Journal of
Design Sciences and Applied Arts

مفهوم تصميم المنتج وتطوره بين "الماضي والحاضر والمستقبل"

مي محمد أبو اليزيد [١]* سيد عبده أحمد [٢] سلوى عبد الله الغريب [٣]

١* مدرس مساعد، قسم تصميم المنتجات، كلية الفنون التطبيقية، جامعة بدر، بالقاهرة، مصر.
٢ أستاذ، قسم تصميم التصميم، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر.
٣ أستاذ متفرغ، قسم تصميم التصميم، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر.

Submit Date: 2023-06-20 22:09:02 | Revise Date: 2023-08-14 15:48:47 | Accept Date : 2023-09-16 11:29:51

DOI:10.21608/jdsaa.2023.219035.1295

ملخص البحث:-

تتغير حاجات الإنسان طبقًا للمتغيرات المحيطة به من تقدم تكنولوجي وتغير في المناخ بالإضافة إلى عوامل سياسية واقتصادية واجتماعية فكان لازمًا على كل من المصمم ودارسي التصميم فهم ودراسة تسلسل تطوير مفهوم تصميم المنتج لتحديد ماهية مفهوم التصميم بكل انواعه وكذلك تحديد أسباب تطور المنتج عبر العصور مما يساعد المصمم ودارس التصميم على تصميم منتجات جديدة مبتكرة تلبي احتياجات الإنسان المتطورة تعتمد على التكنولوجيا المتقدمة وتدعم التنمية المستدامة للمنتج. يناقش هذا البحث بعض من المفاهيم الأساسية المتعلقة بتطور مفهوم تصميم المنتج ومراحل تطوره واشكاله عبر العصور الناتجة من التقدم التكنولوجي بالإضافة إلى دراسة مفاهيم التصميم المختلفة ومنها التصميم الصناعي، والتصميم التفاعلي، والتصميم التأملي والتصميم المستقبلي، وغيرهم. اتبع البحث المنهج الاستنباطي للوصول إلى النتائج المأمولة وهي بوضع تصنيف تسلسلي لتطوير مفهوم تصميم المنتج في خمس فئات، بالإضافة إلى وضع منهجية منظمة ذات مجموعة من المعايير والمحددات لدراسة تطور المنتج وتمهيد الطريق للمصمم ودارس التصميم لتصميم منتجات مستقبلية تعمل على تعزيز الاستدامة.

الكلمات المفتاحية:-

مفهوم تصميم المنتج Product Design
تطوير المنتج التطوري - Concept Evolutionary Product Develop-ment
مخطط تطوير المنتج Product (Evolution Diagram (PED

المقدمة:
رحلة المنتج من الماضي إلى المستقبل مرورًا بالحاضر تتضمن الكثير من التغييرات والتطورات والابتكارات في التكنولوجيا المستخدمة سواء في تصميمه أو تصنيعه، وفي استخدام المواد والخامات المختلفة عبر العصور، وكذلك تطور التصميم والوظائف التي يقدمها المنتج؛ تباعًا لحاجة المستخدم لمزيد من المنتجات المبتكرة والفعالة. ففي الماضي كانت المنتجات التقليدية تتميز غالبًا بالتركيز على الوظيفية والمتانة. لذلك تم تصميم المنتجات لتدوم طويلاً وكانت غالبًا مصنوعة من مواد مثل الخشب أو المعدن. ومع تقدم التكنولوجيا وتغير تفضيلات المستخدمين نحو الراحة والجماليات، بدأت المنتجات في التطور.
أحد أهم التغييرات في تصميم المنتجات هو استخدام خامات جديدة مثل البلاستيك والخامات المركبة والمعادن المتقدمة. حيث توفر هذه الخامات قوة ومتانة ومرونة أكبر مما يسمح بتصميمات أكثر تعقيدًا وابتكارًا. عامل آخر رئيسي في تطور المنتجات هو دمج التكنولوجيا أي تزود المنتجات بإلكترونيات وأجهزة استشعار وبرامج حاسوبية متطورة تسمح لها بأداء وظائف أكثر تطورًا وبالإضافة على قدرتها على التفاعل مع أجهزة أخرى؛ مما أدى إلى ظهور "المنتجات الذكية" مثل المنازل الذكية ومنتجات التكنولوجيا القابلة للارتداء Wearable Technology والمركبات المستقلة Autonomous Vehicles. بشكل عام يتم دفع تطور المنتجات من التقليدية إلى المستقبلية بمزيج من التقدم في التكنولوجيا وتغيرات في تفضيلات المستخدمين وحاجة الشركات والمؤسسات للبقاء. من المرجح أن تكون منتجات المستقبل أكثر تطورًا، بمزيد من الوظائف والتكامل والاستدامة.
يهدف البحث إلى وضع تصنيف تسلسلي لتطوير مفهوم تصميم المنتج بالإضافة إلى وضع منهجية منظمة ذات مجموعة من المعايير والمحددات لدراسة تطور المنتج وتمهيد الطريق للمصمم ودارس التصميم لتصميم منتجات مستقبلية تعمل على تعزيز الاستدامة.

١- تطور مفهوم تصميم المنتج
تطورت أشكال المنتج عبر العصور بما يتناسب مع التطور التكنولوجي والثقافي والاجتماعي في كل عصر، وقد شهدت تلك الأشكال تحولات كبيرة على مدار الزمن. فنجد أن المنتجات في العصر الحجري كانت تتمحور حول الأدوات الحجرية والعظمية التي كان يستخدمها الإنسان في الصيد والتنقيب عن الطعام، وكانت هذه الأدوات تصنع يدوياً باستخدام الأحجار والعظام والأشجار. ثم تحولت المنتجات في العصر الزراعي إلى المزيد من الأدوات الزراعية ومنتجات الغذاء المختلفة، بما في ذلك الحبوب والخضروات والفواكه والحيوانات المروية. ومن ثم شهد العصر الصناعي تحولات هائلة في مجال تصنيع المنتجات؛ حيث تم تطوير الآلات والمعدات الصناعية والمواد الخام والتقنيات الجديدة لإنتاج مجموعة واسعة من المنتجات المختلفة. واخيرًا شهد العصر الحديث زيادة في استخدام التكنولوجيا والتوجه نحو المنتجات الذكية والمتصلة بالإنترنت والتي تعتمد على البرمجيات والذكاء الاصطناعي.
بعد مراجعة الادبيات والدراسات السابقة نجد أن المنتج تعدد اشكاله واسماءه عبر الزمن وهذا ما سيتم توضيحه فيما يلي:

