نموذج الصندوق الأسود للمصمم الصناعي المدخلات، المهارات المطلوبة، والمخرجات"

أ.م.د. أحمد كمال علي
أستاذ مساعد بقسم التصميم الصناعي-
كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان
draka1974@gmail.com

المستخلص:

في مجال التصميم الصناعي، الشيء الثابت الوحيد هو التغيير. مع تقدمنا في القرن الحادي والعشرين، يستمر مشهد التصميم الصناعي في التطور، مدفوعًا بالتقدم التكنولوجي، وتغير تفضيلات المستهلكين، والتركيز المتزايد على التصميم المستوحى من الطبيعة.

كان المصممون الصناعيون يواجهون تحدي تصميم منتجات تكون وظيفية وجمالية ومريحة. في الفصل الذي نشره لاو لونغفيلد في "التصميم الصناعي، آفاق جديدة – 2011"، قدم نموذج الصندوق الأسود للمصممين الصناعيين حيث أوضح المدخلات الرئيسية التي تؤثر على المنتج المصمم (واعتبرها المخرجات). في وسط صندوقه الأسود، وضع لانجفيلد المصمم الصناعي، بهدف تسليط الضوء على ما أشار إليه على أنه احتياجات المصمم ليتمكن من استخدام المدخلات وابتكار منتجات (المخرجات) بأفضل طريقة.

أظهرت النتائج أن مدخلات الصندوق الأسود تناولت تأثير الفن والعوامل الاجتماعية والثقافية والتكنولوجية وهذه المدخلات رغم أهميتها إلا أنها تفتقد إلى مجموعة من المدخلات أوردها البحث في النتائج إلى جانب أن هذه المدخلات تؤثر على بعضها البعض بشكل مكمل، وكذلك نتج عن البحث مقارنة استخدام كل من ديفيد برادلي ولونجفيلد لهرم الاحتياجات الخاص بماسلو وربطه باحتياجات المصمم الصناعي وتحليل اختلاف المدخل لدى كل من الباحثين. كما أوصى البحث بضرورة التعمق في دراسة مفهوم الصندوق الأسود وإعطاء مساحة تفصيلية لكل مدخل وكيفية الدمج بينهم للحصول على أجود مخرج وذلك في ضوء توفير الاحتياجات اللازمة للمصمم الصناعي والذي يلعب دور الصندوق الأسود في النموذج.

الكلمات المفتاحية: نموذج الصندوق الأسود؛ احتياجات المصمم الصناعي؛

تاريخ استلام البحث: 2024/12/25 تاريخ إجازة البحث: 2025/1/ 7

المدخلات؛ المخرجات

تمهيد:

أولريتش وإيبينغر (2020) Ulrich and Eppinger يسندون للتصميم المعنى التالي: يلعب التصميم الدور الرئيسي في تحديد الشكل المادي للمنتج لتلبية احتياجات العملاء بأفضل شكل، تشمل وظيفة التصميم الهندسي (الميكانيكي، الكهربائي، البرمجي،.... إلخ) والتصميم الصناعي (الجماليات، بيئة العمل، واجهات المستخدم،..... إلخ).

التصميم يغير العالم، ولكن قبل أن يحدث ذلك، يجب اتخاذ العديد من القرارات الاستراتيجية لتطوير المنتج، حيث يتم تشكيل الأجزاء والمنتج. ذكر (بيلتون 2009) (Pilliton 2009) في كتاب "ثورة التصميم"Design Revolution أن المصمم لديه الغريزة البشرية التي تجعل كل مشكلة يمكن تحويلها إلى مشكلة تصميم قد تحتوي على حل ثوري للتصميم. وهناك عدد كبير من حلول التصميم التي غيرت العالم في مجالات مختلفة مثل: المياه، الرفاهية، الطاقة، التعليم، التنقل، اللعب، الشركات،.....إلخ.

التصميم لن يحقق أي من السابق الإشارة اليه ما لم يكن هناك مصمم صناعي يحمل المواصفات المطلوبة ،وتتوفر له مدخلات تساعده على البدء في العمل وتحديد اتجاهاته ويتميز بقدرات ابتكاريه عالية ويمتلك الأدوات التي تساعده على تحقيق الهدف الرئيسي "وضع تصميم يحقق احتياجات المستخدم ويحقق الربحية المطلوبة التي تضمن الاستفادة المادية من انتاجه" ،وفي هذا الصدد وضع لانجفيلد Langveld نموذجاً يتناول عملية التصميم فيما يخص المصمم الصناعي من منطلق نموذج الصندوق الأسودBlack box Model حيث حدد لانجفيلد مجموعه من العناصر كمدخلات واضعاً المصمم الصناعي في وسط النموذج في مكان الصندوق الأسود حيث تتحول المدخلات إلى مخرجات ووضع المنتج في مكان المخرج ,Langeveld .Lau. (2011)

يسعى البحث لدراسة اثر المدخلات التي حددها لانجفيلد Langveld على المصمم الصناعي" مدخلات فنية (بالنظر الى مفهوم الفن الوظيفي او التطبيقي والذي يعتبر التصميم الصناعي أحد أشكاله، ومدخلات اجتماعية وثقافية يتم طرحهم سوياً لتقارب مدخلاتهم، والمدخلات التكنولوجية، والتي يتم طرح عناصرها بشكل مختصر" والتوصل بالمناقشة والتحليل لمدى كفايتها كمدخلات.

المواصفات التي يجب أن يمتلكها المصمم الصناعي لكي يستطيع ان يحول المدخلات الى مخرج تصميمي، والتي وضعها لانجفيلد في صورة احتياجات وناقشها من منطلق هرم الاحتياجات الإنسانية لماسلو، تعتبر في نموذج الصندوق الأسود هي المحرك الذي يدفع بالمصمم نحو الابتكار وسيتم من خلال البحث مقارنة تصور ستفين برادلي2010steven Bradley لهرم ماسلو للاحتياجات الخاصة بتصميم المنتج مع التصور الخاص بلانجفيلد.

مشكلة البحث:

شهد التصميم الصناعي تغيرًا كبيرًا في العصر الحديث، متكيفًا مع العديد من العوامل التي أشار إليها لونغفيلد على أنها مدخلات الصندوق الأسود للمصمم الصناعي. هذه العناصر ستغير بالتأكيد الطريقة التي يفكر بها المصمم الصناعي.

يجب على المصممين الصناعيين التركيز على هذه المدخلات المختلفة، وامتلاك جميع الاحتياجات المطلوبة ليتمكنوا من معالجة المدخلات بأفضل وأبدع طريقة في شكل منتج جديد. يجب تسليط الضوء على المدخلات؛ يجب اكتساب الاحتياجات لتحقيق المخرجات المستهدفة.

أسئلة مشكلة البحث:

- ما هي المدخلات التي يمكن أن تؤثر على مستقبل التصميم الصناعي؟
- ما هي الاحتياجات التي يجب أن يكتسبها المصمم الصناعي كمركز لنموذج الصندوق الأسود؟

أهمية البحث:

إن فكرة نموذج الصندوق الأسود تجمع كل العناصر المتعلقة بإنشاء منتجات جديدة من قبل المصممين الصناعيين في شكل مدخلات ومخرجات، في حين أن المصممين الصناعيين هم مركز النموذج باعتبارهم الصندوق الأسود. إن فهم الاحتياجات من منظور التصميم الصناعي من شأنه أن يساعد في إعداد المناهج الدراسية لتعليم التصميم الصناعي، ويساعد المصممين الصناعيين على شحذ مهاراتهم. احاطة المصمم الصناعي بالمدخلات مهمة للغاية بحيث تضع نصب عينيه العوامل التي تساعده على تحديد اتجاه التصميم. إن كل من المدخلات والاحتياجات من شأنها أن تمكن المصممين الصناعيين من إنشاء منتجات ابتكاريه جديدة.

مجال البحث:

التصميم الصناعي واحتياجات المصمم

منهج البحث :

هذا البحث استكشافي نوعي، حيث يتم جمع البيانات ويقارنها ويحللها من أجل فهم أفضل لنموذج الصندوق الأسود.

إجراءات البحث:

قام البحث بدراسة وتحليل النموذج بشكل تفصيلي ثم إضافة وجهة نظر الباحق في نواقص المدخلات مع تقديم الدليل السياقي من المراجع العلمية والدراسات، وفي الجزء الخاص بتحديد احتياجات المصمم الصناعي والذي يلعب دور الصندوق الأسود في الدراسة في ضوء تحليل الوارد من وجهة نظر لانجفيلد ثم مقارنتها بصياغة ديفيد برادلي لاحتياجات التصميم الصناعي ومن ثم التوصل للنتيجة في ضوء الاستقراء والتحليل

صدق أدوات البحث وثباتها:

تم الاستشهاد بالمراجع العلميه والمقالات ذات الصلة من مصادر علميه معترف بها وهي ذات صلة مباشرة وواضحة بعناصر البحث محل الدراسة

الدراسات السابقة:

- في دراسه لأنا فالينسيا وآخرون(٢٠١٣)،Ana Valenciaet Al. 2013 اظهر البحث كيف ينظر في الصناعة إلى دور التصميم الصناعي، استنادًا إلى تجاربهم مع المصممين في مشروعين لتطوير المنتجات في بيئة الأعمال التجارية. تظهر الدراسة أن المصممين يمكنهم تقديم مساهمات تتجاوز تصميم المنتجات المادية، وأنهم يؤثرون على التنفيذ الفعال لعمليات تطوير المنتجات. وتوسع نتائج البحث الدراسات المتعلقة بدور التصميم الصناعي في الأسواق الصناعية. تتعلق الأدوار المتصورة بتشكيل خصائص المنتجات الجديدة والدعم الذي يمكن أن يقدمه مصممو التصميم الصناعي للمهنيين الآخرين في مشاريع تطوير المنتجات الجديدة وتؤكد الدراسة على توسع أدوار التصميم الصناعي في الشركات على مر الزمن من دورهم الأولي كفنانين تجاريين يشكلون مظهر المنتجات وملمسها، إلى أن أصبح المصممون الآن يلعبون أيضًا دورًا في عدد من المجالات الأخرى، مما يمنح المهنة وظيفة أوسع نطاقًا داخل الشركات. استجابةً لذلك، حاول العلماء التقاط الوظائف المختلفة للتصميم؛ وأفادت هذه الدراسة البحث في إيضاح العناصر المتعلقة كمدخلات للتصميم الصناعي من خلال سعيها للتعرف على شكل التوسع الذي طرأ على

دور التصميم الصناعي في تطوير المنتجات.

