# تكنولوجيا وظائف منتجات التصميم الصناعى المستوحاه من علم النبات

# Botanical inspired industrial design products technical functions

**الدكتور/ محمود أحمد محمود أحمد نـافـع**

مـدرس بقسم التصميم الصناعى، كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها ، جمهورية مصر العربية، Amnhotop000@gmail.com

**ملخص البحث Abstract :**

يعد علم النبات أحد فروع علم الأحياء ويشار له أحيانًا بالبيولوجيا النباتية .يغطي علم النبات مجالاً واسعاً من التوجهات العلمية التي تدرس نمو، تكاثر، استقلاب، تطور الشكل، علم أمراض النبات، علم البيئة، علم نشوء النبات. تمثل اكتشافات العلوم للخصائص الوظيفيه للمخلوقات اهم ما يبحث عنه الانسان المبتكر ، حيث هذه الاكتشافات هي التي تضع امام اعين المبتكر النماذج الوظيفيه المثاليه التي خلقها الله سبحانه وتعالي، والاكتشافات العلميه متمثله في جميع الاتجاهات مثل علم الفلك – علم الجيولوجيا – علم الحيوان – علم النبات – علوم دينيه – علم الاخلاق – الفيزياء – الكيمياء – الرياضيات .....الخ . وقد قام العلماء قديما بتقسيم العلوم الي تقسيمات عديده حتي وصل العلم الي تقسيم اكثر مثاليه . ويعتبر علم النبات من اهم افرع العلوم البيولوجيه ، نظرا لاهمية النبات علي هذا الكوكب ، حيث يدرس هذا العلم الخصائص الوظيفيه في النبات والتي استفاد منها المصمم في تصميم منتجاته . مشكلة البحث الكشف عن العلاقه بين علم النبات والتصميم الصناعي لابتكار تكنولوجيا وظيفيه جديده مستوحاه من علم النبات كعنصر أساسى من الطبيعه . أهداف البحث ايجاد علاقه تفاعليه بين التصميم والعلوم الاخري متمثله في دراسة الخصائص الفسيولوجيه لعلم النبات وكيفية الاستفاده منها في تصميم وظائف في المنتجات الصناعيه .

**كلمات دالة Keywords :**

**علم النبات**
**Botany**
**منتجات التصميم الصناعى**
**Industrial Design Products**
**الوظائف التقنية**
**Technical Functions**

**Paper received 10th September 2020, Accepted 19th October 2020, Published 1st of January 2021**

## مقدمة Introduction:

نظرا لان الطبيعه تحمل الكثير من المتغيرات ، والتي يسعي فيها الكثير من العلماء من خلال اقسام العلوم المختلفه لاكتشاف متغيرات ومكونات هذه الطبيعه ، فالزما علينا قبل الخوض في العمليات الابتكاريه ان ندرس ونتفحص كل هذه العلوم ، لنتعرف علي قدرة الخالق العظيم في خلق هذه المكونات في الطبيعه من حولنا ، ونفهم الآليات والوظائف التي اوجدها الله لتؤدي هذه المخلوقات أنشطتها العديده .

ولقد قامت الابتكارات من العهود القديمه علي تفحص ودراسة المخلوقات في الطبيعه قبل البدء في تقليد هذه المخلوقات ، وقبل البدء في تكون افرع العلوم المختلفه التي انعكفت علي اكتشاف الانظمه الوظيفيه لهذه المخلوقات .

وعلي ذلك فان دراسة المصمم الصناعي لافرع العلوم المختلفه امر بديهي ، حيث يساعد ذلك في تطويرالرؤيه الابداعيه للمصمم الصناعي في بناء الوظيفه ، بل ويقتبس الابتكارات في تصميم وظائف المنتجات الصناعيه من كل ما هو مخلوق في الطبيعه .

وقد اقتبس الانسان من الطيور فكرة الطيران وقام باختراع الطائره ، ويعد هذا من أعظم اختراعات الانسان والتي قامت علي دراسة العلوم البيولوجيه المتمثله في الطيور . وقد امتزجت العلوم ببعضها نتيجة الاكتشافات العلميه التي ارتبطت بعضها البعض مثل علم البيونيك والذي يربط بين علم البيولوجيا وعلم الفيزياء ، والذي اسفر عن ابتكارات عديده مثل الحشره الميكانيكيه الدقيقه الطائره وهو احد المجهودات البحثيه لتطوير الربوت الطائر القائم علي استخدام اساليب وفنيات طيران الحشرات الحيه .

وعلم البيولوجيا يحتوي علي علم النبات ، والذي يحوي العديد من الاكتشافات العلميه لهذا الكائن الحي وكما ايضا لعلم النبات استفادات اخري عديده في صناعه الدواء وتنقية الهواء من الملوثات كتحويل ثاني اكسيد الكربون الي اكسجين والتي تعلم منها الانسان في توظيف خصائصها لخدمته في اطر ابتكاريه عديده .

ان الانسان القديم وجد نفسه في خضم الطبيعه ، واول ما تعامل معه هو النبات ، حيث المآكل والملبس والدواء . فقد استخدم الانسان القديم ورق الاشجار كملبس في بداية الامر ثم استخدم فروعه في عمل الحراب واستخدم خشب الاشجار في اشعال النيران للطهي والتدفئه والدفاع عن النفس ، كما ايضا استخدم الاشجار كمصدر اساسي لخامات الخشب التي استخدمها الانسان في صنع ادواته .

