البيوميمكرى كوسيلة للابتكار وتحقيق الاستدامة فى مجال تصميم المنتجات

Biomimicry as a means of Innovation and Sustainability in the Field of Product Design

م.د/ دعاء كمال على مشرف

مدرس بالمعهد العالى للفنون التطبيقية قسم التصميم الصناعى بالسادس من أكتوبر.

Dr. Doaa Kamal Ali Meshref

Lecturer in The Higher Institute of Applied Arts, Industrial Design Department, Sixth of October.

dr. doaameshref77@yahoo.com

ملخص البحث:

تسعى الشركات، والمؤسسات الانتاجية لمواكبة ركب التقدم، وزيادة القدرة التنافسية من خلال ابتكار منتجات جديدة، والتطوير للمنتجات القائمة، وتقديم الحلول التصميمية التى تجعلها تحتفظ بكيانها فى الاسواق محليا، وعالميا.

ولما كانت الطبيعة معين، ونبع لاينضب من الأفكار التى يمكن أن يستلهم منها المصمم الصناعى، ويبتكر كل ماهو جديد بما يحقق رفاهية البشرية، وسد احتياجاتها من المنتجات الضرورية جاء البيوميمكرى كفرع من فروع المعرفة يسعى لتحقيق الاستدامة، ورفع كفاءة المنتج، وتقليل الخامات، والتكاليف، من هنا جاءت مشكلة البحث حيث التطور السريع فى الاقتصاد، وعالم المنتجات، وكذلك الضغوط البيئية التى فرضت على الشركات أن تعيد حساباتها، وترتب أوضاعها حتى تتماشى مع تلك التطور، وتلك الضغوط.

يهدف البحث الى توجيه المصممين الصناعيين، والقائمين على البحوث، والتطوير بالشركات الى أهمية تطبيق البيوميمكرى كأداة للابتكار فى مجال تصميم المنتجات.

ولقد انتهج البحث المنهج الوصفى التحليلى: حيث يتم تجميع المعلومات عن البيوميمكرى مفهومه وتعريفه ومبادئه وكذلك يتم التعرف على مفهوم الابتكار وتعريفه ومستوياته كما يتم التعرف على مفهوم التصميم المستدام وتحديد العلاقة التفاعلية مابين البيوميمكرى والابتكار والاستدامة فى تصميم المنتج الصناعى.

لقد توصل البحث الى مجموعة من النتائج أهمها أن تطبيق البيوميمكرى كايدولوجية، ومنهجية فى التصميم يحقق التنافسية، والاستدامة، كما توصل الى مجموعة من التوصيات اهمها التأكيد على ضرورة تطبيق البيوميمكرى فى مجال تصميم المنتجات،

الكلمات المفتاحية: تصميم المنتج، البيوميمكرى، الاستدامة، التنافسية، الابتكار، الاستلهام من الطبيعة.

Abstract:

Companies and productive institutions seeking to keep pace with proceed progress, increase competitiveness through innovation of new products, the development of existing products, and provide design solutions that retains its entity in the local markets, and globally.

As the nature was the source, and the permanent fount of ideas that industrial designer can be inspired and innovated everything new by them in order to achieve the welfare of humanity and meet the needs of the necessary products, Biomimicry came as a branch of knowledge seeks to achieve sustainability, raise the efficiency of the product, and reduce raw materials and costs, from here came the problem of research, where the rapid development of the economy, and the world of products, as well as environmental pressures that imposed on

companies to rethink its policies and arrange their positions even in line with those of development and pressures

The research aims to guide the Industrial Designers, and those in charge of research and development in companies to the importance of applying Biomimicry as a tool for innovation in product design.

The research is based on the analytical descriptive approach: the information about the Biomimcry is collected in terms of its concept, definition and principles, as well as the concept, definition and levels of innovation. The concept of sustainable design is identified and the interaction between Biomimicry, innovation and sustainability is determined in the design of the industrial product.

The research reached a set of results which the most important application is that Biomimicry as Ideology, and design methodology due to achieve competitiveness and sustainability, and reached also to a set of recommendations, the most important that emphasis on the need to apply Biomimicry in the field of product design, and has pursued a descriptive analytical method

Keywords: product design, Biomimicry, Sustainability, Competitiveness, Innovation, Inspiration from Nature.

مقدمة:

ان المصممين ، والمهندسين يبحثون دائما ، وبشكل مستمر عن الالهام لحل مشاكلهم ، وأحد مصادر الالهام المستخدمة على مدى قرون هو الطبيعة ، والتى ساهمت فى حل العديد من المشاكل الانسانية من خلال الاشكال الحيوية ، والانظمة ، والآليات المختلفة ، ولما كان التصميم الصناعى هو طوق النجاة للبشرية لتحقيق الابتكارية ، والتنافسية ، والاستدامة للمنتجات الصناعية كان لابد من البحث عن وسيلة لتحقيق تلك الاهداف التى تسعى اليها الشركات ، والمؤسسات الانتاجية ، وتبلورت تلك الوسيلة فى البيوميمكرى للوصول الى حلول قيمة، انها منهج للابتكار التكنولوجى الذى يستمد أفكاره من الطبيعة لمواجهة التحديات فى التكنولوجيا ، والتصميم .

عملية تقليد الطبيعة أو محاكاتها التي تعرف أيضا باسم biomimetic أو تصاميم مستوحاة بيولوجياً، تنطوي على إيجاد حلول لمشاكل تصميمية عن طريق محاكاة العالم الطبيعي، ويتم ذلك من خلال عمليات تقليد للأشكال الموجودة بالطبيعة، ووظائفها ونظمها البيئية على نحو يواجه تحديات التصميم باستدامة، وبفعالية أكثر.

البيوميمكرى وسيلة يسعى من خلالها الي حلول مستدامة عن طريق تقليد أنماط واستراتيجيات الطبيعة، والهدف هو انتاج منتجات يمكنها التكيف على الارض مع مر الزمن.

سوف يكون التركيز على توضيح العلاقة بين البيوميمكرى، والابتكار، والاستدامة، وكيف ينصب هذا على تحقيق الميزة التنافسية التى تسعى اليها جميع المؤسسات الانتاجية.

مشكلة البحث: نتيجة للتطور السريع فى الاقتصاد، وعالم المنتجات، وكذلك الضغوط البيئية التى فرضت على الشركات أن تعيد حساباتها، وترتب أوضاعها حتى تتماشى مع تلك التطور، وتلك الضغوط لابد من البحث عن وسيلة للتصدى لكل هذه المشاكل وتحقيق التنافسية والاستدامة للمنتجات.

هدف البحث: يهدف البحث الى لفت أنظار المصممين الصناعيين، والقائمين على البحوث والتطوير فى الشركات الى أهمية تطبيق البيوميمكرى كوسيلة لتحقيق التنافسية، والاستدامة، والابتكارية للمنتجات.

أهمية البحث: توضيح العلاقة بين البيوميمكرى، والابتكار، والاستدامة، وهل بالفعل هذا ينعكس على تحقيق الميزة التنافسية.

فرض البحث: من خلال تطبيق البيوميمكرى فى تصميم المنتج يمكن الوصول الى منتجات مستدامة مبتكرة، وتحقيق الميزة التنافسية.