- في دراسة لديفيد وآخرون(٢٠٢١) تحت عنوان اعتبارات التصميم الصناعي وتأثيره على المجتمع

وتؤكد الدراسة على أن الالتزامات البيئية والاجتماعية والأخلاقية للتصميم الصناعي (وما تعكسه على التصنيع) تؤسس مبادئ عالمية في جهد مشترك لتعزيز مجتمع أكثر انسجامًا واستدامة. يؤكد هذا البحث أن كل منتج مرتبط بعملية تصنيع يسعى إلى تلبية حاجة، وبالتالي فإن المسؤولية المرتبطة به كبيرة. وهذا يشير إلى أن المصممين يجب أن يدمجوا المعرفة من مجالات متعددة، بما في ذلك استراتيجيات التسويق والظروف والعادات الاجتماعية .الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو تحديد درجة الانتباه التي يتلقاها المنتج، وتأثيراته المحتملة على تصور المجتمع للتصميم، وكل ذلك سيكون له تأثير مباشر على كفاءة التصميم، وبالتالي على نجاح المنتج. الدراسة أكدت صحة افتراضية المجتمع كمدخل لنمذك الصندوق الأسود لما للعوامل الاجتماعية من تأثير مباشر تم اثباته على اقبال المستهلكين على شراء المنتج.

- في دراسة قام بها يي لو(Yi Liu,(2020 تحت عنوان" بعض التأملات حول تكامل الفنون والهندسة في تدريس التصميم الصناعي يقوم هذا البحث بتحليل الخصائص التعليمية للتصميم الصناعي ويقترح تطبيق تكامل الفنون والهندسة في تدريس التصميم الصناعي، ويثبت أهميته. ويجري تحليلًا مقارنًا لخصائص طلاب الفنون والهندسة بشكل منفصل. وأخيرًا، يقترح طرق تدريس محددة لدمج الفنون والهندسة. في تدريس التصميم الصناعي، فإن التفكير المنطقي والمعرفة الهندسية لطلاب التصميم الصناعي مهم جدًا، لأن التصميم الصناعي لا يُصمم للفن وحده بل للتصنيع والنتاج الكمي. على الرغم من أن التصميم الصناعي التقليدي أكثر توجهاً نحو التصميم، إلا أن التكنولوجيا الهندسية، وخصائص المواد، وعملية التشكيل، والتفاعل بين الإنسان والحاسوب، إلخ، تحتاج إلى مراعاة العديد من العوامل الأخرى مع تطور التصميم المبتكر. تؤكد الدراسة على إمكانية تحقيق التوازن ما بين التصميم والفن والهندسة من خلال تطبيق قاعدة الشكل الذي يتبع الوظيفة. في حالة عدم وجود تفكير منطقي عقلاني وبنية معرفية منهجية وقت التصميم، يمكن أن تصبح العوامل المذكورة أعلاه عائقًا أمام الابتكار. في عملية

التصميم، سيكون طلاب الفنون أكثر تحررا في الفكر الابتكاري، وعاطفيًا، وسيكون تصميم المنتجات أكثر جمالًا وجمالًا. كخلفية هندسية، قد يكون التفكير أكثر صرامة لما له من ارتباط باحتياجات المستخدم والصناعة، سيأخذ التصميم في الاعتبار التجميع أو وتكنولوجيا الإنتاج والخامات.. عندما يهتم طالب التصميم الصناعي بتنمية الإبداع الفني والتفكير الابتكاري خارج الصندوقفإن الفن والهندسة والتصميم الصناعي يتكاملون عضوياً في الحياة الواقعية. دراسة التصميم الصناعي في سياق تكامل الفنون والصناعة هي نفسها من حيث منهجية التصميم ونظرية التصميم، ولكنها تختلف قليلاً من حيث التفكير التصميمي وتركيز الدراسة .وقد أفادت الدراسة البحث من حيث اثبات المدخل مثل الفن والتكنولوجيا وتفكير التصميم والتفكير الابتكاري لعملية التصميم فيما يؤكد على فرضية لاننجفيلد ،وفيما ساعد على اقتراح مدخلات جديده مثل أنواع التفكير المختلفة.

- في دراسة لرازاغي وآخرون (2005).Razzaghi, Mohammad; Ramirez, Mariano Jr تناولت إطارًا لبحث تأثير ثقافة المصممين الصناعيين أنفسهم على أعمالهم التصميمية والتي أكدت الدراسة أنها شرط أساسي لفهم العلاقات بين الثقافات والمصممين والمستخدمين والمنتجات لاحقًا. وقد كشف البحث المكثف في الدراسات السابقة من خلال الدراسة أنه بشكل عام يتم تجاهل الجوانب غير المادية للمنتجات مثل المتعة والتجربة والعاطفة في التصميم وروح المنتج والثقافة تمامًا لصالح الجوانب المادية لتصميم المنتج مثل قابلية الاستخدام وبيئة العمل والوظائف. يرى مؤلفو هذا البحث أن الثقافة هي أحد أهم جوانب حياتنا اليومية ويجادلون بأن القيم الثقافية للمصممين تلعب دورًا أساسيًا في التأثير على تصميم المنتج. كما يؤكد هذا البحث أن دمج الثقافة في عملية التصميم يمكن أن يؤدي إلى تطور العملية وكذلك إلى فوائد ملموسة لمستخدمي المنتج .تستند الدراسة إلى فكرة أن القيم الثقافية للمصممين لها تأثير على تشكيل مفهوم المنتج خلال المراحل المبكرة لعملية التصميم. وتمت مناقشة أن هذا التأثير غير واعٍ قد يتم بغير قصد. هذا يشير إلى أن تفضيل المصمم الثقافي هو عنصر غير قابل للتحكم وغير معروف في التصميم، أو عنصر محتمل للمخاطر. نتيجة لذلك، يجب اعتبار هذه الدراسة كاستكشاف للمزيد من العوامل المؤثرة على عملية التصميم، مما يؤدي إلى تقليل

أخطار التصميم. وبالتالي، فإن عملية تصميم المنتج تؤثر عليها متغيرات أخرى غير قابلة للتحكم مثل ثقافة المصممين وقيمهم، وإحساس الاتصال بالمنتج قيد التصميم، والعواطف، والميول الجمالية، وما إلى ذلك. وقد أفادت الدراسة البحث في فهم أهمية العوامل الثقافية كمدخل لنموذج الندوق الأسود كما افترضه لانجفيلد وساهمت على فهم كيفية حدوث ذلك.

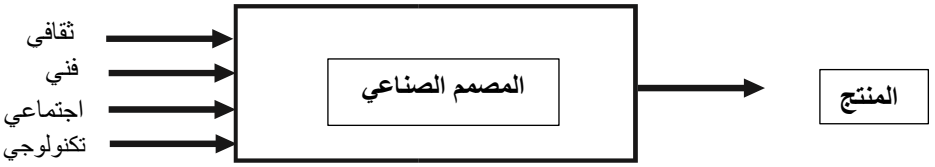
- في دراسة للانس ن جرين وآخرون (Lance N. Green, Elivio Bonollo.(2004 تحت عنوان أهمية دراسة طرق التصميم لطلاب التصميم الصناعي أظهرت الدراسة أنه توجد حاجة إلى فهم أفضل للطرق والاستراتيجيات التي يمكن للمصمم الصناعي أن يصمم من خلالها. فالمصمم لديه القدرة على أن يتلاعب بالمتغيرات طالما استوعبها، ويوفق بين القيم المتضاربة، ويتحرك حول القيود - وهي عملية لا يوجد فيها إجابة صحيحة واجابة خاطئة. يمكن للمصمم المتمرس أن يعتبر القضايا ذات الصلة بشكل أكثر فعالية، وهو على دراية بالأسباب الكامنة وراء استخدام طريقة أو استراتيجية معينه بحسب العوامل ذات الصلة،. لم تلق محاولات إدخال منهجيات التصميم السابقة قبولًا عالميًا وتم رفضها من قبل مصممين متمرسين. نتيجة لذلك، لم يدرج علماء التربية في مجال التصميم الصناعي بشكل كبير الطرق والاستراتيجيات إلى جانب تلك المقبولة عادةً، وهي التصميم بالرسم والتصميم بمساعدة الكمبيوتر والتحليل الإرجنوميكي. أشار استطلاع أجراه المؤلفون إلى أن قدرات الطلاب تفتقر إلى إدارة مشاريع السنة النهائية الرئيسية، وأن استخدامهم لأساليب التصميم واستراتيجيات التصميم ليس شاملاً. يؤكد الاستطلاع كذلك على التركيز على المنهجيات الأساسية، أي التصميم بالرسم والتصميم بمساعدة الكمبيوتر والتحليل الإرجنوميكي،)، وقد أفادت الدراسة البحث في فهم أهمية فهم طرق واستراتيجيات التصميم كاحتياج يساعد طالب التصميم على الاستعداد لاتقات تخصصه وقد تم الاستعانه بالدرارسه كذلك لفهم كيف يمكن أن تكون طرق ومنهجيات التصميم مدخلات تؤثر بشكل مباشر عند ممارسة التصميم كتخصص.

الصندوق الأسود للمصمم الصناعي

في العلوم والبرمجيات والهندسة، الصندوق الأسود هو جهاز أو نظام أو كائن ينتج معلومات مفيدة دون الكشف عن أي معلومات حول كيفية عمله الداخلي. تظل التفسيرات لاستنتاجاته غير واضحة أو سوداء، ويعتبر هذا سر التسمية.

شكل رقم(١) يوضح النموذج العام لفكرة الصندوق الأسود

المصمم هو إنسان لديه القدرة على ابتكار منتجات يحتاجها السوق مع مراعاة تصميم التجسيد (**تصميم التجسيد** هو أحد المراحل الرئيسية في عملية تصميم المنتج، هدفه هو تطوير أفضل تخطيط تصميم، على الأقل في هذه المرحلة، ليكون نقطة انطلاق لتصميمات أكثر تفصيلاً. في بعض المصادر، يُشار إلى هذه المرحلة Embodiment Design وفي مصادر أخرى باسم **تصميم المفهوم** Concept Design .في هذه المرحلة، يتم تطوير المنتج بدءًا من المفهوم الذي تم اختياره، مع التركيز على المعايير الفنية والاقتصادية المتبناة، بحيث يمكن إجراء مراجعة متعمقة للوظيفة، والمتانة، والإنتاج، والتجميع، والتشغيل، والتكاليف.



شكل رقم (٢) نموذج الصندوق الأسود للمصمم الصناعي كما تصوره langveld

يحتاج المصمم الصناعي إلى مدخلات فنية، ومجتمعية، وثقافية، وتكنولوجية، بالإضافة إلى حاجته الى امتلاك الخبرة والمعرفة وإلى جانب ذلك، يجب أن يمتلك المصمم قدرات ابتكارية وعاطفة تدفعه للرغبة في تحقيق احتياجات المستخدم. والاستخدام الجيد للمدخلات مع ما يمتلكه المصمم من إمكانيات، في ضوء الموارد المتاحة ينتج عنهم تصميم منتجات ناجحة.

