وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل
كلية الفنون الجميلة

جمالية الصورة في فن الحاسوب

اطروحة دكتوراه مقدمة

إلى مجلس كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة في الفنون التشكيلية

تقدم بها

بهاء علي حسين السعدي

إشراف

الأستاذ مساعد
د. لؤي ادورد جورج

الأستاذ
د. مكي عمران راجي

١٤٢٧ هـ
بابل
٢٠٠٦ م

يَا مَعْشَرَ الْجِنِّ وَالْإِنْسِ
إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا
مِنْ أَقْطَارِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ
فَانْفُذُوا
لا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ

صدق الله العظيم

آية ٣٣
سورة الرحمن

إقرار المشرف

نشهد بان اعداد هذه الاطروحة الموسومة بـ "جمالية الصورة في فن الحاسوب" لطالب الدكتوراه (بهاء علي حسين السعدي) قد جرى تحت اشرافنا في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة (فنون تشكيلية / رسم) .

الاستاذ المساعد الدكتور
لؤي ادورد جورج
كلية العلوم / جامعة بغداد
التاريخ : / / ٢٠٠٦

الاستاذ الدكتور
مكي عمران راجي
كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
التاريخ : / / ٢٠٠٦

توصية رئيس القسم

بناء على التوصيات المتوافرة ارشح الاطروحة للمناقشة.

الاستاذ الدكتور
عارف وحيد
رئيس قسم التربية الفنية
كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
التاريخ : / / ٢٠٠٦

إقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا اطلعنا على الاطروحة الموسومة (جمالية الصورة في فن الحاسوب) المقدمة من قبل الطالب بهاء علي حسين السعدي وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفي ما له علاقة بها فوجدناها جديرة بالقبول لنيل درجة دكتوراه فلسفة في الفنون التشكيلية (رسم) بتقدير (جيد جدا)

التوقيع :

الاسم : أ. د. علي شناوة وادي

رئيس اللجنة

التوقيع :

الاسم : أ. د. عبد الحميد فاضل

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ. د. نصيف جاسم محمد

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ.م. د. ماجد نافع

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ. م. د. توفيق عبد الخالق

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ. د. مكي عمران راجي

مشرفاً

التوقيع :

الاسم : أ. م. د لؤي ادورد جورج

مشرفاً

التوقيع

الأسم : عباس جاسم حمود

عميد كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل

التاريخ : / / ٢٠٠٧

الإهداء

إلى كل مَنْ بَذَرَ بذرة خير

الى كل من وقف بوجه الشر

الى كل من يسّرَ خطوة ساعٍ في درب الانسانية

إلى الطيبين في كل مكان

الى وطني ...

أهلي ...

أصدقائي...

اهدي بحثي هذا

بهاء علي السعدي

شكر وتقدير

بعد ان اكمل الباحث اطروحته، يتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى الاستاذين الفاضلين المشرفين على الاطروحة الاستاذ الدكتور مكي عمران راجي لما ابداه من روح التعاون والعطاء في المتابعة والتدقيق ولملاحظاته السديدة ولرحابة صدره والدكتور لؤي ادورد جورج لملاحظاته القيمة وجهوده العلمية المتميزة، تمنياتي لهما بالصحة والموفقية والنجاح.

ولابد للباحث من ان يشكر عمادة كلية الفنون الجميلة لموافقتهم على موضوع البحث واقراره كما يشكر الباحث أ.د. عارف وحيد رئيس قسم التربية التشكيلية. كما يسجل الباحث عميق شكره وعرفانه إلى أ. د. عبد الحميد فاضل لما أبداه من ملاحظات وتوجيهات سخية ساهمت في إنضاج البحث. واللجنة الخماسية : د. علي شناوة ود. عبد الحميد فاضل ود. عاصم عبد الأمير ود. كاظم نوير ود. توفيق عبد الخالق الاسدي لموافقتهم على تسجيل موضوع البحث.

كما يتقدم الباحث بالشكر الى الدكتور فريد لمساعدته في ترجمة ملخص الاطروحة.

كما ان الباحث يشكر الخبراء د. جبار حنون ود. عبد الهادي محمد علي ود. كاظم مرشد ود. محمود عجمي ود. صفاء السعدون ود. محمد مهذول.

كما يشكر الباحث كل من ساعد في انجاز هذا البحث من الاساتذة والزملاء وتمنياتي للجميع بالخير والموفقية.

الباحث

ملخص الاطروحة

لقد أكدت المسيرة الفنية وعلى مر العصور بانها انعكاس لواقع الفعل الاجتماعي والفكري والعلمي. فكل تطور في اي من تلك المجالات لابد ان يؤدي الى نشوء تيار فني جديد. او تجارب فنية جديدة يسعى من خلالها الفنان الى التعبير عن موقف الفنان مما يحيط به من تحولات. بل ان الفنان في معظم افعاله يكون فعالا في تغيير الواقع ونطوره . ولنا في التاريخ احداث مهمة كان للفن دور فاعل في تبلورها ونشوئها.

من العوامل المؤثرة في توجيه الفن وجعله يؤسس لتيارات فنية جديده هو التطورات العلمية والتقنية. فقد كان لاختراع الكاميرا او السينما او النظرية النسبية دور مهم في نشوء تيارات فنية جديدة مثل الانطباعية والتكعيبية والفن البصري (Op Art) من خلال الاستفادة من الطروحات الفكرية التي جاءت بها النظريات العلمية او الاخترعات تلك. ويعد الحاسوب من اهم الاختراعات الحديثة الذي شكّل نقلة مهمة، واسس للثورة المعلوماتية . كما ن هذا الجهاز المهم قد دخل في نواحي الحياة المختلفة ليكون عاملا مساعدا لتلك المجالات، بل انشأ تطبيقات جديدة. ومن تلك المجالات التي دخلها الحاسوب هو الفن. فقد كان مساعدا لتطور مختلف الفنون. ولم يكتف بذلك فحسب، بل ان تيارا فنيا جديدا استلهم هذا النتاج العلمي لطرح رؤى جديده.

لقد لاحظ الباحث ان فن الحاسوب (Computer Art) لم ياخذ كفايته من الدراسة والتحليل ووجد في عنونة اطروحته الحالية "جمالية الصورة في فن الحاسوب" وسيلة لدراسة هذا التيار الفني بدءا من بدايات هذا التيار في ستينيات القرن العشرين ولغاية عام ٢٠٠٥ م وللكشف عن الغموض الذي يحيط بهذا التيار ، من خلال دراسة المفاهيم الفكرية والجمالية والتقنية التي اعتمد عليها في نشوء هذا الفن وتطوره. وقد قسم الباحث اطروحته الى خمسة فصول تناول في الفصل الاول التعريف بالبحث من خلال طرح طبيعة مشكلة البحث واهميته ومدى الحاجة اليه، ثم حدد هدف البحث في:

تقصي آليات استخدام تقنية الحاسوب في إنتاج الصورة وفق العناصر التشكيلية ووسائل تنظيمها في العمل الفني.

أما الفصل الثاني فقد قسم الى مبحثين . تناول في الاول جمالية الصورة من خلال التعرف على الطروحات الفلسفية في جمال الصورة واثرها في الفنون. أما المبحث الثاني فقد تناول بنية الصورة الذي عرض من خلاله العناصر التشكيلية واثرها في تشكل الصورة.

اما الفصل الثالث فقد تناول ثلاث مباحث : تناول الاول تناول فن الحاسوب والآليات المتاحة التي يمكن من خلالها انتاج الصورة باستخدام الحاسوب والتقنات المختلفة التي يمكن استخدامها في هذا الفن، وكذلك دراسة بعض الاجهزة المستخدمة في انتاج الصورة في الحاسوب. أما المبحث الثاني فقد تناول أنظمة الرسم بالحاسوب. أما الثالث فقد تناول تاريخ فن الحاسوب واهم المراحل التاريخية التي مر بها واهم فناني هذا الفن.

الفصل الرابع وقد تناول الاطار المنهجي وآلية اختيار العينة والأداة المتمثلة باستمارة الملاحظة ومنهج البحث ومن ثم تحليل عينات البحث والتي بلغت ١٥ عينة.

اما في الفصل الخامس فقد عرض الباحث النتائج التي توصل لها الباحث من خلال بحثه والمتمثلة في :

١. لقد تنوعت جماليات الصورة في فن الحاسوب من خلال التجريد الخالص و التجريد الجزئي والتشبيهي والمعالجة الصورية .
٢. سعى الفنان الى الجمال من خلال الحاسوب وفق رؤى متنوعة بقدر تنوع التيارات الفنية المختلفة بالاضافة الى الرؤى المستحدثة.
٣. استخدام الفنان النقطة والخط جماليا بين بصفتيهما المفاهيمية والاصطلاحية.
٤. تطورت جمالية اللون ودقته تصاعديا وصولا الى امكانيات انتاج تدرج لوني عال جدا.
٥. لقد استخدم الملمس الايحائي في معظم الاحيان وذلك بسبب استخدام نفس الورق في الطباعة او ذات الشاشة في العرض.
٦. ظهور التناظر والتشابه والتماثل بدقة عالية جدا
٧. ظهور التكرار والتناوب والتحول في العديد من الاعمال وبآليات مختلفة
٨. استخدام الايقاع بنوعيه المرئي والمسموع من خلال المزاوجة بين الصورة المرئية والموسيقى
٩. استخدام الحركة بنوعيها الايحائية – الناتجة عن علاقة العناصر التشكيلية فيما بينها – والفعلية الناتجة عن التبدل الصوري
١٠. قد تحقق الاحساس بالعمق بنوعيه الايحائي من خلال التلاعب بالعلاقات التشكيلية او من خلال العمق الحقيقي

١١. استخدام الاضاءة بنوعيها الايحائي (من خلال التلاعب باللون) والواقعي (من خلال تسليط ضوء حقيقي على شكل مجسم) عينة (١٥)

١٢. استخدام تطبيقات مختلفة لانتاج الاعمال الفنية منها لغات البرمجة او تطبيقات الرسم ثنائي البعد مثل الفوتوشوب (Photoshop) او ثلاثي البعد مثل الثري دي ماكس ستديو (3D Max Studio) او الزبروش (ZBrosh) بالإضافة إلى التطبيقات التي تدعم الحركة .

١٣. استخدام التطبيقات الرياضية والمعادلات وتمثيلها صوريا لانتاج اعمال فنية

١٤. استخدام اسلوب انتاج العمل الفني امام المتلقي وتكرار ذلك الانتاج

وقد استخلص الباحث عدد من الاستنتاجات وهي:

١. ان فن الحاسوب لا يشكل مدرسة او تيار فني وإنما مجال فني جديد قائم على مفاهيم جمالية مميزة. قد يلتقي او يفترق عن المجالات الأخرى .

٢. قدرة فن الحاسوب على التعاطي مع التجريد الخالص والفوتوغرافية وبدقة اداء مميزة.

٣. الميل الى استخدام عناصر التكوين بصفتها المفاهيمية .

٤. الغاء الحواجز بين الفنون والتداخل بين كل منها ضمن مساحة فن الحاسوب.

٥. الاشتراك بالرؤى الجمالية مع التيارات الفنية المختلفة لطرح مواضيعه ولكن بآلية اداء جديدة.

٦. يمتاز فن الحاسوب بانه فن زمكاني.

٧. ينتج فنانوا الحاسوب أعمالهم من خلال البرمجة المسبقة او بطريقة تفاعلية

٨. قدرته على الكشف عن جمالية العلاقات الرياضية المجردة و تحويلها الى صور مرئية او مسموعة.

٩. فن الحاسوب يسعى ليكون فنا شاملا قادرا على استيعاب الانقلاب الهائل في حياة الانسان المعاصر.

ثم طرح بعض المقترحات والتوصيات .

ثبت المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية	أ
اقرار المشرف	ب
اقرار لجنة المناقشة	ت
الاهداء	ث
شكر وتقدير	ج
ملخص الاطروحة	ح
الفصل الأول	١ – ٩
مشكلة البحث	١
أهمية البحث والحاجة اليه	٣
هدف البحث	٤
حدود البحث	٤
تحديد المصطلحات	٤
الفصل الثاني **الاطار النظري**	١٠ – ٥٨
المبحث الاول: جمالية الصورة	١٢
المبحث الثاني: **بنية الصورة**	٣٥

الفصل الثالث **الاطار النظري والدراسات السابقة**	٥٩ – ١٥٩
المبحث الاول: تقنيات إنتاج الصورة الرقمية	٦١
المبحث الثاني : أنظمة الرسم بالحاسوب	١١٦
المبحث الثالث: فن الحاسوب – مرجعيات تاريخية	١٣٨
الدراسات السابقة	١٥٩
الفصل الرابع **اجراءات البحث**	١٥٨ – ٢١٦
اولا: مجتمع البحث	١٥٩
ثانيا : عينة البحث	١٥٩
ثالثا: اداة البحث	١٦٠
رابعا: منهج البحث	١٦١
تحليل عينة البحث	١٦٤
الفصل الخامس **النتائج والاستنتاجات**	٢١٨ – ٢٢٣
النتائج	٢١٨
الاستنتاجات	٢٢١
التوصيات	٢٢٢
المقترحات	٢٢٣

المصادر والمراجع	٢٢٤
الملاحق	٢٢٦
ملخص البحث باللغة الانكليزية	A

ثبت الأشكـــال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
١	العناصر المفاهيمية	٣٩
٢	لوحة المرأة الباكية / بابلو بيكاسو	٤١
٣	يمثل العناصر المرئية	٤٤
٤	لوحة ليل ستاري / فان كوخ	٥١
٥	يمثل عناصر الارتباط	٥٢
٦	توضيح مفهوم تكوين الصورة باستخدام الحاسوب	٧١
٧	انتاج اشكال ثلاثية البعد	٧٢
٨	تحديد ابعاد شكل بيضوي	٧٣
٩	مستطيل اجوف ذي حواف دائرية	٧٥
١٠	يوضح اشكال الدوال البرمجية	٧٥
١١	يوضح رسم قوس داخل مستطيل	٧٦
١٢	رسم اقواس باستخدام الدالتين drawArc و fillArc	٧٧
١٣	ميل الخطوط السالب و الموجب في الحاسوب	٧٨
	يوضح الخط كامتداد لسلسلة مواضع النقاط على الشاشة	٧٨
	مجموعة ماندلبروت	٨١
	ندفة ثلج كوخ	٨٢
١٤	صور مكبرة لمجموعة مندل بروت	٨٤
١٥	مجموعة جوليا	٨٧
١٦	نمذجة اشكال طبيعية بالحاسوب	٨٨
١٧	يوضح البيئة الوسيطة (PCS) للتحويل بين النظم اللونية	٩٣
١٨	مكونات شاشة العرض	٩٨
١٩	طبقة الفسفور في شاشة العرض	١٠٠

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
٢٠	الحاجز المتصالب المثقب	١٠٠
٢١	عمل الحاجز المتصالب المثقب	١٠١
٢٢	عرض الصورة في شاشة العرض LCD	١٠٣
٢٣	مخطط احداثيات العرض على الشاشة	١٠٤
٢٤	الماسح الضوئي المسطح	١١٠
٢٥	الماسح المحمول	١١٠
٢٦	تحويل المربع من ثنائي البعد الى ثلاثي البعد (مكعب)	١١٧
٢٧	واجهة برنامج Maya	١٢٠
٢٨	نموذج مصمم باستخدام Maya	١٢١
٢٩	استخدام لطبقات في الرسم	١٢٤
٣٠	صندوق اختيار اللون في برنامج بينت شوب	١٢٥
٣١	صندوق خيارات اللون المتقدمة في برنامج بينت شوب	١٢٦
٣٢	صورة شخصية قبل وبعد استخدام احد فلاتر برنامج فوتوشوب	١٢٨
٣٣	نموذج شخصية في فلم منتجة ببرنامج MAXON CINENA 4D R9	١٢٩
٣٤	نموذج منظر في فلم منتجة ببرنامج MAXON CINENA 4D R9	١٢٩
٣٥	نموذج شخصية منتجة ببرنامج MAXON CINENA 4D R9	١٣٠
٣٦	لوحة مرسومة باستخدام التطبيق Poser	١٣١
٣٧	بعض اقسام المكتبة في برنامج بوزر	١٣٤
٣٨	نموذج مرسوم باستخدام برنامج ZBrush	١٣٥
٣٩	لوحة اسطورة الحادية عشر	١٤٤
٤٠	لوحة الصيف الانكليزي	١٤٥
٤١	لوحة متحركة	١٤٥
٤٢	لوحة مسرحية الخيول	١٤٧
٤٣	لوحة خط انابيب ترانسجوفن	١٤٨

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
٤٤	لوحة اوسزسلوكرام	١٤٩
٤٥	لوحة الشاطيء الجنوبي	١٥٠
٤٦	لوحة دون عنوان	١٥١
٤٧	حبر على الورق / جين بيير	١٥٢
٤٨	لوحة عربة غبار	١٥٣

الفصل الاول

- مشكلة البحث
- اهمية البحث والحاجة اليه
- هدف البحث
- حدود البحث
- تحديد المصطلحات

الفصل الأول

أولا مشكلة البحث:

لقد اختلف مفهوم الجمال عبر العصور مرتبطا ذلك الفهم بطبيعة الظروف المحيطة و الطروحات الفكرية و الفلسفية السائدة مما يجعل من تلك الطروحات مرجعيات لهذه المفاهيم الجمالية وتجلياتها الفنية من خلال اصناف الفنون المختلفة والمناهج والاساليب المتنوعة، بل ان عجزها عن استيعاب تلك المفاهيم قد يكون حافزا الى تنوع الاساليب او طرح مناهج جديدة او حتى فنون جديدة، من اجل استيعاب تلك الطروحات او ايجاد تجليات جمالية لتلك الطروحات الفكرية. ففي حين فهم افلاطون الفن على انه هبة مقدسة جاءت الى الانسان من العالم الالهي، وفهم مهمة الفنان على انها اخطر واعظم من مجرد التعبير عن الصورة الجميلة"[١] وحمل الفنان مسؤولية اخلاقية وتربوية. اما ديكارت (١٥٩٦-١٦٥٠) فقد اعطى الاهمية الاولى للعقل فاوجب ان يكون الفن تابعاً لنظام صارم يفرضه العقل ، وان يطبق الوضوح والتحليل الدقيق على المسائل الجمالية وان يقنع الفنان الآخرين بقوة المنطق الفكري[٢].

اما الجميل عند فخنر (١٨٠٧- ١٨٨٧) هو الذي يثير الشعور بالتناسق او السرور واللذة، وقد توصل فخنر الى ذلك في ضوء. دراسته للعوامل الحسية التي تثير في النفس الشعور الوجداني بالسار او غير السار[٣].

ويعود مفهوم الجمال ليختلف في نهايات القرن العشرين نتيجة للتطور التكنولوجي الكبير ودخول الحاسوب الى مرافق الحياة المختلفة، كما ان مكننة العمل وأتمتته* اصبحت من سمات تلك الحقبة وما تلاها ولحد الان، بل انها اصبحت الان اكثر تاثيرا وفعالية مع تطور الحاسوب وشيوع استخدامه ودخوله الى مضامير الحياة المختلفة.

---

(١) مطر، أميرة حلمي: فلسفة الجمال نشأتها وتطورها. القاهرة: دار الثقافة للنشر والتوزيع . د ت ، ص١٣

(٢) افسيانيكوف ، سمير نوفا ، مصدر سابق ، ص١٠٩.

(٣) مراد وهبه: قصة علم الجمال، ط١. دار الثقافة الجديدة، ١٩٩٦، ص ٦١.

* استخدام الالة في الانتاج والسيطرة على خطوط سيره.

حتى ان المجتمعات المتطورة باتت لا تستغني عن استخدامه في نشاطاتها المختلفة وهذا جعل الإنسان يسعى إلى استخدامه في المجالات المتعددة ، حتى انه قد استخدمه في العديد من الجوانب والتي تحمل الكثير من البعد الوجداني والإنساني، ومنها الفنون.

يرتبط الطرح الجمالي الجديد بطبيعة العمل المتواصل الذي يؤديه الغالبية من أبناء المجتمعات الحديثة أمام الحاسوب، وبسبب بعض النزعات الجمالية التي يمتلكها العديد من هؤلاء الأفراد، لقد كان ذلك حافزا لهم لطرح محاولات عديدة في مجال الفنون من خلال المزاوجة بين العمل الوظيفي النفعي واشباع الرغبات الجمالية وهذا ما يتفق مع غائية سقراط والبركماتية ومع توجهات الباوهاوس. ومن ثم تبلورت هذه المحاولات لتشكيل تجارب وتوجيهات أتت ثمارها في مجالات الفنون المختلفة، التشكيلة الصرفة ومن ثم السينمائية من خلال رسم الشخصيات وتحريكها في الافلام المتحركة او مزاوجتها مع الأشكال الحقيقية في بعض الافلام السينمائية، او معالجة صور بعض الشخصيات الحقيقية وتحريكها. هذا فضلا عن انتاج الصور الثابتة او المتحولة، مما حتم ضرورة الوقوف امام هذه التجارب والظواهر الفنية لدراستها والكشف عن خصائصها الجمالية ، حيث ان مثل هذه الظواهر يضعنا امام فن جديد يتعامل مع خصائص الفنون المختلفة (المكانية منها و الزمانية) والمزاوجة بين تلك الفنون لطرح فن جديد مختلف يتميز عما سبقه وله بها صلات مرجعية عديدة. فن جديد يتفق مع العديد من تيارات فنون ما بعد الحداثة من خلال إسقاط الحواجز ما بين الفنون ، بل انه يسقط الحواجز ما بين الفن والعلم من خلال استخدام المعرفة العلمية وتسخير الآلة لإنتاج فن يحمل خصائص جمالية جديدة مختلفة عما سبقها واعتمادها كمبررات لوجودها، من اجل التأسيس لرؤية جمالية جديدة تتلائم مع المستحدثات، مستثمرة للتقنيات الحديثة وصولا الى طرح فن جديد ذي خصائص جديدة، يعبر عن العصر الذي نحياه (عصر العلم والمعلوماتية). حيث يضعنا أمام تحدي جديد يتمثل في عدم قدرة الإنسان التخلي عن العلم ومنتجاته التقنية ذات الطابع العملي والقائم على تنظيم العمل واختصار الوقت والجهد وهذا بالتالي يجعله بعيدا عن المثيرات الجمالية التقليدية (السابقة) من خلال عدم قدرته على ممارستها بشكلها التقليدي بسبب الزخم الهائل علي كاهل الإنسان المعاصر أو بسبب عدم قدرته على التجاوب مع المفاهيم ذات الطابع الرومانسي الحالم بل وتقنينه لكل شيء. هذا كله جعل الفنان والباحث المتخصص في مجال الفنون يبحث عن مصادر جذب للفنان ومتلقي الجمال وبوسائل جديدة ومنها اقتحام الفنان

لعالم العازفين عن الفن بسبب التقنية الحديثة من خلال استخدام التقنية ذاتها في تقريب الفنون والطرح الجمالي إلى ذلك المتلقي من خلال جعل الحاسوب أداة جديدة ومؤثرة في إنتاج الفن أو عرضه ذلك الإنتاج من خلال الحاسوب أو على شبكات الانترنيت.

من خلال ما سبق تتجلى مشكلة البحث الحالي في الكشف عن مصادر الجذب الجمالي من خلال استخدام التقنيات المستحدثة في التقريب بين الفنون في تدعيم لمبدأ الغاء الحواجز بين الفنون والذي يعد من اهم العناصر التي اكدت عليها فنون ما بعد الحداثة. لكشف عن هوية فن الحاسوب ومرجعياته الفكرية والجمالية ما يؤهلها للبقاء وتأكيد الهوية ؟ وهل أن ارتباط هذا الفن بشكل أساسي ووثيق بالآلة يعد عامل ضعف للزخم الوجداني والجمالي؟ أم انه سخّر تلك الآلة في خدمة ذلك التعبير.

وللإجابة على هذه التساؤلات كان لابد من إجراء دراسة أكاديمية تعتمد المنهج العلمي أساسا لها في الكشف عن خصائص هذا الفن ومبررات وجوده.

ثانيا أهمية البحث والحاجة إليه :

تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال السعي إلى تدشين مجالات جديدة تتلاءم وطبيعة التطورات العلمية والمعلومات الهامة والسريعة التي شهدها العالم ، ومن خلال هذا البحث اراد الباحث الولوج الى هذا المضمار الحديث العهد، والذي مازالت ملامحه تتشكل وتتغير بشكل سريع على الرغم من علمه بصعوبة الخوض في مضمار لم تستقر حوله الاراء ولم يوثق له بشكل واضح ومستقر – لحداثته – ولكن اهمية هذا البحث تأتي من ذات تلك الصعوبات ، اذ ان ذلك سيجعل من الطروحات التي سيتبناها الباحث ان لم تكن بكراً فهي مواكبة لما يطرح في العالم حالياً، ليكون مرجعا للفنانين لفتح منافذ فنية جديدة وتسخير التقنيات المستحدثة في طرح رؤاهم الجمالية. كما يفيد الطلبة والباحثين كمرجع في مجال الفنون الرقمية.

وتأتي الحاجة إلى هذا البحث ليكون خطوة على طريق المعرفة في الدراسات المعاصرة ولتسليط الضوء على فنون ما بعد الحداثة حيث تتسم هذه الفنون بعدم الوضوح في المنطقة العربية لقلة المصادر والمراجع التي تتناوله بالبحث. كما يشكل حاجة مهمة للعاملين في مجال الحاسوب. وذلك بسبب القصور الجمالي الواضح لديهم، حيث تمتاز منتجاتهم بعدم حضور الجانب الفني وهذا بالتالي يسبب فتور في تقبل المتلقي لتلك التطبيقات وان كانت ذات أداء عال.

ويتوجه البحث الى المهتمين بالدراسات الجمالية والفنية بصورة عامة والى المهتمين بفنون الحاسوب بوجه خاص.

ثالثا هدف البحث :

- تقصي آليات استخدام تقنية الحاسوب في إنتاج الصورة وفق العناصر التشكيلية ووسائل تنظيمها في العمل الفني .

رابعا حدود البحث

يتحدد البحث الحالي بدراسة جمالية الصورة في فن الحاسوب والمنتجة من قبل الفنانين المحترفين الذين اتخذوا من الحاسوب وسيلة لتصميم وإنتاج أعمالهم التشكيلية، سواء كانت هذه الصورة ثابتة او متحولة. والمنشورة على الشبكة العالمية للمعلومات (الانترنيت) وللحقبة الممتدة من ستينيات القرن العشرين ولغاية ٢٠٠٥م .

خامسا تحديد المصطلحات وتعريفها:

الجمالية (Aesthetic)

لغويا:

جاء في معنى الجمال بأنه " الحسن وقد (جمل) الرجل بالضم (جمالاً) فهو جميل والمرأة (جميلة) و(جملاء) بالفتح والمد [١]. وهو " مصدر الجَميل "[٢]، والفعل جمل[٣]. وهو مأخوذة من جمّل الشيء جعله جميلاً "والجميل او الاجمل من الجميل، الجمال،

(١) الرازي ، محمد بن أبي بكر عبد القادر: **مختار الصحاح** . الكويت: دار الرسالة ، ١٩٨٣ ، ص ١١١ .

(٢) ابن منظور ، جمال الدين محمد بن مكرم: **لسان العرب ، ج ١١** . بيروت : دار صادر – دار بيروت للطباعة والنشر ، ١٩٥٦ ، ص١٢٦.

(٣) جبران ، مسعود: **معجم الرائد** . بيروت : دار العلم للملايين ، ١٩٨٠ ، ص٥٢٤ .

الحُسن"[١]. و (الجمال) هو ما حسن من الخلق والخلق[٢] والجميل على الجملة هو ما بعث في نفسك عاطفة الرضا والاعجاب[٣].

ويرى البدوي " ١- مص . جَمُل . ٢- صفة الحُسن في الأخلاق والأشكال "[٤].

وقد جاء في قوله تعالى (ولكم فيها جمال حيث تريحون وحين تسرحون)[٥] أي بهاء وحسن، الجمال الحسن والجمال بالضم والتشديد اجمل من الجميل، وجمله أي زينة. والتجمل: تكلف الجميل[٦] . وفي حديث للرسول (ﷺ) ورد فيها لفظ الجمال قوله (ان الله جميل يحب الجمال) أي حسن الافعال كامل الاوصاف[٧]

اصطلاحا" :

ذكر صليبا عن الجمال : " هو صفة تلحظ في الأشياء ، وتبعث في النفس سرورا" ورضا، و للجمال من الصفات ما يتعلق بالرضا واللطف"[٨]. وهو تلك الصفه او مجموعة الصفات في الشيء التي تبعث مسرة واضحه للحواس او خاصة حاسة الرويا او تسحر ملكة العقل او الخلق . وقد اختلفت الاراء في ماهية هذه الصفات بطرق مختلفة .[٩] أما (مدكور) فيرى بأنه :"إحدى القيم الثلاث التي تؤلف مبعث القيم العليا وهي عند المثاليين صفة قائمة في طبيعة الأشياء، ومن ثم فهي ثابتة لا تتغير ويصبح الشيء جميلاً في ذاته أو قبيحا في ذاته، بصرف النظر عن ظروف من يُصدر الحكم ، وعلى العكس من هذا يرى الطبيعيون ان الجمال اصطلاح مجموعة من الناس متأثرين بظروفهم، ومن ثم يكون الحكم بجمال الشيء أو قبحه يختلف اختلاف من يُصدر الحكم"[١٠].

---

(١)معلوف ، لويس: **المنجد في اللغة**، ط١٥، بيروت: دار المشرق ، ١٩٥٦.

(٢) الزاوي ، الطاهر احمد: **ترتيب القاموس المحيط**، ط٢، القاهرة: مجمع اللغة العربية ، دت.

(٣) المنجد، صلاح الدين: **جمال المرأة عند العرب** ، بيروت : ١٩٥٧ ، ص٣ .

(٤) بدوي ، احمد زكي ويوسف محمود: **المعجم العربي الميسر** ، ط١ ، القاهرة : دار الكتاب المصري ، بيروت : دار الكتاب اللبناني ، ١٩٩١م ، ص٢٨٩.

(٥) القرآن الكريم ، سورة النحل ، آية (٦) .

(٦) ابن منظور ، ابي الفضل جمال الدين : لسان العرب ، ج١١ ، **المصدر السابق**، ص١٢٦ .

(٧) ابن منظور ، ابي الفضل جمال الدين : لسان العرب ، ج١ ، **نفس المصدر** ، ص١٢٦ .

(٨)صليبا ، جميل: **المعجم الفلسفي، ج١، ط٢** . بيروت: دار الكتاب اللبناني، ١٩٨٢، ص ٤٠٧ .

(٩)مجدي، وهبه: **معجم مصطلحات الادب** ، بيروت : مكتبة لبنان ، ١٩٧٤ ، ص٤٢ – ٤٣ .

(١٠) مذكور ، إبراهيم: **المعجم الفلسفي** . القاهرة: الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية ، ١٩٧٩ ، ص٦٢.

وقد جاء في المعجم الفلسفي ان الجميل "هو الكائن على وجه يميل اليه الطبع ، وتقبله النفس ، غير ان ما يميل اليه المرء طبعاً يكون جميلاً طبعاً وما يميل اليه عقلاً يكون جميل عقلاً ، والقبيح ما لو فعله العالم به اختياراً يستحق الذم عليه"[١].

كما عرف الجمال بأنه "وحدة العلاقات الشكلية بين الأشياء التي تدركها حواسنا"[٢]. وعرف أيضاً بأنه "انتظام الأشكال الحسية وتناغمها وانسجامها وينطلق إدراكه من الحواس ولكنه يقوم بالاعتماد على الذهن من اجل تقدير النسب والأشكال المناسبة والصور المنسجمة والألوان المتناغمة وهي كلها تخلق الشعور... الجمالي" [٣].
وجاء في الموسوعة الفلسفية السوفيتية ان مفهوم الجميل يحمل طابعاً تاريخياً وله مضمون يختلف باختلاف الطبقات . وينطلق علم الجمال الجدلي والمادي من حقيقة ان الجميل انتاج للممارسة الاجتماعية والتاريخية. انه يظهر الى حيز الوجود ويتطور عندما يحقق الانسان ككائن اجتماعي مواهبه وقدراته الابداعية ، وعندما يكون هو سيد موضوعات العالم الحسي أي عندما يستمتع بالعمل باعتباره تجلي لقواه البدنية والعقلية . ويجد الجميل تعبيراً مركباً وتاماً عنه في الاعمال الفنية والصورة الفنية ويكتسب الجميل في الحياة وفي الفن حيث يمنح المتعة وللذه الروحية دوراً معرفياً وتربوياً عظيماً في المجتمع ، فالعمل الفني الجميل ينسخ الواقع بصدق [٤].

يعرف (توماس اكواينس) الجمال "ذلك الذي، لدى الرؤية، يسر. أي انه يسر لمجرد كونه موضوعاً للتأمل، سواء عن طريق الحواس او في داخل الذهن ذاته"[٥].
اما الجمالية فقد عرّفها (جونسون): " بمعناها الواسع محبة الجمال ، كما يوجد في الفنون بالدرجة الأولى ، وفي كل ما يستهوينا في العالم المحيط بنا " [٦].

---

(١) صليبا ، جميل: المصدر السابق ، ص٤٠٨ .

(٣) ريد ، هربرت: معنى الفن ، ط٢ . ترجمة: سامي خشبه . بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٨٦ ، ص ٣٧.

(٤) الخالدي، غازي : علم الجمال نظرية وتطبيق في الموسيقى والمسرح والفنون التشكيلية . دمشق: منشورات وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٩٩ ، ص ٣٦ .

(٤) روزنتال ، م . : الموسوعة الفلسفية، ط٦ . ترجمة: سمير اكرم، بيروت: دار الطليعة ، ١٩٨٧، ص١٦٨ .

(٥) جونسون ، ر.ف: الجمالية ، (موسوعة المصطلح النقدي). ترجمة: عبد الواحد لؤلؤة. بغداد: وزارة الثقافة والفنون، ١٩٧٨، ص١٠.

(٦) جونسون ، ر.ف. : نفس المصدر . ص٨.

أما (البدوي) فيرّى ان جمالية " تعنى بالقيم والعناصر التي تكسب العمل جمالاً فنياً "[١].

فيما ورد معنى الجمالية في قاموس (Oxford) إنها: نظرية في التذوق، أو إنها عملية إدراك حسي للجمال في الطبيعة والفن[٢].

ومقولة جمالية تعكس وتقوم ظواهر الواقع والاعمال الفنية التي تمنح الانسان احساساً بالمتعة الجمالية ، والتي تجسد بشكل حسي وموضوعي حرية القوى الابداعية والمعرفية وتمامها وقدرات الانسان في كل مجالات الحياة الاجتماعية والسياسية والروحية ..[٣]

اجرائيا :

هي وحدة العلاقات الشكلية التي تدركها حواسنا والمنتظمة وفق نسق من العلاقات يبعث في النفس الرضا والسرور

الصورة Image :

لغويا:

ص و ر – الصور: القرن، و منه قوله تعالى (يوم ينفخ في الصور) وقيل: هو جمع صورة، أي ينفخ في صور الموتى (الارواح) وقرات (الصور) بفتح الواو، والصور – بكسر الصاد- لغة في الصور جمع صورة.

وصوره تصويراً متصور، وتصورت الشيء: توهمت صورته فتصور لي والتصاوير، التماثيل. وصاره: اماله (فصرهن اليك)، أي وجههن اليك وصار الشيء أي قطعه وفصله (فخد اربعة من الطير فصرهن)[٤].

---

(١) بدوي ، احمد زكي : **المصدر السابق** ، ص٢٨٩.

(2) Harold Osborne: **The Oxford Companion To Art**. Great Britain, 1998, P. 12

(٣) الموسوعة الفلسفية ، **المصدر السابق** ، ص١٦٨ .

(٤) عبد الحميد ، محمد محي الدين و ومحمد عبد اللطيف السبكي : **المختار من صحاح اللغة، ط٥** . القاهرة: مطبعة الاستقامة، ص ٢٩٦.

ان لفظة (الصورة) (اسم مصدره من فعل رباعي ورد مصدره قياساً بصيغة تصوير و فعله يفيد التأثير في شيء و الشيء يتقبل التأثير اذا قيل في اللغة (وقد صوره فتصور))[1]

اصطلاحا" :

يعرفها صليبا في المعجم الفلسفي :

١. الصورة هي الشكل الهندسي المؤلف من الابعاد التي تتحدد بها نهايات الجسم ، كصورة الشمع المفرغ في القالب ، فهي شكله الهندسي. ومن قبل ذلك صورة التمثال، والانف والجبل والغيم ، فهي تدل على الاوضاع الملحوظة في هذه الاجسام كالاستدارة والاستقامة ، والاعوجاج ... الخ .

٢. والصورة هي الصفة التي يكون عليها الشيء، كما في قولنا ان الله خلق ادم على صورته.

٣. والصورة هي النوع .

٤. او تطلق على ترتيب الاشكال ووضع بعضها مع بعض واختلاف تركيبها وتسمى بالصور: المخصوصة.

٥. وتطلق على ما يرسم المصور بالقلم او الة التصوير او على ارتسام خيال الشيء على المرآة، او في الذهن او على ذكرى الشيء المحسوس الغائب عن الحس[2].

وصف (كاسيرر) الصورة بانها (ما يسبق الفكر)[3] اما دوي فيرى ان الصورة هي (ما يجعل الشيء قابلاً للمعرفة)[4]

اجرائيا:

اما الباحث فيقصد بالصورة هو ما يرسمه الرسام او يعالجه باحد وسائل الادخال الملحقة بالحاسوب او بادخال برنامج مما يترك اثراً على احد اجهزة الاخر اج (مثل الشاشة) الملحقة بالحاسوب ، سواء كان ذلك الاثر ساكناً او متحركاً.

---

(١) البصير، كامل حسن : **بناء الصورة الفنية في البيان العربي موازنه و تطبيعه** . بغداد: المجمع العلمي العراقي، ١٩٨٧، ص ١٨ .

(٢) صليبا ، جميل : **المصدر السابق**، ص٧٤١.

(٣) المبارك، عدنان: **الاتجاهات الرئيسية في الفن الحديث على ضوء نظرية هربرد ريد** . بغداد : وزارة الإعلام ، ١٩٧٣، ص ١٤.

(٤) ديوي، جون : **الفن خبرة** : ترجمة : زكريا إبراهيم . القاهرة : دار النهضة ، ١٩٦٣، ص ١٩٥.

فن الحاسوب (Computer Art):

اصطلاحا" :

هو ذلك الفن الناتج عن الكثير من القنوات التي سبق ان حضرت منذ القدم على يد الفنانين من جهة ، والعلماء والمهندسين من جهة اخرى. وهو الفن الناتج عن استخدام الحاسوب واجهزة الادخال والاخراج الملحقة به سواء كان ذلك النتاج على شكل صور ساكنة او متحركة[1] .

ويرى البعض ان بامكان الكومبيوتر نفسه ان يكون فناناً، اي ان يُدرب على المهارات التي يملكها فنانوا الصورة، في مرحلة أولى، ثم يصبح مستقلاً حيث يتولى هو بنفسه، صنع فنونه الخاصة، باستقلالية تامة عن اي تدخل بشري.

ويعرفه ادموند كوشو بانه الفن المنتج بالوسائل الرقمية والذي يشكل جزء من المشهد الفني الكبير(٢)

اجرائيا:

ويعرفه الباحث بانه الفن القائم على استخدام الحاسوب في انتاجه من خلال استخدام الخصائص التقنية العالية لهذا الجهاز واستغلال هذه الخصائص في تصميم وانتاج فن مميز يحمل عدد من الخصائص المضافة على مستوى الاداء والتنفيذ والعرض.

---

(١) هولينسكي، ماريك : **الفن والكومبيوتر** . ترجمة : عدنان المبارك . بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة ، ١٩٩٠ ، ص٢١.

(٢) كوشو ، ادموند : النقد الفني في مواجهة الفن الرقمي . ترجمة : جبار حنون : **مجلة الثقافة الاجنبية** ، العدد (١) السنة (٢٧)، ٢٠٠٦، ص١٨٤.

الفصل الثاني

الإطار النظري

جمالية الصورة

بنية الصورة

المبحث الأول

جمالية الصورة

المبحث الاول

جمالية الصورة

لقد لازمت الصورة الانسان بعد ان نمت قدراته على التجريد و اعادة الرؤية الجمالية من خلال ادراك المفاهيم و الرموز و نمو قدرته صياغة صورة او صور للعالم الاكثر كمالاً من عالمه الفعلي حيث عجل من حركته المعرفية "لتحقيق هذه الصورة في عمل فعلي ينقلها من الحلم و الامل (الاسطورة) الى الواقع"[١].

والصورة هي "نتاج لفاعلية خيال بعيد تشكيل و اكتشاف العلاقات الكامنة بين الظواهر و الجمع بين العناصر المتضادة او المتباعدة في وحدة فيما يعرف نقدياً بـ(الوحدة في التنوع)"[٢] فهي لا تثير في ذهن المتلقي صوراً بصرية فحسب بل "تثير صوراً لها صلة بكل الاحساسات الممكنة كونها ناتجة عن تعاون كل الحواس و الملكات"[٣]

وتعد من الوظائف الاساسية للفن هو ابداع الصور التي تعد (تمثيل مجازي لما في ذهن لفنان او في ذهن الاخرين[٤]. فالصورة لا تنفصل عن الرمز او عن التعبير باعتبارها صورة استلالية حية ديناميكية و عضوية ، فالصورة الفنية "تفرض علينا نوعاً من الانتباه للمعنى المجرد او الرمز الذي يدرك بوصفه صورة رمزية مثالية متعالية بقوة الجشطلت"[٥]. والصورة في الفن قد "تشير الى شيء في الطبيعة الخارجية (محاكاة) تشير الى الطبيعة الداخلية للفنان (تعبيراً او رمزاً) او تكون كياناً مستقلاً بنفسه مكتفياً بذاته (خالصة)"[٦] .

اما الصورة الذهنية فهي صورة تكوين واحساس بصري يحدث عادة بعد ان يكون المنبه الخارجي الذي سببه قد كف عن العمل[٧]، وهي "غير واضحة المعاني فلا تدرك الا

---

(١) تليمة، عبد المنعم: مقدمة في نظرية الادب، ط٣، بيروت: دار العودة، ، ١٩٨٣، ص ٣٩.

(٢) ستولنتيز ، جيروم : المصدر السابق ، ص٣٤٦.

(٣)جويو، جان تاري: مسائل في الفن المعاصر . ترجمة: سامي الدروبي . بيروت : دار اليقظة ، ١٩٦٥ ، ص ٧٣.

(٤)الحكيم، راضي: فلسفة الفن عند سوزان لانجر . بغداد: دار المامون للنشر، ١٩٨٦ ، ص ٤٢.

(٥) المصدر نفسه . ص ٤٣.

(٦) محمود، زكي نجيب : في فلسفة النقد ، ط١ . بيروت : دار الشروق ، ١٩٧٩، ص٥ .

(٧) هاوزر، ارنولد : فلسفة تاريخ الفن . ترجمة: رمزي عبده جرجيس . القاهرة: الهيئة المصرية ١٩٦٨، ص ٧٤ ، ٨٨

بمرجعيات ومبادرات وتخمينات وتساؤلات"[١] و" نستعيد بها شيئاً كنا قد رايناه او سمعناه في لحظة سابقة)[٢].

