطبخ، ويعرف بأسلوبه المستقبلي الذي يمزج بين الفن والتكنولوجيا، ويعد من أهم المصممين الذين مزجوا بين المفاهيم النحتية والفنية في مجال تصميم المنتجات المعدنية ذات وظائف صناعية معاصرة(Norman, 2014).

– **التجارب السعودية**: بدأت السعودية بدعم التوجه الي التصاميم الفنية في صناعة المنتجات المعدنية من خلال المبادرات التي أطلقتها رؤية 2030، (Vision 2030 Kingdom of Saudi Arabia, 2020) مثل تطوير الصناعات الإبداعية والتصميم المحلي، والتي تعتبر فرصة كبيرة للجمع بين التراث والتكنولوجيا(اليونسكو، 2020)من الأمثلة على ذلك تظهر تجربة شركة بصمة للتصميم المعدني، وتعتبر شركة سعودية ناشئة متخصصة في مجال تصميم وتصنيع المنتجات المعدنية المتميزة و تقوم شركة بصمة بتوظيف الزخارف الإسلامية والخط العربي في تصميم وحدات الإضاءة والمزهرية، مما يعكس الهوية الثقافية للمملكة ويدعم الجهود المبذولة في التنمية الصناعية المحلية يظهر هذا النموذج كيف يمكن مزج الإبداع الفني مع أحدث التقنيات الصناعية، مثل النمذجة ثلاثية الأبعاد والتشطيب عالي جودة، (Chen et al., 2017) لتقديم عدد من المنتجات التي تجمع بين الجمال البصري والكفاءة الوظيفية ويساهم هذا التكامل في دعم تحقيق تنافسية للمنتج في السوق وزيادة قيمته المضافة، كما يظهر دور المصمم كإبداع فني وتقني يعمل على إعادة صياغة معايير الإنتاج بإطار عصري ومستدام.

المبحث الثالث: أدوات واساليب التحليل والنماذج المستخدمة لتقييم جودة المنتجات المعدنية

يهدف هذا الجزء لاستعراض الأدوات والنماذج المنهجية التي تستخدم في تحليل وتقييم جودة المنتجات المعدنية، سواء من الناحية الجمالية أو الوظيفية أو التسويقية هذا الجانب ركيزة أساسية في تعزيز التكامل بين الفن والابتكار الصناعي حيث تتطلب منتجات التصميم المعدني المعاصر أدوات دقيقة لقياس مدى تحقيق الدمج بين الجمال والتقنية الحديثة في المنتج النهائي.

أدوات التحليل الفني:

تستعمل أدوات التحليل الفني لقياس مدي تحقق الأبعاد الجمالية والتصميمية للمنتج، وتحديد مدى تأثيرها على تجربة المستخدم ومدى تفاعله مع المنتج، وتشمل الأدوات التالي :

– **التحليل النوعي للقيم الجمالية:** حيث يعتمد على تقييم الخبراء والعملاء او المستخدمين للخصائص الجمالية للمنتج، كالتوازن البصري والتناغم والابتكار، وأيضا الارتباط الثقافي أو الرمزي، وهو ما يستخدم في تقييم التصاميم ذات الطابع الفني.

– **التحليل الكمي:** يشتمل على تقنيات للقياسات الرقمية والإحصائية، كاستبيانات الخاصة بالرضا الجمالي، تتبع حركة العين(Eye Tracking) ، وتحليل استجابة المستخدمين عبر وسائل تقنية، وهو ما يسهم في فهم التأثير النفسي والبصري للتصميم.

– **قياس تجربة المستخدم:** (UX) تستخدم أدوات تحليل تجربة المستخدم لتحديد مدى ملاءمة المنتج من حيث السهولة و التفاعل والإدراك البصري حيث يتم مزج البعد الجمالي بالوظيفي لتقييم مدى رضا المستخدم النهائي.

نماذج تقييم القيمة السوقية:

تمثل القيمة السوقية للمنتج مؤشرا حيويا لنجاح التصميم وتقبل المستخدم له، وتقاس عبر مجموعة من النماذج الاقتصادية والتجارية تأخذ في الاعتبار عدة عوامل، منها:

– **نموذج القيمة المدركة** Perceived Value Model: حيث يقيس هذا النموذج الانطباع العام للمستهلك نحو المنتج من حيث الجودة و الجمال والوظيفة في مقابل السعر، ويعتبر أهم المؤشرات في الأسواق التنافسية.

– **مؤشرات الأداء السوقي:** مثل حجم المبيعات، معدل تكرار الشراء، تقييمات العملاء على المنصات التجارية، وسرعة انتشار المنتج، تستخدم هذه المؤشرات لقياس الأثر التجاري للتصميم الجمالي على القيمة السوقية.

– **تحليل دورة حياة المنتج** Product Life Cycle :يستخدم لتحديد المراحل التي يمر بها المنتج منذ إطلاقه وحتى تراجعه في السوق، وتقييم كيفية تأثير الجوانب الجمالية على طول دورة حياته ومرونته التسويقية.

التكامل بين أساليب التحليل الفني والصناعي:

يعد الدمج بين أدوات التحليل الفني والتقنيات الصناعية أداة استراتيجية لتقديم تقييم شامل وعلمي للمنتجات المعدنية، ويتحقق هذا التكامل من خلال:

– **تحليل هندسي جمالي** Aesthetic-Functional Analysis: الذي يربط بين التصميم الجمالي والخصائص التقنية للمنتج، مثل الوزن، المتانة، السهولة في الاستخدام، مع الحفاظ على الهوية البصرية والرمزية.

