

## انعكاس النظرية المثالية والتحديد الرقمي على الفنون التطبيقية المعاصرة Reflecting the Optimization Theory and Digitalization On Applied Arts

أ. د/ مصطفى عبد الخالق مصطفى

أستاذ دكتور – كلية التربية جامعة حلوان

**Prof. Mostafa Abdelkhalek Mostafa Gaafar**

Professor at Faculty of Education, Helwan University

[Dr\\_mostafa\\_2000@hotmail.com](mailto:Dr_mostafa_2000@hotmail.com)

### الملخص:

تواجه الفنون التطبيقية المعاصرة أنماطا جديدة وأساليب تقنية اعتمدت على التطبيقات والمحددات الرقمية Digitalization للوصول لتصورات وأفكار التصميم وكذلك كافة العمليات التجريبية Experimental Processes المرتبطة سواء بعمليات التشغيل أو عمليات الانتاج , وحتى مرحلة تنفيذ العينة الاولى Prototype . ولقد سبق الاعتماد والاستعانة بنظم القياس Scale of Measurements للوصول الى التحقق من القيم والمتغيرات المتعلقة بالتصميم كالمقاييس الفيزيائية مثل الطول – الوزن – الملمس – القوى المؤثرة .....الخ. وكلها اعتمدت على بعض العمليات الحسابية البسيطة والتي لم تكن بالقدر الكافي . كما ان هناك قيم ومتغيرات أخرى مرغوبة بالفنون التطبيقية مثل مدى الملاءمة Convenience والراحة Comfort والجمال Beauty . غير أن مصمم الفنون التطبيقية بحث عن التطبيقات الأخرى التي يمكن أن تساهم في ايجاد الحلول لبعض مشكلات التصميم فاستخدم تطبيقات الارگونوميكس Ergonomics والبرامج التطبيقية المتعلقة بالمقاييس البشرية Human Engineering علاوة على ارتباط منتجات الفنون التطبيقية ارتباطا وثيقا بالقيمة الوظيفية الاستخدامية وكيفية الحصول على معدل أداء وظيفي للمنتج المطلوب خاصة تلك المنتجات المرتبطة ادائيا بالحركة واستخدامات طاقات الحركة وظيفيا وما يتطلبه ذلك من استخدام تقنيات ومحددات تحقق الوصول الى منتج مثالي . وإذا كان المصمم يصبو الى تحقيق كافة الجوانب الفنية والهندسية باستخدام تلك التقنيات الحديثة والتي تعتمد على المحددات الرقمية والتي تمكنه من الوصول الى اعداد متزايدة من أفكار التصميم والتجارب المرتبطة به , كان حريا على المصمم أن يعتمد في تفكيره وفي أساليب وأنشطة التصميم على المحددات الرقمية التي تؤول في النهاية الى تصميم لم يعتمد اطلاقا على عشوائية التصميم التي تركز الى التجربة والخطأ أو يعتمد على الاختيار الجزافي لاتجاهات وأفكار التصميم والتي بالتأكيد لن تصل به الى التصميم المثالي . ومما لا شك فيه أن كل ما تقدم انما يفوق العمل اليدوي أو التفكير الذهني وأيضا يؤكد على ضرورة تحقيق النظرية المثالية Optimization Theory التي تؤدي للوصول الى التصميم المثالي . وتتطابق النظرية المثالية مع النظرية الحسابية Mathematical Theory التي شاع استخدامها واعتمد المصممون على تطبيقها على العديد من التصميمات التطبيقية ذات الطبيعة الهندسية . ان التطورات التقنية الرقمية من المؤكد أنها تؤثر في الأساليب الفنية التقليدية وتنتج لنا منتجات فنية تطبيقية تختلف عن موروثات الفنون التطبيقية , ولكن يبقى السؤال هل تؤثر تلك التقنيات في الابداع والابتكار سلبا او ايجابا ؟ . ويتعرض البحث لمفاهيم النظرية المثالية والنظرية الحسابية وارتباط ذلك بعمليات التصميم للوصول الى التصميم الأمثل . ثم يعرض نماذج من الفن الرقمي Digital Art .

ويوصي البحث بالاعتماد على التقنيات الرقمية واستخدامها في التصميمات التجريبية لتقليل الوقت والمال وايضا للاستخدام الأمثل للطاقات المعاصرة وأن تعتمد المناهج الدراسية للفنون التطبيقية على استخدام التطبيقات الحاسوبية مع عدم اهمال المناهج الدراسية التقليدية.

### كلمات مفتاحية

النظرية المثالية، النظرية الحاسوبية، التصميم النموذجي، نموذج التجربة والخطأ، الفن الرقمي.

### Abstract:

The contemporary Applied Arts have encountered new types and techniques depending on digital applications. It was turning point to gain access to concepts and ideas of design and moreover design experiments processes, production, and prototype. Designers already depended on scale measures to express variables and values of design physical measures such as length, weight, strength of materials, textures..etc. It was not sufficient for other variables that high sought- after Applied Arts such as convenience, comfort, and beauty.