ان عملية استرجاع الصورة بعد زوالها يعتمد على عدد من العوامل، منها الذاتية والموضوعية، مثل بقاء الاحساس في النفس بعد زوال المؤثر الخارجي او هي عودة تلك الاحساسات للذهن بعد غياب المثيرات مباشرة مثل ما هو حادث في بعض ظواهر الابصار التي تعقب زوال المثيرات الحسية (بالصورة السلبية) التي هي " الصورة الحاصلة في الذهن من تركيب صور الاشياء المختلفة مع بعضها بحيث يؤدي تركيبها الى ثبوت الصفات المتشابهة وزوال التباينة"[٣] وصولاً الى الصورة قادرة على صناعة منهجاً فنياً معيناً لترديد الواقع الحسي وباحدى طرق المحاكاة الابداعية على غرارها"[٤]

وعملية الابداع الفني هي عملية ابداع صوري مبني على اعادة بناء الصور يعتمد في مرجعياته على الصور الواقعية "فالصورة المتخيلة مستمدة من الواقع وسرعان ما تستقل عنه بناء على خبرة الفنان وقدرته على الابتكار والخلق وابعاد ما هو ثانوي والاحتفاظ بما هو جوهري بتجريد الشكل من اللواحق المادية ولان الصورة المربع مثلاً اسهل للمطابقة من صورة مجرد معينٍ وهكذا"[٥]

وتتالف الصورة الفنية من عددٍ من العوامل والمتغيرات هي :

- الوحدة العضوية التي تربط الاجزاء المكونة للصورة والتي يتبعها توحد الصورة مع المضمون .
- سيادة الموضوع الرئيس في العمل الفني فكرياً او مادياً .
- التنوع (تحويراً وتصغيراً وتكبيراً) والتحوير في الايقاع كما في الموسيقى والتفاوتات اللونية والخطية في الفنون التشكيلية .
- التوازن بالنظام او التناظر او الانعكاس .

---

(١) ريد، هربرت : **تربية الفروق الفني** . ترجمة: يوسف ميخائيل اسعد ، ب ت ، ص١٠٩-١١٠ .

(٢) رسل ، برتراند: **الفلسفة بنظره علمية** ، ترجمة : زكي نجيب محمود . القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٩٦، ص١٥٦

(٣) صليبا ، جميل : **المصدر السابق** ، ١٩٨٢، ص٧٤٥.

(٤) روزنتال ، م . : **المصدر السابق** ، ص٢٧٨.

(٥) أسعد ، يوسف ميخائيل : **سيكولوجية الابداع في الفن و الادب** . (مشروع النشر المشترك) . بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة ، القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٨٤ ، ص٩٠.

اما فلسفيا فالصورة ليست الشكل الخارجي بثلاث ابعاد Stereo graph (طول وعرض وارتفاع مثلما يفهم هندسياً) بل هي تعين المادة الاولى وخصائصها واعراضها وهي الفعل الاول للهيولي والذي تتعين به اولاً فتتحد بها وتكون معها جسماً معيناً مع الانتباه الى ان الهيولي والصورة ليسا جوهرين تامين متجاورين في الجسم فلو كانا كذلك لامكن تفسيرهما لوحدهما ولذلك فهما ناقصين يتحدان اتحاداً جوهرياً يكمل احدهما الاخر فـ"الهيولي هي جوهر من حيث هي موضوعة للصورة والصورة هي جوهر من حيث هي مقدمة للموضوع والمركب منهما جوهر من قبل انه مركب منهما"[١]

ان للفيثاغوريون فضلاً كبيراً في استخدام وتوظيف لفظ (صورة) على الشكل الهندسي والذي كان يطلق من باب الاكتمال المطلق الذي لا تشوبه أي شائبة (بالفعل) وهو ما طوره سقراط بعدهم باضافة الاخلاق الى هذه الصور بحثاً عن صور كاملة لقيم الفضيلة والمعرفة والاخلاق [٢] فقد آمن الفيثاغوريون بفكرة الانسجام التي تقوم على الاعداد بوصفها اصل الاشياء فالانسجام تدركه الروح الانسانية، فتصور الطبيعة على انها قائمة على الاعداد وهو في الوقت نفسه تصور انساني.[٣]

وقد وجد فيثاغورس (٥٧٢ – ٤٦٤ ق . م) ان سر الجميل قائم على نظام عددي معين هو علة التناغم والانسجام في الكون والشكل . وقد وضع فيثاغورس معيار هندسياً للجميل بالاعتماد على تاملاته الفلسفية للموسيقى ، واحالة انغامها الى نسب عددية معينة مستخلصاً بذلك وسطاً رياضياً بين نوعين متضادين من النغم والذي فسر به التوافق الموسيقي او الهاروموني وهو نتيجة الوحدة والائتلاف بين الاضداد[٤] .

وقد ارجع الفيثاغوريون القيم والمفاهيم الجمالية الى نظم الاعداد فهم يرون ان هارمونية الارقام هي القانون الموضوعي الذي يحكم جميع مظاهر الوجود ، وانهم يرون في الاعداد بحد ذاتها اصلاً وجوهراً وماهية ، هذا مما دفعهم الى التعامل مع العدد بقدسية

---

(١) كرم، يوسف : **الطبيعة وما بعد الطبيعة ، ط٣** . مصر: دار المعارف ، ب ت ، ص١٨

(٣) بدوي، عبد الرحمن : **ربيع الفكر اليوناني، ط٣** . القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، ١٩٥٨، ص٧٠.

(٣) **المصدر نفسه** . ص٨٧.

(٤) مطر ، اميرة حلمي : **مقدمة في علم الجمال** . بيروت: دار النهضة العربية . ب ت ، ص١٨ – ١٩ .

حيث تستخرج منه نسب الانسجام في الكون ، مما اعطى ذلك للاعداد قيمة وجودية اضافة الى قيمها الحسابية [١].

والاعداد عند الفيثاغوريون هي عناصر الموجودات وهي نماذج تحاكيها الموجودات دون ان تكون هذه النماذج مفارقة لمصدرها الا في الذهن. فهناك تقابلاً بين الاعداد والاشكال والاصوات والحركات وما لها من قوانين ثابته ، فالعدد هو مقدار وشكل وليس مجرد رقم[٢] . ليس هذا فحسب، بل ان فاصل العدد الذي هو النقطة والتي تعد الاساس الذي تتفرع منه جميع الاشكال الهندسية ، كما يمكن فهم وشرح الكون انطلاقاً من الاشكال الهندسية[٣] .

وفيثاغورس باتجاهه الصوفي الرياضي عد هذا الاتجاه سبيلاً للمعرفة الحدسية العليا التي تتجاوز المحسوس المتغير لتوصل الانسان الى معرفة يقينية ، والجمالية في الرياضيات تنهض على يقينية هذه المعرفة التي اعتمدت السبيل الهندسي في حل معضلاتها نحو الكون .. على اعتبار ان قواعد التجريد ارحب القواعد للمعرفة اليقينية عندهم [٤].

ووفقا لهذا المنطق فان الجمال محكوم بالاعداد فكل شيء جميل محكوم بتجانس عددي معين . وبناءً على ذلك اعتبروا العدد هو الاساس الذي صاغوا على اساسه معيارهم الجمالي ، بل والروحي ايضا ، فالانسجام والتوافق بين الايقاعات والالحان يعيد التوازن والانسجام الى الروح [٥].

وقد تناغم فن الحاسوب مع هذه الطروحات من خلال العديد من الاتجاهات التي اعتمدت المنطق الرياضي في بناء العمل الفني بل رسم اللوحات الفنية اعتمادا على المعادلات الرياضية المجردة. ويظهر ذلك في تجارب الايهام البصري وفن الفراكتل.

اما جمال الصورة عند سقراط (٣٦٠-٣٩٩ ق.م) ومن خلال موضوع الذات او النفس تلك التي تتألق بالجمال فوق الطبيعي، فهو يفرق بين الجمال الجسماني الحسي

---

(١) اوفسيانيكوف . م و ، سمير نوفا. ز : **موجز تاريخ النظريات الجمالية** . ترجمة : باسم السقا . بيروت : دار الفارابي ، ١٩٧٩ ، ص١٦٨ .

(٢) كرم ، يوسف : **تاريخ الفلسفة اليونانية** . بيروت : دار العلم ، د ت ، ص٢٢ .

(٣) ابراهيم ، عبدالله : ، **معرفة الاخر**. بيروت: المركز الثقافي العربي، ١٩٩٠ ، ص١٦٨ .

(٤) آل ياسين ، جعفر : **فلاسفة يونانيون من طاليس الى سقراط، ط٣** . بغداد : مطبعة الاديب ، د ت ، ص٣٢ — ٣٥.

(٥) اوفسيانيكوف . م ، و ز. سمير نوفا : **المصدر السابق** ، ص١٢ .

والجمال الحقيقي للروح، فالجمال الحسي عنده زائل غير حقيقي، بينما الجمال الروحي لانهائي. او اصل كل جمال[١]. كما وجد سقراط علاقة بين المعرفة والجمال في ذاته، اذ يضع الجمال بمرتبة اعلى من الفن. والجمال عنده يتصف بالكلية بينما الفن يتصف بالجزئية[٢] . فالجمال اقرب الى روح الفلسفة والفكر والمثال.

اراد سقراط تاسيس المعرفة على العقل بعيداً عن الميول الفردية والاهواء .. فكل شيء بالنسبة له ماهية محددة ، وهي الحقيقة التي يقوم العقل باكتشافها ، وبذلك ميز بين موضوعات العقل والحس فالعقل يبحث في الماهيات ، فكان المبتديء لفكرة ان الوجود مجموعة اشياء معقولة .[٣]

فعالم اللذه الجسدية والحواس تشوش التفكير العقلي ، والحقيقة تستمد بضوء العقل وحده .[٤] لذا كان سقراط يرشد الرسامين والنحاتين بان اجمل طريقة في تمثيل النموذج هي ان ينقل الجمال الباطني جمال النفس الحقيقي ، فالمقصود بلوغ جمال الروح الجوهري وراء اغشية الجسد .[٥] فالجميل هو ليس صفة تبهر العيون او شيء ملموس بكونه الحقيقة التي تسمو على العالم المادي .

وقد عايش سقراط اشهر فناني وشعراء عصره تيقنّ بان الشعراء لا يعقلون ما يقولون والنحاتون والرسامون لا يظهرون جمالاً باطنياً في اعمالهم ولا تعبير عن الخير ولا دعوة للفضيلة . فلم تعجبه الغاية الذاتية للفن بل اسسّ لنظرية جديدة في الفن (جميلاً او صناعياً) ليكون عنده الجمال هو الجمال الهادف ، الباطن ، فالجميل هو النافع والمفيدة والذي يحقق الغاية الاخلاقية العليا ، فلا جمال الا بغاية ولذلك لا يقتصر الجمال على الانسان بل يشمل جميع آثار الفن و الطبيعة بمخلوقاتها وجمادها فالفن خلق ايجابي لموجودات الطبيعة والتي جمالها انها صُنعت على النحو الذي تحقق به غرض وجودها. ولهذا فهو يرى ان "انف سقراط الافطس ذو المنخرين الواسعين اجمل من

---

(١) عباس، راوية عبد المنعم : **القيم الجمالية** . الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية، ١٩٨٧ ، ص٢٣.

(٢) رسل، برتراند: **حكمة الغرب**. ترجمة : فؤاد زكريا . الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، ١٩٨٣، ص١١٢.

(٣) ابراهيم ، عبدالله : **المصدر السابق** ، ص١٧٠ .

(٤) محمود ، زكي نجيب : **محاورات افلاطون** ، القاهرة : مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٦٦ ، ص١٤٩ .

(٥) البقاعي ، شفيق : **الأنواع الأدبية مذاهب ومدارس في الأدب المقارن، ط١** . مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر ، ١٩٨٥ ، ص٨٢ .

الانف(الروماني) لان الافطس يؤدي وظائف الشم التي من اجلها خلق بصورة افضل"[١] فالجمال عند سقراط (ليس صفة تخص المحسوسات من ناس وجياد وملابس رغم جمالها ففوق كل هذه الاشياء الجمال نفسه)[٢]

لقد ربط سقراط فلسفته الجمالية بالنفع والخير والاخلاق . ووجد ان الفن الجميل هو فن هادف يحقق النفع الخلقي للانسان فكل فن يحقق الغاية الخلقية العليا هو فن جميل ، والنفع الخير هو الصفة المشتركة بين كل الاشياء التي نصفها بالجميلة ، فالجميل والخير ذو طبيعة واحد ، ولذلك لم يأبه سقراط للجمال الحسي قد اهتمامه بجمال النفس والخلق الفاضل ، فالجمال الباطن ارقى واجمل من الظاهر ، لانه جمال روحي ، لذلك جعل المعيار الاخلاقي معيار الحكم على الفن ومعيار اللذه الجمالية الحسية التي فصلت الجمال عن الحق والخير لا تكفي لخلق فن اصيل حيث تفتقد العنصر الجمالي الخلقي للانسان[٣]. فهو يرى "انّه من الصعب ان تجد انساناً كاملاً من الناحية الجمالية أي لا تشوب جماله اية شائبة فانت عندما ترسم انساناً جميلاً فانك تاخذ من عدد من الناس اجمل ما عندهم وتجمعه لتحصل على الانسان الجميل"[٤]

ووافق افلاطون استاذه سقراط في مجافاته للجمال الحسي فقد استمد "مبحثه في الجماليات من نظريته الميتافيزيقية الى العالم، ومن ثم تعد فلسفته الجمالية جزء لا يتجزء من فلسفته بصفة عامة فقد تميزت نظريته في الجمال بالهجوم على الجانب العاطفي والحس والنزوع نحو الجانب الاخلاقي والمثالي واحترام المنطق والعقل والاهتمام باثارة الحماس والنخوة والشجاعة"[٥].

فرق افلاطون بين الصورة و المادة اذ جعل الصورة هي وسيلة و غاية الفكر واعتبر المادة في مرتبة ادنى ، وارسطو الذي اقام على الصورة كل منهجه الفلسفي في المعرفة و الفن و الميتافيزيقيا تبعه في ذلك كانت حيث قال ارسطو "ان الانسان لايستطيع ان يفكر بدون صور" و تم اعتبار الصورة (نور الفكر) الكاشف لطريق المعرفة[٦].

---

(١) مطر ، اميرة حلمي : **فلسفة الجمال من افلاطون الى سارتر**. القاهرة : دار الثقافة، ١٩٧٤ ، ص٢٧.

(٢) عباس، راوية عبد المنعم (١٩٨٧): **المصدر السابق** ، ص ٣٦

(٣) مطر ، أميرة حلمي (١٩٧٤): **المصدر السابق** ، ص٢١ — ٢٥ .

(٤) م.اوفسيكانوف و ز. سمير نوفا، **مصدر سابق**، ص١٨ ٣

(٥) عباس، راوية عبد المنعم. **الحس الجمالي وتاريخ الفن (دراسة في القيم الجمالية والفنية)** . القاهرة: دار المعرفة الجامعية، ٢٠٠٥، ص٣٥.

(٦) جويو، جان تاري، **المصدر السابق** ، ص ١٧.

فرق افلاطون بين المعرفة والظن، (فالعلم الحقيقي هو المعرفة بالمثل او الماهيات في حين ان الظن يهتدي للحقيقية بصدفة مؤاتية)[١]

لقد اكد افلاطون على المنهج الحدسي وبث الصور فابعد من جمهوريته الفاضلة الحِسيين وحذر من الفن الذي يحاكي (بدرجاته المختلفة للمحاكاة)، حيث كان الفن في عصر افلاطون قد تحرر من القيود الدينية والاخلاقية وصار يهدف لتحقيق اللذة والنشوة عند المتلقين فيما يعرف بالنزعة الواقعية او الطبيعية في الفن اليوناني[٢] فصار الرسم والنحت يسعى للواقعية بما فيها من خداع بصري وتعبيراً واقعياً عن العواطف والانفعالات الانسانية وقد ثار افلاطون ضد هذه النزعة لانها كانت تمس ثبات النفس الانسانية واتزانها فدعا الى نوع مثالي من الفن بما يتلائم ومذهبه الاخلاقي والسياسي مستنداً في ذلك الى نقد فكرة (المحاكاة) التي هي وظيفة الفنان الرديء الذي لا يهدف للحقيقة بل يزيف بالرسم (او اللغة) ما لا يعرف ولذلك فهو جاهل يُستبعد من المدينة الفاضلة حيث يقول في الجمهورية (اننا لن نقبل باي حال من الاحوال ذلك الجزء من الشعر الذي يتلخص في المحاكاة .. اذ يبدو ان كل اثار هذا النوع من الفن تفسد النفوس من يسمعونها ما لم يكن لديهم علم بحقيقتها ومناعة تقيهم شرها) [٣] .واكد المنطق العقلي في الفن من خلال تاكيده على الاشكال المجرده واعتباره الاشكال الهندسية الخالصة التجريدة هي مثال الجمال.

والجمال عند فلاطون يتدرج الجزئي الى الكلي الاعلى الكامل حيث يقول افلاطون في (المادبة) "يبدأ المرء بنماذج الجمال في هذا العالم بجعلها درجات يرقى بها جاعلاً غايته ذلك الجمال الاسمى المطلق من نموذج للجمال الحسي الى نموذجين ومن نموذجين الى الجمال ككل ومن الجمال الحسيّ الى الجمال الخلقي والجمال الخلقي الى جمال المعرفة ومن المعرفة بفروعها المختلفة الى المعرفة المطلقة التي يكون موضوعها الوحيد الجمال المطلق فيعرف اخر الامر ماهية الجمال المطلق"[٤] . وان ابتعاد افلاطون عن كل ما هو حسي كان وراء خلافه مع السفسطائيين بنظرتهم الحسية الشكلية والتي تكون بالتالي مثيرةً للذة والشهوات .

---

(١) ابراهيم ، زكريا : مشكلة الفلسفة . القاهرة : مكتبة مصر ، ١٩٧١ ، ص٣١-٣٢ .

(٢) هاوزر، ارنولد : الفن والمجتمع عبر التاريخ ، ج١ ، ط٢ . ترجمة : فؤاد زكريا . بيروت : المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ١٩٨١ ، ص٩٩-١٠٠ .

(٣) افلاطون : الجمهورية . ترجمة : فؤاد زكريا . القاهرة: الهيئة المصرية العامة ، ١٩٨٥، ص ٥٣٢.

(٤) افلاطون: المادبة فلسفة الحب . ترجمة: وليم الميري ، القاهرة: دار المعارف بمصر ١٩٧٠ ص ٧٠ .

ان افلاطون في تساميه الروحي هذا انما يضع الفكر الانساني امام تصور كلي "ان الفرق بعيد بين المحسوسات وماهياتها، فأن هذه كاملة في العقل من كل وجه والمحسوسات ناقصة تتفاوت في تحقيق الماهية ولاتبلغ ابداً الى كمالها"[١]

وافلاطون يضع الفن ضمن المستوى الاسفل من درجات المعرفة (المعرفة الوهمية) باعتباره محاكاة لمحاكاة لذا فانه يحذر من ان هذه المعرفة لا تحقق قيم الجمال في الفن من خلال خلطه بين الوهم والحقيقة وعدم تمييزه بينهما ولذلك لزم على الفنان لتقديم الحقيقة "تجاوز الصور الجزئية المحسوسة ليصل الى اصولها المثالية المعقولة"[٢]، في حين ان فناني اليوم لا يعبئون بالحقيقة ولا يكسبون اعمالهم النسب الجميلة بل تلك التي تبدو جميلة فالحكم على الاعمال الفنية من اختصاص الفلاسفة للتحقق من ثلاثة شروط تتمثل في معرفة الاصل المحاكى وصحة المحاكاة و كيف يكون نافعاً وجميلا فلا يثير في النفوس ما يخرجها عن اتزانها (من خلال المحاكاة) [٣].

وفي محاورة فايدروس يقترب الجمال المطلق من الجوهر الذي يصفه افلاطون بانه غير ذي لون ولا شكل فلا يمكن للحس ان يدركه، الجوهر الموجود بالحقيقة ولايكون مرئياً الا لعين النفس وهو موضوع العلم الحقيقي ويشغل المكان الذي يسمو على السماء (supraccleste) [٤].

ان النزعة العقلية التي قادت افلاطون الى مفهوم المثال المطلق وجدت لها مقاربات مع الشكل المجرد الهندسي بوصفه شكلاً مثالياً يحتوي على جمال كامن في ذاته بعيداً عن المرجعيات الحسية، وهذا مايؤكده بقوله "الذي اقصده بجمال الاشكال لايعني ما يفهمه الناس من الجمال في تصوير الكائنات الحية بل اقصد الخطوط المستقيمة والدوائر والمسطحات والحجوم المكونة لها بواسطة المساطر والزوايا، فمثل هذه الاشكال ليست جميلة نسبياً مثل باقي الاشكال لكنها جميلة جمالاً مطلقاً[٥]

---

(١) كرم، يوسف : تاريخ الفلسفة اليونانية . بيروت: دار القلم ، ص٧٣

(٢) افلاطون، السفسطائي، ترجمة الاب فؤاد جرجي بربارة ، تحقيق اوغست ديبس ، وزارة الثقافة ، دمشق ١٩٦٩، ص١٠٩-١١٧.

(٣) المصدر نفسه، ص ١١٦ .

(٤) مطر، اميرة حلمي: (مقدمة في علم الجمال) . المصدر السابق ، ص٤٤.

(٥) المصدر نفسه . ص٧٤.

وهذا يتفق مع ما يوفره فن الحاسوب من قدرة عالية في التعامل مع الشكل الهندسي باعتباره الوحده الاساسية لانتاج جميع الصور الرقمية (الصور المنتجة بالحاسوب) و الضبط العالي في التعامل معها وتوظيفها جماليا.

وعلى خلاف موقف افلاطون فان ارسطو قد اولى الجانب الحسي اهتماما في فلسفته فالادراك الحسي عنده (انفعال متغير فعال في ادراك الواقع بالاضافة الى كونه قوة واستعداد محض)[١] اما التأمل فهو قوة فعالة حقيقية. فالمعرفة عند ارسطو يتضافر فيها الحس والعقل حيث يرى "ان المعرفة على انواع مختلفة، فهناك المعرفة التي تنتج خبرات الحياة وهناك المعرفة التي تستخدمها، وثمة تقسيم اخر، فهناك الانواع التي تخدم وتطيع وهناك الانواع التي تأمر: والانواع الاخيرة اعلى درجة وفيها يكمن الخير بمعناه الحقيقية ولما كان هذا النوع الوحيد من المعرفة الذي يتوصل للحكم الصحيح ويستخدم العقل ويضع الخير في مجموعة نصب عينيه ونعني به الفلسفة هو الذي يستطيع الانتفاع بسائر انواع المعرفة وتوجهها وفق قوانين الطبيعة "[٢] فهي معرفة حسية وعقلية وحدسية، فالمعرفة الحسية تنبع من لذة العمل بالحواس و"من فقد حساً ما فقد علماً ما"[٣] وقد اعتبر البصر اشرف الحواس لانه (يأتينا بقدر اكبر من المعلومات التي تجعلنا ندرك الفرق بين الموجودات)[٤]. وهذا التضافر العقلي الحسي نجده واضحا في فن الحاسوب من خلال كون عملية البرمجة هي عملية مرتبطة بالمنظومة العقلية والحاسوب يتطلب ادراك حسي بصفته وسيط مادي . بالاضافة الى عملية الابداع الفني بصفتها عملية انسانية.

ويفسر ارسطو مفهومة للمحاكاة ليست النقل الحرفي للواقع بل هو الخلق والتفسير الذي يكسبه نظاماً ومعقولية و"لما كان الشاعر محاكياً شانه شان الرسام وكل فنان يصنع الصور فينبغي عليه ان يتخذ دائماً احدى طرق المحاكاة الثلاث : فهو يصور الاشياء اما كما كانت او كما هي في الواقع او كما يصفها الناس وتبدو عليه او

---

(١) جيجن، اولف : **المشكلات الكبرى في الفلسفة اليونانية** . ترجمة : عزت قرني . مصر : دار النهضة ، ١٩٧٦، ص٣٧٤.

(٢) النشار، مصطفى : **نظرية العلم الارسطية** . القاهرة: دار المعارف ، ١٩٨٦، ص٣٩.

(٣) كرم ، يوسف : **المصدر السابق** ، ص٦٩ .

(٤) النشار، مصطفى : **المصدر السابق** ، ص٤٣

كما يجب ان تكون"[١] وبذلك فان المحاكاة يجب ان تكون بما يوصله للحقيقة الكاملة الوحدة في الكثرة والكلي في الجزئي. فهو لا يستبعد الاثر الاخلاقي والتربوي والجمالي للفن حيث يقول "إن تعليم النشء الرسم و التصوير لا يقتصر على تزويدهم بالقدرة على تقدير قيم السلع التجارية بل لتنمية قدرتهم على ملاحظة الجمال في الأشياء"[٢].

يختلف ارسطو في فلسفته حول الحسي والمطلق، لانه يرى المطلق غير مفارق للحسي، بل هو متمركز فيه والحسي عند ارسطو لايوجد في الافكار، او في النسب الكمية المجردة. بل موجود في الاشياء الواقعية، وفي صفاتها الحقيقية، وفيما يتعلق الامر بالجمال فيراه ارسطو من خلال العالم الموضوعي الذي هو منبع الوعي الجمالي والفني فالفن لدى ارسطو هو محاكاة وتقليد للحسي وهذا التقليد يعبر عنه بالالوان والاشكال والنغم والتناسق[٣]

ويتفق ارسطو مع افلاطون بان للاشياء المحسوسة وجوداً ظاهرياً وان الوجود الحقيقي هو وجود الكليات "الا ان الصور عند ارسطو غير مفارقة-كما هي عند افلاطون) (حيث تتلازم الصورة والهيولي تلازماً ضرورياً في الوجود، فهما علاقة الوجود بالقوة بالوجود بالفعل"[٤]

ولقد قسم ارسطو العلة الصورية الى ثلاث اقسام وباضافة الهيولي (المتداخل معها) تصبح اربعة حيث يتكون لدينا اربع علل (وهذه العلل ترجع في حقيقتها الى تقسيم مزدوج من صورة وهيولي لان العلل الثلاث التي تذكر الى جانب المادية (التي هي الهيولي) ترجع الى الصورة (علة غائية ،علة صورية ،علة فاعلية) فالغائية هي باعتبار الفاعل ينظر الى الصورة من ناحية مصيرها ونهاية تحقيقها فهي صورية ، والفاعلية هي لتحقيق الصورة في الشيء المراد تحقيقها فيه سواء كانت الفاعلية خارجية او داخلية صادرة من باطن الاشياء الطبيعية او من الاشياء الصناعية .

وبذلك يقتصر الموضوع على العلة الصورية والتي معها علة فاعلية وعلة غائية اما علة الهيولي فهي علة انفعال حيث لم يجعل الشيء على صورته بعد (غير متعين) وهو حال الهيولي فاذا كان هيولي اولي كان قابلاً للتعين باية صورة او بصورة معينة اذا

---

(١) ارسطو : **فن الشعر** . ترجمة: عبد الرحمن بدوي. بيروت: دار العودة، ١٩٧٦ ، ص١٤٢

(٢) ارسطو، **السياسة**، ترجمة احمد لطفي السيد ، الفاخرية ، الرياض ١٩٨٥ ، ص ٢٩٨.

(٣) اوفسيانيكوف، م. ، و ز . سميرنوفا: **مصدر سابق** ، ص٢٤.

(٤) فال ، جان : **طريق الفيلسوف** . ترجمة : احمد حمدي . القاهرة : مؤسسة سجل العرب ، ١٩٦٧ ، ص٣٦٣

كان هيولي قريبة حيث تكون العلية سلبية "والهيولي عند ارسطو ممكن ان تتداخل مع الصورة تعشيقاً وتصبح شرطاً تتوقف عليه الصورة"[١].

وقد استطاع فنانوا الحاسوب التعامل مع الواقع الحسي ونما هذا التعامل بتطور تقنيات الحاسوب وملحقاته وبرمجياته والتي وفرت للفنان مناخا ملائما للتعامل مع الاشكال الواقعية ذات الطبيعة الحسية والتشبيهية والاضافة اليها للوصول الى الجمال الكامن فيها.

اما ديكارت (١٥٩٦ – ١٦٥٠) ففي فلسفته يقسم الوجود الى ثلاث (الموضوعي) و(الصوري) و(الاشرف) فالموضوعي وجود موضوع للفكر في الفكر فهو وجود ذهني وهو بذلك يناقض الموضوعي الدارج في الفلسفة اذ يقول "اقصد بالوجود الموضوعي لفكرة ما كيان الشيء او وجوده ممثلا بهذه الفكرة من حيث ان هذا الوجود في الفكرة مصدر التمثل والصوري فهو وجود الشيء على جهة الصورة فهو وجوده في ذاته خارج كل فكرة فالمكان موجود على جهة الصورة) في الاجسام فهو صفة جوهرية للمادة وموجود على جهة الموضوع في فكر عالم الهندسة. وعلى جهة الشرف فهو امتلاكه كل الواقع او كل الكمال الموجود في جهة الصورة"[٢] وزيادة عليه فالعالم موجود في الله على جهة الشرف فهو مصدر ما يوجد في العالم حيث يقول ديكارت "يقال على الاشياء انها موجودة على جهة الصورة في موضوعات الافكار حين تكون في تلك الموضوعات من حيث الصورة والطبيعة ويقال عنها انها موجودة فيها على جهة الشرف حين لا تكون موجودة فيها حقيقية بل تكون اشياء اعلى واكثر تفوقاً وامتيازا"[٣].

و قد اكد ديكارت ان الشئ الوحيد الذي تعرفه عن العالم الخارجي انما هو صور ذهنية او افكاراً ومهد لذلك الفهم من خلال مقولته) (انا افكر اذن انا موجود)[٤]

المنهج الذي يحدد ماهية الميتافيزيقا ديكارتية هو المنهج الذي وصل العمل الذهني الرياضي في الاستدلالات الصحيحة حيث يقول ديكارت انه اهتدى الى "السبيل الى البرهنة على الحقائق الميتافيزيقية ببراهين هي اكثر بداهة من براهين الهندسة" [١]

---

(١) زكريا ، فؤاد : التفكير العلمي، (عالم المعرفة) الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب، ١٩٨٨، ص٤١.

(٢) ديكارت : التأملات في الفلسفة الاولى . ترجمة: عثمان امين . القاهرة: المكتبة الانجلو مصرية، ١٩٥١، ص٤٤٧-٤٤٨.

(٣) ديكارت : المصدر نفسه، ص٤٤٥ .

(٤) امين ، عثمان : رواد المثالية في الفلسفة الغربية . مصر : دار الثقافة ، ١٩٧٥ ، ص ٧٢٥.

وقد حاكى فنانوا الحاسوب هذا المنطق جماليا من خلال انتاج الصور الفنية اعتمادا على المعادلات الرياضية المجردة ذات الطبيعة العقلية.

ان صور الحس والمخيلة عند ديكارت يؤسسها العقل اما الصور الذهنية "فان الارادة هي التي تؤسسها" [٢]. ويرى ديكارت ان الصور الذهنية "يجب ان لا يحكم عليها بانها عقلية ذات وجود خارجي حقيقي او بانها وهمية يخلقها الذهن فمن الخطأ تصور وجود ما يطابق هذا الوهمي في الواقع" [٣]

قد فرق كانت Kant (١٧٢٤-١٨٠٤ م) في نظرية المعرفة بين المادة والصورة حيث المادة هي ما في المعرفة من عناصر مستمدة من الاحساس والتجربة اما الصورة فما في العقل من عناصر مستمدة من قوانين العقل التي ترتيب معطيات الحس وتفرغها في قوالب تعين على ادراكها "فالزمان صورة الحس الداخلي، والمكان هو صورة الحس الخارجي والزمان والمكان صورتان قبليتان تنظمان المدركات الحسية وكذلك مقولات العقل ومعانيه الكلية فهي صور محيطة بالتصورات الجزئية"[٤] .

يكشف كانت في خطابه الجمالي عن تصور واضح للمطلق وذلك من خلال مفهومه عن الجمال بالذات. الا ان الذات التي نادى بها. ليست هي الذات الافلاطونية ذات التوجه العقلي او المفارقة للمادة بل يراها كامنة في الشيء. لهذا يفرق كانت بين الكائنات المعقولة (nomena) والظواهر (Phenomena) التي يتألف منها العالم المحسوس. فيرى بأن المدركات الحسية بدون تصورات المعاني الكلية تكون عمياء"[٥] .

والتذوق الجمالي (كما هي المعرفة عند كانت بشكل عام اساسه الاحساس والفهم) هو لذة تامله صرفة لا يشوبها منفعة مادية في أربع لحظات .

١. اللحظة الاولى (من جهة نظر الكيف) فهو مجرد من المنفعة فالحكم (الذوقي) ليس حكماً منطقياً قوامه (المعرفة) بل حكماً جمالياً قوامه الوجدان لابد له من شعور بالارتياح والرضا (مع البيان ان الرضا غير الملائمة (الحس الذاتي)

---

(١) ديكارت : المصدر السابق ، ص ١٦.

(٢) المصدر نفسه ، ص١٢٨

(٣) امين ، احمد وزكي نجيب محمود : قصة الفلسفة الحديثة، ط٦، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٨٣ ص ٧٩

(٤) صليبيا جميل : المصدر السابق ، ص٧٤٢

(٥) كانت، عمانوئيل: مقدمة لكل ميتافيزيقيا مقبلة يمكن ان تصير علماً . ترجمة: نازلي اسماعيل، وعبد الرحمن بدوي: القاهرة: دار الكاتب العربي للطباعة والنشر، ١٩٦٨، ص١٢٨.

والموضوعي) وغير النافع الذي يحقق غايةً) فنحن نستمتع بالرضا اما بالاشباع وبالتالي الحكم الجمالي فلا مصلحة فيه فهو ما يروقنا فقط ليس غير شعوراً خالصاً بالرضا، وجداناً حراً منزه عن كل عرف فهو تامل صرف يعطي لذة تاملية خالصة لذة الاحساس بالشكل دون امتلاك وانتفاع فالذوق هو ملكة الحكم على موضوع ما بشعور منزه عن الغرض وهو خاص بالارتياح بـ(الجميل) .

٢. اللحظة الثانية (من حيث الكم) اذ يقول كانت اننا نتصور الجميل دون الاستعانة باي مفهوم عقلي كموضوع لرضاً كلي وارتياح عام وهنا يكون الملائم نسبياً والجميل عاماً اذ ان الحكم الجمالي يجب ان يتسم بصيغة الكلية لان الجمال كامن في صميم الموضوع ويتم الحديث عنه بهذا الاساس فهي كلية وجدانية ولذلك يكون الجميل من وجهة نظر (الكم) (انه ما يروقنا بصيغة كلية دون الحاجة الى مفهوم او تصور عقلي)[1] والحكم الجمالي (للجميل) يسبق اللذة يتضافر فيه (المخيلة والذهن) بتجرد عن القيود ولذلك يتوافق مع الحس والمعرفة الفعلية تلقائياً.

اما اللذة فتنبع مباشرة بعد ادراك الموضوع وهي فردية غير قابلة للتوصيل للاخرين فالحكم بالجميل هو حكم كلي به صفة خصوصية فالجميل هو ما يتمتع بشكل عام مشترك دون الحاجة لمفاهيم عقلية محددة خاصة حوله.

٣.اللحظة الثالثة (الحكم الجمالي من جهة نظر (الاضافة)) وهو يتطلب فهم العلاقة بين الوسيلة والغاية بالنسبة للحكم الجمالي والغاية غير متصّورة وان شعرنا بها ولكننا لا نستطيع تعقّلها واللحظة التي يحدد بها حكم الذوق من حيث الامكان والضرورة ،فهنالك علاقة ضرورية بين الجميل والشعور باللذة تختلف عن الضرورة النظرية (الاولانية) وعن الصورة العملية، فهي ضرورة نموذجية بشكل الزام معتمد على الذوق العام او الحس المشترك بما يسمح بتفسير الاعمال الفنية النموذجية بدون قيود الزمان والمكان.

فالجمال هو الشكل الخاص بغائية موضوع ما وان هذه الغائبة تُدرك دون أي تمثيل داخلي او خارجي لغاية معينة .

٤.اللحظة الرابعة الحكم حسب الغايات : الحكم الغائي هو ما يحدث لذة مصدرها الملائمة بين الشيء وغايته الخارجية والجميل يوحي بهذه الغاية فالعمل الفني يوحي لنا بغايته نسبة الى التخطيط والتصميم الذي نشات على اساسه فحكم الذوق يبحث في

(١) ابراهيم، زكريا : كنت او الفلسفة النقدية . القاهرة: دار مصر للطباعة، د. ت. ص٢٥٨

التكيف والملائمة بين ادراك الجميل الواعي بهذا الادراك والعمل الفني يجب ان يوهمنا بانه كائن طبيعي ولا يشعرنا باصوله التصميمية (فالجمال صورة الغائية في شيء ما طالما كانت هذه الصورة مدركة فيه تعبير تمثل او تصور للغاية "ومن ذلك فالتجربة الجمالية لا ترجع للنشاط النظري او المعرفة الذهنية او النشاط العملي والاخلاقي بل (للشعور باللذة والالم)"[1] .

يفرق كانت بين نوعين من الفنون، فنون حسية آلية غايتها المنفعة، وهذه الفنون ذات جمال يمكن ان نطلق عليها تسمية الجمال المقيد، وفنون جميلة، تكتسب صفة الاطلاق لان جمالها حر. فالجمال المطلق او الحر لايفترض مسبقاً ماينبغي ان يكون عليه الجميل ومن امثلته الزخارف الاغريقية والاسلامية والموسيقى لانها بلا موضوع محدد. ولا تتسم بالوصفية[2]

ويمكننا ان نرى لفن الحاسوب تأثيرا مهما في كل من النوعين . فالاول من خلال جمال واجهات البرمجيات الخدمية والعاب الحاسوب والاعلانات والمعالجات الفديوية وما يحمله بعضها من قيم جمالية عالية. اما النوع الثاني فنجده في اللوحات الفنية الخالصة المعالجة او المنتجة بالحاسوب.

اما الجليل عند كانت فهو اتفاق العقل مع المخيلة (مقابل اتفاق المخيلة مع الذهن في الجميل) وهو اكثر ميلاً للاخلاق ويشترك مع الجميل في بعث اللذة والرضا بذاتهما ، لكن الجليل يوجد فيما هو لا محدود لا نهائي (مقابل الجميل الموجود في محدود) فسرورنا بالجليل كيفي بينما في الجميل كمي.

وهو يفصل الجليل الى رياضي مما يثير في النفس الحركة المعرفية الرياضية الثابتة (ستاتيكية) او حركي (ديناميكي) مما يوحي بجبروت ازاء ضعف واحكام الجليل هي على صالتنا النفسية وليس على الموضوعات الخارجية. ويتجلى ذلك جماليا في فن الحاسوب (الفن الرياضي وفن الكسيريات).

اما هيغل فيؤسس رؤيته الجمالية من خلال مفهومه للروح المطلق فالروح الانسانية ومن خلال تجسدها تحمل في ذاتها شيئاً من الروح الالهي، فالروح عند هيغل ملازمة للذات في تجلياتها للوصول الى المطلق الكلي، من خلال انعكاسها في العمل الفني. يرى هيغل "ان العمل الفني المجرد يحتوي على روح دينية. والمطلق يكشف عن طاقته من خلال

---

(١) مطر ، اميرة حلمي : مصدر سابق ، ص١٠ .

(٢) المصدر نفسه ، ص١٣٧.

اختفاء الروح امام عملها، ليصبح العمل الفني ممثلاً للالهة، حقيقة موضوعية خالصة وكأن الذات المبدعة قد تجاهلت نفسها تماماً، او كانما هي قد الفت وجودها لحساب العمل الفني نفسه"[١].

لقد انكر هيغل على باركلي ربطه بين وجود المحسوس وفاعلية الذات فهيجل يرى ان المحسوسات لها وجود حتى وان لم يدركها الوعي ففي (علم الجمال) يقول هيغل "ان ريش الطيور المتعدد الالوان يرف حتى لو لم يره احد، وغناء الطير يتردد حتى لو لم يسمعه احد" في رد على مثال شجرة الكريز لباركلي[٢].

فرق هيغل بين المادة والصورة من جهة والشكل والمضمون من جهة اخرى ان المادة والصورة مترافقين سوياً علاقتهما خارجية وارتباطهما خارجياً (بعد حدوثهما) اما الشكل والمضمون فانهما يعين كل منهما الاخر فلا وجود لمادة عديمة الشكل ذلك ان المادة المجردة العارية تتضمن في ذاتها شكلاً ما وهي في تجريدها لا تصبح مادة بل مضمون (فالمضمون هو عين الشكل والشكل هو عين المضمون) فيما يعرف عند هيغل بـ(التضايف) :

١. مقولة الكل والاجزاء.
٢. مقولة القوة وتجلياتها.
٣. مقولة الداخل والخارج[٣]

ان المادة والصورة يأتلفان في ما يسمى الجميل فالمادة وسيلة التعبير عن الفكرة وبالفكرة وحدها تكتسب المادة معنى واشراقاً والجميل (هو تجلي الفكرة بطريقة حسية.) وهيغل يرى ان مسيرة الفن من الرمزية الى الكلاسيكية فالرومانتكية متحركاً "من لا فن ومنتهياً الى فوق الفن حيث عجز عن التعبير عن كل ما عناه"[٤] فمهمة الفن عند هيغل هي الكشف عن الحقيقة المطلقة بشكل مادي ملموس فالفن الرمزي تسود فيه المادة ولا يكون للفكرة الا وجوداً ثانوياً كما في مصر القديمة والهند فهو من فخم يعبر عن الشعور بالعظمة اكثر من الجمال وتغلب فيه المادة على الصورة في هذا النمط فالفكرة غريبة عن الشكل تشوه الطبيعة وعلاقة المضمون بالصورة سلبية ولذلك فالصورة غير

(١) ابراهيم، زكريا : **هيغل او المثالية المطلقة** . القاهرة: دار مصر للطباعة ، ١٩٧٠ ، ص٤١٩.

(٢) هويدي ، يحيى : **دراسات في الفلسفة الحديثة والمعاصرة** . القاهرة: دار الثقافة ، ١٩٨١ ، ص٤٠٠-٤٠١.

(٣) ولتر ، ستيس : **فلسفة هيغل وفلسفة الطبيعة ، ط٣**. بيروت : دار التنوير للطباعة ، ١٩٨٣ ، ص٢٠٧.

(٤) هيغل: **فكرة الجمال ، ط٣** ، ترجمة : جورج طرابيشي . بيروت: دار الطليعة ، ١٩٧٨ ، ص٢١ .

كاملة ولا محدودة"[١]، والفن الكلاسيكي "تتوازن فيه (المثال) الفكرة (الصورة) والمادة وكل منهما يكون وسيلة للاخر كما في الفن الاغريقي وفيه يتالف المضمون والشكل"[٢] فالروح تتكامل مع المادة، والفن الرومانتيكي تتحكم فيه الفكرة الروحية (الصورة) بحيث تشكل المادة وتخضعها لاغراضها (فهي ترفضها) (كما في الفن المسيحي الذي يصطبغ فيه الجمال بصبغه روحية اذ تحل العذراء محل فينوس ويتراجع المثال بوعي ذاته فيكون ذاتياً اكثر وروحياً اكثر فتتعارض الفكرة مع مظهرها الحسي[٣] كما ان هيغل يرتب الفنون من العمارة —نحت-رسم- موسيقى-شعر والعمارة فناً رمزياً لا تندمج فيه المادة مع الصورة فلا عواطف فيها والنحت يقل التباين فيه بين الصورة والمادة فالمادة تصاغ لتعبير عن فكرة الفنان الا ان النحت يعجز عن السمو بالفن لتمثيل الروح الالهية ويرى هيغل في الرسم والموسيقى والشعر بانها فنوناً ابتداعية فالرسم مادته اقل صلابة من النحت ويسهل فيه تمثيل المثل الاعلى فالرسم من خلال اللون يمتلك حرية اكثر في التعبير "وحسن الالوان لابد ان يكون صفة من الصفات الموثوقة على الفنان كيفية خاصة في رؤية وتصور الفروق والدرجات اللونية وجانباً اساسياً من خيال الفنان وقدرته على الابتكار"[٤]

وتجد افكار هيغل مناخا خصبا في فن الحاسوب وبشكل خاص المخصص منها للعرض على الشاشة ، حيث ان المادة المتمثلة بالضوء المنبعث من الشاشة يكون اقل صلابة من النحت وحتى الرسم التقليدي ، وانها تقترب من الموسيقى من خلال تضمين بعض هذه الأعمال لأصوات موسيقية او من خلال انسيابية حركة الأشكال وتبدلها او التحول اللوني .