– **استخدام تقنيات التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) والنمذجة الرقمية:** تسمح هذه الأدوات بتحليل التصميم بصريًا وهندسيًا قبل التصنيع، مما يمكن المصمم من تعديل التفاصيل الفنية بناء على التقييم الجمالي.

– **المحاكاة التجريبية للتفاعل البشري:** تستخدم أدوات مثل الواقع الافتراضي (VR) والنماذج التفاعلية لاختبار تفاعل المستخدم مع المنتج في بيئات محاكاة، مما يتيح تقييمًا شاملًا من جوانب متعددة (جمالية، عملية، نفسية)، يوضح هذا المبحث أن التقييم الفعّال للمنتجات المعدنية لا يعتمد فقط على الأداء الصناعي أو الجمالي بشكل منفصل، بل على مدى التكامل بينهما، ومن خلال استخدام أدوات تحليل نوعية وكمية متقدمة، ونماذج تقييم سوقية دقيقة، يمكن تحقيق فهم عميق لكيفية تحسين جودة المنتج ورفع كفاءته التسويقية، خصوصًا في إطار الصناعات الإبداعية التي تسعى المملكة العربية السعودية إلى دعمها ضمن أهداف رؤية 2030.

دراسة الحالات التطبيقية الدولية وتكاملها مع أدوات التحليل:

تعد دراسة التجارب والممارسات الدولية محورًا أساسيًا لفهم آليات تطبيق هذا الدمج وكيفية تحويله إلى معايير قابلة للتطبيق في السياق السعودي، فقد أثبتت التجارب الدولية أن استخدام تقنيات متطورة ممزوجة بروح إبداعية يمكن أن تُحدث تحولًا نوعيًا في جودة المنتجات المعدنية، من حيث أدائها الجمالي والوظيفي والتنافسي في السوق، وفيما يلي عرض مبسط لهذه التجارب في جدول (1) تفصيلي يتضمن الحالات الدولية الرئيسية، موضحًا الوصف، ونقطة القوة، والاستفادة التي تستخلص منها لتوجيه البحث:

جدول (1)

يوضح الحالات الدولية وتحليلها

الحالة الدولية	الوصف	نقطة القوة	الاستفادة للبحث
استوديو Marc Newson- أستراليا/بريطانيا	يعتبر Marc Newson من اهم المصممين الصناعيين عالميا، حيث اسس منهج يجمع بين الدقة الهندسية واللمسة الفنية الرفيعة حيث تتنوع اعماله بين الطاولات والكراسي والساعات المصنعة من الألومنيوم والفولاذ.	يعتمد على نماذج التقنيات الصناعية المتطورة مثل تقنية CNC مع الابتكار الفني مما اتاح عرض منتجاته في معارض عالمية ومتاحف مرموقة.	نموذج يظهر كيف يتم توظيف الابتكار الفني في تشكيل المنتجات المعدنية التي تلبي المعايير الصناعية وتحقق جاذبية تجارية قوية.
شركة Alessi -إيطاليا	تعرف الشركة برؤيتها الفريدة في تصميم منتجات معدنية خاصة في مجال الأدوات المنزلية حيث تمزج بين الوظائف اليومية والفن في التصميم.	تعتمد على التعاون مع مصممين عالميين مثل Philippe Starck مما ينتج عنه أدوات معدنية ذات سمات جمالية مبتكرة وتجربة مستخدم قوية.	تجربة ملهمة لتحويل المنتجات المعدنية التقليدية إلى عناصر فنية ذات سوق تنافسية عالمية تظهر كيفية الدمج بين الوظيفة والجمال.
شركة Bang & Olufse - الدنمارك	تشتهر بتصميم منتجاتها الصوتية الراقية باستخدام معادن مصقولة تعبر عن مفاهيم الفخامة والحداثة في عالم الالكترونيات.	يتميز نهج الشركة بتوظيف التقنيات التشكيلية العصرية مما يخلق هوية بصرية فاخرة مع حفاظها على أداء وظيفي متميز.	نموذج يظهر كيف يمكن لتوظيف المعدن كعنصر بصري أساسي أن يرفع من قيمة العلامة التجارية ويساهم في تحسين تصميم المنتجات المعدنية.