ثالثاً: أثر الفن كمدخل لممارسة التصميم الصناعي

من خلال الفن يستطيع المصمم الصناعي فهم الحالة العاطفية للمستخدمين بشكل أفضل، ثم توجيهها من خلال المنتج الذي يصممه. وكلما أصبح المصمم الصناعي أفضل في قراءة المستخدمين وردود أفعالهم دون الحاجة إلى طلب توضيح، ستصبح عملية التصميم أسهل وستصبح التصميمات الناتجة أكثر إثارة للاهتمام بالنسبة للمستخدم.

ربط الفن بالصناعه يطلق عليه احيانا الحرفه وأحياناً أخرى تصميم وظيفي، أو فن تطبيقي Akolo, J.B. (2000). وقد ينظر للفن من منطلق الممارسه العملية Process أو كمنتج نهائي دون النظر للممارسة Product . عند النظر للفن كعمليه يكون الفن هو المساحة التي يمكننا من خلالها اعطاء تغيير ملموس لافكارنا فيما يتعلق بما يصنعه الانسان وما تمدنا به الطبيعه، وإذا نظرنا للفن كمنتج فإن الفن يشمل كل ما يعتبر ناتج نهائي للمارسة مثل، الصور والرسوم الإيضاحية وهياكل المباني والملابس والسيارات والأثاث والأدوات المنزلية ...إلى ما غير ذلك من المنتجات التي يصنعها الإنسان، فكل ما يتطلب ابتكار شكل يعبر عن الوظيفة، ويساعد على أدائها هو فن تطبيقي، ولقد استخدمت الحضارات اشكال الفن والمنتجات الفنية لتحسين الأفكار والحاله النفسية للإنسان مما يضيف قيمه للحياة ،و يتم التعرف على الإنسان من خلال منتجاته وثقافته بما يوثق ارتباطه بالفن .والتصميم الصناعي يهتم بتحقيق رغبه الإنسان في تحقيق الجمال والحاجه لمنتجات وخدمات من خلال تصميمها ، ويجمع التصميم الصناعي ما بين الفن والتكنولوجيا والعلم لتصميم منتجات بكميات أكبر لتحقيق الربحيه الاقتصاديه ولدعم هذا المدخل يؤكد طالبيTalbi أن الفن يدعم كل من التطور الصناعي والعلمي حيث يقوم الفنان بخلق الفرص بينما العالم من خلال الاستمرار والاستفسار يحولهم لكيان مادي يمكن تنفيذه، والمصمم يمزج كل ذلك في تصور يحقق راحه المستخدم واحتياجاته الجماليه والوظيفيه(1991) Talabi George . يرى يونس Yunus أن التصميم

بخلاف الفن أساسي في المجالات التي تتطلب مهاره في الهندسه التكنولوجيه والعماره ,ويرى Talbi أن الفن ملمح اساسي للعلم وأن الفنان يقوم بعمل اكتشافات من خلال الإدراك البصري بينما العالم يطور ميكانيزم لكي يسبق ذلك الإدراك البصري من خلال البحث والتطوير ، والفنان يحدد الاحتمالات في افتراضاته التخيليه بينما العالِم يعمل على تحقيق تلك الافتراضات التخيليه من خلال البحث والتجارب (2012) .Yunus, M .

ليوناردو دافنشي كان اول من افترض فكرة الطائره وقد استلزم الأمر من العلم ما يقرب من 400 سنه لتحويل تخيل دافنشي الى حقيقه شكل رقم(٣). من خلال الفن يستطيع المصمم الصناعي أن يكسب المنتج هويه قويه فمن خلال التركيز على الجانب الجمالي والوظيفي وخبره المستخدم مع المنتج بشكل عام يستطيع المصمم الصناعي أن يرسخ لغه بصريه فريده تتفق مع المستخدم، والاستخدام الاستراتيجي للون والخامه والشكل يمكن أن يثيرعواطف محدده وادراك للبراند مما يساعد على تميز المنتج واستطاعته المنافسه وسط الشركات الاخرى الموجوده بالسوق وبتطبيق مبادئ التصميم على جميع نقاط الاتصال مع المنتج بداية من التغليف إلى سطح التعامل الرقمي يمكن للمصمم الصناعي أن يبتكر هوية لمنتجه وأن يضمن ولاء المستخدم. ويسعى المصمم الصناعي لتحقيق الاتزان ما بين الشكل والوظيفه وذلك الاتزان هو ما يحقق أناقه المنتج وذلك من خلال تقييم كل جوانب ابتكاره سواء اللون أو الشكل أو الخامه أو التشطيب وذلك للتاكد من أن كل عنصر يساهم لتحقيق الجماليات المطلوبه في مظهر المنتج (2000) .Akolo, J.B. إن دمج عناصر المنتج مثل الخطوط الرشيقه والمنحنيات الدقيقه والتشطيب العالي يلعب دورا أساسيا في تحقيق وتشكيل جماليات المنتج واختيار خامات معاد تدويرها مثال جيد على قدره المصمم الصناعي على ابتكار منتجات ليست فقط ذات مظهر جمالي متميز ولكن أيضا ذات مسؤوليه اجتماعيه واختيار التشطيب المناسب مثل لامع أو غير لامع أو به ملامس للأسطح يحسن من المظهر الجمالي للمنتج وتعمل الأرجونوميكس كذلك على تكوين خبره جيده للمستخدم عن المنتج وذلك من خلال توفير الراحه دون التنازل عن الجانب الجمالي للمنتج فالمنتج المصمم أرجونوميكيا يعمل بكفاءه وظيفيه عاليه والمظهر الجمالي يجعل العلامه التجاريه للمنتج مميزه عن غيرها، ويتضح مما سبق أن الفن يوثر على التصميم، وفي نفس الوقت فإن مفردات علم التصميم الصناعي

كتكنولجيا الإنتاج والخامات تساعد على خلق المزيد من الجوانب الفنية في المنتج Akolo, J.B. (2000) .

شكل رقم(٣) اسكتش ليوناردو دافنشي Leonardo da Vinci – The Ornithopter1485 وتصميم الاخوه رايت لأول طائره تستطيع التحليق December 17, 1903

https://aircraftengineering.wordpress.com/2011/08/28/history-of-aviation-leonardo-da-vinci-made-the-first-real-studies-of-flight-in-the-1480s-the-ornithopte/r

١- أهميه نظريه اللون في التصميم الصناعي:

تلعب نظريه اللون دورا اساسيا في التصميم الصناعي من خلال أثرها الممتد إلى ما بعد المظهر الجمالي البسيط فاللون يمكن أن يصنع أو ينهي على المظهر الجمالي فلا مظهر للمنتج من نطاق مجرد منتج إلى نطاق منتج متميز editinguishغير عادي Exraordinary فاللون له القدره على استثاره المشاعر ونقل رسائل محددة وخلق خبرات لا تنسى للمستهلك وذلك من خلال الروابط العاطفيه والهويه البصريه والتدرج البصري والأهميه الثقافيه من خلال فهم نظريات اللون والاستفاده منها بشكل كافي يمكن للمصمم الصناعي أن يحسن ويقوي من الجانب السردي المرئي للمنتجVisual Jason A. Morris(2022) narrative aspect of the product

الاتجاهات في التصميم الصناعيTrends in Industrial Designn:

تلعب الاتجاهات دورا اساسيا في تشكيل كيف يمكن أن يبدو المنتج وطبيعه الشعور الذي يولده فالتصميم البسيط والخطوط الرشيقه أو الألوان الصريحه القويه والأشكال الإبداعيه يمكن أن تصنع أو تضيع مظهر المنتج وهناك أربع اتجاهات أساسيه تؤثر على التصميم الصناعي ويكون لها تاثير مباشر على جماليات المنتج(Jason A. Morris(2022 ، وهي:

- **اختيار الخامة: Material Selection**يمكن لاختيار الخامه أن يحدد الشكل العام والشعور العام نحو مظهر المنتج
- **التصميم الذي أساسه المستخدم user centered Design** يدعو هذاالاتجاه إلى ابتكار منتجات تعطي راحه المستخدم ورضاه أولويه دون التضحيه بجماليات المنتج
- **التصميم المستوحى من الطبيعه Design Inspired by nature** والذي يكون هدفه تحقيق الاستدامه واستخدام خامات صديقه للبيئه وطرق انتاج صديقه للبيئه الاستلهام من البيئه نجد أن الدمج ما بين الخامات الطبيعيه والمظهر الأنيق الناتج عن استخدام العناصر الصناعيه يمكن أن يخلق مظهرا قويا ومميزا للمنتج في نفس الوقت وتعكس مبادئ التفكير الصديق للبيئه من خلال استخدامات خامات معاد تدويرها في عمليه التصميم خلق مظهر جديد من خلال الملامس والألوان المستخدمه كما سيؤدي استخدام طرق إنتاج موفره للطاقه إلى تقدير المستخدم للمنتج بشكل أفضل
- **الدمج مع الذكاء الصناعي و أشكال التطور التكنولوجي: Integration with AI & and different technological forms** مع استمرار التطور التكنولوجي يتم امداد المصمم الصناعي بادوات وتقنيات من شأنها أن تؤدي إلى ثوره في شكل المنتج والمشاعر التي يعكسها وباستخدام الخامات المستحدثه يمكن للمصمم الصناعي أن يبتكر أشكالا جديده ومنتجات لافته بصريا ووظيفيا تؤثر على المستخدم بشكل أكثر عمقا

٢- مدخلات لتحقيق التأثير الفني على المنتج

أ- **التأثير العاطفي والسردي Emotional and narrative impact**

من خلال التصميم المدروس، يمكن لمنتجات التصميم الصناعي أن تثير مجموعة من العواطف وتروي قصصًا مقنعة. هذا الجانب من التصميم يتناول الروابط العاطفية التي يشكلها الناس مع الأشياء.

سواء من خلال الجاذبية المتعلقة بالحنين لتصميم مستوحى من الطراز القديم أو الإثارة الناتجة عن التكنولوجيا المتقدمة، يمكن للتصميم الصناعي أن يبني جسراً مع المستخدمين على مستوى عاطفي، مما يجعل الأشياء اليومية أكثر من مجرد أدوات بل جزءًا من القصص الشخصية والجماعية(Jason A. Morris(2022 .