منهج البحث: ينهج البحث المنهج الوصفى التحليلى حيث يتم تجميع المعلومات عن تصميم المنتج والبيوميمكرى وعلاقته بالابتكارية، ومن ثم تحقيق التنافسية والاستدامة للمنتجات الصناعية.

اولا: الاستدامة:

1-مفهوم الاستدامة:

يمكن تعريفها على أنها طريقة لتحقيق النمو الذي يراعى فى عين اعتباره الجانب الانسانى بكل أبعاده اضافة الى الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والاخلاقية وهذا لن يكون الا إذا تم القضاء على كل الاختلافات والفوارق سواء كانت داخل نفس المجتمع وبين دول الشمال والجنوب أو بين مختلف الاجيال، وتعرف ايضا أنها ترك المجال مفتوحا للاجيال القادمة وكيفية التصرف فى الموارد الطبيعية من أجل تلبية احتياجاتهم حتى لاتكون الاستدامة مجرد ما يجب تركه كإرث للأجيال القادمة.

2-انواع الاستدامة:

تصنف الاستدامة الى ثلاث انواع:

الاستدامة الاقتصادية	الاستدامة الاجتماعية	الاستدامة البيئية
الاستدامة حسب البعد الاقتصادى"حماية القدرات الانتاجية وتوفيرها وضمانها بحيث تنتقل من جيل الى آخروبذلك يتمكن المجتمع من اكتساب التنمية بشكل لامتناه سواء من الجانب التقنى (التكنولوجى)او من جانب القدرة على ضمان مستويات دخل متناميةمن جيل الى آخر .	تعنى القدرة على توفير الموارد والحقوق التى تمكن البشرمن ضمان رفاهية فى العيش كحصولهم على الحاجات الاساسية ممثلة فى الاكل ، الصحة، التربية ، التعليم، السكن ،وأيضا حصولهم على الخدمات والسلع سواء كانت مادية أو معنوية ولابد من مساهمتهم فى الحياة السياسية لضمان حقوقهم .	اسلوب تنمية يقوم على اساس حماية الموارد الطبيعية الضرورية كالماء,والهواء، والارض، والتنوع البيولوجى ، وذلك لحماية البشر ، ويقود هذا الى حماية البيئة من التلوث ، والتقليل من استهلاك الطاقة ، وحماية الموارد غير المتجددة ، وهذا يحقق كفاءة بيئية تؤدى الى جودة عالية فى انتاج السلع، والخدمات ، ونظافة فى عمليات التوزيع ، وخلق رعاية بيئية .

جدول رقم (1)
انواع الاستدامة

3- مؤشرات قياس الاستدامة:

القضية	الاستدامة الاقتصادية	الاستدامة الاجتماعية	الاستدامة البيئية
المياه	-ضمان إمداد كاف بالمياه. -رفع كفاءة استخدام المياه في التنمية الزراعية والصناعية.	-تأمين الحصول على المياه النظيفة الكافية للاستعمال المنزلي (الشرب). - تأمين الحصول على المياه للأغلبية الفقيرة لاستعمالها في زراعتها الصغيرة.	-ضمان حماية كافية للموارد المائية(العذبة والجوفية) مع حماية أنظمتها الإيكولوجية.
الغذاء	-رفع الإنتاجية الزراعية والإنتاج وذلك من أجل: *تحقيق الأمن الغذائي وطنياً وإقليمياً. *تصدير الإنتاج.	-تحسين إنتاجية الزراعات الصغيرة وأرباحها. -ضمان الأمن الغذائي المنزلي.	-ضمان الاستخدام المستدام للغذاء. -الحفاظ على الوسط الإيكولوجي(الأراضي، الغابات،المياه وغيرها)
الصحة	-زيادة الإنتاجية من خلال الرعاية الصحية والوقائية. -تحسين الرعاية الصحية والأمان في مواقع العمل (الضمان الاجتماعي).	-فرض معايير للهواء والمياه لحماية صحة البشر . -ضمان الرعاية الصحية الأولية للفقراء.	-ضمان الحماية الكافية للموارد البيولوجية والأنظمة الإيكولوجية الداعمة للحياة.
الطاقة	-ضمان الإمداد الكافي والاستعمال الكفء للطاقة في مجالات: *التنمية الصناعية. *المواصلات. *الاستعمال المنزلي	-ضمان الحصول على الطاقة الكافية للأغلبية الفقيرة خاصةً بدائل الوقود الخشبي.	-خفض الآثار البيئية للوقود الأحفوري على النطاق المحلي، الاقليمي والعالمي. -التوسع في تنمية واستعمال الغابات والبدائل المتجددة.
التعليم	-ضمان وفرة المتدربين لكلّ القطاعات الاقتصادية الأساسية.	-ضمان الإتاحة الكافية للتعليم للجميع من أجل حياة صحية ومنتجة.	-إدخال البيئة في المعلومات العامة والبرامج التعليمية.
الدخل	-زيادة الكفاءة الاقتصادية والنمو وفرص العمل في القطاع الرسمي.	-دعم المشاريع الصغيرة وخلق الوظائف للأغلبية الفقيرة داخل القطاع الرسمي	-ضمان الاستعمال المستدام للموارد الطبيعية للنمو الاقتصادي

جدول رقم (2)
مؤشرات قياس الاستدامة

ثانيا: البيوميمكرى والطبيعة:

منذ نشأة الجنس البشرى والناس يدرسون الطبيعة بطرق مختلفة لايجاد مصدر للالهام لحل مشاكلهم، والتاريخ ملئ بالنماذج المتنوعة للعلاقة بين الطبيعة، والتصميم سواء كان التركيز الفنى، أو التقنى، وهناك بعض الامثلة على التصميم المستوحى من الطبيعة والاختراعات التكنولوجية ومن ضمن هذه الاختراعات مشاريع دافنشى والبيونكس والبيوميكانيكس والروبتكس والعديد من وجهة النظر الفنية مثل حركة الفن الحديث (ارت نوفو) والتصميم العضوى.

البيوميمكرى تقترح دراسة الطبيعة من منظور الانظمة حيث تكون كل العناصر مترابطة فهى تعرض الطبيعة كنموذج ومقياس وموجه: من خلال فهم الطبيعة كمقياس فانها تلتزم بمحددات الطبيعة وبالتالى فهى تحترم مبادئ الاستدامة للحياة على كوكبنا.

1-تعريف البيوميمكرى:

1/1- يعتبر البيوميمكرى احدى استراتيجيات التصميم المستدام للمنتجات والخدمات ومصطلح البيوميمكرى من bios بمعنى الحياة وmimesis بمعنى التقليد وهو فرع جديد من المعرفة يدرس أفضل أفكار الطبيعة ثم محاكاة هذه التصميمات والعمليات لحل المشكلات الانسانية.

2/1- البيوميمكرى: هى عمل محاكاة واعية للطبيعة، فالأنواع يجب ان يكون لديها القدرة على التكيف مع تمييز البيئات التى أجبرتها على ايجاد الحلول للظروف المتغيرة.

3/1- البيوميمكرى: تعنى دراسة الطبيعة والنماذج، والانظمة، والعمليات، والعناصر للمحاكاة، او الاستلهام منها لحل المشاكل البشرية.