Whatever applied arts designer was looking for other applications which contribute to find design solutions. Designers relied applied ergonomics and human measurements applications programs. Furthermore, applied arts products have been linked with functions and their high performance rate. All these required high techniques and standard parameters lead to typical design. High techniques will achieve and increase design ideas and experimental processes. The designer has to rely on digital parameters of the design activities which devolve to non-random design.

The optimization theory corresponds to mathematical theory which commonly used in applied and engineering product design.

Digitalization techniques affect the traditional applied arts, but we wonder if these digital techniques affect the creativity negatively or positively.

The search is exposed to digitalization theory and mathematical theory concepts relating to design processes to achieve typical design and present samples of digital art.

The search recommends relying digital techniques in experimental design to decrease time and cost, moreover relying and conserving energy by mathematical applications in learning design.

### Keywords:

Optimization theory, Mathematical Theory, Typical Design, Trail-and- error, Digital Art.

### مقدمة:

تشهد مجالات الفنون التطبيقية المعاصرة أساليباً وأنماطاً غير تقليدية تختلف عن موروثات العمل الفني التطبيقي وما عاهدناه من خلال التطورات التي واكبت الفترات الزمنية المتعاقبة للمدارس الفنية والتي أضفت سمات فنية وخصائص ميزت كل فترة زمنية وكل مدرسة فنية.

الا أن التطورات المتلاحقة الأخيرة والمتسارعة أدت الى اضعاف سمات فنية وتطبيقات وأساليب متغايرة سواء في الشكل أو المضمون، وكان من الطبيعي ضرورة التوقف لدراستها ومتابعتها وتبيان خصائصها من ناحية الموروثات الفنية للأصالة والمستحدثات المعاصرة.

ان الفنون التطبيقية المعاصرة تقف أمام تيارات واتجاهات تشكل بصورة لا يمكن انكارها، والنتيجة عن الخبرات التراكمية خلال الفترات الزمنية السابقة، وتلك المعاصرة انما هي تمثل في رأى الباحث مفاهيم جديدة وأفكار يتداولها مصممو الفنون التطبيقية بصورة لا يمكن اغفالها وتظهر فيما ينشره من تطلعات وتصورات ونتائج مغايرة لما عاهدناه.

ان العالم في تطور مستمر حيث تظهر فيه نظريات - اختراعات - اتجاهات حديثة في الفنون ومن الضروري أن تتأثر الفنون التطبيقية بتلك التيارات السريعة والملاحقة، كما يجب على مصممي الفنون التطبيقية مواجهة الحاضر وتحدياته وأول تلك التحديات هو تحديد الاتجاهات والمداخل الحديثة التي لها أكبر الأثر على الفنون التطبيقية لانتقاء ما يصلح منها لاضفاء سمات فنية جديدة على منتجات الفنون التطبيقية في شتى المجالات.

### مشكلة البحث:

تطور الأساليب الفنية وبرامج الحساب التطبيقية التي تضع محددات رقمية لانتاج منتجات فنية تطبيقية أدت الى الحد من ظهور أساليب فنية ابتكارية ذاتية تحمل سمات شخصية الفنان التطبيقي التي عاهدناها , وفي نفس الوقت فان استخدام تلك التطبيقات الرقمية المتقدمة أدى الى الاقلال من الأخطاء في انتقاء التصميمات الأصلح والأمثل وكذلك خفض مستوى التفاوتات tolerances بين المنتجات الى الحد الأدنى والى التقليل من تجارب التصميم Design Experiments التي كانت تزيد من تكاليف المنتج .

### أهداف البحث:

تقديم صورة مختصرة لأهم الاتجاهات والأساليب الفنية التطبيقية المعاصرة مع التأكيد على العلاقة بين الاتجاهات الحديثة وطبيعتها والمفاهيم المرتبطة بها , وتسهم الدراسة في تحديد ملامح وخصائص منتجات الفنون التطبيقية وما تحمله من قيم فنية مضافة تؤثر على جودة العمل الفني في كل التخصصات .

### تساؤلات البحث:

- هل أثرت التطورات التقنية الرقمية على الأساليب الفنية التقليدية وموروثات الفنون التطبيقية المرتبطة بالابداع والابتكار ايجابيا أو سلبيا؟
- ما كيفية الاستفادة من تلك التقنيات والمحددات الرقمية في تحديد الاتجاهات والمداخل الحديثة للفنون التطبيقية حتى لا تتحول الى عشوائيات ترضخ لاستخدامات المصممين؟
- هل الاستعانة بالمحددات الرقمية يؤدي الى التفوق على العمل الفني والذهنى اليدوى؟
- ما هي السمات الفنية للنظرية المثالية التي يمكن اضافتها الى التصميم المثالي؟

### فروض البحث:

- التطورات التقنية الرقمية تؤثر ايجابيا فى تطوير منتجات الفنون التطبيقية خاصة فيما يتعلق بالقيم الوظيفية والاستخدامية.
- المحددات الرقمية تؤثر في النواحي الابداعية والابتكارية من ناحية التقنيات والأساليب الفنية المساعدة
- تطبيق النظرية المثالية تصل بمنتجات الفنون التطبيقية الى درجة عالية من الكمال الفنى والوظيفي.