كما ايضا استخدم الانسان النبات والازهار في صناعة الحلي وما زال حتي الان يستخدم نبات الفل في هيئة عقد كحلي في مواسم مختلفه . ونظرا لظاهرة الطفو التي يتمتع بها الخشب والتي اكتشفها الانسان بالفطره فقد استخدم الانسان القديم جزوع الاشجار في صناعة المراكب واستخدامها في الانتقال والنقل عبر الانهار والبحار . كما استخدم الانسان في فترة ما قبل الميلاد وما بعدها ايضا خشب الاشجار في صناعة العجلات الحربيه وصناعة آداه حربيه شهيره يطلق عليها " المنجنيق " وهي عباره عن آداه لقذف الحجاره كانت تستخدم في الحروب . ولذلك نتخذ العلاقه بين علم النبات ككائن حي والتصميم كموضوع للبحث لعرض اقتباس المصمم من خصائص النبات افكار ابتكاريه قام بتوظيفها لخدمة الانسان علي مدار التاريخ حتي في عصرنا هذا .

يعد علم النبات أحد فروع علم الأحياء ويشار له أحيانًا **بالبيولوجيا النباتية** يغطي علم النبات مجالاً واسعاً من التوجهات العلمية التي تدرس نمو، تكاثر، استقلاب، تطور الشكل، علم أمراض النبات، علم البيئة، علم نشوء النبات

تمثل اكتشافات العلوم للخصائص الوظيفيه للمخلوقات اهم ما يبحث عنه الانسان المبتكر ، حيث هذه الاكتشافات هي التي تضع امام اعين المبتكر النماذج الوظيفيه المثاليه التي خلقها الله سبحانه وتعالي ، والاكتشافات العلميه متمثله في جميع الاتجاهات مثل علم الفلك – علم الجيولوجيا – علم الحيوان – علم النبات – علوم دينيه – علم الاخلاق – الفيزياء – الكيمياء – الرياضيات .....الخ . وقد قام العلماء قديما بتقسيم العلوم الي تقسيمات عديده حتي وصل العلم الي تقسيم اكثر مثاليه . ويعتبر علم النبات من اهم افرع العلوم البيولوجيه ، نظرا لاهمية النبات علي هذا الكوكب ، حيث يدرس هذا العلم الخصائص الوظيفيه في النبات والتي استفاد منها المصمم في تصميم منتجاته .

يهتم علم النبات بدراسة ذلك القسم من الكائنات الحية التي تستطيع تصنيع غذائها بنفسها عن طريق استغلالها لبعض المواد الأولية- مثل الماء وثاني أكسيد الكربون- ذات التركيب الكيميائي البسيط

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وتثبيتها عن طريق الكلوروفيل المنتشر في خلاياها في وجود ضوء الشمس ، لتحويلها إلى مواد ذات تركيب أكثر تعقيدا ، ويمكنها الاعتماد عليها فيما بعد كمصدر للغذاء. ولعلم النبات عدة مجالات للاهتمام ولكل مجال منها عدة فروع كالاتي :

- **علم التصنيف :** وهو الذي يدرس الوضع التصنيفي للأنواع من حيث خصائصها وطرق تكاثرها
- **علم مورفولوجيا النبات :** وهوالذي يدرس النباتات من حيث أشكالها وطرزها المظهرية والأشكال المختلفة للأوراق وهكذا...
- **علم تشريح النبات :** والذي يدرس مكونات كل نبات علي حدي .
- **علم أمراض النبات :** ويدرس امراض النبات بأنواعها سواء فطرية أو بكتيرية أو فيروسية وطرق علاجها والبحث عن سلالات مقاومة لها.
- **علم التصنيف الزهري :** وهو الذي ينفرد بدراسة الأنواع التي تنتج أزهارا تتكاثر من خلالها. كما يمتد ليشمل عدة مجالات منها النباتات العطرية والطبية والمخدرة ونباتات المحاصيل الزراعية ونباتات الزينة.
- **علم الجغرافيا النباتية :** وهو العلم الذي يدرس اماكن نمو كل نبات والمناطق البيئيه المناسبه لنموها .
- **علم الوراثة :** وهو العلم الذي يدرس البدائيات الاولي للنبات.
- **علم فسيولوجيا النبات :** الذي يهتم بدراسة العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات أثناء دورة حياته منذ بدء الإنبات للبذور وحتى تكوين الثمار التي بدورها تحمل البذور الجديدة.

### مشكلة البحث Statement of the problem:

الكشف عن العلاقه بين علم النبات والتصميم الصناعي لابتكار تكنولوجيا وظيفيه جديده مستوحاه من علم النبات كعنصر أساسى من الطبيعه .

### أهداف البحث Objectives:

ايجاد علاقه تفاعليه بين التصميم والعلوم الاخري متمثله في دراسة الخصائص الفسيولوجيه لعلم النبات وكيفية الاستفاده منها في تصميم وظائف في المنتجات الصناعيه .

### أهمية البحث Significance:

ربط آفاق الاكتشافات العلميه المتمثله اكتشاف العلوم لطبيعة النبات والاستفاده منها في تحقيق الابتكارات الوظيفيه في المنتجات الصناعيه .

### فروض البحث Hypothesis:

يفرض البحث ان الاستفاده من دراسة الخصائص العلميه للنبات سوف يؤدي الي الاستفاده من هذه الخصائص في تصميم وظائف جديده للمنتج الصناعي .

### الإطار النظري Theoretical Framework

**علم البيئة "Ecology ":**هو أحد فروع علم الأحياء" Biology "وهو العلم الذي يدرس التفاعلات بين الكائنات الحية سواء نباتية أو حيوانية أو دقيقة بالمحيط الذي حولها وهو مشتق من الأصل الإغريقي" OIKOS" أوتعنى ما يحيط بالشئ ويصبح مكانا لمعيشته، بينما المقطع LOGOS أي العلم أو الدراسة.

هي دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية ومحيطها، البيئة واحدة من العلوم الطبيعية، يأتي مصطلح البيئة من الكلمة اليونانية, " oikos "(المسكن ،البيئة), وlogos,علم، معرفة, البيئة، هي علم المسكن ،اكتشفت من طرف العالم البيولوجي الألماني ارنست هايكل، بالرغم من أن هنري ديفيد ثورو استخدمها منذ 1852 ،ويبدو أنه استعملها لأول مرة في الفرنسية سنة 1874,في كتابه التشكيل العام للكائنات الحية ، هايكل ذكر هذه المصطلحات.