١-١ المنتج البدائي (العصر الحجري): وهي منتجات نشأت عندما بدء الإنسان في انتاج الأشياء النفعية لتلبيه احتياجاته الأولية من خلال ابتكار منتجات بسيطة وبدائية من الأحجار تؤدى مهام ووظائف محدده. (عزت سعد -١٩٧٧)
١-٢ المنتج التقليدي Traditional Product (عصر ما قبل الثورة الصناعية): كانت المنتجات مصنوعة بواسطة حرفيين ماهرين يصنعون منتجات مصممة وفقًا لاحتياجات العميل الفردية. كانت هذه المنتجات مكلفة ومتاحة فقط للأثرياء. كان عملية الإنتاج بطيئة ومرهقة، وكان يتم صنع كل قطعة يدويًا. ويمكن ان يطلق عليه باسم منتج حرفي Craft product لأنه نتاج حرفة تقليدية.
١-٣ المنتج ذو الإنتاج الكمي Mass-Produced Product (عصر الثورة الصناعية): مع ظهور الثورة الصناعية تم استخدام الآلات وخطوط التجميع في عملية الإنتاج؛ مما أدى إلى إنتاج المنتجات بكميات كبيرة وبشكل أسرع وأرخص، كان التركيز على الكفاءة المنتج وتقليل التكاليف، وتم تصميم المنتجات لتلبية الطلب جميع فئات المجتمع بدلاً من التخصيص الفردي.(Alves-2021) .
١-٤ المنتج القياسي Standardized Product (أوائل القرن العشرين): في بداية القرن العشرين تحول التركيز والاهتمام إلى مراقبة الجودة وتوحيد الأجزاء؛ وقد أدى هذا إلى زيادة الكفاءة في الإنتاج وتحسين جودة المنتج وأصبحت المنتجات أكثر انتظامًا وتوحيدًا مع التركيز على تلبية المعايير والمتطلبات الصناعية.
١-٥ منتج ذو علامة تجارية Branded Product (منتصف القرن العشرين): في منتصف القرن العشرين أصبحت العلامة التجارية جانبًا حاسمًا في تطوير المنتجات، وبدأت الشركات في التمييز عن منافسيها من خلال إنشاء هوية تجارية فريدة. وأدى هذا إلى ظهور الإعلانات والتسويق كمكونات أساسية في تطوير المنتجات.
١-٦ المنتج الرقمي Digital Product(نهاية القرن العشرين): أحدثت التكنولوجيا الرقمية في نهاية القرن العشرين تطوير المنتجات فظهر نوع جديد من المنتجات وهي المنتجات الرقمية مثل البرامج والكتب الإلكترونية والخدمات عبر الإنترنت. صممت هذه المنتجات لتكون سهلة الوصول لعدد أكبر من المستخدمين. وتعتمد هذه المنتجات في الأساس على ثورة الإنترنت والأجهزة المحمولة غيرت الطريقة التي نستهلك بها المنتجات ونتفاعل معها. (Popkova-2020)
١-٧ المنتج المتصل Connected Product: هو منتج معتمد على تكنولوجيا المعلومات حيث يتم توزيع وظيفة المنتج بين عدة أجهزة. (مصطفى محمود - ٢٠٢٢)

وهو منتج مادي - يتكون من Hardware & Software - لديه القدرة على الاتصال بالأنترنت والأجهزة الأخرى بغرض

نقل المعلومات ويمكن التحكم بيه عن بعد. ومن امثلة هذه المنتجات كاميرات الأمان الذكية هذه هي كاميرات تتصل بالإنترنت وتتيح للمستخدم مراقبة منزلك عن بعد، ويمكنك عرض لقطات مباشرة أو مسجلة باستخدام تطبيق على الهاتف الذكي وتلقي إنذارات عند اكتشاف الحركة وحتى التحدث إلى الأشخاص من خلال المكبر المدمج في الكاميرا.

شكل (١) كاميرا أمان متصلة (أمازون).

١-٨ المنتج المستجيب Responsive Product:
منتج معتمد على تكنولوجيا المعلومات، وتمتاز تلك المنتجات بقدرتها على التفاعل والاستجابة السريعة للمستخدم بالإضافة لقدرتها على الاتصال والتي تعد ضرورية لأداء الوظيفة الرئيسية لها، ولتلك المنتجات نفس المكونات المادية للمنتجات الذكية، لكنها تفتقر إلى إمكانات الذكاء الاصطناعي وأنماط التحليل الموجودة بالمنتجات الذكية. (مصطفى محمود - ٢٠٢٢)

١-٩ المنتج الذكي Smart Product -القرن الحادي والعشرين
هو ناتج تطور المنتجات لتضم تكنولوجيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي(AI) ولكنها تتطلب تدخل وتحكم من الإنسان. تتمتع هذه المنتجات بالمستوى الأول من الذكاء الاصطناعي ويسمي بالذكاء الاصطناعي الضيق/ المحدود Narrow Artificial Intelligence (ANI). (مي أبو اليزيد - ٢٠٢٠)

١-١٠ المنتج الذكي المتصل Smart, Connected Products: هو مرحلة من مراحل تطور المنتجات المعتمدة على تكنولوجيا المعلومات؛ وتتميز هذه المنتجات بأنها تدعم قدرات الذكاء لها من خلال إمكانات الاتصال الخاصة بها والتي تمكن المنتج من أداء بعض وظائفه عن بعد ومن خلال معالجة المعلومات التي تتم من خلال الحوسبة السحابية Cloud Computing. (مصطفى محمود - ٢٠٢٢)

١-١١ منتج ذو ذكاء اصطناعي Intelligent Product:
تستخدم هذه المنتجات خوارزميات متقدمة للذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة لتحليل البيانات وتوفير تجارب شخصية، ولكنها تتطلب الإشراف البشري واتخاذ القرارات؛ تتمتع بالمستوى الثاني للذكاء الاصطناعي ويسمى الذكاء الاصطناعي العام General Artificial Intelligence (AGI). (مي أبو اليزيد - ٢٠٢٠)

١-١٢ المنتج ذاتي التحكم Autonomous Product:
المنتجات الذاتية قادرة على العمل بشكل مستقل دون تدخل بشري، كالسيارات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار والروبوتات. تضم هذه المنتجات تقنيات متقدمة مثل التعلم الآلي ورؤية الحاسوب، وتم تصميمها لتكون أكثر أمانًا وكفاءة وموثوقية من المنتجات التقليدية.