**الفنون التطبيقية:**

تعرف الفنون التطبيقية كمسار علمي يمزج بين الفن والتطبيق، كما يعرفها البعض على أنها الفنون الهندسية التنفيذية، أي المرتبطة بالتصميم الهندسي والتي تهدف الى انتاج أعمال ومنتجات تستخدم بشكل وظيفي وفي نفس الوقت يجب أن تتصف بالجمال.

وتشمل مجالات الفنون التطبيقية: التصميم الصناعي والتصميم الجرافيكي – تصميم الملابس – التصميم الداخلي النحت المعماري – الخزف – المعادن – النسيج – طباعة المنسوجات – الزجاج.

وعلاوة على ما تقدم فانه لا بد من توافر المهارات الهندسية والتطبيقية التي يمكن ان تنتج مثل تلك الأعمال بجانب توفر الحس الفني والابداعي ومعايير الجمال Beauty والراحة Comfort والملاءمة للاستخدام Convenience. ان تصميم وتطوير منتج من منتجات الفنون التطبيقية عمل أساسي للمصمم وهو عملية تعنى العمل الخلاق الذي يحقق الغرض منه وهو الابتكار والذي لا يولد من فراغ حيث أن عملية الابتكار تعني عمل منتج جديد ارضاء وتحقيقا لبعض الاحتياجات الانسانية .

**النظرية المثالية: Optimization Theory**

وللوصول التي تصميم أمثل يحقق كافة الجوانب الفنية والهندسية وما يتعلق بخواص المواد المستخدمة في المنتج كان من الطبيعي الاستعانة بكل ما هو يحقق ذلك على الوجه الأمثل والذي يفوق العمل اليدوي والذهني. ان المثالية Optimization تفسر بانها تتفق مع النظرية الحسابية Mathematical Theory والتي بدأ العمل بها عام 1950 وقد شرع في تطبيقها تدريجيا على العديد من التصميمات خاصة تلك ذات الطبيعة الهندسية، وأصبحت تلك النظرية لهاصفة الزامية خاصة عند اجراء عمليات التصميم Design Processes , هذا , وقد تأكدت النظرية المثالية بمجموعة من الحسابات الرياضية المرتبطة بالأقصى maxima و الأدنى minima .

وفي عمليات التصميم Design Processes سواء القياسات البعدية أو الحسابات المتعلقة بخواص ومقاومة المواد أو حسابات مرتبطة مباشرة بوظائف التصميم، مثل السرعة – درجات الحرارة – الوزن – أو حسابات رقمية مرتبطة بالآرگونوميكس التطبيقي Applied Ergonomics كان من الطبيعي التوجه الى محددات قياسية رقمية يستدل بها للوصول الى التصميم المثالي.

وقد اعتمدت النظرية المثالية على تطور برامج الحاسب الآلى التطبيقية الرقمية نظرا لنتائجها السريعة في اجراء الحسابات الرقمية والوصول الى نتائج دقيقة وسريعة في نفس الوقت من خلال التوظيف والتأكيد على المثالية و اجراءاتها العملية والتي يطمح اليها المصمم للوصول الى التصميم المثالي.

**التصميم المثالي: Optimal Design**

التصميم هو عدة عمليات متكررة تبدأ بتعريف المشكلة وتحليلها وتنقيحها ثم الوصول الى نموذج تصميم يؤدي الى حل تلك المشكلة، وعادة يوجد هناك أكثر من حل لمشكلة التصميم وغالبا ما يكون الحل الأول ليس هو الحل الأمثل، لذا يجب أن تكون هناك عدة عمليات متوالية ومتتالية للبحث عن التصميم المثالي.

وأبسط الأمور لاختيار التصميم المثالي والتي يعتمد عليها الكثير من المصممين هو التحقق من عناصر الجدوى للتصميم Feasible Design, ويقول آخر يمكن الوصول الى التصميم المثالي من خلال عدة عمليات يتحقق فيها المصمم من وظيفة التصميم المرغوبة وبأنها على أقصى درجة وأن المواصفات غير المرغوبة في التصميم تكون في أدنى درجة .

## التصميم النموذجي: Typical Design

في التصميم النموذجي يقوم المصمم بالتأكيد على ابراز مثالية التصميم من ناحية الشكل والمواصفات العامة حيث تكون المتغيرات الرقمية Digital Variables المحددة للتصميم غير ثابتة. ان القيمة الوظيفية تؤكد بالضرورة على مثالية التصميم وغالبا ما تخضع تلك المثالية الوظيفية الى العوامل: التكلفة cost - الوزن weight - الاعتمادية reliability قابلية التصنيع، وكلها من الأمور الحتمية في التصميم والتي تخضع لمعايير المثالية .