البيئة ،علم العلاقات بين الكائنات الحية مع العالم المحيط بها (محيطها),أي بمعنى (مفهوم شامل) علم شروط الوجود (الحياة).رلار كان مفهوم البيئة موضع الاستعمال في فرنسا من طرف الجغرافيون لمدرسة علم الأحداث الجغرافية(الحقائق الجغرافية),خصوصا بول فيدال من بلاشي، الذي تابع عدا ذلك العمل الألماني خصوصا بعد عام1871,لاسيما فرايدريك راتزل, كانت الوقائع(الأحداث الجغرافية) مقر تعاون بين الجغرافيين وعلماء النبات أمثال غاسطون وبونيي، لكن، التوجيه ألماركي الجديد المتخذ في فرنسا في ذلك الوقت تطور المفهوم أكثر عند الانكلوسكسون.

تحدد البيئة بدقة موضوع الدراسة المشار أعلاه، هناك مجموعتان متميزة، منها تجمع الكائنات الحية , والمحيط الفيزيائي (biotope) , كلها تشكل النظام البيئي(الايكولوجي), تدرس البيئة تدفقات الطاقة والمادة(الشبكات الغذائية)التي تتوزع في نظام بيئي(كلمة اكتشفها تنسلي),تشير البيئة إلى مجموعة متجانسة محلية، غابة، مروج، بركة، مسكن محلي .

**- النظام البيئي " Ecosystem" :**

هو الوحدة البنائية الأساسية في علم البيئة، وهو عبارة عن مساحة من الطبيعة وما تحويه من مكونات حية وغير حية فالكائنات التي تعيش معا في بيئة تكون أو تشكل نظاما بيئيا محددا حيث يعتمد كل منها على الآخر، وعلى الظروف غير الحية المحيطة.

**-علم النبات ( Botany ):** يهتم علم النبات بدراسة ذلك القسم من الكائنات الحية التي تستطيع تصنيع غذائها بنفسهاعن طريق استغلالها لبعض المواد الأولية - مثل الماء وثاني أكسيد الكربون - ذات التركيب الكيميائي البسيط وتثبيتها عن طريق اليخضور أو الكلوروفيل المنتشر في خلاياها - في وجود ضوء الشمس ، لتحويلها الى مواد ذات تركيب أكثر تعقيدا يمكنها الاعتماد عليها فيما بعد كمصدر للغذاء .

و لعلم النبات عدة مجالات للاهتمام ولكل مجال منها عدة فروع فهناك علم التصنيف الذي يدرس الوضع التصنيفي للأنواع من حيث خصائصها وطرق تكاثرها وهناك علم مورفولوجيا النبات الذي يدرس النباتات من حيث أشكالها وطرزها المظهرية والأشكال المختلفة للأوراق ..... وهكذا بالإضافة إلى علم تشريح النبات وعلم أمراض النبات بأنواعها سواء فطرية أو بكتيرية أو فيروسية وطرق علاجها والبحث عن سلالات مقاومة لها، وعلم التصنيف الزهري الذي ينفرد بدراسة الأنواع التي تنتج أزهارا تتكاثر من خلالها . كما يمتد ليشمل عدة مجالات منها النباتات العطرية والطبية والمخدرة ونباتات المحاصيل الزراعية ونباتات الزينة وكذلك علم الجغرافيا النباتية أو الفلوراو علم الوراثة الذي كانت بداياته الأولى في النبات . ويوجد أيضا علم فسيولوجيا النبات الذي يهتم بدراسة العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات أثناء دورة حياته منذ بدء الإنبات للبذور وحتى تكوين الثمار التي بدورها تحمل البذور الجديدة .

جمعت شعوب ما قبل التاريخ النباتات الفطرية للأكل واستعملوا النباتات في بناء المأوى . وبدأ الناس قبل الميلاد بالاعتماد على النباتات المزروعة لتلبية معظم احتياجاتهم من الغذاء. كما استعمل شعوب ما قبل التاريخ النباتات بمثابة دواء. في عهد الإغريق، ارتبط علم النبات بعلم الطب بسبب استعانتهم بكثير من الأعشاب والنباتات في معالجة مختلف الأمراض، وانتقل هذا لغيرهم من الشعوب بعدهم . قام الإغريق بإجراء أول دراسات علمية للنباتات، فقد جمع الفيلسوف اليوناني "أرسطو" الذي عاش في القرن الرابع قبل الميلاد ، معلومات عن معظم النباتات المعروفة آنذاك في العالم . وكان تلميذه ثيوفراستوس أول من حاول تصنيف تلك النباتات وتسميتها، وذلك على أساس أشكالها وطرائق نموها، ولهذا لُقب "ثيوفراستس" بأبي علم النبات . وفي عهد الرومان جمع "بلينيوس الأكبر" كل معارف عصره المتصلة بالنبات في كتابه الضخم (التاريخ الطبيعي) . وسجل بليني الأكبر، وهو عالم تاريخ طبيعي روماني وكاتب عاش في الفترة من سنة 23 إلى 79م ، العديد من الحقائق عن النباتات في مرجعه المكون من 37 مجلدًا

والمسمى بالتاريخ الطبيعي . وقد خَدمت المعلومات المكتسبة من هؤلاء العلماء الدارسين كقاعدة أساس لعلم النبات لأكثر من 1000 سنة.

بدأ تطور علم النبات الحديث خلال عصر النهضة ، وهو فترة امتدت ثلاثمائة عام من تاريخ أوروبا وبدأت خلال القرن الرابع عشر الميلادي . وحفزت الاكتشافات الأوربية للعالم ، خلال هذه الفترة ، بدرجة كبيرة عملية دراسة علم النبات والعلوم الأخرى . واكتشف المستكشفون الرواد أنواعًا عديدة وجديدة من النباتات أحضروها إلى الدارسين لفحصها والتعرف عليها .