2-مبادئ البيوميمكرى:

تعتبر القوانين التسعة للطبيعة والمحاكاة هى نفسها مبادئ البيوميمكرى:

1/2- الطبيعة بنوك للتنوع.
2/2- الطبيعة تدعم وتشجع التعاون.
3/2-الطبيعة تستخدم فقط ما تحتاجه من الطاقة.
4/2- الطبيعة تستفيد من قوة القيود.
5/2- الطبيعة تطلب الخبرات المحلية.
6/2- الطبيعة تعتمد على ضوء الشمس.
7/2- الطبيعة تعيد تدوير كل شئ (لا نفايات).
8/2- الطبيعة تقيد التجاوزات من الداخل.
9/2- الطبيعة توائم الشكل مع الوظيفة.

3-مناهج البيوميمكرى:

فضلا عن الاختلافات فى تعريف البيوميمكرى هناك اختلافات فى الاراء تهتم بكيفية تطبيق البيوميمكرى ، ويركز على رؤيتين : منهج الرؤية الاختزالية reductive view ، او البيوميمكرى السطحىshallow Biomimicry يركز هذا المنهج على المحاكاه لبعض المميزات ، او الوظائف ، او كائنات حية معينة ، او عمليات بيولوجية وهذا هو النوع التقليدى ، حيث ليس له هدف واضح لتحقيق الاستدامة خلال محاكاة الطبيعة ، كما ان البيوميمكرى نقل من التقنيات الحيوية فى مجال االهندسة والتصميم ، بينما منهج الرؤية الكلية Holistic view ، أوالبيوميمكرى المتعمق Deep Biomimicry يرى البيوميمكرى مقياس لانجاز المنتجات المستدامة الصديقة للبيئة ، وهذا يعنى أن المنتجات لن تؤذى البيئة فى انتاجها ، واستخدامها ، او التخلص منها .

ثالثا: البيوميمكرى وتصميم المنتج المستدام:

تعتبر البيوميمكرى احدى استراتيجيات التصميم المستدام من خلال تقليد أنماط ، واستراتيجيات الطبيعة ، والهدف هو انتاج منتجات يمكنها التكيف على الارض مع مر الزمن ، حيث البيوميمكرى يجعل المنتجات تتسم بالاستدامة ، والاداء الكفء ، وتوفير الطاقة ، وتقليل تكلفة الخامات ، والقضاء على النفايات ، ويختلف عن التصميم التقليدى فى كون المنتجات المستدامة هى المنتجات التى يراعى فيها أبعاد الاستدامة الثلاثة الاقتصادية (على سبيل المثال سعر المنتج ، وخبرة العملاء)، والبيئية (الطاقة ، واستهلاك الموارد ، والانبعاثات)، والاجتماعية (ظروف العمل ، والآثار المترتبة على الاستخدام) كما أنها هى المنتجات التى تقدم فوائد بيئية ، واجتماعية ، واقتصادية ، وتحمى البيئة ، والصحة العامة فى كامل دورة حياتها بداية من استخراج المواد الخام ، وحتى التخلص النهائى منها .

عرفت المنتجات المستدامة بأنها المنتجات التى تقلل من العبء البيئى، والنظر فى الجوانب الاجتماعية، وتلبية احتياجات العملاء بشكل أفضل من العروض المقدمة من المنافسين، كما تعرف بالعمليات التى يتم من خلالها انشاء المنتج، والسياسات، والممارسات التى تتبعها الشركة المنتجة فيما يخص المجتمع، والبيئة.

1-الاستلهام والطبيعة:

الاستلهام يعنى الاستنتاجات التى تستمدها من الطبيعة، والمتمثلة فى الاشكال، والبناءات والميكانيزمات، والالوان، وهي تساعد فى ايجاد حلول تصميمية.

تزخر البيئة الطبيعية بمصادر لالهام المصمم دائم الانبهار بها، فيتطلع الى نقلها فيما يصمم لكونها منبعا لموضوعات الابداع التصميمي الذي ينبض، بجمالها والوانها، وملامسها التى تكونت عبر ملايين السنين، وتمتع برؤيتها ملايين البشر، ورسخت فى وجدانهم، وذاكراتهم، وهي كما يوضحها الجدول رقم (4).

أساليب الاستلهام من البينة الطبيعية			
ألاسلوب التمثيلى للطبيعة	**الاسلوب التعبيري عن الكائنات الحية**	**الاسلوب النحتى**	**أسلوب التحليل الحركى**
يتمثل فى الوحدة بين التصميم والبيئة من حوله، وأعتبارهما شئ واحد، والمحافظة على البيئة الطبيعية من خلال مزج التصميم معها، واستخدام الخامات الطبيعية بصورتها الاصلية لكيلا تكون متنافرة	يبحث فى شكل الانسان والحيوان والنبات من خلال علم الترشيح لتوضيح نوعية التركيبات لبعض الهياكل العظمية، كما يبحث عن الاقتصاد فى مادة التركيب لتحقيق التوازن والليونة الموجودة بها، والتعبير عن القوى التى تتحرك بداخلها.	يهدف الى استلهام العلاقات التكوينية من الطبيعة ، والتعبير عنها بتصميمات عضوية نحتية حرة.	ويتأتى من استلهام الحركة فى الكائنات الحية ، وهو أحد الاتجاهات العضوية فى التعبير عن الاثاث الذى يبحث فى الطبيعة ، من خلال دراسات تحليلية للشكل ، وعلاقتة بالحركة .

جدول رقم (4)
أساليب الاستلهام من البينة الطبيعية

2-التصميم من خلال البيوميمكرى:

تنقسم عملية التصميم من خلال البيوميمكرى علميا الى منهجين:

الاول: تأثير البيولوجى على التصميم :Biology influencing Design الذي يتطلب التحليل العلمى للنظام البيولوجى، ولذلك فهو يحتاج الى التعاون بين علماء الاحياء، والمصممين.

الثانى: التصميمات التى تبحث فى علم الاحياء Designs looking to Biology: التى تتعامل مع خلق، وابتكار التصميمات الجديدة من خلال البحث عن السلوك البيولوجى، وشكل الهيكل، او البنية للكائن الحي، والنظام البيئى من أجل دراسة كيفية التغلب على نفس المشكلة التى واجهها المصممين فى تصميماتهم.

من خلال هذين المنهجين تصبح التصميمات محاكاة طبيعية بيولوجية من خلال ثلاثة أبعاد محتملة: البعد الاول: المكونات المادية تتمثل فى الشكلForm : كيف يبدو؟ الخامات: مما صنعت؟ الهيكل، او البنية: كيف صنع؟ البعد الثانى: الوظيفة: مالذى يمكن القيام به، وعمله وكيف يعمل؟

البعد الثالث: النظام البيئى: معظم أمثلة التصميمات الموجودة ترتبط بالشكل، والهيكل، والخامات بدرجة أقل من المهام الوظيفية، ولكن من الصعب العثور على أمثلة للنظام البيئى.