١-١٣ المنتج المتعايش Living Product:
توصلت دراسة خاصة للباحث في مرحلة الماجستير إلى تعريف المنتج المتعايش بالمنتج الخاضع للوغاريتمات تعلم الآلة Algorithms Learning Machine مما يعطيه القدرة على التعايش ومشاركة المستخدم في حياته اليومية على جميع الأصعدة. وتكون خصائصه كما هو موضح في الشكل (٢). (مي أبو اليزيد - ٢٠٢٠)

شكل(٢) خصائص المنتج المتعايش. (اعداد الباحث)

١-١٤ منتج ذو ذكاء اصطناعي عالي Super Intelligent Product: هذه المنتجات فرضية ولا توجد حاليًا، ولكنها تظهر في أفلام الخيال العلمي فقط؛ ولكنها ستمتلك قدرات متقدمة من الذكاء الاصطناعي الخارق Superhuman Artificial Intelligence (ASI) والتي تفوق مستوى الذكاء البشري. ستكون قادرة على الاستدلال والتعلم والتكيف مع الحالات الجديدة بطريقة مشابهة للذكاء البشري وستعمل بدرجة عالية من الذاتية.

١-١٥ المنتج صديق للبيئة: في السنوات الأخيرة كان هناك تركيز متزايد على الاستدامة (التصميم المستدام) في تطوير المنتجات. ونتج من شعور المصممين والمستخدمين بالقلق المتزايد بشأن الأثر البيئي للمنتجات، وتسعى المؤسسات على تطوير منتجات صديقة للبيئة وفعالة من حيث الطاقة

ومصـنوعة من مواد مسـتدامة. وقد أدى هذا إلى ظهور اتجاه يعطي الأولوية لإعادة التدوير وإعادة الاسـتخدام وتقليل النفايات.

١-١٦ المنتج ذو الواقع المعزز Augmented Reality Product: التكنولوجيا المسـتخدمة في الواقع المعزز (AR) تتزايد بشـكل متزايد في المنتجات. يسـمح AR للمسـتخدمين بالتفاعل مع الكائنات الافتراضـية في العالم الحقيقي، مما يخلق إمكانيات جديدة لتصميم المنتجات والتسويق وتجربة المستخدم.

شكل (٣) استخدام تقنية AR في تسويق المنتج(Jangra-2023)

١-١٧ المنتج المخصـص Personalized Product: التخصيص هو اتجاه آخر في تطوير المنتجات حيث استخدمته بعض الشـركات لإنشـاء منتجات مصـممة وفقًا لاحتياجات وتفضـيلات العملاء الفردية. وسـاهمت تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الابعاد على تعزيز هذا النوع من المنتجات. ومن هذه المنتجات الملابس المخصـصـة ومنتجات العناية بالبشـرة المخصصة. (Borgianni -2019)

١-١٨ المنتج العاطفي Emotional Product: تم تصـميم المنتجات العاطفية لإثارة اسـتجابة عاطفية محددة من المسـتخدمين. تشـمل الأمثلة على ذلك المنتجات التي تم تصـميمها لتكون متعلقة بالماضـي أو تجلب الراحة يصـبح التصميم العاطفي أكثر أهمية في تطوير المنتجات حيث تسعى المؤسسات لإنشاء منتجات تتفاعل مع المستخدم بشكل عميق

١-١٩ المنتج التجريبي Experience Product: تم تصـميم المنتجات التجريبية لتوفير تجربة فريدة ولا تنسـى للمستخدم، وتشمل على حدائق الملاهي والمعارض التفاعلية، تم تصميم هذه المنتجات لإشراك حواس وعواطف المستخدم وتوفير مستوى أعمق من الانخراط من المنتجات الأخرى.

٢- مفاهيم أساسية ذات علاقة بتطوير تصميم المنتج

يمكن تعريف التصـميم بأنه عملية إنتاج توفر حلولًا إبداعية ووظيفية لمشـاكل معينة. ويشـمل التصـميم الاهتمام بالجوانب الجمالية والوظيفية والتقنية والبيئية والثقافية والاجتماعية والاقتصـادية للمشـكلة المطروحة والتي يتم التعامل معها من خلال مراحل مختلفة من التصـميم؛ بما في ذلك التحليل والتخطيط والتصـميم الأولي والتنفيذ، واختبار النماذج، والإنتاج، والتسويق.

بعد الثورة الصناعية بدأ التصميم في التحول إلى مهنة مؤسسية وإلى نهج أكثر علمية وأكثر تنظيماً. وفيما يلي سيتم ذكر بعض المفاهيم الأساسية المتعلقة بطوير تصميم المنتج:

٢-١ التصـميم الصـناعي ظهر مع بداية الثورة الصـناعية الأولي؛ ولكن بشكل جزء وتجلى مفهوم التصميم الصناعي في بدايات القرن العشـرين (Koch - 2022) ويهدف إلى تحسـين الخصـائص الوظيفية والتفاعلية والجمالية للمنتجات التي تم إنتاجها صـناعيًا والمخصـصـة للاسـتخدام البشـري. غالبًا ما تتداخل مع مجالات أخرى مثل الهندسـة وتصـميم الواجهات. (Erlhoff & Board of International Research in Design-2008)

٢-٢ تصميم المنتج تصميم المنتجات هو ممارسة تشمل ابتكار منتجات وظيفية وجمالية جديدة أو تطوير منتج حالي. وهذه المنتجات ليس لها حدود فتشـمل الأدوات اليومية البسـيطة إلى المنتجـات الفـاخرة. (Erlhoff & Board of International Research in Design-2008)

يتم تصـنيف تصـميم المنتجات في كثير من الأحيان كفرع فرعي تحت مظلة التصميم الصناعي، على الرغم من استخدام هذه المصطلحات بشكل متبادل في الممارسة.