وبازدياد حركة التجارة، ازداد الطلب على كل أصناف المنتجات النباتية كالغذاء والألياف والأدوية والأصباغ. وقد خططت الحدائق الضخمة التي احتوت على العديد من النباتات الجديدة. ونتيجة للأعداد الزائدة من النباتات والحقائق الجديدة التي تم اكتشافها عن تلك النباتات ، أثبتت النظم القديمة في تسمية وتصنيف النباتات أنها غير وافية. خطا علم تشكل النبات خطوات هائلة خلال القرن السابع عشر الميلادي بعد ظهور المجهر المركب . وكان من أوائل العلماء ، الذين لاحظوا التركيب الدقيق للنباتات، العالم" مارسيلو مالبيغي "من إيطاليا والإنكليزيان "روبرت هوك "، "ونهميا غرو ". وفي القرن السابع عشر بدأ البحث في علم الوظائف بالعمل الذي قام به "جان باتيستا فان هلمونت " الطبيب والكيميائي الفلمنكي الذي سجل ملاحظاته عن كيفية حصول النبات على نموه.

وخلال منتصف القرن الثامن عشر، قام عالم التاريخ الطبيعي السويدي" كارولوس لينيوس "بوضع نظام لتسمية النباتات ، أصبح مقبولاً في نهاية الأمر كنظام قياسي للتصنيف . استخدم "لينيوس" التسمية الثنائية أو ازدواجية الاسم ، وفيه يكون لكل نبات اسم مميز مكون من جزئين . وهذا النظام تم تعديله وتوسعته إلى النظام الحديث للتصنيف المستعمل الآن. لهذا يعتبر " لينيوس " مؤسس علم النبات الحديث. جعل " لينيوس " الشعبة وتليها نزولاً من الأكبر إلى الأصغر، الطائفة فالرتبة ثم الجنس فالنوع .

ازدهرت دراسة علم بيئة النبات من الأبحاث التي أجريت على التوزيع الجغرافي للنباتات. فقد وضع عالم التاريخ الطبيعي والجغرافي الألماني" ألكسندر فون همبولت "خريطة لتوزيع النباتات في أثناء سلسلة رحلاته في كل مكان من العالم، خلال أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر.

وكان للأبحاث التي أجراها عالم النبات النمساوي "غريغور مندل "خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر أثر كبير على دراسة علم النبات وحقول أخرى من العلوم . وقد أسَست تجاربه على نباتات البازلاء والقوانين الأساسية للوراثة.

وفي القرن العشرين أحدث العلماء المشتغلون بعلم الوراثة النباتي وعلم الأحياء الجزيئي اكتشافات مهمة . ضمن الأبحاث التي تمت على نبات الذرة الشامية مثلاً، وجد أن هناك مورثات معينة يمكن أن تتحرك من مكان لآخر داخل صبغيات الخلايا . وسجل هذا الاكتشاف ، المعلن في سنة 1951م ، إضافة كبيرة إلى مفهوم كيفية توريث النباتات وكائنات أخرى لسماتها الوراثية .

وفي سنة 1954م نجح العلماء في تهيئة البلاستيدات الخضراء (أجسام صغيرة تحوي الكلوروفيل) لتؤدي عملية التركيب الضوئي خارج خلايا النبات . وزاد هذا الاكتشاف من إمكانية إنتاج السكر وأغذية أخرى صناعيًا . وهذه الطَّريقة قد تقلل من اعتمادنا على النباتات .

أهمية علم النبات تحافظ النباتات على البيئة الحية. فبدون النباتات، سيزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى درجة تجعل الإنسان والحيوانات الأخرى تختنق. ويمكن أن توضح دراسة الحياة النباتية للناس كيفية العيش في توازن مع البيئة المحيطة. وتشمل بعض مبادئ الطبيعة كل الكائنات الحية ، ولذلك فالدراسات الإضافية المقبلة للنباتات يمكن أن تزيد من فهمنا لكل صور الحياة.

وفي نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحالي بدأ كثير من علماء النبات في استخدام تقنيات وراثية جديدة اشتملت على دراسات حول الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين . وقد مكنت هذه التقنيات العلماء من تعرف أنواع النباتات، وتحديد أنواع العلاقات بين هذه النباتات بصورة أكثر دقة. وصرح نفر من علماء النبات ، في الغرب ، بأن نظام "لينيوس " لتصنيف النبات غير عملي وعفا عليه الدهر . ونادت هذه الفئة بأن يعمل علماء النبات على مراجعة تسمية النباتات وتصنيفها، بل ونادت باستبدال نظام التطور النوعي للنبات بنظام تصنيف " لينيوس" . ويعتمد نظام التطور النوعي على علاقات التطور بين الكائنات الحية أينما وجدت. ومجالات علم النبات كالاتي :

- **علم التصنيف :** وهو الذي يدرس الوضع التصنيفي للأنواع من حيث خصائصها وطرق تكاثرها
- **علم مورفولوجيا النبات :** وهوالذي يدرس النباتات من حيث أشكالها وطرزها المظهرية والأشكال المختلفة للأوراق وهكذا...
- **علم تشريح النبات :** والذي يدرس مكونات كل نبات علي حدي .
- **علم أمراض النبات :** ويدرس امراض النبات بأنواعها سواء فطرية أو بكتيرية أو فيروسية وطرق علاجها والبحث عن سلالات مقاومة لها.
- **علم التصنيف الزهري :** وهو الذي ينفرد بدراسة الأنواع التي تنتج أزهارا تتكاثر من خلالها. كما يمتد ليشمل عدة مجالات منها النباتات العطرية والطبية والمخدرة ونباتات المحاصيل الزراعية ونباتات الزينة.
- **علم الجغرافيا النباتية :** وهو العلم الذي يدرس اماكن نمو كل نبات والمناطق البيئيه المناسبه لنموها .
- **علم الوراثة :** وهو العلم الذي يدرس البدائيات الاولي للنبات.
- **علم فسيولوجيا النبات :** الذي يهتم بدراسة العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات أثناء دورة حياته منذ بدء الإنبات للبذور وحتى تكوين الثمار التي بدورها تحمل البذور الجديدة.
- **علم البيونيك واستفادة التكنولوجيا من الطبيعة :**

تملك الحيوانات والنباتات قدرات يحاول العلماء الاستفادة منها، ويطلق على هذا العلم الحديث نسبيا اسم علم " البيونيك" وهو يجمع بين علمي البيولوجيا والفيزياء ويعتبر هذا العالِم من أشهر العلماء في هذا المضمار.