الحالة الدولية	الوصف	نقطة القوة	الاستفادة للبحث
مشروع Vitra Design Museum- ألمانيا	يعتبر مركزا عالميا للبحث والتوثيق في مجال التصميم الصناعي حيث يُعرض مجموعة متنوعة من المنتجات المعدنية الفنية المبتكرة التي تجمع بين الإبداع والابتكار الصناعي.	يقدم دراسات حالة متعمقة وحلول تصميمية تدمج بين الابداع والجانب الصناعي مما يجعله مرجعا هاما لفهم التفاعل بين الابعاد الفنية والوظيفية.	يتيح الحصول على رؤى حول اعداد دراسات حالة تحليلية تسلط الضوء على التفاعل بين الإبداع الفني وعناصر التصميم الصناعي.
المعرض الدولي Salone del Mobile- ميلانو، إيطاليا	يعتبر من ابرز المعارض العالمية في صناعة الأثاث والتصميم الداخلي، حيث تعرض فيه منتجات معدنية فنية تجمع بين الأصالة والحداثة في التصميم.	يعرض أحدث الاتجاهات والممارسات العالمية في عرض المنتجات المعدنية من منظور جمالي وصناعي ويشكل منصة للتفاعل بين مصممي المنتجات والمستهلكين العالميين.	يمكن استخدامه كمؤشر على المعايير العالمية الناجحة في التصميم واستلهام أفكار مبتكرة تطبق في المنتجات المحلية.
مشروع MIT Media Lab -الولايات المتحدة	يشتهر باستخدام تقنيات التصنيع المتقدمة والمواد الذكية في ابتكار منتجات معدنية تجمع بين الفن والتقنية، مثل الهياكل الذكية ومنتجات الحوسبة القابلة للارتداء.	يمثل نموذجا للتكامل بين الابتكار الفني والتكنولوجي المتقدم باستخدام النمذجة ثلاثية الأبعاد والمحاكاة التجريبية ما يفتح آفاقًا للتصاميم المستقبلية.	يقدم نموذجا متقدما يمكن الاستفادة منه لإدخال المزيد من التقنيات الرقمية والتجريبية في تصميم المنتجات المعدنية المحلية.
المصمم Tokujin Yoshioka - اليابان	يشتهر باستعمال المعادن الشفافة وتقنيات المعالجة المتقدمة في خلق قطع فنية تجمع بين الوظيفة والجاذبية البصرية حيث يوظف المعدن لإبراز الضوء والحركة بأسلوب ابداعي.	يعد مثالا على تحويل المعدن إلى وسيط فني ينبض بالابداع معتمدا على استلهام العناصر والتقنيات الفنية التي تبرز العناصر البصرية في العمل الفني.	يوفر استلهاما لأفكار جديدة لدمج العناصر الفنية مع التقنيات التصنيعية، مما يسهم في تطوير منتجات معدنية تتميز بهويتها الفريدة في الاسواق المحلية والعالمية.

الإطار الإجرائي للبحث:

هذا الجزء من البحث يهدف إلى عرض الخطوات العملية والمنهجية التي اتبعتها الدراسة في تنفيذ البحث، بدءا من تحديد مجتمع البحث وعينة البحث، واداة البحث وإجراءات جمع البيانات، وصولا لتحليل البيانات واستنباط النتائج، ويعد التأكد من جودة اداة البحث من حيث الصدق والثبات امرا جوهريا في الابحاث الاكاديمية حيث يعد أساسا لضمان صحة النتائج وتحقيق أهداف البحث بشكل علمي قوي.

مجتمع البحث وعينة البحث:

يستهدف البحث تقييم تصميمات مبتكرة لمنتجات معدنية تجمع بين الفن الإسلامي (كالخط العربي والزخارف الإسلامية) والابتكار الصناعي عبر استخدام تقنيات النمذجة ثلاثية الأبعاد وأدوات التصميم الرقمي وأحدث أساليب التشطيب.

مجتمع البحث:

يشمل الخبراء والمختصين في مجالات التصميم والفنون والهندسة والإدارة، إضافة إلى الاشخاص المهتمين بتطوير المنتجات المعدنية المبتكرة على المستويين المحلي والدولي.

عينة البحث:

تم اختيار عينة مكونة من (22) خبيرا وفقا لمعايير محددة يوضح جدول (2) التحليل الديموغرافي لعينة البحث:

جدول (2)

يوضح التحليل الديمغرافي لعينة البحث من الخبراء

السؤال	الفئة	التكرار	النسبة المئوية	النسبة المئوية للصلاحية	النسبة المئوية التراكمية
العمر	أقل من 25	5	22.7	22.7	22.7
	25–34	9	40.9	40.9	63.6
	35–44	5	22.7	22.7	86.4
	45فما فوق	3	13.6	13.6	100.0
الجنس	ذكر	9	40.9	40.9	40.9
	أنثى	13	59.1	59.1	100.0
المجال المهني	تصميم/فنون	6	27.3	27.3	27.3
	هندسة/إنتاج	5	22.7	22.7	50.0
	إدارة/تسويق	10	45.5	45.5	95.5
	أخرى	1	4.5	4.5	100.0
الخبرة في مجال	مبتدئ	2	9.1	9.1	9.1
	متوسط	9	40.9	40.9	50.0
	متقدم	11	50.0	50.0	100.0

أداة البحث ومنهجية جمع البيانات:

اعتمدت الدراسة على اداة بحث اساسية متمثلة في استبانة تم تصميمها خصيصا لتقييم التصاميم المبتكرة وفق الابعاد التالية:

- الجانب الجمالي.
- الابتكار في الاسلوب الفني.
- القيمة السوقية المتوقعة.
- التوازن بين الجوانب الجمالية والوظيفية.
- الملاءمة للمجال المحلى والعالمي.

اختبار صدق وثبات اداة البحث:

-صدق الاداة:

حرصت الدراسة على التحقق من صدق الاستبانة باستعمال:

الصدق الظاهري: من خلال مراجعة البنود من قبل لجنة من المحكمين الأكاديميين والخبراء في التصميم والصناعة،

صدق المحتوى :لضمان شمولية البنود لجميع الابعاد النظرية المستهدفة.

صدق البناء: بفحص ترابط البنود داخليا (inter-item correlation) للتحقق من انتماء كل بند للبعد المناسب.