### مواصفات التصميم Design Specification والمثالية:

تعتبر مواصفات التصميم هامة للغاية في تحديد التصميم المثالي من حيث التفاعل بين الأجزاء وغالبا ما تكون نتيجة اختيارات مطلقة arbitrary decision تؤدي الى مثاليات فرعية sub- Optimization. ومواصفات التصميم يمكن أن تخضع للمناقشة والتفاوض البسيط بحيث يبقى الهدف الأساسي اضافة المزيد من القيم الوظيفية أو أية قيم أخرى مرغوبة. ان المشكلة العامة في مثالية التصميم أن يكون هناك مجموعة خصائص للتصميم تقدم قيمة مضافة للمستخدم user ويمكن للمصمم الاختيار على أساس الخصائص السائدة predominant characteristics التي تحقق بالتأكد الوظائف المطلوبة، وأما باقي الخصائص يمكن اختزالها أو تقليلها.

ان تاريخ التكنولوجيا مليء بأمثلة لمصممين ومهندسين اعتمدوا على الالهام والحس intuition للوصول الى ميزات وقيم أعلى في التصميم وزيادة الهائلة في المعرفة والتطور التكنولوجي السريع للأدوات والماكينات مما أدى الى المزيد من الابتكارات الهائلة كما أن كافة التصميمات في الماضي كانت تحاول الوصول الى المثالية بمحاولات تحسين تصميم منتج موجود بالفعل. Design improving.

ان مواصفات التصميم التي يشترك في اعدادها المصمم أو بمشاركة العميل يجب ان تعتمد على المحددات الرقمية وليس على اشكال وتصميمات افتراضية، وبذلك يمكن أن نتجنب العشوائية في اختيار التصميم المثالي

### الأسلوب التقليدي في تقييم بدائل التصميم والاعتماد على محددات القياس:

في أي الأحوال حتى في حالة الاعتماد على الحس الصادق في تقييم التصميم لا يمكن الاستغناء عن مجموعة من المعايير Norms أو العوامل المؤثرة Criteria أو المحددات Parameters ان كانت لا تظهر بوضوح وتحديد في اسلوب التقييم بناء على الحس الصادق إلا أنها توجد بشكل محدد وبارز إذا ما كان الأمر يتطلب اجراء تقييم تفصيلي للبدائل بطريقة منظمة توضح أثر كل معيار على قبول كل بديل أو اتجاه مرشح لأن يكون حلا لمشكلة التصميم ثم يقارن التقدير الاجمالي الذي يحققه بالتقديرات التي تحصل عليها البدائل الأخرى.

هذا وقد اعتمد بعض المصممين على التقديرات العامة لاختيار بدائل التصميم مثل "جيد" أو "مقبول" لكل فكرة تصميم مقترحة وهو ما كان يؤدي الى اختيارات غير دقيقة وان كانت تسهل مأمورية عمل المصمم وقد اعتمدت على المعايير الأساسية التالية:

1- القيمة الوظيفية او الاستخدامية المحققة use value

2- القيمة الاعتبارية esteem value

3- قيمة التكلفة cost value

والمعايير السابقة من الأجدر أن توضع في صورة رقمية حتى يمكن اجراء التحليل بصورة أكثر دقة

**نظم القياس Scales of Measurements:**

اعتمدت التجارب السابقة في تقييم بدائل التصميم على نظم قياس تقوم على أساس امكانية وضع أرقام تقديرية Numerals لتمثيل ظواهر Phenomena ومعالجة الأرقام لتمثيل أحداث بدون قصر ذلك التمثيل باستخدام الأرقام على العمليات الحسابية ويرجع استخدام الأرقام الى أنها شيء معروف ومن السهل ادراكه والتعامل معه فلا حاجة الى ابتكار علامات جديدة لاستخدامها في مجال القياس. وقد استعان المصممون بجدول أوزان وتقديرات معالجة حسابيا لبدايل التصميم لاختيار التصميم الأمثل. ونورد هنا مثالا كالتالي:

البديل						الوزن =1-10 التقدير=صفر-4	Wt. g Rtg.
ج		ب		أ			
نتيجة	تقدير	نتيجة	تقدير	نتيجة	تقدير		
32	4	4	.5	24	3	8	القابلية للتصنيف
28	3.5	16	2	8	1	8	التنسيق
24.5	3.5	10.5	5.5	17.5	2.5	7	المقاومة للاتلاف
28	4	7	1	14	2	7	تكلفة منخفضة
6	1	18	3	18	3	6	الجمال الصناعي
18	3	18	3	9	1.5	6	القياسية
15	2.5	18	3	12	2	6	الارجونومية
17.5	3.5	15	3	10	2	5	المتانة
16	4	12	3	12	3	4	التكامل في البناء
12	3	12	3	10	2.5	4	التجانس مع الديكور
12	3	12	3	16	4	4	أساليب الإنتاج
3	1.5	8	4	2	1	2	انخفاض تكاليف الشحن الاحتمال (الوزن * 4)
220		166.5		164.5		284	البديل ج هو الأمثل