1/2- حلزون تصميم البيوميمكرى:

يمكننا وصف مراحل استخدام حلزون البيوميمكرى:

- **حدد :Identify**

وضع التصميم المختصر للحاجة البشرية، وذلك من خلال تطوير التصميم مع تفاصيل حل المشكلة، ثم تحليل التصميم المختصر لتحديد جوهر المشكلة، ومواصفات التصميم، وتحديد الوظيفة التي يجب للتصميم ان يقوم بها، ويتم تحديد مواصفات المشكلة الدقيقة من خلال السوق المستهدف، والمكان (أين هى المشكلة، وأين سيكون تطبيق الحل)

- **فسر Interpret**

ترجم وظيفة التصميم الى وظائف موجودة فى الطبيعة، ثم ناقش كيف تقوم الطبيعة بهذه الوظيفة.

اكتشف Discover

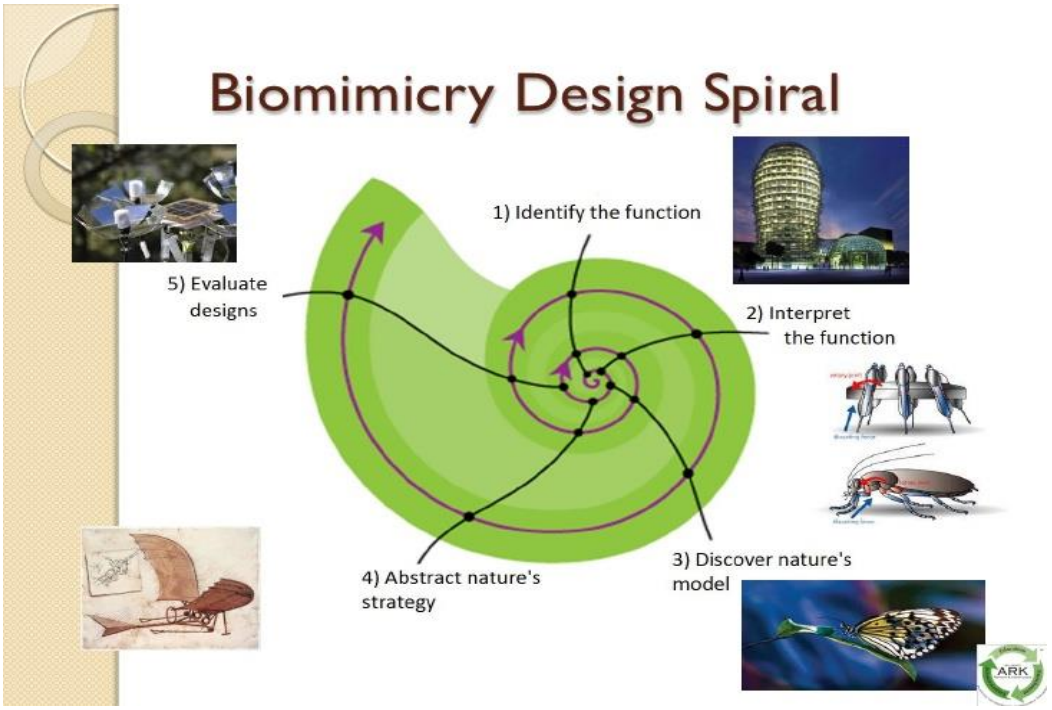
انظر الى أفضل النماذج (الكائنات) الموجودة فى الطبيعة لحل المشكلة.

جرد (لخص) Abstract

ايجاد الانماط الناجحة المتكررة فى الطبيعة، ثم تجري المحاكاة، وعملية التطوير للافكار، والحلول المبنية على النماذج الطبيعية.

- **التقييم Evaluate**

قارن افكارك مع مبادئ الطبيعة الناجحة، ويوضح الشكل رقم (1) مراحل حلزون تصميم البيوميمكرى.



شكل رقم (1)
حلزون تصميم البيوميمكرى

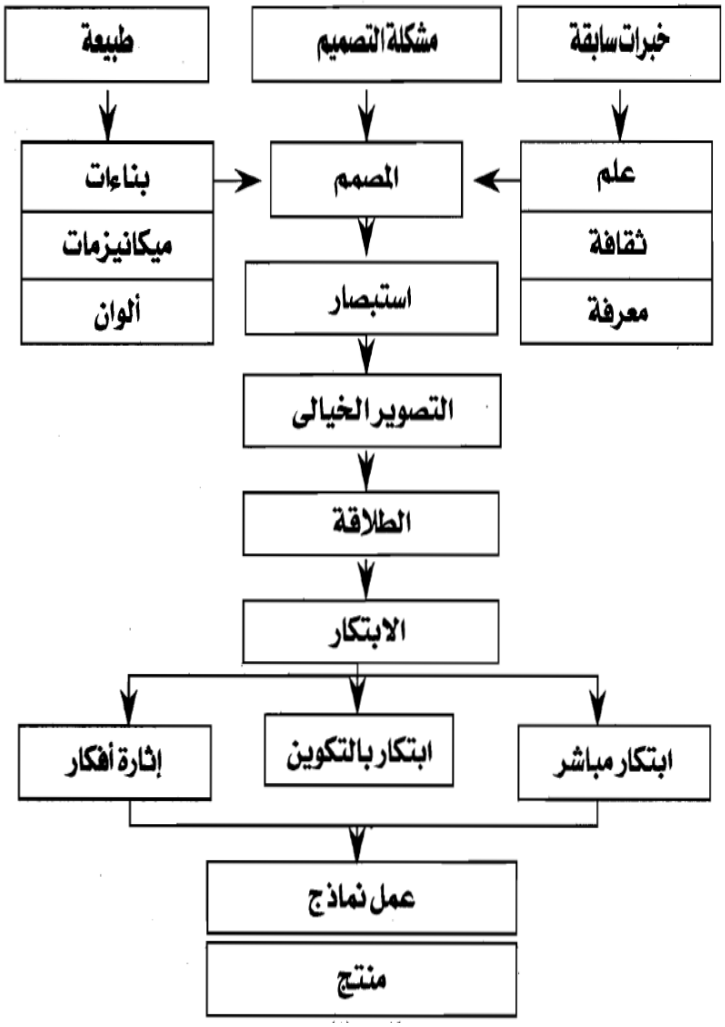
3- البيوميميكرى والابتكار:

يعد البيوميمكرى مدخلا الى الابتكار حيث يسعى الى المنتجات المستدامة من خلال محاكاة ابداعات الخالق فى الكون سواء فى الشكل، او الوظيفة، وصياغتها فى صورة منتجات تخدم البشرية، وسوف يكون التركيزعلى ابتكار المنتجات، ويوضح الشكل رقم (2) دور المصمم الصناعى، وعملية الابتكار.

