# المورفولوجى يدعم التصميم من خلال الأستلهام من الطبيعة

أ.م.د/نرمين كامل محمد الجداوى

استاذ مساعد بقسم التصميم الصناعى –كلية الفنون التطبيقية– جامعة حلوان

## مقدمة: Introduction

وجد الانسان فى الطبيعة منذ قديم الازل مصدراً هاماً من مصادر إلألهام له لما تزخر به من كائنات وأنظمة تلك النظم التى اثبتت الكشوف العلمية أنها تعتبر نظاماً عاماً لكل الكائنات الموجودة فى الطبيعة ولما كانت هذه النظم متوافرة فى الطبيعة فإن قدرة المصمم على استخلاصها والتعرف عليها اصبحت ضرورية لمعرفة جوهر بنائها ليصبح إدراك ماهية هذا النظام هو مصدر إثمار لتصميماته وفى واقع الأمر فإن بناء الشكل يكمن فى ترجمة النظم التى يستخلصها المصمم من العلاقات الموجودة فى عناصر الطبيعة المحيطة به. فكل ما يتوصل إليه المصمم من اشكال وتصميمات تكون نتيجة البحث وفق جوهر الطبيعة حيث أنه لا يعتمد على النقل من الطبيعة نقلاً حرفيا بل يلجأ إلى الكشف عن قانونها البنائى لإعطاء رؤى جديدة لتصميمات تحمل طابعها الخاص واشكالها والنظم الخاصة بها.

لذا نجد ان علم المورفولوجى هو فرع من فروع علم الأحياء Biology المعني بدراسة شكل وبنية الكائنات الحية والسمات والخصائص الخاصة بالتشكيلات البنيوية لها ويتضمن دراسة للاشكال والعلاقات والتطور للتغير فى الاشكال الفيزيقية اوالمظهر اوالملامح للكائنات او اجزائها بصرف النظر عن وظيفة هذه الاشكال .

حيث يشمل دراسة جوانب المظهر الخارجي من "شكل، تشكيل بنائي سطحي، لون، نمط" وهذا ما يسمي بالتشكل الخارجي "المورفولوجيا الخارجية External Morphology"، بالإضافة الي دراسة التركيب البنائي وشكل الأجزاء الداخلية مثل العظم، والأعضاء وهو ما يسمي بالتشكل الداخلي "المورفولوجيا الداخلية Internal Morphology".

## إدعاء البحث Research Assumption

يدعى البحث أن علم المورفولوجى احد علوم المعرفة الأساسية Biology التى تدعم فلسفة التصميم فى ضوء الاستلهام من الطبيعة لابداع منتجات ذات طابع مبتكر.

## اشكالية البحث Research Problem

هناك نوع من الدعم يقدمه علم المورفولوجى Morphology لفلسفة التصميم Design Philosophy كنشاط ابداعى عند الاستلهام من الطبيعة (شكل 1).

**شكل 1:العلاقة بين علم المورفولوجى Morphology وفلسفة التصميم Design Philosophy**

## هدف البحث Research Objective

ابراز سمات علم المورفولوجى Morphology وتقديم الأدلة على الدعم الذى يقدمه لفلسفة التصميم Design Philosophy كنشاط ابداعى من خلال الاستلهام من الطبيعة لتقديم منتجات مبتكرة.

DOI:10.12816/0040831

## منهجية البحث Research Approach

يعتمد البحث على المنهج الأستقرائى Inductive approach (شكل 2 ) حيث يقوم البحث الأستقرائى Inductive Research أو البحث لبناء نظرية فلسفية: عندما يحتاج الأمر الى يكون هناك لدى الباحث رؤى أو نظريات تصورية أو حاجة الى توضيحات مسبقة كإدعاءات Assumptions أو فروض مشكوك فيها Tentative Hypothesis والتى تم وضعها مسبقا وصياغتها فى شكل قضية منطقية Reasonable or Logical Statement يراد الدلالة على صدقها. وذلك من خلال الملاحظة Observation لبيانات يكون منها الباحث أنماط من المعرفة Patterns يرى الباحث أنها تكون أكثر فائدة وقيمة فى دعم إدعائه والدلالة على صحته وإزالة الشكوك فيه ( George, Lizbeth Easter 2014) .

"Inductive research – theory-building research: the goal of researcher is to infer theoretical concept and patterns known from observed data – more valuable when there are few prior theories or explanations."

**شكل2: مراحل البحث الأستقرائى Inductive Research**

## الكلمات المرشدة Key words

فلسفة التصميم Design Philosophy - علم المورفولوجى Morphology

## مقدمة Introduction

يربط البحث بين مفهوم فلسفة التصميم Design Philosophy من ناحية ومفهوم علم المورفولوجى Morphology من الناحية الأخرى. وسوف نتناول كل منهما على حدى حتى نتمكن من الربط بينهم لتحقيق هدف البحث المتمثل فى ابراز سمات علم المورفولوجى Morphology وتقديم الأدلة على الدعم الذى يقدمه لفلسفة التصميم Design Philosophy كنشاط ابداعى من خلال الاستلهام من الطبيعة لتقديم منتجات مبتكرة.