٢-٣ التصميم التفاعلي

يمكن تعريف التصـميم التفاعلي بإنه تصـميم التفاعل بين المسـتخدمين والمنتجات. ويهدف تصـميم التفاعل إلى إنشـاء منتجات تمكّن المسـتخدم من تحقيق أهدافه بأفضـل طريقة ممكنة. ينطوي التفاعل بين المسـتخدم والمنتج عادةً على مجموعة من العناصـر مثل الجمالية والحركة والصـوت والمساحة، والكثير من العناصر الأخرى. (Siang-2020)

٢-٤ التصميم العالمي

يركز هذا المفهوم من التصميم على تصميم المنتجات بطريقة تتيح إمكانية استخدامها بشكل مريح وسهل للجميع، بغض النظر عن القدرات البدنية، أو العمر، أو الجنس، أو الثقافة، أو اللغة، أو الخلفية الاجتماعية. ويتطلب التصميم العالي اهتمامًا بتصميم المنتجات بحيث تكون قابلة للوصول وسهلة الاستخدام ومريحة وآمنة للجميع.

٢-٥ التصميم المتزامن

منهج منظم لتطوير المنتج بطريقة متوازية كبديل للعمليات المتتالية لتطوير المنتج بما يحقق المشـاركة والاسـتجابة لتوقعات العملاء. ويجسـد قيم فريق التصـميم متقبلا جميع وجهات النظر من بداية دورة حياة المنتج (مثل: التصـميم، التسويق، الانتاج، التصنيع، التمويل)؛ لتحسين جودة المنتجات وخفض تكاليفها وسرعة وصولها للأسواق. (أيه الأدهم -٢٠١٧) (Florida International University-2023)

٢-٦ التصميم التشاركي
يصف التصميم التشاركي نهجًا تعاونيًا لتصميم المنتجات والخدمات ويشمل مجموعة متنوعة من صانعي القرار في العملية الإبداعية ليكونوا جزءًا من فريق التصميم؛ مما يؤدي بشكل طبيعي إلى نتائج أكثر فعالية. (Erlhoff & Board of International Research in Design-2008)
مع مرور الوقت تم تطوير مجموعة مشتركة من الأساليب لتيسير عملية التفكير الجماعي والتواصل والتعاون. والأكثر شيوعًا هي: جلسات التصميم التعاوني وتسمى أيضًا "ورش العمل المستقبلية"، وتصميم السيناريو، والنماذج السريعة، والنماذج الأولية.

٢-٧ التصميم المتكامل
يدمج التصميم المتكامل مختلف التخصصات من الفنية إلى العلمية لتحقيق حلول من شأنها تحسين حياة الإنسان. وهذا المجال مخصص لأولئك الذين يستمتعون بالتفكير خارج الصندوق ولا يعتقدون أن الأمور كما هي الآن هي الطريقة التي يجب أن تبقى بها إلى الأبد.
التصميم المتكامل هو ممارسة تزيد من نجاح المشروع بشكل عام عن طريق إعادة التفكير في مبادئ التصميم التي قد تُعيقه وتقديم بدائل جديدة. ويمكن للتصميم المتكامل أن يشمل عدة فرق عمل متعاونة من البداية إلى النهاية بغرض تحقيق أقصى كفاءة وخفض التكاليف وتحسين الأداء في كل شيء.
يمكن أن يكون للتصميم المتكامل تعريفان رئيسيان. الأول هو التعريف التقليدي الذي يصف ممارسة الفريق بأكمله يعمل معًا من خلال تطوير وتقدم المشروع. أما التعريف المحسن للتصميم المتكامل فيشمل أيضًا تعاون الفرق فيما يخص التصميم والاستخدام والمناخ والأنظمة وعوامل أخرى. وفي كثير من الحالات، يضمن الجمع بين كلا التعريفين تخطيط المشروع وتنفيذه بأقصى إمكانياته.
(Master's in integrated design Programs. (n.d.))

٢-٨ التصميم المستدام
يهدف التصميم المستدام إلى تقليل التأثيرات السلبية على البيئة وصحة وراحة الإنسان. والهدف الأساسي للتصميم المستدام على تقليل استهلاك الموارد غير المتجددة، وتقليل النفايات، وخلق بيئات صحية وإنتاجية.(Sustainable Design. (n.d.))

٢-٩ تصميم ما بعد الصناعة

تنبأ نيجل كروس Nigel Gross بمصطلح "تصميم ما بعد الصناعة Post-Industrial Design " عام ١٩٨١ والذي يميل إلى عكس العملية التصميمية التقليدية مما يسمح بزيادة الشفافية في تطوير المنتج.(Gross-1981) فوظيفة مصمم ما بعد الصناعة Post-Industrial Designer، (Brownlee - 2016)وهي ما تقوده إليها الثورة الصناعية الرابعة.

٢-١٠ التصميم التأملي
التصميم التأملي هو وسيلة لإظهار الاحتمالات للاستعداد للتحديات المستقبل وتسهيل مسار مرغوب فيه ومسؤول أكثر نحو المستقبل (Balagtas - 2019).

يجمع التصميم التأملي Speculative Design بين طرق التفكير التصميمي Design Thinking methods وتقنيات سرد القصص story-telling وبناء العالم المستقبلي future-world-building techniques للخيال التأملي speculative fiction لبناء نماذج أولية لمنتجات مستقبلية أو تجارب مستخدم مستقبلية.

٢-١١ التصميم المستقبلي استخدم تصميم المستقبل لتحديد تصاميم أي فترة تشير بشكل بارز إلى رؤية للمستقبل. وقد استوحيت الخصائص الأسلوبية لتصاميم المستقبل بشكل كبير من ظهور الابتكارات التكنولوجية الحديثة. (Erlhoff & Board of International Research in Design-2008)

وختامًا لهذا الجزء من الدراسة يمكن اعتبار التصميم الصناعي هو المفهوم الأقدم والذي ظهر مع ظهور الثورة الصناعية وتلاه تصميم المنتج. أما التصميم التفاعلي فقد ظهر في النصف الثاني من القرن العشرين، وتم تطوير التصميم العالمي في القرن العشرين كنتيجة للحاجة إلى تصميم منتجات وخدمات تلبي احتياجات جميع الأفراد بغض النظر عن قدراتهم أو إعاقاتهم. ومن ثم ظهر التصميم المتزامن والتصميم التشاركي والتصميم المتكامل في القرن الحادي والعشرين. وتطور التصميم المستدام أكثر في العقد الأخير من القرن العشرين، بينما يرتبط التصميم المستقبلي والتصميم التأملي بالفترة الحالية.