1/3- مفهوم الابتكار:

الابتكار هو نشاط خاص غير مسبوق يقوم به الانسان تحت وطأه الدافعية الموجودة لديه، ويتطلب ذلك خلق بيئة عمل تنمى الدافعية نحو التغير، وتحفيز العاملين على المبادرة، والتأمل والانجاز الجديد، والابتكار يأتى عن طريق المؤسسة فى تنفيذ الافكار، وتحويل المفاهيم الخلاقة لموظفيها، أو العاملين فيها الى حقائق، والابتكار المنظم الذي يستفيد من التغيير هو الاعظم فعالية، ويقصد بالابتكار وضع الافكار الجديدة، أو غير التقليدية موضع التطبيق الفعلى فى ممارسات المنظمة. مما لا شك فيه ان الابتكار والابداع أصبحا يحققان ميزة تنافسية، والطلب عليهما يتزايد لأنهما يمكن ان يشكلا الضمانة للبقاء، والنمو، ومن الممكن تقسيم طبيعة موضوع الابتكارداخل المؤسسة الى ما يلي ويوضح الشكل رقم (2) والجدول رقم (5) الابتكار خلال العملية التصميمية:

- **الابتكار الخاص بالمنتج /المشروع:** وينتج عن تعامل عوامل مع عوامل اخرى للحصول على منتجات جديدة، أو مشروع جديد، أو تحسين فى الالة، أو السلعة أو فى البرنامج.
- **الابتكار الخاص بالعملية:** يركز هذا النوع على استحداث عمليات انتاج جديدة بطريقة تؤثر فى كمية الانتاج، وجودته، أو بصورة تحسين للعملية الانتاجية القائمة، وهو تفاعل الافراد مع الاشياء مع توضيح كيفية انتاج المنتج، أو تطويره.
- **الابتكار الخاص بالاجراءات:** وهو علاقة الافراد فيما بينهم لتنفيذ العمليات ضمن اجراءات متسلسلة من اجل انتاج المنتج أو عمل مشروع



شكل رقم (2)
المصمم الصناعى وعملية الابتكار

انواع الابتكار خلال العملية التصميمية		
الابتكار المباشر	**ابتكار التكوين**	**اثارة الافكار**
الابتكار المباشر لفكرة المنتج بواسطة شخص مفرد هى أكثر الانواع الثلاث صعوبة ، والتى يمكن من خلالها ايجاد أفكار ، وتطويرها بواسطة شخص واحد ، وبدون مساعدة من الاخرين ، وذلك يستدعى بطبيعة الحال (فيما عدا حالات الصدفة) درجة عالية من القدرة الابتكارية ، مع القدرة على ربط الافكار الجديدة بالحقائق القديمة فى علاقات جديدة .	التكوين يسمح بأيجاد فكرة ، أو اكثر بحيث تكون منفصلة ، ومثمرة ، ويمكن أعتبار ذلك النوع كسلسلة من ردود الفعل لعملية التفكير ، وعندما نطبقه فى ايجاد افكار جديدة يكون عظيم الانتاجية ، وفى معظم الحالات ، فالمرء لا يصل الى فكرة واضحة تماما بشكل يمكن استخدامه بكفاءة ، فالمهندس الذى اخترع البلاستيك الموصل للكهرباء المستخدم فى حماية نوافذ الطائرات ، وغيرها من الضباب ، وامكانية تغطيتها بالجليد يعطينا مثالا ممتازا لتكوين الفكرة .	الحفزcatalysis يعرف برد الفعل الحادث بواسطة مادة يقال لها الحافز اثناء التفاعل ، وفى حالتنا العامل المسرع الحافز هو تطور المنتج الجديد الذى يسرع في ايجاد الفكرة ، ومن ثم تطوير المنتج الجديد .

جدول رقم (5)
انواع الابتكار خلال العملية التصميمية

2/3- مستويات الابتكار

هناك ثلاثة مستويات للابتكار يمكن ان تتبعها الشركات وهي كالآتى:

الابتكار التدريجى:

يركز على الابتكارات التى تحافظ على منتج قائم، علامة تجارية.. الخ، الابتكار التدريجى يتجلى ذاته فى خط انتاج، أو ملحقات، او التغليف الجديد، أوالمكونات المحسنة الجديدة ... الخ، التدرج هو مستوى الابتكار الذي يقود المنافسة فى الاسواق.

ابتكار الاختراق:

افكار الاختراق تخلق أسواق جديدة، وفرص تجارية غير موجودة من قبل، والنتيجة تكون منتج جديد متميز يختلف بشكل ملحوظ عن خطوط الانتاج الحالية للشركة، وهناك مثال عظيم لابتكار الاختراق وهو Sony play station حيث عرضته شركة سونى فى وقت لم يكن موجودا فى سوق الالعاب الاليكترونية، وفى خلال اربعة سنوات قد حققت الشركة 40 % من الارباح التشغيلية للمؤسسة.

ابتكار التحويل:

التغير التحويلى هو الاكثر صعوبة فى الانجاز للشركات، فالابتكار التحويلى قد يغير طريقة معيشة الافراد، او الشركات الكبيرة، أو الصناعات الكاملة القديمة، مثال تقليدى هو صناعة التسلية الاليكترونية، حيث مسجلات الكاسيت استبدلت لتشمل الاسطوانات المدمجة، وهذا بدوره قد اصبح قديما بعد ظهور Mp3، وهكذا .

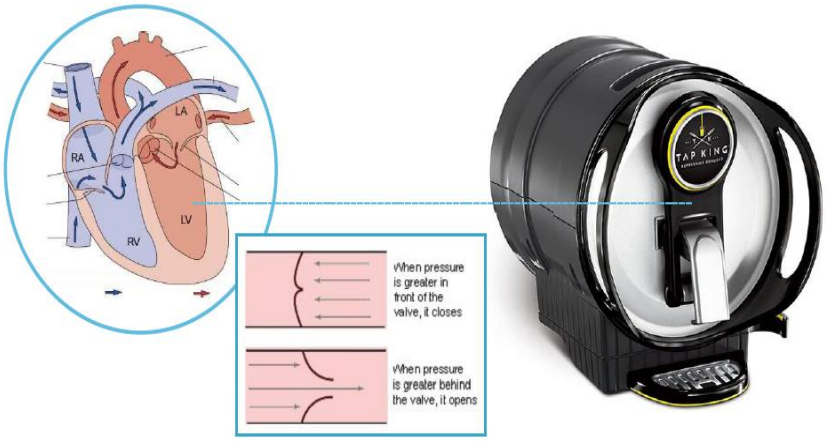
3/3- امثلة لمنتجات مبتكرة مصممة وفقا لمبادئ البيوميمكرى:

- **تصميم صمام الغلق والفتح للعبوات**: شكل رقم (3) بناء على فكرة غلق، وفتح صمامات القلب البشرى عندما يكون ضغط الدم كبير اثناء التدفق فى الصمام الامامى فإنه ينغلق، وعندما يكون الضغط أعلى فى الصمام الخلفى، فانه ينفتح نتيجة لاختلاف الضغط بين صمامين تحدث عملية الغلق، والفتح، واستغلت هذه الفكرة فى تصميم صمام للفتح والغلق للمشروبات مع مراعاة الشكل الجمالى المبتكر، والاداء الوظيفى، والخامات الصديقة للبيئة.