## أولا: فلسفة التصميم Design Philosophy

تقوم فلسفة التصميم Design Philosophy على أن إزواج الشكل والوظيفة Form And Function Duality يشكل جناحى التصميم اللذان يحلق بهما المنتج فى آفاق الأبداعات البشرية ليقف على القمة منها فلا إبداع بشرى لايتمتع بوظيفة ما Function تخاطب الحاجات الأساسية للأنسان وتقنع عقله بمنطقيتها وفى نفس الوقت لايتمتع بشكل ما Form يخاطب الحاجات العاطفية له ويرضى وجدانه. إن مايقوم به المنتج من وظائف ضرورية وما يتمتع به من شكل متوافق مع وظائفه تلك، وما يقوم به المنتج ببنيته التشكيلية Boundary Constitution الكلية من تصرفات فى ضوء الأحداث التى يتعرض داخليا وخارجيا والتى يساعد على أدائها بشكل سليم، والتى يعبر عنها مجموعة الكفاءات الظاهرة والضمنية للتصميم كلها تقوم على التوافق والتناغم الذى يقدمه إزواج الشكل والوظيفة Form And Function Duality.

كان رأي المعمارى الأمريكى سوليفان Louis Henri Sullivan (September 8, 1856 – April 14, 1924) كأب للحداثة "Father Of Modernism" في الطبيعة أنها ليست الجنة الموعودة التى يرعاها إلهًا حميدًا وقادرًا على كل شيء. بل أنها طبيعة قد تُرى من خلال مصطلحات مختلطة Mixed Terms لداروين Darwin وايمرسون Emerson، مادية Materialistic في عملها ولكن فائقة ومتجاوزة الحد Transcendental في معناها. علمه داروين Darwin كيفية النظر الى الحيوانات والنباتات كإبتكارات ميكانيكية Mechanical Contrivances ، أشكالها مكيفة تحديداً لأداء بعض أعمال فيزيقية معينة. وأوضح لإمرسون (Ralph Waldo Emerson) كيف أن التوافقات بين الشكل والوجود الضرورى للأشياء هو فى حد ذاته مبدأ إلهي Divine Principle ، يطبق بنفس القدر على حيوان أو ناطحة سحاب. وعليه صك سوليفان Sullivan مقولة "الشكل يتبع الوظيفة form follows function" (بمعنى أن الوظيفة هى التى دائما ماتحدد الشكل وليس العكس). وقد قال المعمارى العالمى فرانك لويد رايت Frank Lloyd Wright أن مقولة

سوليفان قد أسيء فهمهما، فالشكل والوظيفة لابد أن يكونا واحدا ONE، مرتبطان فى إتحاد روحى Joined in a Spiritual Union (شكل 3 ).

**شكل 3: الشكل والوظيفة عند سوليفان وفرانك لويد رايت**

وفى نفس الوقت فإن الحقائق تدعم صدق أن فلسفة التصميم Design Philosophy كنشاط إنسانى إبداعى تقوم على عدة إزواجات Dualities من أهمها وأولها إزواج الشكل والوظيفة Form And Function Duality وأنه يمكننا أن نفسر ظاهرة التصميم Design Phenomenon فى ضوء فلسفة الداوية (الطاوية) Daoism or Taoism الصينية القديمة وأيقونتها الأساسية Yang Ying(شكل 4).

**شكل 4: إزواج الشكل والوظيفة فى ضوء فلسفة الداوية**

## ثانيآ: علم المورفولوجى Morphology

### مقدمة: الآستلهام من الطبيعة

ان الطبيعة هى المنبع الذي يستقي المصمم منها أفكاره ، ومن خلال الدراسة والتحليل في الطبيعة نجد التكامل في الشكل والوظيفة لكل المخلوقات والكائنات ، ونكتشف فيها البناءات والآليات والنظم الداخلية والخارجية التي تحكم الأشكال الطبيعية والهدف منها وضع أسس وقواعد للاستلهام حتى يستفاد المصمم من كل العناصر الموجودة في الطبيعة بما يتناسب مع احتياجات ورغبات الإنسان الجمالية والوظيفية ،فنجد المصمم يتميز بحساسيته الشديدة عن الآخرين من حيث إدراكه للأشكال وما تتضمنه من معاني حيث يمر بعمليتين:

1- داخلية: تتعلق بقدراته الإدراكية ومافيها من خبرة وثقافة وقدرات فسيولوجية وبيولوجية

2- خارجية: تتمثل في علاقته بالطبيعة والبيئة المحيطة بها ،حيث تعتمد على التنظيم البصري وكيفية رؤيته للطبيعة والتنوع الموجود فيها الى جانب علاقة الكائنات الحية ببعضها البعض.