ثبات الاداة: للتحقق من موثوقية الاستبانة وثباتها تم استخدام معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل بعد من ابعاد الأداة اظهرت النتائج الموضحة في جدول (3) ان جميع قيم الالفا تجاوزت (0.70) وهي قيمة جيدة ما يدل على الثبات العالي للأداة:

جدول (3)

معاملات صدق وثبات أداة البحث باستخدام معامل ألفا كرونباخ لجميع أبعاد الأداة

البعد	عدد البنود	معامل الفاكرونباخ
الجانب الجمالي	6	0.82
الابتكار في الأسلوب الفني	5	0.85
القيمة السوقية المتوقعة	4	0.79
التوازن الجمالي والوظيفي	5	0.88
الملاءمة للمجال المحلي والعالمي	4	0.81
الإجمالي	24	0.83

منهجية تحليل البيانات:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتحليل بيانات الاستبانة حيث استعملت برنامج التحليل الاحصائي SPSS لاستخراج المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية والرسوم البيانية مما ساهم في تفسير النتائج بشكل علمي بما يحقق اهداف البحث في فهم مدى تحقيق التكامل بين الفن والابتكار الصناعي في تصميم المنتجات المعدنية.

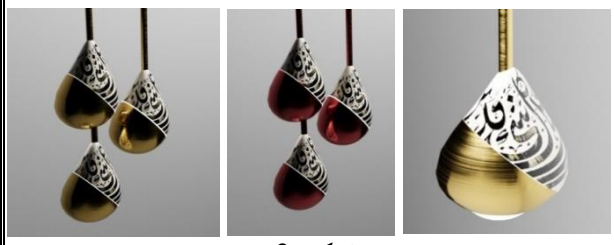
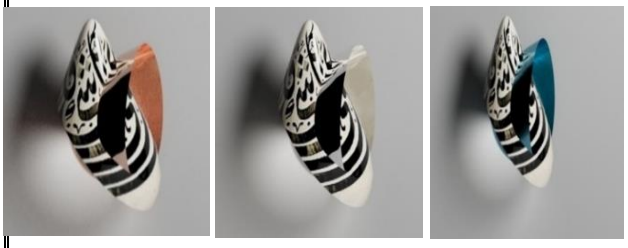
الجانب التطبيقي: وصف وتحليل التصاميم المبتكرة للمنتجات المعدنية

تقدم الدراسة إطارا تطبيقيا شاملا يوضح كيف يتم دمج العناصر الفنية المستوحاة من الزخارف الاسلامية والخط العربي مع احدث التقنيات الصناعية وذلك في مجال تطوير منتجات معدنية مبتكرة حيث شملت التصاميم التي تناولها البحث: وحدات اضاءة معلقة، اضاءات جدارية و اباجورات ومزهريات، وقد راعت الدراسة ان تكون هذه التصاميم انعكاسا للجوانب الجمالية التراثية بأسلوب فني معاصر يعمل على تحقيق التوازن بين الأصالة والتحديث مع التركيز على التقنيات الرقمية مثل النمذجة ثلاثية الأبعاد.

يهدف هذا التكامل إلى تقديم مجموعة من النماذج التصميمية والتي تدعم القدرة التنافسية وتحقيق الاستدامة الاقتصادية بما يتماشى مع أهداف رؤية المملكة 2030 في تعزيز الصناعات الإبداعية وفيما يلي وصف تفصيلي لكل تصميم:

جدول (4)

معاملات صدق وثبات أداة البحث باستخدام معامل ألفا كرونباخ لجميع أبعاد الأداة

الشكل	وصف التصميم
التصميم الأول: وحدة إضاءة معلقة تتميز بتكرار الأجزاء المتماثلة لتشكيل نمط زهري أنيق مستلهم من الفن الإسلامي. يوظف زخارف الخط العربي المتداخلة بأسلوب منتظم مع تشطيب معدني حديث، ما يعزز من قيمة التصميم الجمالية والصناعية ويبرهن على تكامل الإبداع الفني والتقنية.	 **الشكل (1)**
التصميم الثاني: وحدة إضاءة بخطوط تصميمية عصرية مستوحاة من العناصر الهندسية الإسلامية. يظهر هذا التصميم كيف يعيد الفن الإسلامي تشكيل المفاهيم التصميمية المعاصرة بأسلوب ديناميكي يوظف الخط العربي في توازن بصري مع الوظيفة.	 **الشكل (2)**
التصميم الثالث: وحدة إضاءة حائطية تتألف من جزأين مخروطيين متراكبين. يبرز تداخل الألوان والتفاصيل الشكلية كعنصر مميز يربط الجمال بالفائدة العملية، بما يعكس فلسفة الدمج بين الفن الصناعي والتراث.	 **الشكل (3)**

الشكل	وصف التصميم
	التصميم الرابع: وحدة اضاءة جدارية بتوزيع إضاءة مزدوج يزينها زخارف نباتية بسيطة مستوحاة من الفن الإسلامي. يمثل هذا التصميم مثالًا على الجمع بين الحداثة والبساطة معا وذلك مع مراعاة التكلفة التصنيعية والجدوى الاقتصادية. **الشكل (4)**
	التصميم الخامس: وحدة اضاءة فنية تجمع بين الانسيابية والتفرد في الخطوط حيث تتركز الزخارف في منطقة الرؤية لتجذب الانتباه وتعزز الانطباع الجمالي. يجسد هذا التصميم كيف يتحول الفن إلى قيمة مضافة في المنتجات الصناعية. **الشكل (5)**
	التصميم السادس: مزهرية معدنية مقسمة إلى أربعة أجزاء متناسقة، مزينة بخطوط عربية أنيقة تعكس الفخامة والحداثة في آن واحد. يجسد هذا التصميم الدمج بين الأصالة والابتكار التقني بما يخدم الأسواق المحلية والعالمية. **الشكل (6)**

توضح هذه التصاميم مدى قدرة الباحثة على تحويل العناصر الجمالية إلى نماذج صناعية ذات جدوى اقتصادية عالية، وهو ما يعزز من أهداف البحث في تطوير منتجات معدنية تحمل البصمة الثقافية السعودية وتحقق في الوقت ذاته مواكبة التكنولوجيا الحديثة.