٣- تطوير المنتج التطوري Evolutionary Product Development (EPD)

المنتج التطوري هو المنتج الذي يتم تطويره خطوة بخطوة استنادًا إلى استراتيجية تطوير تدريجية تهدف إلى تحسين وتحديث المنتج بمرور الوقت وتعتمد على نظرية مراحل المنتج (Ehlhardt-2013). ويتم تطوير المنتج التطوري بشكل متكرر ومستمر لتلبية احتياجات السوق المتغيرة والتحديات التكنولوجية المتنامية. وتتضمن عملية تطوير المنتج التطوري تحسين الوظائف والميزات والجودة والتصميم والأداء بشكل مستمر. وتستخدم العديد من الشركات هذا النهج في تطوير منتجاتها لتحسين تنافسيتها في السوق.

٣-١ مراحل المنتج Product phases

تتضمن مراحل المنتج ست مراحل: الأداء، والتحسين، والتفصيل، والتجزئة، والفردية، والوعي. يتم وضع المراحل الست بترتيب زمني بحيث يمكن إجراء توقعات حول المنتجات الجديدة أو المستقبلية.(Eger-2006)

٣-١-١ الأداء Performance
المنتجات الجديدة - أي المنتجات القائمة على تقنيات جديدة - عادة ما تعاني من مشاكل في بداية طرحها في السوق. وبالتالي يعد تحسين الوظيفة الأساسية (أي الأداء التقني للمنتج) أهم

جانب في تطوير المنتج في هذه المرحلة. وفنياً غالباً ما تبدأ المنتجات الجديدة كرموز للحالة الاجتماعية، وعادة ما تؤدي بشكل أسوأ من البدائل الموجودة. (Eger & Drukker-2012)

٣-١-٢ التحسين Optimization

في المرحلة الثانية يتم توسيع تطوير المنتج ليشمل الجوانب البيئية والارجونوميكس ومراعاه عوامل الأمان والسلامة. (Eger & Drukker-2012)

٣-١-٣ التفصيل Itemization

يتمكن المنتجون من تحسين منتجاتهم لدرجة تلبي الاحتياجات المستخدمين من حيث الوظيفية والموثوقية. يتجه التطوير نحو إضافة ميزات إضافية وإكسسوارات لتمييز المنتج. (Eger & Drukker-2012)

٣-١-٤ التجزئة Segmentation

في المراحل الثلاث الأولى للمنتج (أداء وتحسين وتفصيل) كان التركيز على تحسين الوظائف، والموثوقية، وجوانب البيئة، والسلامة. وفي المرحلة الثالثة، يبدأ الجهد لإضافة ميزات إضافية وإكسسوارات لتمييز المنتج عن منافسيه. في هذه المرحلة يتم تحول التركيز من إعطاء الشكل الصحيح إلى الميزات العاطفية، بهدف زيادة الفوائد العاطفية.

٣-١-٥ التفرد Individualization

يهدف إلى التحسين المستمر للمنتجات لفئات هدف أصغر. في نهاية المطاف إلى منتج مضبوط بشكل جيد للفرد. وبعبارة أخرى، عندما تصل التجزئة إلى نهايتها المنطقية؛ فإن التخصيص الفردي هو الخطوة التالية. وتجعل التطورات الحديثة في تكنولوجيا المعلومات والإنتاج هذا النوع من التخصيص الفردي ممكنًا.

٣-١-٦ وعي Awareness

جزء كبير من المستخدمين مستعدون للمساهمة في خلق بيئة أفضل وحل المشكلات الاجتماعية من خلال تغيير أنماط استخدامهم، ولكن ذلك يحدث فقط إذا كان يمكن تحقيق ذلك دون مجهود كبير، وإذا لم يؤدي إلى تقليل رضا المستهلك وزيادة العبء المالي. ويتوقع معظم الناس أن تلعب الشركات دورًا فعالًا في حل المشكلات الاجتماعية الشائعة. يمكن للشركة جذب المستهلكين بنجاح - خاصةً أولئك الذين ملتزمون بشراء المنتجات الفاخرة - عن طريق تقديم إمكانية إظهار مشاركتهم الأخلاقية من خلال الحصول على منتجات تدعي بطريقة ما أنها أكثر فائدة بيئيًا أو اجتماعيًا من منافسيها. وهذا يؤدي إلى تغييرات طفيفة في سمات المرحلة الأخيرة من المنتج، "الوعي". لم يتوقف إضافة المزايا والاكسسوارات الإضافية التي تصبح في هذه المرحلة ذات أهمية ثانوية.

يتم التركيز في التصميم على تعزيز المزايا العاطفية؛ وتشمل الاهتمامات الأخلاقية، يمكن أن يؤدي ذلك إلى قفزة مفاجئة في الأشكال الزاهية والرصينة. ويتم تعزيز هذا الاتجاه بشكل أكبر بتصريحات المنتج حول القضايا الاجتماعية والبيئية. تعرض الشركة المنتجة أخلاقيات الشركة بصراحة في حملات الترويج الخاصة بها. تؤثر السلوك الأخلاقي للشركة المنتجة إلى حد ما على اختيارات المستخدمين.

٣-٢ خصائص المنتج

يتم تعريف المرحلة الحالية عن طريق تحديد موقع المنتج وفقًا لعدد من الخصائص المتعلقة بالمنتج. تتم تحديد كل مرحلة بعشر خصائص:

منها أربعة متعلقة بالمنتج (حداثة المنتج، الوظيفية، تطوير المنتج، التصميم) واثنان متعلقان بالسوق (عدد المنافسين، التسعير) بينما ترتبط الأربعة الأخرى بالإنتاج، والترويج، والخدمة، والأخلاقيات. وفيما يلي الجدول (١) دراسة العلاقة بين المراحل الست والعشر خصائص.