ونجد ان الاستلهام هو المدخل الذي يبحث المصمم من خلاله على حل المشكلات التصميمية عن طريق دراسة الطبيعة والتأمل فيها واتخاذها كمثال يحتذى به، وقد بدأ الإنسان ان يستلهم من الطبيعة بأسلوب بصري ثم تطور الى مستوى القوانين الحاكمة للشكل والمحتوى والمضمون للمساعدة على أدراك وفهم وتحليل الشكل لايجاد الحلول التصميمية المناسبة، وتتحدد السمات وفق قوانين محددة وهى: التقليد والمحاكاة، القانون الاستنباطي، وقانون الاقتداء والتي من خلالها يمكن صياغة المنتج وفق مجموعة من المداخل لأستقراء الكيفية التي يعمل بها المصمم: كالمدخل البنائي والإنشائي والتكعيبي ، وشكلت الطبيعة أنماط أساسية تشترك فيها أغلب المخلوقات والكائنات وهى (التفرع، التعرج، التلولب، العقدة الثلاثية أو السداسية، الأشكال الكروية أو شبه الكروية إضافة الى المخاريط) التى سوف يتم توضيحهما فيما بعد لتكون مركز لاستنباط آليات الإبداع وهذا ما تمثله العلاقة بين الأجزاء والكل مع المحيط الخارجى . مصادر الإلهام في الطبيعة صنفت الى ثلاثة اتجاهات بهدف حصرها وهي: الآليات (الميكانيزمات)، البناءات، والنظم وكل واحدة منها ساهمت في تسهيل حياة الإنسان وتلبية رغباته فتم استغلال كل المزايا لوضع تصميمات تلبى احتياجاته ورغباته.

## علم المورفولوجى Morphology

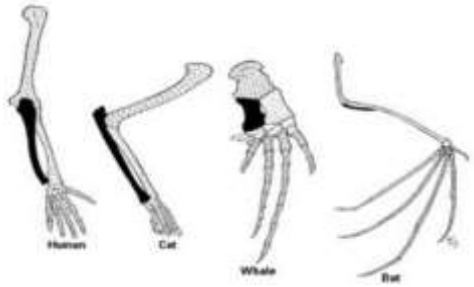
هو فرع من علوم الحياة للتعامل مع دراسة التشكل البنيوى الكلي والتركيب الهيكلي الإجمالي للكائنات الحية والأجزاء المكونة لها بالأضافة الى دراسة التصنيفات العامة لها ،وتم تطوير المفهوم البيولوجي للتشكل Morphology من قبل جوهان (Johan, 1970)، وبشكل مستقل من قبل العالم الألماني( كارل فريدريش بورداخ Karl Friedrich Burdach ) عالم التشريح والفسيولوجي عام 1800، وله الكثير من الفروع منها:

1- مورفولوجيا الوظيفية "علم التشكل الوظيفيFunctional Morphology "

ويتضمن دراسة العلاقات ما بين التشكيلات البنيوية والوظائف المميزة التي تؤديها الأجزاء المختلفة فى الكائنات الحية، فالقول المأثور **"الشكل يتبع الوظيفة"** هو المبدأ الذي يسترشد به التشكل الوظيفي ،حيث وظيفة أي جهاز أوطرف أو أنسجة ،أوغيرها من أجزاء الجسم المختلفة هي التي تفرض شكله، وعلاوة علي ذلك يمكن في كثير من الأحيان أن تستنتج الوظيفة من الشكل (الحدس).

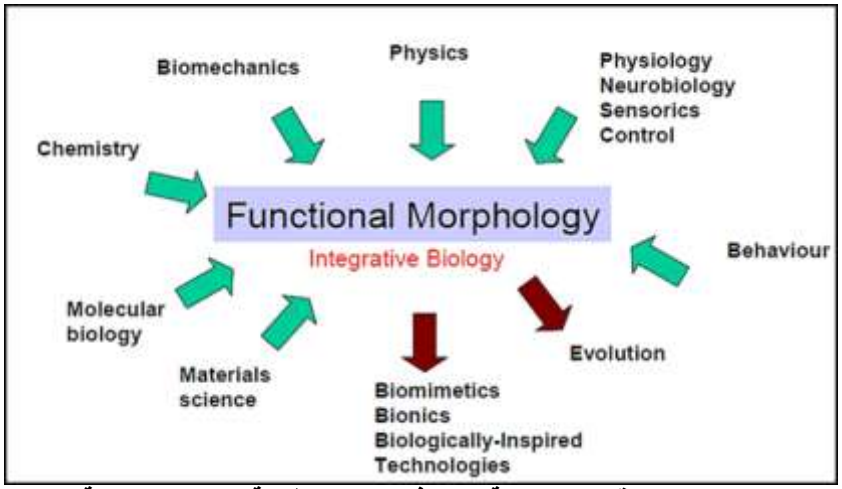
فكرة العلاقة ما بين الشكل والوظيفة نشأت من خلال عالم الطبيعة الفرنسي جورج كوفير George Cuvier (1832- 1769)- وتتمثل المهمة الأساسية للتشكل الوظيفي فى مراقبة الكائنات الحية لمعرفة طرق وظروف المعايشة والتي من شأنها تحديد الوظائف المطلوبة لتلائم تلك الظروف؛ فمن خلال الملاحظات للكائنات الحية حاول العلماء أيضا إستكشاف المباديء التي من خلالها يمكن تحديد الوظيفة من الشكل. نظرية المورفولوجيا تحاول وضع حدود للشكل من ناحية أن "ليس كل شكل يمكن تصوره يمكن أن يوجد بالفعل في الطبيعة."