(اقتصاديات تصميم المنتجات د. محمد عزت سعد)

**المثالية واتباع نموذج التجربة والخطأ trail-and-error:**

وترجع الى الوضع العام للتصميم المقترح وتعتمد على صورة الاجراءات المتبعة، وعلى اختيار التصميم الجيد على أمل الوصول الى التصميم الأمثل improved design وهذا في الواقع لا يعتبر "مثالية" حيث يرجع البعض ذلك الى رضا المصمم عن التصميم فيعتقد "بمثاليته" خاصة إذا كان مقبولا من الناحية التقنية أو الاقتصادية وفي هذه الحالة لا يمكن أن نطلق عليه تصميميا مثاليا.

**مفهوم الابتكارية في ضوء التصميم الأمثل:**

مفهوم الابتكارية هو في الواقع تنظيم جديد للعناصر الموجودة أصلا كما يراها المبتكر نفسه، وهذا التنظيم يمكن أن يشمل نظاما قائما أو خطة مقرر أو قانونا أساسيا أو حتى تأثير مكتشف أو تغيير في بعض العناصر التي تؤثر في الوصول الى الأهداف. الا أنه في كل الأحوال لابد وأن يترجم هذا في صورة رقمية حتى يمكن تحليلها تحليلا دقيقا.

ان أسلوب التفكير الابتكاري هو الأسلوب الذي يمكن أن يعطى نوعية معينة من الحلول الجديدة المبتكرة والتي يمكن أن تساهم في تحقيق الأهداف بصورة تسمح بفتح آفاق جديدة فان أى عملية حل للمشكلة هي عملية ابتكارية في المقام الأول لأنها تخرج الى حيز الوجود العديد من الأفكار الجديدة وتكوينات من الأفكار لم تكون موجودة من قبل .

وإذا اعتبرنا أن الوصول الى التصميم الأمثل الذي يتحقق فيه قيم فنية جديدة هو تفسير للابتكارية خاصة اذا ساهم ذلك في حل القضايا المرتبطة بالوظائف وابتكار البدائل المختلفة فان الهدف الرئيسي أمامنا هو تطوير كمية كبيرة من الابتكارات على درجة عالية من التنوع بقدر الامكان , ويمكن تسجيل كل فكرة والاحتفاظ بها حتى يتم تقييمها ومتابعة تطويرها أو الرجوع اليها فيما بعد وهذا بالتأكيد يمكن أن يكون يسيرا مع اتباع أساليب التحديد الرقمي والاحصائي . هذا وتحدد القيم المختلفة للمنتج كل حسب الوظيفة الأساسية المصمم من أجلها فترتفع نسبة قيمة معينة في منتج ما بينما تنخفض نسبة نفس القيمة في المنتج الآخر .

### المعايير التقنية standard techniques لتصميم منتجات الفنون التطبيقية:

في الواقع ليس هناك ما يسمى بالمعايير التقنية لتصميم منتجات الفنون التطبيقية ذات الطبيعة الهندسية، فتلك المعايير انما تعتمد في الأساس على الطبيعة الوظيفية للتصميم والتي تحقق حلولاً لمشكلة التصميم، وهنا قد نواجه مشكلة التصميم والتي لا يمكن التعبير عنها بعلاقات تحليلية للوظائف المطلوبة كما يرى البعض وكما يتم تدريسه أكاديمياً بكليات الفنون التطبيقية، وللوصول الى الظروف المثالية المطلوبة للتصميم فقد يكون من الوارد اللجوء الى استنباط أو ابتكار وسائل للوصول التي تصميم مثالي من خلال تصميم التجارب.

### التصميم المثالي وتصميم التجارب Design of experiments:

يعد التصميم المثالي وليد التصميمات التجريبية التي تتفق وبعض المعايير الاحصائية والرقمية، أى أن تصميمات التجارب تخضع لمحددات ومعايير احصائية مطلوبة تتعلق بكافة نواحي تصميم المنتج المرتبطة بالأداء الوظيفي.

ويرجع الفضل في التأكيد على ذلك للعالم الدنماركي " كريستين سميث " Kirstine Smith إذا أكد على أن تصميم التجارب تخضع لتقدير النماذج الاحصائية statistical models التي تصل بنا الى تصميمات مثالية حسب تقدير محددات parameters وبعيدا عن العشوائية التي يتبعها البعض في اختيار التصميم المثالي المقترح.

وعند اجراء مثل هذه التجارب نجد أن التصميم غير الأمثل non-optimal design يتطلب عددا أكثر من عمليات التشغيل التجريبية ليصل الى نفس دقة التصميم الأمثل من الناحية العملية، لذلك فان خضوع التصميم للمحددات والمعايير المثلى تقلل بالتأكيد من تكاليف التجارب.