البيونيك " Bionics" : هو فرع من الهندسة يحاول فيه المهندسون تقليد الطبيعة. كان من أول من استعمل ونشر هذه اللفظة الميجور في سلاح الجو الأمريكي جاك ستيل وهي دمج لعبارة بيولوجيا " biology " وتقنية لتصير بيونيك وذلك للدلالة على أنه يمكن الاستفادة من الطبيعة وتصاميمها في المجالات التقنية.

مشروع الحشرة الميكانيكية الدقيقة الطائرة (الذبابة الميكانيكية الطائرة) هو أحد المجهودات البحثية لتطوير الروبوت الطائر القائم على استخدام أساليب وفنيات طيران الحشرات الحية والتي منها على سبيل المثال الأورنيثوبتر. حيث سيكون الروبوت الطائر حينئذٍ قادراً على الطيران بصورةٍ مستقلةٍ ومستمرةٍ. وقد اعتمد تصميم الذبابة الطائرة الصناعية على مبادئْ على البيونيك ويقوم على استخدام تقانة الصغائر في مجال التطبيقات الواقعية. حيث أننا نلاحظ في عالم الطبيعة استمرار حركة الطيران للذبابة العادية بفعل تأثير قوى الديناميكا الهوائية غير مستقرة الحالة، ويتم توجيهها بواسطة المستشعرات البصرية والعاملة بالقصور الذاتي المتكاملة. هذا وتتسم الذبابة الطبيعية بنسبة الوزن إلى القوة العالية

التقنيه النانوية " Nanotechnology" أو تقانة الصغائر هي العلم الذي يهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذري والجزيئي. تهتم تقانة النانو بابتكار تقنيات ووسائل جديدة تقاس أبعادها بالنانومتر وهو جزء من الألف من الميكرومتر أي جزء من المليون من الميليمتر. عادة تتعامل التقانة النانوية مع قياسات

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

بين 0.1 إلى 100 نانومتر أي تتعامل مع تجمعات ذرية تتراوح بين خمس ذرات إلى ألف ذرة . وهي أبعاد أقل كثيرا من أبعاد البكتيريا والخلية الحية . حتى الآن لا تختص هذه التقانة بعلم الأحياء بل تهتم بخواص المواد، وتتنوع مجالاتها بشكل واسع من أشباه الموصلات إلى طرق حديثة تماما معتمدة على التجميع الذاتي الجزيئي. هذا التحديد بالقياس يقابله اتساع في طبيعة المواد المستخدمة ، فالتقانة النانوية تتعامل مع أي ظواهر أو بنايات على المستوى النانوي الصغير. مثل هذه الظواهر النانوية يمكن أن تتضمن تقييد كمي " quantum confinement " التي تؤدي إلى ظواهر كهرومغناطيسية وبصرية جديدة للمادة التي يبلغ حجمها بين بين حجم الجزيء وحجم المادة الصلبة المرئي . تتضمن الظواهر النانوية أيضا تأثير " جيبس- تومسون " وهو انخفاض درجة انصهار مادة ما عندما يصبح قياسها نانويا ، اما عن البنايات النانوية فأهمها الأنابيب النانوية الكربونية.

يستخدم بعض الكتاب الصحفيين أحيانا مصطلح تقنية الصغائر للتعبير عن النانونية رغم عدم دقته ، فهو لا يحدد مجاله في التقانة النانوية أو الميكرونية إضافة إلى التباس كلمة صغائر مع جسيم أو الدقائق " Particles ".

العلوم النانوية والتقنية النانوية إحدى مجالات علوم المواد واتصالات هذه العلوم مع الفيزياء، الهندسة الميكانيكية والهندسة الحيوية والهندسة الكيميائية تشكل تفرعات واختصاصات فرعية متعددة ضمن هذه العلوم وجميعها يتعلق ببحث خواص المادة على هذا المستوى الصغير.

جاء في مقال في جريدة الحياة اللندنية للكاتب ( أحمد مغربي ) تعرف التقنية النانوية بأنها تطبيق علمي يتولى إنتاج الأشياء عبر تجميعها على المستوي الصغير من مكوناتها الأساسية ، مثل الذرة والجزيئات. وما دامت كل المواد المكونة من ذرات مرتصفة وفق تركيب معين، فإننا نستطيع أن نستبدل ذرة عنصر ونرصف بدلها ذرة لعنصر آخر، وهكذا نستطيع صنع شيء جديد ومن أي شيء تقريبا. وأحيانا تفاجئنا تلك المواد بخصائص جديدة لم نكن نعرفها من قبل، مما يفتح مجالات جديدة لاستخدامها وتسخيرها لفائدة الإنسان، كما حدث قبل ذلك باكتشاف الترانزيستور.

وتكمن صعوبة التقنية النانوية في مدى إمكانية السيطرة على الذرات بعد تجزئة الموادالمتكونة منها. فهي تحتاج بالتالي إلى أجهزة دقيقة جدا من جهة حجمها ومقاييسها وطرق رؤية الجزيئات تحت الفحص . كما أن صعوبة التوصل إلى قياس دقيق عند الوصول إلى مستوى الذرة يعد صعوبة أخرى تواجه هذا العلم الجديد الناشئ. بالإضافة ما يزال هناك جدل ومخاوف من تأثيرات تقنية النانو، وضرورة ضبطها.