ويقوم التشكل الوظيفي أوالمورفولوجيا الوظيفية Functional Morphology بدراسة الطرق التي يمكن للتركيبات البنائية كالعضلات، الأوتار، العظام،...إلخ (شكل 5)، وإستخدامها في إنتاج مجموعة واسعة من السلوكيات المختلفة، بما في ذلك الحركة، التغذية، القتال، والتكاثر، كما تعتمد علي دمج مفاهيم عدة من علوم مختلفة.



**شكل 5: التشكل الوظيفي أوالمورفولوجيا الوظيفية Functional Morphology**

يمثل الشكل التالى ( شكل6 ) العلاقة المتداخلة للمورفولوجيا الوظيفية بالعلوم المختلفة وسلوك الكائنات الحية وما ينتج عنها من تطور فى المفاهيم العلمية الخاصة بدراسة الأستلهام من الطبيعة.




**شكل 6: العلاقات المتداخلة للمورفولوجيا الوظيفية بالعلوم المختلفة**

وتسمح المورفولوجيا الوظيفية، والميكانيكا الحيوية Bio-mechanics للعلماء بمراقبة وحصر كيفية تحرك الهياكل العظمية للحيوانات والمفاصل ليس فقط ولكن أيضا مدي إرتباط تلك الأشياء بالسلوك الحيواني وإختلافه. ومن هنا يتضح لنا دور علم التشكل الوظيفي أوالمورفولوجيا الوظيفية في أهمية اكتساب المعرفة بالطريقة الدقيقة والمحددة حول كيفية أداء الكائنات البيولوجية تحت ظروف خاصة بأدائها وما يمثل ذلك من أهمية كبيرة في عملية الأختيار للإستلهام أوالمحاكاه تبعا للمتطلبات الإنسانية المختلفة ،وليس ادل على ذلك من ان العلم الحديث كلما اكتشف وسيلة ادق للرؤية والتسجيل والتحليل

لظواهر الطبيعة فانه دائماً ما يكتشف ان ما يراه ويتعرف عليه من انماط Patterns فى الشكل انما هى تخريجات من انماط اساسية لاتتغير بتغير الكائنات.
اذا نظرنا فى كتاب الطبيعة المفتوح لوجدنا ان الاشكال بحكم تكوينها فى ظروف مختلفة ،هى التى تجعل التشابه بينها امر بعيد الاحتمال حتى وان كانت لنفس الشيء. ونلحظ ظاهرة التنوع فى الاشكال رغم ان الانماط الاساسية واحدة واسلوب الانشاء لايتغير، فالناموس فى الخلق لا يتغير والتنوع فى الاشكال دليل طلاقة القدرة الالهية فى الابداع. حيث يمكن استلهام الالوان والمجموعات اللونية المختلفة التى تتناسق وتتوافق مع بعضها حيث تصل الى غاية الجمال لانها من خلق الله سبحانه وتعالى ويستطيع المصمم ان يستلهم من الطبيعة كل ماهو من صنع الخالق (شكل 7).

**شكل 7:يستطيع المصمم ان يستلهم المجموعات اللونية التى تتناسق وتتوافق مع بعضها**

تحتضن الطبيعة انماطاً اساسية عديدة منها:

| | | |
|---|---|---|
| 1- التفرع | 2- التعرج | 3- التلولب |
| 4- العقدة الثلاثية "التسديس" | 5- التكور وشبه التكور | 6- المخروطات |

**1- التفرع**

يتكون الجليد على شكل بلورات متشعبة نمطاً او نموذجاً Pattern يختلف عن الاشجار فى تفرعها ،فرغم ان هناك تفرع فى كليهما الا ان هذه النماذج المختلفة تاتى من الطرق المختلفة للانشاء وعلى الطريقة التى تنموا بها (شكل 8).

**شكل 8:التفرع فى الجليد والاشجار**

**2- التعرج**

شكل اخر شائع فى الطبيعة فالنهر يجرى وفق نموذج معروف من التعرجات البيضاوية التى وجدت بفضل قوة جريان الماء وتتشكل هذه المنحيات المتعرجة فانها تلقائيا تشكل انماطاً تشبه الانحناءات المنتظمة من امثلة نمط التعرج ما نشاهده فى بعض الكائنات البحرية (شكل 9).

**شكل 9:انماط التعرج فى الانهار والكائنات البحرية**

**3- التلولب**

يشكل الاختلاف فى سرعة نمو قرن الحيوان نموذجآ لولبيآ حيث ينمو القرن اسرع خارج المنحنى، ونرى نفس النمط فى صدفة "الناتيلوس" البحرى حيث تنمو بشكل لولبى تماما ،ان هيكل هذا الحيوان لولبى تشكل وفق قياسات وحسابات رياضية دقيقة جدآ (شكل 10).