٤-مخطط تطوير المنتج Product Evolution Diagram (PED)

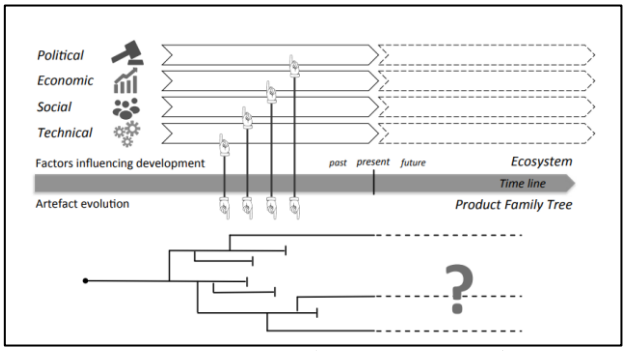
تم تقديم مخطط تطور المنتج (PED) كما هو موضح في الشكل (٤). كوسيلة لتوفير إطار لتحليل تاريخ تطوير المنتجات. يستخدم هذا الأسلوب مخططًا مشابهًا لشجرة العائلة المستخدمة في علم الأحياء لرسم مسار تطوير عائلة المنتج وتتمثل في النصف السفلي من المخطط؛ في شجرة عائلة المنتج تتمثل التقنيات الأساسية المستخدمة في فروع جديدة في الشجرة.

يمثل النصف العلوي من المخطط "النظام الإيكولوجي Ecosystem" ويوفر تعريفًا نظاميًا للعوامل المؤثرة من البيئة على تطوير المنتج، فيتم استخدام نظام يسمى PEST (السياسية Political والاقتصادية Economical والاجتماعية Social والتكنولوجية Technological) لتحليل العوامل المؤثرة على التطوير. يتم مراعاة العوامل القانونية Legal والبيئية Environmental في كثير من الأحيان أيضًا، مما يؤدي إلى تغيير الاختصار إلىPESTLE .

يساعد مخطط تطور المنتج علي بناء رؤية شاملة لتاريخ تطوير المنتج. حيث تقوم شجرة عائلة المنتج برسم الانتقالات في المنتجات والتقنيات الأساسية، ويتم رسم الأحداث المؤثرة من النظام الإيكولوجي الذي تم فيه التطوير في مخطط PEST مرتبط بشجرة عائلة المنتج عبر خط زمني.

جدول (١) علاقة خصائص المنتج بالمراحل الست. (Eger & Drukker-2012)

	خصائص المنتج	الأداء	التحسين	التفصيل	التجزئة	التفرد	وعي
حداثة المنتج	المنتج جديد في السوق	●	●				
	ينبع المنتج من "دفع التكنولوجيا"	●	●				
	المنتج معروف (ولكن ليس بشكل جيد)		●	●			
	المنتج معروف جيدًا				●	●	●
	نسبة اختراق السوق للمنتج عالية				●	●	●
الوظيفية	أداء المنتج ضعيف	●	●				
	أداء المنتج مقبول		●				
	أداء وموثوقية المنتج جيدة			●	●	●	●
	المنتج سهل الاستخدام			●	●	●	●
	المنتج أمن			●	●	●	●
	المنتج يوفر الكثير من الخيارات - هناك تشكيلة كبيرة				●	●	●
	المستخدم مهتم بتعديلات المنتج لتمديد دورة حياة المنتج (بدلاً من التخلص من المنتج لشراء واحد جديد)						●
	المنتج أكثر جاذبية للاقتناء والاستخدام						●
تطوير المنتج	تهدف تطوير المنتج بشكل رئيسي إلى تحسين أدائه	●	●				
	يهدف تطوير المنتجات إلى تحسين الأداء وجعلها أسهل في الاستخدام وتحسين الموثوقية والإنسانية والسلامة		●	●			
	يهدف تطوير المنتجات إلى إضافة ميزات وملحقات إضافية			●	●	●	
	يهدف تطوير المنتجات إلى إنتاج منتجات مختلفة لقنوات السوق أو المجموعات المستهدفة المختلفة			●	●	●	●
	يهدف تطوير المنتجات إلى إتاحة إمكانية التأثير على النتيجة للمستخدم من خلال اختيار الميزات الإضافية أو تجميع المنتج لتلبية مطالبه					●	●
التصميم	التصميم الجمالي ليس مهم	●	●				
	لا يوجد ترابط أو تناسق بين أجزاء المنتج المختلفة	●	●				
	يوجد ترابط أو تناسق بين أجزاء المنتج المختلفة			●	●	●	●
عدد المنافسين	يمكن للمنافس التميز بتصميم خاص به بشكل جيد وبسيط.						●
	يوجد عدد قليل جدًا من المنافسين	●	●				
	هناك العديد من المنافسين (لكن ليس الكثير)		●	●			
	هناك الكثير من المنافسين والسوق				●	●	●
التسعير	سعر المنتج مكلفًا	●	●				
	سعر المنتج تنافسي		●	●			
	سعر المنتج منخفض نسبيًا			●	●		
	سعر المنتج منخفض جدًا				●	●	●
	الأسعار تختلف لأن المنتجات مخصصة					●	●
الترويج	الترويج يتم في الغالب من خلال البيع الشخصي مثل - المعارض والدعاية المجانية	●	●				
	يتم الترويج بشكل رئيسي من خلال التسويق المباشر.			●			
	الترويج والإعلان كثيفان (أي كثرة الدعاية في وسائل الإعلام).				●	●	●
الإنتاج	تم تصميم المنتج للإنتاج باستخدام الآلات البسيطة مثل المخارط	●	●				
	يتم تجميع المنتج بشكل رئيسي يدويًا	●	●				
	يقل عدد أجزاء المنتج، ويصبح الأتمتة أكثر أهمية			●	●		
	يتم تجميع المنتج بشكل شبه آلي بشكل كبير				●	●	●
الخدمة	يتواصل المستخدم مباشرة مع المنافس لإبلاغه برغباته الفردية					●	●
	لا توجد منظمة خدمة مرتبة بشكل جيد. (وهذا لا يعني أن الخدمة سيئة.)	●	●				
	هناك منظمة خدمة مرتبة بشكل جيد تدعم المنتج.			●	●	●	●
الأخلاقيات	لا تعد أخلاقيات المنافس (المصنع) مهمة جدًا لقرار المستخدم	●	●	●	●		
	تعد أخلاقيات المنافس (المصنع) مهمة جدًا لقرار المستخدم						●
	يمكن للمنافس (المصنع) التميز عن المنافسة بسلوكه الاجتماعي، على سبيل المثال فيما يتعلق بالبيئة					●	●



شكل (٤) مخطط تطوير المنتج (Ehlhardt-2013).