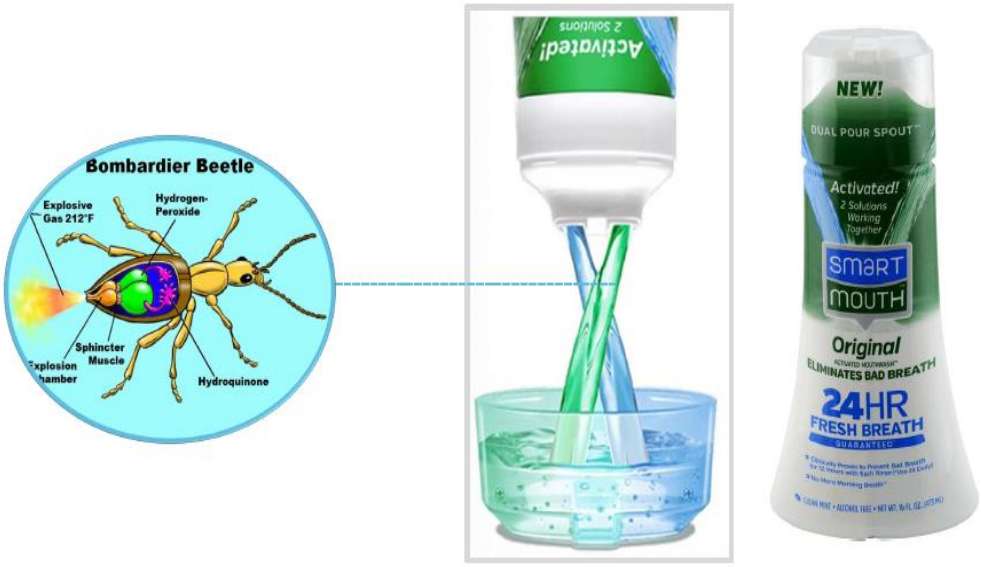
- **تصميم عبوة مستوحاة من حنفساء Bombardier**: شكل رقم (4) حيث خنفساء البومباردير تحتفظ بمادتين كيميائيتين منفصلتين، ويتحدان عند خروجهما، وتسمى الخنفساء المدفعية، واستغلت خاصية خروج المادتين، واختزانهما فى تصميم عبوة، وكأنها تحوي أنبوبتين، مع استخدام مواد قابلة للتدوير صديقة للبيئة، مع الاخذ فى الاعتبار التصميم المبتكر الجديد، والتقليل فى التكلفة.

- **تصميم جاكت لمرضى القلب مستوحى من تلافيف المخ البشرى** شكل رقم (5) ساعد هذا الابتكار فى زيادة نقاط التلامس للتشخيص الاكثر دقة، كما انه مرن، ويسهل فكه، وتركيبه، ويستطيع المريض التحرك به، وجيد التوصيل للجل المستخدم، ويحتوي على نظام الكابل الواحد، وهو أقل فى السعر مقارنة بالجاكت الاصلى، وحصل على جائزة اديسون الذهبية.

- **تصميم مشاية للكبار مستوحاة من شكل مرفق الكانجرو**: شكل رقم (6) تم الاستفادة من الشكل، والوظيفة، حيث يدعم الوزن من خلال شكل المرفق.

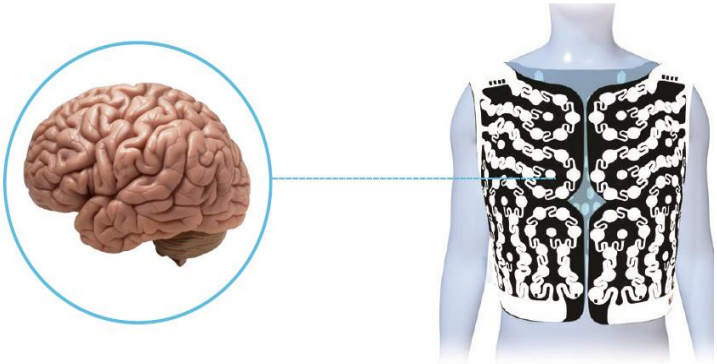


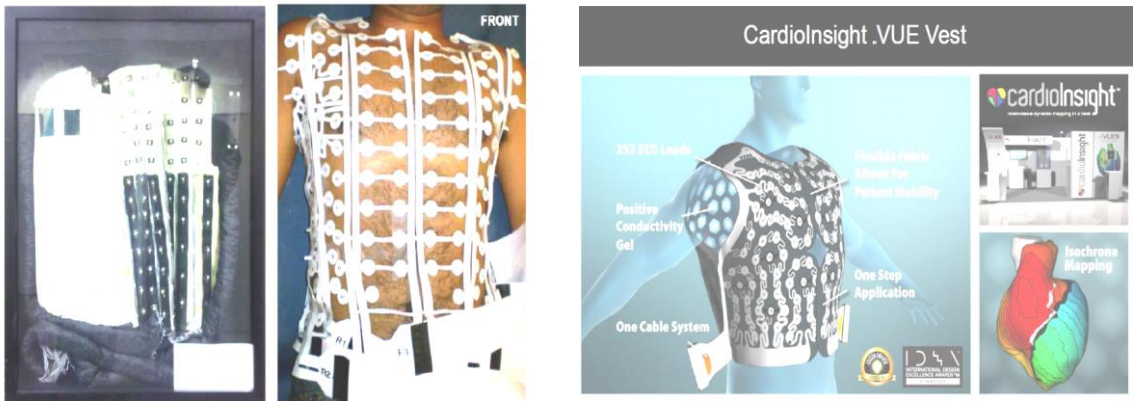
شكل رقم (3)
تصميم صمام الغلق والفتح



شكل رقم (4)

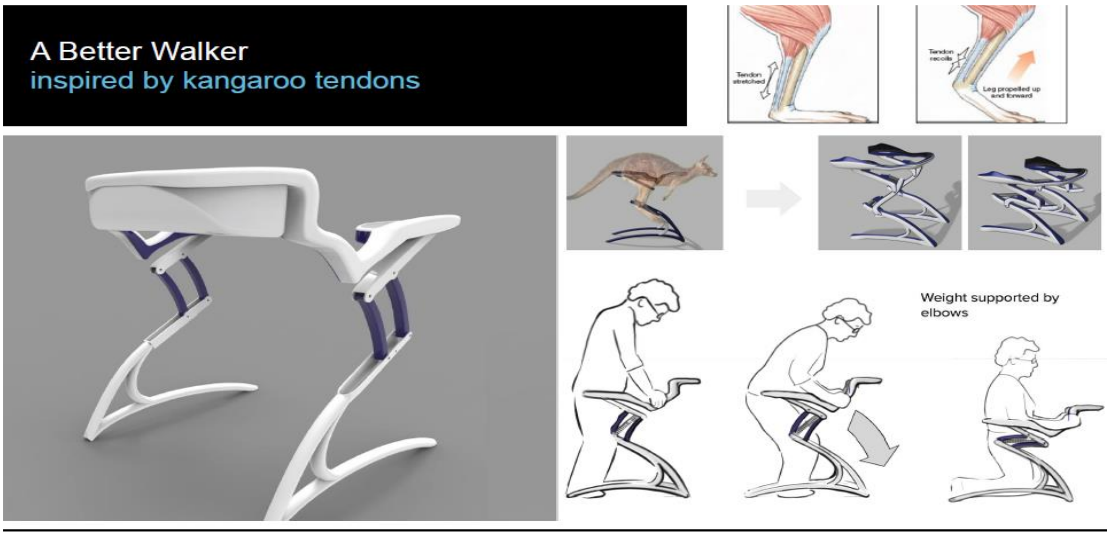
تصميم عبوة مستوحاة من حنفساء Bombardier





شكل رقم (5)