**شكل 10:التلولب فى قرن الحيوان و نفس النمط فى صدفة "الناتيلوس" البحرى**

فى النبات نجد ان التلولب من النماذج الشائعة فى النمو حيث نراها فى طريقة نمو اوراق النبات والازهار على السواء للوصول الى ضوء الشمس (شكل 11).

**شكل 11: التلولب فى طريقة نمو اوراق النبات**

**4- العقدة الثلاثية "السداسيات"**

اذا تلامست فقاعتان كرويتان فانهما تشكلان جدارآ موحدآ وبانضمام ثالثة يصبح لها حاجز ثلاثى مشترك ، وبانضمام فقاعات اخرى فانها تلتحم باشكال سداسية الجوانب، فنجد الدبابير والنحل تبنى اعشاشها على طريقة الخلايا السداسية التى بنيت على قاعدة استعمال مواد اقل فى عملية البناء (شكل 12).

**شكل 12: الدبابير والنحل تبنى اعشاشها على طريقة الخلايا السداسية**

**5- الاشكال الكروية والشبه كروية**

ان قشرة بيض البط نجد انها مكونة من كربونات الكالسيوم الكروية ذات الاطراف المستديرة فى نهاياتها السفلية، ان قشور البيض قوية من الخارج وضعيفة من الداخل مثل الحجارة فى القوس (العقد المعمارى)، ورغم ان سمك القشرة جزء من الالف من البوصة الا انها تعمل مثل القوس فى الجسر الذى تنتقل عليه الاحمال اذا ما وقع عليها ضغط من الخارج ،ولقوة وفاعلية الاشكال المستديرة فبنيت القباب معتمدين على الفكرة الاساسية التى تمثلها البيضة (شكل 13).

**شكل 13: قوة وفاعلية الاشكال المستديرة فى البناء**

## 6- المخاريط

زنابق اللوتس تنمى غلافاً مخروطى الشكل مع بذور صغيرة فى الوسط وفى النهاية يسقط الغلاف المخروطى فى الماء وتسقط البذور حيث تنتظر ان تنمو لها جذور ،وكذا مخروط الصنوبر يمثل شكلاً مخروطياً اخر (شكل 14).

**شكل 14: مخروط الصنوبر يمثل شكلاً مخروطياً اخر**

ان المصمم فى بحث دائم عن الجديد الذى يقدمه فى محاولة ان يثبت لنفسه ولغيره انه يأتى بالجديد الا انه يجد فى النهاية ان لغة الشكل التى يبدع من خلالها سوف تظل دائماً تابعة لما يستطيع الانسان ان يكتشفه من اشكال اساسية فى الطبيعة المخلوقة لله لتشكل له مفردات المورفولوجيا التى يصيغ منها اعماله.

### الدلالة على صدق إدعاء البحث:

**وذلك من خلال الملاحظة observation لمجموعة من الحالات التى يظهر بها استلهام المصمم من الطبيعة باستخدام علم المورفولجى للخصائص الشكلية والبنائية للكائنات فى الطبيعة والتى تم تصنيفها فى مجموعة من الانماط لمجموعة من دراسات حالة Case Studies لاثبات ان علم المورفولجى يدعم التصميم بشكل عام كما فى المصفوفة (شكل 15 ).**

| المجال | النمط | الجنس ومصدر الالهام | | دراسة الحالة | | الاشكال |
|---|---|---|---|---|---|---|
| العمارة | الاول | النباتات | زهرة اللوتس (نباتات ذات الكؤوس) | 1. | معبد اللوتس في الهند | 20 |
| | | | | 2. | مبنى زهرة اللوتس في الصين | 19 |
| | الثانى | الطيور | اعشاش الطيور | 1. | تصميم لملعب فى الصين | 26 |
| | الثالث | الحيوانات | حيوان الآرماديلو او "المدرع" | 1. | تصميم لمسرح | 34 |
| | | | | | | |
| المنتجات | الاول | النباتات | نبات المشروم | 1. | وحدات اضاءة | 16 |
| | | | نبات اللبلاب المتسلق | 1. | وحدة لربط الاسلاك وتثبيتها | 17 |
| | | | | 2. | وحدة لتثبيت الدراجات | 18 |
| | | | اوراق النباتات الخضراء | 1. | وحدة لحمل الصابون | 22 |
| | | | | 2. | ملعقة للمطبخ | 23 |
| | | | الزهور | 1. | وحدة لحفظ وحمل المظلات | 21 |
| | | | | 2. | سكين حلزونى للفرم | 25 |
| | | | | 3. | كليبس "ماسك للاوراق" | 24 |
| | | | نبات البازلاء | 1. | مشترك كهربائى | 27 |
| | الثانى | الطيور | نقار الخشب | 1. | مطرقة | 28 |
| | | | طائر الطوقان | 1. | حامل للموبيل فى السيارة | 29 |
| | | | طائر العصفور | 1. | سماعات للكمبيوتر | 30 |
| | | | طائر الأوز | 1. | مغرفة طعام | 31 |
| | | | طائر البط | 1. | مجفف للشعر | 32 |
| | الثالث | الحيوانات | حيوان "الآرماديلو" او "المدرع" | 1. | حقيبة ظهر | 33 |
| | | | | 2. | دراجة بخارية | 35 |
| | | | | 3. | كرسى للإسترخاء | 36 |
| | | | | 4. | كرسى للاطفال | 37 |
| | | | حيوان الزراف | 1. | وحدات اضاءة | 38 |
| | | | حيوان الفيل | 1. | مجفف للشعر | 39 |
| | الرابع | الحشرات | حشرة العنكبوت | 1. | كرسى | 40 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الفراشات | 1. | كرسى | 41 |
| | | | 2. | مخيمات للأعاشة | 42 |
| | الكائنات البحرية | قنديل البحر"jelly fish" | 1. | وحدات اضاءة | 43 |
| الخامس | | الاخطبوط | 1. | مشترك USB's | 44 |
| | | | 2. | وحدات اضاءة | 45 |
| | | | 3. | حامل للشموع | 46 |
| | | | 4. | منضدة | 47 |
| | | | 5. | بوابات لتأمين المنازل | 48 |