نتائج البحث:

أظهرت نتائج الاستبانة التي وُزّعت على عينة البحث المكونة من (22) خبيرًا في مجالات التصميم والهندسة وإدارة الأعمال، تقويمًا إيجابيًا للتصاميم الستة المطورة ضمن إطار البحث، وقد تم تحليل البيانات وفق مجموعة من المؤشرات الرئيسة، وشملت: الجانب الجمالي، الابتكار في الأسلوب الفني، القيمة السوقية المتوقعة، التوازن الجمالي والوظيفي، والابتكار الصناعي، إضافةً إلى الملاءمة للسياق المحلي والعالمي، توضح الجداول والأشكال المصاحبة لهذه النتائج مدى تفاعل العينة البحثية مع كل مؤشر، وتدعم بالتالي صدق الأداة المستخدمة.

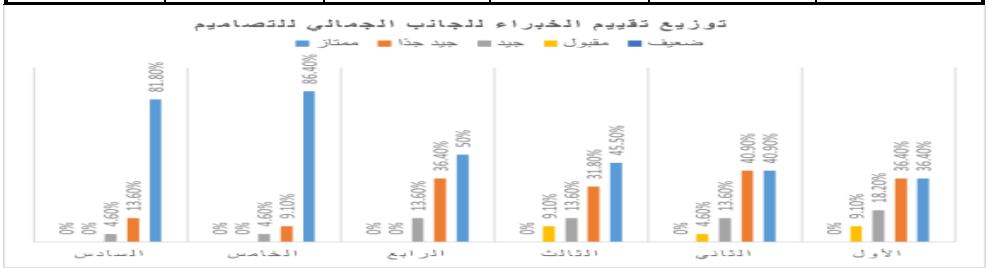
أولًا: تقييم الجانب الجمالي للتصاميم

أظهر التقييم (جدول 5 والشكل 7) تفوق التصميمين الخامس والسادس من حيث الجانب الجمالي، حيث تميز هذان النموذجان بالقدرة على دمج الخط العربي والزخارف الإسلامية في بنية التصميم بشكل يعكس الهوية الثقافية مع الحفاظ على حداثة المظهر، يعكس ذلك أهمية التكامل البصري في تعزيز جاذبية المنتج للمستخدمين، وهو ما يتوافق مع ما أشار إليه (Hekkert, 2016) بأن الجماليات تمثل بعدًا جوهريًا في قبول المنتج.

جدول (5)

توزيع تقييم الخبراء للجانب الجمالي للتصاميم

التصميم	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
الأول	36.4%	36.4%	18.2%	9.1%	0%
الثاني	40.9%	40.9%	13.6%	4.6%	0%
الثالث	45.5%	31.8%	13.6%	9.1%	0%
الرابع	50%	36.4%	13.6%	0%	0%
الخامس	86.4%	9.1%	4.6%	0%	0%



شكل (7) تحليل بياني لتقييم الخبراء للجانب الجمالي للتصاميم

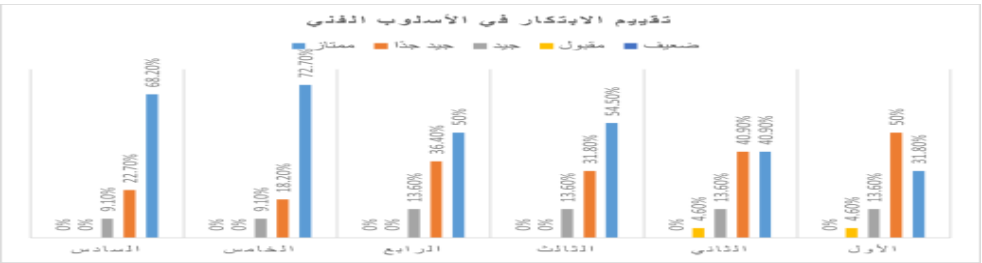
ثانيًا: تقييم الابتكار في الأسلوب الفني

أظهرت النتائج (جدول 6 والشكل 8) تميز التصميمين الخامس والثالث في تقديم اساليب مبتكرة تمزج بين التقنيات الحديثة والهوية الثقافية مما يشير إلى أن الإبداع في المزج بين التراث والحداثة يمثل اساس مهم في تصميم المنتجات المعدنية، وهو ما دعمه (Verganti, 2009) في دراساته حول الابتكار التصميمي.