ب. **الفن التكنولوجي: الخامات والأساليب المبتكرة Technological Art**

يعد تقارب التكنولوجيا والفن في التصميم الصناعي قوة دافعة وراء العديد من المنتجات الرائدة، مثل منظم الحرارة ، ومكبرات الصوت BeoSound منBang & Olufsen ، وتلفزيون Frame من .Samsung تجسد هذه المنتجات كيف يمكن للابتكار التكنولوجي، المتكامل بشكل متناغم مع التصميم الفني، أن يخلق عناصر متقدمة وظيفيًا وجذابة من الناحية الجمالية.

يتطلب هذا العنصر من التصميم الصناعي فهمًا عميقًا للتكنولوجيا ومبادئ التصميم التي تسمح للمصممين بدفع حدود الممكن. يشجع استخدام المواد المتقدمة وتقنيات التصنيع المصممين على استكشاف أشكال ووظائف جديدة وخلق منتجات متطورة وجذابة من الناحية الفنية...

يقوم المصممون بدمج عناصر تتماشى مع الثقافة المحلية، مما يخلق منتجات ذات صلة وظيفية ومعنى ثقافي. يسمح هذا البعد الثقافي في التصميم الصناعي بأنماط وأساليب متنوعة تلبي الأذواق والتقاليد المختلفة وتظهر كيف يمكن أن يكون التصميم أداة قوية للسرد الفني وهوية المجتمع.

في التصميم الصناعي، تلعب الجماليات دورًا حاسمًا يتجاوز مجرد الجاذبية السطحية. المصممون مثل جوناثان إيف، المعروف بتصاميمه في شركة آبل، يجسدون كيف أن الاعتبارات الجمالية أساسية لوظيفة المنتج. إبداعاته، مثل iPhone وMacBook،(شكل ٤) تعرض مزيجًا من المميزات الأنيقة والإرجنوميكة، مما يوضح وظيفة الجماليات في التصميم الصناعي.

شكل رقم(٤) في اليمين تليفزيون Frame وفي الوسط مكبرات الصوتBeoSound وفي اليسار MacBook
/https://www.samsung.com/us/televisions-home-theater/tvs/the-frame

ج. **التفاعل الفني Artful Interaction**

عند الحديث عن التفاعل الفني يقصد بذلك تجربة المستخدم، يركز هذا الجانب من التصميم الصناعي على التفاعل المادي مع المنتج. يتعلق الأمر بطبيعة الشعور الذي يولده المنتج، وكيفية تشغيله، وكيف يتناسب مع نمط حياة المستخدم. في جوهره، يدور التصميم الصناعي حول فهم وتوقع احتياجات وسلوكيات المستخدمين، وخلق منتجات بديهية في فهمها، ورفع مستوى تفاعل المستخدمين معها. يشمل هذا النهج فن صياغة تجارب تتردد على مستوى أعمق وأكثر شخصية.

وغالبًا ما يتولد الابتكار في التصميم الصناعي من مزيج من التفكير الإبداعي والخبرة التقنية. المصممون المشهورون مثل مارك نيوسونMark Newson جسدوا هذا من خلال أعمالهم(شكل رقم٥)، حيث دفعوا حدود التصميم التقليدية لخلق شيء رائد. نهج نيوسون في التصميم لا يتقيد بالممارسات التقليدية، بل تدفعه الرغبة في استكشاف مواد وأشكال ووظائف جديدة. هذا النوع من الابتكار يميز التصميم الصناعي – فهو ليس فقط حول حل المشكلات، بل حول إعادة تصور كيفية تفاعلنا مع العالم من حولنا، وتحويل الأشياء اليومية إلى أعمال فنية وظيفية. والفن الوظيفي(شكل رقم٥) Functional Art يلعب دوراً مهماً في إظهار تأثير الفن على التصميم ولذا سيتعرض له البحث بشيء من الإيضاح:

الفن الوظيفي، المعروف أيضًا بالفن الزخرفي أو الفن التطبيقي، هو شكل من أشكال الفن يجمع بين الجمال والوظيفة العملية. على عكس الفنون الجميلة، التي تُصنع في المقام الأول للتأمل، يخدم الفن الوظيفي غرضًا محددًا مع تعزيز التجربة البصرية أيضًا.

٣- السمات الرئيسية للفن الوظيفي:

- **الشكل والوظيفة** : يدمج الفن الوظيفي الشكل والوظيفة بسلاسة، مما يخلق أشياء جميلة وذات نفع في نفس الوقت.
- **المواد والتقنية** : يستخدم الفنانون غالبًا مواد وتقنيات متنوعة لإنشاء فن وظيفي، بما في ذلك السيراميك والخشب والمعادن والزجاج والمنسوجات وغير ذلك من الخامات.
- **الأهمية الثقافية:** يعكس الفن الوظيفي غالبًا القيم والتقاليد والجماليات الثقافية، مما يوفر رؤى حول المجتمع والحقبة الزمنية التي تم إنشاؤه فيها.
- **التعبير الشخصي** : بينما يخدم غرضًا عمليًا، يتيح الفن الوظيفي أيضًا للفنانين التعبير عن إبداعهم وفرديتهم من خلال تصاميم وزخارف فريدة.

- **هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الفن الوظيفي**(2016) .Ji, Liaoliao & Liu, Yilei

- **الفن الوظيفي الزخرفي**: هذا النوع من الفن الوظيفي يخدم غرضًا عمليًا وزخرفيًا في نفس الوقت. تشمل الأمثلة المزهريات، والصواني، والكوستر. تُستخدم هذه العناصر غالبًا لإضافة لمسة من الجمال إلى الحيز الفراغي الموجودة فيه، ولكنها أيضًا تخدم وظيفة عملية مثل حمل الزهور أو عرض العناصر.
- **الفن الوظيفي العملي**: يركز هذا النوع من الفن الوظيفي بشكل أساسي على خدمة غرض عملي، مع اعتبار الجماليات أمرًا ثانويًا. تشمل الأمثلة أدوات المطبخ، والأدوات، والأثاث. تم تصميم هذه العناصر للاستخدام المنتظم، ووظيفتها الأساسية هي جعل المهام أسهل وأكثر كفاءة.
- **الفن الوظيفي الهجين**: يجمع الفن الوظيفي الهجين بين عناصر الفن الوظيفي الزخرفي والعملي. تم تصميم هذه العناصر لتكون جذابة من الناحية الجمالية وعملية في نفس الوقت. تشمل الأمثلة الطاولات المزودة بمزهريات مدمجة أو الكراسي

ذات التصاميم المعقدة. يضيف الفن الوظيفي الهجين لمسة من الجمال إلى المكان بينما يخدم أيضًا غرضًا عمليًا.

شكل رقم(٥) يوضح نماذج من الفن الوظيفي وبعض أعمال المصمم الصناعي Mark Newson

رابعاً: أثر المدخلات الاجتماعية والثقافية على ممارسة التصميم الصناعي

بوضع الفروق الثقافيه في الحسبان يمكن للمصمم الصناعي ابتكار منتجات ليست ملائمه وظيفيا فقط بل وملائمه ثقافيا أيضا مما يؤدي إلى زياده في نسبه المبيعات والحصول على ولاء مستخدم اكبر, ان تصميم منتجات ذات حساسيه ثقافيه يساعد على فهم أعمق وتقدير أكبر لثقافات مختلفه كطريقه سهله لفهم الاختلاف الثقافي في التصميم ويتم من خلال النظر إلى منتجات بسيطه مثل الأدوات المدرسيه والمكتبيه والأكواب في بلاد مختلفه عكس أغلب لغات العالم تكتب اللغه العربيه من اليمين لليسار مما يؤثر بشكل واضح على تصميم الصفحات واتجاه الغلاف وفي اليابان مثلا نجد طريقه الكتابه مختلفه مما يؤثر كذلك على تصميم الغلاف والكتابات في الصفحات ويتأثر نمو التصميم الصناعي بدرجه كبيره بالثقافه فالمصمم يجب أن يضع في اعتباره القيم الثقافيه والمعتقدات عند تصميم المنتجات فالاختلافات الثقافيه تؤثر على تصميم المنتج من حيث جماليات المنتج وخاماته ووظيفيته فالمنتج الملائم لثقافه واحده يقبل أن يلائم ثقافات أخرى وذلك في ضوء عوامل مثل الذوق المحلي والعادات

وأسلوب الحياه ولذا على المصمم أن يكون على درايه بتلك الاختلافات الثقافيه وأن يكافئ تصميمه بما يتلائم مع ثقافه المستخدم وحسه الجمالي

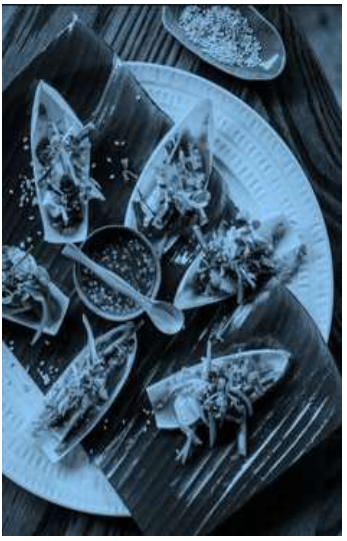
1- بعض الطرق التي اثرت بها الثقافه على نمو التصميم الصناعي

- الجوانب الجماليه او المظهر الجمالي:

تشتهر اليابان بامتلاكها لأجمل تصميم للحمامات على سبيل المثال على مستوى العالم وينعكس في تلك التصميمات تطور تكنولوجي هائل قد لا يتلائم مع ثقافات بلاد أخرى تعاني من قله أو ندره المياه أو أنها بطيئه في تطبيقات التكنولوجيا

الثقافه: في المناطق الاستوائيه في الغالب ابدعت الثقافة في ابتكار أساليب عبقريه لاستخدام المنتجات النباتيه ففي الجنوب الشرقي للمدن الأسيويه مثل الهند وسريلانكا وماليزيا نجد استخدام أوراق الموز كأطباق وتناول الطعام من هذه الأوراق هو سلوك شائع ومثل هذا التوظيف ليس شائعا في البلاد الغربيه نظرا لمفاهيم الثقافه المختلفه.