### التحديد الرقمي للفنون أو ما يعرف بالفن الرقمي Digital Art:

هي تلك الفنون التي تستخدم الحاسب الآلي وتعتمد على محددات رقمية سواء في عناصر كتابية، أو صور أو رسومات وهي مزج بين التكنولوجيا والابداع أدت الى احداث تغيير في ثقافة التعبير وفي تقديم عصر بصري جديد.

والفن الرقمي هو عمل فني يستخدم التكنولوجيا الرقمية كجزء من الابداع أو العرض التقديمي ويتكون الفن المرئي الرقمي سواء التشكيلي أو التطبيقي من معلومات مرتبة ثنائية الأبعاد أو معلومات ثلاثية التي تعكس كيف يمكن الرسم باستخدام قلم رصاص وورقة.

أما النوع الثاني ثلاثية الأبعاد حيث تصبح الشاشة نافذة في بيئة افتراضية وعادة ما تستخدم رسومات الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد ورسومات متجهة في انشاء عمليات تثبيت للواقع الافتراضي. أما النموذج الثالث هو توليد فن من ثنائية وثلاثية الأبعاد

بالكامل من خلال تنفيذ خوارزميات في برامج الحاسب ويمكن اعتبارها الشكل الفني الأصلي للكمبيوتر، أى لا يمكن انتاجها بدون الكمبيوتر، ومن الأمثلة على ذلك الفن الكسورية الفن الخوارزمي والفن التوليدي.

### تصميمات الفنون التطبيقية بين تصميم الشكل وبيانات التصميم:

لا تتوقف مهمة مصمم الفنون التطبيقية عند تصميم الشكل فقط بل تمتد الى اعداد وتجهيز بيانات التصميم ( مواصفاته الرقمية ) ومن ثم تغذية هذه البيانات للحاسب أو اعداد النموذج الخاص بذلك , وسواء كانت البيانات لأشكال ذات بعدين أو ثلاثة أبعاد فإن أى خطأ سوف يؤثر في أداء الكمبيوتر ومخرجاته من رسوم الأشكال . وفي حالة الأشكال ثلاثية الأبعاد يتم اعداد البيانات وعمل صور منظورية لأفكار التصميم بحساب الموقع الاحداثي لنقط تقاطع خطوط الشكل ذات الهيئة المتشابهة Meshes حيث تجهز مناظير مفككة ورسومات هندسية لأجزاء التصميم المقترح وفقا لأسلوب الانتاج , وفي أثناء اعداد بيانات التصميم للكمبيوتر يقوم المصمم بعمل نموذج مجسم بأسلوب الشرائح يسهل من امكانية تصور الفكرة للأفراد الآخرين القائمين على الانتاج .

### متحف اوستن للفن الرقمي: (AMODA)

يقع في "أوستن" بتكساس بالولايات المتحدة، وهو أول متحف متخصص لعرض الفن الرقمي Digital Art وقد تأسس عام 1997 استجابة لوفرة أعمال الفن الرقمي وتعدد منتجاته وغياب أماكن وقاعات يمكنها عرض مثل تلك الأعمال الفنية. ولم يقدم متحف "أوستن" الأعمال الفنية المحلية فحسب بل جلب الفن الرقمي والفنانين الرقميين من جميع أنحاء العالم الى "أوستن" من خلال وضع أعمال فنية محلية وعالمية بجانب بعضها البعض واكتسب شهرة في جميع أنحاء العالم كمتحف مهم شكل صياغة جديدة وضرورية لتقديم الفن الرقمي.

### أهم السمات الفنية للفن الرقمي:

أهم سمة في الفن الرقمي هو استخدام الطاقات المعاصرة مثل الليزر والكهرباء وكذلك اتفاق هذا الفن الرقمي مع أحدث النظريات العلمية والمستحدثات التطبيقية لها، كذلك فإن مثل هذه الفنون لا تعتمد على المجهود الفردي للفنان بل تستعين بالخبرات الفنية الأخرى للمساعدة.

### موضوع العمل الفني الرقمي:

يتميز الموضوع بالحرية التي هي سمة من سمات الفن المعاصر فقاعدة الاختيار تزداد اتساعاً عن الفنون التقليدية، ولعلنا نلاحظ المجالات المتعددة والمنتشرة التي يدخل فيها الحاسب الآلي وبرامجه التطبيقية بصفة عامة , إذ أتاحت قدراته المتعددة وكفاءاته أن يغطي الكثير من الموضوعات الفنية المتنوعة .

### الفن الرقمي وعامل الزمن:

الزمن هو البعد الرابع المضاف الى العمل الفني ويلاحظ أن عنصر الزمن الحقيقي لا بد من وجوده عند تذوق هذه الأعمال بالاضافة الى زمن العمل الفني ذاته.

### اللون:

تعتمد الفنون الرقمية على اللون وبصفة خاصة تظهر امكانيات الحاسب الآلي التي تنتج فرصاً لم تتوافر لأى فن أو لأى فنان حيث تبلغ فرص الاختيار للفنان حوالي 16 مليون درجة لونية مختلفة بالاضافة الى تعدد النظم اللونية.