**- علاقة التصميم بعلم النبات :**

تتمثل العلاقه التفاعليه بين التصميم وعلم النبات في ان المصمم بدراسته لخصائص هذا الكائن الحي من جوانب علميه وبحثيه عديده استطاع ان يسترشد بنظمه الوظيفيه في تصميم وظائف لمنتجات صناعيه تلبي حاجة الانسان ، وقد استفاد منه الانسان استفادات عظيمه علي مر التاريخ ، كالحصول علي الخشب من الاشجار ، والحصول علي الدواء من النباتات المختلفه ، واستخدم النبات في صناعة الحلي بانواعها المختلفه كما استفاد منه في صناعة الملبس بجانب دور النبات الاساسي في وجود الغذاء . وما زالت البحوث حتي الان تحاول ان تكتشف الخصائص العلميه الدقيقه للنبات ، واستفاد المصمم من هذه الخصائص في ابتكاراته كما سوف يتم عرضه بعد ذلك .

وكما للنبات من خلال خصائصه العديده قد آلهم المصمم في ابتكارات عديده فايضا قد اضاف المصمم الي مجال علم النبات الاضافات الابتكاريه التي ساعدت الانسان في التعامل مع النبات في مراحل الغرس والنمو والحصاد ، وذلك من خلال الميكنه والادوات الزراعيه طبقا لانواع النباتات المختلفه .

**1 -** ومن خلال المواضيع التي تدخل ضمن نطاق علم النبات هي تغذية النبات ، وتشمل تغذية النبات ليس التغذيه الطبيعيه التي تعتمد علي سحب الماء من التربه في نطاق عملية التمثيل الضوئي فحسب بل توجد انواع من النباتات التي تتغذي علي الحشرات مثل نبات " النيبنيش " شكل ( 1 ) ، وهذا النبات يعتمد علي افراز ماده صمغيه تجذب الحشرات ، وعند اجتذاب الحشرة الي هذه الماده يحدث التصاق لهذه الحشرة بالماده الصمغيه وتقوم الخلايا العصبيه للنبات بغلق الفكين علي الحشره حيث تتحلل الحشره ويتغذي عليها النبات ، وهذا النبات موطنه في مدغشقر واستراليا.

**الشكل ( 1 ) يوضح نبات " النيبنيش " وهو مغلق الفكيين**

ومن خلال دراسة خصائص التغذيه لهذا النبات فقد استفاد المصمم بهذه الخاصيه في ابتكار وحده صائده للحشرات بالمنزل حيث يتم الاستعاضه عن الصمغ الجاذب للحشرات باستخدام الجبن مثلا ، وحين اقتراب الفئران من الجبن يتم غلق الفكين علي الفأر المقترب من الجبن ؛ كما هو واضح بالشكل ( 2 ) .

**شكل ( 2 ) يوضح الاستفاده من نبات " النبنيش " في تصميم مصيده للفئران**

ومن الخصائص الاخري التي تم الاستفاده منها هي تصميم صاعق الناموس والذي يستند الي خصائص نبات ورد الشمس والذي يحتوي علي مواد صمغيه جاذبه للحشرات شكل ( 3 ) ، حيث عندما تقترب الحشرات منه تلتصق بها وتتحلل ويتغذي عليها النبات . وهذا ما يتم بصاعق الناموس حيث يتم استخدام الضوء كجاذب للحشرات بدلا من الصمغ شكل ( 4 ) .

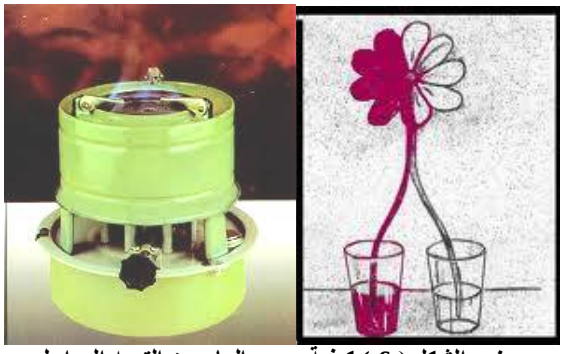
**شكل ( 3 ) يوضح الاعصاب الصمغيه الجاذبه للحشرات في نبات ورد الشمس**

**شكل ( 4 ) يوضح صاعق الناموس**

ومن الاستفاده من خصائص نبات عباد الشمس الذي يتوجه دائما الي الشعاع الشمسي طوال ساعات النهار فكان ابتكار حركه منضبطه للوحدات التي تحمل الخلايا الشمسيه التي تستخدم في مجال الطاقه والتي تتجه دائما الي الشمي علي غرار ما يقوم به نبات عباد الشمس فسيولوجيا شكل ( 5 ) .

وقد تمت الاستفاده من اسلوب التغذيه في النباتات باستخدام خاصيه تعرف باسم الخاصيه الشعريه والتي يقوم بها النبات برفع المياه الي الاغصان واوراق النباتات العلويه ، وقد وظف الانسان هذه الخاصيه في ابتكار مشعل يعرف باسم بابور الفتايل حيث تستخدم الفتائل القطنيه في رفع الجاز ( سولار ) من الخزان اسفل المشعل الي اعلي ليظل مشتعل باستمرار وقت الحاجه شكل ( 6).

**الشكل ( 5 ) يوضح نبات عباد الشمس متجها الي شعاع الشمس ومستقبلات الشعاع الشمسي وهي متجهه الي شعاع الشمس طوال ساعات النهار**



**يوضح الشكل ( 6 ) كيفية سحب الماء من التربه الي اعلي سيقان النبات وكيفية توظيفها في بابور الفتايل**

وقد استوحي المصمم من جمال خلق الله سبحانه وتعالي في النباتات من الالوان والاشكال ، في تصميم الزخارف علي المنسوجات وعلي مر الازمان المختلفه . حيث التجازيع المختلفه للحاء الاشجار واوراق النباتات المختلفه شكل ( 7 ) .