شكل رقم(٦) يوضح تصميم أحد الحمامات باليابان، ،يتضح في تأثر التكنولوجيا على خطوط وامكانيات

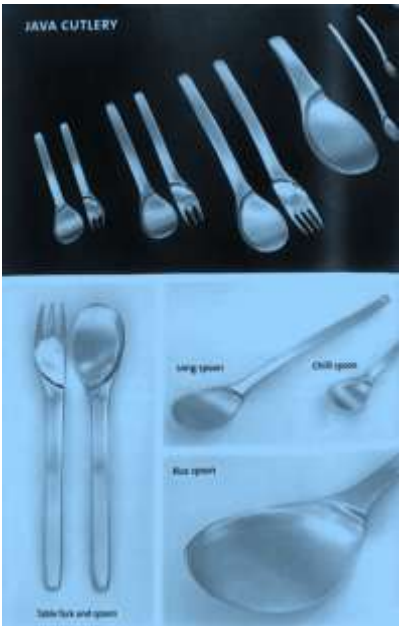


شكل رقم(٧) يوضح استخدام أوراق الموز كأطباق في شرق آسيا

2- المسؤوليه الاجتماعية والتصميم الصناعي: في ماكينات الدفع المصممه للمطاعم في شمال الولايات المتحده يكون هناك اختيار لاضافه بقشيش للجرسون في هذه البلاد هذا السلوك هو أحد أشكال المسؤوليه المجتمعيه لدعم الفئات الأكثر احتياجا من النواحي الماديه في بلاد أخرى ذلك الإحساس الاجتماعي قد يفهم بشكل خاطئ ولذا لا نجد هذا الزر موجود في ماكينات الدفع الآلي في تلك الدول

التصميم عبر الثقافات يلعب دورا هاما في تشكيل كيف يتم تطوير المنتجات والخدمات والمصمم الصناعي عليها أن يضع في اعتباره العوامل التي تؤثر على اختيارات المستخدم وسلوكة العوامل الثقافيه تؤثر على فهم المستخدم للمنتج كيف يستخدمه في الظروف المختلفه وكذلك الاختلاف الثقافي سيؤثر على الجوانب الجماليه والخامات والوظيفيه .فالمصمم يجب أن يراعي كل من الذوق المحلي والعادات واسلوب الحياه، وفي مجال الخدمه يمكن للعادات الثقافيه ان تؤثر على طريقه تقديم الخدمه وممارستها على سبيل المثال الطريقه التي يتواصل بها المستخدم ويتفاعل ويعبر عن احتياجاته وتوقعاته يمكن ان تختلف وتتنوع مما قد يتطلب من المصمم ان

يعيد النظر في تصميم الخدمه بما يتلائم مع خبرات وثقافه المستخدم المستهدف Adhi Nugraha (2012)



شكل رقم(٨) يوضح اختلاف تصميم أدوات المائده في ضوء عادات الأكل لدى الاندونيسيين

عند التصميم لمستهلك محلي يجب وضع احتياجاته والاشياء التي يفضلها في الاعتبار ولكن هذا لا يعني بالضروره أن المستخدم دائما على حق المصمم يجب أن يجمع ما بين احتياجات المستخدم المحلي مع عمل توازن ما بين تلك الاحتياجات والعوامل الأخرى مثل أهداف المنتج أو الخامات أو الحدود التقنية المتاحه وما إلى ذلك من باقي اعتبارات التصميم عند الرغبه في أن يكون المنتج قابل للتسويق غير المحلي وصالح للمنتج المحلي في نفس الوقت على المصمم أن يلجأ للتالي

بحوث التصميم: دراسه ديموغرافية المستخدم وعمل برسونه للمستخدم يمكن أن يكون مصدر هام لتكوين رؤيه واضحه عن فروق الاستخدام وما بين المستخدم المحلي والمستخدم غير المحلي لعب الأدوار في هذه الحاله يلعب المصمم دور المستخدم متقمصا مواصفاته واحتياجاته وهذا النشاط سيؤدي إلى كشف التحديات التي كانت مختفيه والمشاكل المتعلقه بمستوى خبره المستخدم المحلي(2012) Adhi Nugraha

3- أهميه العوامل الثقافية والاجتماعية:

التصميم الصناعي ذو أثر لا يتوقف فقط على ملامح المنتج المادية ووظيفته بل يمتد ليشمل قرارات تصميم واعيه تجعل المنتج قابل للاستخدام في مجتمعات مختلفه كل سوق محتمل تكون له ثقافته وهويته المجتمعيه والتوقعات والتفضيلات التي يجب أن يلبيها تصميم المنتج لكي ينجح في الأسواق المختلفه عن طريق مراعاه العوامل الثقافيه والاجتماعيه والتي تؤثر على طريقه تفاعل المستخدم مع المنتج يمكن للمصمم أن يتواصل بشكل أعمق مع المستهلك المستهدف وتصميم منتجات افضل فالعوامل الاجتماعيه من شانها تحديد إذا ما كان المستخدم قادر على استخدام أو شراء المنتج بسبب حدود ماديه أو جسمانية أو تكنولوجية أو غيرها وبالتالي فإن انصراف المصمم الصناعي عن العوامل الاجتماعيه والثقافيه يحد من إمكانيه نجاح المنتج(2015) .Hall, Ashley .

العوامل الاجتماعيه تشمل ديموغرافيه المستخدم مثل عمره وجنسه وعائلته ووضعه الاجتماعي والمستويات التعليميه كل هذه عناصر من شأنها التأكد من ملائمه التصميم للمستخدم المستهدف فعلى سبيل المثال المستخدمين الأكبر سنا بحاجه إلى أزرار أكبر حجما أو بيانات بخط أكبر وذلك لتحقيق استخداميه افضل والمنتجات العائليه المتوقعه استخدامها من قبل أكثر من فرد من أفراد الأسره أو أكثر من مستخدم في وقت واحد مثل التوستر عن طريق إعدادات حراره أو تسخين مختلفه

الوضع الاقتصادي Economic situation :الوضع الاقتصادي لجمهور المستخدمين المتوقعين في الغالب ما يملي على المصمم كيف سيصمم للمستخدم المتوقع فإن هذا سيقلل من نطاق المستهلكين المتوقعين وهذا يعني ان المنتجات التي تستهدف مستخدمين من زاويه الدخل المنخفض أو المتوسط يجب أن يتم تصميمها بحيث تأتي القدره الشرائيه والجوده عند اختيار الخامات كأولويه وفي نفس الوقت يحدث العكس عند استهداف الفئات ذات الدخل المرتفع .Hall, Ashley. (2015)

إمكانيه الوصولAccessibility المصمم الصناعي يتأكد من أن أكبر عدد من المستخدمين يمكنه استخدام المنتج لتوسيع قاعده المستهلكين المتوقعه للمنتج والتصميم لإمكانيات الوصول يمكن أن يشمل إضافه صوت وسائل تحكم بطرق مختلفه وسائل تحكم بديهيه الفهم ارتفاعات قابله للتعديل وكل ذلك لمراعاه فروق القدرات الجسمانيه والمعرفيه الأمر لا

يتوقف على ما يفعله المنتج فقط بل يمتد ليشمل كيف سيستخدمه المستهلك ولما سيختاره دون غيره من المنتجات المنافسه.

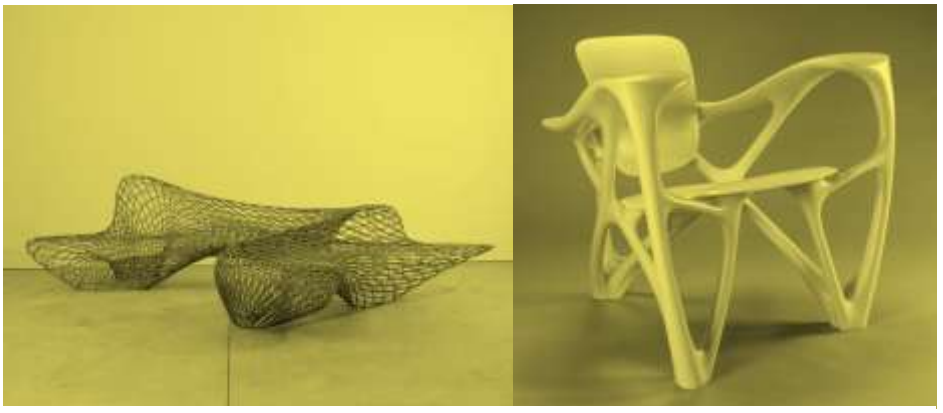
من الضروري فهم الأهمية الحيوية لقابلية الاستخدام والتصميم المتمركز نحو المستخدمUser centered Design. أصبحت قابلية الاستخدام أساسية في خلق تفاعل المستخدم ورضاه داخل هذا البيئة الرقمية الديناميكية والتنافسية. هناك فرضية تقول إنه لكي تكون الشركة ذات قيمة وتنافسية في السوق اليوم، يجب ألا تعامل تجربة المستخدم كشيء عرضي بل كعنصر أساسي في تطوير المنتج.

يتجاوز التصميم المتمركز حول المستخدم مجرد جمال المنتج إلى كيفية تصور المستخدمين لكل ما يتعلق به. على الرغم من أن الكثير يثبت أهمية قابلية الاستخدام، إلا أن هناك فجوة بين النظرية والتطبيق. يميل المطورين إلى التركيز على الوظائف التقنية بدلاً من التجربة المرغوبة للمستخدمين الذين غالبًا ما ينتهي بهم الأمر بخيبة أمل من المنتج. يشير هذا الاختلال إلى الحاجة إلى تحول في النموذج نحو تحسين قابلية الاستخدام لزيادة فرص نجاح المنتج بشكل اكثر شمولاً.

بالنسبة للكثيرين، لم يعد دمج قابلية الاستخدام والتصميم المتمركز حول المستخدم مع تطوير المنتج خيارًا بل ضرورة. هذه البيئة حاسمة للعصر الرقمي وهي ضرورية لمطابقة توقعات المنتجات والمستخدمين. ومع ذلك، يجب أن يكون تصميم المنتج سهل الاستخدام.

من الجدير بالذكر أن التركيز على تجربة المستخدم يجب أن يكون مدعومًا بمنهجية صارمة تضع المستخدم في مركز عملية التصميم. يتطلب ذلك علاقة مستمرة بين أنشطة التصميم والاختبار بناءً على البيانات المستمدة من تحليلات سلوك المستخدم والتغذية الراجعة المباشرة التي يتم جمعها من المستخدمين المستهدفين. ومع ذلك، فإن هذا المبدأ ليس مجرد نظرية وقد أثبت فعاليته (2015) .Hall, Ashley .

شكل رقم(٩) يوضح اختلاف تصميم احواض الحمام في المصلى في بعض البلدان الاسلاميه بما يتلاءم واحتياج الوضوء https://nzoi.com/product/%D9



شكل رقم(١٠) تصميمات المصمم Joris Larrman (High bone Armchair2007,Dragon Bench2014)الذي تحدى بتصميماته الأسلوب التقليدي لمدارس التصميم الصناعي معتماً على ما تقدمه التكنولوجيا في مجال الطباعة الثلاثية الأبعاد Additive manufacturingوالgenerative Design

التكنولوجيا جعلت من الممكن إنشاء منتجات جديدة تمامًا كانت غير قابلة للتصور سابقًا، كما يتضح من تصميمات جوريس لارمان. باختصار، التكنولوجيا تغير الطريقة التي نعيش ونعمل بها، من الأجهزة القابلة للارتداء التي تراقب صحتنا إلى الأجهزة المنزلية الذكية التي تتواصل مع بعضها البعض .(2022) .Feng Zhang.