ان الجمال المطلق لايتحقق الا بفعل التخلي عن المرجعيات الحسية، لانها تسبب فقداناً تاماً للذات، لذا يرى هيغل في تجاوز محدودية العالم الحسي. وصولاً الى الحقائق الكلية من خلال تجسيد للذاتية التي تستغرق بتمامها في صميم وجودها الذاتي، والجمال

(١) هيغل، **الفن الرمزي**، ترجمة : جورج طرابيشي، بيروت: دار الطليعة ، ١٩٧٨ ، ص٧

(٢) هيغل، **الفن الكلاسيكي ، ط١** . ترجمة : جورج طرابيشي . بيروت : دار الطليعة ، ١٩٧٩ ، ص٥ .

(٣) هيغل : **الفن الرومانسي** . ترجمة : جورج طرابيشي . بيروت : دار الطليعة ، ١٩٧٩ ، ص٥.

(٤) هيغل : **فن الرسم** . ترجمة : جورج طرابيشي ، بيروت : دار الطليعة ، ١٩٨٨ ، ص٨٤

المطلق عنده يحتوي على الحدس بالذات لان له صلة بالحقيقة الالهية او وعياً بالذات من حيث هي مطلقة"[١].

ان الصورة عند شوبنهاور (١٧٨٨-١٨٦٠) هي "التحقق الموضوعي الموافق للارادة بواسطة ظاهرة مكانية"[٢] و تحدث عن الحكمة العميقة في اعمال الفنانين حيث تتحدث الطبيعة من خلال اعمالهم ولذلك فان شوبنهاور يرى ان المهم في الفن هو (التعبير) لا(الصور) "لان الصور في ذاتها ليست جميلة وانما الجميل ما يجعل الصورة متحققة بوضوح وكمال ، اعني الاثر الفني"[٣]

اما الجمال المطلق عنده يتجسد من خلال تحرير الارادة وادراك المثل والذي هو هدف الفن يتحقق بفعل تحرير الاشياء من علاقاتها المنفعية، او رؤية الاشياء بمنأى عن الزمان والمكان والعلية التي هي صور مبدأ العلة الكافية، وبهذه الحالة تصبح الرؤية الى الشيء من حيث ماهيته الثابتة، لا الى الشيء الجزئي الذي يخضع لصورة مبدأ العلة، بل ينظر الى المثال الكامن فيه[٤] .

ان شوبنهاور ينسب الجمال الى الموضوعات الطبيعية فالطبيعة العذراء متزينة باحسن اسلوب و "كل نبات مهمل يصبح في الحال جميلاً"[٥] ، وان ذلك الجمال الطبيعي يتفق مع الجميل في الفن في بعض الخصائص واهم خصيصة مشتركة هي عدم ارتباط الجمال في الطبيعة والفن بالمنفعة واذا كان من المتفق عليه في لا نفعية الفن فان شوبنهاور يقول في الطبيعة" اننا نادراً مانرى الجميل- حتى بعيداً عن هذه الاعمال الفنية- مرتبطاً بالنافع فالاشجار الباسقة لا تحمل ثماراً والاشجار المثمرة تكون عرجاً صغاراً قبيحة الشكل ، والحديقة المليئة بالزهور لا تعطي ثماراً والحديقة الصغيرة ذات النبت الشيطاني تكون غالباً فيها زهور ذات اريج عطر ، وان اجمل المباني ليست انفعها فالمعبد ليس مكاناً للسكنى"[٦]. فالطبيعة مصدر استمتاع للشاعر والرسام عندما (يتأملها

---

(١) هيغل : (فن الرسم): المصدر السابق، ص٣٩٥.

(٢) عبد الحميد ، شاكر : التفضيل الجمالي ، (عالم المعرفة)، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، ١٩٩٧ ، ص١١٤.

(٣) الحكيم، راضي: المصدر السابق ، ص٤٢ .

(٤) توفيق، سعيد محمد : ميتافيزيقيا الفن عن شوبنهاور . بيروت : دار التنوير للطباعة والنشر، ١٩٨٣، ص١٠٠.

(٥) المصدر نفسه. ص١٧٧

(٦) المصدر نفسه، ص١٧٧.

دون ان يخلطها بالارادة الشخصية)[1] . وهذا ما كان مصدرا فكريا لاتباع الفن الرومانسي مما دفعهم الى الطبيعة واستحضار مفرداتها الجمالية في اعمالهم الفنية في محاولة الى الوصول الى الجمال الخالص المنزه عن النفعية والعقلانية. وليس هذا فقط بل ان تاثيرات شوبنهاور في استلهام الطبيعة نجده بشكل واضح في اعمال عديد من فناني فن الحاسوب حيث يستفيدون من تقنية توضيف التصوير الفوتوغرافي ومن ثم معالجة تلك الصور فنيا لانتاح اعمال فنية رائعة الجمال وهذا ما نجده في بعض اعمال الفنانة الالمانية كارين كيوهلمان .

يقترب مفهوم المطلق لدى شوبنهاور من الارادة العمياء او اللاعقلانية التي وجدها جوهر العالم. فالعالم الحسي بكل مافيه من مقومات الاعاقة والكبح يقف حائلاً امام تفتح الارادة لتحقق غاياتها الكلية من خلال المطلق، وفي الفن يتطلب التعامل مع الطبيعة والموجودات الحسية انفصالاً حاداً عن الارادة ومن خلال هذا الانفصال يتحول الشعور بالجمال الى السمو والجلال، ووظيفة الفن لدى شوبنهاور هي تأمل القوى والموجودات بانتزاع نفسه من ارادته مما يرتبط به من علاقات مسلماً نفسه للمعرفة الخالصة ليصبح حينذاك متسامياً على القوى التي ارادت ارهاقه وليرتفع الى المعرفة المتحررة من نير الارادة[2]

وقد اظهر شوبنهاور اهتماماً خاصاً بالصور السمعية (الموسيقى) حيث يقول "اني اعطي عقلي كاملاً لتأثير الموسيقى بجميع اشكالها وحينئذ اكون قد عدت الى التأمل ونظام الفكر الذي اعبر عنه في العمل الحاضر .. هكذا اكون قد وصلت الى توضيح يتعلق بالطبيعة الكامنة في الموسيقى" [3] وذلك لان شوبنهاور يعتقد ان الموسيقى "تتكلم عن الاشياء نفسها بينما تتكلم باقي الفنون عن ظلال الاشياء"[4]

كما يوجد شوبنهاور صلة وثيقة بين الموسيقى والمطلق لانه لايرى في الموسيقى نسخة او اعادة لاي مثال من مثل الوجود في العالم، انها فن سام والانسان يفهمها تماماً بعمق كلغة كونية متقنة يتجاوز وضوحها وضوح العالم المحسوس نفسه[5]

---

(١) احمد معوض، اضواء على شوبنهاور،ط٢ . القاهرة : الدار العربية للثقافة العالمية ، ١٩٦٠ ، ص١٣٣.

(٢) بدوي، عبد الرحمن: شوبنهاور . القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٦٥، ص١٧٤.

(٣) حسن ، محمد حسن: الاصول الجمالية للفن الحديث . القاهرة : دار الفكر العربي ، ب ت ، ص٢٢٨.

(٤) معوض ، احمد : المصدر السابق . ص١٣٤ .

(٥) المصدر نفسه، ص٢٣٩.

وقد اقتربت بعض اعمال فنانوا الحاسوب من الموسيقى من خلال استغلالهم للموسيقى كجزء من العمل الفني ومما يزيد فاعليتها التحول الصوري المتناغم مع تلك الموسيقى ، بل نجد بعض الاعمال الفنية تحولت الى اشكال هيلامية دائمة التشكل بايقاع انسيابي مرن لتكون اشكال غير مالوفة في الواقع الحسي ولا يحكمها سوى وجودها الجمالي الحر وهو ما يتفق مع طروحات شوبنهاور الجمالية .

ويرى شوبنهاور ان مهمة الفنان هي الكشف عن الصفات الجوهرية الشاملة للانسان فالهدف من الصورة التي يرسمها الفنان لاحد الناس ليست الامانة الفوتوغرافية لانها لاتمثل ماهو جوهري ومطلق في الفن، بل الهدف هو التوصل الى المعاني الجمالية الكلية، ومثل هذا الهدف يتحقق عن طريق الحدس والتصور فمن خلالها يتم النفاذ الى ما هو جوهري خاصة اذا كانت الارادة متحررة من ارتباطاتها الحسية[١]

والموسيقى لدى شوبنهاور متجردة من الظاهرة لانها تعبر عما هو جوهري، وكلي، كما انها لاتتناول الجزئيات، بما في ذلك الموسيقى التي تصف ماهو حسي بوصفها هي الجمال الخالص المتحرر من اثقال الارادة واذا كان هناك ثمة تعبير من خلال الموسيقى فهو تعبير عن الغايات الجمالية المطلقة بوصفها الارادة الكامنة وراء كل الظواهر، ومن خلال هذا التوجه تكون الموسيقى هي المعبرة عن الجانب الميتافيزيقي للعالم لان الموسيقى "تتميز عن سائر الفنون الاخرى بانها ليست نسخة من الظاهرة ولكنها النسخة المباشرة للارادة ذاتها ولهذا فهي تكشف عن نفسها بوصفها الجانب الميتافيزيقي (Metaphysical) لكل ماهو فيزيقي في العالم وبوصفها الشيء في ذاته بالنسبة لكل ظاهرة"[٢]

اما الجمال لدى هنري برغسون Henri Bergson (١٨٥٦-١٩٤١) فيتحقق من خلال التأمل الخالص المجرد من دوافع النفعية والحاجة والفنان في نظر برجسون هو الذي "يسعى جاهداً في سبيل العمل على تحقيق عيانه الباطني على صورة اثر عيني"[٣]

الفن عند برغسون ادراك حسي خالص يحول الانتباه نحو ما لا فائدة عملية منه على الاطلاق فـ"الفن ضرب من العيان المباشر للواقع ولكن الفنان لا يحاول الافادة من

(١) ديورانت ، ويل : قصة الفلسفة . ترجمة : احمد الشيباني . بيروت: منشورات المكتبة الاهلية، ص٥٧٣

(٢) توفيق، سعيد محمد ، ميتافيزيقيا الفن عند شوبنهاور . بيروت : دار التنوير ، ١٩٨٣ ، ص٢٤٨.

(٣) ابراهيم، زكريا: فلسفة الفن في الفكر المعاصر . القاهرة: دار مصر للطباعة، ١٩٦٢، ص٣٢.

ادراكه الحسي فليس بدعاً ان نجده يدرك عدداً اكبر من الاشياء"[١] بقدر الكشف عن ما وراء الطبيعة. "فالفنان عين ميتافيزيقية تكشف من الكيفيات والفوارق الدقيقة وما نحن في العادة غافلون عنه فالفن يوسع مداركنا على السطح وليس في العمق مثريا اليوم لا غد"[٢].

ان برغسون يطرح نظريته في (عيان) (وحدس) الفن مستشهداً بان اللوحة الفنية تكشف ما لا نراه في الطبيعة فكانك ترى الطبيعة لاول مرة "فالفنان هو ذلك الانسان الموهوب الذي يتمتع بضرب من الانفعال او التجرد الطبيعي وهو تجرد مفطور في طبيعة الحواس او الشعور ومن شانه ان يتجلى في الحال على شكل اسلوب بكر عذري في النظر والاستمتاع والتفكير"[٣]

لقب الفنان الذي يعرفه برغسون بانه " ذلك الانسان المثالي الاقل اهتماماً بالجانب الوضعي المادي من الحياة الذاهل المتفصل عن الواقع والذي يرى فيه اكثر ما نرى فيه نحن"[٤]

ان ما يراه برغسون من قدرة "الفنان يخلق الممكن والواقع في ان واحد في عمله" [٥]. يتطابق مع نتاجات فن الحاسوب من خلال القدرة الكبيرة على المعالجة الصورية بنوعيها الساكنه والمتحركة لانتاج صور جديدة تاخذ مفرداتها من الواقع ثم يعيد تشكيلها لخلق صور جديدة تضيف الى الواقع ما يراه الفنان و لا يراه الآخرون ولينتج أعمالا تجمع ما بين الممكن والواقع في آن واحد.

المعرفة عند كروتشه (١٨٦٦ – ١٩٥٢) هي النشاط النظري، والمعرفة المباشرة تتطلب ان يبدع العقل موضوعاته وان يجسد في الخارج المادة التي هي موضوع كل معرفة تحت شكلين:-

(الاول يبدع العقل المادة بما يفي (الحدس والعلم والجمال).

الثاني يمارس التنظيم والتصنيف (الفكر التصوري وعلم المنطق)[٦].

---

(١) بركسن، هنري، الضحك، بحث في دلالة الضحك، ترجمة سامي الدروبي ، دمشق: اليقظة، ١٩٦٤ ص١١٧-١٢٧

(٢) بركسن، هنري : **الفكر والواقع المتحرك** . ترجمة: سامي الدروبي. دمشق :الاوابد ، د ت. ص١٤٩-١٥٠

(٣) **المصدر نفسه** ، ص١٤٩-١٥٠

(٤) **المصدر نفسه** ، ص١٥٠ .

(٥) بركسون : **المصدر السابق** ، ص ١١٤

(٦) جود، س، ي: **مدخل الى الفلسفة** . ترجمة : محمد شقيق شيتا. بيروت: مؤسسة نوفل، ١٩٨١ ، ص٦٣.

فالمعرفة عند كروتشه هي الوحدة في التنوع (وكلما كانت التجربة اكثر صدقا كانت اكثر وعياً للذات)[1] فالحقيقة الكامنة هي الفكر (والتي يؤلفها اربعة مفهومات هي (الجمال، الحق، المنفعة، الخير) والتي تسمى (اللحظات الاربع))[2] (وهذه اللحظات الاربع ليست منفصلة ففي اللحظة الاولى (الجمال): تتمثل الحقيقة بكاملها جمالا وفي الثانية (الحق) : تتمثل الحقيقة كلها حقا. وفي الثالثة (المنفعة) : تتمثل الحقيقة كلها منفعة. وفي الرابعة (الخير) : تتمثل الحقيقة كلها خيرا)[3].

ويشكل فن الحاسوب نتاجا معرفيا قائما على اساس حدس الفنان من خلال الخلق الجمالي بالاعتماد على المنهج العلمي وتضمينه قيم جمالية. بل ان هذا الفن قائم على اساس المنطق الرياضي في بناء معادلاته وفقا لفكر تصويري منظم لإنتاج العمل الفني.

ونجد عند بعض الفلاسفة المعاصرين ميول رياضية فيثاغورية في كيفية رؤيتها للجمال، ففيلسوف مثل برتراند رسل (١٨٧٣ – ١٩٧٠) يرى في الانحياز الكامل للقانون الرياضي والذي يجده يمتلك حقيقة سرمدية تتميز بثباتها وتقترب في جوهرها العام من فلسفة افلاطون في مطلقية الشكل الهندسي وثباته فـ (رسل) يرى الكمال سواء في الفلسفة او الفن ذاك الذي يتجسد في الرياضيات اذ يقول "فالرياضيات من وجهة نظر صحيحة لاتمتلك الحقيقة فقط، بل ايضاً الجمال الاسمى، انه جمال لايلجأ الى أي جزء من طبيعتنا الاضعف، كما انه خال من الزخارف، زخارف التصوير الزيتي او الموسيقي، ومع ذلك فأنه صافٍ نقي، اشراقاً وبمقدوره ان يبلغ كمالاً صارماً كذلك الذي يستطيع فقط الفن الاعظم ان يظهره ويريه"[4] ان الروح التجريدية المطلقة تلك التي تمتلكها العلوم الوصفية، ومنها الرياضيات وجدها رسل تمتلك جمالها بذاتها بعيداً عن متعلقاتها الخارجية كونها حقيقة سرمدية ومعرفة مطلقة، انه يرى الجمال في العلاقات الكلية، اكثر مما يراه في الاشياء والجزئيات فالرياضيات "تنتمي الى عالم الصور فهي منبع

(١) جود، س، ي: المصدر السابق، ص٧٣.

(٢) كروتشه: المجمل في فلسفة الفن . ترجمة: سامي الدروبي . دمشق : الاوابد ، د. ت ، ص٨

(٣) المصدر نفسه ، ص٨-٩

(٤) ديورانت، ويل: المصدر السابق ، ص٨٢١.

الفلسفة بينما الميادين الاخرى تختص بالجزئيات التي لاتمتلك عنها على احسن الفروض الا ظناً"[1]

ووفقا لطروحات رسل فان فن الحاسوب يقدم الفن الاسمى باعتماده المنطق الرياضي سواء كان في الاعمال المعتمدة في انتاجها على المعادلات الرياضية المجردة او من خلال البرامج الفنية الداعمة لفناني الحاسوب والتي تعتمد في معالجاتها وأدواتها على الاساس الرياضي، بل ان صورة الحاسوب هي عبارة عن مصفوفات رقمية (بسيطة او معقدة) تخضع الى القوانين الرياضية في انشائها او معالجتها وفي عرضها .

(١) رسل، برتراند (١٩٨٣): المصدر السابق ، ص١٩٠.

المبحث الثاني

بنية الصورة

الفصل الثالث

الإطار النظري والدراسات السابقة

المبحث الأول : تقنيات إنتاج الصورة الرقمية

المبحث الثاني : انظمة الرسم بالحاسوب

المبحث الثالث : فن الحاسوب ـ مرجعيات تاريخية

المبحث الأول

تقنيات إنتاج الصورة الرقمية

المبحث الأول

تقنيات إنتاج الصورة الرقمية

من المجالات المهمة التي دخلها الحاسوب لتعزيز دوره ورفع كفاءة أدائه هو مجال الصورة الرقمية ليخطو في مراحله الأولى بتجارب ومحاولات بسيطة ولكنها مهمة من اجل ترسيخ المنطق الصوري في التعامل مع الحاسوب ليتحول التعامل مع الحاسوب في مراحل لاحقة الى تعامل صوري بحت. ومن ثم ليدخل مجال الفنون مؤسسا لظهور فن جديد هو فن الحاسوب. ولم يكن من الممكن الوصول الى هذا المدى الواسع والمهم في الصورة الرقمية لولا التطور الحاصل في التقنيات البرمجية الخاصة بالتعامل مع الصورة الرقمية مثل المعالجة الصورية (Image Processing) او الرسم بالحاسوب (Computer Graphics) او الكسيريات (fractal) هذا بالاضافة الى التطور الحاصل بالمكونات المادية (hardware) والتي تشتمل على المكونات الأساسية للحاسوب وكذلك الاجهزة الملحقة به والتي لها مساس مباشر بانتاج الصورة الرقمية مثل شاشات العرض والكاميرات الرقمية والماسح الضوئي والطابعات ان لكل هذه العناصر دور في نشوء وتطور هذا الفن.

المعالجة الصورية Image Processing

ان مجال المعالجة الصورية يشمل مختلف انشطة الحياة المختلفة الطبية منها وفي الاتصال والمجال العسكري . و لا تقتصر المعالجة الرقمية للصور على عمليات تحسين الصور وإدخال بعض الزخارف و الرسوم عليها أو حذفها لتظهر بعد ذلك في مظهر آخر يختلف عن الأصل. إلا أن المعالجة الرقمية للصور تتعدى ذلك الى التشفير الرقمي المناسب للصور و إيجاد طرائق لمعالجة هذه البيانات الرقمية حتى تكون هذه الصور أو المعلومات التي تحملها الصور قابلة للاستعمال من قبل الآلة التي يمكن أن تكون جهاز حاسوب أو رجل آلي أو غيره من الأجهزة. وتكتسب المعالجة الرقمية للصور أهمية

كبيرة في ميدان فهم الصور أي عندما نحاول مثلا أن نجعل الحاسوب أو الرجل الآلي يفهم الصورة أو معناها كما أنها أيضا مهمة جدا في ميدان التعرف على الأنماط أو الأشكال. فيمكن مثلا للإنسان الآلي ان يتعرف على شكل الإنسان (الإنسان يساوي مستطيل كبير يتفرع منه أربع مستطيلات صغيرة و دائرة). كما أن للتعرف على الأنماط أهمية كبيرة في المعالجة الآلية للصور التي تلتقطها المركبات الفضائية لسطح الأرض للاستفادة منها في المجالات المختلفة[١]. أي ان معالجة الصورة الرقمية تتضمن محورين اساسيين هما تحسين المعلومات التصويرية من اجل تفسيرها من قبل الانسان، ومعالجة بيانات المنظر لادراكه من قبل الالة بشكل مستقل[٢].

يشير مصطلح الصورة الرقمية الى دالة شدة اضاءة ثنائية الابعاد Two dimentional light intensity يرمز لها f (x,y) حيث ان x,y تشيران الى الاحداثيات الحيزية spatial coordinate ، وتمثل قيمة f شدة او لمعان الصورة brightness عند تلك النقطة .

تمثيل الصورة

ويتم تمثيل الصورة الرقمية f (x,y) على شكل مصفوفة بيانات ثنائية الابعاد، اذ تطابق قيمة كل عنصر صورة قيمة لمعان الصورة عند النقطة (x,y) لذا فان قيمة وطول العنصر يتغير من صورة الى اخرى، لذلك تقسم الصور الى انواع هي :

١. الصور الثنائية Primary Image :

هي ابسط انواع الصور وتاخذ قيمتين هي الابيض والاسود (1) و (0) . وان ابسط مثال عليها هو النص (Text) وهي صورة الكتابية في نظام الوورد (Word). يتم تكوينها غالبا من صور ذات تدريجات رمادية (gray scale images) بواسطة عملية العتبة (Threshold) ، فاذا تجاوزت قيمة عنصر الصورة عتبة معينة (أي

(١) http://ar.wikipedia.org

(٢) كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ط١. ترجمة : معن عمار. دمشق: المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، ١٩٩٢، ص١٣.

اكبر من العتبة) فانها تستبدل باللون الابيض (أي القيمة 1) واذا كانت اقل من العتبة فانها تستبدل باللون الاسود (أي القيمة 0) [1] أي ان هذا النوع من الصور يتكون من الأسود والأبيض فقط.

٢. الصور ذات التدرج الرمادي Gray Scale Images :

وتسمى ايضا بالصور احادية اللون (monochrome) ويحتوي هذا النوع من الصور على معلومات عن اللمعان فقط ولا يتضمن معلومات عن اللون . يستعمل عدد البيانات المخصصة لكل عنصر صورة في تحديد عدد مستويات اللمعان الموجودة . تتضمن الصورة النموذجية لهذا النوع على ٨ بتات (8 Bit) لكل عنصر صورة والذي يوفر لنا ٢٥٦ تدرج من تدرجات الرمادي المختلف (gray level) .

٣. الصور الملونة 8 bit Color Image :

يمتاز هذا النوع بإنتاج صور ملونة ولكن بتدريجات تدريجات لونية محدودة لا تتجاوز الـ ٢٥٦ لون .

٤. الصور الملونة Color Image :

تسمى ايضا بالصورة ذات الالوان الحقيقية(true color) . ان هذا النوع من الصور يمكن نمذجته على شكل بيانات صورة احادية اللون مكونة من ثلاث حزم (three-bands monochrome) . يتم تمثيل الصور الملونة باستعمال ثلاث حزم من الالوان (RGB) وهي الاحمر (Red) والاخضر (Green) والازرق (Blue) تمزج لتكون الصورة الملونة باستعمال مقياس الصورة احادية اللون كنموذج لكل لون، وبالتالي فان عنصر الصورة في هذا النوع يكون مكون من ٢٤ ثنائية (24 bits/pixel) [2] وينتج هذا النوع صور ملونه بتدريجات لونية كبيرة تبلغ ١٦٧٧٧٢١٦ لون.

([1])Umbaugh S.E. : **Computer Vision and Image Processing**. USA: Prentice Hall PRT, UpperSaddle River, 1998, p24.

([2]) Ibid, p25

تحليل الصورة Image Analysis

هو عملية تقليل البيانات (Data Reduction) باستعمال البيانات الضرورية لحل بعض المشاكل التي قد تحتويها بعض الصور الرقمية. وتستعمل في بعض تطبيقات معالجة الصور طرائق تحليل الصورة لتحديد نوع المعالجة المطلوبة وتخصيص معاملات تحتاج لها المعالجة، على سبيل المثال تحديد دالة الانحلال (degradation function) لإجراء عملية استعادة للصورة (restoration) وتحديد المعلومات المهمة لضغط الصورة (Image Compression).

ويمكن تقسيم عملية تحليل الصورة إلى ثلاثة مراحل أساسية هي:

١. المعالجة الأولية (preprocessing) : تستعمل لتحديد الضوضاء وازالة المعلومات غير المتعلقة بالصورة. ان الضوضاء هي معلومات غير مألوفة يمكن ان تنتج من عملية استحصال الصورة (Image acquisition) ، كذلك يمكن في هذه المرحلة ايجاد مناطق مهمة لمعالجات اضافية.

٢. تقليل البيانات (Data Reducing) : تستعمل لتقليل البيانات في المجال الحيزي (spatial domain) او تحويلها الى المجال الترددي (frequency domain) واستخلاص خصائص لعملية التحليل.

٣. تحليل الخصائص (Feature Analysis): يتم فحص الخصائص المستخلصة بعملية تحليل البيانات واستعمالها في تطبيق معين[١].

(١) كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ص٢٢٨

تطبيقات هندسية على منطقة معينة

عند تحليل الصور نحتاج الى التعامل مع مساحة محددة تكون معلوماتها متقاربة ضمن صورة معينة وهذا ما يسمى بمفهوم منطقة مهمة ROI (region of interest). ولاجراء ذلك نحتاج الى عمليات تقوم بتعديل الاحداثيات الحيزية (spatial coordinates) للصورة ، والتي تصنف انها عمليات هندسية على الصورة ، وهذه العمليات الهندسية تتضمن:

الاقتطاع الصورة Image Crop

وهو عملية اختار جزء صغير من الصورة (صورة جزئية) واقتطاعها من الصورة الاصلية ثم بعد ذلك نستطيع إجراء عملية التكبير zoom عليها عن طريق احد طرق التكبير[١].

التكبير Image zooming :

يمكن إجراء عملية التكبير zooming بعدة طرائق منها:

١. zero-order hold : يتم انجاز هذه العملية عن طريق تكرار قيم عناصر الصورة السابقة ، أي سيكون هناك تأثير لجزء من الصورة او مقطع معين منها على تكوين الصورة الجديدة.

٢. first-order hold يتم في هذه الطريقة حساب قيمة المعدل بين عنصري صورة واستعمال تلك القيمة كقيمة لعنصر صورة جديد بين العنصرين السابقين ونستطيع اجراء هذه العملية على الصفوف أولا ثم الأعمدة [٢].

٣. Free size enlargement وتتم هذه الطريقة باستخدام خوارزمية تتمثل في ايجاد الفرق بين كل عنصرين متجاورين وتقسيم النتيجة على عامل التكبير (largamente number)

([1]) Ibid,p39
([2]) Vmbaugh, Scott. **Op. Cit**,p40

تحسين الصورة Image Enhancement :

تستعمل تقنيات تحسين الصورة من اجل جعل خصائص الصورة واضحة المعالم لعرضها وتحليلها . ان الهدف الرئيس من تقنيات التحسين هو معالجة صورة معينة بحيث تكون النتيجة اكثر ملائمة من الصورة الاصلية لتطبيق محدد . يستعمل التحسين كمرحلة معالجة اولية في التطبيقات التي تعتمد على الرؤية البشرية (human viewing) قبل معالجتها في مراحل لاحقة[١].

يمكن تقسيم تقنيات التحسين الى صنفين رئيسيين هما طرائق المجال الحيزي وطرائق المجال الترددي . ان الاساليب التي يتضمنها الصنف الثاني مبنية على تعديل تحويل فورير للصورة المطلوب معالجتها او على تحويل الجيب تمام المتقطع DCT او تحويل المويجة Wavelet. أما المجال الحيزي فان الاساليب الموجودة ضمن هذا الصنف تعتمد على معالجة مباشرة لعناصر الصورة.

تتضمن تقنيات المجال الحيزي :

١. تعديل المستوى الرمادي Gray-level modification

تستعمل هذه التقنية دالة تحويل (mapping function) تؤشر على قيم المستوى الرمادي الاصلي وتحويلهاالى قيم اخرى عن طريق المعادلة الآتية:

$$E (x , y) = T [f (x , y)]$$

ان T هي دالة تحويل تعمل في جوار ابعاده (٣٠ × ٣٠) . وفي هذه الحالة تعتمد E على قيمة f عند (x , y) فقط وتصبح T دالة تحويل مستوى رمادي (gray-level transformation function) .

ان اثر هذا التحويل هو انتاج صورة ذات تباين اعلى من تباين الصورة الاصلية وذلك بتعتيم المستويات الرمادية الاقل من مستوى ما (m) وزيادة لمعان المستويات الاعلى من m. في هذه التقنية تضغط المستويات الاقل من m بواسطة دالة التحويل الى مستوى ضيق باتجاه النهاية المعتمة للطيف . كذلك يحدث الاثر المعاكس من اجل قيم المستويات الاعلى من m .

---

(١) كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ص١٩٨

٢. تحسين الصورة باستعمال تقنيات تعديل المدرج التكراري (Image Enhancement by Histogram Modifiction Techniques):

يزودنا المدرج التكراري لمحتوى المستويات الرمادية بوصف اجمالي لصورة ما . ان هذه الطرق تنجز التحسين بتعديل المدرج التكراري للصورة بطريقة محددة . ان نوع ودرجة التحسين اللذين نحصل عليهما يعتمدان طبيعة المدرج التكراري الذي نتعامل معه. ان تقنيات التحسين التالية تقوم على تعديل مظهر الصورة بالتحكم بدالة كثافة احتمال مستوياتها الرمادية عن طريق دالة تحويل T[١] .

تنعيم الصورة image smothing:

تستعمل عملية التنعيم في الأصل لإضعاف الإشارة الزائفة التي يمكن ان تكون موجودة في الصورة الرقمية كنتيجة لنظام اعتيان رديء او قناة اتصال رديء[٢].

زيادة حدة تفاصيل الصورة image sharpening :

ان تقنيات زيادة حدة التفاصيل المفيدة في الأصل كأدوات لإبراز الحواف في الصور[٣] .

تحسين مبني على نموذج الصورة:

يمكن ان يستعمل نموذج انعكاسية الانارة في تحسين مظهر صورة ما بضغط مدى اللمعان وتحسين التباين بان واحد.

معالجة الصور بالتلوين Color Image Processing :

ان استعمال التلوين لاظهار الصور وتحسينها هو مجال ذو امكانية ضخمة وحديث نسبيا لمعالجة الصورة الرقمية . ان الحافز لاستخدام الالوان في معالجة الصورة نابع من حقيقة ان العين البشرية تستطيع ان تميز الان ظلال وشدات الالوان . ان هذا التباين بشكل حاد مع اداء العين الضعيف نسبيا مع المستويات الرمادية حيث يمكن اكتشاف دزينه او دزينتين فقط من الظلال الرمادية في أي نقطة واحدة من الصور من قبل الملاحظ المتوسط average observer[٤].

---

(1) Umbaugh S.E: : **Op. Cit**,197

(٢) كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ص٢٢٨

(3) Gonzalez R.C. & E. W. Richard: : **Op. Cit,** p176.

(٤) كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ص٢٦٦-٢٦٧

ترميز الصورة Image Coding:

ان التمثيل الرقمي للصور يتطلب عادة عددا كبيرا جدا من البتات bits . من المهم في كثير من التطبيقات ان تفكر في تقنيات لتمثيل الصورة ، او المعلومات المحتواة فيها، بتات اقل . في اللغة الاصطلاحية لنظرية المعلومات ، يشار الى هذا الامر بـ "ترميز المصدر" ان تطبيقات ترميز المصدر في مجال معالجة الصورة تقع عادة في اصناف ثلاثة:

(١) ضغط المعلومات

(٢) ارسال صورة

(٣) استخلاص الخصائص

على الرغم من ان الهدف النهائي للترميز هو تخفيض المعطيات فان تفضيل تقنية ترميز معينة على تقنية اخرى تمليه المسالة التي نتعامل معها[١].

تجزيء الصورة Image segmentation:

التجزيء segmentation هو العملية التي تقسم صورة ما الى اجزاء Parts او اشياء object المكونة لها. ان التجزيء، هو اكثر العناصر اهمية في التحليل الآلي للصورة لان الاشياء او المكونات الاخرى التي هي موضع اهتمام تستخلص من الصورة في هذه الخطوات من اجل المعالجة اللاحقة مثل الوصف description والتعرف recognition.

تبنى خوارزميات تجزيء الصورة عادة على احدى خاصيتين اساسيتين لقيم السويات المادية : الانقطاع discontinuity والتشابه similarity في الفئة الاولى في هذه الخوارزمية، تجزيء صورة ما بناءً على تغيرات حادة في السوية الرمادية. ان المجالات الرئيسية التي هي موضع اهتمام ضمن هذه الفئة هي كشف النقاط المعزولة isolated وكشف الخطوط lines والحواف edges في صورة ما. ان الطرق الرئيسية في الفئة الثانية من هذه الخوارزميات مبنية على التعتيب thresholding وتوسيع (تكبير) المناطق region growingوشطر ودمج المناطق region splitting and merging . ان مفهوم تجزيء الصورة بناء على الانقطاع في قيم السويات الرمادية لعناصرها او بناءً على تشابه

([1]) Umbaugh S.E: : **Op. Cit,** p199

هذه القيم، هو مفهوم قابل للتطبيق على كل من الصور الساكنة static image والصور الدينامية dynamic images (المتغيرة مع الزمن) . ولكن في الحالة المتغيرة كثيرا ما يمكن استعمال الحركة motion كمشعر قوي لتحسين اداء خوارزميات التجزيء[1].

(١) كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ص٤٧٠

الرسم بالحاسوب Computer Graphics

ان من طرائق انتاج الرسوم في الحاسوب يكون باستخدام احد لغات البرمجة المختلفة (مثل السي او الجافا او الباسكال او البيسك اضافة الى الفيجولات)، اذ ان من اهم المجالات الاساسية التي يتم معالجتها بهذه اللغات هو مجال الرسم والتصميم.

مجالات الرسم بالحاسوب : Computer Graphics Fields

للرسم باستخدام الحاسوب مجالات عدة، نذكر منها على سبيل المثال أن الرسوم تستخدم في[1]:

١. التعليم والتدريب .Education & Training
٢. الواجهات الرسومية للبرامج "GUI" وهي اختصار لـ Graphical User Interfaces.
٣. المعالجات الصورية .Image Processing
٤. الرؤية باستخدام الحاسوب .Visualization
٥. تمثيل البيانات بالرسوم .Representation Graphics
٦. فن الحاسوب .Computer Art
٧. الترفيه .Entertainment
٨. التصميم بمعونة الحاسوب Computer aided Design (CAD)

وهناك العديد من التطبيقات التي تستخدم في الرسم والمعالجات الصورية ومن أشهر التطبيقات المستخدمة في الرسوم والتصاميم مثل برنامج أدوبي فوتوشوب وبرنامج الكورال درو. كما ان هنالك العديد من البرامج الداعمة للحركة مثل برامج الفلاش،

(1) www.rlg.org

حتى أن الخطوط التي نستخدمها في محررات الكلمات ما هي إلا رسوم بالحاسوب برمجت باستخدام مفاهيم الرسم بالحاسوب المتعددة وكما سيرد ذكره فيما بعد.

آلية الرسم بالحاسوب : Computer Graphics

لو تتبعنا مكونات وآلية انتاج اية صورة رسمت باستخدام الحاسوب، لوجدنا أن مكونات هذه الصورة ما هي إلا عناصر أولية هندسية، فالصورة ليست سوى مجموعة من الكائنات (العناصر) المركبة، هذه الكائنات أو العناصر الأولية Geometric Primitives من الممكن أن تكون:

- نقطة Pixel
- خط مستقيم Straight Line
- دائرة Circle
- مخروط Conic
- منحنى Spline Curves
- مضلع Polygon
- رموزCharacter [1]
- بالاضافة الى الاشكال غير المنتظمة او الرسم الحر .

شكل (٥)
توضيح مفهوم تكوين الصورة باستخدام الحاسوب

(1) Steven, Harrington : **Computer Graphics** . New York : 1987, p25.

ونستنتج من الصورة أن الرسم باستخدام الحاسوب ما هو إلا برامجيات Software يكتبها المبرمج بهدف إنتاج صورة ترسم على الشاشة. ولكن يجب أن نتنبه أن هذه البرامج لابد أن تكون مدعومة بمكونات مادية Hardware خاصة تساعد على انتاج تلك الصور وبمواصفات معينة، ففي السي لابد من تهيئة بيئة للرسم قبل الشروع فيه، أما الجافا فالبيئة فيها مهيئة للرسم.

الرسوم ثنائية الأبعاد Two-Dimensional والرسوم ثلاثية الأبعاد Three-Dimensional

تنشأ الأشكال ثنائية البعد عن طريق ترتيب مقاسات مكونات الشكل واتجاهه، والتأثيرات ثنائية البعد تنشأ عن تحريك المنظور على الشكل طوال مدة التأثير. هذا الترتيب وهذه التأثيرات تسمى بالتحويلات الهندسية ثنائية الأبعاد (Two-Dimensional Geometric Transformations) أي تغير إحداثيات الشكل على المحاور في المستوى[1].

كذلك الأشكال ثلاثية الأبعاد والتي تتكون من تركيب مجموعة أشكال ثنائية الأبعاد، أو بتأثيرات دقيقة على بعض الأشكال ثنائية البعد كي تنتج أشكالاً ثلاثية البعد كما يوضح الشكل التالي:

شكل (٦)
إنتاج أشكال ثلاثية البعد

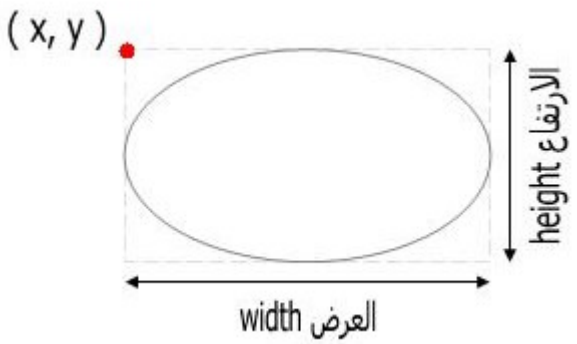
(1) Egarton, P. A. : **Computer Graphics, Mathematical First Step**. London: Prentice Hall, 1998, P179.

و من الجدير بالذكر أن استخدام البرمجة في الرسم بالحاسوب . سواء رسم لأشكال ثنائية البعد أو لأشكال ثلاثية البعد أو حتى عمل بعض التأثيرات عليهما . يعتمد على معادلات رياضية متقنة وفاعلة في تحقيق الهدف المراد الوصول اليه بالاضافة الى فهم فكرة البرمجة ومعرفة باحدى لغات البرمجة على الاقل، هذا بالاضافة الى الرؤيا الجمالية ووجود معدات مناسبة لتحقيق الهدف[1].

رسم الخطوط والمستطيلات والدوائر :Drawing Lines, Rectangles, & Ovals

وللرسم باستخدام دوال الجرافيكس Graphics Functions المتوفرة في لغة الجافا مثلا لرسم الخطوط، المستطيلات والدوائر، يجب ملاحظة الاتي:

- نرسم الخط بتحديد إحداثيات نقطتين عليه، إحداثيات هاتين النقطتين لابد من أن تكون أعداداً صحيحة
- نرسم المستطيل بتحديد إحداثيات الركن العلوي الأيسر فيه، ثم بتحديد عرض وارتفاع المستطيل .
- نرسم الشكل البيضوي كذلك بتحديد إحداثيات الركن العلوي الأيسر فيه، ثم بتحديد عرض وارتفاع المستطيل كما توضح الصورة:



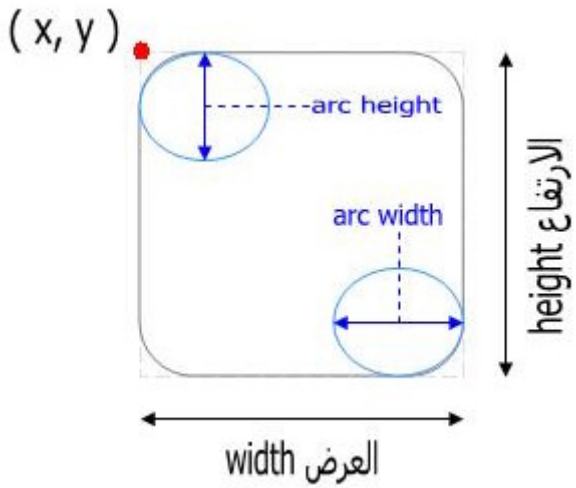
شكل (٧)
تحديد أبعاد شكل بيضوي

(1) http://www.c4arab.com/showlesson.php?lesid=1522

Methodالدالة	Descriptionالوصف
puplic void drawLine (int x1, int y1, int x2, int y2)	
	لرسم خط يصل بين النقطتين (x1, y1) وَ(x2, y2).
puplic void drawRect (int x, int y, int width, int height)	
	لرسم مستطيل أجوف بالعرض المعطى والارتفاع المعطى، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي(x, y).
puplic void fillRect (int x, int y, int width, int height)	
	لرسم مستطيل معبأ باللون بالعرض المعطى والارتفاع المعطى، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي(x, y).
puplic void clearRect (int x, int y, int width, int height)	
	لرسم مستطيل بالعرض المعطى والارتفاع المعطى معبأ بلون الخلفية، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي(x, y).
puplic void drawRoundRect (int x, int y, int width, int height, int arcWidth, int arcHeight)	
	لرسم مستطيل أجوف ذي حواف دائرية بالعرض المعطى والارتفاع المعطى، المتغيران arcWidth, & arcHeightيحددان مقدار انحناء الحواف كما توضح الصورة (٢)، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي .(x, y)
puplic void fillRoundRect (int x, int y, int width, int height, int arcWidth, int arcHeight)	
	لرسم مستطيل ذي حواف دائرية معبأ باللون بالعرض المعطى والارتفاع المعطى، المتغيران arcWidth, & arcHeight يحددان مقدار انحناء الحواف كما توضح الصورة (٢)، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي.(x, y)
puplic void draw3DRect (int x, int y, int width, int height, Boolean b)	
	لرسم مستطيل ثلاثي الأبعاد أجوف بالعرض المعطى والارتفاع المعطى وحدوده باللون الحالي، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي(x, y) ، المستطيل يظهر بارزا raisedعندما نعطي المتغير b قيمة true ويكون مجوفا lowered عندما نعطي المتغير bقيمة.false
puplic void fill3DRect (int x, int y, int width, int height, boolean b)	
	لرسم مستطيل ثلاثي الأبعاد معبأ باللون بالعرض المعطى والارتفاع المعطى واللون الحالي، إحداثيات الركن العلوي الأيسر هي(x, y) ، المستطيل يظهر بارزا raised عندما نعطي المتغير b قيمة true ويكون مجوفا lowered عندما نعطي المتغير b قيمة.false
puplic void drawOval (int x, int y, int width, int height)	
	لرسم شكل بيضوي أجوف باللون الحالي بالعرض المعطى والارتفاع المعطى، إحداثيات الركن العلوي الأيسر للمستطيل الذي يحيط بالشكل البيضوي كما توضح الصورة (١) هي .(x, y) الشكل البيضوي يلامس المستطيل في أربع نقاط تقع كل نقطة في منتصف كل ضلع للمستطيل .المستطيل طبعاً لن يظهر على الشاشة.
puplic void fillOval (int x, int y, int width, int height)	
	لرسم شكل بيضوي معبأ باللون الحالي بالعرض المعطى والارتفاع المعطى، إحداثيات الركن العلوي الأيسر للمستطيل الذي يحيط بالشكل البيضوي كما توضح الصورة (١) هي .(x, y) الشكل البيضوي يلامس المستطيل في أربع نقاط تقع كل نقطة في منتصف كل ضلع للمستطيل .المستطيل طبعاً لن يظهر على الشاشة.