**شكل ( 7 ) يوضح الاشكال الزخرفيه المستوحاه من النباتات ومستخدمه في الاقمشه المختلفه**

ومن غرائب النبات ايضا اننا لا يمكن أبداً أن نظن بأن هذه النباتات لا تعقل أو لا عقل لها، بل زوّدها الله تعالى بجهاز دقيق لتحسس درجة الحرارة من حولها، وعندما تصل درجة الحرارة إلى حدود منخفضة جداً تبدأ الأجهزة الموجودة في هذه النباتات بتوليد الطاقة من خلال بعض العمليات الكيميائية والتي تولد بنتيجتها الطاقة الحرارية والتي تقوم بتسخين الجليد وإذابته ويدعي هذا النبات " Skunk cabbages " واسمه علميا علمياً " Symplocarpus foetidus " شكل ( 8 ) .

وقد لاحظ العلماء أن حرارة الجو عندما تنخفض إلى ما دون الصفر فإن هذه النباتات تكون درجة حرارتها من 30 إلى 36 درجة مئوية ، ولولا هذه الخاصية لما استطاعت هذه النباتات العيش على الإطلاق . ويفكر العلماء اليوم من الاستفادة من طاقة "النباتات الحارة" والاستعاضة عن الطاقة الكهربائية في تدفئة المنازل! فهذه النباتات تنتج طاقة كبيرة قياساً لحجمها، فالفارق في درجات الحرارة التي يتمكن هذا النبات من إحداثه بحدود 50 درجة مئوية (من الدرجة -15 وحتى 35) ، وهذا المجال الحراري كافٍ لتسخين الماء أو تدفئة منزل مثلاً .

**شكل ( 8 ) يوضح النبات المولد للحراره يدعي " skunk cabbages "**

وبالرغم من وجود نباتات وزهور بطبيعتها تجذب الحشرات اليها للغذاء او الحصول علي الماوي لها ، فتوجد ايضا نباتات بطبيعتها تفرز مواد صمغيه ذو رائحه تعمل علي عدم تجمع الحشرات في

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

البيئه المحيطه لها ويدعي هذا النبات " Aglaonema dieffenbachia " شكل ( 9 ) وقد استفاد مبتكري اجهزة طرد الناموس وخاصة في المناطق الزراعيه التي يكثر فيها انتشار الناموس في فصل الصيف من صنع اقراص تحمل مواد كيماويه عند وضع القرص في الجهاز يتعرض للحراره التي تعمل علي انتشار هذه الماده الكيماويه التي تعمل علي طرد الحشرات من محيط يتراوح تقريبا مابين 4/1 الي 5/1 كيلو متر شكل ( 10 ) .

**شكل ( 9 ) يوضح النبات الطارد للحشرات**

**شكل ( 10 ) يوضح الجهاز الذي توضع به اقراص الناموس**

وقد تعلمنا من النبات الكثير وخاصة في بنيته الانشائيه ، فمثلا مرونه النبات هي التي تجعله مقاوما للرياح ، حيث صلابة الاشجار في بعض المناطق لا تصمد في وجه الرياح والعواصف القويه اما النباتات ذو المرونه الحركيه والتي تتحرك مع الرياح تجعلها صامده في وجه اعنف العواصف وهذا ما قام به المهندس الفرنسي ايفيل في تصميمه لبرجه الشهير في العاصمه باريس ، فقد جعل راس البرج حره الحركه لـ 12.5 سنتيمتر في كل الاتجاهات حيث يتم اخلاء البرج في وجود العواصف الشديده من الزوار وتتجاوب حركة الراس مع اتجاه الرياح للمقاومه حتي لا تقتلع الراس من موضعها شكل ( 16 ) .

**شكل ( 16 ) يوضح الحركه المرنه لاغصان النبات وكيفية الاستفاده منها في الانشاءات**

ومن الدور الاساسي للنباتات علي وجه الارض هي عملية التمثيل الضوئي والتي تعتمد علي ثاني اكسيد الكربون واشعة الشمس في تجديد الهواء وتحويله الي اكسجين ، وقد ارتقي عدد من المصممين الي تحويل اجهزة التكييف الي اجهزه تنقي الهواء بدلا من انها تقوم بعملية التبريد فقط شكل ( 11 ) .

**شكل ( 11 ) يوضح التكييف الذي يحول ثاني اكسيد الكربون الي اكسجين**

كما ايضا للنبات وظائف عديده نحتاج ايضا الي الاشاره اليها مثل : وجود انواع من النباتات تستخدم استخدامات امنيه مثل شجر السور الذي يزرع حول الحدائق او في الاماكن العامه ، كما ايضا توجد انواع مقاومه للاتربه تزرع في الاماكن العامه ايضا ، كما توجد انواع لها القدره علي الاحساس باللمس ولديها القدره علي التسلق مثل نبات ورق العنب ، كما ايضا خلق الله سبحانه وتعالي نباتات المناطق القطبيه ذات طبيعه ابريه وذلك لان المناطق القطبيه مليئه بالثلوج وشكلها الابري حتي لا يتراكم عليها الثلج وتعطي فرصه لتوغل شعاع الشمس الي الارض ، اما نباتات المناطق الاستوائيه ذات طبيعه ورقيه حتي تقوم بغرض حجب اشعة الشمس الشديده في هذه المنطقه .

وكما ان دراسة خصائص علم النبات قد استفاد منها المصمم في تصميم وظائف للمنتجات الصناعيه ، فايضا من خلال دراسة خصائص النبات استطاع المصمم الصناعي ان يتدخل بقدراته الابتكاريه في تحقيق فوائد للنبات وذلك من خلال تصميم المعدات الزراعيه لخدمة العمليات الزراعيه حسب كل نوع من انواع النبات في مراحل مختلفه كالغرس او مراحل النمو او الحصاد كالاتي :

**عملية الغرس :** يوضح شكل ( 12 ) ماكينه مصممه لغرس شتلات الارز ، وطبقا لخصائص هذه الشتلات يتم جمعها ووضعها في الميكنه وتقوم هذه الميكنه بغرسه بطريقه منظمه في الارض المرويه بالماء كما هو واضح بالشكل .