تصميم جاكت لمرضى القلب مستوحى من تلافيف المخ البشرى



شكل رقم (6)
تصميم مشاية للكبار مستوحاة من شكل مرفق الكانجرو

رابعا: الميزة التنافسية المستدامة:

يقصد بالميزة التنافسية المستدامة ألا تهدف الاستراتيجية الى تحقيق مركز فى السوق تستطيع المؤسسة أن تحقق من خلاله هامش ربح أعلى من منافسيها فقط بل تستطيع أيضا المحافظة على ذلك المركز فترة طويلة، وفى عالم اليوم، فإن الفترة الطويلة قد تكون قصيرة للغاية، وخاصة فى حالة الصناعات المتسمة بالتطورات التكنولوجية السريعة، ويترتب على ذلك أنه تبعا لسرعة التغير التى تميز سوقا ما سوف تحتاج المؤسسات الى مراجعات استراتيجية على فترات متكررة بشكل ملائم

1- مفهوم الميزة التنافسية:

تمثل الميزة التنافسية (Competitive Advantage) القاعدة الاساسية التى يرتكز عليها أداء المنظمة، ومن النادر أن تمتلك منظمات الاعمال سبقا تنافسيا فى جميع المجالات قياسا للمنافسين الاخرين، نظرا لمحدودية موارد المنظمة، و / أو هيكلها التنظيمى، وثقافتها واستراتيجيتها، الا أن الميزة التنافسية بشكل عام تعتبر مفتاحا لنجاح المنظمات.

2- تعريف الميزة التنافسية

- تعنى ايجاد ميزة متفردة تتفوق بها المؤسسة على المنافسين.
- أى شئ يميز المؤسسة أو منتجاتها بشكل ايجابى عن منافسيها من وجهة نظر الزبون النهائى.
- قدرة المنتج على التفوق فى المنافسة.

3- أهمية الميزة التنافسية:

- أنها تعطى تفوقا نوعيا، وكميا وأفضلية على المنافسين، وبالتالى تتيح لها تحقيق نتائج عالية.
- تجعل منظمة الاعمال متفوقة فى الاداء، أو فى قيمة ما تقدمه للعملاء، أو الاثنين معا.
- تجعل منظمة الاعمال متفوقة فى الاداء، أو فى قيمة ما تقدمة للعملاء، أو الاثنين معا
- تساهم فى التأثير الايجابى فى إدراك العملاء، وباقى المتعاملين مع المنظمة، وتحفيزهم لاستمرار، وتطوير التعامل
- كون الميزات التنافسية تتسم بالاستمرارية، والتجدد فان هذا الامر يتيح للمنظمة متابعة التطور، والتقدم على المدى البعيد.

- نظرا لكون الميزات التنافسية مستندة على موارد المنظمة، وقدرتها، ومجالاتها فأنها تعطى حركة ديناميكية للعمليات الداخلية للمنظمة.

- الواضح، والعملى بالنسبة للمنظمة تقديم منتجاتها، وخدماتها بطريقة مميزة، ومع ذلك، يقع على التصميم مسؤولية تمييز عروض المنتجات، والخدمات التى تقدمها، وتطوير عملياتها، والبحث عن الافكار المبتكرة.

4- أنواع الميزة التنافسية:

هناك نوعين رئيسيين من الميزة التنافسية هما التكلفة الاقل Cost Leadershipوتمايز، او تميز المنتج Differentiation:

- التكلفة الاقل: معناها قدرة المؤسسة على تصميم، تصنيع، وتسويق منتج أقل تكلفة بالمقارنة مع المؤسسات المنافسة، وبما يؤدى الى تحقيق عوائد أكبر، ولتحقيق هذه الميزة لابد من فهم الانشطة الحرجة فى حلقة، أو سلسلة القيمة للمؤسسة، والتى تعد مصدرا هاما لميزة التكلفة.

- تميز المنتج: معناه قدرة المؤسسة على تقديم منتجا متميزا، وفريدا، وله قيمة مرتفعة من وجهة نظر المستهلك (جودة أعلى – خصائص خاصة للمنتج – خدمات ما بعد البيع) لذا يصبح من الضرورى فهم المصادر المحتملة لتمييز المنتج من خلال أنشطة حلقة القيمة، وتوظيف قدرات، وكفاءات المؤسسة لتحقيق جوانب التميز. ويوضح الشكل رقم (7) سلسلة القيمة (استراتيجية التكلفة) كما يوضح الشكل رقم (8) سلسلة القيمة (استراتيجية تميز المنتج).

شكل رقم (7)
سلسلة القيمة (استراتيجية التكلفة)

شكل رقم (8)
سلسلة القيمة (استراتيجية تميز المنتج)

نتائج البحث:

توصل البحث الى مجموعة من النتائج كالآتى:

1- تطبيق البيوميمكرى كايدولوجية ومنهجية فى التصميم يحقق التنافسية التي تسعى اليها جمع المؤسسات محليا وعالميا حيث الجودة والكفاءة وتحقيق الجمال والوظيفة فى المنتج الصناعى.

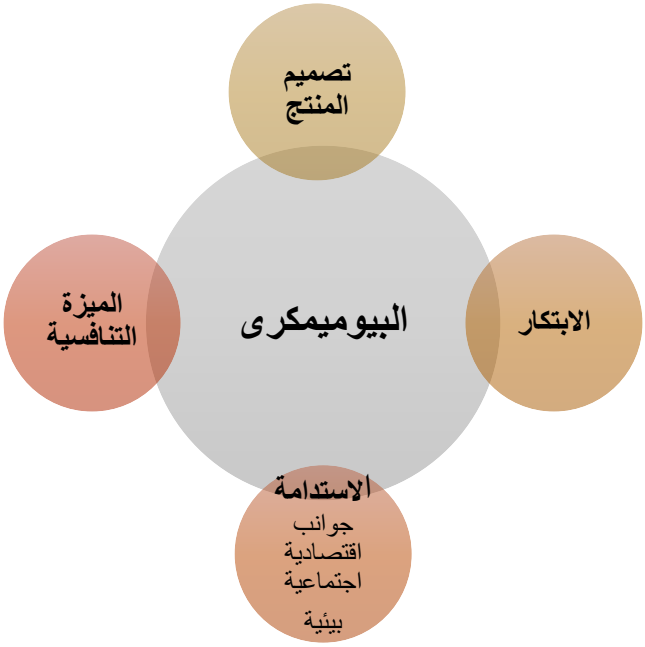
2- البيوميمكرى احدى استراتيجيات التصميم المستدام الذي يراعى جوانب ثلاثة هامة وجوهرية الا وهي الجوانب الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية من خلال تقليد أنماط، واستراتيجيات الطبيعة.

3- يعد البيوميمكرى مدخلا الى الابتكار، ووضع الافكار الجديدة، أو غير التقليدية موضع التطبيق الفعلى فى ممارسات المنظمة، ومن ثم الوصول الى المنتجات المستدامة من خلال المحاكاة للطبيعة.