جدول (١)

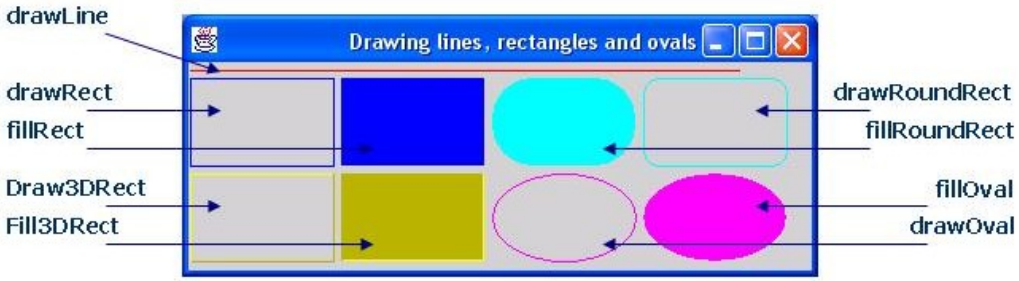
يمثل دوال الرسم بلغة الجافا



شكل (٨)

مستطيل اجوف ذي حواف دائرية

ونلاحظ في الشكل التالي استخدام جميع هذه الدوال تقريباً:



الشكل (٩)

يوضح أشكال الدوال البرمجية

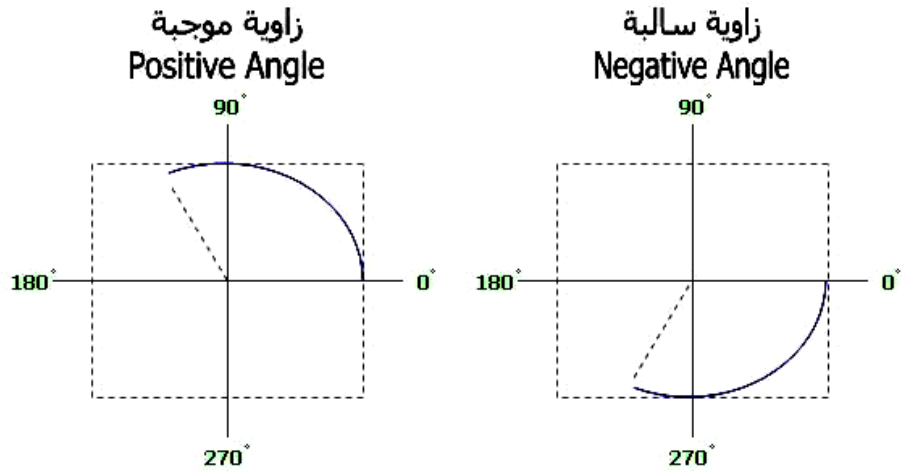
ويلاحظ من الشكل (٩) مايأتي:

- **إن المستطيل ثلاثي الأبعاد يتم رسمه عن طريق اللعب بلون الحواف لإظهار الشكل بارزاً أو مجوّفاً، فتظهر حافتان باللون الذي حددناه بينما ترسم الحافتان الأخريتان بنفس اللون ولكن بدرجة أغمق قليلاً، بعض الألوان يصعب رؤية الأشكال الثلاثية البعد التي ترسم بها.**

- إذا أردت رسم دائرة، اجعل قيمة العرض والارتفاع واحدة في أحدى الدالتين drawOval أو fillOval [1]

رسم الأقواس : Drawing Arcs

القوس هو جزء من الشكل البيضوي أو الدائرة، تقاس زاوية التقوس بالدرجة، لرسم القوس هناك عدة طرق احداها ان يزاح القوس من نقطة البداية إلى أن يصل إلى زاوية التقوس. الشكل (١٠) يوضح قوسين، القوس الأيسر أزيح من زاوية البداية (٠)° إلى تقريباً ١١٠ درجة وهي درجة موجبة. بينما القوس الأيمن أزيح باتجاه عقارب الساعة من زاوية البداية (٠)° إلى – ١١٠ درجة تقريباً وهي درجة سالبة.



شكل (١٠)

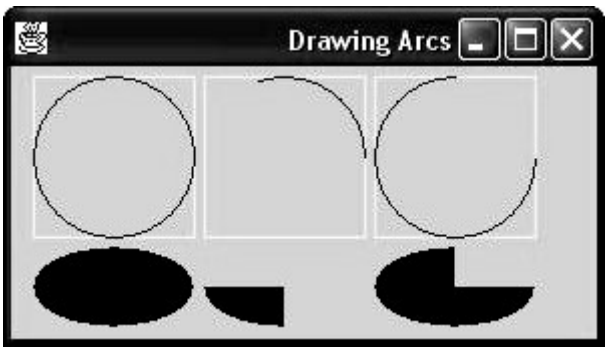
يوضح رسم قوس داخل مستطيل

أن المستطيل المنقط الظاهر في الشكل (١٠) يمثل المستطيل الوهمي الذي يحتوي داخله الشكل البيضوي او الدائري وبالتالي رسم القوس، حيث أن القوس هو جزء من الشكل الدائري أو البيضوي.

توفر فئة الـ Graphics دالتين لرسم الأقواس، هما drawArc و fillArc

وفي الشكل (١٢)، نلاحظ ثلاثة أقواس رسمت باستخدام الدالة الأولى (drawRect) وهي تظهر داخل مربعات وثلاثة أقواس معبأة باستخدام الدالة الثانية (fillArc).

(1) www.rlg.org



شكل (١١)
رسم اقواس باستخدام الدالتين drawArc و fillArc

رسم الخطوط برمجيا Drawing Lines in :

يوجد في لغات البرمجة دوال جاهزة لرسم الخط، فمن المعروف أننا نرسم الخط بتحديد إحداثيات نقطتين عليه، إحدثيات هاتين النقطتين لابد من أن تكون أعداداً صحيحة فلا يمكن استخدام كسور وذلك لعدم وجود "بكسل ونصف" مثلا على الشاشة:

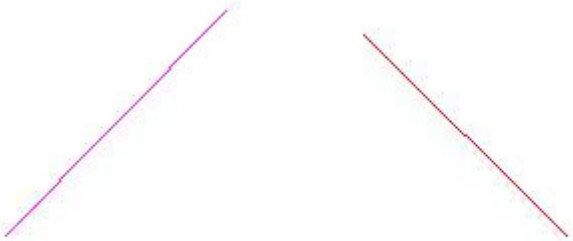
فالدالة المستخدمة في لغة الـ (C) هي:

Line (int x1 , int y1 , int x2 , int y2);

حيث أن (x1, y1) هي إحداثيات النقطة الأولى، و (x2, y2)هي إحداثيات النقطة الثانية.

والنتيجة ستكون رسم خط بين هاتين النقطتين سواء أكان الميلان موجباً أم سالباً كما توضح الصورتان التاليتان[1]:

(1) Egarton, P. A. : **OP. Cit**. P12

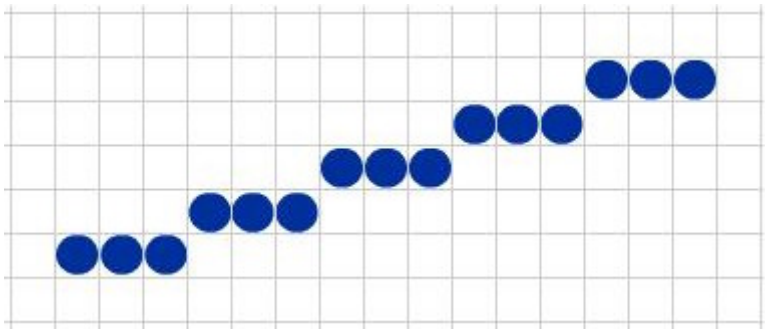


ميل سالب ميل موجب

شكل (١٢)

ميل الخطوط السالب و الموجب في الحاسوب

عند ملاحظة الخطوط الناتجة . وكما هو الحال في معظم رسوم الحاسوب . يظهر الخط مع بعض الإنكسارات على امتداده. وسبب ذلك يعود الى ان ناتج حساب المعادلات يولد في بعض الاحيان كسور عشرية، وبما ان الاحداثيات النقطة هي اعداد صحيحة ، هذا بالتالي يفرض طرح او اضافة قيمة الى العدد ليتحول الى عدد صحيح . ووهذه الزيادة او النقصان تسبب التكسرات في الخط . كما هو واضح في الشكل التالي:



شكل (١٣)

يوضح الخط كامتداد لسلسلة مواضع النقاط على الشاشة

وهذا بالتالي يجعل الخط يظهر على شكل نقاط متراصة وتعتمد مساحة تلك النقطة اعتمادا على دقة الشاشة والبرنامج المستخدم في الرسم والخوارزمية المعتمده ، حيث توجد عدة نظريات لرسم خط على الشاشة Lines-Drawing Algorithms منها على سبيل المثال :

- **خوارزمية محلل التفاضل الرقمي** (DDA) Digital Differential Analyzer Algorithm.

- خوارزمية العالم بريزنهام.Bresenham's Algorithm

مع العلم أن كلتا الخوازميتين تعتمدان على المفاهيم الرياضية ومعادلات الخاصة بالخط المستقيم، فمن المعلوم أن معادلة الخط المستقيم تعطى من[1]:

$$y = m * x + b$$

حيث أن m تمثل ميل الخط المستقيم، و b تمثل الجزء المقطوع من محور الصادات. وبتحديد نقطتي نهاية الخط المستقيم هما (x1, y1) و (x2, y2) مثلاً، نستطيع تحديد قيمة كلاً من الـ mو b كالتالي:

$$m = \frac{y2 - y1}{x2 - x1} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$b = y1 - m * x1$$

هذا في المستوى الكارتيزي أما على الشاشة فإن المستوى يسمى Raster ويعني خطوط المسح المجالية، ويرسم الخط بواسطة رسم النقاط التي تسمى.Pixels

وتقوم خوارزمية محلل التفاوت الرقمي Digital Differential Analyzer Algorithm: (DDA) على الية تتمثل برسم pixel ثم اختار أفضل pixel قريبة لرسم النقطة التالية.. وهكذا إلى أن ينتهي من رسم الخط. حيث يعتمد فحص الخط في هذا الخوارزم على حساب كلاً من فرق السينات (Δx) أو فرق الصادات (Δy) وتثبيت أحدهما عند رسم أي pixel في الخط حتى نحصل على الميل المطلوب للخط مع المحافظة على انسيابه ونعومته وعدم إظهار التكسر فيه قدر الإمكان، لكن رغم ذلك يبقى التكسر نسبيا[2].

(1) Egarton, P. A. : **OP. Cit**. P13.
(2) Steven, Harrington. **Op. Cit**, P14.

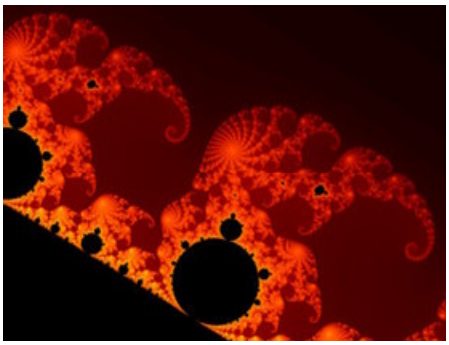
الكسيريات

تدرس الهندسة الكسيرية Fractal Geometry البنى الهندسية المؤلفة من (كسيريات) و هو مجموع كسيرية Fractals التي يمكن تعريفها بانه جزء هندسي او منحني صغير جدا ذو أبعاد لامتناهية بالصغر لكل جزء منه نفس الصفات الاحصائية للشكل الاصلي . ويمكن تعريفها على أنها كائن هندسي خشن غير منتظم على كافة المستويات، و يمكن تمثيلها بعملية كسر شيء ما إلى أجزاء أصغر لكن هذه الأجزاء تشابه الجسم الأصلي . تحمل الكسيرية في طياتها ملامح مفهوم اللانهاية و تتميز بخاصية التشابه الذاتي أي أن مكوناتها مشابهة للكسيرية الأم مهما كانت درجة التكبير . غالبا ما يتم تشكيل الأجسام الكسيرية عن طريق عمليات او خوارزميات متكررة : مثل العمليات التراجعية recursive أو التكرارية iterative [١].

مصطلح كسيرية ***fractal*** تمت صياغته عام ١٩٧٥ من قبل بينويت ماندلبروت، من اللاتينية *fractus* بمعنى مكسور "broken". قبل هذا المصطلح كان الاسم الشائع لهذه البنى هو ندف ثلج كوخ Koch snowflake [٢].

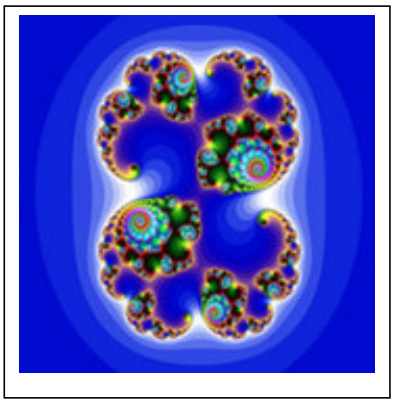
([1]) Barnsley, Michael F., and Hawley Rising: ***Fractals Everywhere*** .**Boston**. Academic Press Professional, 1993, p12

([2]) Barnsley, Michael F., and Hawley Rising .**Op. Cit**, p26



تقوم الهندسة الكسيرية عادة بدراسة البنى المؤلفة من كسيريات و تصف العديد من الأوضاع و البنى التي لا يمكن تفسيرها أو دراستها بالهندسة الرياضية الكلاسيكية، إضافة لذلك تمتلك الهندسة الكسيرية تطبيقات عديدة في العلوم و التكنولوجيا و الفنون الحاسوبية [1].

تمت دراسة العديد من أنواع الكسيريات (الفركتلات) على أنها كائنات رياضية ، تشكل الهندسة الفركتلية فرعاً من الرياضيات يختص بدراسة سلوك وخصائص الفركتلات، تصف الهندسة الفركتلية أيضاً الكثير من الحالات التي يستعصي وصفها على الهندسة الكلاسيكية، وغالباً ما تطبق في حقول العلوم والتكنولوجيا والفنون المولدة حاسوبياً، إن تتبع الجذور المفاهيمية للفركتلات يقودنا إلى محاولات سابقة لقياس أغراض عجزت التعاريف التقليدية للهندسة الإقليدية والحساب الإقليدي عن شرحها.



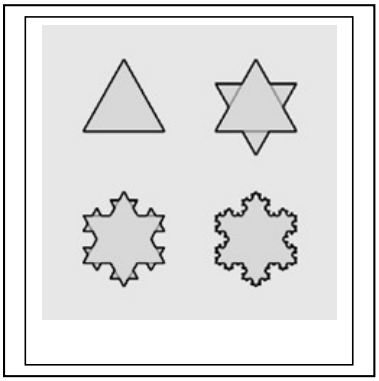
شكل (14)

مجموعة ماندلبروت، التي سميت على اسم مكتشفها ، هي أهم مثال عن البنى الكسيرية.

(1) Clifford A .Pickover ،ed: **Chaos and Fractals: A Computer Graphical Journey - A 10 Year Compilation of Advanced Research** .Elsevier, 1998. p33.

تاريخ الكسيريات

إن ندفة ثلج كوخ هي اجتماع عدد لانهائي من الأشكال، حدود هذه الأشكال مثلثية، لدى إضافة مثلث في كل مرة (في تكرار ما) يتضخم محيط الشكل حتى يسعى في نهاية الأمر للانهاية عبر عدد معين من التكرارات. إن طول محيط ندفة ثلج كوخ لا نهائي في حين أن الحيز الذي تشغله هذه الندفة نهائي



شكل (١٥)
ندفة ثلج كوخ

إسهامات التحليل الكلاسيكي

لقد اكتشفت الأغراض المسماة حالياً فركتلات ودُرست قبل زمن بعيد من إطلاق هذه التسيمة عليها، فإشارة ماندلبروت ذاته إلى فكرة (التشابه الذاتي التعاودي) تعد تطويراً قام به الفيلسوف ليبنز الذي تعمق في دراسة تفاصيل هذه الأغراض، عام ١٨٧٢، أوجد كارل فايرستراس مثالاً لدالة ذات خاصة غريبة، ذلك أنها تستمر في كل مكان ولا يمكن تمييزها في أي مكان، إن مخطط هذه الدالة يدعى حالياً فركتل، عام ١٩٠٤، اختلف هيلغي فان كوخ مع التعريف التحليلي المجرد لفايرستراس، وقدم تعريفاً ذو مضمون هندسي أكثر لدالة مشابهة تدعى حالياً ندفة ثلج كوخ. إن فكرة المنحنيات ذات التشابه الذاتي طورت من قبل باول بيير ليفي والذي شرح عام ١٩٣٨ في ورقة بحثه (السطوح والمنحنيات المستوية أو الفراغية التي تشكل أجزاءً مشابهة للأصل) منحنى فركتلي جديد يدعى فركتل ليفي. كما قدم جورج كانتور أمثلة لمجموعات جزئية من الخط الحقيقي تتصف بصفات غير طبيعية -إن مجموعات كانتور هذه تصنف حالياً على أنها فركتلات. تمت دراسة التوابع التكرارية في المستويات المعقدة في أواخر القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين من قبل هنري بوينكاري، فيليكس كلاين، بيير فاتو و جاستن جوليا، لسوء الحظ، فإن انعدام التقنيات المرئية الحاسوبية الشائعة

حالياً في ذلك الوقت، حرم أولئك الأشخاص من إدراك المعنى الجمالي المرئي للعديد من الأغراض التي اكتشفوها[1].

مفاهيم لتوضيح مجموعة الكسيريات

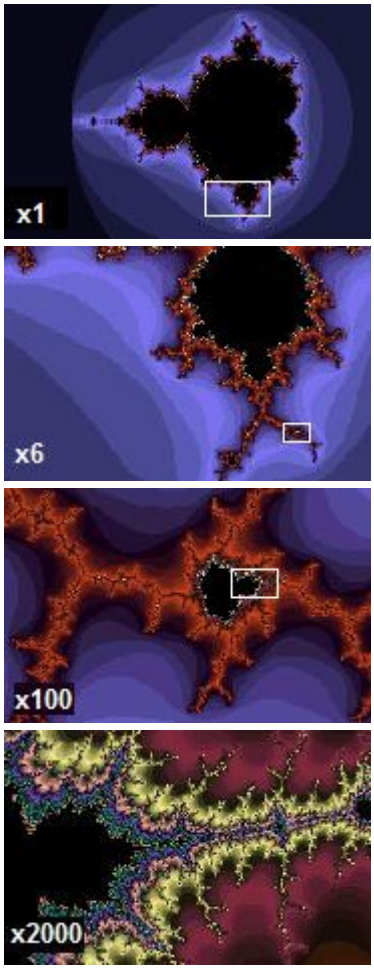
في محاولة جادة لفهم أغراض معينة كمجموعات كانتور، عمد الرياضيون ككونسستانتين كاراثيودوري و فيليكس هاوسدورف إلى تعميم المفهوم الحدسي للبعد بحيث يتضمن قيماً غير صحيحة، كانت هذه الخطوة جزءاً من توجه ساد في بدايات القرن العشرين بهدف تكوين نظرية وصفية للمجموعة، وكان هذا إتماماً لأبحاث كانتور والتي كانت قادرة إلى حد ما على تصنيف مجموعات من النقاط في فضاء إقليدي. إن تعريف بعد هاوسدروف ذو طبيعة هندسية، ولو أنه شُكل تقنياً باستخدام أدوات من التحليل الرياضي. عمل بيزيكوفيتش في هذا الاتجاه على غرار الآخرين، وقد اختلف في مضمونه عن التحريات المنطقية التي بُني على أساسها القسم الأعظم من النظرية الوصفية للمجموعة على عشرينيات وثلاثينات القرن العشرين، وقد تمت متابعة الأبحاث لاحقاً في هذا المجال، ولكن من قبل المختصين حصراً.

إسهامات ماندلبروت في الستينيات

عمل بينويت ماندلبروت على استقصاء التشابه الذاتي، تجلى ذلك في بضعة أوراق نشرها مثل (كم طول ساحل بريطانيا؟ التشابه الذاتي الإحصائي والبعد الفركتلي)، وقد بنى عمله على الأعمال السابقة للويس فراي ريتشاردسن. تمكن ماندلبروت من اكتشاف صلات قوية بين نتائج رياضية لطالما اعتبرت أنها لا مترابطة سابقا بفضل اعتماده وبشكل كبير على مقاربة مرئية. عام ١٩٧٥، صاغ ماندلبروت كلمة كسيرية او 'فركتل' 'fractal' للدلالة على أغراض ذات تشابه ذاتي، لا تمتلك بعداً محدداً. لقد اشتق كلمة فركتل من الكلمة اللاتينية fractals والتي تعني 'مكسور' أو 'غير نظامي'، وليس من كلمة fractional والتي تعني كسري كما يظن الكثيرون، مع العلم أن هذه الأخيرة يعتقد أنها مشتقة أيضاً من كلمة fractus اللاتينية. لدى استخدام المرئيات الحاسوبية في مجال الهندسة الكسيرية، ظهرت براهين مرئية سرعان ما ربطت العديد من مجالات الرياضيات والعلوم بشكل غير مسبوق، تحديداً في حقول الديناميكية

(1) Peitgen, Heinz-Otto, and Dietmar Saupe, eds .**The Science of Fractal Images** . New York: Springer-Verlag, 1988, p17

اللاخطية ، نظرية الشواش (علماً أن البعض يفضل استخدام المصطلح xaos عوضاً عن السايقة وذلك بهدف التمييز بين السلوك اللاخطي والمعنى المتداول للكلمة) و التعقيد. فعلى سبيل المثال، أظهر رسم خوارزمية نيوتن بشكل فركتلي أن الحدود بين الحلول المختلفة هي ذات طبيعة فركتلية، كما أظهرت أن الحلو بحد ذاتها هي جواذب غريبة. تستخدم الهندسة الفركتلية أيضا في مجال ضغط البيانات ونمذجة الأنظمة الجيولوجية والعضوية المعقدة، يعد نمو الأشجار وتظور أحواض الأنهار أمثلة واضحة على ذلك. وسع هاريسون الحساب النيوتوني بشكل يتضمن المجالات الفركتلية، بما فيها نظريات غاوص ، غرين و ستوكس[٢] .



حتى لدى تكبير مجموعة ماندلبروت لألفي ضعف، تظهر تفاصيل جديدة تكون صوراً مشابهة للصورة الأصلية

شكل (١٦)
صور مكبرة لمجموعة مندل بروت

البعد الكسيري لحد ندفة ثلج كوخ

إن الطول الكلي لعدد ما N بالنسبة لمجموعة من الخطوات L هو الجداء NL، بتطبيق ذلك على حد ندفة ثلج كوخ سنحصل على طول لانهائي للحد ذلك أن L لامتناهية في الصغر، إن هذا غير مقبول، فكما أن ندف ثلج كوخ المختلفة لها قياسات مختلفة، فإن الحل هو بالقياس، ليس بالمتر ولا بالمتر المربع، بل باستخدام واحدة المتر مرفوعة إلى قوة على الشكل m^{x}. وبالتالي: $4N(L/3)^{x}=NL^{x}$ ، نفسر العلاقة السابقة بأن تصغير طول الخطوة لثلاثة أمثال يتطلب أربعة أمثال عدد الخطوات، إن حل المعادلة السابقة يعطي

$$x = (\log 4) / (\log 3) = 1.26186$$

وبالتالي فإن واحدة قياس حد ندفة ثلج كوخ هي $m^{١.٢٦١٨٦}$، لعل أكثر خواص الكسيريات (الفركتلات) إثارة هي لانظاميتها بشكل عام من حيث الشكل. ولهذا فهي

(1) Mandelbrot, Benoît B. : **The Fractal Geometry of Nature** .New York: W. H . Freeman and Co., 1982. P54

ليست نمطاً من الأغراض القابلة للتعريف بالهندسة التقليدية، إن هذا يعني أن الفركتلات تنحو باتجاه إعطاء تفاصيل مرئية جديدة باستخدام المقاييس المختلفة، ففي حالة التشابه الذاتي، عند تكبير الفركتلات نحصل على صور مماثلة للأصل وغالباً ما تعرف مجموعات كهذه تعاودياً. إن أي شكل إقليدي كالدائرة على سبيل المثال، يبدو أكثر تسطحاً بزيادة التكبير، وعندما يصبح التكبير لانهائياً يصبح من المستحيل التمييز فيما إذا كان أصل الشكل دائرة أو خط مستقيم، تنعدم هذه الخاصة في الفركتلات. فالفكرة التقليدية للمنحني والتي تبين تغير نصف قطر الدائرة بالتقريب يصبح من المستحيل اعتمادها لغياب التقييس، في حين أن زيادة تكبير الفركتلات يظهر تفاصيل أكثر وأكثر كانت غائبة سابقاً. مثلما تظهر العديد من الصفات المميزة الخاصة بالفركتلات، يتعذر بشكل ملحوظ إجمالها في تعريف رياضي صريح ودقيق، لقد عرف ماندلبروت الفركتل على أنه "مجموعة يتجاوز فيها بعد هاوسندروف بعدها اللاكمي". فمن أجل شكل فركتلي ذو تشابه ذاتي، فإن بعد هاسندروف يساوي إلى بعد مينكوفسكي بوليجاند [1].

أصناف الكسيريات

يمكن تصنيف الكسيريات في ثلاث مجموعات رئيسية . تصنف هذه المجموعات الفركتلات اعتمادا على طرق توليدها أو تعريفها:

- **أنظمة الوظائف التكرارية** — تحتوي هذه المجموعة على قاعدة استبدال هندسي واضحة لكل فركتل أمثلة عليها. مجموعة كانتور، سجادة سربنسكي، حشية سربنسكي، منحني بينو، ندفة ثلج كوخ، منحني التنين هارتر هايواي، المربع تي، اسفنجة مينجر .

(1) Falconer, Kenneth : **Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications** . West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd., 2003. p62

- **كسيريات الانفلات الوقتي** — تعرف الفركتلات في هذه المجموعة عبر علاقة تكرارية من أجل كل نقطة في الفراغ (كما في المستويات المعقدة) أمثلة على ذلك مجموعة ماندلبروت and the فركتل ليابونوف.
- **الكسيريات العشوائية** تولد من خلال إجراءات مختارة بشكل عشوائي بدلاً من أن تكون محددة، أمثلة على ذلك المناظر الفركتلية و رحلة ليفي.

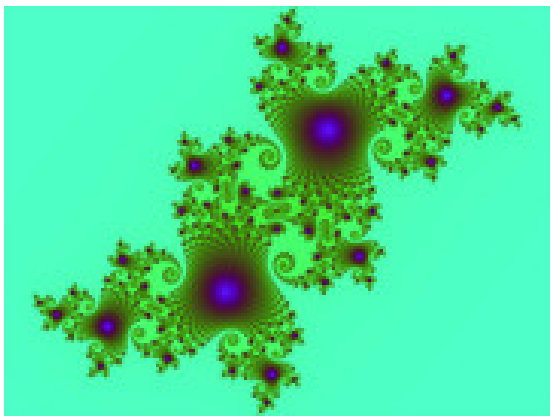
يمكن تصنيف الكسيريات أيضاً اعتماداً على تشابهها الذاتي. توجد ثلاثة أنواع للتشابه الذاتي في الكسيريات[1]:

- تشابه ذاتي متطابق — يعد أقوى أنواع التشابه الذاتي، تبدو الفركتلات ذاتها على أي مقياسٍ تكبير، إن الكسيريات المعرفة باستخدام أنظمة التوابع التكرارية غالباً ما تكون ذات تشابه ذاتي متطابق.
- تشابه ذاتي ظاهري — وهو نمط غير محكم من التشابه الذاتي، تبدو الكسيريات متطابقة إلى حد ما (ولكن ليس تماماً) على مقاييس تكبير مختلفة، تحتوي فركتلات التشابه الذاتي الظاهري على نسخ مصغرة من كامل الفركتل ولكن بأشكال منحلة مشوهة، إن الكسيريات المعرفة بعلاقات تكرارية غالباً ما تكون ذات تشابه ذاتي ظاهري وليست ذات تشابه ظاهري متطابق.
- التشابه الذاتي الإحصائي — يعد من أضعف أنواع التشابه الذاتي، يبيدي الكسيرية قياسات رقمية أو إحصائية ثابتة على اختلاف مقاييس التكبير.

إن أكثر تعاريف الكسيريات بداهة تحتوي في مضمونها شكلاً من أشكال التماثل الظاهري الإحصائي، (البعد الكسيري أو الفركتلي مثلاً هو قياس رقمي محفوظ على اختلاف مقاييس التكبير). إن الفركتلات العشوائية هي أمثلة واضحة على كسيريات التشابه الذاتي الإحصائي، ولكنها ليست ذات تشابه ذاتي متطابق أو ظاهري. من الجدير بالملاحظة أنه ليست كل الأغراض ذات التماثل الذاتي هي فركتلات، فالخط الحقيقي (خط إقليدي متصل) مثلاً ذو تماثل ذاتي تام، إلا أن الادعاء بأن كامل الكائنات الإقليدية هي فركتلات يمثل موقف قلة من الأشخاص، فقد رأى ماندلبروت أن تعريف الكسيرية

([1]) Peitgen, Heinz-Otto, and Dietmar Saupe, eds .**The Science of Fractal Images** . New York: Springer-Verlag, 1988. p4

لا يجب أن يتضمن الكسيريات "الحقيقية" فقط، بل الأغراض الإقليدية الكلاسيكية، فوجود الأعداد الصماء على مستقيم الأعداد يولد خصائص معقدة لا متكررة. طالما أن البنية الحبيبية للكسيريات لا متناهية، فمن غير الممكن اعتبار أياً من الأغراض الطبيعية فركتلاً، على كل الأحوال، يمكن أن تبدي الأغراض الطبيعية خصائص مشابهة للفركتلات على عدد محدود من مقاييس التكبير[1].



شكل (١٧)

مجموعة جوليا، هي فركتل يرتبط إلى حد ما بمجموعة ماندلبروت

تتضمن الأمثلة الشائعة للفركتلات مجموعة ماندلبروت، فركتل ليابونوف، مجموعة كانتور، حشية سربنسكي و سجادة سربنسكي، اسفنجة مينجر، منحني التنين، منحني بينو، والمجموعات المحدودة مجموعة كلاينايان، و منحني كوخ. قد تكون الفركتلات محددة أو مختارة بشكل عشوائي. الأنظمة الديناميكية الشواشية غالباً (ليس دائماً) تربط بالفركتلات. تتضمن مجموعة ماندلبروت أقراصاً كاملة ببعد يساوي ٢، وهذا ليس مفاجئاً، ذلك أن الذي يفاجئ بشكل كبير هو أن بعد هاوسدروف لحد مجموعة ماندلبروت هو أيضاً ٢.

مجموعة أخرى من الأمثلة المماثلة هي مجموعات كانتور، والتي بانتزاع فترات أصغر وأصغر من الفترة [٠,١]، تترك مجموعات من الممكن (وقد يكون من غير الممكن) أن

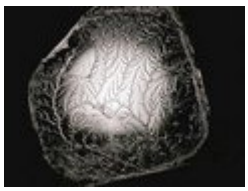
(1) Falconer, Kenneth .**Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications** .West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd., 2003. p21

تحتوي على بنية تماثل ذاتي لدي تكبيرها، وقد تحتوي (أو لا تحتوي) على بعد d يقع بين ٠ و ١. كتطبيق بسيط يظهر الترابط بين المفهومين، انتزاع الرقم ٧ من الامتدادات العشرية يتصف بالتشابه الذاتي لدى تكبير انطوائي بمقدار العشرة، ولديه أيضاً البعد log9/log10 (تبقى القيمة ذاتها حتى لو قمنا بتغيير قاعدة اللوغاريتم)[١]

الكسيريات في الطبيعة

من الممكن مصادفة أشباه الفركتلات بكثرة في الطبيعة. تظهر كائنات كهذه بنية معقدة على امتداد تكبير منته. هذه الفركتلات التي تتولد طبيعياً (الغيوم ، الجبال ، شبكات الأنهار وأنظمة الأوعية الدموية) لديها حدود دنيا وعليا، ولكنها تتميز عن بعضها بمقاييس تكبير مختلفة. على الرغم من وجود الفركتلات حولنا بكثرة، فإنها لم تدرس بشكل معمق حتى بدايات القرن العشرين، أما التعريفات العمومية لها فجاءت متأخرة قليلاً.

إن الأشجار والسراخس فركتلية بطبيعتها، ويمكن نمذجتها بالحاسب عبر استخدام خوارزميات تعاودية. تبدو الطبيعة العودية واضحة في هذه الأمثلة، ففرع الشجرة أو ورقة من السراخس هي تكرار مصغر للكل: ليس مطابقاً ولكنه مشابه من حيث الطبيعة.



فركتل متشكل جراء نزع ورقتين إكريليكيتين مطليتين بالغراء عن بعضهما

تفريغ فولطية عالية في بلوك إكريليكي يخلق فركتل figure Lichtenberg.

فركتل متشكل جراء إضاءة DVD بأمواج ميكروية

رومانيسكو بروكولي يظهر فركتلات طبيعية رائعة

شكل (١٨)

نمذجة اشكال طبيعية بالحاسوب

([1]) Clifford A .Pickover, ed: **Op. Cit.** , p22

للكسيريات العشوائية تطبيقات هامة، ذلك أنه من الممكن استخدامها لتوصيف كائنات من العالم الحقيقي شديدة اللانظامية، أمثلة على ذلك الغيوم، الجبال، الاضطرابات، الخطوط الساحلية والأشجار. تطبق التقنيات الفركتلية أيضاً في مجال ضغط الصور الفركتلي، بالإضافة إلى العديد من المجالات العلمية الأخرى.

هنالك العديد من التطبيقات للفركتلات في الحقول التالية:

- تصنيف الشرائح التي تصف تغير مراحل الأمراض في الطب
- ابتكار أنواع جديدة من الموسيقى
- تخلق أشكال جديدة في مجال الفن
- ضغط الصورة والإشارة
- علم الزلازل
- علم الكون
- تصميم الألعاب الحاسوبية وخاصة فيما يتعلق بالصور الحاسوبية الخاصة بالبيئات العضوية.

توليد الكسيريات

غالباً ما تولد الكسيريات باستخدام الحاسب، يوجد عدد كبير من البرامج التي تمكننا من نمذجة الكسيريات كما يمكن لبعضها أن تقوم بتوليدها[1]:

- Fractint (يعمل على مجموعة من منصات التشغيل)
- Sterling Fractal — برنامج توليد فركتلات محسن يخص أنظمة Windows Microsoft من قبل ستيفن فيركسون

([1]) Falconer, Kenneth .**Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications** .West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd., 2003.p19.

- XaoS — برنامج سريع يعمل بالنظام الحقيقي يختص بنمذجة وتكبير الفركتلات (homepage).

أهم نظم الألوان :Major Color Systems

ان نظم الألوان في العالم الرقمي تنقسم إلى قسمين رئيسيين كما هو الحال في كل من مجالي التعامل مع الالوان بصفتها ضوء او صبغة، وفيما يلي تعداد لأهم نظم الألوان والحد الأقصى من عدد الألوان الذي يوفره كل نظام:

١. نظم تقوم على فكرة حبس الضوء (طرح الالوان) : ويقوم هذا النظام على اساس مزج الاصباغ التي لها قدرة على امتصاص الضوء الساقط عليها وعكس مدى موجي معين فقط. وقد استخدم هذا النظام في التعامل مع آلية انتاج اللون بالحاسوب من خلال ما يطلق علية بنظام CMYK . وقد اطلق هذا الاسم على ذلك النظام باعتماد الأحرف الاولى من اسماء الالوان المعتمدة باستثناء حرف (**B**) حيث اخذ من الحرف الاخير من كلمة (**B**lack) في هذا النظام والمتمثلة بـ (**C**yan, **M**agenta, **Y**ellow, and **B**lack) والتي تعني (سماوي وبنفسجي وأصفر وأسود)، تستخدم في طباعة الألوان. شدة اللون في هذا النظام هي ٤ بايت ويسمح هذا النظام بتخزين ٤,٢٩٤,٩٦٧,٢٩٦ لون.

٢. نظم تقوم على فكرة إطلاق الضوء (جمع الالوان) : وهو نظام يقوم على مبدأ جمع الموجات الضوئية وبتردد معين يمثل لون ما مع موجات اخرى ذوات مدى مختلف يرتبط بلون اخر لانتاج لون جديد ناتج عن الموجتين مثل نظام **RGB** وهي اختصار لـ (**R**ed, **G**reen, and **B**lue)، تستخدم بوصفها نظام ألوانٍ أساسياً في التلفاز وفي الشاشات. شدة اللون في هذا النظام هي ٣ بايت ويسمح هذا النظام بتخزين ١٦,٧٧٧,٢١٦ لون.

وتقاس دقة اللون في كلا النظامين بجهاز يسمى colorimeter وهو يحاكي استجابة الإنسان للألوان ويُعني بقياس كثافة الضوء.[1]

(1) Vmbaugh, Scott. **Computer Vision and Image Processing**. USA: Prentice – Hall, 1998, P58.

نظم الألوان والأجهزة الطرفية :Device-Dependent Color

يعتمد استخدام نظم ألوان معين على الجهاز الطرفي المستخدم، فكل جهاز يعتمد على نظام معين للتعامل مع الالوان وبالتالي يتوجب اعتماد نفس اللون او التحويل له اثناء التعامل مع الالوان ضمن التطبيقات المختلفة او عند كتابة برامج للرسم او ادخال المدخلات المرتبطة بالصور. ومن الامثلة على استخدام الاجهزة الطرفية لهذه الانظمة المختلفة هو:

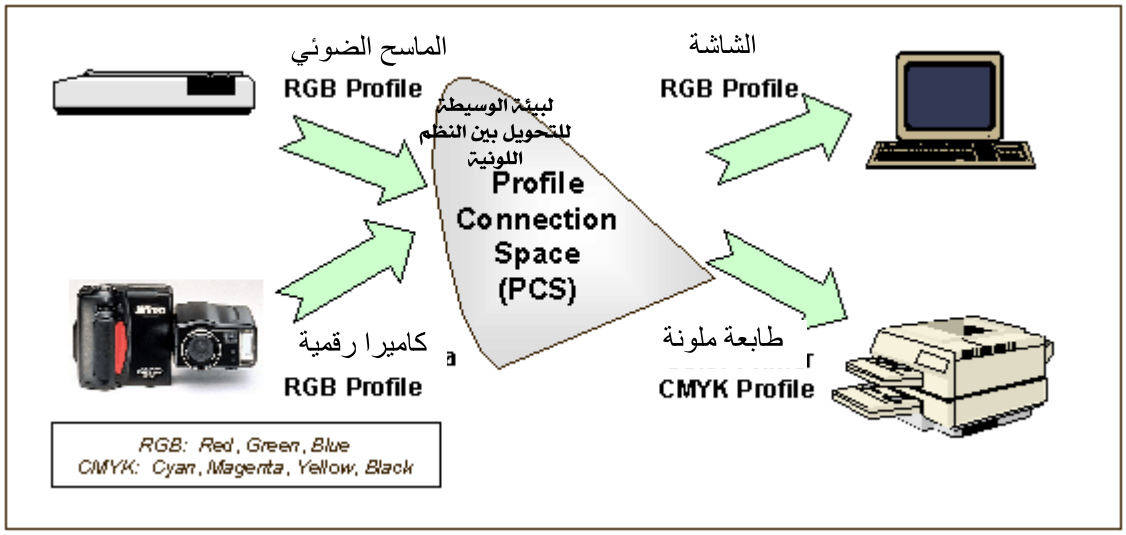
- نظام الألوان RGB و يعتمد في الشاشات وأجهزة المسح الضوئية والكاميرات الرقمية.
- نظام الألوان CMYK و يعتمد في الطابعات.

وهذا بالتالي يجعلنا نستخدم نظام (CMYK) للألوان اذا كنا ننوي فصل الصورة لطباعتها في مطبعة تجارية، وذلك للتوافق بين هذا النظام والنظام المستخدم في المطابع التجارية.

ومن اجل حل هذه المشكلة في استخدام النظم المختلفة وللوصول الى حالة من التوافق بين الاجهزة المختلفة أنشئت (جمعية اللون العالمية International Color Consortium:) في أوائل التسعينات كي تعطي تحديداً وتوصيفاً لنظم الألوان المستخدمة في كل جهاز طرفي، الوظيفة الأساسية لهذا التوصيف هي إيجاد ملف خاص لأي جهاز إدخال أو إخراج يحوي التحولات اللازمة لأي صورة عند انتقالها من جهاز طرفي إلى جهاز طرفي آخر . أي عند عرضها على جهاز طرفي آخر . قد يستخدم نفس نظام الألوان أو يستخدم نظام ألوان مختلف. يبلغ عدد أعضاء هذه الجمعية أكثر من خمسين عضواً ما بين شركات مصنعة ومستخدمي الأجهزة التي تتعامل مع الصور.

اقترحت هذه الجمعية بيئة وسيطة تسمى (profile connection space / PCS) تحتوي على توصيف واضح للتحويلات اللازمة بين نظم الألوان المعتمدة في الأجهزة الطرفية المختلفة، وأنشئت لغات خاصة لهذا الغرض كما اعتمدت نوعين من هذه المساحة سمتهما .CIEXYZ PCS and CIELAB PCS والصورة التالية توضح

التحولات في نظم الألوان من جهازي إدخال إلى جهازي إخراج باستخدام البروفايل الخاص بكل جهاز والتعاون مع الـ:PCS[1]



شكل (١٩)

يوضح البيئة الوسيطة (PCS) للتحويل بين النظم اللونية

(1) http://www.rlg.org/visguides/visguide3.html

نظام الألوان RGB والألوان في بعض لغات البرمجة :

يعتمد هذا النظام في كل من الشاشات والماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية، كما أن جميع البرامج تقريباً وبلا استثناء تستخدم هذا النظام.

تشير الأحرف الثلاث RGB اختصار Red, Green & Blue إلى نظام الألوان المستخدم في العرض الكمبيوتري، تخلط هذه الثلاث الألوان بنسب مختلفة للحصول على أي لون من ألوان الطيف الضوئي، ولكل لون نطاق يبدأ من الصفر ويصل إلى الـ٢٥٥ (بمعنى ٢٥٦ حالة لكل لون)، وهو يقابل:

- نطاق عشري Floating يبدأ من ٠،٠ ويصل إلى ١،٠
- نطاق ثنائي Binary يبدأ من ٠٠٠٠٠٠٠٠ إلى ١١١١١١١١
- والذي بدوره يقابل في النظام السادس عشر نطاق يبدأ من ٠٠ ويصل إلى.FF

عدد الألوان المتاحة في هذا النظام هي 256 x 256 x 256 وتساوي 16,777,216لون[1].