**شكل ( 12 ) يوضح ماكينة غرس شتلات الارز**

**ـ عمليات مراحل النمو :** نظرا لان خصائص النبات اثناء مراحل النمو لها ظروف خاصه ومتنوعه وتحتاج بعض النباتات للعديد من الخدمات اثناء مراحل النمو فقد ابتكر الانسان ابتكارات عديده مثل مقص النباتات لاستخدامه في عملية ازالة الجذوع والاوراق التالفه كما هو واضح بشكل ( 13 ) كما ايضا ابتكر دلو الري لتسهيل عملية ري النباتات شكل ( 14 )

كما ايضا يحتاج الزارعين اثناء عملية نمو النباتات للقضاء علي الحشرات الضاره بواسطة المبيدات الزراعيه ، فقد تدخل المبتكر

بتصميم ميكنه لرش هذه المبيدات ، شكل ( 15 ) يوضح هذه الميكنه حيث يتم وضع هذه الماكينه علي جانبي الارض الزراعيه وبواسطة خرطوم الرش يتم خلط مادتين من مواد الرش الكيميائيه لرش الزرع .

**شكل ( 13 ) يوضح شكل مقص النباتات**

**شكل ( 14 ) يوضح دلو الري**

**شكل ( 21 ) يوضح ماكينه رش المبيدات**

وتوجد بعض النباتات الهامه ذات اللون الاخضر التي يستخدمها الانسان في الحفاظ علي البيئه الخضراء تدعي " النجيله " وهذه النوعيه من النباتات تحتاج كل فتره زمنيه الي عملية القص للحفاظ علي مظهرها ، فبدلا من ان كان الانسان يستخدم منجل قص الحشائش الذي كان يكلفه مجهودا فسولوجيا عنيفا ، فقد اخترع المصممون ماكينه لقص الحشائش كما بالشكل ( 22 )

**شكل ( 15 ) ماكينة قص الحشائش**

**-عملية الحصاد :** نظرا لان عملية الحصاد من اهم العمليات التي تجري في عملية الزراعه لما يظهر في نهاية النبت من شكل وطبيعة النبات التي تفرض ظروف معينه في التعامل معه في حصاده ، ولذلك تختلف الميكنه الزراعيه للحصاد من نبات لاخر ، وشكل ( 16 ) يوضح ماكينة حصد القمح .

**شكل ( 16 ) يوضح ماكينة حصد القمح**

## نتائج البحث Results:

اسفرت نتائج البحث عن العلاقه التفاعليه بين علم النبات والتصميم ، حيث دراسة الخصائص الفسيولوجيه لعدد من أنواع النباتات المختلفه ادي الي ترويض هذه الدراسات لخدمة الانسان في وظائف مختلفه ، وذلك ما تم استعراضه من خلال الامثله التطبيقيه في هذا البحث . كما ايضا عرض هذه النتائج اسفر عن فتح افاق ابتكاريه جديده يمثل علم النبات فيه مصدر اقتباس للمبتكر . كما ايضا من خلال هذه الامثله التي تستعرض خصائص النباتات تاكد لنا ان الاقتباس من هذه المخلوقات منذ فترة ما قبل الميلاد حتي الان وكلما ازداد العلم اكتشافا زادت فرص الاقتباس من هذه الدراسات في ابتكارات مستحدثه .

## التوصيات Recommendations:

- يجب علي المصممين دراسة العلوم التي تكتشف هوية الكون الذي خلقه الله سبحانه ، لكي يقتبس المصمم الخصائص العلميه التي يوظفها لخدمة الانسان مقلدا ما خلقه الخالق العظيم في هذا الكون ، ولا ياخذ الطبيعه بظاهرها فقط او نستقر علميا في جزر منفصله عن العلوم الاخري .
- يوجد بالنبات تحديدا عن باقي العلوم الاخري وظائف فسيولوجيه تحتاج من الفنانين ذو الروح الابداعيه التعمق في هذا المجال الذي يفسر اعظم عناصر الجمال علي وجه الارض وهو النبات .
- اوصي بطرح علم النبات للدراسه كماده دراسيه لطلبة الفنون التطبيقيه لايجاد الاتصال بين العلوم الاخري ( علم النبات ) حيث يتدرب الدارس علي اقتباس الافكار الابتكاريه من البديع العظيم وهو الله سبحانه وتعالي من مخلوقاته في ايجاد حلول وظيفيه ابتكاريا .

## المراجع References:


1- اسامه علي السيد ندا – العلاقه التفاعليه بين التصميم الصناعي وعلم الاوبئه – رسالة دكتوراه غير منشوره ، كلية الفنون التطبيقيه ، جامعة حلوان – مصر ( القاهره ) – 2008 م .

2- حسن رضوان محمد – بيانات الارجونوميكس المعياريه في مجال التصميم الصناعي – رسالة ماجستير غير منشوره ، كليةالفنون التطبيقيه ، جامعة حلوان – مصر ( القاهره ) – 2001 م .

3- خالد فاروق السنديوني – العلاقه التفاعليه بين التصميم الصناعي ومجالات الهندسه الطبيه – رسالة دكتوراه غير منشوره ، كلية الفنون التطبيقيه ، جامعة حلوان – مصر( القاهره ) – 2004 م .

4- عبد النبي ابو المجد ( دكتور ) – الارجونوميكس في التصميم الصناعي –المكتبه الاكاديميه - مصر ( القاهره ) - 2000 م .

5- محمد عزت سعد ( دكتور ) – فلسفة تصميم المنتجات ذات الطبيعه الهندسيه – الناشر المؤلف – مصر ( القاهره ) - 1999 م .


This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License