المناقشة

من خلال الدراسة يمكن تصنيف المنتج إلى خمس فئات متتالية:

- الفئة الأولي- المنتج البسيط Simple Product يتضمن حالتين من المنتج السابقة وهما:
  - المنتج البدائي: وهو منتج اولي يبتكره المستخدم لأداء مهمه معينة.
  - المنتج التقليدي Traditional Product: هو منتج يعتمد بشكل أساسي على حرفة أو بمهارة معينة.

هذه الفئة تخرج خارج نطاق التصميم الصناعي لاعتمادها على المستخدم والحرفي وغياب دور المصمم ومنهجياته فيها.

- الفئة الثانية- المنتج الشائع Popular Product: ويتضمن ثلاث حالات من حالات المنتج وهم:
  - المنتج ذو الإنتاج الكميMass-Produced Product
  - المنتج القياسي Standardized Product
  - منتج ذو علامة تجارية Branded Product
- الفئة الثالثة- المنتج المتطور: ويتضمن
  - المنتج الرقمي Digital Product
  - المنتج المتصل Connected Product
  - المنتج المستجيب Responsive Product
- الفئة الرابع- المنتج المتقدم Advanced Product ويتضمن
  - المنتج الذكي Smart Product
  - المنتج الذكي المتصل Smart, Connected Products
  - منتج ذو ذكاء اصطناعي Intelligent Product
  - المنتج ذاتي التحكم Autonomous Product
  - المنتج المتعايش.
  - منتج ذو ذكاء اصطناعي عالي Super Intelligent Product
- الفئة الخامسة- منتجات أخري
  - المنتج صديق للبيئة
  - المنتج ذو الواقع المعزز Augmented Reality Product
  - المنتج المخصص Personalized Product
  - المنتج العاطفي Emotional Product
  - المنتج التجريبي Experience Product

كما ساهم البحث في وضع منهجية منظمة تساعد دارسي التصميم والمصممين المستقبلين على دراسة المنتج الحالي ووضع تصور للمنتج المستقبلي على النحو التالي كما هو في الشكل (٥):

تنقسم هذه المنهجية إلى أربعة مراحل:

المرحلة الأولي: يتم فيها تحليل التطور التاريخي للمنتج من خلال مخطط تطوير المنتج المعتمد على المتغيرات (PESTLE) مما يساهم في دراسة الأسباب التي تساهم في تطور المنتج سواء على النواحي التكنولوجية أو غيرها من المتغيرات الست، بالإضافة إلى وصف شجرة المنتج التي بدورها تساهم في تقسيم المنتج الى فئات ذات علاقة بعضها البعض.

المرحلة الثانية: يتم من خلالها دراسة التطور التاريخ لمراحل المنتج الست والتي يمكن الاستعانة بالجدول رقم (١) لتحديد مرحلة المنتج من خلال خصائصه.

المرحلة الثالثة: يتم فيها دراسة علاقة خصائص المنتج بمراحل المنتج. يُطلب من الطلاب أن يبحثوا في تاريخ تطوير منتج من اختيارهم ويقدموا بيانًا حول المراحل التي تم اكتمالها حتى الآن خلال عملية التطوير. يتم استخدام جدول يعرض عشرة خصائص للمنتج في الصفوف وست مراحل في الأعمدة لتحليل "تطور مراحل المنتج". يوفر الجدول نظرة عامة على مدى تطبيق الخصائص على المراحل من خلال الرموز (-، ±، +، أو؟).

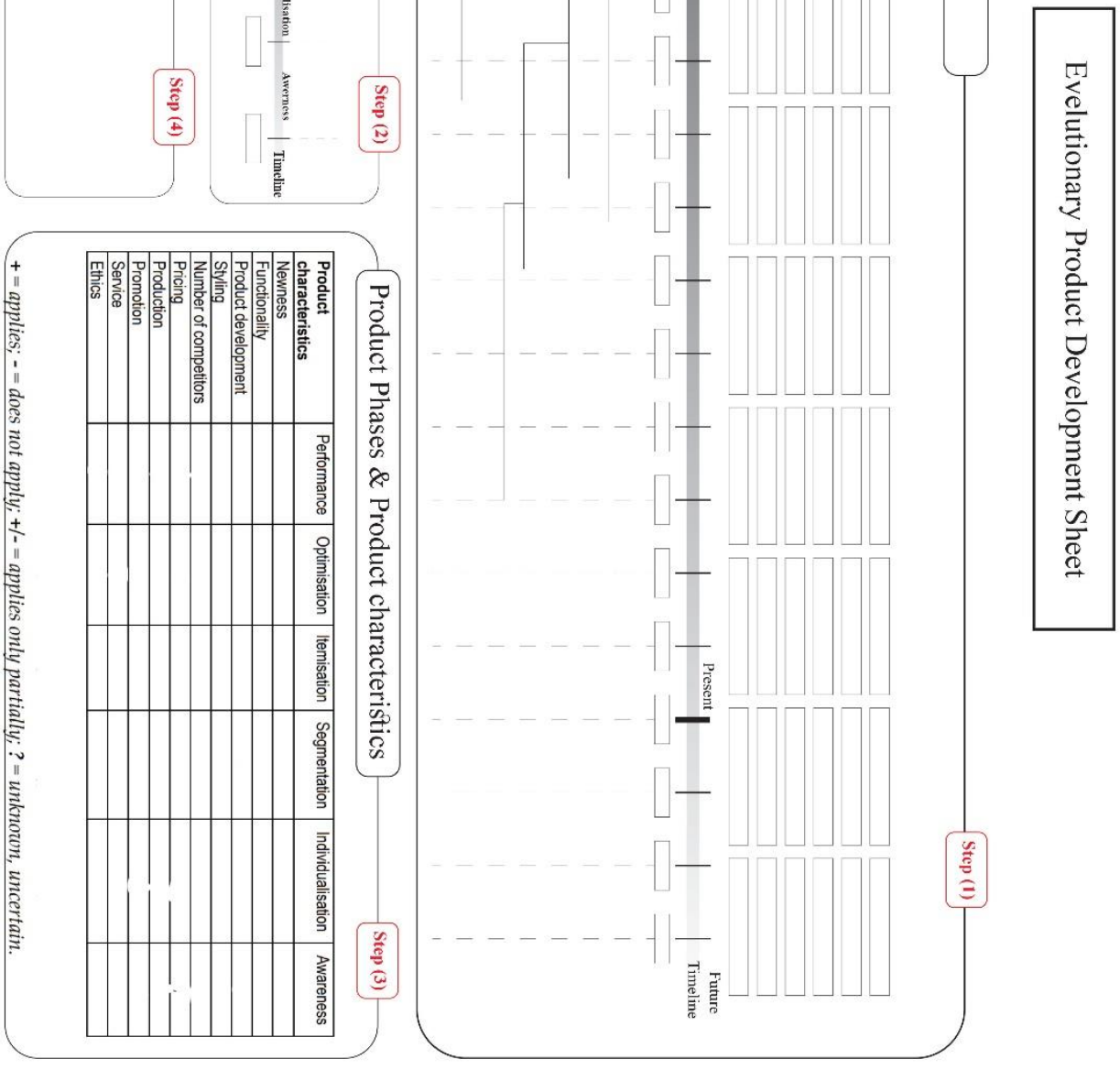
المرحلة الرابعة: يقوم فيها دارس التصميم او المصمم بوضع النتائج والتصورات التي توصل إليها حتى يبني عليها تصميمة.