في لغة الهتمل html مثلاً، تمثل الألوان في هذا النظام عن طريق استخدام النظام السادس عشر، بتخصيص ٦ خانات لكل لون: الخانتين الأولى والثانية للأحمر والخانتين الثالثة والرابعة للأخضر والأخيرتين للأزرق .ويمثل هذا النظام في بقية البرامج واللغات بنفس الشكل تقريباً. عدم وجود أي من هذه الألوان الثلاثة يولد اللون الأسود، أما وجود الألوان الثلاثة جميعاً بنسبة ١٠٠% باستخدام أي نظام لتمثيلها . فيولد اللون الأبيض، وفيما يلي جدول يوضح قيم RGB لبعض الألوان والثوابت التي توفرها بعض لغات البرمجة للألوان:

(1) www.rlg.org

ثابت اللون في اللغة Color Constant	قيمته RGB	اللون Color
public final static color red	255,0,0	أحمر red
public final static color green	0,255,0	أخضر green
public final static color blue	0,0,255	أزرق blue
public final static color orange	255,200,0	برتقالي orange
public final static color pink	255,175,175	وردي pink
public final static color cyan	0,255,255	سماوي cyan
public final static color magenta	255,0,255	بنفسجي magenta
public final static color yellow	255,255,0	أصفر yellow
public final static color black	0,0,0	أسود black
public final static color white	255,255,255	أبيض white
public final static color gray	128,128,128	رمادي gray
public final static color lightGray	192,192,192	رمادي باهت light gray
public final static color darkGray	64,64,64	رمادي غامق dark gray

جدول (٢)

يوضح قيم RGB لبعض الألوان والثوابت التي توفرها بعض لغات البرمجة للألوان

ومن الممكن أن تعطى من المعادلات البسيطة التالية :

اللون Color	أحمر Red	أخضر Green	أزرق Blue
Black = 0	0	0	0
Blue = B	0	0	1
Green = G	0	1	0
Cyan = G + B	0	1	1
Red = R	1	0	0
Magenta = R + B	1	0	1
Yellow = R + G	1	1	0
White = R + G + B	1	1	1

جدول (٣)

يوضح معادلة مزج بعض الالوان

وتحتوي لغات البرمجة المختلفة على دوال محددة تساعد في تعريف الالوان المراد استخدامها في الرسوم المطلوبة . ومثال على ذلك الدوال الجاهزة التالية والتي تستخدم في لغة الجافا[1]:

التوصيفDescription	الدالةMethod
إنشاء لون من نظام RGB يعبر عن هذا اللون بالأرقام الصحيحة من ٠ إلى ٢٥٥.	public color (int r, int g, int b)
انشاء لون من نظام RGB يعبر عن هذا اللون بقيمة عشرية من ٠.٠ إلى ١.٠.	public color (float r, float g, float b)
يعيد قيمة بين ٠ و ٢٥٥ تمثل قيمة خانة اللون الأحمر.	public int getRed ( ) // Color class
يعيد قيمة بين ٠ و ٢٥٥ تمثل قيمة خانة اللون الأخضر.	public int getGreen ( ) // Color class
يعيد قيمة بين ٠ و ٢٥٥ تمثل قيمة خانة اللون الأزرق.	public int getBlue ( ) // Color class
يعيد كائن Color يمثل اللون الحالي في أي محتوى رسوم.	public color getColor ( ) // Graphics class
تحديد اللون المطلوب لاستخدامه في الرسوم.	public void setColor (Color c) // Graphics class

جدول (٤)

يوضح دوال تعريف الالوان في لغة الجافا

ان السبب الذي يجعلنا نعتمد هذه الألوان الثلاثة بالذات (أحمر، أخضر، أزرق). والاطلاع على تقنيات أجهزة العرض وشاشات الحاسوب يجعلنا نعلم بانها صممت لتتعامل مع هذه الثلاثة ألوان، كما يجعلنا نتعرف أكثر على الارتباط الوثيق بين البرمجيات الداعمة لانتاج الصورة software و الاجهزة المستخدمة في اظهار تلك الصور hardware عن طريق هذه الألوان الثلاثة.

(1) www.c4arab.com

الخصائص الفنية لشاشات العرض

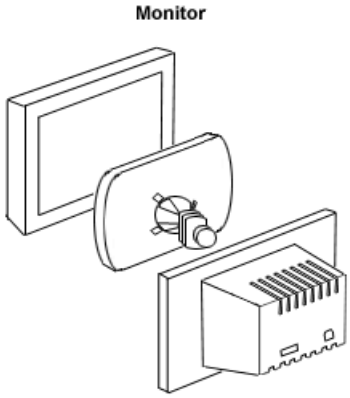
شاشات سي آر تي CRT -Monitors:

شاشات العرض **CRT** حيث أنها اختصار لـ **C**athode **R**ay Tube وتعني أنبوب أشعة الكاثود. تستخدم في أغلب أجهزة التلفاز، وجدت منذ ٦٠ سنة تقريباً وخلال هذه المدة الطويلة فإن تقنيات العمل التي تتبعها لم تتغير كثيراً.

فكرة عملها الأساسية هي انطلاق الإلكترونات من خلف الشاشة إلى أن تصل إلى سطح العرض المبطن بطبقة من مادة الفسفور، شدة الانطلاق تسبب أشعاعات مختلفة للإلكترونات المندفعة، شعاع الإلكترون هذا يمر خلال سلسلة من طبقات مغناطيسية متينة والتي بدورها وضعت بطريقة تسمح لها بتوجيه الإشعاع إلى أماكن مختلفة في سطح العرض، فحينما تصل هذه الإشعاعات إلى زجاج سطح العرض تصطدم بطبقة الفسفور الموجودة عليها مسببة نقطة متوهجة مؤقتاً، كل نقطة تمثل بكسلاً واحداً في شاشة العرض. إن دقة التحكم بالجهد الكهربائي لكل إلكترون تسمح بتوهج البقعة التي يسببها في السطح توهجاً ساطعاً أو أقل سطوعاً مما يعطي اللونين الأبيض والأسود.

قديماً :كان التلفاز الأبيض والأسود يحتوي على مدفع واحد للإلكترونات وطبقة واحدة من الفسفور، بعد ذلك أضيفت عدة مدافع في شاشات العرض من هذا النوع حتى أن طبقات الفسفور أصبحت تلون بنقط متقطعة ومنفصلة[١]

([1]) http://www.aspire.com.my/pcmaster/2compo/a_monitor.htm



شكل (٢٠)
مكونات شاشة العرض

لعرض صورة على الشاشة، يمسح شعاع الإلكترون خلال خط horizontal line(scan line) مبتدئاً من أعلى الشاشة، من اليسار إلى اليمين، مضيئاً نقاط طبقة الفسفور ومسبباً فيها توهجاً تختلف شدة سطوعه باختلاف جهد الإلكترون الكهربي كما ذكرنا، السرعة التي يرسم بها خط أفقي واحد في الشاشة تسمى horizontal frequency وتقاس بالكيلو هيرتز kilohertz(kHz) وعندما يصل الشعاع إلى نهاية الخط، يتوقف للحظة تسمى (فترة الخمول الأفقية horizontal blanking interval) ثم يعاد إعداد المغناطيس كي يبدأ برسم الخط السفلي الجديد، تعاد هذه العمليات مسببة رسم خطٍ بعد خط على الشاشة، حتى تمتلئ الشاشة، هنا يتوقف الشعاع للحظة أيضاً ولكن هذه اللحظة تسمى (فترة الخمول الرأسية vertical blanking interval)[١]

يعاد إعداد المغناطيس كي تعاد كل العملية من جديد فترسم صورة أخرى على الشاشة مبتدئة من الركن العلوي الأيسر. السرعة التي ترسم بها الشاشة واجهتها الداخلية تسمى (معدل أو تردد التحديث العمودية vertical refresh rate or frequency) وتقاس بالهيرتز hertz (Hz)[٢].

(1) www.rlg.org
(2) http://www.computerhope.com

في بداية عصر التلفاز، واجه المهندسون مشكلة تقنية بسبب سوء جودة مادة الفسفور المستخدمة وقتها، مما يؤدي إلى اختفاء توهج بعض النقاط قبل الانتهاء من رسم الصورة كاملة. فتوصلوا إلى حل لهذه المشكلة وذلك بجعل الصورة ترسم على مرحلتين، في المرحلة الأولى يرسم شعاع الالكترون الخطوط الفردية (١، ٣، ٥، ...) ثم إذا انتهى منها تبدأ المرحلة الثانية فيعود الشعاع إلى أعلى الشاشة ويقوم برسم الخطوط الزوجية (٢، ٤، ٦، ...) وإذا انتهى منها تكون الصورة قد اكتملت، كل مرحلة من هذه تسمى (حقل field) والحقلان مجتمعين تسميان (إطاراً frame) في أنظمة NTSC يوجد ٦٠ حقلاً مما يعني رسم ٣٠ frame في الثانية، أما في أنظمة PAL TV يوجد ٥٠ حقلاً، أي ٢٥ frame في الثانية. أما الأنظمة الأقل من هذه، فإن مقتنيي التلفزيونات التي تستخدم هذه الأنظمة سيلاحظون رداءة عرض الصور على شاشات التلفاز سريعاً.

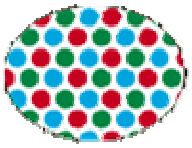
والتلفاز الملون لا يختلف كثيراً عن التلفاز الأبيض والأسود، إلا أنه يوجد به ثلاثة مدافع للإلكترونات بدلاً من واحد، كما أن النقاط وحيدة اللون في طبقة الفسفور التي تغلف زجاج الشاشة من الداخل تستبدل في بنقاط ثلاثية اللون، الألوان الثلاثة هي: الأحمر، الأخضر والأزرق، وبخلط هذه الألوان الثلاثة بنسب متفاوتة نستطيع الحصول على جميع الألوان الأخرى، هذا الخلط يتم عن طريق تغيير كثافة كل لون من هذه الألوان على طبقة الفسفور كما توضح الصور التالية (في الواقع إن دماغ الإنسان يستخدم نفس الطريقة في الخلط)

وصنع صور من هذه الألوان الثلاثة فقط يتطلب دقة في التحكم بمدافع الإلكترونات وطبقات المغناطيس كي تصوب النقطة بدقة على طبقة الفسفور مع منع الانتشار الزائد للون، ولضمان ذلك توصّل المهندسون إلى طريقتين للحل[١]:

الحل الأول: قناع الظل Shadow Mask

في الشاشات التي تعتمد هذا الحل: توضع ذرات الفسفور في طبقة الفسفور بألوان ثلاثة (أحمر، أخضر، وأزرق) كما توضح الصورة التالية:

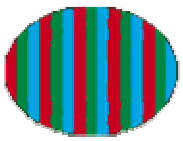
(1) http://www.hitachidisplays.com



شكل (٢١)
طبقة الفسفور في شاشة العرض

الحل الثاني : الحاجز المتصالب المثقب perture Grille

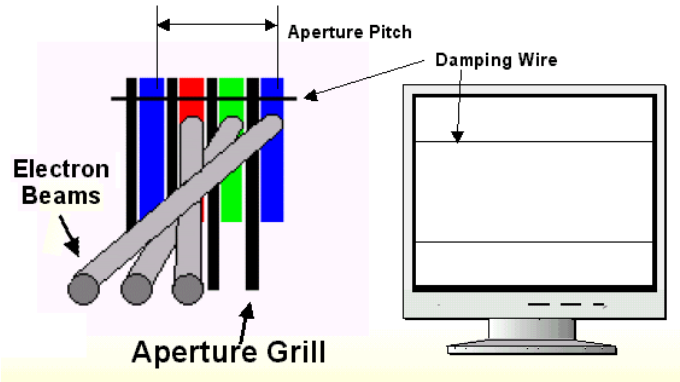
في هذا الحل توضع نقاط الفسفور في طبقة الفسفور كخطوط رأسية دقيقة جداً من الألوان الثلاثة كما توضح الصورة التالية[1]:



شكل (٢٢)
الحاجز المتصالب المثقب

وبدلاً من قناع الظل توجد هناك أسلاك سوداء دقيقة جداً مقابلة لطبقة الفسفور تساعد على تحديد النقط على الشاشة بدقة، من ضمن هذه الأسلاك سلكان أفقيان يقومان بنفس عمل قناع الظل تقريباً كما توضح الصورة التالية:

(1) http://www.hitachidisplays.com



شكل (٢٣)
توضيح عمل الحاجز المتصالب المثقب

أما في العصر الحالي..عصر الكومبيوتر، فقد حسنت جودة كلاً من الفسفور والإلكترونات فلم تعد هناك حاجة للتشابك في رسم الصورة وفي حين أن الكمبيوتر يعمل كثيراً مع النصوص؛ كان لابد من زيادة دقة العرض resolution.(*) ففي التلفاز القياسي يكون معدل التحديث الأفقي ١٣,٥ كيلوهيرتز مقابل معدل تحديث عمودي يساوي ٢٥ إلى ٣٠ هيرتز، أما شاشات الكمبيوتر فإن لها المقدرة على الرسم بمعدل تحديث أفقي ٦٠ كيلو هيرتز مقابل معدل تحديث عمودي يساوي ٨٥ هيرتز(١).

ولاجل تحديد شاشة نوع CRT المناسبة يعتمد ذلك على بعض الأمور يجب أن الانتباه لها منها طبيعة ذلك العمل ودقة العرض أي الـ resolution . في العادة، فإن أغلب الشاشات تصمم بحيث تصل في ذروة عملها إلى تردد عمودي بقيمة ٨٥ هيرتز. وهناك مجموعة فئات توفر هذا الحد من التردد بدقة عرض مختلفة، فمثلاً يمكنك الحصول على ٨٥ هيرتز من عدة فئات كما توضح القيم التالية:

- فئة ٨٥ كيلوهيرتز = ١٠٢٤ × ٧٦٨ بكسل لـ ٨٥ هيرتز.
- فئة ٩٥ كيلوهيرتز = ١٢٨٠ × ١٠٢٤ بكسل لـ ٨٥ هيرتز.

* : نعني بالـ resolution هو تمايز الشاشة أو دقة العرض وتعني العدد الكلي لعناصر الشاشة (pixels) أفقياً و عمودياً.

(1) www.tomshardware.com

- فئة ١٠٧ كيلوهيرتز = ١٦٠٠ × ١٢٠٠ بكسل لـ ٨٥ هيرتز.
- فئة ١١٥ كيلوهيرتز = ١٦٠٠ × ١٢٠٠ بكسل لـ٨٥ هيرتز.
- فئة ١٢٥ كيلوهيرتز = ١٨٥٦ × ١٣٩٢ بكسل لـ ٨٥ هيرتز.

إذا كنا عادة نعمل على دقة عرض ١٦٠٠ × ١٢٠٠ فإننا نحتاج لشاشة من فئة ١٠٧ أو ١١٥ كيلو هيرتز. ولو استخدمنا شاشة من فئة أقل فإنك سنحملها فوق طاقتها ولن تعرض لنا الصور بالجودة المطلوبة كما أن مدة حياتها الافتراضية مع الزمن ستقل.

شاشات إل سي دي LCD Monitors [1]:

LCD هي اختصار لـ Liquid Crystal Display وتعني العرض بالبلورات السائلة. مع تعدد أنواع شاشات LCD فمنها TN + film, IPS و MVA إلا أنها جميعاً تعمل بنفس الطريقة (الفكرة الأساسية) [2]

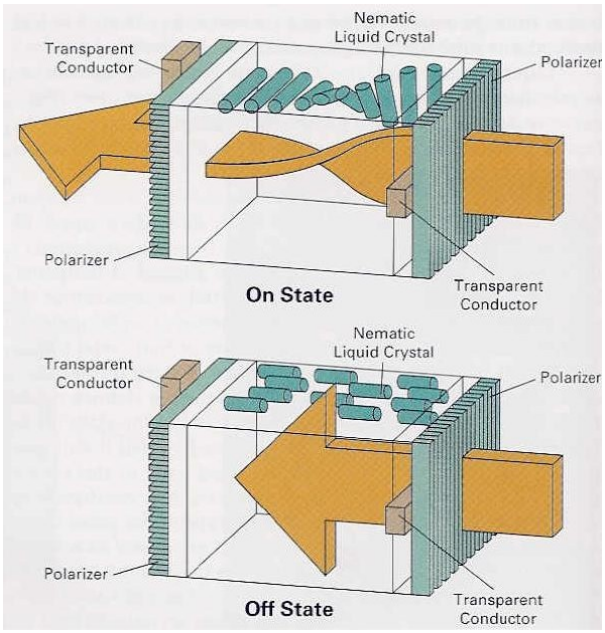
تتكون واجهة الشاشة السوداء والتي تنار لعرض الصور من طبقة أو أكثر من النيون، عدد هذه الطبقات يتراوح بين واحدة في الشاشات منخفضة السعر إلى أربعة طبقات أو أكثر في الشاشات مرتفعة السعر. تقوم فكرة العرض في هذه الشاشات على إعادة توجيه الضوء في نظام انعكاسات قبل أن يصل إلى لوح العرض، كل هذه الأنعكاسات في الضوء داخلية لا تظهر على سطح العرض فهو معزول بشكل كبير مع صغر سمك الشاشة. في الحقيقة هناك لوحان للعرض، كل لوح يمتد على سطح العرض كاملاً من جهة، إذن لدينا لوحان: داخلي وخارجي. كلٌ منهما مغطى بـ :

" مرشح أحمر وأخضر وأزرق (red, green or blue (RBG Filter " كل مجموعة من مجموعات RGB خاضعة لتحكم ترانسزتور يعطيها الفولت (الجهد الكهربي) الخاص بها. هذا الفولت هو الذي يسبب انحراف ذرات الكريستال السائل (Liquid Crystals)[3]

(1) http://www.aspire.com.my/pcmaster/2compo/a_monitor.htm
(2) http://www.aspire.com.my/pcmaster/2compo/a_monitor.htm

(3) **البلورات السائلة** (Liquid Crystals): إن الكريستال السائل مادة تتمتع بخواص فيزيائية فريدة فتنتقل حالتها بين السائلة إلى الصلبة، والتحول هذا منوط بالجهد الكهربي الموجّه إليها فتبدأ بالتميع عند درجة حرارة

بزوايا مختلفة ودقيقة هذه الزوايا تحدد كمية الضوء الذي يظهر على سطح العرض ويكوّن الصورة. إن ترتيب ذرات الكريستال وتحديد حالة الاستقطاب الخاصة بها هي سيدة الموقف هنا، فمهمة ذرات الكريستال هي جعل مسار الضوء ينحرف إلى مرشح Filterاستقطاب ليمر من خلاله قبل أن يصل إلى شاشة العرض، فإذا رتبت ذرات الكريستال في نفس اتجاه المرشح فهذا يسمح للضوء بالمرور من خلالها والانحراف، أما لو رتبت بشكل عمودي مع المرشح فهذا يمنع الضوء من المرور وبالتالي تصبح الشاشة سوداء. ويوضح الشكل التالي هذه العملية[1]:



شكل (٢٤)

توضيح عرض الصورة في شاشة العرض LCD

توفر لنا لغات البرمجة المختلفة العديد من الدوال التي تدعم الرسم بالكومبيوتر ومن هذه اللغات لغة الجافا والتي تقدم لنا امكانيات رفيعة للرسم ضمن فئات أساسية classesمختلفة يحدد في كل منها الطرق methods والثوابت constants التي تدعم ذلك المحور ففي (Color Class) نجد البيانات الخاصة بالألوان بالجافا. اما (Font Class) فيتضمن ما يتعلق بالخطوط في الجافا . اما ما يخص رسم المضلعات فنجده في

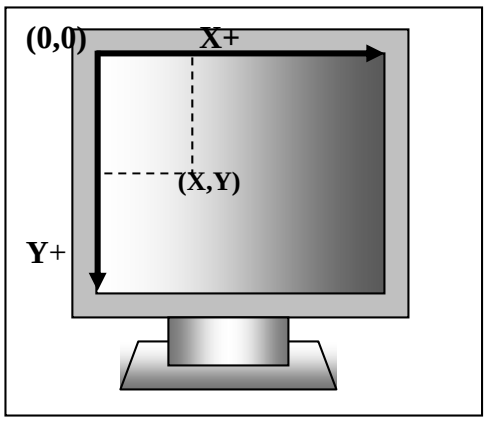
١٤٥,٥° ثم تصبح سائلة عند درجة حرارة مقدارها ١٧٨,٥°، أكتشفت هذه المادة عندما كان عالم نبات نمساوي يجري بعض تجاربه.

(1) Donald Hearn, M. Pauline Baker: **Computer Graphics, C Version**, 2nd edition, Prentice Hall. P53

(Polygon Class) اما خصائص رسم الخطوط فتعرف في (BasicStroke Class) اما ما يتعلق برسم الخطوط، المستطيلات والأشكال الأخرى فيوضع في (Graphics Class) اما لملء الاشكال بالالوان والنقوش فيتم من خلال (GradientPaint & TexturePaint Classes)[1]

من هنا يتضح لنا ان اردنا الرسم باستخدام لغات البرمجة فلابد ان تكون لدينا معرفة كافية باوامر ودوال تلك اللغة وآليات بناء تلك اللغة ونظام المحاور والاحداثيات التي تعمل بها تلك اللغة والالوان المباحة والية التعامل معها هذا بالاضافة الى الرؤيا الجمالية التي يجب ان يمتلكها الفنان الذي يود انتاج عملة الفني.

من المعلوم لدينا أن الشاشة ما هي إلا نقط تعرّف كل نقطة بالبكسل Pixel . النقطة الواقعة في الركن العلوي الأيسر في الشاشة تمثل نقطة الأصل (٠،٠) في تلك اللغات كما يوضح الشكل التالي:



شكل (٢٥)
مخطط احداثيات العرض على الشاشة

الكاميرا الرقمية Digital Camera :

مع التطور التكنولوجي في مجالات عديدة، بدأ الانتقال من استخدام آلات التصوير الفوتوغرافية التقليدية إلى آلات تصوير رقمية Digital Camera. وقد كان

(1) Egerton, P. A.: **Op. Cit**, p129.

للفن بصورة عامة وفن الحاسوب بشكل خاص نصيب في هذا المنجز الجديد والذي يعد ثورة في المجال الفني، فمزاياها عديدة منها[1]:

- أداة تخزين الصور المستخدمة في الكاميرات التقليدية (الفلم) يتم استخدامها مرة واحدة و بعد التحميض لا يمكن إعادة استخدامها، أما في الكاميرات الرقمية فان أداة التخزين (الذاكرة) يمكن استخدامها لمرات عديدة.
- يمكن استخدام أداة التخزين في الكاميرات الرقمية لتسجيل اللقطات المتحركة، ملفات صوتية، بالإضافة إلى الصور الثابتة.
- الكاميرات الرقمية لا تحتاج إلى ثمن لتحميض الصور، بعكس الكاميرات التقليدية التي قد تجعل البعض إلى تخصيص ميزانية خاصة لتحميض الأفلام.
- الصور في الكاميرات الرقمية يمكن مشاهدتها و حتى طباعتها لحظة التقاط الصورة، مما يوفر جهداً و وقتاً و مالاً للمستخدم.
- يمكن نقل عدد كبير من الصور في وسائط تخزين صغيرة جداً.

هناك العديد من الكاميرات الرقمية وبأنواع مختلفة ويعتمد اختيارنا للكاميرا المناسبة على طبيعة استخدامنا لها . فاستخدامها لتصوير اللقطات الطبيعية أو لاستخدامها ككاميرا للانترنت أو لتصوير لقطات احترافية يتم استخدامها في إنتاج لوحات فنية. ولكل منها سعر مختلف .

كما تختلف في دقة الصورة (RESOLUTION)، حيث تتكون الصورة الرقمية من مئات الآلاف و ربما الملايين من النقاط الصغيرة جداً الموجودة في شاشة الحاسوب، النقطة الواحدة تعرف بالبكسل (pixel). كلما زاد عدد هذه النقط، زادت دقة الصورة وضوحها وزاد أيضا حجمها. دقة الكاميرا الرقمية تساوي عدد النقاط الأفقية في عدد النقاط العمودية. الكاميرات المتوسطة تملك دقة تصل في بعض الأحيان إلى ١٩٢٠ × ٢٥٦٠ بينما نجد كاميرات أخرى دقتها لا تزيد على ٣٢٠ × ٢٤٠ بكسل. أغلب الكاميرات توفر أكثر من خيار لدقة التصوير، يتم اختيارها وفقا لاستخدام الصورة. فالصورة المستخدمة للإرسال عبر البريد الالكتروني، فاننا بكل تأكيد لا نريد ان تكون الدقة عالية جدا مثل ١٩٢٠×٢٥٦٠ ، لاننا لسنا بحاجة الى هذه الدقة، و ايضا سيكون حجم الصورة ضخماً جدا. بينما عندما

(1) http://ar.wikipedia.org

نريد ان نأخذ صورة و نريد طباعتها على بوستر كبير الحجم، فاننا سنركز على استخدام اكبر دقة موجودة لدينا للتأكد من وضوح الصورة عند طباعتها[1].

نجد في غالب الامر ان الدقة تعرض بصيغة الميغا بكسل، فنجد كاميرات دقتها ١ ميغا بكسل او ٤ ميغا بكسل او حتى ٦ ميغا بكسل عندما نجد صورة دقتها ١٢٨٠×٩٦٠ بكسل، نضرب ال١٢٨٠ في ٩٦٠ ، فنحصل على الناتج ١٢٢٨٨٠٠ و هو عدد البكسل المستخدم في الصورة، نقسم هذا الرقم على ١٠٢٤ فنحصل على ١٢٠٠ كيلو بكسل و نقسم مرة اخرى على ١٠٢٤ فنحصل على ١,١٧ ميغا بكسل تقريبا، فكلما زاد الرقم هذا ، زادت دقة الصورة و حجمها ووضوحها.

تحتوي بعض الكاميرات على عدسة مكبرة وظيفتها هو تكبير الصورة المراد التقاطها. عند وجود جسم معين ويراد تصويره و لكنه في نقطة بعيدة نسبياً فان العدسة المكبرة تساعد في تقريب هذا الجسم و التقاط صورة من مكان قريب منه و هناك نوعان من التكبير، تكبير حقيقي او نظري zoom optical و تكبير رقمي digital zoom. يجب التركيز على التكبير الحقيقي اكثر، لان التكبير الرقمي ماهو الا تكبير للبكسلات و تكبيرها رقميا يعني ان الصورة قد تفقد دقتها.

نجد كاميرات ذات تكبير حقيقي x4 اي ٤ اضعاف و تكبير رقمي x4 ايضا ، و هذا يعتبر النوع يعتبر نوع متوسط و مناسب لأغلب المستخدمين.

هناك طرق عديدة و مختلفة لنقل الصور من الكاميرا الى الحاسب الآلي لاستخدامها في العمل الفني او لطبعاتها او تعديلها باستخدام معالجات الصور و غيرها من الاسباب، من أهم الطرق المستخدمة و المتوفرة حاليا هي:

- بواسطة منفذ الUSB: في الوقت الحالي اغلب انظمة التشغيل تدعم الكاميرات التي تستخدم هذا المنفذ فيمكن نقل الصور بشكل سريع الى الحاسب الالي
- بواسطة القرص المرن: يمكن اسخدام الاقراص المرنة لتخزين الصور عليها و من ثم نقلها بسهولة الى الحاسب الآلي، من عيوب هذه النقطة هي ان في الغالب سيكون حجم الكاميرا ضخم، و سيكون عدد الصور الممكن التقاطها محدوداً

(1) www.enashir.com

لمحدودية قدرة القرص على التخزين، و طول المدة التي تأخذها الكاميرا في تخزين الصورة في القرص المرن بعد التقاطها، فان كنت تريد التقاط لقطات سريعة جدا لاجسام متحركة فان هذا النوع من الكاميرات غير مناسب لك.

- باستخدام الذاكرة المتنقلة: تعتبر صغيرة الحجم و ذات استخدامات عديدة و مساحات تخزين مختلفة، يمكن تخين عدد من الصور فيها و من ثم اخراجها من الكاميرا و تركيبها في جهاز خاص بها مرتبط بالحاسب و من ثم يتم نقلها للحاسب. بدأت العديد من الطابعات في دعم امكانية طبع الصور بشكل مباشر بتركيب الذاكرة فيها[1].
- باستخدام الاشعة تحت الحمرا او الليزر Infrared: من اسهل الطرق للنقل حيث انها لا تحوي على اي اسلاك، يمكن تقريب الكاميرا من جهاز التقاط الاشعة و سيتم ارسال الصور الى الحساب من خلالها.
- باستخدام المنفذ التسلسلي: الطريقة هذه بطيئة مقارنة بالusb لكن وجودها لا يزال ملحوظاً
- باستخدام منفذ الطابعة: بعض الكاميرات تحمل هذا المنفذ و يتم ارسال الصور بشكل اسرع من المنفذ التسلسلي
- باستخدام الCD-R: بعض الكاميرات الجديدة يمكن من خلالها تخزين الصور الى سيديات بشكل مباشر حيث انها تتيح وسيلة تخزين كبيرة نسبيا و رخيصة نوعا ما، لكن عيبها انها تستخدم مرة واحدة فقط و من ثم يجب شراء سيدي آخر[2].

تختلف الكاميرات في اماكن تخزين الصور فيها، فمنها ما يملك ذاكرة من نوع SD memory و منها من نوع flash cards و ايضا منها ما تخزن الصور في أقراص مرنة. في العادة تأتي الكاميرات مع ذاكرة عبارة عن بطاقة او ذاكرة مدمجة في الكاميرا ذاتها. تندرج البطاقات من حيث مساحة التخزين حيث انها في الوقت الحالي تبدأ من ٨ ميجا بايت و تصل الى ١ جيجا بايت. ويعتمد اختيارحجم الذاكرة على طبيعة الاستخدام اذا كانت استعمالاتك عادية و دقة الصور ليست بالضرورة ان تكون اعلى دقة، فان الذاكرة المدمجة مع الكاميرا ممكن ان تكون كافية. اما في حالة الرغبة في الاستخدام الفني لتلك الصور او نريد ان تكون الصور عالية الدقة فسنحتاج الى ذاكرة اكبر. تختلف الكاميرات في حجم الصور التي تأخذها ، فالصورة بدقة ١٠٢٤×٧٦٨ مثلا قد يصل حجمها في بعض الاحيان الى ٤٥٠ كيلو بايت او في بعض الكاميرات الى ٩٠٠ كيلو بايت. ففي الحالة الاولى ،

(1) http://nadi.alkahf.com
(2) www.c4arab.com

سنتمكن من تصوير حوالي ١٧ صورة بذاكرة مساحتها ٨ ميجا . وكلما زادت الدقة، زاد حجم الصورة و قلت عدد الصور التي نستطيع تصويرها[١].

يختلف حجم الكاميرا نفسها باختلاف عملها. فالكاميرات الاحترافية تكون ضخمة و ذات عدسة مقربة ضخمة ووزنها ثقيل. نجد ايضا بعض الكاميرات بحجم الجيب ، فيمكننا بكل بساطة و سهولة وضعها في الجيب و التنقل بكل راحة، و لكنها في العادة ليست ذات ذاكرة كبيرة او عدسة مقربة جيدة دقة الصورة ايضا ليست مناسبة للفنانين والمحترفين.

اغلب الكاميرات الرقمية تحوي على عمليات اوتوماتيكية من حيث ايضاح الصورة الغير الواضحة، او رفع درجة الاضاءة او سرعة التقاط الصورة بشكل تلقائي و غيرها من الامور. لكن من الافضل ان تحوي الكاميرا على خيارات للتعديل بشكل يدوي تسمح للمصور ان يعدل في الـ focus مثلا مما تتيح له تحكم اكبر في مزاياها.

هذه الخيارات تميز الكاميرات عن بعضها، فهي غير أساسية و لكن اذا كانت موجودة ستزيد من تميز الكاميرا و منها:

- القدرة على اضافة عدسة مقربةٍ للكاميرا. فبعض الكاميرات لا تسمح لك باضافة عدسة مقربة و قد يسبب عائقا لدى البعض في المستقبل اذا اراد ان يضيف هذا الامر.
- DPOF و تعني Digital Print Order Format و هي خاصية تسمح بارسال الصور بشكل مباشر للطابعة مع التحكم بعدد الصور و ترتيبها اثناء الطباعة.
- التسجيل الصوتي، تسمح بعض الكاميرات الرقمية بالتسجيل الصوتي مما يعني استخدامها كنوع من المسجل الصغير، او تسجيل الصوت اثناء التقاط الصورة.
- الماكرو، هي خاصية تسمح للمصور بالتقاط الصور القريبة جدا، اقل من ٣٠ سنتيمتر، مثل صور عملة معدنية او نملة.
- تصوير الفيديو، تسمح بعض الكاميرات بالتصوير القصير للفيديو حيث ان طول الفلم يعتمد على حجم الذاكرة، مع العلم ان وضوح الفلم ليس ممتازاً، فهي كاميرا لتصوير الصور الثابتة و ليست لتصوير الافلام.

([1]) http://nadi.alkahf.com

- وجود ريموت كونترول (جهاز تحكم عن بعد) يستطيع المصور تصوير نفسه من غير الوقوف خلف الكاميرا، يمكن استخدام خاصية التصوير بعد وقت معين ايضا للوصول الى نفس الغاية[1].

الماسح الضوئي SCanner :

يعتبر الماسح الضوئي من الاجهزة المهمة في عملية إنتاج الصورة الرقمية، حيث يقوم بقراءة الصورة وادخال معلوماتها الى الحاسوب مما يسهل عملية معالجتها والتعديل عليها والماسح الضوئي بشكل عام يتكون من:

- سطح زجاجي شفاف ، يتم وضع الوثيقة عليه .
- مصدر للضوء، عادة ما يكون مصباح فلوروسنت أبيض أو من نوع xenon
- مجموعه من المرايا . (Mirrors)
- مجموعه من العدسات . (Lens)
- فلاتر . (Filters)
- بالاضافة الى مصفوفة مكونة من الآلاف من الدايودات (diodes) الحساسة للضوء ويدعى هذا الجزء بـ CCD (Charged-couple device) والذي يعتبر أهم جزء في الماسح الضوئي و تقوم هذه الدايودات diodes بتحويل الضوء الساقط عليها الي شحنة كهربائية ، و تكون شدة الشحنة الكهربائية الناتجة متناسبة مع شدة الضوء الساقط علي الدايود، وكلما زاد عدد هذه الدايودات زادت دقه التقاط الصورة[2]

([1]) http://nadi.alkahf.com

([2]) http://www.c4arab.com/

أنواع الماسح الضوئي

الماسح الضوئي المسطح Flatbed scanners : هذا النوع من الماسحات الضوئية هو الأكثر انتشارا ، و الغالبية العظمي من مستخدمي الكمبيوتر يستخدمونه .

شكل (٢٦)

الماسح الضوئي المسطح Flatbed scanners

الماسح ذو لوح التزويد Sheet-Fed scanners : طريقة عمل هذا النوع تعتمد علي أن يكون الماسح الضوئي ثابت ثم يتم تمرير الورقة المراد مسحها أمام الجهاز يدويا .

الماسح المحمول Handheld scanners : عكس النوع السابق حيث يتم تحريك الماسح الضوئي فوق الوثيقة.

شكل (٢٧)

الماسح المحمولHandheld scanners

الماسح عالي الجودة Drum scanners : هذا النوع يستخدم في مجال النشر والدعاية و الاعلان حيث يستطيع هذا النوع أن يلتقط صور عالية الجودة ، و ستخدم هذا النوع تكنولوجيا تعرف بال photomultiplier tube (PMT) ويمكنه أن يلتقط صور للعديد من أنواع الأسطح كالعادية و الشفافه و العاكسة[1].

([1]) http://ar.wikipedia.org/

عملية المسح الضوئي

تتم عملية المسح الضوئي لاي وثيقة او صورة بوضعها اللوح الزجاجي وإسدال الغطاء عليها. الوجه الداخلي للغطاء يكون في أغلب الأحيان أملس ذا لون أبيض أو أسود، ووظيفة لون الوجه الداخلي للغطاء أنه يوفر خلفية موحَّدة يمكن للبرنامج الخاص بالماسح الضوئي أن يستخدمها كمرجع لتحديد حجم الوثيقة المراد القيام بعملية مسح لها. يتم استخدام مصباح بغرض إضاءة الوثيقة الراد مسحها . والمصباح المستخدم في الماسحات الضوئية الحديثة إما مصباح زينون أو مصباح فلورسنت كاثود بارد، في حين أن الأنواع القديمة من الماسحات الضوئية تستخدم مصابيح فلورسنت عادية.[١]

والرأس الذي يقوم بعملية المسح الضوئي يشتمل على المرايا، الفلتر (المرشح)، العدسات، وجهاز الشحنة المزدوجة. هذا الرأس يقوم بالتحرك بشكل بطيء أعلى الوثيقة مرة واحدة وبشكل مكتمل عن طريق حزام موصول بموتور ، هذا الرأس موصول في ذات الوقت أيضاً بلوح تثبيت لضمان عدم حدوث أي تذبذب أثناء حركة الرأس أعلى الوثيقة. يتم عكس صورة الوثيقة عن طريق مرآة بزاوية تقوم بنقل صورة الوثيقة إلى مرآة أخرى. ومن ثم إلى عدسة، تقوم هذه العدسة بتركيز صورة الوثيقة من خلال فلتر على جهاز الشحنة المزدوجة. والعلاقة بين العدسة والفلتر تختلف حسب نوع الماسح الضوئي، ففي بعض أنواع أجهزة المسح الضوئي يتم استخدام طريقة للمسح عبر ثلاث مراحل، بحيث تمر الوثيقة محل المسح في كل مرحلة من هذه المراحل الثلاث عبر فلتر لوني مختلف (واحد للأحمر، وثاني للأخضر والثالث للأزرق)[٢].

بعد الانتهاء من مراحل الفلترة يقوم البرنامج الخاص بالماسح الضوئي بإعادة تجميع الصور الثلاث عقب عملية الفلترة في صورة واحدة شاملة الألوان. إلا أن النسبة الغالبة من أجهزة المسح الضوئي اليوم تستخدم طريقة المسح عبر مرحلة واحدة، حيث تقوم العدسة بتقسيم الصورة إلى نسخ مصغرة من الصورة الأصلية، تمر كل من هذه النسخ المصغرة عبر فلتر لوني (أخضر أو أحمر أو أزرق) في طريقها إلى جهاز الشحنة

---

(1) http://ar.wikipedia.org

(2) أمجد الجباس: كيف يعمل الماسح الضوئي. مجلة الجزيرة ، العدد ٥٩/، ٢٠٠٣.

المزدوجة .ثم يقوم الماسح الضوئي بإعادة تجميع البيانات الواردة إلى جهاز الشحنة المزدوجة في صورة واحدة كاملة الألوان. هناك تقنية أخرى أصبحت أكثر شيوعاً في أجهزة المسح الضوئي رخيصة الثمن هي حساس ملامسة الصورة. حساس ملامسة الصورة يستبدل جهاز الشحنة المزدوجة والمرايا والفلاتر والمصباح والعدسة بصفوف من ضوء أحمر وأخضر وأزرق تعمل بتقنية الصمامات الثنائية. وتعمل هذه الآلية عن طريق نشر حساسات بطول المساحة التي ستجرى عملية مسح لها بعدد بين ٣٠٠ –٦٠٠ حساس تنتشر بالقرب من اللوح الزجاجي الذي توضع عليه الوثيقة، وعند إجراء عملية المسح تتحد هذه الصمامات الثنائية فتعطي ضوءاً أبيض، حينئذ يتم التقاط الصورة المضيئة عن طريق صفوف الحساسات. إلا أن ذلك النوع من أجهزة المسح الضوئي وإن كان أخف وزناً وأقل سمكاً إلا أنه لا يعطي صورة بنفس كفاءة الصورة المعطاة عن طريق الماسحات التي تستخدم تقنية أجهزة الشحنة الموجبة[1]

الطابعات

اما الطابعات فانها تعد من اجهزة الاخراج المهمة في عملية الانتاج الفني في فن الحاسوب فهي الاخرى تعد من وسائل اخراج العمل الفني مع الشاشات فمعظم اعمال فن الحاسوب يتم اخراجها عن طريق الطابعة ولذلك فان جودة الطابعة وكفائتها ينعكس على كفائة وجودة العمل الفني.

وتختلف الطابعات في عدد من المميزات منها الدقة فمنها ما دقتها ٧٢٠×٥٧٦٠ كما هو الحال مع طابعة ايبسون ستايلس فوتو ٨٣٠ (EPSON Stylus Photo 830) اما الطابعة كانون اس ٩٠٠٠ فان دقتها ١٢٠٠×٢٤٠٠ وهذا بالتالي يؤثر على نوع الصورة المنتجة في كلا الطابعتين اذ ان الفنان المحترف حريص على اختيار الطابعة المناسبة لطبيعة نتاجه الفني تبعا لدقة صورته[2].

([1]) http://ar.wikipedia.org/
([2]) www.epson.co.uk

كما ان عدد حاويات الحبر والوانه من عناصر المفاضلة بين الطابعات فهناك طابعات تحتوي على خمس عبوات ملونه وعبوتان سوداء كما في ايبسون ستايلس فوتو ٩٥٠ وهناك انواع اخرى تحتوي على عبوتين فقط احداها للون الاسود والاخرى لمجموعة الوان يتراوح عددها بين ٣ الوان كما في الطابعة ليكسمارك Z65 [1] او تحتوي العبوة ٥ الوان كما في الطابعة ايبسون ستايلس فوتو ١٢٩٠ اس كما ان لمقاوة الصورة للمؤثرات الطبيعية دور في تحديد الكفاءة وكذلك السرعة وكذلك تكلفة الحبر واقصى حجم للورق الممكن استخدامه واقل حجم للورق المستخدم . وفيما يلي جدول بنماذج من الطابعات واهم المواصفات لكل منها :

(1) www.acp.com.sa

ت	اسم الطابعة	الدقة	عدد حاويات الحبر:	تكلفة الحبر	اقصى حد للطباعة	اقل حد للطباعة	عمر الصورة	السرعة على اعلى جودة	ملاحظات :
١	ايبسون ستايلس فوتو 830	٧٢٠×٥٧٦٠	١(أسود)+١(٥ الوان)	اسود ٢١,٩١ ملون ١٧,٧٥ باوند	A4	١٢٧×٨٩ مم	٢٥ سنة مع ورق ايبسون	١٠دقائق و٥٥ ثانية	
٢	اتش بي فوتوسمارت ٧٣٥٠	١٢٠٠×٤٨٠٠	6(فوتو+ملون) او ٤ (اسود+ملون)	اسود ١٥ ملون ٢٦ باوند	A4	١٢٨×٧٧ مم	١٧ سنة مع اوراق الفوتو	الحجم الكامل٦ دقائق و ٤٥ ث ومع20 IV د ٢٠ث على دقة ١٢٠٠×٤٨٠٠	البرامج المرفقة hp imagen-hp: memories disk creator
٣	ليكسمارك Z65	١٢٠٠×٤٨٠٠	١ (أسود)+١(٣الوان)	اسود ٢٢,٢٣ ملون ٢٥,٩٤ وملون حجم كبير ٣٢,٦١ باوند	A4	١٢٧×٧٦ مم	غير معروف	١٥ دقيقة و ٤١ ثانية	البرامج المرفقة Lexmark photo: editor-fax-ocr
٤	كانون اس ٨٣٠ دي (Canon S 830 D Photo Printer)[1]	١٢٠٠×٢٤٠٠	١ (أسود) +٥ (ألوان)	لكل رأس ١٠,٥٦ باوند	A4	١٢٠×٩٠ مم	٢٥ سنة	٥ دقائق و٣٠ ثانية	البرامج المرفقة above plus: photo stitch-photo record-easy photo print
٥	ايبسون ستايلس فوتو ٩٢٥	٧٢٠×٥٧٦٠	١ (أسود)+١ (٥ ألوان)	اسود ٢١,٩١ ملون ١٧,٧٥ باوند	A4	١٢٧×٨٩ مم	٢٥ سنة مع ورق ايبسون	١٠دقائق و٢٢ ثانية	البرامج المرفقة-Photo quicke: photostarter-card monitor-print image framer
٦	ايبسون ستايلس فوتو ١٢٩٠ اس	٧٢٠×٢٨٨٠	١(أسود)+١(٥ الوان)	: اسود١٧,٧٥ ملون ٢٠,٠٩ باوند	A3	١٢٧×٨٩: مم	: ٢٥ سنة مع ورق ايبسون	٨ د و ٢٠ث	البرامج المرفقة-hoto q♣uiker photostarter—card monitor
٧	كانون اس ٩٠٠٠	١٢٠٠×٢٤٠٠:	٦	١٠,٥٦ لكل رأس	A3	٩٠× ١٢٠ مم	: ٢٥ سنة	3دقائق و٣٧ ثانية على ورق حجم أي3	البرامج المرفقة-zoom browser: photo record-photo stitch
٨	ايبسون ستايلس فوتو ٩٥٠	١٤٤٠×٢٨٨٠	٥ الوان +٢ اسود المجموع ٧	١٠,١١ لكل رأس	A4	٨٩×٥٠ مم	٢٥ سنة	4دقائق و٥٠ ثانية	البرامج المرفقة-Photo quicke: photostarter-print cd

جدول (٥)

يوضح اهم انواع الطابعات وخصائصها

[1] http://www.canon.co.uk/about_us/about_canon/index.asp

المبحث الثاني

انظمة الرسم بالحاسوب

المبحث الثاني

أنظمة الرسم بالحاسوب

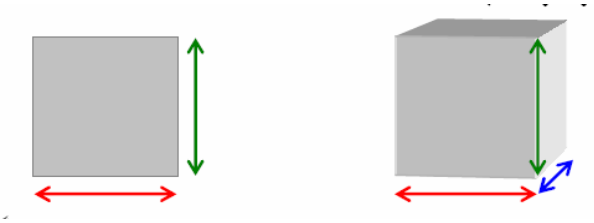
أصبحت برامج التصميم ثلاثية البعد متوفرة في أيدي المستخدمين من عموم الناس في السنوات الأخيرة ، بعد أن كانت حكرا على شركات الإنتاج الفني الضخمة ، التي تمتلك الأجهزة ذات الأداء العالي، ولديها المبالغ الضخمة لشراء هذه البرامج [1].