**شكل 15: جدول يوضح الانماط لمجموعة من دراسات حالة Case Studies**

## النمط الاول: النباتات

### دراسة حالة 1: نبات المشروم

بعض التصميمات الجذابة لوحدات الاضاءة ذات الالوان المتعددة مستوحاة من نبات المشروم (شكل 16).

**شكل 16:تصميمات لوحدات اضاءة مستلهمة من نبات المشروم**

### دراسة حالة 2: نبات اللبلاب المتسلق

تصميمات متعددة مستلهمة من نبات اللبلاب المتسلق ومنها :-

1- وحدة لربط وتثبيت الاسلاك (شكل 17)

**شكل 17:وحدة لربط الاسلاك**

2- وحدة تثبيت الدراجات لحمايتها وتأمينها من السرقة (شكل 18 ).

**شكل 18:وحدة لتثبيت الدراجات**

**دراسة حالة 3: زهرة اللوتس (نباتات ذات الكؤوس)**

**1- مبنى زهرة اللوتس في الصين**

سعى مصممو مبنى اللوتس وحديقة الشعب، في قلب المقاطعة الجنوبية "لتشانجزو" في الصين ان يبدو وكأنه زهرة لوتس تنمو على سطح مياه بحيرة صناعية ويتم تبريده بواسطة الطاقة الحرارية (شكل 19).

**شكل 19:مبنى اللوتس فى الصين**

**2- معبد اللوتس في الهند**

يقع معبد اللوتس بمدينة دلهي في الهند وقد صمم على شكل زهرة اللوتس أثناء إنفتاحها، حيث يتألف المبنى من 27 بتلة على 9 جهات يغطيها الرخام،وقد تم بنائه فى عام 1986 (شكل 20).

**شكل 20:معبد اللوتس فى الهند**

**3- وحدة لحفظ وحمل المظلات**

وحدة مصممة لحفظ وحمل المظلات مستلهمة من زهرة اللوتس والنباتات ذات الكأس العميق (شكل 21).

**شكل 21:وحدة حفظ المظلات**

**دراسة حالة 4: اوراق النباتات الخضراء والزهور**

1- تصميم بسيط لحامل صابون يتميز بالانسيابية وبساطة التصميم (شكل 22).

**شكل 22:وحدة لحمل الصابون**

2- تصميم انسيابى لملعقة من السليكون بالوان مختلفة مستلهمة من اوراق الاشجار (شكل 23).

**شكل 23:ملعقة مستلهمة من ورق الاشجار**

**دراسة حالة 5: الزهور**

1- تصميم لدبابيس "ماسك للاوراق "مقتبس من اوراق الزهور ذات الاوان المتعددة (شكل 24).

**شكل 24:تصميم ماسك للاوراق**

2- تصميم سكين حلزونى للفرم مقتبس من زهرة زنابق كالا Calla lilies (شكل 25).

**شكل 25: سكين حلزونى للفرم من زهرة زنابق كالا**

## النمط الثانى: الطيور

**دراسة حالة 1: الاستلهام من اعشاش الطيور**

تصميم لملعب فى الصين مستوحى من اعشاش الطيور لما تتميز به من القوة والاحتواء (شكل 26).

**شكل 26: تصميم لملعب فى الصين**

**دراسة حالة 2: تصميم مشترك كهربائى**

تصميم لمشترك كهربائى مستلهم من شكل البيضة مع استخدام خاصية الحماية من الصدمات والقوة (شكل 27).

**شكل 27: مشترك كهربائى مستلهم من شكل البازلاء**

**دراسة حالة 3: مطرقة نقار الخشب Woodpecker Ice Climbing Hammer**

استلهمت هذه المطرقة من طائر نقار الخشب Woodpecker المصممة بشكل خاص لتساعد متسلقى الجبال على التسلق وتتميز بقدرتها الهائلة على التوازن والدقة فى التثبيت حيث انها احدى مميزات هذا الطائر (شكل 28).