**اخراج العمل الفني:**

معظم اللوحات الرقمية تعرض على شاشات الكمبيوتر أو شاشات خاصة أو تطبع على ورق أو لوحات قماش فتصبح كأعمال التصويرية تماما أو قد تشكل على هيئة مجسمات ثلاثية الأبعاد.

**الاتجاه الفني:**

تمكن فنانو الفن الرقمي من انتاج أعمال مختلفة الاتجاهات بتنوع المدارس الفنية بل يمكن لهذه الأعمال أن تعرض نماذج مختلفة لمدارس مختلفة من نفس موضوع اللوحة.

**الايهام بالبعد الفراغي:**

هذه السمة التي يبدو فيها البعد الثالث بوضوح قد يكون الاحساس بها أحيانا زائفا بمعنى أن نصل بالمشاهد الى الشعور الكاذب وايهامه بالبعد الفراغي فعلا، مع أن حقيقة العمل هو أشعة مسقطه على الشاشة ومع ذلك نرى الأحجام تتباعد بنفس الاحساس الطبيعي والفراغ الواقعي.

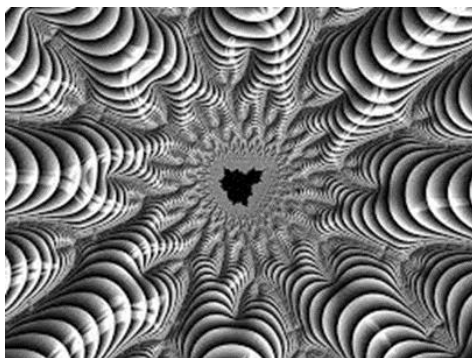
**الفن التفاعلي والفنون التطبيقية**

الفن التفاعلي يشمل المشاهد بطريقة تسمح للفن بتحقيق هدفه وخاصة اذا ما اشتمل على قيم وظيفية أو عمل فني تطبيقي. وتحقق بعض المنشآت والأعمال الفنية التفاعلية ذلك من خلال السماح للمراقب أو الزائر بالسير داخلها وحولها وبعض الأحيان يطلب من المشاهد أن يصبح جزءا من العمل الفني.

ان معظم أمثلة الفن الرقمي الافتراضي تفاعلي للغاية وفي بعض الأحيان يمكن للمشاهد التنقل عبر بيئة النص التشعبي وبعض الأعمال الفنية التفاعلية الأخرى غامرة لأن جودة التفاعل تنطوي على جميع أطراف المنبهات المحيطة والتي يوفرها المصمم ومعظم أعمال "موريس بونيون" و "جيفرى شو" تفاعلية للغاية.

**نماذج من الفنون الرقمية:****فن الفراكتال Fractal Art:**

فكر العديد من الفنانين على مر السنين بالطريقة التي تتكرر بها الطبيعة والهندسة في الواقع حيث كانت أعمال "ماك آرشر" Mc. Escher ومعظم رسوماته على الأنماط الهندسية ولم يكن هناك ما يشير الى اسم هذا النوع من الفن حتى جاء "ماندلبروت" واستخدم كلمة Fractal كسورية حينما لاحظ أثناء عمله على جهاز الكمبيوتر وبعد ادخال الكثير من الأرقام ظهور تصميم رائع استمر في التكرار , ثم استخدمت كلمة Fractal في عام 1975 بصفة عامة لتعني الاشكال الفنية والهندسية الرياضية, وتم انشاء دراسات جديدة في الرياضيات تسمى الهندسية الكسورية , ويعنى بالكسر المعادلة الرياضية او التسلسل المنتج لنماذج هندسية يمكن تكبيرها الى ما لانهاية , وهناك اشكال كسورية تحدث بشكل طبيعي مثل أوراق نبات السرخس وحتى التكوينات المجرية الكونية , واتسمت الفنون "الفركتال" الكسورية بالجمال والتكرار اللانهائي الهمة الفنانين في انتاج أعمال فنية تجريبية عديدة . ومع تطور البرامج التطبيقية الرقمية لم يعد هذا النوع من الفنون الرقمية صعبا حيث أنه يعتمد على التكرار والتنسيق والدقة مما يزيد ابداعا وجمالا .



نموذج فراكتال ارت (ويكيبيديا)

### فن الفيكتور Vector Art:

هو نوع من أنواع الرسومات المتجهة أى ما يعتمد على الاتجاهات والمحاور الرياضية , والرسومات المتجهة هى رسومات يستخدم فيها الحاسب , وتستعمل في وصف الأشكال الهندسية مثل احداثيات النقط والخطوط والمعادلات الرياضية للمنحنيات لتمثيل الصور وهى بذلك تختلف عن الرسوم النقطية , أى التى تعتمد على "البكسل" كأصغر عنصر في الصورة وتمثل الصورة بمصفوفة من النقط المربعة وفي الرياضيات وبشكل خاص في التحليل الاتجاهي المتجه هو سهم يتجه من نقطة الى أخرى ويحدد المتجه في الرياضيات بثلاثة عناصر : المقدار وهو كمية قياسية تمثل بطول المتجه , والاتجاه ويحدد في فضاء ثلاثي الأبعاد عن طريق زوايا "اويلر" ونقطة التأثير وهى النقطة التي ينطلق منها المتجه . ويعتبر فن الفيكتور من الفنون الرقمية الشهيرة خاصة لعمل الزخارف والشعارات ويستخدم فيه القلم الضوئي كأداة أساسية للرسم، وهو فن يتصف بالبراعة مهما كبرت الصورة فالصورة فيه عالية الجودة.