ولكن توفر أجهزة الحاسوب الحديثة التي تتمتع بقوة المعالجة والذاكرات الضخمة و بأسعار مناسبة للمستخدمين ، وكذلك أصبحت برامج التصميم تباع بأسعار مناسبة نوعا ما، كما تطورت إمكاناتها بشكل مذهل . كذلك شجع التنافس الكبير بين شركات تطوير هذه البرامج إلى تقديم برامج قوية وفعالة وفي الوقت نفسه سهلة التعلم والاستخدام من قبل المستخدم العادي، كما توفر الشركات المطوّرة وشركات التدريب ودور النشر والإنترنت المواد التعليمية لهذه البرامج بمختلف الطرق ، مما أدى إلى انتشاركبير لهذه الصناعة . فتتنافس الشركات لإنتاج برامج الرسم المختلفة والمتميزة بكفاءتها العالية مثل برنامج (ثري دي ستوديو ماكس 3ds max) ، أو برنامج (مايا Maya) ، من اجل اجتذاب المزيد من العملاء، سواء كانوا أفرادا أو شركات .

إن إحساسنا بالبعد الثالث قائم على أساس آلية رؤيتنا لمحيطنا، فأعيننا تلتقط المشاهد من مختلف الزوايا ويقوم العقل بتحليلها بقدرة فائقة، تجعلنا نعمل الأعمال المختلفة، دون أن يختل توازن أجسامنا أو أطرافنا. إلا أننا يجب أن نفكر في آلية تلك الرؤية عند العمل على البرامج ثلاثية البعد. فإذا كنا قد استخدمنا برنامج "الرسام" لرسم دوائر ومربعات ، فإنها ستتحول في برامج الرسم الثلاثي البعد إلى كرات ومكعبات.

---

[1] الغامدي ، عبد الله محمد : ثري دي ستوديو ماكس ٤ . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٦.



شكل (٢٨)

تحول المربع من ثنائي البعد الى ثلاثي البعد (مكعب)

في الشكل (٢٩) يظهر البعد الثالث للمربع إلى اليمين ، مما حوله إلى مكعب . ربما كان مكعبا منذ البداية ، ولكننا نظرنا إليه من مسقط متعامد، وهو المسقط الأمامي، مما أدى إلى ظهور أحد أوجهه فقط .. أما عند التحرك إلى اليمين وإلى الأعلى قليلاً فقد ظهر الوجهان الاخران ، حيث أصبح النظر إلى المكعب من المسقط المنظوري Perspective View هذه الطريقة التي يجب أن تنظر بها إلى الكائنات ثلاثية البعد في البرامج ثلاثية البعد ومنها برنامج 3ds max[1] .

هناك أشياء أخرى تدعمها برامج الرسم وخصوصا ثلاثية البعد أولها االخامات Materials وهي ما يكسو ويغطي سطح الكائن الثلاثي البعد أو يكون كتلته. والخامات أنواع متعددة ، فهناك خامة الصخر التي تعكس الإضاءة الساقطة عليها بشكل مختلف عن خامة الزجاج ، وهناك خامة الماء، والعديد من الخامات التي يمكنك إنشاؤها لتناسب كل ما هو موجود في الواقع ، مثل البلاستيك والحديد اللامع (الكروم) والحديد الصدئ، وأوراق الشجر والخشب والمعادن بأنواعها وغيرها. ومن المهم أن نعرف خصائص الخامة التي نريد تطبيقها وتقوم بعد ذلك بإنشائها.

كما سنحتاج إلى أنواع مختلفة من الإضاءة Lighting عند تصميم المشاهد في البرامج ثلاثية البعد فهناك الإضاءة الموجهة والمحيطية ومواصفات كل ضوء، وموقعه في المشهد، وخصائصه المختلفة وكيفية تفاعله مع الخامات التي نطبقها على الكائنات .

كما ان هذه التطبيقات توفر لنا القدرة على اخراج المشاهد المختلفة كما لو كنا مخرجين من حيث التعامل مع الكاميرات وأنواعها وحركتها وموقعها بالنسبة للمشاهد وللاضاءة ، حيث يمكن أن نحدد أن تكون الكاميرا ثابتة أو متحركة ، وما هو الطول

---

[1] الشبيب ، عبد الرحمن : **3ds max 8 دليلك التعليمي الشامل** . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٦، ص١٦٦

البؤري المناسب لكل كاميرا . ولإنشاء مشهد متحرك يتوجب وضع خطة مفصلة لهذه الحركة والأخذ بعين الاعتبارحركة الكائنات ومواقع الإضاءة والكاميرات وغير ذلك ...

بعد الالمام بالمفاهيم السابقة ولو بشكل مبسط سيصبح برنامج 3ds max وغيره من التطبيقات الداعمة للرسوم الثلاثية البعد مجرد برامج تطبيقية كأي برنامج من برامج ويندوز يمكن تعلمه بالطرق المعتادة. هذا من الجانب التقني ، ولكن وكما هو الحال مع جميع انواع الفنون فانها تشتغل ضمن محورين اساسيين هما المحور التقني والحرفي والمحور الثاني هو الرؤيا الجمالية .

تستخدم الرسوم ثلاثية البعد في مجالات عديدة منها: المجالات الهندسية ، الإعلانات ، ألعاب الكمبيوتر والفيديو ، الطب الشرعي ، التعليم ، تطوير مواقع الإنترنت ، السينما والتلفزيون و الفنون الجميلة .

إن العمل في مجال الرسوم المتحركة يعد من أكثر الأعمال إرهاقا واستهلاكا للوقت ، وان كان هذا الوقت والجهد يبقى اقل بكثير مما هو عليه في الاعمال التقليدية، هذا بالاضافة الى الاداء العالي والمتقن . ويأتي هذا الاستهلاك في الوقت والجهد نتيجة لضرورة انشاء اشكال ثلاثية البعد وتحديد الإضاءة والأجواء والخامات (الملمس) وغيرها من المكملات لذا فان انتاج مشهد لا يستغرق اكثر من دقائق معدودة قد يستهلك اسبوعا كاملاً . وعلى الرغم من الجهد والوقت الذي يستهلكه العمل على هذه التطبيقات الا انها تبقى اقل مما هي عليه في الطرائق التقليدية مع اداء اعلى[1].

هناك أفلاما كثيرة استخدمت فيها برامج مثل 3ds max 4 و Maya وكذلك ألعاب فيديو صممت بيئاتها بمثل هذه البرامج ولضخامة العمل ولاداء اسرع فأنهم يعملون كفرق ، كل فريق يضم من ١٠-٢٠ مصمماً وكل فريق يتولى مهمة محددة ، ففريق يتولى الإضاءة وآخر الحركة وثالث الخامات وهكذا... حيث يمكن أن يعمل في فيلم أو لعبة ٥٠-١٠٠ مصمم أو أكثر، كما أن المدة قد تستغرق ٩ أشهر إلى سنتين أو أكثربحسب طبيعة الفيلم أو اللعبة .

---

[1] الشبيب ، عبد الرحمن: المصدر السابق، ص ١٢١

برنامج 3DMax Studio

يمتاز برنامج 3D Max Studio بانتشار واسع على الرغم من وجود عدد كبير من التطبيقات التي تؤدي وظائف مقاربة لما يقدمه . ويعد هذا التطبيق من تطبيقات التصميم الثلاثي الأولى والذي يمتد في اصدارته الاولى للعمل تحت نظام الدوز Dos [1] بقدرة كبيرة على انشاء الاشكال المجسمة. ولهذا البرنامج دور كبير في انتاج الاعمال الفنية من قبل الفنانين بالاضاف الى انتاج الالعاب الاليكترونية المميزة (ومثال على ذلك لعبة Metal gear 1,2) .

ومن اجل تسهيل عملية انشاء الصور وزيادة دقة تنفيذ تلك الصور يمتاز برنامج 3D Max Studio بامكانية انشاء شبكة من الخطوط يمكن الاطلال عليها من مساقط مختلفة . كما ان اجراء تعديل على اي من المساقط سوف ينسحب ذلك التعديل على المساقط الاخرى. وهذا بالتالي سيجعل عملية تشكيل النماذج والاجسام المرسومة وتعديلها يتم بمرونه عالية. حيث يمكن تحريك نقطة التقاء كل خطين بالشبكة بكل الاتجاهات وهذه الحركة قد تسبب حركة باتجاه العمق او النفور من مسقط اخر ولذلك دور كبير لاعطاء احساس بالعمق وثلاثية الابعاد للاشكال المرسومة.

كما يمتاز هذا التطبيق في دعمه لآلية يمكن معها الاستفادة من الصور والمخططات المرسومة سابقا واعتمادها كدليل للرسام في إنشاء اشكاله المقترحة، ولهذا اهمية كبيرة في تسهيل عملية تصميم نماذج الاجهزة والاشكال المختلفة على مستوى التصميم الصناعي او رسم الاشكال الفنية.

كما يسهل لنا هذا التطبيق رسم الاجزاء المتناظر بيسر سواء كان تناظرا عموديا ام افقيا وذلك من خلال الايعاز mirror للاستفاده منها في المواقع التي تتطلب ذلك.[2]

---

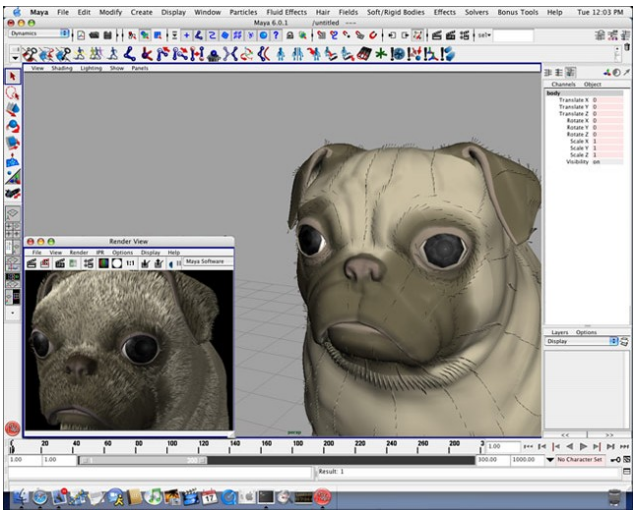
(1) http://www.mac4arabs.com/

(2) الشبيب ، عبد الرحمن: مصدر سابق، ص ٢٣١

يوفر هذا التطبيق امكانية طلاء الاشكال المرسومة بملمس من النماذج التي يتضمنها التطبيق او التي يختارها المستخدم .

المايا Maya

المايا Maya من البرامج المهمة والغنية عن التعريف على الاقل للمختصين يبلغ حجمه ٣٥٠ ميجا [١] يمتاز بإمكانياته وقوته في النمذجة Modeling و الطلاء او الملمس Material بالاضافة الى الاضاءة والاكساء Lighting & Rendering، كما يتمتع بقوة وسرعة اعادة الرسم Redraw ، وجودة الرندر، وتظهر امكاناته لكل العاملين على هذا البرنامج، كما أن به أدوات قوية وممتازة في العمل على المشاريع، معظم الأفلام الأمريكية التي تحتوي على خدع رسومية تم عملها ببرنامج المايا[٢].



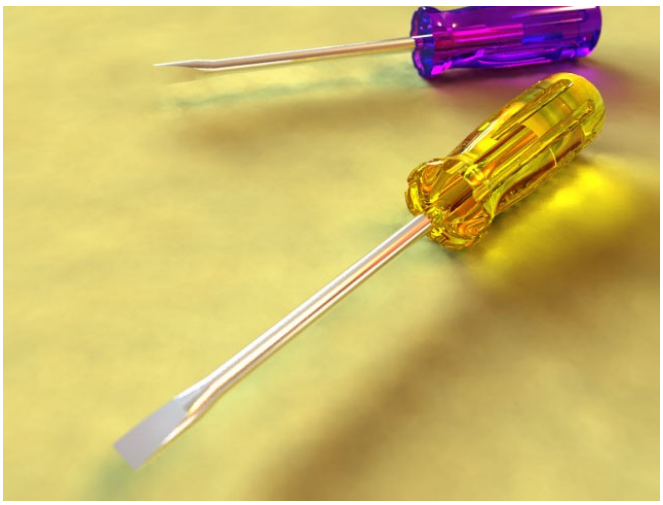
شكل (٢٩)

واجهة برنامج Maya

(1) http://www.tayef.com/

(2) http://www.mac4arabs.com/

فمن الشركات المهمة التي تستخدم برنامج Maya هي شركة سكوير سوفت SE (اكبر شركة لعمل الالعاب) فقد استعمله مصممو هذه الشركة في انتاج لعبة Cloud وكذلك لعبة Tidus حيث استخدم برنامج Maya بشكل كامل[1]



شكل (٣٠)
نموذج مصمم باستخدام Maya

توفر المايا أدوات قوية للتصميم تسهل عمل ما لا يمكن عمله بالبرامج الاخرى ، حيث تتوفر طرق عديدة للتحكم الكامل في المجسمات (Models) . ومطورو الألعاب يجدون مجموعة من أدوات Polygonal Modeling . كما أن المصممين المتخصصين في الصناعات سيجدون الكثير من أنواع nurbs المصقولة التي تقدم أدوات قادرة على خلق تصميمات معقدة وشديدة الدقة. كذلك سيتمتع القائمون بالحركة أو الأنيميتورز بأسطح ناعمة وبمرونة غير عادية في تشكيل الأسطح المتشعبة التسلسلية. توجد العديد من الاشكال الجاهزة للمجسمات مما يسمح لمصمم المجسم أن يختار من بين العديد من الأساليب التي تشمل الأدوات القوية مثل (Artisan) لإضافة شكل غير تقليدي للمجسم .

(1) قصير ، عبد الوهاب اسماعيل : **تعلم أساسيات MAYA**. . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٦، ص٧٤

ويمكننا أن نقوم بجلب أو تصدير الصور ثلاثية الأبعاد بسهولة من خلال الفورمات مثلIGES, DXF, OBJ, RIB . ويمكنك بسهولة أن تقوم بعمل مفصلات أو عمل تشريح لكل عضلات الجسم في عدة خطوات مستخدماً عدة أدوات هي deformersو skeletons و skinning و constrains . إن المايا تقدم طرقاً عديدة لعمل حركة واقعية بكل ما تشمله من فعل ورد فعل(reactor) ، بعد أن نقوم بضبط المجسم تماماً. وبالإضافة إلى الطرق المعتادة في الحركة والتي تستخدمها كل البرامج مثل ضبط مفاتيح الحركة أو keyframes فإن المايا تقدم أدوات قوية مثل ضبط driven key والذي يجعل كل المجسمات مرتبطة ببعضها البعض كما أن أدوات مثل Path animation و motion apture و Graph Editorو Trax Editor سوف تقوم بعمل أداء رائع وعالي الجودة . كما يمكن المخرجون الفنيون أن يقوموا بجمع الظلال الخاصة بالتشابكات المعقدة مستخدمين أدوات مثل Hypershadeو Hypergraph ويمكن وضع العديد من المؤثرات الغريبة مثل مؤثرات السوائل او المؤثرات الخاصة. كما أن المايا تقدم للمهندسين أداةAPI وهي أداة خاصة بالبرنامج تسهل الكثير من الطرق الهندسية للأبعاد والتي يستخدمها المهندسون .

وما يتميز به برنامج المايا وخصوصا في الإصدارة الخامسة أنه يمكن تحويل الملف من ثلاث الأبعاد إلى ملف ثنائي الأبعاد يمكن أن تستخدمه في برامج ذات المتجهات مثل الأليستريتور كما أنه يمتلك أداة Mental Ray 3.2 والذي من خلاله يعمل على إظهار رندر ذو جودة عالية يحاكي الحقيقة ويحاكي النور الطبيعي بما يشتمل عليه من ظلال .

إن لغة السكربت الخاصة بالمايا وهي MEL تعتبر من اللغات القوية، وتقوم لغة Melبإتمام المهام التي يستعصي فعلها بالنسبة لمن يقومون بالرسم باليد . ويمكن للمايا

عمل ملف ادخال واخراج I/O والذي من خلاله يمكن أن نقوم باستيراد وتصدير ملفات من أي برنامج خارجي ترغب في التعامل معه[1].

بينت شوب Paint Shop Pro

ان برنامج Paint Shop Pro هو من انتاج شركة JASC يعد من برامج التصميم الواسعة الإنتشار في عالم الكمبيوتر، وذلك لما يوفره من ميزات عديدة، حيث تميز ومنذ الإصدارات الأولى الجمع بين سهولة الإستخدام وقوة الأداء[2]. ولا يزال يحافظ على هذه المزايا حتى مع إصداراته الجديدة وذلك على الرغم مما أضيفت لهذه الإصدارات من إمكانات وأدوات جعلته يضاهي أكثر برامج التصميم قوة واعتماداً وفعالية.

وقد إزدادت اهمية هذا البرنامج بانتشار شبكة الانترنيت واعتماد الكثير من المصممين عليه في تحرير الصور وإخراج التصميمات بحيث اصبح في فترة وجيزة منافساً لأهم برامج التصميم التجاري والإحترافي مثل Adobe Photo Shop و Corel Draw وغيرهما. وربما مفضلاً عند عدم الرغبة في عدم الدخول بتعقيدات هذه البرامج والتيه في مجاهلها. لصعوبة تعلمها والتكيف معها في فترة وجيزة خاصة لمن ليس لديه معرفة مسبقة بأسس التصميم والرسم. على الرغم من القوة والإحتراف التي تتمتع بها هذه البرامج لكن أيضاً لا نستطيع إنكار الصعوبة التي يواجهها من يريد التعامل معها. ان برنامج Paint Shop Pro يجمع بين الإمكانات العالية وسهولة الإستخدام.

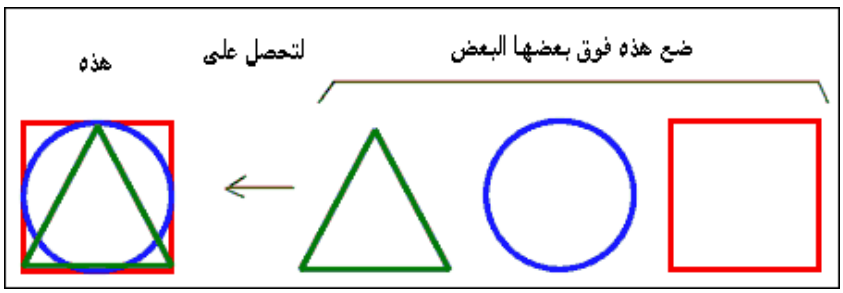
يمتاز هذا البرنامج بفعالية في إخراج صور ورسومات مختلفة (خلفيات للصفحات، أزرار، عناوين، صور متحركة .. إلخ) لاستخدامها في صفحات الانترنيت. يكون هذا البرنامج فعالا في الحصول على هذه الرسومات بأبسط وأسهل الطريقة.

من يسعى الى استخدام هذا البرنامج لن يكون محتاجاً إلى الكثير من المعلومات التقنية الخاصة بالرسم والتصميم بالكمبيوتر لكي يكون مستخدماً ناجحاً لهذا البرنامج،

(1) قصير ، عبد الوهاب اسماعيل: **تعلم أساسيات MAYA**. بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٥، ص٣٣٤.

(2) http://www.khayma.com/hpinarabic/pspintro.html

بل واستخدامه من قبل الفنانين لإبداع تصميمات رائعة من خلاله. هناك عدة إصدارات من هذا البرنامج أهمها الإصدار ٤,٠٠ وتوابعه ٤,١ ، ٤,١٢ ، ٤,١٤ ثم أطلقت إصدار جديد يحمل الرقم ٥,٠٠ والذي تضمن ميزات جديدة أهمها دعمه لخاصية الطبقات (Layers)، وهي أن تكون الصورة الواحدة مبنيه من عدة طبقات فوق بعضها البعض وليس من طبقة واحدة كما كان الأمر في الاصدارات السابقة. مما يعني إمكان تعديل أي طبقة بالشكل المطلوب دون المساس بباقي الطبقات ودون أن يؤدي ذلك إلى تشويه الصورة الأصلية. وهذه الميزة تسهل عملية تحرير الصور والتحكم بها. ففي الشكل (٣٢) يمكن رسم الصورة النهائية مباشرة وضمن طبقة واحدة لكن تكمن المشكلة فيما بعد عند محاولة إجراء أي تعديل عليها. فلإزالة المربع منها دون المساس بالأشكال الأخرى ستكون المهمة صعبة نوعاً ما. لكن عند استخدام الطبقات يكفي أن نزيل الطبقة الخاصة بالمربع لنتم هذه العملية. وكلما زادت درجة تعقيد الصورة زادت أهمية استخدام الطبقات فيها.



شكل (٣١)

يبين استخدام الطبقات في الرسم

كما ان المميزات الاخرى لهذا البرنامج احتوائه على مجموعة من الصور الجاهزة والمخزنة مسبقا في البرنامج وبتنسيق tub. وعندما نختار أداة Tubes فإن كل نقرة بزر الفأرة على لوحة الرسم تؤدي إلى رسم صورة من هذه الصور او الحروف اللاتينية.

ومن الميزات الجديدة الاخرى والمهمة في الإصدار ٥,٠٠ وما تلاها من الاصدارات هي ميزة التراجع Undo History والذي يمكن من خلاله التراجع عن عدد من الخطوات السابقة، بدلا من التراجع عن خطوة واحدة في الإصدارات السابقة. وهي ميزة مهمة نجعل البرنامج اكثر مرونة في عملية التحرير. [1]

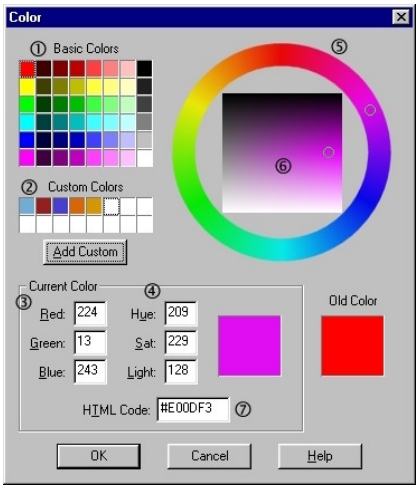
(1) http://www.absba.com/modules.php?name=Sections&op=viewarticle&artid=257

لهذا البرنامج وكالعديد من برامج الرسم الاخرى قدرة على استغلال العدد الهائل من الالوان التي يوفرها الحاسوب والتي تصل تتجاوز الستة عشر مليون لون حيث يوفر لنا البرنامج لوحة لمزج الالوان ويتم اختيار اللون المناسب من خلال تمرير المؤشر عليها واختيار اللون المناسب.

كما انه يوفر لنا تحليلا رقميا للون المختار ونسب الألوان الثلاثة التي تكون اللون المختار وهي تتغير أيضاً بحيث تلائم هذا اللون. فعند اختيار اللون الأخضر الفاتح الذي يقع عليه المؤشر يتكون من ٧٦ درجة من اللون الأحمر و ٢٥٥ درجة من اللون الأخضر و ٥ درجات من اللون الأزرق. شكل (٣٣)

شكل (٣٢)
صندوق Color لاختيار اللون

كما يوفر لنا طريقة اخرى لاختيار طيف لوني اوسع من خلال حلقة الالوان وتدرجاته اللونية والتي يمكن من خلالها تحديد الوان جديدة مخصصة Custom Colors وخزنها في مربعات لونية تضاف الى الألوان الأساسية المحددة مسبقاً Basic Colors التي يوفرها البرنامج. كما انه يوفر لنا تحليل رقمي للون وفق نظامي RGB و HSL بالاضافة الى تحديد الرمز الرقمي للون المحدد. شكل (٣٣)



شكل (٣٣)

صندوق Color خيارات اللون المتقدمة

يتضمن هذا الإصدار برنامج الرسوم المتحركة Animation Shop وهو برنامجاً مستقلاً لإنشاء وتحرير الرسوم المتحركة لاستخدامها في صفحات الويب. وهو سهل الإستخدام ويحتوي على معالجات ومؤثرات تساعد على إنشاء الرسوم المتحركة بأسرع وقت ممكن.

الفوتوشوب Photoshop

فوتوشوب من التطبيقات المهمة في مجال الرسم والتصميم والتعديل الصوري. وهو شبيه بتطبيق بينت شوب Paint Shop Pro الى حد بعيد اضافة مع قدرة اعلى في الاداء. فبالاضافة الى توفير عدد من الادوات المهمة التي يمكن من خلالها رسم الاشكال المختلفة فانه يوفر لنا العديد من الادوات التي تستخدم في تعديل الصور من خلال الاضافة و الحذف او التغيير في اللون او الشكل. فهو يوفرالعديد من ادوات التحديد والتي يمكن من خلالها اقتطاع جزء من صورة ولصقها في صورة اخرى او استنساخ صورة او جزء منها وتكرارها في ضمن الصورة ذاتها او صورة اخرى. كما انه يوفر وسيلة لتعديل التشققات في الصورة او معالجة الخطوط الدقيقة الناتجة عن القص واللصق اوازالة تجاعيد الشيخوخة من الصور او مسح صورة مقطوعة وباهتة الألوان ويحولها إلى صورة زاهية ، كما يعتبر الفوتوشوب اداة مهمة للدخول الى عالم النشر المكتبي بالألوان وعملية الإعداد لما قبل الطباعة وإنشاء الوسائط المتعددة والرسوم المتحركة والتصوير الفوتوغرافي الرقمي والرسم[1] .

كما يمتاز الفوتوشوب بوجود ادوات تساعد على اضافة عدد من التاثيرات على الصورة فيمكن اضافة ضبابية على العمل او لاعادة توضيح حدة جزأ من العمل او لاضافة ميوعة على جزأ من العمل[2] .

كما يتضمن برنامج فوتوشوب على عدد من الادوات التي تتعامل الالوان من خلال: تفتيح درجة الوان جزءا من العمل او تغميق درجة الوان جزأ من العمل او حذف الالوان والاعتماد على الابيض والاسود في العمل .

كما يمتاز الفوتوشوب بامكانية اضافة النصوص وامكانية معالجة تلك النصوص من نوع الخط او اللون المستخدم وكذلك حجم الخط

---

(1) دغيم ، محمد : **احترف Photoshop 7** . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٥ ، ص٦٢٠.

(2) غريواتي ، زياد : **احترف Photoshop CS 2** . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٥. ص ٣١٣.

كذلك فان الفوتوشوب يقدم لنا عدد كبير من الفلاتر التي يمكن من خلال استخدامها اضافة تاثيرات مهمة على الصورة مما يحولها بالطريقة التي يراها الفنان في خدمة العمل الفني

شكل (٣٤)

صورة شخصية قبل وبعد استخدام احد الفلاتر

برنامج MAXON CINEMA 4D

وهو من اهم برامج الداعمة للانتاج السينمائي ونظرة لفيلم THE POLAR EXPRESS والذي تظهر صوره ادناه تعطينا فكرة عن القدرة الكبيرة التي يمتلكها هذا التطبيق .

شكل (٣٥)

احد شخصيات فلم THE POLAR EXPRESS منتجة ببرنامج MAXON CINEMA 4D R9

شكل (٣٦)

احد مناظر فلم THE POLAR EXPRESS منتجة ببرنامج MAXON CINEMA 4D R9

من المشاكل التي تواجه المستخدم العربي لبرنامج cinema4d عدم قدرته على دعم اللغة العربية ، حيث لا نستطيع إنشاء مجسم كتابة باللغة العربية باستخدام

الأداة العادية للكتابة "text" ولكن يمكن تجاوز ذلك ببدائل اخرى منها استخدام الأداة " Vectorizer "[1]

شكل (٣٧)
نموذج شخصية منتجة ببرنامج MAXON CINENA 4D R9

السينما فوردي MAXON CINEMA 4D، من البرامج القوية أيضاً بإمكانياته الضخمة (ومع ظهور الإصدار الثامن بدأت الشركات المنافسة تترقبه بحذر) برنامج السينما فوردي MAXON CINEMA 4D بدأت شهرته مع الإصدار السادس (والذي أطلق عليه عبارة الترقية التي كنا نجدها في بعض مجلات الجرافيكس) والبرنامج مشهور في أوروبا أكثر من أمريكا ، ويتمتع برنامج السينما فوردي بسهولة تامة في استخدامه (حسب استبيان موقع متخصص في الجرافيكس حصل البرنامج على أعلى نسبة في التصويت بالنسبة لسهولة الإستخدام مقارنة بالمايا واللايت ويف وثري دي ماكس وسوفت امج وغيرهم من البرامج، أيضاً يتمتع البرنامج بقوة وسرعة Readrow، وجودة الرندر وسرعته (أسرع من المايا) [2]

(1) www.mac4arabs.com

(2) http://www.mac4arabs.com/forums/index.php?&act=ST&f=20&t=987

بوزر Poser

برنامج تصميم ثلاثي الابعاد رائع، يمكن بواسطته خلق مشاهد الأفلام والصور المتحركة بكل دقة وجودة عالية. برنامج يتطلب جهاز قوي بذاكرة ٢٥٦ ميغا وسرعة عالية. يضم البرنامج ما يكفي من الأدوات التي تساعد على إبداع التصميم والتعامل مع الصور بجميع الاتجاهات والتأثير عليها وادخال المسات الجميلة لتصنع صور متحركة رائعة و لاحظ شكل (٣٩) [١]

شكل (٣٨)

لوحة مرسومة باستخدام التطبيق بوزر Poser

يشكل برنامج "بوزر Poser" من إنتاج شركة "كيوريوس لابس Curious Labs" حزمة مثالية لنمذجة الصور بالأبعاد الثلاثة وتعبئتها Render بطريقة واقعية ، كما أنه يتضمن محركا برامجيا جديدا وأدوات وقدرات محسنة لإنتاج اللوازم الضرورية للنمذجة وتكوين وجوه الأشخاص ، مع تفاصيل الثياب والشعر وغير ذلك ، ويمكن القول إن هذا الإصدار الخامس مصمم للتطبيقات الاحترافية بشكل رئيسي.

(1) http://www.bramjnet.com/vb3/showthread.php?t=64145&goto=nextnewest

ويشمل البرنامج مكتبة شاملة عند الجانب الأيمن من الشاشة ، وهي تحتوي على مجموعات منوعة من الوجوه والصور، علاوة على محتويات حديثة كالنماذج البديلة والعروض والمقترحات والوضعيات المسبقة ، وتسهم أداة "فيو ماغنيفاير View Magnifierبتكبير الصور دون إعادة تعديل وضعية آلة التصوير الرقمية، أما أداة "Direct Manipulation"، فتاتي ضبط وضعية العناصر ، ونطاقها واتجاهها بشكل متزامن ، وهنالك نافذة لاختيار الثياب المراد تركيبها على صور الأشخاص، وتعرف هذه النافذة باسم "Clothify Window" ويمكن أيضا إجراء تعديلات على تعابير الوجوه كالابتسام والعبوس وعقد الحاجبين. كما يشتمل الإصدارعلى علب لوضعيات الوجوه والأجسام " Pose " والمواد Material التي يجري استعمالها بطريقة تفاعلية لتعديل المشاهد والتفاصيل والأشكال. وذلك باعتماد أدوات متنوعة ومتخصصة مثل أداة تحديد الشكل "Shaping Tool "، هذا، ويتطلب البرنامج سعة ٥٠٠ ميغابايت من سواقة الأقراص الصلبة.

البوزر لا "يصنع" المجسمات الثلاثية الأبعاد كما يفعل الماكس والمايا بل تتركز قوته بانه يحوي الكثير من المجسمات والاجسام الجاهزة. حيث تستطيع بناء وتحريك شخصية بمجرد تغيير بعض الارقام. وهنا يظهر ابداع الفنان من خلال اليات ترتيبه للوحدات التكوينية التي يتكون منها الشكل المنتج . ولكن الفارق عن البرامج الاخرى هو انه لا يقوم على مبدأ بناء شيء من اللاشيء(to create something from nothing)، فكل شيءجاهز .

ففي الماكس بامكانك ان تبدأ من مثلث (لرسم هرم) الذي هو وحدة البناء الاساسية لأي شكل ثلاثي الابعاد (اذا اردت اعتبار النقاط الشكل الاساسي فيمكن البدء منها ايضا وبناء الاشكال المختلفة

برنامج بوزر برنامج تخصصه الأساسي كراكتر مودلنج ولا يتشعب لأي اتجاهات أخرى .. فهو سهل جدا وبه تستطيع ان تعمل وجه للشخصية بالمواصفات التي تريدها وكانه حقيقي و امكانية وضع شعر على المجسم بدون اى مشاكل تماما وكانك ترسم بريشة على المجسم، وبهذا الشكل يمكنك اضافة الشعر دون اى مشكلة وايضا هذا

الشعر يعمل تحت تكنيكات الديناميكية اى يتحرك طبيعيا جدا مع حركة الجسد ويتموج مع حركة الهواء ويتبع الجاذبية بسهولة تامة

ايضا من امكانياتة القوية ، الملابس الديناميكية اى يمكن بسهولة وضع ملابس للمجسم وتنفيذ الديناميكية عليها دون مشاكل ويصبح لديك ملابس طبيعية ايضا Face roomوهو امكانية تكوين مجسم لاى وجه فقط من لقطتين لاى شخص اى لقطة لة من الامام ولقطة من الجنب ويصبح صاحب الصورة امامك 3d والكثير الكثير .. لروعة هذا البرنامج وامكانياته المبهرة

برنامج تصميم رائع ثلاثي، تستطيع خلق مشاهد الأفلام والصور المتحركة بكل دقة وجودة عالية برنامج يتطلب جهاز قوي بذاكرة ٢٥٦ ميغا وسرعة عالية يضم البرنامج الأدوات الضخمة التي تساعدك على إبداع التصميم التعامل مع الصور بجميع الاتجاهات والتأثير عليها وادخل المسات الجميلة لتصنع صور متحركة رائعة[1]

واجهة البرنامج الرئيسة لبوزر تتكون من مجموعة من الغرف لكل منها وضائفها المحددة و تتوزع فيها أدوات البرنامج لكل ساحة عمل

(التحكم بالإضاءه) حيث تتيح لك هذه الأداه التحكم بالإضاءه و شدتها على مسرح العمل و على الشخصية التي تتعامل معها من جميع الإتجاهات و الزوايا بشكل مميز جدا و بشكل سهل جدا.

اما اداة (التحكم بالكاميرا) فهي تسمح بمشاهدة العمل من كل الاتجاهات و بالأبعاد الثلاثة و تتيح أكثر من خمس آلات تصوير يمكنك التحكم بها بحرية.

(لوحة أدوات التحرير) تحتوي على الأدوات التي تستعمل في أغلب الأحيان عند العمل على الشكل الذي نتعامل معه.

نافذة الوثيقة و التي قد تسمى (مسرح العمل) والتي تتعامل بشكل مباشر مع الشكل وتتفاعل مع المشهد، يمكن التحكم بالكاميرات والإضاءة، و يمكن التحكم بمقاسات المشهد بسحب الحواف و بشكل سلس و سهل .

(التحكم بالعرض) وتسمح بالتحكم بنمط عرض المطلوب على العنصر او الشخصية مثل عرضها على شكل مخطط هندسي ثلاثي الابعاد أو خطوط رسوم متحركة و غيرها .

(1) http://www.bramjnet.com/vb3/showthread.php?t=58739

تتحكم ببارامترات (مقاسات) كل جزء من الشكل المرسوم بشكل سهل و عن طريق الفأرة.

(المكتبة) هنا يمكن الحصول على كل المدخلات التي نريدها وفق تقسيمات شخصيات (رجال ، نساء ، شيوخ ، أطفال) شخصيات كرتونية ملابس شعر.

والمميز في بوسر ٥ انه يحتوي على كل الشخصيات التي في بوسر ٤ و موجوده في قسم خاص و يمكنك أن تحصل على شخصيات إضافية و اكسسوارات من مواقع مختلفه.

شكل (٣٩)

بعض أقسام المكتبة في برنامج بوزر Poser

(نقاط الوقوف) تسمح بحفظ مواقع الكاميرا في الذاكرة. و بالنقر ستصل على النقطة المطلوبة.

لوحة التحكم بالفيلم أو الصورالمتحركة: نقوم بالضغط على فريم معين على شريط الفريم وترافقة بالحركة على مسرح العمل بالشكل الذي نريده . لا بد ان نبدأ بالفريم ١ و نضيف الحركة و من ثم فريم ٢ و نضيف الحركة المطلوبة [١]

(1) http://www.bramjnet.com/vb3/showthread.php?t=53744&goto=nextoldest

زي براش ZBrush

شكل (٤٠)
نموذج مرسوم باستخدام برنامج ZBrush

يعد برنامج ZBrush أحد البرامج المبتكرة والمتطورة في مجال التصميم والرسوميات، والتي تعمل على دمج الصور والأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد في بيئة واحدة، باستخدام محرك تنفيذ rendering حقيقي. يتيح البرنامج تلوين الصور إلى مستويات عمق مختلفة، كما يمكن تطبيق المؤثرات ثنائية وثلاثية الأبعاد في نفس الوقت. وبالإضافة إلى خيارات التلوين المتعددة، يمكن إضافة النقوش والمواد على أجزاء كاملة من الشكل ثلاثي الأبعاد. يعرض الإصدار الثاني من برنامج ZBrush أدوات محسنة تعمل على إنجاز كافة المهام بسرعة وفاعلية كبيرة، ومنها فرشاة الرسم التي أضيف منها إلى البرنامج. وقامت شركة Pixologic بتطوير آلية عمل البرنامج، كما نالت واجهة الاستخدام نصيبها وأصبحت تتمتع بسهولة كبيرة من ناحية الاستخدام.

وعززت الشركة مكتبة البرنامج بمجموعة جديدة من المظللات shaders ، وأدوات خاصة للتعديل modifiers، فضلا عن طرق متعددة لتحرير المواد بمقاييس كبيرة. وأصبح بإمكان المستخدمين الاستفادة من مزايا تحرير الشبكة متعددة الدقة multi-resolution mesh.

يدعم الإصدار الجديد من برنامج زي براش Zbrush 2 نظام التشغيل ويندوز، في حين ما زال الإصدار الخاص بنظام ماكنتوش في مراحل التطوير، ويتوفر لمستخدمي هذا النظام الإصدار السابق من البرنامج وهو Zbrush 1.55b .

أصبحت مساحة الرسم والعرض في الإصدار الأحدث أكبر بنسبة ٣٤٪ من الإصدارات السابقة. كما أدخلت الشركة بعض أدوات البرمجة الخاصة بلمفات سكريبت scripts والتي تمكن المستخدم من إضافة لمسات إبداعية على تصميمه[١].

(1) http://absba.org/vb/showthread.php?t=245659&goto=nextoldest

المبحث الثالث

فن الحاسوب
مرجعيات تاريخية

المبحث الثالث

فن الحاسوب ـ مرجعيات تاريخية

ان نظرة سريعة لأي من القنوات الفضائيات يضعنا امام صور لم تكن مالوفة قبل بضع سنوات. فقد نجد فتاة تمد يدها كانما في الفضاء لتلمس باصبعها الهواء، فاذا به يتموج فكانها لمست سطح ماء غير منظور. او نجد شخصا يتكرر ليشكل تجمعا كبيرا مؤديا حركاته بكل انسيابية ، او تناثر قطرات مائية ملونة وكانها اصطدمت بلوح شفاف، وتتحول الى اشكال ورسوم. او تظهر بعض المقاطع الفيديوية وكان وجوه الفتيات قد غمرت بالماء، وكانهن يغنين "من تحت الماء". او تمتد فوق الصحراء بسط ملونة واضواء وظلال من كل نوع... الخ. ان كل هذه الصور ذات الخيال الواسع والمتجلي من خلال اشخاص واقعيين والذي يجعلنا في حيرة بين فنتازيا الفكرة وواقعية التنفيذ. ان كل ذلك يمكن حصره ضمن تطبيقات الحاسوب فيما يدعى بفن الحاسوب Computer Art " او الفن الرقمي Digital Art [1].

اما في مجال الرسوم المتحركة فقد ابتدا الامر باستخدام الحاسوب في تدعيم صناعة افلام الرسوم المتحركة التقليدية، لزيادة الالوان والحركة والسهولة وما الى ذلك.

اما في الثمانينات فقد ظهرت افلام من كلاسيكيات الرسوم المتحركة، ولكن اعيد صنعها بامكانات الحاسوب في التلاعب بالصور والرسوم والالوان والاصوات. وهكذا ظهرت افلام مثل "كتاب الغابة" و"الملك الاسد" و"ميرميد" و"بوكاهونتاس" وغيرها. وشيئا فشيئا، شرع الحاسوب يستقل في الصناعة. ظهرت افلام كارتون من صنع الحاسوب كليا. لم تستخدم الاقلام ولا الاوراق في صنع النوع الجديد من اشرطة الرسوم المتحركة. تولى الحاسوب كليا صنع هذه الاشرطة المرئية – المسموعة. ويرجح ان بدايتها الفعلية جاءت مع فلم "حياة بقة" و"النمل". دخلت شركة "بيكسار" في صنع تلك الافلام، وهي فرع من شركة "ابل"، المصنعة لكومبيوترات الـ"ماكنتوش". سميت هذه

(1) احمد مغربي. الفن الرقمي: مزيج من التكنولوجيا والابداع يدخل العالم وثقافة التعبير عصراً بصرياً جديداً، صحيفة الحياة ١٢/ ٧/ ٢٠٠٤ .

الافلام بالاحيائية Animation. وفي خطوة تالية، خطت فنون الحاسوب خطوة اخرى الى الامام. سعى صناع الفن الرقمي الى صنع افلام شخصياتها مصنوعة كليا باستخدام الحاسوب، لكنها تستطيع تقليد الممثلين البشر في تعابير الوجه والحركة. كجزء من عملية تقليد الحياة الحقيقية على الحاسوب او ما يدعى بـ"المحاكاة" Simulation والتي يمكن ادراجها ضمن عدد الانواع. لعل المثال الاشهر على هذه التقنية هو برنامج "فلايت سيميوليتر"، من انتاج شركة مايكروسوفت. اما في مجال السينما فاننا ازاء موجة من افلام لم تشهدها السينما على مر تاريخها، وهو ما يمكن اطلاق عليه تسمية افلام محاكاة احيائية Animation-Simulation . ويكفي ذلك للدلالة على المستوى التقني المتطور في استخدام الحاسوب وفنونه في صنع هذه الافلام. من الامثلة عليها "شريك" (الغول) بجزئيه و"مونسترز" (الوحوش)، و"البحث عن نيمو" و(تايتانك) وفلم (سيد الخواتم) باجزائه الثلاثة وفلم (ماتريكس) وغيرها. وهذه مجرد امثلة عن المدى الذي وصل اليه تاثير الحاسوب في اساسيات عمل السينما والتلفاز، ومجمل الفنون البصرية. والحديث عن "اللغة البصرية"، قبل الكومبيوتر كثيرا بالطبع. يقصد في ذلك استخدام الصورة كاساس في التعبير، على نحو يشبه استخدام الكلمات اساسا للتعبير في القول (المشافهة) والكتابة. الارجح ان اللغة البصرية وثقافتها دخلت في منعطف خاص مع الفن الرقمي. ولعل الكومبيوتر نجح في ادخال العالم الى عصر بصري جديد، خصوصا في القرن الراهن[1].