يلعب المصممون الصناعيون دورًا مهمًا في هذه الثورة التكنولوجية، حيث يتعاونون مع المهندسين والمطورين لدمج التكنولوجيا بشكل فعال في المنتجات التي يصممونها.

التكنولوجيا تفعل أكثر من مجرد جعل حياتنا أسهل. إنها تحول الصناعات بالكامل، وفي قلب هذا التحول الرقمي يكمن التصميم الصناعي. من الأجهزة الأنيقة إلى الأثاث المريح، المنتجات التي نستخدمها يوميًا هي نتيجة مباشرة لمزيج معقد من الإبداع البشري والابتكار التكنولوجي. ولكن إلى أي مدى يتعمق هذه العلاقة، وإلى أين تتجه؟ دعونا نستكشف كيف تعيد التكنولوجيا تشكيل التصميم الصناعي بطرق لم نتخيلها أبدًا.

في القرن العشرين، كان التصميم الصناعي مقيدًا بأدوات الرسم اليدوي وقيود المصانع. اليوم، نحن في عالم مختلف تمامًا ,عالم حيث الأدوات المدفوعة بالذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي (VR)، والواقع المعزز(AR) وأنظمة التصنيع الآلي قد خلقت ملعبًا للمصممين. هذا التحول المدفوع بالتكنولوجيا ليس مجرد اتجاه؛ إنه ثورة كاملة، تدفع حدود ما يمكن أن يحققه التصميم الصناعي. التأثير المتسلسل؟ إنتاج أسرع، عمليات أكثر كفاءة، وقبل كل شيء، طفرة إبداعية حيث يبدو أن المستحيل أصبح ممكنًا فجأة.

في مجال التصميم الصناعي، برزت التكنولوجيا كعامل حاسم وثوري. إن الجمع بين التكنولوجيا المبتكرة والتفكير الإبداعي قد منح التصميم الصناعي الحديث عددًا لا نهائيًا من الخيارات. التكنولوجيا هي جوهر الابتكار، حيث تبسط الإجراءات وتحسن تجربة التصميم بأكملها في كل شيء من المنتجات الاستهلاكية إلى المعدات الصناعية.

البيانات الضخمة ورؤى المستهلكين توفر تحليلات البيانات ورؤى المستهلكين، المدفوعة بالتكنولوجيا، توجيهًا لا يقدر بثمن لمصممي المنتجات. من خلال تحليل بيانات المستخدم، يمكن للمصممين اتخاذ قرارات مستنيرة حول الميزات والأنماط والوظائف التي ستلقى صدى أكبر لدى جمهورهم المستهدف.

أدوات التعاون غالبًا ما يتطلب التصميم الحديث العمل الجماعي الذي يمتد إلى ما وراء الحدود الجغرافية. لقد مكنت التكنولوجيا التعاون السلس بين المصممين والمهندسين والمصنعين، مما يعزز الإبداع والابتكار من خلال العمل عن بُعد.

مستقبل تصميم المنتجات الحديثة مع التكنولوجيا

1. **الذكاء الاصطناعي (AI) :في التصميم** :سيتم استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد لتقديم رؤى تصميم مستندة إلى البيانات وفتح المجال لإمكانية تعديل المنتج بما يتلاءم واحتياجات المستخدم customized Designs و هذه التكنولوجيات يمكنها تحليل العديد من البيانات مما يزيد من قدرة المصمم الصناعي على اتخاذ قرارات اكثر دقة
2. **إنترنت الأشياء (IoT)** :عندما يتم دمج العناصر مع إنترنت الأشياء، ستنشأ فرص للتصميم الإبداعي بالإضافة إلى تحسين الوظائف. الأجهزة القابلة للارتداء، والسيارات المتصلة بإنترنت الأشياء، والأجهزة المنزلية الذكية هي مجرد أمثلة قليلة على هذا الاتجاه.

أصبحت عملية التصميم الآن أكثر كفاءة وتعاونًا وقائمة على البيانات بفضل التكنولوجيا. تتوفر الآن أدوات قوية للمصممين لتوليد المفاهيم واختبارها وتحسينها. كما أتاحت التكنولوجيا للمصممين العمل مع فرق متعددة

الوظائف، واستخراج معلومات قيمة من البيانات، وإنتاج منتجات أكثر تركيزًا على المستخدم ومستدامة(Kira Jacobs.(2018 .

٣. **الواقع الافتراضي (VR)، والواقع المعزز(AR):** يمكن لهذه التقنيات أن تساعد المصممين في تصور أفكارهم واختبار تفاعلات المستخدم قبل الإنتاج، مما يوفر رؤى قيمة حول كيفية استخدام المنتجات.

بعض العقبات المحتملة لدمج التكنولوجيا في تصميم المنتجات المعاصرة:

- يمكن أن يكون مواكبة أحدث الأدوات والاتجاهات تحديًا للمصممين بسبب السرعة التي تتطور بها التكنولوجيا، فمن الضروري تحقيق التوازن بين اللمسة البشرية والتكنولوجيا للحفاظ على الإحساس بالفن والإبداع في التصميم.

شكل رقم(١١) يوضح أمثلة لما يمكن أن تضيفه التكنولوجيا للتصميم الصناعي فالأبواب يمكن غلقها وفتحها بواسطة الهاتف الذكي ومن الممكن تصميم برنامج يتنبه بواسطة الذكاء الصناعي لاقتراب سكان البيت.
https://sprsunheatpump.com/home-automation-and-smart-home-device.html)

شكل رقم(١٢) يوضح أمثلة لما يمكن أن تضيفه التكنولوجيا للتصميم الصناعي فنظام التدفئة والتبريد الذكي heat pump R290, يتم تظبيطه تلقائياً حسب احتياج المنزل ويوجد برنامج على التليفون يسمح بالتحكم في الحرارة عن بعد بحيث يتم تظبيط درجة الحاره قبيل الوصول للمنزل

https://sprsunheatpump.com/home-automation-and-smart-home-device.html).

سادساً: الاحتياجات الأساسية للمصمم الصناعي كما يراها لانجفيلد

شكل رقم(١٣) هرم احتياجات ماسلو(لليسار) بجانب هرم الاحتياجات كما تصوره لانجفيلد

الاحتياجات الأساسية للمصمم الصناعي هي التكيف والتواصل. ولكل حاجة، يمكننا تمييز ثلاثة مستويات من التفاعل، كما هو موضح في جدول 1 هذه الاحتياجات متوقعة من المصمم المستقبلي خلال تعليمه. يتطلب تجسيد التصميم تلبية جميع الاحتياجات ذات العلاقة في منتج مصمم جيدًا مع توقعات عالية.

جدول رقم(١)مصفوفة الاحتياجات ذات العلاقة للمصمم الصناعي

م.		التكيف	الاتصال
١-	بيولوجية	الحاجه للتعبير من خلال رسم الاسكتشات الحاجه للتنفيذ	البحث عن مشروع تصميم تنفيذ نموذج ثلاثي الأبعاد
٢-	نفسية	الحاجه لأن يكون مصمماً	الحاجه للتواصل مع مصممين آخرين
٣-	وجودية	حاجه لتصميم منتجات للمستهلك	البحث عن معنى التصميم

تم ترتيب المهارات التي يحتاج المصمم إلى اكتسابها في ضوء هرم ماسلو للاحتياجات الإنسانية ، حيث يبدأ بالاحتياجات الأساسية متمثلة في (المعرفة ،والطريقة والأدوات)، وينتهي عند بحوث التصميم في قمة الهرم كما يتضح من شكل(١٣) . ومن هنا تأتي ضرورة مرور طلاب التصميم بتلك المراحل من الاحتياجات أو المهارات لكي تكون عملية التعليم صحيحة

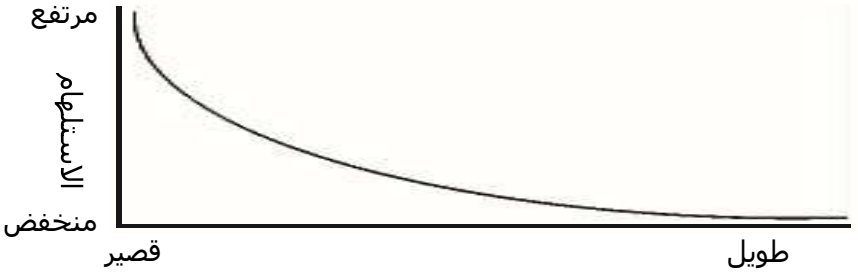
يمكن للمصمم الصناعي اتباع مسار تعليمي معين في مدرسة التصميم. خلال البرنامج التعليمي، يبدأ المصمم الصناعي عادةً بالمعرفة الأساسية ويتقدم خطوة بخطوة في هرم احتياجات المصمم. يمكن للمتعلمين ذاتيًا اتباع هذه الخطوات بوتيرتهم الخاصة، ولكن الحصول على نظرة عامة على الكفاءات الصحيحة في كل خطوة يستغرق وقتًا أطول بكثير.

يتقدم المصمم المستقبلي للحصول على درجة في التصميم الصناعي. يتبع طالب التصميم الصناعي البرنامج ولديه توقعات معينة من التعليم التصميمي. تستند هذه التوقعات إلى ثلاث قدرات تصميم رئيسية: معرفة التصميم، والتواصل في التصميم، والتدريب للتصميم، كما هو موضح في الشكل (١٤) .

الشكل رقم (١٤) العلاقة بين المصمم المستقبلي والتعليم التصميمي في المؤسسة التعليمية

في تعليم التصميم الصناعي، يتم توليد كميات هائلة من معلومات التصميم في جميع أنواع الدورات ومشاريع التصميم. يمكن أن تكون هذه المعلومات مفيدة كمصدر إلهام لمهام التصميم المستقبلية. لذلك، فإن تخزين هذه المعلومات التصميمية عملي، إذا كان يمكن استرجاعها بسرعة. البحث السريع عن معلومات التصميم هو حاجة، إذا أراد المصمم استخدام المعلومات لتلبية مهمة تصميم جديدة. يجب أن تكون معالجة البيانات سريعة وموثوقة. لهذا السبب، يجب أن تكون مدخلات معلومات تصميم المنتج صحيحة. هذا يعزز الحاجة إلى هيكل وبيانات غير غامضة في معلومات تصميم المنتج. يجب مراجعة المعلومات المخزنة بانتظام للتحقق مما إذا كانت المعلومات لا تزال محدثة. قد يكون حجم قاعدة

البيانات كبيرًا؛ ومع ذلك، فهي مفيدة فقط إذا كانت المعلومات محدثة. يجب ألا يكون وقت البحث طويلاً جدًا، وإلا فإن فرص إلهام المصمم ستنخفض، كما هو موضح في الشكل (١٥)



الشكل (١٥). منحنى زمن الاستجابة مقابل الإلهام

- **تصميم المنتجات ونظرية ماسلو**

مع مرور الوقت، تم تكييف نظرية ماسلو وتطبيقها في العديد من المجالات الجديدة. تتراوح هذه المجالات من العلاجات الطبية إلى التسويق. في عام 2010، أنشأ ستيفن برادلي ترجمة لنظرية ماسلو - "هرمية الاحتياجات في التصميم". كما هو الحال مع النظرية الأصلية، يجب تلبية الاحتياجات الأساسية للتصميم أولاً للتقدم إلى المرحلة التالية. تتكون المستويات الخمسة لنظرية برادلي من الوظائفية، الموثوقية، سهولة الاستخدام، الكفاءة، والإبداع.