جدول (6)

تقييم الابتكار في الأسلوب الفني

التصميم	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
الأول	31.8%	50%	13.6%	4.6%	0%
الثاني	40.9%	40.9%	13.6%	4.6%	0%
الثالث	54.5%	31.8%	13.6%	0%	0%
الرابع	50%	36.4%	13.6%	0%	0%
الخامس	72.7%	18.2%	9.1%	0%	0%
السادس	68.2%	22.7%	9.1%	0%	0%



شكل (8) تحليل بياني لتقييم الخبراء للابتكار في الأسلوب الفني

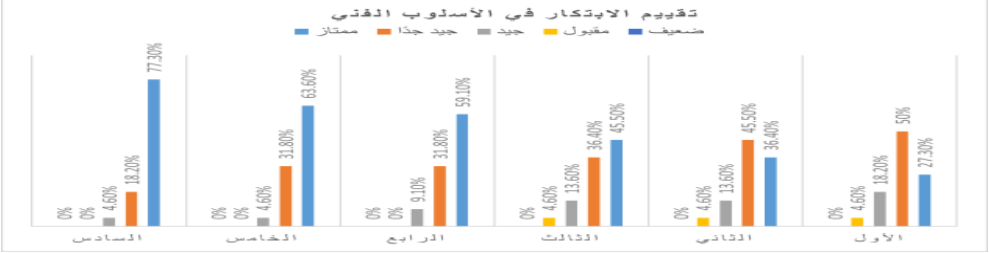
ثالثًا: تقييم القيمة السوقية المتوقعة

كشفت النتائج (جدول 7 والشكل 9) إدراكا واضحا من الخبراء لإمكانيات التصميم السادس في تحقيق رواج تجاري واسع ويعكس هذا أهمية دمج البعد الجمالي مع متطلبات السوق في تصميم المنتجات المعدنية مما يتوافق مع ما اوضحه (Norman, 2014) حول العلاقة بين التصميم القيم والتنافسية السوقية.

جدول (7)

تقييم الابتكار في الأسلوب الفني

التصميم	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
الأول	27.3%	50%	18.2%	4.6%	0%
الثاني	36.4%	45.5%	13.6%	4.6%	0%
الثالث	45.5%	36.4%	13.6%	4.6%	0%
الرابع	59.1%	31.8%	9.1%	0%	0%
الخامس	63.6%	31.8%	4.6%	0%	0%
السادس	77.3%	18.2%	4.6%	0%	0%



شكل (9) تحليل بياني لتقييم الخبراء لتقييم القيمة السوقية المتوقعة

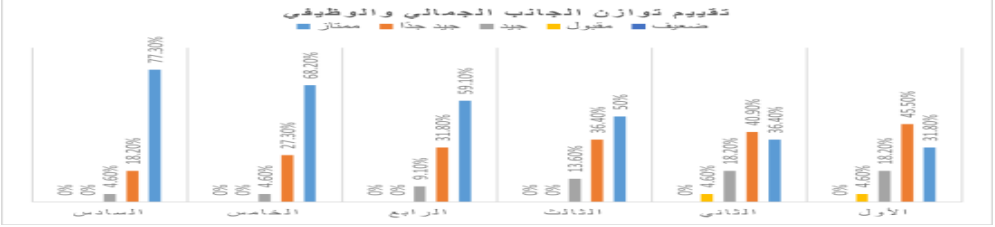
رابعًا: تقييم التوازن الجمالي والوظيفي

كشفت النتائج (جدول 8 والشكل 10) نجاح التصميم السادس في تحقيق التوازن بين الأداء الجمالي والعملي مما يعزز من مكانة التصميم في الاستخدامات اليومية ويضمن قبولا واسعا من المستخدمين، يدعم ذلك ما توصل إليه (Krippendorff, 2016) بأن المعنى الجمالي والوظيفي للتصميم يسهم في تعزيز تجربة المستخدم.

جدول (8)

تقييم توازن الجمالية والوظيفية

التصميم	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
الأول	31.8%	45.5%	18.2%	4.6%	0%
الثاني	36.4%	40.9%	18.2%	4.6%	0%
الثالث	50%	36.4%	13.6%	0%	0%
الرابع	59.1%	31.8%	9.1%	0%	0%
الخامس	68.2%	27.3%	4.6%	0%	0%
السادس	77.3%	18.2%	4.6%	0%	0%



شكل (10) تحليل بياني لتقييم الخبراء لتقييم توازن الجانب الجمالي والوظيفي

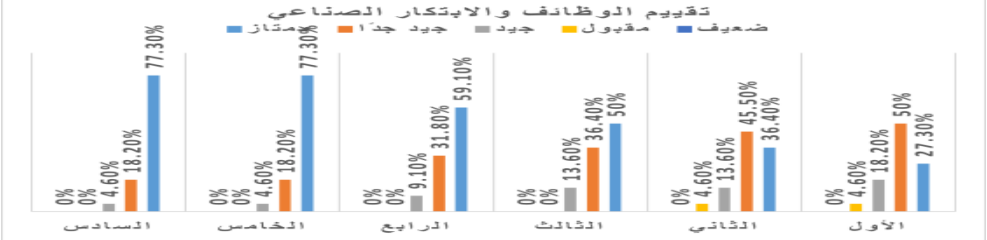
خامسًا: تقييم الابتكار الصناعي والوظيفي

كشفت النتائج (جدول 9 والشكل 11) عن تميز التصميمين الخامس والسادس في هذا الجانب، حيث نجحا في الجمع بين الإبداع الفني والمقومات التقنية، يتسق هذا مع ما ذكره (Müller, K., & Becker, 2018) بشأن أهمية دمج الابتكار الصناعي في تعزيز جودة المنتج وزيادة قابليته للتسويق.