4- هناك علاقة قوية تفاعلية بين البيوميمكرى، والابتكار، والاستدامة، والميزة التنافسية، حيث: إيجاد حلول لمشاكل تصميمية عن طريق محاكاة العالم الطبيعي، ويتم ذلك من خلال عمليات تقليد للأشكال الموجودة بالطبيعة، ووظائفها، ونظمها البيئية على نحو يواجه تحديات التصميم باستدامة.

الخلاصة

من خلال الدراسة نستطيع القول ان هناك علاقة وثيقة بين البيوميمكرى، والابتكار فهى وسيلة المصمم الصناعى التى من خلالها يبتكر حلولا تصميمية جديدة تتسم بالكفاءة العالية، والجودة، والشكل الملائم، وكذلك الوظيفة من خلال محاكاة ما أبدعه الخالق سبحانه، وتعالى، وهو من صفاته الكمال، ومن ثم مراعاة الجوانب البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية فيما يسمى بالمنتجات المستدامة التى بدورها تحقق الميزة التنافسية للمؤسسات الانتاجية.



العلاقة التفاعلية بين البيوميمكرى والابتكار والاستدامة والميزة التنافسية فى عملية تصميم المنتج

توصيات البحث:

توصل البحث الى مجموعة من التوصيات:

1- التأكيد على ضرورة تطبيق البيوميمكرى كوسيلة للابتكار فى مجال تصميم المنتجات.

2- ضرورة نشر الوعي بالبيوميمكرى بين المصممين، والقائمين على المؤسسات الانتاجية.

3- التأكيد على مفهوم الاستدامة، وارتباطه بالبيوميمكرى فى عمليتى التصميم، والتطوير.

4- التأكيد على اهمية تضافر الجهود، والتعاون بين البيولوجيين، والمصممين من أجل الوصول الى حلول تصميمية مستدامة.

5- لفت أنظار دارسى التصميم الصناعى، المصممين الصناعيين، والقائمين على البحوث، والتطوير فى الشركات الى أهمية تطبيق البيوميمكرى كوسيلة لتحقيق التنافسية، والاستدامة، والابتكارية للمنتجات.

6- ضرورة العمل على مراعاة الجوانب الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية عند تصميم منتجات جديدة، او تطوير منتجات قائمة، حيث تتحقق الاستدامة، والجودة، والوصول الى منتج اقتصادى يلبى احتياجات المستهلكين، وينال استحسانهم، وقبولهم.

المراجع والمصادر:

اولا: الكتب العربية:

1- ابوالنصر، مدحت (دكتور). ""*التنمية المستدامة*" , المجموعة العربية للتدريب والنشر ، 2017 .
abu alnasr , madahat (dktwr). "" altanmiat almustadama ", almajmueat alearabiat liltadrib walnashr , 2017

2- ابوبكر، مصطفى محمود."*الموارد البشرية مدخل لتحقيق الميزة التنافسية*" , الدار الجامعية الاسكندرية ,2006.
'abu bakr , mustafaa mahmud. "almawarid albashariat madkhal litahqiq almiazat altanafusia" , aldaar aljamieiat al'iiskandariat , 2006

3-خليل, نبيل مرسى (دكتور).*"الميزة التنافسية فى مجال الاعمال* ", مركز الاسكندرية للكتاب , 1998.
khalayl , nabil mrsa (dktwr). "almizat altanafusiat fi majal alaemal" , markaz al'iiskandariat lilkitab , 1998

4-محمد,خليل محمود ."*المشروعات الصغيرة مدخل للتنمية المستدامة* ", دراسة التجربة اليابانية ", دار حميثرا للنشر والترجمة، القاهرة، 2018.

muhamad , khalil mahmud. "" almashrueat alsaghirat madkhal liltanmiat almustadama ", dirasat altajribat alyabania" , dar humaythraan lilnashr waltarjamat , alqahrt , 2018.

5- كافى,مصطفى يوسف (دكتور). "*التنمية المستدامة* "- شركة دار الاكاديميون للنشر والتوزيع – 2017

kafaa , mustafaa yusif (dkutur). "" altanmiat almustadama "- sharikat dar alakadymywn lilnashr waltawzie – 2017

ثانيا: الكتب الاجنبية

1. 1-Benyus,Janine."*Biomimicry:Innovation Inspired by Nature*", Harper Perennial ,2009.

2. Yoram and Cohen, Yael Helfman.*"Biomemetic Design Method for Innovation and Sustainability*" ,Springer International Publishing Switzerland , 2016.

ثالثا المواقع الاليكترونية:

1- ابراهيم عبد الفتاح ، صفاء (دكتور)"دور الاستلهام فى تنمية الابتكار فى مجال التصميم الصناعى " http//www. search.manduma.com/record/69420.pdf, Jan 31,2019.

2- خالد عمرو، دانة"علاقة ادارة التصميم بتحقيق الميزة التنافسية" http//www.Dspace.univ.tlemecen.d2/bitstream/1121/203/7/chaptir3.pdf,Jan 31,2019.

3- درويش ، بدر الين " Environmental Inspiration Source for Contemporary Furniture Design http//www. search.manduma.com/record/70482.pdf, Jan 31,2019.

4- عبده أحمد عبده،سيد (دكتور) "مداخل العلوم البيئية بالألفية الثالثة وتأثيرهافى مجال التصميم الصناعى " http//www.journal.faa.desgn.com/pdf/4-2-said.pdf, Jan 31,2019.

5- محمد جليل محمد، وائل (دكتور) وآخرون"امكانية الاستفادة من علم البيوميمكرى فى تصميم الاثاث المعدنى "- http//www. search.manduma.com/record/21789.pdf, Jan 31,2019.

6-Albertomotana,Carlos"Biomimicry in Industrial Design for Sustainability, An Integrated Teaching – and- Learning Method", **http//www.** Bioinspired. .sinet.ca/files/bioispired/bio-ID4s-summarypaper.pdf, Jan 11,2019.

7- BAKIRILIGLU,YEKTA"Biomimicry for Sustainability: an educational project in sustainable product design ", http//www. Bussinessinspiredbynature.com/ BA- Thomas-petrig.pdf. Jan 10,2019

8- de Pauw,I.C et al "Nature- Inspired Design Strategies in Sustainable Product Development" - http//www.grc.nasa.gov/vine/wp-content/uploads/sites/91/NS_BiomimicryPres-RC_080116-v6.pdf Apr 14.2018.

9- Ismail Ismail Attia,Doaa "Biomimcry in Eco- Sustainable Interior Design: Nature Ventilation Approach" - http// www.journal.faa.design.com/pdf/5-2-doaa.pdf May 05.2018.

10- Kenik,Elvis"Biomimicry :the six steps – design spiral", http//www.designsociety .org/ download- publication/…./biomimicry.pdf, Apr 04.2018.

11- Louise Vostal, Nina et al," Biomimicry- a useful tool for the industrial designer" https://www.designsociety.org/publication/27376/Biomimicry+–+a+useful+tool+for+the+industrial+designer.pdf.
Jan 10.2019

12-NOTTINGHAM SPIRK ,"Biomimetic Principles in Product Design" http// www.citeseex.ist.Psu.edu/viewdoc/pdf. Jan 10.2019

13-Rossin ,K.j"Biomimicry: nature design process, http//www.wiete.com,au/journals/pdf. Jan 10.2019