**شكل 28: مطرقة نقار الخشب Woodpecker Ice Climbing Hammer**

**دراسة حالة 4: طائر الطوقان**

تصميم حامل للموبيل فى السيارة مقتبس من طائر الطوقان مع امكانية تحريكه بزاوية كبيرة وتثبيته (شكل 29).

**شكل 29: حامل للموبيل فى السيارة مستلهم من طائر الطوقان**

**دراسة حالة 5: تصميم لسماعات متنقلة**

تصميم لسماعات متنقلة تتصل بالكمبيوتر مستلهمة من العصافير لما تتميز به من جمال الصوت وعذوبته ( شكل 30).

**شكل 30: سماعات متنقلة تتصل بالكمبيوتر**

**دراسة حالة 6: تصميم مغرفة طعام**

تصميم مغرفة طعام مستلهمة من طائر الأوز لما يتميز به من طول الرقبة (شكل 31).

**شكل 31: مغرفة طعام مستلهمة من طائر الأوز**

**دراسة حالة 7: تصميمات لمجفف الشعر**

تصميم لمجفف الشعر مستلهم من طائر البط (شكل 32 ).

**شكل 32:مجفف للشعر**

## النمط الثالث: الحيوانات

**دراسة حالة 1: حيوان "الآرماديلو" او "المدرع"**

مجموعة من التصميمات المتنوعة المستلهمة من الحيوان المدرع لما يتميز به من القوة والمتانة والحماية وهى-:

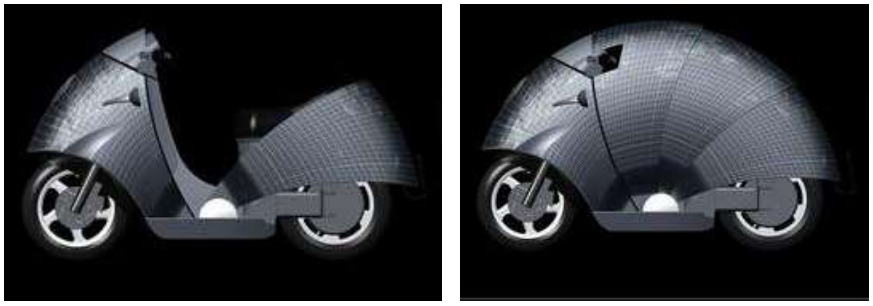
1- وحدة لحمل اللابتوب والمتعلقات الشخصية على الظهر مع امكانية طيها وفردها (شكل 33).

**شكل 33:وحدة لحمل اللابتوب والمتعلقات الشخصية**

2- تصميم لمسرح (شكل 34).

**شكل 34:تصميم لمسرح مستلهم من "الآرماديلو"**

3- دراجة بخارية مستلهمة من "الآرماديلو" للحماية والامان اثناء القيادة (شكل 35 ).



**شكل 35:دراجة بخارية من حيوان "الآرماديلو"**

4- تصميم كرسى للاسترخاء والراحة فى المطارات (شكل 36).

**شكل 36:كرسى الاسترخاء والراحة**

5- تصميم كرسى للاطفال يتسم بالراحة والبساطة والانسيابية (شكل 37).

**شكل 37: كرسى للاطفال يتسم ببساطة التصميم**

**دراسة حالة 2: تصميم وحدات اضاءة**

- تصميم وحدات اضاءة مستلهمة من الزرافة ذات الوان واحجام متعددة (شكل 38).

**شكل 38: وحدات اضاءة مستلهمة من الزرافة**

**دراسة حالة 3: تصميم لمجفف الشعر**

- تصميم لمجفف الشعر مستلهم من الفيل (شكل39 ).

**شكل 39:تصميم مبتكر لمجفف الشعر**

## النمط الرابع: الحشرات

**دراسة حالة 1: كرسى العنكبوت**

- تصميم لكرسى مستلهم من العنكبوت (شكل 40).

**شكل 40:كرسى العنكبوت**

**دراسة حالة 2: تصميم من اجنحة الفراشة**

- تصميم لكرسى مستلهم من اجنحة الفراشة (شكل 41).

**شكل 41: تصميم لكرسى مستلهم من اجنحة الفراشة**

**دراسة حالة 3: تصميمات للمخيمات**

مجموعة من تصميمات الخيم تستخدم فى المخيمات مستلهمة من شرنقة الدودة والحشرات الصغيرة (شكل 42).

**شكل 42:تصميمات متنوعة للمخيمات**

## النمط الخامس: الكائنات البحرية

### دراسة حالة 1: قنديل البحر "jelly fish"

تصميمات متنوعة لوحدات اضاءة مستوحاة من قنديل البحر"jelly fish" لقدرته على الاضاءة اثناء الظلام ووجوده باشكال والوان متنوعة (شكل 43).