جدول (9)

تقييم الوظائف والابتكار الصناعي

التصميم	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
الأول	27.3%	50%	18.2%	4.6%	0%
الثاني	36.4%	45.5%	13.6%	4.6%	0%
الثالث	50%	36.4%	13.6%	0%	0%
الرابع	59.1%	31.8%	9.1%	0%	0%
الخامس	77.3%	18.2%	4.6%	0%	0%
السادس	77.3%	18.2%	4.6%	0%	0%



شكل (11) تحليل بياني لتقييم الخبراء لتقييم الجانب الابتكاري والوظيفي الصناعي

سادسًا: تقييم الملاءمة للسياق المحلي والعالمي

أظهرت النتائج (جدول 10) أن التصاميم حظيت بقبول أكبر في السياق المحلي مقارنةً بالسياق العالمي، وهو ما يشير إلى ضرورة تبني استراتيجيات تصميم تراعي التوجهات الثقافية المحلية وتعزز من فرص نجاح المنتج في السوق المستهدف، وهو ما أشار إليه (Alghamdi, S., & Al-Sulami, 2021)، في تأكيد دور الهوية الثقافية في تصميم المنتجات.

جدول (8)

تقييم الملاءمة للسياق المحلي والعالمي

التصميم	الملائمة المحلية	الملائمة العالمية
الأول	27.3%	50%
الثاني	36.4%	45.5%
الثالث	50%	36.4%
الرابع	59.1%	31.8%
الخامس	77.3%	18.2%
السادس	77.3%	18.2%

تفسير وتحليل النتائج:

يتضح من نتائج البحث أن التكامل بين الجوانب الجمالية والابتكارية الصناعية في التصاميم المدروسة ساهم في تحقيق نسب عالية من التقييم الإيجابي في مختلف الأبعاد، ويدل ذلك على أهمية الاستفادة من الهوية الثقافية (كالزخارف والخط العربي) كأداة تصميمية مؤثرة في تعزيز قيمة المنتج وزيادة قدرته على المنافسة، لاسيما عند دعمها بالتقنيات الحديثة مثل النمذجة ثلاثية الأبعاد والتشطيب الصناعي المتطور.

كما تؤكد النتائج ضرورة مراعاة الأبعاد السوقية عند تطوير التصاميم؛ إذ تبين أن التصميم السادس (الأعلى تقييما) كان الأكثر توافقا مع متطلبات المستخدمين من حيث الجاذبية البصرية والابتكار والتوازن بين الجماليات والوظيفة وهو ما يمثل نقطة قوة استراتيجية في الصناعات الإبداعية (UNESCO, 2020).

استنتاجات البحث:

التكامل بين الفن والوظيفة يسهم في دعم القيمة التسويقية: كشفت النتائج أن التصاميم التي مزجت بين الجوانب الجمالية المستوحاة من الفنون الإسلامية كالخط والزخارف والعناصر الوظيفية والتقنية الحديثة، مثل التصميمين الخامس والسادس حققت اعلى معدلات التقييم في غالبية المؤشرات يشير ذلك إلى أن التكامل بين الفن والابتكار الصناعي يسهم في رفع جاذبية المنتج وزيادة قدرته على المنافسة في الأسواق.

الجانب الجمالي عنصر قوي في قبول المنتج: اظهرت اراء الخبراء اهتماما بالغا بالجانب الجمالي للتصاميم، حيث ارتبطت التقييمات العالية بشكل مباشر بمدى وضوح الهوية البصرية في التصميم، يؤكد ذلك ان المظهر الخارجي

للتصميم لا يزال يلعب دورا رئيسيا في قبول المستهلكين للمنتج، وخاصة في السوق السعودي الذي يقدر العناصر البصرية المستوحاة من التراث الثقافي.

التصاميم المستوحاة من الهوية الثقافية المحلية أكثر جذبا: أظهرت النتائج ان التصاميم التي عكست عناصر من الثقافة المحلية كالزخارف التراثية والخط العربي حيث حازت على اعلى درجات التقييم من حيث الملاءمة للسوق المحلي مما يعكس ذلك اهمية استلهام الهوية الوطنية في تصميم المنتجات المعدنية لتعزيز جاذبيتها وزيادة قبولها لدى المستهلكين.

الخاتمة:

في ختام هذه الدراسة الذي تناول دراسة دمج الفن مع الابتكار الصناعي في تصميم المنتجات المعدنية وخاصة وحدات الإضاءة والمزهريات يمكن استخلاص اهم النتائج والتوصيات التالية:

أهم نتائج البحث:

1- اظهرت نتائج تحليل الاستبانة ان الدمج بين الجوانب الجمالية المستوحاة من الفنون الاسلامية كالخط والزخارف والوظائف التقنية الحديثة ساهم في رفع القيمة السوقية للمنتجات وزيادة جاذبيتها لدى الخبراء والمستخدمين.

2- ظهرت اهمية الجانب الجمالي كعامل قوي في قبول المنتجات حيث اشار الخبراء إلى أن الهوية البصرية للتصميم تلعب دورا مهما في تقييم المنتج في السوق السعودي.

3- كشفت النتائج عن تميز التصاميم المستوحاة من الهوية الثقافية المحلية من خلال دمج الزخارف والخط العربي في التصميم الصناعي مما عزز من تفاعل المستخدمين وقبولهم للمنتج في السوق المحلي.

توصيات البحث:

1- ضرورة تعزيز التكامل بين الجوانب الجمالية والوظيفية في تصميم المنتجات المعدنية لتلبية احتياجات المستخدمين وتحقيق قيمة مضافة في الأسواق.