شكل رقم (١٦) ستيفن برادلي ابتكر تصور لهرم ماسلو لاحتياجات تصميم المنتج

https://www.productplan.com/product-design-maslows-hierarchy-of-needs

- **هرمية احتياجات التصميم:**

تقدم هرمية احتياجات التصميم لستيفن برادلي مجموعة من القواعد المفيدة والعملية لإنشاء منتجات جديدة وتقييم تصميم المنتجات الحالية–مثل طرح الأسئلة التي يقتضيها كل مستوى:

- **الوظيفيةFunctionality**: هل يعمل؟ هل يؤدي وظيفته بكفاءة؟
- **الموثوقية reliability**: هل يعمل عندما أحتاج إليه؟هل يمكنني الاعتماد عليه؟
- **الاستخدامية usability**: هل يمكنني معرفة كيفية تشغيله؟
- **الكفاءةProficiency**: هل يمكنه أن يريني كيفية تحسين استخدامه؟
- **الابتكارية Creativity**: هل للمنتج ملامح تميزه عن المنتجات المنافسة

- **المستوى 1 – الوظيفية**

الجزء الأساسي والأكثر أهمية في تصميم المنتج هو وظيفته. هل يحقق الكوب، أو المنشار، أو برنامج الأمان، إلخ، هدفه الأساسي؟ إذا لم يفعل، فلا جدوى من الانتقال إلى المراحل الأخرى من التطوير.

على سبيل المثال، لا يهم كثيرًا إذا كان كوب الماء جميلًا إذا لم يستطع حمل الماء واستخدامه بالتأكيد للشرب. إنه عديم الفائدة، وبالتالي لا قيمة له للمستهلكين.

يمكننا استخدام برنامج إدارة الطلبات كمثال جيد للعالم الرقمي. إذا لم تتمكن من طلب السلع والخدمات باستخدام البرنامج، فلا ينبغي للمطورين الانتقال إلى إنشاء ميزات اقتراح .معقدة، حيث يجب معالجة المتطلبات الأساسية أولاً

من الواضح أن هذه العملية تصبح أكثر تعقيدًا مع تعقد الوظائف الأساسية للمنتج. هذا ليس مصادفةً، حيث يتم تصويره كأكبر جزء من الهرم، وبالتالي، أساسه. كما تقترح نسبة الرسم البياني، يجب أن يركز معظم الوقت والموارد المخصصة لك على تحقيق هذا الجزء من العملية. من المهم أن تضع في اعتبارك عملاءك أو مستخدميك وأن تجيب على السؤال الرئيسي حول ما إذا كان المنتج يخدم وظيفته الأساسية

القاعدة الأولى: المصمم يدقق في الأبحاث الخاصة بتصميمه

لكي يستطيع المصمم تحقيق المستوى ١ يجب عمل دراسة متعمقة لحدود قدرات العميل ، وتحديد الاحتياجات التي يطمح أن يجدها في المنتج وذلك من خلال دراسة المستخدم بأكثر

الطرق فعالية مثل استطلاع الرأي واستخدام وسائل التواصل الاجتماعي في هذه المرحلة يجب أن يتعرف المصمم على الاحتياجات الأساسية"Must Have" كما يصفها إيبينجر و يولريتش

- **المستوى 2 – الموثوقية**

تلي الموثوقية الوظيفية من حيث الأهمية حسب ما يراه برادلي. هل يمكن للمستخدم أن يثق بأن المنتج سيعمل بنسبة 100% من الوقت؟ إذا لم يثق المستخدم في أن المنتج سيعمل في كل مرة يحتاج إليه، فغالباً لن يرغب في شرائه؟

عندما يتعلق الأمر بتطوير منتج يثق فيه المستخدم، فإن المفتاح هو الاختبار الشامل مرارًا وتكرارًا في ظروف مختلفة. يجب أن يكون الاختبار متنوعًا قدر الإمكان. فوظيفية المنتج ان لم تتحقق في مختلف ظروف الاستخدام لن ينال ثقة المستخدم.

القاعدة الثانية: المصمم يختبر جودة تصميمه

يتطلب إنشاء منتج موثوق قدرًا كبيرًا من الاختبار. هناك أربعة أنواع من اختبارات الموثوقية التي يجب أن تأخذها في الاعتبار. أنواع اختبارات الموثوقية هي:

- **اختبار الاكتشاف** :هذا النوع من الاختبار يهتم بتحديد مدى احتمال المنتج عند التعرض لضغوط استخدامية أو وظيفية متوقعة.
- **اختبار العمر الافتراضي في ضوء جودة الأداء** :هذا النوع من الاختبار ينظر في كيفية أداء المنتج على مدار عمره الافتراضي من خلال الاستخدام المنتظم حسب طبيعة الاستخدام .
- **الاختبارات الخاصة ببيئة الاستخدام: في ضوء جودة الأداء** هذا النوع من الاختبار ينظر في مجموعة الضغوط والظروف التي يتوقع أن يعمل المنتج تحتها.
- **الاختبار الخاص بالسلامة والأمان** :هو مجموعة مهمة من الاختبارات التي تنظر في الوظائف الرئيسية للمنتج من حيث الامتثال والسلامة. الفشل في اجتياز الاختبار التنظيمي يعني عادةً أن المنتج قد يحتاج إلى سحبه من الأسواق.

- **المستوى 3 - الاستخدامية**

تؤكد هذه الحاجة على قدرة الأشخاص على قابلية استخدام المنتج بسهولة. وهل يمكن للمستخدم فهم وتوقع كيفية استخدام المنتج واكتشاف وظائفه المختلفة بأقل قدر من التعليمات؟ على سبيل المثال، يتم الاعتماد دائمًا على مجموعة جديدة من مكبرات الصوت

بتقنية البلوتوث لتضخيم الموسيقى من خلال جهاز متوافق مع البلوتوث. ومع ذلك، إذا وجد المستخدمون أن مزامنة أجهزتهم المحمولة والتحكم في مستوى الصوت غير بديهي، فقد يواجه المنتج صعوبة في اقبال المستخدم على شرائه. مثال آخر أكثر تعقيدًا هو نظام الرد الصوتي التفاعلي) .

يحتاج هذا النظام إلى التفاعل مع المتصلين وتوجيههم إلى المعلومات الصحيحة أو الخدمة البشرية، ولكن يجب أن يتم ذلك بطريقة سهلة الاستخدام. إذا لم يتم تصميم الخدمة مع التركيز على سهولة الاستخدام، فلن يرغب الناس في استخدام الخدمة مرة أخرى.

القاعدة الثالثة

المصمم تتسم خطوط تصميمه وأجزائه ببديهية الاكتشاف وإلى جانب ذلك يضع تصميمات واضحة لتعليمات الاستخدام، فتطوير تعليمات عالية الجودة لمرافقة المنتج هو جزء حيوي من تطوير المنتج. ولذا يجب وضع الوقت والجهد الذي يتطلبه استيعاب المستخدم للمنتج في الاعتبار. فالمصمم يجب أن يهتم بأن يكون شرح كيفية استخدام المنتج قد صُمم بوضوح وأفضل ترتيب ممكن. يجب عدم افتراض أن المستخدم لديه أي معرفة مسبقة عن المنتج. فالتعليمات يجب أن تبدأ من الأساسيات ثم تتقدم نحو الوظائف الأكثر تعقيدًا.

- **المستوى 4 - الكفاءة**

مع هذه الحاجة، نبدأ في فهم ما يجعل التصميم جيدًا حقًا. لتلبية هذه المستوى من الاحتياج، يحتاج المصممون إلى أن يسألوا أنفسهم ما إذا كان تصميم المنتج يساعد المستخدمين على أن يصبحوا أفضل في استخدام ذلك المنتج. هذه الحاجة ذات صلة خاصة بالتصميمات التفاعليةInteractive Design .

القاعدة الرابعة

يفكر المصمم بلا توقف في التوصل لأداء الوظيفة المتوقعة من المنتج بأعلى كفاءة واكتشاف قيمة مضافة لتحسين ذلك الأداء و هذا الاحتياج هو ما يطلق عليه ايبينجر ويولريتش اسم Linear Need(Karl Ulrich et al 2020) . هل يمتلك المنتج امكانية اكتشاف طريقة جديدة وأفضل للقيام بوظيفته تؤدي الى قيمة مضافة؟ مع كل تفاعل مع الجهاز، هل يكتشف المستخدم المزيد عن قدراته؟

المستوى 5 - الابتكار

بعد إثبات أن المنتج يمكنه أداء وظيفته الأساسية بشكل مريح استخداميا وذو كفاءه وظيفية وبه قيم مضافة، تكون الخطوة التالية هي تلبية الاحتياجات الأخرى من خلال النظر الى الاحتياجات الكامنة (Karl Ulrich et al 2020) Latent needs ، والتي تدفع بالمصمم إلى مستوى جديد من الابتكار. فأحذية الرياضيين Runner shoes، على سبيل المثال. وظيفتها الرئيسية هي توفير الدعم للمستخدمين أثناء العدو. عندما يقوم المصمم بتحقيق احتياجات جديدة لم تكن في الحسبان مثل استخدام خامات ذكية تساعد على خفة الوزن أو التقليل من المقاومة يكون قد وصل بتصميمه إلى مستوى جديد من الابتكارية لم يكن واضحاً (Karl Ulrich et al 2020)

ومع ذلك، فإن أحذية الجري الجذابة حقًا في السوق تلبي هذه الاحتياجات بشكل كافٍ وتلبي احتياجات أقل ملموسة.

القاعدة الخامسة

على المصمم أن يكون مبتكراً ,الإبداع يتعلق بتجاوز الضروريات الصارمة للمنتج والبحث عن طرق مبتكرة لتلبية احتياجات العميل الغير متوقعة.