نموذج فيكتور ارت (ويكيبيديا)



نماذج من أعمال طلاب كلية الفنون التطبيقية جامعة 6 أكتوبر - اعتمد على التحديد الرقمي للتصميم المقترح

**توصيات الدراسة:**

- التصميم المثالي وليد التصميمات التجريبية والتي كانت تخضع لعمليات تصميم متعددة ومكلفة في الوقت والمال ولكن ومن خلال المحددات الرقمية يمكن الوصول الى التصميم المثالي من بدائل التصميم بصورة أقل تكلفة.
- الفن الرقمي ما هو الا استخدام للطاقت المعاصرة ولايمكن استبدال الفن اليدوي بالفن الرقمي فكلاهما اتخذ طريقا لانجاز الابتكارية والابداع.
- المناهج الدراسية للفنون التطبيقية يجب أن تتوسع في استخدام التطبيقات الحاسوبية والمحددات الرقمية والبرامج التطبيقية في انجاز التصميمات الفنية المثلى ولا يؤدي ذلك الى اهمال المناهج الدراسية التقليدية التي تؤكد على ضرورة الاعداد الفني الجيد للطالب.
- تشجيع اقامة المعارض والمتاحف الخاصة بالفن الرقمي للفنون التطبيقية في كافة مجالاتها وعلى الأخص المعارض والمتاحف الافتراضية.

**المراجع:****أولاً: المراجع العربية:**

- 1- البزاز , عزام . التصميم حقائق وفرضيات .برودت : المؤسسة العربية للدراسات والنشر , 2001.
- 1- albizaz , eazam . altasmim haqayiq wafardiat .biruadt : almuasasat alearabiat lildirasat walnashr ,2001
- 2- البزاز , عزام . التحليل والتصميم . بغداد : وزارة الثقافة والاعلام , دائرة الثقافة والاعلام , 2008 .
- 2-Albazzaz,A'zzam.Altahleel wa Al tasmim.Baghdad:Wizaret Al thakafa Wa Al e'lam,Daearat Al thakafa Wa Al e'lam,2008.
- 3- الحسيني , ابياد حسين عبد الله . فن التصميم الفلسفة . النظرية . التطبيق . الجزء الثاني : الامارات العربية المتحدة . 2010 ,
- 3-Ezzat,Mohammed saad,Ektssadeat Al tasmim. Alkahera.Mossat Lotfy,1986.
- 4- عزت , محمد عزت سعد . اقتصاديات التصميم . القاهرة : مؤسسة لطفي , 1986 .
- 4-Nofal,Khaled Mohammed,Al waqe'a Al Eftrady Wa Estekhdamato Al taealymia.Amman: Dar Al mnaheg lel Nashr Wa Al tawzee',2019.
- 5- نوفل , خالد محمد . الواقع الافتراضي واستخداماته التعليمية . عمان : دار المناهج للنشر والتوزيع , 2010 .

**ثانياً : المراجع الأجنبية :**

- 6-Allworth, The Industrial Design Reader see. York: Gorman Design Management Institute,2003.
- 7-Catalano, Eduard, Structures Warped Surface> England: Mcmlx Press.
- 8-Dierter,G.Engineering Design. Materials and Processing Approach. New York, McGraw-Hill, 1991.
- 9-Farin, Gerald,Curves and Surfaces for Computer aided Design. London: Academic Press, 1990.
- 10-Gon, Fox. Quality Through Design, the Key to successful Product Design,. McGraw Hill Inc, London, 1990.

**ثالثاً: بحوث علمية:**

1- جودة، محمود أحمد، التقنيات الرقمية كمفهوم حاكم في ادارة التصميم وتطوير نظام الانتاج، رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان 2009 .

1- jawdat, mahmud 'ahmad , altaqniat alraqamiat kamafhum hakim fi 'iidaral altasmim watatwir nizam al'iintaj , risalat majstayr ghyr manshurat , kuliya alfunun altatbiqiat - jamietihlwan 2009.

2- جلال، هيثم محمد ، التقنيات المستحدثة والاستفادة منها في مرحلة تقييم بدائل التصميم , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان 2010

2- jalal , haytham muhamad , altaqniat almustahdihat walaistifadat minha fi marhalat taqyim bidayil altasmim , risalat majstayr ghyr manshurat , kuliya alfunun altatbiqiat - jamieat hilwan 2010.