2- تشجيع المصممين والمبتكرين على استلهام العناصر الثقافية والتراثية المحلية وتوظيفها باسلوب معاصر يعزز من هوية المنتج ويزيد من فرص قبوله في السوق.

3- الاهتمام باستخدام تقنيات التصميم الرقمي والنمذجة ثلاثية الأبعاد لتطوير منتجات تجمع بين الإبداع الفني والدقة الصناعية، بما يتماشى مع متطلبات الصناعة الحديثة.

4- دعم الدراسات التطبيقية التي تستهدف اكتشاف توجهات المستهلكين واحتياجات السوق بما يضمن تطوير منتجات تتميز بجودة عالية تلبي تطلعات المستخدمين وتحقيق التنافسية.

وبهذا يختتم البحث مؤكدا اهمية تبني رؤية متكاملة لتصميم المنتجات المعدنية تعتمد على دمج الفن مع الصناعة، بما يسهم في تطوير منتجات إبداعية تعكس الهوية الوطنية وتلبي احتياجات السوقين المحلي والعالمي.

References:

Abdullah, F. (2018). The role of art and design in building cultural identity in the modern era. Journal of Arab Studies, 7(2), 112-129.

Al-Harbi, F. (2018). The Impact of Aesthetic Aspects on Industrial Product Performance.

Al-Najjar, M. (2014). Cultural heritage and identity in the Arab world: An exploration of cultural memory. (Al-Ahram P).

Al-Otaibi, R. (2020). Applying Strategies to Integrate Art and Industrial Innovation in Saudi Metal Products. Industrial Research House., 8(3), 123-135.

Al-Qahtani, S., & Al-Sulaimani, M. (2019). Artistic Innovation in Saudi Industrial Design: An Applied Study. Journal of Industrial Research, 11(4), 112-130.

Alghamdi, S., & Al-Sulami, A. (2021). Heritage and Innovation: Saudi Arabia's Design Identity Under Vision 2030. Middle East Journal of Cultural Studies, 8(3), 120-135.

Arnheim, R. (2010). Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye. University of California Press.

Chen, L.-L., Kang, H.-C., & Hung, W.-K. (2017). Effects of design features on automobile styling perceptions. IASDR 07. Internatiomnal Association of Societies of Design Research, 16.

Dunn, A., & Goodman, L. (2014). Digital Handmade: Craftsmanship and the New Industrial Revolution. (Thames & H).

Dunn, A., & Goodman, M. (2014). Design and craft: The importance of tradition and innovation in contemporary ceramics. Journal of Craft and Design, 15(2), 45-59.

El-Hofy, H. A. Y. H. A. (2023). Manufacturing Technology Materials, Processes, and Equipment. Boca Raton.
https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781003373209.

Hekkert, P., & Leder, H. (2018). Product aesthetics. In Product Experience (Elsevier.). Elsevier.

Hekkert, P. (2016). Design aesthetics: principles of pleasure in design Design aesthetics: principles of pleasure in design. Psychology Science, 48, 157-172.
http://www.pabst-publishers.de/psychology-science/2-2006/06_Hekkert.pdf

Hovorun, T. P., Berladir, K. V., Pererva, V. I., Rudenko, S. G., & Martynov, A. I. (2017). Modern materials for automotive industry. Journal of Engineering Sciences, 4(2), f8–f18.
https://doi.org/10.21272/jes.2017 .4(2) .f8

Institute, M. A. (2022). Annual Report on Creative Industries.

Krippendorff, K. (2016). The Semantic Turn: A New Foundation for Design. (CRC Press). CRC Press.

Mahmoud, S., et al. (2015). Aesthetic Value and Its Impact on Consumer Preferences in Metal Products. Journal of Industrial Design Research, 9(1), 33-50.

Miller, W. (2010). Designing with CNC: Practical Tips and Techniques for Making CNC Products. (Make Commu).

Moulin, J. (2018). Globalizing traditional crafts: The role of design in cultural communication. Journal of Design History, 31(3), 120-133.

Müller, K., & Becker, F. (2018). Technological Advancements and Aesthetic Valorization in Bang & Olufsen Products. Journal of Industrial Design, 8(2), 77-93.

Newson, M. (2013). Innovative Design and the Integration of Art and Technology (D. Press. (ed.)).

Norman, D. A. (2014). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. (Basic Book).

Smith, A., & Johnson, B. (2017). Artistic Trends in Modern Product Design: The Case of Alessi. International Journal of Design Innovation, 12(3), 45-62.

Tidd, J., & Bessant, J. (2014). Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change (Wiley. (ed.); Wiley.). Wiley.

University., I. A. bin F. (2021). Advances in Design Education: AI and Digital Fabrication.

University., K. S. (2020). Integration of AI and Digital Technologies in Industrial Design Curriculum.

Verganti, R. (2009). Design-Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean. (Harvard Bu).

Vickers, L. (2015). The craft revival and modern design: Intersections of tradition and innovation. Craft and Design Journal, 22(4), 18-30.

Vision 2030 Kingdom of Saudi Arabia. (2020). Government of Saudi Arabia. Government of Saudi Arabia, 1-85.
https://vision2030.gov.sa/download/file/fid/417

Vision, S. 2030. (2016). Creating a Vibrant Society: A Thriving Economy Anchored in Culture and Heritage.

Yoshioka, T. (2021). Light and Metal: A New Aesthetic in Industrial Design. Art & Design Journal., 12(2), 34-46.

اليونسكو. (2020). التراث الثقافي غير المادي: حماية التقاليد في عالم حدي.