يظهر تاريخ الفن الرقمي مدى التداخل بين التكنولوجيا والفن. لعله شيء طبيعي في فن يسير نحو جعل الالات الالكترونية اداة لصناعة وابداع فن جديد. والبداية اتت في العام ١٩٥٠، مع الاميركي بن لوبوسكي ولوحة "اوسيلون" Oscillon. جاءت تلك اللوحة على شكل موجات من الالكترونيات التي يبثها انبوب الكاثود، ذاك الذي كان يدير عمل التلفزيونات القديمة في زمن ما قبل اختراع الترانزستور. وتولى برنامج للكومبيوتر القديم، اي في زمن ما قبل صنع الرقاقات الالكترونية، كتبه لوبوسكي ليدير عملية "تمويج" الخطوط، حيث تتغير دوما. وهو يشبه الى حد بعيد احد خيارات "حافظ الشاشة" Screen Saver، ضمن نظام وندوز، ذلك الخيار الذي يتضمن ظهور خيوط ملونة تتموج باستمرار على شاشة الكومبيوتر. تامل تلك الخطوط وتموجاتها. بامكانك التحكم في لونها وفي عددها ومدى تشابكها. انها تمثل نوعا من الفن الرقمي. تمثل لوحة "موناليزا"

(1) www.dma.com

للمبدع الشهير ليوناردو دافنشي، عملا فنيا رائعا. يستحيل الحصول على تلك اللوحة. في المقابل، تمتلئ ملايين الجدران في العالم بلوحات تطبعها الماكينات للموناليزا. يشبه عمل "اوسيلون" الموناليزا الاصلية، والخطوط المتموجة في "حافظ الشاشة" اللوحات التجارية المطبوعة. هل يعني ذلك انه عندما تغير وتبدل في عدد الخطوط والوانها ودرجة حركتها على شاشة كومبيوترك، فانك تصنع فنا رقميا؟ ربما، فعندما يعطى الطلاب دروسا في الرسم في المدارس، فهل نسمي ما يرسمونه في الدفاتر فنا؟ الارجح انه على صلة ما بالفن. بعض ما يرسمه الطلاب يصل الى المعارض المدرسية، او ربما اكثر من ذلك. فبعضها يشكل البداية لفنانين ورسامين. من يدري؟ لعل بعض مستخدمي برامج الصور في الكومبيوتر، مثل "فوتو شوب" و"كوريل درو" "باينت براش" و"فوتو سمارت" و"فوتو مونتاج" وغيرها، يصنعون فنا رقميا في المستقبل، وربما باسرع مما قد يتصوره البعض! ولذا، يميل اختصاصيو التربية الحديثة في الغرب، الى تطبيق هذا الامر على الفن الرقمي، الذي يرتكز الى اللغة البصرية، لغة الصورة. وترى مفوضية التعليم في الاتحاد الاوروبي انه من غير المنطقي ان ندرس الطلاب قواعد القراءة والكتابة، دون ان ندرسهم قواعد اللغة البصرية، وهي الاساس في لغة الكومبيوتر. ويعكس قول هذه المسؤولة البعد الفعلي لمسالة الفن الرقمي، اي باعتباره ايضا "لغة" بصرية، تميل الى جعل الصورة اساسا في التعبير. مع وجود ملايين الكاميرات الرقمية في العالم، بما فيها كاميرا الفيديو الرقمي، وهذا مؤشر الى ان مئات ملايين الناس يتعاملون يوميا مع لغة الصورة الرقمية. انهم يصنعون ايضا، البيئة البصرية التي باتت شديدة التجذر في الثقافة اليومية الحية[١].

اهم مراحل فن الحاسوب Computer Art

في عام ١٩٥٠: يصنع الاميركي بن لوبوسكي (١٩١٤–٢٠٠٠) اول لوحة فن رقمي اسمها "اوسيلون" Oscillon وتالفت من خطوط موجية تصدر من انبوب الكاثود في التلفزيون على افلام سريعة للكاميرا. وتتغير الخطوط بحسب برنامج صممة لوبوسكي على الكومبيوتر التوافقي، اي ما قبل الالكتروني. بعده مباشرة، جاء عمل مماثل من الالماني هيربرت فرانك. اما اول صورة مصنعة بالكومبيوتر في اميركا فقد كانت عام ١٩٥٧ وفي

(1) www.dma.com

السنة التالية، استخدم السير جون هويتني الكومبيوتر التوافقي في صنع فيلم احيائي Animation. وفي ذات العام تمت معالجة اول صورة في المكتب الوطني لتقييس (الولايات المتحدة).

ان هذا التطور وان كان محدود فقد افرز عدد من الاعمال الي اقيمت لها اول مسابقة لفن الكومبيوتر في عام ١٩٦٣ ، وفي نفس العام صنع ادوارد زاييك اول فيلم مصنوع كليا بواسطة الكومبيوتر.

اما اول معرض لفن الكومبيوتر فقد اقيم عام ١٩٦٥مدينة شتوتغارت الالمانية، تلاه معرض مماثل في مدينة نيويورك. وهذا الاقبال النسبي على فن احاسوب قد ادى الى انشاء اول متحف للفن المصنوع بالكومبيوتر، في باريس عام ١٩٧١

في عام ١٩٧٤ فاز اول فيلم احيائي بجائزة للسينما العادية في مهرجان "كان"، هو شريط "جوع" لبيتر فولدز.

وفي نفس العام ظهر فن جديد للكومبيوتر باسم "الهندسة المؤتمتة" Fractal على يد بينوا ماندبلبورت في مختبر شركة الكومبيوتر "اي بي ام" IBM[١].

بعد ان اصبح فن الحاسوب حقيقة واقعة فقد بدأت الشركات بانتاج برامجيات للرسم على الحاسوب وقد تم ذلك عام ١٩٨٠ من خلال اصدار برنامج رسم على الكومبيوتر، "باينت بوكس".

وعلى الرغم من اهمية البرنامج الا ان عام ١٩٨٦ قد كان بداية حقيقية لانتاج برامج الحاسوب فقد انتج برنامج "فوتو شوب" لاول مرة ليلائم احتياجات افلام "حرب النجوم" للمخرج جورج لوكاس. بعد ثلاث سنوات، وضع البرنامج نفسه على كومبيوتر "ماك". اما في عام ١٩٩٤ فقد بدأ برنامج التصفح "موزاييك" يوفر الانترنت على الكومبيوتر.

ومن خلال هذه المسيرة يمكن تقسيم تاريخ فن الحاسوب الى ثلاث مراحل اساسية هي[٢]:

(1) www.mhpcc.com
(2) www.dma.com

المرحلة الاولى مرحلة الرواد ١٩٥٦ – ١٩٨٦

هذا يتضمن رواد الفن الرقمي، البعض من الذي ما كانت اوليا فنانين، لكن الذي استكشافات بصرية كانت حاسمة الى الوسط الصاعد. وقد امتازت هذه الفترة بانتاج البرامج من خلال كتابة برامج الحاسوب على الحاسبات التي كانت مركزية اغلب الاحيان ، مما سبب ذلك في صعوبة الانتاج وقلة المرونة في الاداء ومع ذلك فان عدد كبير من الفنانين* قد بادروا الى ولوج هذا العالم للكشف عن خفاياه.

مرحلة الثانية عصر عدة الرسم (Paintbox) ١٩٨٦ - ١٩٩٦

في هذه الفترة اصبحت برامج الفن متوفرة (ببطئ في باديء الامر)، اجتذب الفنانين الذين يمكن ان ينجزوا الاعمال بدون برمجة البرامج الاساسية للظهور اثناء هذه الحقبة كانت برنامج الرسم، مسندا بالحاسبات والادوات الرخيصة مثل الناسخ الضوئي ومسجل الافلام وقد كان لتوفر براج الرسم بالحاسوب دورا مهما في جذب العديد من الفنانين* الى هذا المجال من خلال تسهيل الانتاج الفني على الحاسوب ومن

---

* اهم فناني المرحلة الاولى:
١. يوشيكي ابي Yoshiyuki Abe (اليابان) / ٢. توماس بايرل Thomas Bayrle / ٣. بول براون Paul Brown (المملكة المتحدة/ استراليا) / ٤. هارولد كوهين Harold Cohen (المملكة المتحدة) / ٥. تشارلز كسوري Charles Csuri / ٦. ديفيد ام David Em (الولايات المتحدة الامريكية)/ ٧. هيربيرت فرانك Herbert Franke (النمسا / المانيا)/ ٨. لورنس كارتل Laurence Gartel (الولايات المتحدة) / ٩. سو گولفر Sue Gollifer (المملكة المتحدة)/ ١٠. جين بيير هيبيرت Jean-Pierre Hébert / ١١. يوشيرو كاوجي Yoichiro Kawaguchi / ١٢. كينيث كنولتن Kenneth Knowlton / ١٣. بن لابوسكي Ben Laposky / ١٤. روث ليفيت Ruth Leavitt / ١٥. مافريد موهر Manfred Mohr / ١٦. فيرا مولنر Vera Molnar / ١٧. فريدر ناكي Frieder Nake / ١٨. جورج نيس George Nees / ١٩. ي. مايكل نول A. Michael Noll / ٢٠. ليليان سجوارتز Lillian Schwartz / ٢١. ريجان سبيتز Rejane Spitz ٢٢. جوان تروسكنبرود Joan Truckenbrod / ٢٣. رومان فروستيكو Roman Verostko / ٢٤. جون ويتني John Whitney Sr. / ٢٥. مارك ولسون Mark Wilson / ٢٦. ادوارد زجك Edward Zajec

* اهم فناني المرحلة الثانية:
١. ستيف بيل Steve Bell / ٢. بول كولدويل Paul Coldwell / ٣. جيمس فوير واكر James Faure-Walker / ٤. جيرمي غاردينر Jeremy Gardiner / ٥. راموس غويلم بوكيو Ramos Guillem-Poqui / ٦. ولفجانج كيوس Wolfgang Kiwus / ٧. ميشا كلين Micha Klein / ٨. ريتشارد هاملتن Richard Hamilton / ٩. كنك مايك Mike King / ١٠. وليام لاثام William Latham / ١١. باربرة نسيم Barbara Nessim / ١٢. جيرهارد مانتز Gerhard Mantz / ١٣. توني روبن Tony Robbin ١٤. اولجا توبرليوتس Olga Tobreluts

اهم هذه البرامج برنامج الفوتوشوب الذي كان ومازال يعتبر من اهم برامج الرسم بالحاسوب.

المرحلة الثالثة عصر الوسائط المتعددة (The Multimedia) ١٩٩٦ - ٢٠٠٦

مع التزايد المستمر للتقنيات التفاعلية وتطور الاتصالات وتوسعها من خلال شبكة الانترنت، نرى كلا من تعدد الوسائط المستخدمة في الفن واتساع التفاعل الاتصال الجمال من خلال الانترنيت. فمن خلال ادخال الوسائط المتعددة بدأنا نلاحظ الحركة بشكل واسع في الاعمال الفنية وكذلك مرافقة الصوت للعمل الفني ، هذا بالاضافة الى ان الانترنيت اصبح احد الوسائل المهمة لعرض اعمالهم.

كما على المستوى التظيمي بدأ المختصون بتوثيق تاريخ هذا الفن من خلال اقامة عدد من المتاحف منها متحف الفن الرقمي DAM (Digital Art Museum)، والمدعومة من مركز البحوث الفنية والانسانية في بريطانيا Arts and Humanities Research Board of Great Britain (AHRB) ، حيث تم توثيق وقد تم التركيز على الرواد في المرحلة الاولى لخلق دعامة منظبطة لتاريخ هذا الفن .

اهم الفنانين:

يوشيكي ابي Yoshiyuki Abe (اليابان)

ولد في عام ١٩٤٧م. درس (يوشيكي ابي) هندسة التصوير الفوتوغرافي (Photographic Engineering) في جامعة Chiba اليابانية. المجالات الاساسية لاهتمامه هي : الفن اللوغارتمي (algorithmic art) ، والمعالجات العشوائية (stochastic (random) process وتصوير فوتوغرافي وتصنيع الافلام. يغلب على اعماله استخدام الاشكال الهندسية في اعماله عمله اجسام هندسية، وتكون في الغالب سطوحا او مخارطا، ومعالجة

عناصر العشوائية المتكونة من خلال تقنية (stochastic). اعماله عرضت في معارض الفنون الالكترونية الدولية لعقود، وهو يكتب ايضا على نطاق واسع على الفن والتقنية الرقمية [١]

شكل(٤١)
اسطورة الحادية عشرة ١٩٩٤

بول براون Paul Brown **المملكة المتحدة/ استراليا**

ولد (بول براون) Paul Brown عام ١٩٤٧م . درس في جامعة ليفربول المتعددة تقنيات (Liverpool Polytechnic)، وبعد ذلك درس في كلية سليد (Slade) للفنون / لندن، في اواخر السبعينات. وقد كان في سليد جزء من مجموعة رائدة، عمل بالانظمة المتوالدة (generative systems) التي اصبحت تعرف لاحقا بالحياة المصطنعة (artificial life) او 'alife'. هذه المجموعة من فناني الحاسوب، بضمنهم كرس بريسكو (Chris Briscoe)، انشات عددا من شركات رسومات الحاسوب البريطانية المبكرة[٢].

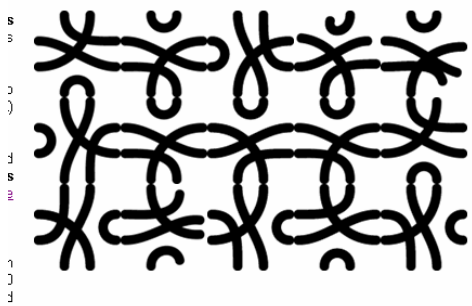
اشترك براون في تشغيل برامج فن الحاسوب المبكرة ايضا في كليات الفنون البريطانية، واشترك في التعليم منذ ذلك الوقت، بالاضافة الى الاستشارة، كتابة،

(1) www.mhpcc.edu
(2) www.vervemusicgroup.com

وبالطبع في خلق اسلوب فني شخصي. انتقل براون الى استراليا في عام ١٩٨٨، حيث اصبح شخصية رئيسية في تطوير الفنون الالكترونية، في ذلك البلد اوعالميا.

ساهم براون بانتظام بالندوات والمعارض الدولية وعمل ضمن العديد من المجموعات العامة والخاصة تجاربه البصرية اللوغارتمية (algorithmically). كما استخدم الروتينات (routines) في اعماله[١].

شكل (٤٢)
الصيف الانجليزي



شكل (٤٣)
لوحة متحركة

(1) www.bengals.com

هارولد كوهين Harold Cohen المملكة المتحدة

ولد هارولد كوهين عام ١٩٢٨م . عمل مديرا لمركز بحوث الحاسوب والفنون (Center for Research in Computing and the Arts) (CRCA)، كان رساما انجليزيا ذو سمعة عالمية عندما ذهب الى جامعة كاليفورنيا في سان دياغو (University of California at San Diego) (UCSD) في عام ١٩٦٨م بدأ تجربته الاولى باستعمال الحاسوب تلت ذلك فورا محاولاته لانتاج كوهين برنامج هارون المشهور، وقد بذل جهدا كبيرا في التنقل والتجارب للوصول الى اداء افضل فقد كان يزور عالما في مختبر جامعة ستانفورد الاصطناعي[١] . في عام ١٩٧٣ بدا كوهين بعرض اعماله في معرض التيت (لندن) وفي متحف بروكلن (نيويورك) ومتحف متحف سان فرانسيسكو من الفن الحديث و متحف Stedelijk (امستردام) وفيما بعد عرض في مراكز عديدة منها مركز اونتاريو ومتحف بوسطن العلمي ومتحف العلوم والصناعة لوس انجليس. مثل كوهين الولايات المتحدة في المعرض العالمي في Tsukuba، اليابان. في ١٩٨٥ عنده معروض دائم كرس الى عمله في متحف حاسوب بوسطن

تشارلز كسوري Charles Csuri الولايات المتحدة

تشارلز اي . كسوري (Charles A. Csuri) فنان ورائد رسومات الحاسوب و استاذ في جامعة ولاية اوهايو. عرض لوحاته في مدينة نيويورك من ١٩٥٥-١٩٦٥. كامثلة الاعمال المبكرة في مجموعات والتر بي . كرايسلر Walter P. Chrysler و مجموعة الممثل السينمائي خوزيه فرير Jose Ferrer و فنان البوب روي لجتنستن Roy Lichtenstein والنحات جورج سكال George Segal

في ١٩٦٤ جرب تقنية رسومات الحاسوب وبعد سنة بدا بانجاز افلام الحاسوب المتحركة. في عام ١٩٦٧ منح جائزة الصور المتحركة ضمن مهرجان السينما التجريبية العالمي الرابع ، بروكسل، بلجيكا. ، ابرز اعماله في معرض السيبرانية

[1] www.kurzweilcyberart.com

(The Exhibition Cybernetic Serendipity) في معهد الفن المعاصر، لندن، انجلترا، عام ١٩٦٨. احد افلام حاسوب تشارلز كسوري في مجموعة متحف نيويورك من الفن الحديث.

فعالية بحوثه في مجال رسوم الحاسوب والرسوم المتحركة حظت باعتراف ومديح دولي.

حاضر كسوري وقدم اعماله في السويد وانجلترا وفرنسا واسبانيا وهولندا وايطاليا واليابان، وحظي بتغطية اعلامية عريضة حول العالم[١].

شكل (٤٤)
مسرحية الخيول

ديفيد ام David Em الولايات المتحدة الامريكية

ولد ديفيد ام (David Em) عام ١٩٥٣م. بدا بوصفه رساما تقليديا لكن في ١٩٧٤ بدا التجريب بالتلاعب الالكتروني من صور التلفزيون.

في ١٩٧٦ بدأ نشاط ملحوظ في انتاج وعرض اعماله الفنية في غاري ديموس (Gary Demos) وجون ويتني (John Whitney). وبالاضافة الى انتاجه الفني فقد قام

(1) www.siggraph.org/artdesign/profile/csuri/

بالعديد من البحوث الاعمال البحثية بالتعاون مع جيمس بالين (James Blinn) التي ادت الى اسلوب متميز في فن الحاسوب. انتج الاعماله في مختبر جت بروبلشن لايبروتري (Jet Propulsion Laboratory (JPL))

اعمال انتجت في جي بي ال ادت الى البدايات الاولى لدراسات الفنان المنشورة عن الفن الرقمي (فن ديفيد ام، نشر من قبل هاري ان . ابرامز)[١]

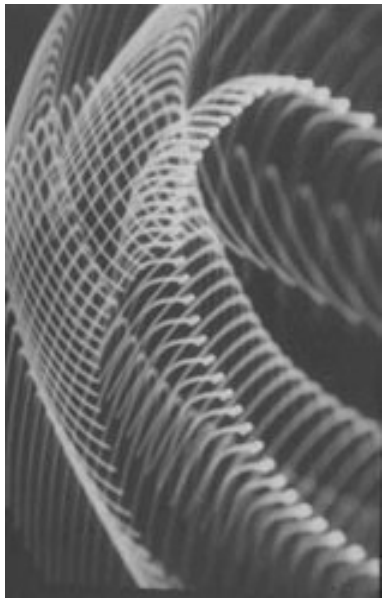
شكل (٤٥)
خط أنابيب ترانسجوفن ١٩٧٩

هيربيرت فرانك Herbert Franke النمسا / المانيا

ولد هيربيرت دبليو عام ١٩٢٧ في فينا. عمل في جامعة ميونخ من ١٩٧٣ – ١٩٩٧، عمل محاضرا في رسومات الحاسوب وفن الحاسوب. وقد امتاز بتجريداته الالكترونية الرائدة .

كتب فرانك ايضا على نحو واسع عن فن الحاسوب وكتبه الاولى عن رسومات الحاسوب وفن الحاسوب كانت النصوص الاشمل والاسبق عن الموضوع. تعاون فرانك مع الزميل هورست هيلبغ في بعض الاعمال الفنية والمقالات[٢].

(1) www.jerrypournelle.com
(2) http://www.zi.biologie.uni-muenchen.de/~franke/



شكل (٤٦)
اوسزيلوكرام ١٩٥٦

لورنس كارتل Laurence Gartel الولايات المتحدة

ولد لورنس غارتل (Laurence Gartel) عام ١٩٥٦ تخرج من مدرسة الفنون البصرية، نيويورك، في ١٩٧٧، وتابع اسلوب تخطيطي من الفن الرقمي منذ ذلك الوقت. تجاربه بالحاسبات، بدات في عام ١٩٧٥، تضمن استعمال البعض من التاثيرات الخاصة الاسبق synthesisers، وبرامج التلوين الفيديوي المبكرة[١]. بينما بدا اغلب الرواد في متحف الفن الرقمي بالبرمجة، دخل غارتل (Gartel) الحقل في الوقت الذي اصبح من الممكن معالجة صور العالم الحقيقي على الحاسوب. ذلك الوقت تمثل كلتا التجارب الفنية الاسبق مع هذه التقنية، واستمرارية بالوقت الحاضر حيث ان التقنية موجودة في كل مكان الان. اعمال Gartel، المرتبطة بانظمة الفيديو، لها علاقة قوية بفن الفيديو، وقد انتج اعمالا فديوية مع احد رواد فن الفيديو: نام جون بايك (Nam June Paik)

(1) www.oeaw.ac.at

شكل (٤٧)
الشاطئ الجنوبي
١٩٩٥ طبعة حبر النفاثة (٣٦ × ٢٦) انج

سو كولفر Sue Gollifer المملكة المتحدة .

سو كلفر (Sue Gollifer) ولدت عام ١٩٤٤ ، محاضرة في الفنون الجميلة/ الطباعة في كلية الفنون والاتصال في كلية الاداب والهندسة المعمارية في جامعة بركهاتون (Brighton)، المملكة المتحدة وزعيمة الفصل، انغمست في فنون الاعلام الرقمي. لها بحث اصيل في (تأثير التقنية الجديدة في تطبيقات الفنون الجميلة) وهي قدمت عددا من المقالات الدراسات التحليلية في صحف حول هذا الموضوع. تعد فنانة محترفة لاكثر من ٣٠ سنة، تعرض اعمالها بانتظام في انحاء العالم كافة ضمن المجموعات الدولية الرئيسية. شغلت مركز امينة معرض رواق بريطانيا الدولي الاول، ثاني، الثالث للطبعات الالكترونية ومؤخرا الرواق الرابع (٢٠٠٣). كما انها مديرة معرض (SIGGRAPH) الفني لعام ٢٠٠٤، في لوس انجليس[١].

(1) www.dam.org

شكل (٤٨)
دون عنوان c 94

جين بيير هيبيرت Jean-Pierre Hébert الولايات المتحدة الامريكية

ولد جين بيير هيبيرت (Jean-Pierre Hébert) عام ١٩٣٩ عضو مؤسس الجوريستس (Algorists) مجموعة فناني الحاسوب التي كانت تعمل بشكل مستقل لعدة سنوات، وبعد ذلك شكلت يطلق جمعية بعد الاجتماع في سيجراف ٩٥ (SIGGRAPH '95) . تبين اعمال هيبيرت بان الحاسوب يخلق امكانيات بصرية جديدة بصدق وتحقيقات جمالية، بينما في نفس الوقت هذا استكشاف قاد كليا بالاعتبارات الفنية

بالرغم من ان معظم قطع هيبيرت المبتدعة، كما هو الحال مع العديد من المبتكرين الاوائل، استعمال الراسم (plotter)، هو رائع قياسا الى الاجهزة الاخرى المجربة معه. من المحتم الاكثر ابداعا واعمال الفن الرقمي غير التقليدية لكي يوجد ' قطع رمله " (sand pieces) حيث ان كرة فولاذية المسيطر عليه بواسطة خوارزمية[١]

([1]) www.artfacts.net/

شكل (٤٩)
حبر على الورق ١٩٩٠

جيمس فوير واكر James Faure-Walker المملكة المتحدة

ولد فور واكر (James Faure Walker) في عام ١٩٤٨. درس الرسم في (St Martins) للمدة بين (١٩٦٦–٧٠) وعلم جمال في الكلية الملكية للفن (١٩٧٠–٧٢). منذ ١٩٨٨ هو يدمج رسومات الحاسوب في لوحاته. عرض لوحاته في هولندا والمانيا والنمسا واسبانيا، الولايات المتحدة الامريكية، اليابان، روسيا وفي مهرجانات فن الحاسوب العديدة. في ١٩٩٨ ربح جائزة ' الراسم الذهبي ' (Golden Plotter) في المانيا.

فور واكر كان مؤسس مجلة ارتسكريب (Artscribe) في ١٩٧٦، ومحرراً لثماني سنوات. كما ظهرت له كتابات في (Wired) واستوديو دولي و(الرسامون المحدثون) والصامت والحاسوب يخلق الصور ومراجعة فن وفي سلسلة (Tate) والحصن وسيجراف وكومبوتركانست (Computerkunst). هو باحث اقدم في الفنون الجميلة في جامعة كنغستون (Kingston University)، في عام ٢٠٠٢ فاز برئاسة زمالة AHRB للبحث في الرسم والاستوديو الرقمي[١].

([1]) www.numasters.com

الشكل (٥٠)
عربة غبار ٢٠٠١

كنك مايك Mike King المملكة المتحدة

ولد في ١٨ تموز ١٩٥٣ لندن . عاش وعمل في لندن. في عام ١٩٨٦ عمل معيداً في فن الحاسوب والصور المتحركة، في جامعة كويلدهيل لندن. اقام عدد من المعارض المنفردة منها : معرض مركز كولفيل، لندن. (خمس وعشرون طبعة.) سبتمبر/ايلول ١٩٩٩ . وفي الشهر نفسه اقام معرضا في مركز مصدر التعلم المتكامل، جامعة مقر نقابة لندن، لندن. (عشرون طبعة.). وفنون جرينهام الجديدة، نيوبري. (خمس وعشرون طبعة.) نوفمبر/تشرين الثاني ١٩٩٩ كم اقام معرض في المقر المتعلق بالشركات نوفا بيانات، فرانكفورت، المانيا. (ست عشرة طبعة.) مارس/اذار ٢٠٠٠. واشترك في معرض لو فال الفني، نوفوسيبيرسك، روسيا. (اربع وعشرون طبعة.) يونيو/حزيران ٢٠٠٠

اما المعارض الجماعية فهي:

معرض فن حاسوب كليفيلند معرض جوال. (طبعتان.) اغسطس/اب ١٩٨٨ وقد اقام حلقة دراسية دولية اولا على الفنون الالكترونية، وتريتشت هولندا. (اربع طبعات.) اكتوبر/تشرين الاول ١٩٨٨. اقام معرض الطبعة الالكتروني في معرض ارنولفيني، بريستول. (اربع طبعات.) اكتوبر/تشرين الاول ١٩٨٩ . ومعرض طبعة صغير دولي بريطاني اولا في معرض المدينة في بريستول: ربحت جائزة اولى في صنف الطبعة المولد بالحاسوب. (ثلاث طبعات.) اكتوبر/تشرين الاول ١٩٨٩ بالاضافة الى معرض رسومات حاسوب، CG 90 معرض بلينهيم على الانترنت، عرضت اعماله على تلفزيون البي بي

سي. (اربع طبعات.) نوفمبر/تشرين الثاني ١٩٩٠ . كما اقام حلقة دراسية دولية ثانيا على الفنون الالكترونية، جرونينجين، هولندا. (طبعتان.) اغسطس/اب ١٩٩١ اكتوبر/تشرين الاول ١٩٩٠ . كما اقام معرض في فلندا. (طبعة واحدة.) و معرض فن سيجراف في لاس فيجاس الولايات المتحدة الامريكية، يظهر عمل في دليل معرض الفن. (طبعة واحدة) يوليو/تموز ١٩٩١ واعمال عديدة اخرى في الولايات المتحدة واوربا[١].

(1) www.crashamerica.com

الفصل الرابع

إجراءات البحث

الفصل الرابع

إجراءات البحث

أولاً مجتمع البحث:

على الرغم من اطلاع الباحث على العديد من لوحات فن الحاسوب من خلال الشبكة العالمية للمعلومات (الانترنيت) او من خلال المصورات. الا انه لم يتمكن من حصر مجتمع البحث احصائيا لكثرة اعدادها بالاضافة الى انه عدد متحرك بالزيادة والنقصان حيث ان مواقع الانترنيت قابلة للظهور او الالغاء بشكل مستمر. و عليه فقد افاد الباحث من المصورات المتوفرة والتي حصل عليها الباحث من شبكة الانترنيت ، بما يغطي هدف البحث الحالي.

ثانياً عينة البحث:

بعد افادة الباحث من الاطار النظري للبحث الحالي واطلاعه على مجتمع بحثه وجد الباحث ان فن الحاسوب وبصفته فن حديثا ارتبط نشوئه وتطوره بالتطور التقني لفن الحاسوب، وبناءا على ذلك فن نموه كما ونوعا اخذ منحاً تصاعديا منذ ستينيات القرن العشرين وحتى وقت اعداد البحث . كما ان لظهور الانترنيت كان له اثر كبير في تطور وسرعة نمو وتنوع اتجاهات هذا الفن. وبالنظر لسعة مجتمع البحث وتنوع اساليب فنانيه لجأ الباحث الى القصدية في اختيار عينة البحث و تصنيفها حسب اتجاهات فن الحاسوب، وحسب تسلسلها الزمني، وبواقع لوحة واحدة لستينيات القرن العشرين و (٢) لكل من السبعينيات والثمانينيات و بالنظر للتطور الكبير الحاصل في مجال هذا الفن في تسعينيات القرن العشرين وبدايات القرن الحادي والعشرين بسبب انتشار الانترنيت فقد اختار الباحث (٥) لوحات لكل من التسعينيات والالفية الثانية، وبناء

على هذا التصنيف، اختيرت عينة البحث، وبلغت اعدادها (١٥) لوحة، تم اختيارها قصديا، وفق المسوغات الاتية :

١. تعطى العينات المختارة فرصة للباحث للاحاطة بخصائص فن الحاسوب.
٢. لما تتمتع به هذه الاعمال من شهرة وتأثيراً تاريخياً وجمالياً في فن الحاسوب، وحصولها على جوائز واهتمام في المعارض والمسابقات المتخصصة.
٣. تباين العينات المختارة من حيث اساليبها وآلية اشتغالها، وهذا يتيح الفرصة لمعرفة دور الحاسوب والتطورات التكنولوجيا في هذا الفن، وما افرزه من توجهات وتيارات تشكلت ضمن هذا الفن وبالتالي الخصائص الجمالية التي تضمنتها.

ثالثاً أداة البحث

من اجل تحقيق هدف البحث والكشف عن جمالية الصورة في فن الحاسوب. اعتمد الباحث المؤشرات المعرفية والجمالية والفنية التي انتهى اليها الاطار النظري، واعتمادا عليها وعلى اراء المختصين◊ تم انشاء الاستمارة الأولية (ملحق ٣) ومن ثم عرضت على مجموعة من الخبراء *، وبعد الاخذ بالملاحظاتهم تم انشاء استمارة ملاحظة (ملحق ٤) بوصفها اداة للبحث، تسهم في إغناء التحليل وتوجيهه الوجهة العلمية.

◊ تم الاتصال بالاساتذة المختصين في مجال الفنون للاستئناس بآرائهم من اجل بناء الاستمارة الأولية وهم:

١. الاستاذ مساعد الدكتور كاظم مرشد	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٢. الاستاذ مساعد الدكتور جبار حنون	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٣. الاستاذ مساعد الدكتور كاظم نوير	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٤. الاستاذ مساعد الدكتور محمود عجمي	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل

* تم عرض الاستمارة وتعديل فقراتها استناداً الى اراء مجموعة من الخبراء وهم:

١. الاستاذ الدكتور عبد الحميد فاضل	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٢. الاستاذ الدكتور عبد الهادي محمد علي	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٣. الاستاذ مساعد الدكتور كاظم مرشد	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٤. الاستاذ مساعد الدكتور جبار حنون	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٥. الاستاذ مساعد الدكتور صفاء السعدون.	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل
٦. المدرس الدكتور محمد مهذول	تدريسي في كلية الفنون الجميلة / جامعة بابل

رابعاً منهج البحث

اعتمد الباحث المنهج التحليلي، في تحليل عينات البحث، تماشيا مع هدف البحث في الوقوف على جماليات الصورة في فن الحاسوب، و فق الخطوات الاتية : -

١. وصف عام للعمل الفني (عينة البحث).
٢. تحديد الخصائص الفنية للعينة.
٣. تعقب الية استخدام تقنية الحاسوب وتطبيقاته في انتاج الصورة، وفق العناصر التشكيلية. ووسائل تنظيمها في العمل الفني.

تحليل العينة

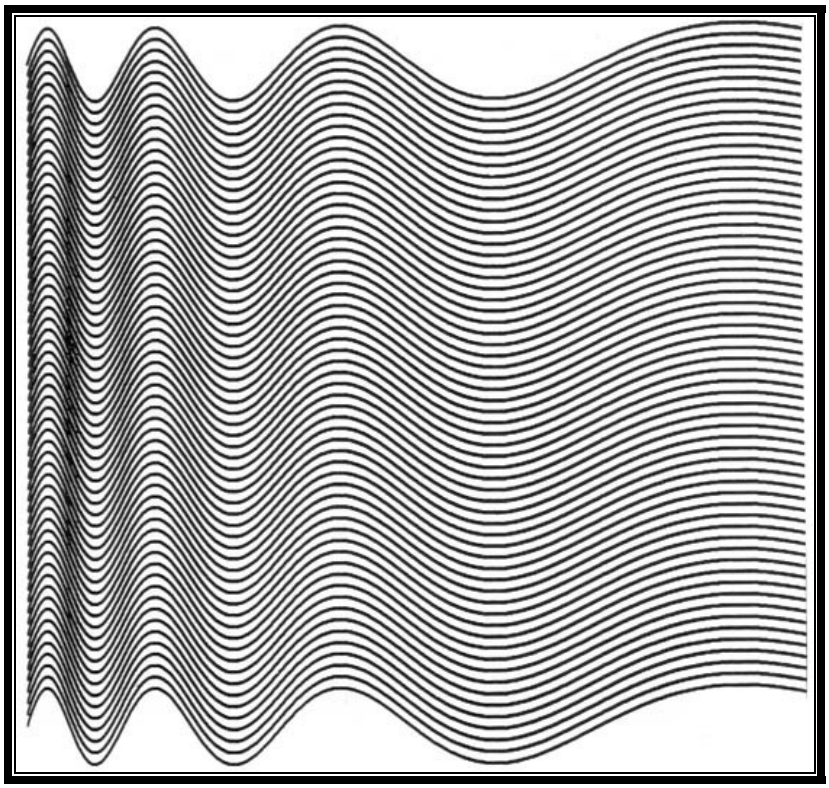
عينة (١)

اسم العمل: تسعون خط متموج متزايد الاستقامة

اسم الفنان: ميشل نول

تاريخ الانجاز: اوائل الستينات

المادة: حبر على كانفاس



يمثل هذا العمل شكلا تجريديا خالصا وهو عبارة عن مجموعة من الخطوط المتموجة المتوازية. تمتاز هذه الخطوط المتموجة بانها متماثله تماما. حيث يتكون كل خط من اربع قمم موجية حاصرا بينها ثلاثة انخفاضات موجية. ان هذا التموج يمتاز بتردده المختلف في جهة اليسار عما هو في جهة اليمين، فنلاحظ ان التردد عالي من جهة اليسار والتموج متقارب، وتزداد سعة الموجه كلما اتجهنا يميناً الى الحد المقارب الى الاستقامة.

ان الخطوط المتوازية تشكل مع بعض كتلة واحده مما يوحي وكانه يمثل شكلا واحدا في حين ان المساحة البيضاء المحيطة بخطوط الحواف توحي بانها الخلفية.

ان النقطة لا تظهر هنا بمفهومها الاصطلاحي المتعارف عليه، ولكن النقطة المفاهيمية يمكن الاحساس بها تنساب بشكل متموج لتلاحق حركة الموجات من اليسار الى اليمين.

اما الخط فهو الفاعل الاساس في بنية هذه اللوحة، اذ ان هذه اللوحة ما هي الا تشكل جمالي للخطوط. فمن خلال سعي الفنان الى رسم الخطوط الاصطلاحية والمتمثلة بالاثر الاسود المتعارف علية بالخط ورصفها جنب بعضها تاركا فراغات بينها خالقا ما يوحي بخطوط بيضاء. تمتاز الخطوط السوداء والبيضاء بانها خطوط متموجة. تمتاز الخطوط السوداء بانها متساوية السمك على مستوى اجزاء الخط الواحد وعلى مستوى الخطوط المختلفة، اما الخطوط البيضاء فنلاحظ انها مختلفة عن السوداء من ناحية تغاير سمكها بين الاجزاء المختلفة للخط الواحد. فنلاحظ ان سمكه يتلاشي في مناطق ارتفاع وانحدار الموجة الاولى أو يكاد عند ارتفاع الموجة الاولى ويزداد هذا السمك باتجاه جانبي الموجة الثالثة حتى يصل على جانبي الموجة الرابعة الى حد يكاد ان يكون مساوياً لسمكه في قمة الموجة، ولكننا نجد ان سمك الخط الابيض يبقى محافظا على سمكه في قمم وقعر كل من الموجات الاربعة الظاهرة في اللوحة.

ان هذا التموج والتقارب بين الخطوط عند اطراف الموجات يوحي بوجود خطوط مفاهيمية، تمتاز بانها خطوط مستقيمة وعمودية. نشعر بوجود هذه الخطوط عند قمم الموجات وفي قعرها. وتميل هذه الخطوط نحو اللون الابيض. اما المجموعة الثانية من هذه الخطوط المفاهيمية فنجدها على جانبي الموجة وهي ناتجة من تقارب او تماس الخطوط

السوداء المتموجة وهذه الخطوط تميل الى السواد. كما يمتاز كلا النوعين من الخطوط المفاهيمية السوداء والبيضاء بان سمكها يزداد كلما اتجهنا نحو اليمين ويرافق ذلك تشتت في حدود ذلك الخط، بل اننا في الموجة الاخيرة باتجاه اليمين ، نكاد لا نميز ذلك الخط. اما النوع الثالث من الخطوط التي نجدها في هذه اللوحة فهي ايضا من النوع المفاهيمي حيث تتشكل هذه الخطوط عند نهاية الخطوط المتموجة، الخط الاول في اقصى اليمين والاخر في اقصى اليسار.

ان البنية المتشكلة من تراصف الخطوط المتموجة جنبا الى جنب توحي بتشكل سطح متموج. يتموج هذا السطح بتموج الخطوط المشكلة له.

لقد استخدم الفنان في انتاجه لهذا العمل الفني اللون الاسود فقط مستفيدا من لون الخلفية البيضاء للايحاء بوجود الشكل الرئيسي وتفاصيله الجزئية المختلفة، مستفيدا من طاقة التضاد العالية بين لون الحبر الاسود ولون الخلفية البيضاء في تدعيم العلاقات التشكيلية للوصول الى رؤية جمالية متميزة . كما ان الفنان قد استخدم التلاعب في تشكيل عنصر الخط وتكراره بطرائق مختلفة في انتاج درجات لونية مختلفة تتراوح بين اللون الابيض واللون الاسود مرورا بالتدرجات الرمادية المختلفة.

على الرغم من ان الفنان اعتمد على عنصر الخط بشكل رئيسي الا ان ذلك لم يمنع من ظهور الملمس بشكل واضح في هذا الشكل بما يوحي بالنعومة بل اننا قد نشعر بوجود انعكاسات الضوء على قمم الموجات وقعرها ، مما يوحي وكإن السطح ذو طبيعة براقة الى حد ما.

لقد اعتمد الفنان على التماثل بين الخطوط فنجد ان الخط ذاته يتكرر على مدى الشكل على الرغم من ان التغاير قائم داخل الخط ذلك التغاير المتدرج المتمثل بتحول الموجات من موجات ضيقة الى موجة اوسع وهكذا حتى نجد في نهاية الخط الايمن موجة واسعة جدا بما يوحي الى الاتجاه نحو الخط المستقيم.

يلاحظ سيادة مبدأ التجانس على اللوحة على الرغم من استخدام الفنان للونين متضادين وذلك ناتج من استخدام خطوط ليست سميكة وبشكل متجاور اعطى للعين ايحاءً باللون الرمادي وبدرجات مختلفة اعتمادا على كثافة الخطوط السوداء او تباعدها. وهذا بالتالي جعله عنصر ربط بين الون الاسود واللون الابيض .

ان تكرار الخطوط المتماثلة وبمسافات متساوية اعطى ايقاعا ثابتا ومنتظما بالاتجاه العمودي اما بالاتجاه الافقي فان الايقاع يكون متغايرا ويعتمد مبدأ الابطاء

كلما اتجهنا يمينا. ففي اقصى اليسار نلاحظ تقارب الموجات يجعل الايقاع سريعا ولكننا نجد ان المسافة بين الموجات تزداد في الوسط مما يجعل الايقاع ابطأ ليصل التباعد الى اقصاه في اقصى اليمين مما يجعل الايقاع بطيئا . اي ان الفنان استخدم ايقاعين مختلفين في عمله الفني الاول منتظم بالاتجاه العمودي والثاني متدرج بالاتجاه الافقي مما كسر الرتابة التي كان من الممكن تنتج بسبب الايقاع المنتظم.

اما الحركة هنا في هذا العمل الفني فهي حركة ايحائية ديناميكية ناتجة عن العلاقات التشكيلية كما هو الحال مع معظم النتاجات الفن التشكيلي التقليدي.

الحركة الاولى التي توحي بها هذه اللوحة هي باتجاه الخطوط المتموجة. فنلاحظ ان نظر المتلقي يلاحق تموجات تلك الخطوط من جهة اليسار الى اليمين. اما الحركة الثانية فهي حركة عمودية او مائلة. تلك الحركة ناتجة عن استغلال الفنان للايهام البصري الناتج عن قصور فسلجي في العين البشرية واستغلاله للتضاد اللوني بين الاسود والابيض الذي يسبب انهاك لبعض اجزاء العين وبالتالي الايحاء بحركة تعتمد على حركة عين المتلقي.

ان التموج في الخطوط وفي اللون بين قمة وقعر الموجه يسبب ايهاما بالعمق لان سيادة اللون الابيض وبكثافة معينة وتدرجه يسبب ايحاءً بالعمق على الرغم من عدم وجود اضاءة مختلفة فعليا. فالاضاءة هنا هي نتاج عن طريقة تشكيل الخطوط وتجاورها.

استخدم الفنان البرمجة لحساب القيم الرقمية الناتجة من حل المعادلات الرياضية المعتمدة على دالتي الجيب والجيب تمام واستخدام هذه القيم في رسم النقاط بشكل متكرر مما يسبب انتاج الخط المتموج باللون الاسود. ومن ثم تكرار هذه العملية بعدد الخطوط مع اضافة متغير عددي الى محور الصادات لانتاج الخط الثاني ثم اضافة قيمة اخرى الى القيمة السابقة وهكذا.

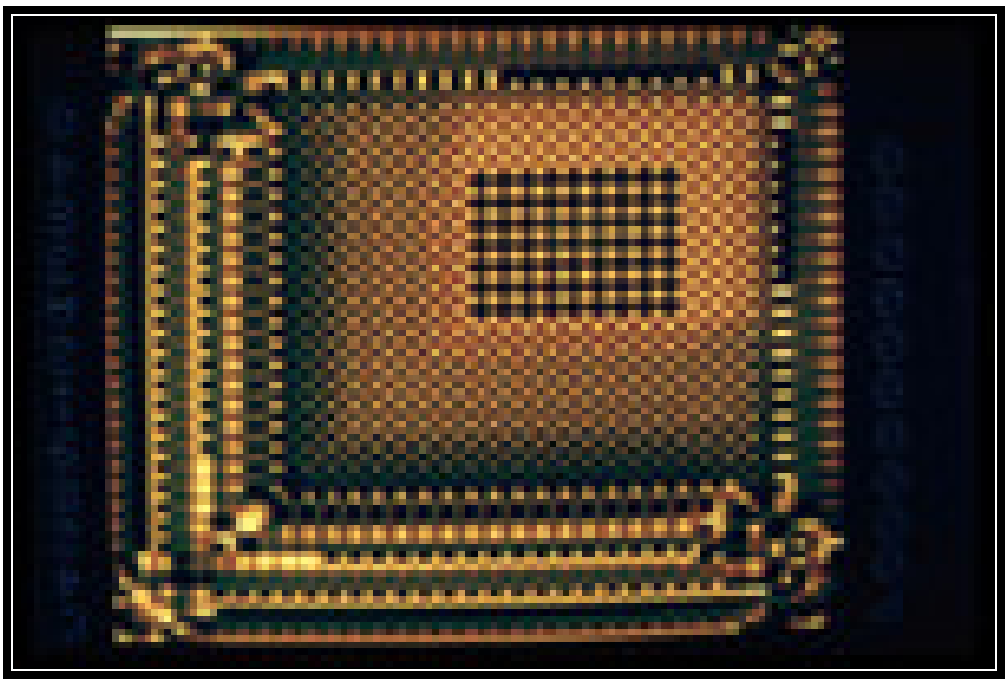
عينة (٢)

اسم العمل: السلسلة الخضراء Green Series - ca

اسم الفنان: هربرت فرانك Herbert W Franke

تاريخ الانجاز: ١٩٧٥

المادة: شاشة الحاسوب



تمثل العينة الحالية مجموعة من المستطيلات المتراكبة مما توحي بمقطع لغرفة او مسرح او حتى زنزانه اذا ما اعتبرنا ان الخطوط في اسفل اللوحة هي مدرجات والمستطيل الوسطي هو الجدار الداخلي والذي يحوي وسطه شباك. ويمكن رؤية العمل على انه صورة مؤطرة اذا ماااعتبرنا الخطوط الخارجية المتوازية هي اطار لتلك الصورة والتشكيلات الظاهرة في الزوايا على انها حليه للاطار.