**شكل 43:وحدات اضاءة مستلهمة من قنديل البحر"jelly fish"**

### دراسة حالة 2: تصميمات مستلمة من الاخطبوط

1- مشترك لوصلات الكمبيوتر USB مستلهم من الاخطبوط ويضيئ اثناء الاستخدام (شكل 44).

**شكل 44: مشترك لوصلات الكمبيوتر USB**

2- تصميم لوحدات اضاءة متنوعة الاشكال والالوان مستلهمة من الاخطبوط (شكل 45).

**شكل 45:وحدات اضاءة مستلهمة من الاخطبوط**

3- تصميم حامل للشموع ومنضدة (شكل 46،47).

**شكل 46:حامل للشموع**

**شكل 47 : تصميم منضدة.**

5- تصميم بوابات لتأمين المنازل (شكل 48).

**شكل 48:تصميم بوابات لتأمين المنازل**

## النتائج Results:

**مما سبق نجد ان علم المورفولجى يدعم التصميم من خلال الأستلهام من الطبيعة حيث ان:**

1- الاهتمام بعلم المورفولوجى Morphology وما يقدمه لفلسفة التصميم Design Philosophy كنشاط ابداعى من خلال الاستلهام من الطبيعة لتقديم منتجات مبتكرة.

2- عند وضع تصميم مستلهم من الطبيعة وبأستخدام علم المورفولوجى Morphology نلجأ الى ذلك بطريقتين:

أ- من خلال وظيفة Function نجد لها شكل حيث البحث والتأمل فى الطبيعة لايجاد الشكل الذى يتلائم مع الوظيفة مثل تصميم هنرى دريفوس لسيارة من نقطة المياة لما فيها من الانسيابية واستخدام علم المورفولوجى Morphology لمعرفة شكل وخصائص الحشرات.

ب- من خلال الشكل Form وهو مستوحى من الطبيعة يمكن توظيفه مثل كأس الزهرة فى تصميم اكواب وكؤوس وهو مستوحى من كأس الزهرة فى الطبيعة و ذلك يرجع الى علم الموروفولوجى والاستفادة من الشكل التشريحى للنباتات .

3- للمصمم دور مهم في تناول علم المورفولوجى Morphology وربطه بمظاهر الطبيعة المختلفة برؤية فاحصة وبمقدرة واعية لاكتشاف ما فيها من قيم جمالية ووظيفية ، وهنا لابد أن يختار المصمم من بينها ما يحقق هدفه ، حتى يصل الى أنسب الحلول لمشكلات التصميم المراد حلها للوصول للتصميم الامثل.

4- أنّ الطبيعة قامت منذ زمن بحلّ مشاكل لا تزال تشغلنا الى الان مثل: الطاقة، النقل، إنتاج الطعام والتخلص منه وغيرها ومن خلال علم المورفولوجى Morphology وتقليدُ هذه النماذج كما هى فى الطبيعة يمكّننا من خلق الظروف المناسبة للحياة، أو العمل كنظام متكامل يأخذ بعين الاعتبار كلَّ العناصر المكوّنة له، فالاستلهام من الطبيعة هو أولا التعلّم من الطبيعة ثمّ تقليد نماذجها وعمليّاتها الطبيعيّة وأنظمتها البيئيّة لوضع تصميمات مستلهمة منها.

5- إن دور المصمم يأتي في استخلاص ما يشاء من الطبيعة والكائنات الموجودة بها وتفسير ذلك من خلال علم المورفولوجى Morphology حتى يحقق ما يريد من تصميمات ومنتجات برؤيته الخاصة، إذ أن العين المبدعة للمصمم تستطيع أن ترى في الطبيعة تصميمات واشكال وتكوينات متنوعة تمكنه من وضع أنسب الحلول لمشكلات التصميم مع تدعيم ذلك من خلال علم المورفولوجى Morphology.

**مراجع استرشادية**


**اولاً الكتب الاجنبية :-**

1- Moheb Sabry Aziz , Amr Y.El sherif - Biomimicry as an approach for bio-inspired structure with the aid of computation- Alexandria Engineering Journal-Volume 55, Issue 1, Pages 707-714- March 2016.

2- Peter Pearc - Structure in Nature is a Strategy for Design Paperback –Black & White, June 16, 1980.

3- Philip Ball -Shapes: Nature's Patterns: A Tapestry in Three Parts - Oxford University Press; Reprint edition- July 7, 2011.

4- Philip Ball - Patterns in Nature: Why the Natural World Looks the Way It Does- Hardcover – April 5, 2016.

5- Stephanie Vierra, Assoc - BIOMIMICRY: DESIGNING TO MODEL NATURE - 2016.

**ثانياً المواقع الالكترونية :**

**1- http://www.designswan.com/archives/12-beautiful-nature-inspired-product-designs.html**

**2- http://www.boredpanda.com/nature-green-design-ideas/**

**3- http://www.leeioo.com/en/index.php/Product/show/87.html**

**4- http://justarandomone.tumblr.com/post/63538703612/soonillbealioness-soap-dish-via#**