نتائج البحث

من خلال الدراسة توصل البحث إلى:

- وضع تصنيف تسلسلي لتطوير مفهوم تصميم المنتج.
- وضع منهجية منظمة ذات مجموعة من المعايير والمحددات لدراسة تطور المنتج وتمهيد الطريق للمصمم ودارس التصميم لتصميم منتجات مستقبلية تعمل على تعزيز الاستدامة.

يوصي البحث بدراسة العوامل التي من الممكن أن تؤثر على تطور تصميم المنتج. بالإضافة إلى استخدام منهجية تطوير المنتج لدراسة تاريخ تطور المنتج ومن ثم وضع تصور للمنتج المستقبلي. واستحداث طرق وأساليب تساعد طالب التصميم في دراسة مشاريعهم المستقبلية.



شكل (٥) منهجية منظمة لدراسة تطور المنتج . (اعداد الباحث)

مراجع البحث:

أولًا: المراجع العربية:

[١] أبو اليزيد، مي محمد. (٢٠٢٠). " تعلم الآلة" كمؤثر في مستقبل التصميم الصناعي. رسالة ماجيستير. تخصص التصميم الصناعي. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلوان
[٢] آية محمد راضي محمد الادهم. (٢٠١٧). مداخل التصميم الصناعي ومفهوم التصميم المتزامن.
[٣] محمد عزت سعد. (١٩٧٧). نظرية تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية.
[٤] مصطفى محمود شحاتة. (٢٠٢٢) تعزيز دور المصمم الصناعي في تصميم المنتجات الذكية. مجلة التصميم الدولية.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

[1] Alves, H., José António Carvalho, J. A., Balseiro, N., Pedro Luís Ferreira, P. L., & Domingos, S. (2021). Industrialization and mass production challenges.
[2] Borgianni, Y., Maccioni, L., Russo Spena, P., & Shunmugavel, M. K. (2019). University Education in Additive Manufacturing and the Need to Boost Design Aspects. Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design, 1(1), 629–638.
[3] Cross, N. (1981). The coming of post-industrial design. Design Studies, 2(1), 3–7. https://doi.org/10.1016/0142-694X(81)90023-5
[4] Eger, A. (2006). Evolutionary product development: how "product phases" can map the status quo and future of a product.
[5] Eger, A. O., & Drukker, J. W. (2012). Evolutionary product development as a design tool. J. of Design Research, 10(3), 141. https://doi.org/10.1504/JDR.2012.047920
[6] Ehrhardt, H. (2013). PRODUCT EVOLUTION DIAGRAM: A SYSTEMATIC APPROACH USED IN EVOLUTIONARY PRODUCT DEVELOPMENT.
[7] Erlhoff, M., & Board of International Research in Design (Eds.). (2008). Wörterbuch Design: Begriffliche Perspektiven des Design. Birkhäuser.
[8] Florida International University. (2023). CONCURRENT ENGINEERING (CE).
[9] Koch, C. H. W. (2022). The future of industrial design and its role in Industry 4.0. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15506.32969
[10] Popkova, E. (2020). QUALITY OF DIGITAL PRODUCT: THEORY AND PRACTICE. International Journal for Quality Research, 14(1), 201–218. https://doi.org/10.24874/IJQR14.01-13

ثالثًا: مواقع أنترنت:

[1] Balagtas, P. 2019. Design Is [Speculative] Futures Design Thinking – a new toolkit for preemptive design. Available from: https://www.youtube.com/watch?v=UB9UVHGI6AI.
[2] BROWNLEE, JOHN. (2016). “5 Design Jobs That Won’t Exist in The Future”. Fast Company. Retrieved from https://www.fastcompany.com/3063318/5-design-jobs-that-wont-exist-in-the-future
[3] Jangra, D. G. (2023, July 17). How Augmented Reality (AR) Changing the shopping experience of Consumers towards eCommerce Websites. EasyNotes4U Academy. https://easynotes4u.com/how-augmented-reality-ar-changing-the-shopping-experience-of-consumers-towards-ecommerce-websites/
[4] Master’s in Integrated Design Programs. (n.d.). TechGuide. Retrieved June 9, 2023, from https://techguide.org/design/masters-integrated-design/
[5] Siang, T. (2020). What is Interaction Design?. The Interaction Design Foundation. https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design
[6] Sustainable Design. (n.d.). Retrieved June 9, 2023, from https://www.gsa.gov/real-estate/design-and-construction/sustainability/sustainable-design