القاعدة السادسة

هرمية احتياجات التصميم ليست مثالية بأي حال من الأحوال ولا يمكن الاعتماد عليها في كل جانب من جوانب تصميم المنتج.

سابعا النتائج ومناقشتها

1: مدخلات الصندوق الأسود تناولت تأثير الفن والعوامل الاجتماعية والثقافية والتكنولوجية وهذه المدخلات رغم أهميتها إلا أنها تفتقد إلى مجموعه من المدخلات إلى جانب أن هذه المدخلات تؤثر على بعضها البعض بشكل مكمل

إلى العناصر التالية:

- اتجاهات التصميم واستراتيجياته فيما يتعلق بالمنتج أو الخدمة موضع التصميم: فالاتجاهات **Trends** تؤثر بشكل كبير على ممارسة التصميم الصناعي من خلال تشكيل الطريقة التي يتعامل بها المصممون مع حل المشكلات والجماليات والوظائف وتجربة المستخدم

وقد يأتي ذلك في صورة موضة شكليه Fashion، أو اتجاه فكري thinking trend، **(كما في حالة استراتيجيات التصميم المستدام والشامل والتصميم المستوحى من الكائنات الحيه والطبيعه)** فالمصمم يحدد اتجاهاته الفكريه وممارساته من خلال اقتناعه بأحد تلك الاتجاهات أو حتى يدمج بينهم ولذا يقترح البحث تعديل مدخلات الصندوق الأسود الخاص بالمصمم الصناعي لكي يشمل هذه العناصر ويعكس تأثيرها المكمل لبعضها

- **النظريات والتطور العلمي (في مجالات العلوم المختلفة مثل الفيزياء والكيمياء، والأحياء،...)**، فالخامات الذكية والعضوية، وعلم النفس الادراكي وتطورات علم الارجونوميكس، وتطورات علوم الطاقة، كلها علوم يجب أن يجدد المصمم درايته بها ولذا فهي مدخلات تؤثر على قدراته الابتكارية بشكل كبير، سواء بالإيجاب أو السلب.

2: اختلاف المنظور الخاص بهرم الاحتياجات ما بين لانجفيلد و ستيفن برادلي : كلا المنظورين دقيق الا أن كل منهما منشأه مختلف عن الآخر فهرم الاحتياجات لدى لانجفيلد يبدو اكثر تعقيداً وبحاجه الى متخصصين في مجال التصميم الصناعي لكي يتفهموه ولذا فاللغة فيه موجهة للمتخصصين وينظر فيه لانجفيلد لما يحتاجه المصمم عند دراسته للتصميم الصناعي بما يساعده على النجاح في مهنته وأكثر فئة يمكن أن تستفيد منه هم القائمين على اعداد برامج تعليم طلاب التصميم الصناعي ومن بعدهم المصمم لنفسه لكي يستطيع سد ثغرات قدراته بناء على التحليل النفسي والعلمي الدقيق. أما هرم الاحتياجات الذي وضعه برادلي فهو يخاطب المتخصصين في مجال التسويق في المقام الأول ثم المصمم الممارس لكي يستطيع فهم احتياجات المستخدم. وهرمية احتياجات التصميم المستوحاة من ماسلو هي مكان ممتاز للبدء في تصميم المنتجات، ومع ذلك، فإن التفاصيل الدقيقة للمنتجات ستحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث خارج هذا النموذج.

نموذج الصندوق الأسود الخاص بالمصمم الصناعي هو أداه جيده لفهم المدخلات التي يجب أن تتوفر ليستوعبها المصمم الصناعي وهو اتجاه فكري بحاجه الى المزيد تم القاء الضوء على عنصريه الأساسيين بحسب توصيف لانجفيلد وهما المدخلات والصندوق حيث يتم تحويل المدخلات إلى المخرجات والمقصد بها هنا المنتجات التي يستطيع المصمم الصناعي ابتكارها مع القاء الضوء على ما وصفه لانجفيلد بالاحتياجات ولذا، ربط تلك الاحتياجات بهرم ماسلو للاحتياجات الإنسانية إلا أن تلك الاحتياجات بحاجه إلى تطوير يتطلب المزيد من الدراسة

والبحث ، في ضوء ما طرأ على مجال التصميم الصناعي من تطور ، وفيما يخص هرم الاحتياجات من وجهَي النظر فهناك حاجة لدراسته من منظور كل من المصمم والمستخدم ولكن من منظور المستخدم بناء على اعتبارات التصميم وليس التسويق لأن ذلك سيضيف ابعاداً جديده على تلك الاحتياجات.

في ضوء نموذج الصندوق الأسود يمكن استنتاج أن التصميم الصناعي هو أكثر بكثير من مجموع أجزائه. إنه تخصص يلتقي فيه الإبداع بالعملية، حيث يمتزج التعبير الثقافي والابتكار التكنولوجي بسلاسة .المنتجات التي يتم إنشاؤها من خلال هذا النوع من فلسفة التصميم تشكل ليس فقط المحيط المادي، ولكن أيضًا تفاعلات المستخدم وتجاربه وحتى عواطفه. التصميم الصناعي هو شهادة على براعة الإنسان وإبداعه.

أنه ليس مجرد نتاج لشكل يتبع الوظيفة. انه نظام معقد تجتمع فيه الابتكارية مع الجوانب التطبيقية والهندسية، في ضوء التعبير الثقافي والاحتياج الاجتماعي، والتطور التكنولوجي داخل عقل المصمم الصناعي.

شكل رقم(١٧) تطوير مدخلات نموذج الصندوق الأسود كما يراها البحث

المراجع

1- Adhi Nugraha (2012). Transforming Tradition. Aalto University publication Series doctoral dissertation. volume1.
2- Akolo, J.B. (2000). The Relevance of Art Education in the 21st Century: An inside into the affairs at Secondary School level, Kaduna, Nigeria. A Journal of Art Education, Vol. 1
3- Ana Valencia, Oscar Person, Dirk Snelders.(2013). An in-depth case study on the role ofindustrial design in a business-to-businesscompany. Journal of Engineering and Technology Management. Volume 30, Issue 4. October–December , Pages 363-383
4- Canning, S. (2015). Industrial Design Digital Technology. Procedia Technology.
5- David, J.-V.; Ana, M.-R.; Santiago, F.-B.; Faustino, A.-V.Aspects of Industrial Design and Their Implications for Society. Case Studies on the Influence of Packaging Design and Placement at the Point of Sale. Appl. Sci. 2021, 11, 517. https://doi.org/10.3390/app11020517
6- Emily Pilloton. (2009). Design Revolution. Metropolis Books; Original edition.
7- Feng Zhang. (2022). Design and Implementation of Industrial Design andTransformation System Based on Artificial Intelligence Technology. Mathematical Problems in Engineering. Volume 2022, Article ID 9342691, 9 pages
8- Hall, Ashley. (2015). Ubiquitous Tendencies: Cultural Inspirations and the Future of Industrial Design for a Global Mass Market. Archives of Design Research. 28. 5. 10.15187/adr.2015.11.28.4.5.

9- Jason A. Morris(2022). The Purpose and Power of Color in Industrial Design: Encouraging the Meaningful Use of Color in Design Education. Western Washington University
10- Ji, Liaoliao & Liu, Yilei. (2016). Modern Industrial Products Color Research and Art Design. 10.2991/msetasse-16.2016.338.
11- J. Loy, S. Canning, C. Little,Industrial Design Digital Technology, Procedia Technology, Volume 20, 2015, Pages 32-38, ISSN 2212-0173, https://doi.org/10.1016/j.protcy.2015.07.007.
12- Karl Ulrich, Steven Eppinger and Maria C. Yang. (2020) Product Design& Development. ISBN-13 ,Äè : ,Äé 978-0073404776. McGraw-Hill Education
13- Kira Jacobs.(2018) How Technology affects IndustrialDesign, https://www.academia.edu/16517568/
14- Lance N. Green, Elivio Bonollo.(2004) The Importance of Design Methods to Student Industrial Designers. Global J. of Engng. Educ., Vol.8, No.2 , UICEE. Published in Australia
15- Langeveld, Lau. (2011). Product Design with Embodiment Design as a New Perspective. 10.5772/20579.
16- Nuttin, Joseph (1984). Motivation, Planning, and Action: A Relational Theory of Behavior Dynamics. Psychology Press.
17- Razzaghi, Mohammad; Ramirez, Mariano Jr.(2005). The influence of the designers' own culture on the design aspects of products. EAD06: design system evolution 3897572907 (ISBN). EAD06 International Conference of the European Academy of Design Bremen, Germany.

18- Talabi George (1991) “Art Teaching in African Schools”, Ibadan Nigeria, Heimann Education Books.
19- Yi Liu,(2020). Some Reflections on the Integration of Arts and Engineering in the Teaching of Industrial Desig. Fashion Accessory Art and Engineering College, Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing, 100029, China. E3S Web of Conferences **179**, 02068 . https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017902068. EWRE 2020
20- Yunus, M. (2012) “The Theory and practice of Industrial Design, with examples from Invention to State of the Art”, Kaduna

Websites:

1- https://goldenfluidart.com/what-are-the-three-types-of-functionalart/?srsltid=AfmBOoqQIcPp_z4Ka4YY17p6FY-47IP_ja7k6U967iySZOpE3nVq8PqK
2- https://adorno.design/editorial/designing-for-the-arts-sake-an-exploration-of-functional-art/
3- https://stimulo.com/en/industrial-designers-creating-the-future/#:~
4- https://high.org/exhibition/joris-laarman-lab-design-in-the-digital-age/
5- https://www.productplan.com/product-design-maslows-hierarchy-of-needs

Black box model for industrial Designers inputs, required skills, and to outputs

Ahmed Kamal Ali
Assistant professor in Industrial design Department-Faculty of Applied Arts – Helwan University
draka1974@gmail.com

Abstract:
In the realm of industrial design, the only constant is change. As we move further into the 21st century, the landscape of industrial design continues to evolve, driven by technological advancements, shifting consumer preferences, and a growing emphasis on Biologically Inspired Design.
Industrial designers used to face the challenge of **designing products** that were functional, aesthetic and **ergonomic**. Lau Longveld in his published chapter in the "industrial design ,new fronties-2011" introduced the model of black box for industrial designers in which he illustrated the main inputs affecting the designed product(considered them the out put)، in the middle of his black box he located the industrial designer,targeting to highlight what he reffred to as the needs required by the designer to have in to be able to use the inputs and creat the out put in the bestway. **This exploratory research is Qualitative.** It collects, compares and analyzes data for more understanding of the black box model.
Keywords: black box; needs of industrial designers; inputs& outputs.

.