لقد اخذت النقطة هنا دور السيادة على الرغم انها في الحقيقة قد تحولت الى شكل مربع او دائرة صغيرة فنلاحظ ان طبقات الاطار كلها قد تشكلت من تجاور النقاط مع بعضها وتمازجها. وكذلك الحال مع الارضية المستطيلة فانها عبارة عن عدد من النقاط الكبيرة المتجاورة الملونة اما الشكل المستطيل الداكن فانه يمكن رؤيته عبارة عن دوائر متماسة لتشكل الشكل المستطيل او مستطيلاً نثرت عليه نقاط برتقالية اللون

اما الخط فقد ظهر في عدد من المواضع في هذه العينة . فقد ظهر الخط في اكثر من مكان من هذه العينة . فقد ظهرت في حدود المستطيل الوسطي خطوط بعضها افقية واخرى عمودية تحيط بذلك المستطيل وقد تشكلت تلك الخطوط من خلال تلاصق النقاط كما ان هناك بعض الخطوط ذات طبيعة مفاهيمية ناتجة عن تراصف النقاط ضمن نسق معين بعض هذه الخطوط عمودية وبعضها مائلة كما يظهر ذلك في ارضية المستطيل الوسطي.

لقد استخدم الفنان مدى محدداً من الالوان تراوح بين الاحمر والاصفر . كما نلاحظ ان اللون السائد للخلفية هو الاسود. اما باقي الالوان فكانت عبارة عن مجموعة من النقاط المتراصفة او الموزعة ضمن نسق معين. لتكون معا الاشكال المرسومة ضمن العينة.

يتدرج لون المجموعة الاولى من الدوائر المشكلة للمستطيل الوسطي من اللون البني القاتم القريب من اللون الاسود في زاوية اسفل اليسار ليتدرج لون هذه الدوائر حتى الاحمر القاتم في اعلى اليمين اما المجوعة الثانية فقد كانت يتراوح لونها من البرتقالي المعتم في اسفل اليسار حتى البرتقالي الفاتح في وسط المستطيل ليتدرج نحو العتمة باتجاه اعلى اليمين.

اما المنطقة المحيطة بالمستطيل فقد كان اللون المهيمن هو اللون الاسود مع استخدام اللون الاحمر والبرتقالي الفاتح والمعتم لرسم الخطوط العمودية والافقية المحيطة بالمستطيل.

اما اللون الاصفر فقد استخدم بشكل بسيط في زوية اسفل اليسار وبعض النقاط في العمود الايمن.

لقد ظهر تناظر بين الاطار الاسفل والايسر من خلال استخدام الالوان ذاتها والنسق ذاته في تنظيم النقاط المكونة لتلك الخطوط. كذلك نلاحظ وجود تناظر ايضا بين الاطار العلوي والايمن من حيث اللون والتنظيم.

يلاحظ تكرار رسم الدائرة في العينة بشكل عام وكذلك تكرارها في الاعمدة المحيطة بالمستطيل الوسطي. وكذلك نلاحظ تناوبا من خلال ظهور العمود في الاطار الخارجي حيث يكون العمود مكوناً من سلسلة من الدوائر ليليه عمودان متعرجان ثم العودة الى عمود مكون سلسلة من الدوائر. وهذا الحال يتكرر في نظيره السفلي.

ان السمة المميزة لهذه العينة هي التجانس اللوني وكذلك الحال مع الاشكال فنجد ان العينة بشكل عام اعتمدت التحول المتدرج وضمن مديات لونية وشكلية متقاربة دون النزوع الى مبدأ التضاد .

لقد اعتمد الفنان في هذا العمل الفني الايقاع المنتظم والهادئ في الانتقال اللوني لعمله ضمن عائلة لونية متقاربة فنجد ان التحول من لون الى اخر في الدوائر المشكلة للعمل كان بنسب ثابته. ونلاحظ ذلك بشكل واضح في المستطيل الوسطي، الا انه يكسر ذلك الايقاع بعد الثلث الاول من المستطيل حيث ينتقل من لون معتم الى لون مضيء ثم نجده يعود الى الايقاع المنتظم ذاته.

توحي لنا هذه العينة بحركة من اسفل اليسار حيث اللون الاصفر الذي يمتاز بقوة جذب عالية ثم تمتد الحركة باتجاه الخطين العمودي والافقي المتدين من تلك الزاوية ثم تنتقل الى زاوية اعلى اليمين حيث المنطقة ذات اللون البرتقالي المضيء لتستقر في المنطقة المعتمة من اسفل اليسار.

ان الايهام بالعمق نجده في هذه العينة من خلال اللون. فاللون المضيء في الاطار الايسر والاسفل والعتمة في المنطقة المجاورة له من زاوية اسفل اليسار تعطي ايحاء بالعمق اتجاه تلك المنطقة المعتمة . كما ان اضاءة المستطيل المتشكل في اعلى اليمين لم تكن فاعلة في كسر ذلك العمق بسبب اللون الاسود الذي احتواه ذلك المستطيل.

كما نلاحظ ان الاحساس بالعمق يظهر في الاطار الايمن والسفلي ، حيث نجد ان الاضاءة قد تركزت في وسط هذين الضلعين وازدياد العتمة بالاتجاهين الداخلي والخارجي، هذا مما يعطي ايحاء ببروز تلك المناطق المضيئة وقربها وبعد المناطق المعتمة.

نجد ان الاضاءة متجانسة بشكل عام الا ان الفنان عمد الى التضاد في منطقة المستطيل المضيء في اعلى اليمين والاطار الايسر والاسفل.

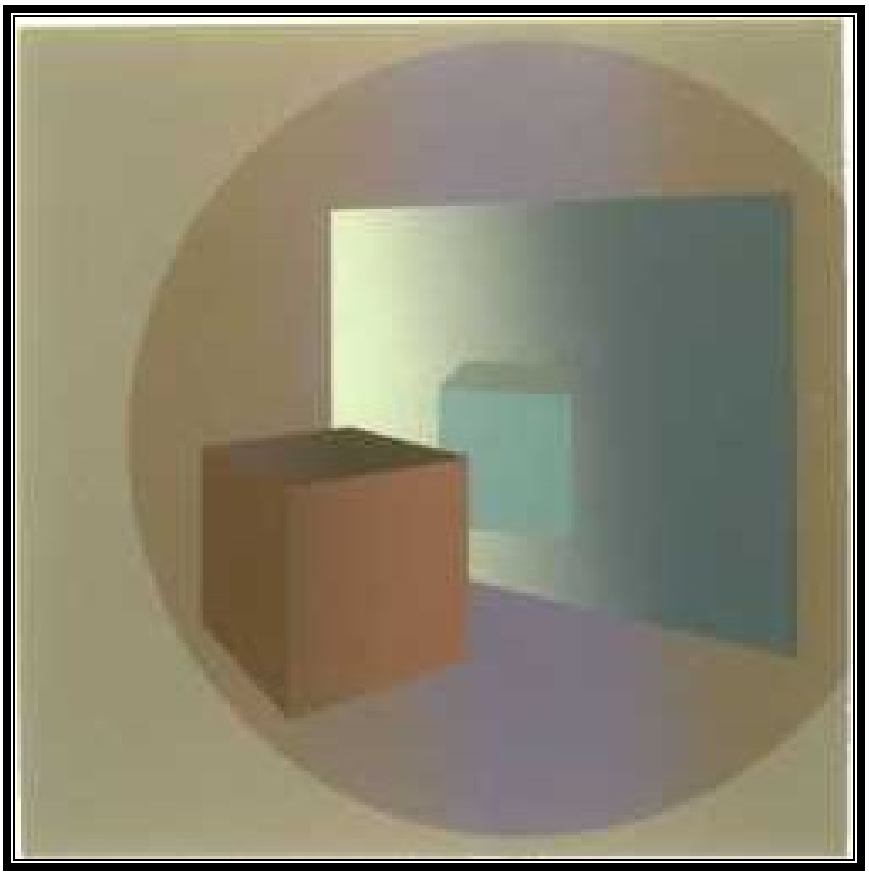
لقد تم انتاج هذه العينة في الحقبة التي سبقت انتشار تطبيقات الرسم بالحاسوب لذلك فلم يكن متاحا امام الفنان سوى انتاج عمله الفني من خلال كتابة البرنامج الذي من خلاله قام الفنان بعمل تكرار لرسم الدوائر وفق نقلات محددة . وتختلف هذه النقلات تبعا للمجموعة المرسومة فمجموعة خطوط الاطار لها الية مختلفة عن رسم دوائر المستطيل الوسطي.

وقد عمد الفنان الى عمل متغير يزداد بنسب ثابته لتغيير لون الدوائر في المستطيل الوسطي ولغاية الثلث الاول ليقوم بتعديل المتغير اللوني بنقلة مختلفة عن النسب السابقة ثم يستمر بنسبة التغير السابقة ذاتها.

اما وسيلة الاخراج التي اعتمدها الفنان في عرض نتاجه الفني فقد كانت شاشة العرض بدلا من الورق والاصباغ او الاحبار الطباعية.

عينة (٣)

اسم العمل:	بلا عنوان ام٤
اسم الفنان:	سو كوليفر
تاريخ الانجاز:	١٩٧٧
المادة:	حبر على الورق
القياس:	(١٩ × ١٩) انج



تمثل العينة الحالية اشكالا هندسية ثنائية وثلاثية البعد. وهي مزيج بين التجريد والتشخيص فعلى الرغم من استخدام الفنان لاشكال هندسية الا انها تحيلنا الى اشكال موجودة في الواقع واخرى تجريدية. اما المستطيل المرسوم وسط الدائرة ففيه ايحاء نحو الواقعية من خلال احالتنا الى شكل المرآة ومما يجعلنا امام خيار الاحالة هذا هو انحرافه وكأنه في حالة منظور اضافة الى انعكاس شكل المكعب المرسوم امام الشكل المستطيل هذا بالاضافة الى طريقة تنفيذ اللون.

ان هذه اللوحة تتكون من خمسة اشكال يمكن تصنيفها الى ثلاث مجاميع يمثل المكعب عنصر سيادة في اللوحة. اما الشكل المستطيل والمكعب المرسوم عليه يمثل مجموعة المرآة وانعكاس المكعب عليها. اما المجموعة الثالثة فهي مجموعة الخلفية والمتكونه من الدائرة ذات اللون الترابي والارضية ذات اللون الترابي المخضر. اما النقطة فلا نجدها في هذه العينة بمعناها الاصطلاحي الا اننا نجدها حاضرة بمعناها المفاهيمي من خلال زوايا المكعبين او زوايا الشكل المستطيل المتلاشي.

كذلك الحال مع الخط الذي لا نجده بمعناه الصطلاحي وانما نجده فاعلا بمعناه المفاهيمي فنجده عموديا في حواف المكعبين والشكل المستطيل ومائلا في حواف اخرى لذات المكعبين والمستطيل ولا يقتصر الخط على كونه مستقيما كما في الحالات التي مرت ، وانما نجده مقوسا كما في الشكل الدائري مما يعطي الشكل مرونة كدنا ان نفتقدها في هذه العينة بسبب صلابة الخطوط المستقيمة.

اما السطح فنجده بشكل واضح في هذه العينة حيث هو تركيبة من السطوح التي قد تكون سطوحا قائمة بذاتها كما هو الحال في الخلفية والدائرة بل وحتى في المستطيل وان كان في حالة منظور، او تكون الوحدة الاساسية في بناء الاجسام كما هو الحال في المكعبين .

اما اللون فقد استخدمت الوان متجانسة تراوحت بين الاوكر والاوكر المخضر للخلفية ليكون لونا هادئا لما فيه من برودة الاخضر التي تسحبه نحو العمق اذا ما قورن باللون الحمر الذي استخدم في رسم المكعب الرئيسي من اجل تحقيق سيادة لونية. لقد بقيت الالوان البارده هي الالوان السائدة على هذه العينة بالرغم من استخدامه اللون

الاحمر الا انه استخدم درجة لونية متجانسة مع الالوان الاخرى كما حد من حرارة هذا اللون.

استخدم اللون بدرجة واحدة في كل من الخلفية والدائرة والى حد ما في وجوه المكعبين ، ولكنه استخدم التدرج اللوني في الشكل المستطيل وان كان قد بقي بنفس القيمة اللونية مع تدرج بالقيمة الضوئية.

نلاحظ في هذه العينة افتقادها الى التمايز في الملمس فاننا نجد ملمس المكعبين هو ذاته مع الخلفية والدائرة وان كان قد تمايز قليلا مع ملمس المستطيل الذي اعطانا احساساً بالبريق الى حد ما. هذا التشابه في الملمس سبب نوعاً من الجمود والرتابة.

لم يسعى الفنان في عمله هذا الى التناظر او التماثل على الرغم من قدرة الحاسوب على انتاج الاشكال المتماثلة او المتناظرة بيسر. الا انه اظهر تشابها بين المكعب الاول والثاني.

يظهر التجانس بشكل واضح في هذه العينة ، حيث نجد ان الفنان قد استخدم الواناً متقاربة، فقد الواناً من عائلة واحدة وحتى اللون الاحمر الذي استخدم بدرجة لونية متجانسة مع الالوان الاخرى. ولم يقتصر التجانس على اللون فحسب بل امتد الى الشكل، فقد استخدم الخط المستقيم في انتاج اشكاله باستثناء الدائرة ولكنها لم تشكل تضادا مع الخطوط المستقيمة من خلال الموضع الذي اختاره لها، اذ انه اختار لها مكانا وقطرا تحاشى معه التقاطع مع الخطوط المستقيمة لكي لا يعطي احساسا بالتضاد.

نجد في هذه العينة ايحاءً بالحركة من خلال اللون فاستخدام اللون الاحمر للمكعب الكبير والدائرة ذات اللون الترابي يوحي لنا بحركة من اليسار الى اليمين من المكعب الاحمر الى الدائرة مرورا بالمستطيل الذي هو الاخر يوحي بحركة باتجاه اخر من اليمين الى اليسار. من الضلع الكبير الى الضلع الصغير.

ان الايهام بالعمق قد ظهر من خلال المكعبين . سواء كان ذلك على مستوى كل منهما او على مستوى اللوحة. فقد رسم المكعب وفقا للمنظور الخطي وكذلك الحال من خلال اللون كما ان التغاير بالحجم بين المكعب الاحمر والاخضر سبب ايهاما بالعمق. كما ان المستطيل قد رسم بشكل يوحي بالعمق من خلال عرض الضلع القريب نسبة الى الضلع البعيد.

ولقد ظهرت الاضاءة محاكية للاضاءة الواقعية ليزيد في تجسيم المكعبين وكذلك الحال مع المستطيل الذي كان لمسقط الضوء دور في اعطاء احساس بالانعكاس، مما سبب بالتالي احساسا بالملمس.

في هذا العمل تظهر بدايات استخدام برامج الرسم بالحاسوب وان كانت هذ البرامج مازالت في اطوارها الاولى مما يقلل من حرفية انتاج العمل الفني واقتصاره على تقنيات بسيطة.

عينة (٤)

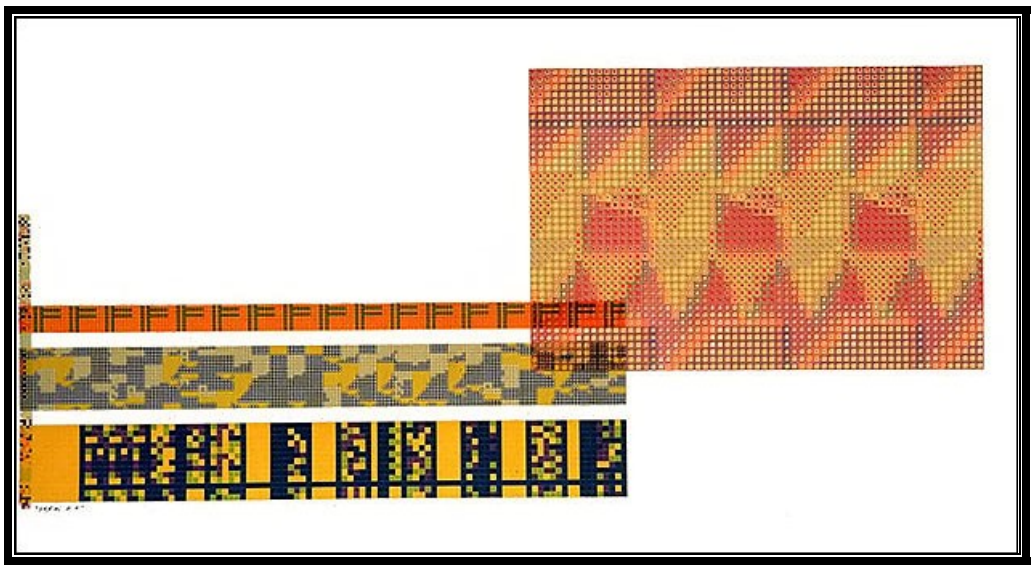
اسم العمل: انحراف E9

اسم الفنان: مارك ولسون

تاريخ الانجاز: ١٩٨٢

المادة: رسم بالحبر باستخدام حبربكمنتد على الورق

القياس: ٥٦ × ٩٦ سم



تمثل العينة الحالية اشكالا تجريدية خالصة ، ذات طبيعة هندسية. وتتكون العينة بشكل عام من مستطيلين الاول يستقر في اسفل اليسار والثاني في اعلى اليمين وكانهما كانا كتلة واحدة وانحرف احدهما بعيدا عن الاخر.

يحتوي كل من المستطيلين على عدد كبير من الاشكال الهندسية المكونه له مثل المربعات والمثلثات متشكلة من عدد كبير من الدوائر الصغيرة او النقاط في المستطيل الايمن. في حين ان المستطيل الايسر يمتاز باستخدام الاشكال المستطيلة والمربعات والاشكال غير المنتظمة. كما انها لا تتكون من نقاط صغيرة عكس المستطيل الايمن.

اما الخط فاننا نجده في كلا الجزئين وبنوعيه ايضا المفاهيمي والاصطلاحي . حيث نجد المفاهيمي اكثر انتشارا في الجزء الايمن اما الاصطلاحي فنجده اكثر انتشارا في الجزء الايسر. وقد كان الخط المستقيم اكثر انتشارا في الجانب الايمن بينما الجانب الايسر فقد ظهر فيه الخط المتعرج اكثر انتشارا.

اما السطح فنجده بشكل واضح في خلفية اللوحة البيضاء . هذا بالاضافة الى الجزء الايسر من خلال الاشرطة العمودية و الافقية التي تعد صغيرة نسبيا. اما المستطيل الايمن فيمكننا ادراك السطح بكونه الوحدة الكلية المتكونة من مركباتها الصغرى المتمثلة بالنقاط المتراصة التي تشكل بدورها الاشكال الهندسية.

اما اللون فقد استخدمت الوان متجانسة تراوحت بين الترابي والترابي المخضر والاسود بالاضافة الى الابيض الذي يشكل اللون الاكثر مساحة في هذه العينة . اما اللون الاحمر فاننا نجده منتشرا في ارجاء العينة بشكله الصريح كما في الجانب الايمن والشريط العلوي في الجزء الايس. او نجده كجزء من التركيبه المشكلة للالوان الاخرى مثل الاوكر المائل باتجاه الحمرة. اما الاسود فاننا نجده بشكل بارز في الجانب الايسر ، اما

في الجانب الايمن فلم يظهر الا بقدر يسير. لم يعمد الفنان الى التدرج اللوني من خلال المزج وانما نجده يفعل ذلك من خلال تغيير نسبة النقاط من لون معين على لون معين اخر وبالتدريج لاظهار التدريج، وان كان هذا قد ظهر بشكل بسيط في الجانب الايمن.

اما الملمس فاننا نجده في هذه العينة قد ظهر متمايزا حيث اننا نجد الجزء الايمن قد ظهر بخشونة واضحة ناتجة عن استخدام المربعات الصغيرة والنقاط اما الجزء الايسر فاننا نجد اشرطة صغيرة تراوحت بين الخشونة والنعومة . في حين كانت الخلفية الببيضاء صافية وناعمة.

اما التكرار فقد ظهر في مواضع عديدة من العينة تمثلت في المثلثات التي تظهر في الخط الثاني من الجانب الايمن وكذلك في وسط ذلك الجزء واسفله . اما في الجانب الايسر فقد ظهر في الجزء الاسفل من خلال تكرار الاشرطة العمودية وكذلك الحال مع الخطوط السوداء المتكررة في الشريط العلوي من هذا الجزء .

اما التناوب فقد ظهر في اعلى الجزء الايمن حيث وجود مثلث يليه مثلث اصغر ثم مثلث بحجم الاول يليه اصغر بحجم الثاني وهكذا.

لقد امتازت الوان هذه العينة بالتجانس بشكل عام من خلال استخدام ألوان متقاربة او من عائلة لونية واحدة . حيث امتاز الجزء الايمن بسيادة اللون الاحمر والبرتقالي والاوكر والبني. اما جهة اليمين فقد شاع اللون الاوكر والاسود واللون الاوكر المخضر بالاضافة الى الاحمر. فعلى الرغم من تغاير الالوان في الجزء الايمن عما هو في الايسر الا انهما يشتركان بالوان متقاربة. الا ان هذا التجانس العامل لا يخلو من التضاد في بعض المواضع منها التضاد بين الابيض والاسود والاحمر والاخضر.

ان الايقاع يبدو واضحا من خلال التكرار الذي ينشأ منه كلا الجزئين والايمن بشكل خاص . فتكرار المثلثات يعطي ايقاعا ثابتا ولكن في مكان اخر نجد التناوب يعطي

ايقاعا اخر مختلفا عن الايقاع الاول وايضا نجد في الجانب الايسر ايقاعاً مختلفا غير منتظم في الجزئيات الا انه ينتظم في الكليات. كما ان الفرز الحاصل بين الكتلة اليسرى عن الكتلة اليمنى يسبب سكوناً في الايقاع في الجزئين العلوي والسفلي في حين اننا نجده يستمر في الوسط وان اختلف.

نجد ان الحركة في هذه العينة متغايرة ففي الجانب الايمن نجد الحركة المائلة الناتجة عن تكرار المثلثات. كما اننا نجد حركة افقية في وسط ذلك الجزء بسبب الاشكال الحمراء. اما الجانب الايسر فاننا نجد حركة افقية باستثناء الجزء السفلي الذي يوحي لنا بحركة عمودية. وهذا بالتالي يجعلنا امام حركة مركبة بين اجزاء العينة.

اما الايهام بالعمق فلا يبدو واضحا الا بشكل بسيط من خلال اللون الحار للكتلتين وخصوصا اليمنى واللون الابيض الذي يعطي احساساً بالعمق نسبة الى الكتلتين

تظهر اهمية استخدام الحاسوب في هذا العمل من خلال الدقة في انشاء هذه الشبكة الكبيرة من النقاط والمربعات الصغيرة فضلاً عن ودقة توزيعها. كما ان التكرار وبهذه الدقة يكون من الصعب تنفيذه بشكل يدوي بالاضافة الى دقة الضبط اللوني للاجزاء المختلفة .

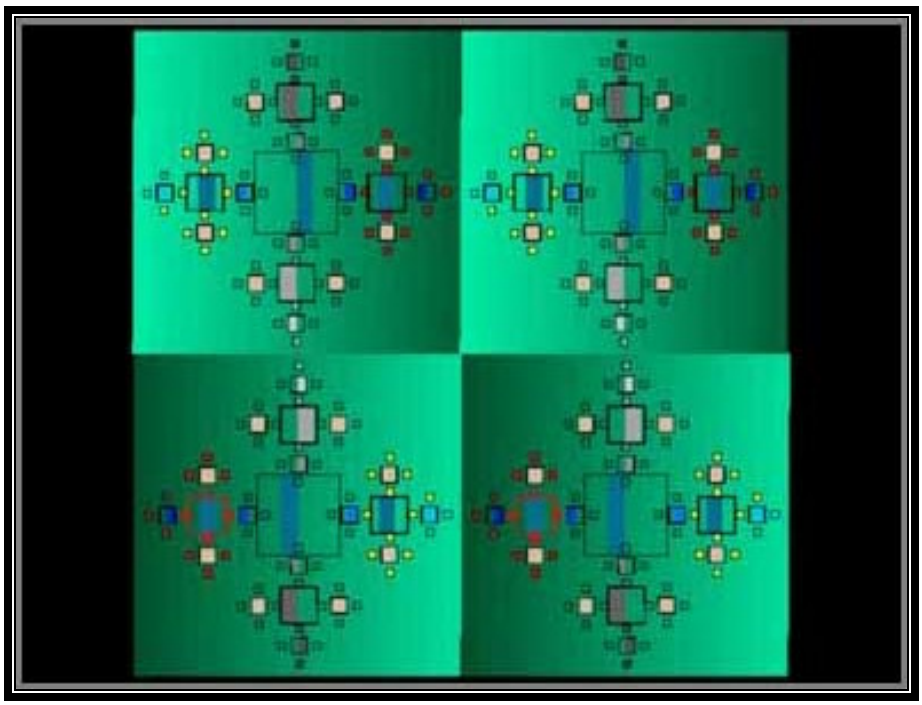
عينة (٥)

اسم العمل : بلا عنوان

اسم الفنان : ميك كنك

تاريخ الانتاج : ١٩٨٩

المادة : حبر على الورق



تمثل العينة الحالية شكلا تجريديا خالصا ذا طبيعة زخرفية وهو عبارة عن اربعة مربعات خضر متدرجة ويحتوي كل منها على شكل زخرفي يتمثل بمربع محاط باربعة مربعات أصغر ويحاط بتلك المربعات مربعات اخرى اصغر . يمكن اعتبار الشكل عبارة عن اربعة اشكال رئيسية متكررة

ان النقطة في هذه العينة لا تظهر بمعناها الاصطلاحي الا انها تظهر بمعناها المفاهيمي. اما الخط فانه يظهر بمعناه الاصطلاحي من خلال رسم الاشكال المربعة المركزية والمحورية المحيطة بالمربع المركزي او المربعات الثانوية. كما نجد الخط بشكله المفاهيمي في الحدود الخارجية للمربعات الاربعة. كما اننا نلاحظ هناك خطاً يمتد من منتصف الشكل الزخرفي للمربع الاول باتجاه مركز الشكل الزخرفي في المربع الثاني الذي يكون بجانبه. وكذلك الحال مع المربعين السفليين كما ان هناك خطاً وهمياً بين مركز الشكل الزخرفي للمربع اعلى اليمين ومركز الشكل الزخرفي للمربع اسفل اليمين وهكذا الحال مع المربعيين العلوي والسفلي في جهة اليسار. وبالتالي فان هذه الخطوط توحي لنا بمربع متكون من تلاقي تلك الخطوط معا.

اما السطح يظهر لنا بشكل واضح من خلال المربعات الاربعة والتي يمكن ان نشعر بميلانها بسبب طبيعة اللون المستخدم وال

اضاءة الموجهة على الشكل المرسوم. فاستخدام اللون الاخضر وبتدرج لوني عالي بحيث يبدا من اللون الاخضر البراق وصولا الى اللون الاخضر المعتم بل القريب من الاسود وتكرار هذا التدرج على المربعات الاربعة بحيث يكون التدرج في المربعات السفلى من اليمين الى اليسار. والعليا من اليسار الى اليمين اما الاشكال الداخلية فهي الاخرى بقيت تدور في فلك اللون الاخضر بدأ من اللون الاخضر الصريح والفاتح القريب من الابيض والمعتم . الا ان ذلك لا يعني عدم وجود استثناءات لونية تتمثل بالمربعات الحمر التي تحرك الشكل وتكسر الرتابة الناشئة عن التجانس اللوني.

تمتاز المربعات الاربعة بانها توحي بملمس واحد يميل هذا الملمس باتجاه النعومة ويعطي احساساً بقربه من لون المعدن الصقيل او الكتل الكونكريتية الصقيلة، هذا بالتالي مما يقلل من مرونة الشكل وانسحابه باتجاه الجمود.

ان هذه العينة تقدم لنا تكرارا في الاشكال المتماثلة من خلال تكرار الشكل المربع وبكل ما يحتويه في المربعات الاربعة كل اثنين منها يناظران الآخرين من ناحية اتجاه التدرج اللوني كما ان عنصر التشابه يبدو واضحا من خلال تفرعات الشكل المركزي وما

تحيط به من مربعات هي في نفس الوقت تكون محاطة بمربعات اخرى كما هو في المربع الكبير.

ان عنصر التجانس هو العنصر السائد في هذه العينة باستثناء بعض المربعات الصغيرة التي لونت باللون الاحمر لتكون نقيضاً لونياً للارضية الخضراء بل ولكل اجزاء هذا العمل الفني الذي يطغي عليه اللون الاخضر ومشتقاته.

اما الايقاع في هذه العينة فهو ايقاع منتظم متكرر قائم على اساس التكرار للاشكال الزخرفية والتي تنطلق من وسط المربع وباتجاه الاطراف وهذا بالتالي يوحي بالحركة نحو الخارج لكل وحدة زخرفية من الوحدات الاربعة.

اما الايهام بالعمق فنجده قد تحقق من خلال التدرج اللوني الذي يعطي ايحاء بانسحاب الجزء المضيء نحو المشاهد وابتعاد الجزء المعتم نحو العمق من خلال الاحساس بأن الجزء المضيء هو جزء بارز حيث يبدو الجزء الملون بلون اخضر مشبع بانه مضاء وهو بالتالي قريب في حين ان الجزء المعتم هو بعيد كما ان الاضاءة جاءت متدرجة في المربع الواحد. في حين اننا نجده متضادا مع المربع المجاور له في طرف المربع فطرف المربع الاول المعتم القريب من السواد يحده مربع ثان بحيث تكون نقطته الاولى هي اعلى درجات اضائته وهذا بالتالي يجعل هذا الجزء المضاء من المربع بارزا ويزيد من عمق الجزء المعتم .

لقد استخدم الفنان في هذا العمل الفني برامجيات الحاسوب التي وفرتها الشركات المتخصصة والتي تدعم عملية تسهيل التدرج اللوني وكذلك تلك البرامج التي تدع رسم الاشكال بشكل عام والاشكال الهندسية بشكل خاص مما سهل رسم المربعات بشكل متقن وسريع . كما ان هذه البرامج قد قدمت خدمة مميزة في قدرة استنساخ الاشكال واعادتها في اجزاء اخرى من العمل الفني بكل يسر ومهما تكررت هذه العملية. كما وفر امكانية تصغير وتكبير الاشكال مع الابقاء على كل خصائصها. هو قد قدم في هذا العمل محاولات لمحاكات (الفراكتل) والتي ستجد صداها بشكل واسع في المراحل الاحقة من خلال استخدام منطق رياضي قائم على اساس معادلات معينة لاعادة تخليق الاشكال.

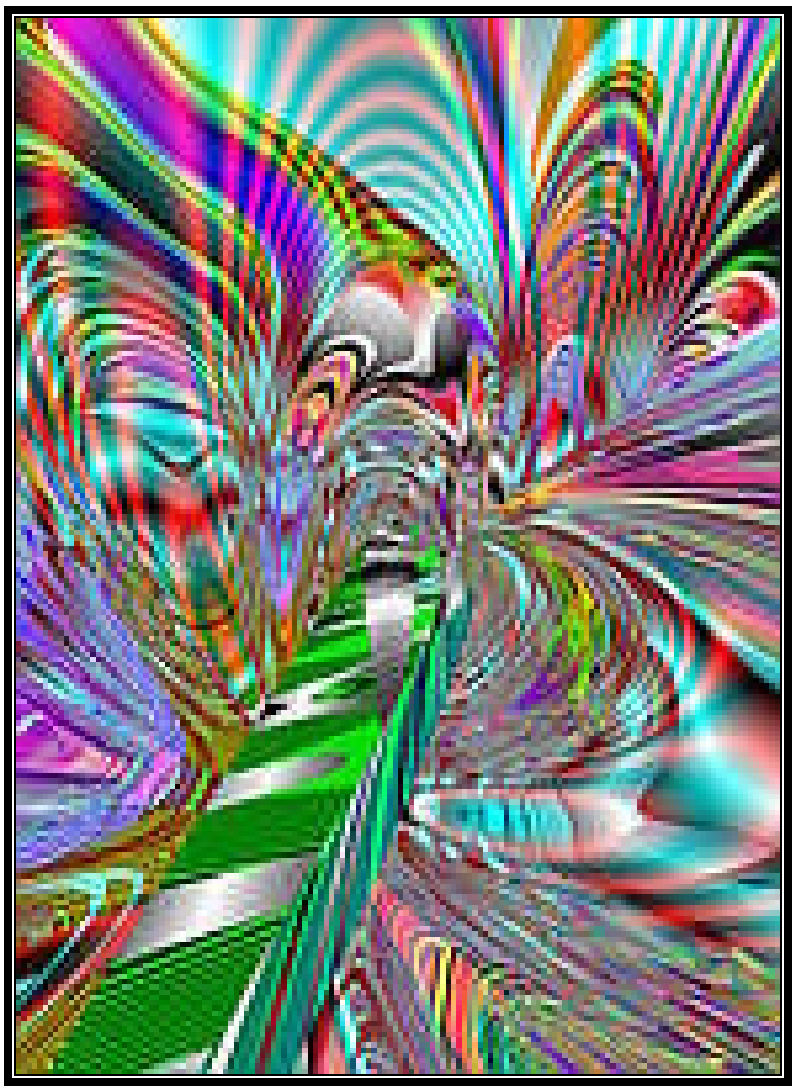
عينة (٦)

اسم العمل: ١٩٩١

اسم الفنان : يوشيوكي ابي

تاريخ الانتاج : ١٩٩١

المادة : حبر على الورق



تمثل العينة الحالية شكلا تجريديا خالصا متكوناً من مجموعة من الخطوط المتداخلة والمتقاطعة ، التي تشكل مع بعضها كتلة من السطوح والمخاريط الملونة. والمعالجة عشوائيا وفق تقنية المعالجة العشوائية (stochastic pross) بصفته احد الفنانين المهتمين بالفن اللوغارتمي (algorithmic art) .

يلاحظ ان العينة تتكون من شكل اسطواني يمتد من زاوية اسفل اليسار ليمتد نحو مركز العينة حيث تتوزع شبكة معقدة من الخطوط الملونة حيث نلاحظ ان السمة الغالبة على هذه الخطوط هي المرونة واستخدام الاقواس والخطوط المتعرجة. كما ان بعض هذه الخطوط تمتاز بالشفافية مما يعطي ايحاء وكانها حزم متحركة من الضوء.

اما السطوح في هذه العينة فتظهر بشكل محدود، لغلبة الخطوط المتداخلة. كما ان الشكل الاسطواني الممتد نحو الوسط يحقق سيادة ملحوظة تغلب على السطوح التي يمكن الاحساس بوجودها بوصفها خلفيات ملونة خلف الخطوط المتداخلة.

تمتاز هذه العينة بالغنى اللوني حيث ان معظم الالوان المستخدمة هي الوان مشبعة مما اعطى لهذه العينة ألقاً بحيث توزعت الالوان بما يشابه الوان الطيف الشمسي. كما ان ملاحظة متانية للخطوط الشفافة نلاحظ ان الفنان عمد الى اعتماد جمع الالوان بدلا من طرحها. وهي الطريقة القائمة في مزج الاضواء. ويمكن ملاحظة ذلك في اكثر من مكان في اللوحة وخصوصا الجزء العلوي . حيث نلاحظ مرور اللون الاخضر الشفاف على اللون الاحمر ينتج منطقة مشتركة بلون اصفر.

اما الملمس في هذه العينة فاننا نجد اللوحة بشكل عام ذات ملمس متشابه تقريبا وهو الملمس الناعم اللامع، ويظهر ذلك بشكل واضح في العمود حيث اللون الفضي يوحي بالمعدن الصقيل وكذلك فان شفافية الخطوط الملونة يعطي ايحاء بانها اضواء.

يلاحظ وجود تشابه في اكثر من مكان من هذه العينة، ويظهر ذلك بوضوح في الاقواس وكذلك الاشرطة الخضر والفضية الظاهرة على العمود.

اما بالنسبة للتكرار فهو سمة من السمات المهمة لهذه العينة ويظهر ذلك في الاقواس المتداخلة . وكذلك في اشرطة العمود بل ان هناك تشابه في الخلفيات.

يلاحظ نزوع الفنان في هذه العينة الى استخدام التضاد اللوني في توزيع الوانه حيث نلاحظ الجمع بين اللون الاحمر مثلا والاخضر او الجمع بين الالوان الاساسية الصريحة

معا بشكل متجاور كما يظهر ذلك بشكل خاص في الجزء العلوي من العينة. ولا يقتصر التضاد على التضاد اللوني ، بل اننا نجد في الشكل الاسطواني استخدام اللون الاخضر ولكن بدرجتين مختلفتين فنجد احدهما مشبعاً لونياً والثاني معتم مما يعطي احساساً بالتضاد.

ان الاحساس بالايقاع بشكل واضح في هذه العينة من خلال التكرار وتداخل الاقواس والانتقال بين قوس واخر وفق نقلة محددة حيث تزداد بشكل متتالٍ.

اما الحركة فاننا نلاحظها في هذه العينة من خلال حركة من الخارج باتجاه المركز باتجاه الشكل الاسطواني ، كما نجد حركة ثانية من المركز الى الخارج بدءا من طرف الشكل الاسطواني مع اتجاه الاقواس والخطوط المتموجة المتجه نحو الاطراف.

اما الايهام بالعمق فنجده ظاهرا في هذه العينة من خلال الشكل الاسطواني. كما ان هناك ايهاماً بالعمق من خلال التموجات في الخلفية والتي تعطي هذا الايحاء بالعمق بسبب الاضاءة العالية لبعض الجزاء مما يعطي ايحاء بارتفاعها اما الاجزاء المعتمة فتعطي ايحاء بالبعد.

ان الفنان قد اعتمد المنطق الرياضي ومعادلاته وقوانينه في رسم اشكاله وفقا لتطبيقات خاصة تحول نتائج المعادلات الرياضية الى اشكال مرئية ومن خلال معرفة الفنان الرياضية واختيار المعادلات المناسبة ينتج صور مختلفة يحدد الفنان افضلها جماليا . كما يمكنه اخذ النتائج الصورية للمعادلات الرياضية ومعالجتها في برامج المعالجة الصورية المختلفة.

عينة (٧)

اسم العمل : الحدود الناعمة

اسم الفنان : جين بيير هيبيرت

المادة و الخامة : حبر على الورق (طبعة IRIS)

القياس: ٣٦ × ٣٢ انج

تاريخ الانتاج : ١٩٩٤

تمثل العينة الحالية مجموعة من الشخصيات الشبحية التي تتوزع على مدى العمل الفني . شخصيات مجردة خالية من كل ملامح . لا يمكن تحديد جنس الشخصية المرسومة . تتوزع الشخصيات المرسومة على جوانب اللوحة حيث نجد في اسفل اليمين شخصيتين تبدو احدى هتين الشخصيتين طفلا والشخصية الاخرى لبالغ. ونلاحظ اعلى هذه الصورة وجود ثلاث شخصيات ، اثنتان منها واقفتان والثالثة جالسة. كما نجد في الوسط اربع شخصيات جالسة وخلف هذه المجموعة شخصية واقفة. اما اسفل اليسار فنجد اربع شخصيات تجتمع معا. اما في الوسط فنجد بعض من الكتابات الرمزية.

نلاحظ غياب النقطة في هذه العينة بمعناها الاصطلاحي في حين بقي دور النقطة الفاعل بمعناها المفاهيمي. وكذلك الحال مع الخط وان كنا نجد له اثراً بمعناه الاصطلاحي هنا او هناك الا ان الخط المفاهيمي كان فاعلا الى حد كبير في هذه العينة. فنجد دور الخط بات اكثر فاعلية في هذه العينة بعد ان تعامل الفنان مع الشخوص المرسومة وفق رؤية تجريدية اعتمدت على الخطوط الكفافية فقط لاظهار شخوصه. هذا مما زاد فاعلية دور الخط في هذه العينة. كما يبرز دور الخط من خلال التموجات اللونية التي عمد الفنان الى نشرها في عدد من اجزاء العمل الفني. وقد امتازت الخطوط في هذه العينة بالمرونة فنراها تتموج وتتداخل لترسم حدود الشخوص والاشياء بشكل سلس.

اما اللون فاننا نجد دوره بارزا في هذه العينة بسبب التنوع اللوني والتشبع اللوني العالي الذي امتازت به هذه العينة. نلاحظ السيادة الواضحة للون الاحمر بسبب قوة هذا اللون وفاعليته من جانب ولسعة المساحة التي شغلها. فنجده قد انتشر في معظم اجزاء اللوحة كما اننا نجده قد تجاور وتداخل مع الالوان الاخرى فقد تداخل مع اللون الاصفر لينتج لنا لونا برتقاليا في مناطق التداخل بين اللونين وكذلك مع الازرق في جهة اليسار ليشكل لنا كتلة بنفسجية موازنة للون البنفسجي المستخدم في رسم شخصية الطفل في الطرف الايمن

يلاحظ في هذه العينة ان الارضيات لا تمثل سطوحاً مستوية او متعرجة او ذات كيانات صلد، بل اننا نجدها ضبابية غير محددة الملامح ولا الحدود فالتداخل بين الاجزاء من السمات الاساسية لهذه العينة وان كنا نجد هناك حدوداً فاصلة بين الاشكال

الادمية ومحيطها الا ان سمة الضبابية والشفافية تبقى فاعلةً بمحيط هذه الاجسام ، بل وداخلها.

نجد سمة التشابه واضحة بين شخوص هذه العينة ، فجميعها تمتاز برأس صغير نسبيا واشكال غير منتظمة الى حد ما وبدون اي ملامح .

نجد في هذه العينة بروز سمة التجانس اللوني بشكل عام من خلال سيادة اللون الاحمر بل وتداخله مع الالوان الاخرى سبب نوعاً من التمازج اللوني لينتج لونا وسطيا مشتركا بين الاثنين ليكون عنطرا رابطا بين اللونين مما يزيد التجانس بينها، كما في جهة اليسار حيث ان التداخل الحاصل بين اللون الاحمر والزرق انتج لنا لونا بنفسجيا متجانسا مع الاحمر من جهة والازرق من جهة اخرى. وكذلك الحال التداخل والتمازج بين اللونين الاحمر والاصفر في وسط العينة. الا ان هذه السيادة لسمة التجانس لا تلغي حالات التضاد التي تظهر في اكثر من مكان من العينة. نجد ذلك بشكل واضح في وسط العينة من خلال التضاد اللوني بين الاخضر ، لون احد شخوص العينة ومحيطه الاحمر. كما نجد تضادا من نوع اخر عند اطراف العينة ، ذلك التضاد في القيمة الضوئية حيث نجد هناك انتقالة شديدة ومفاجئة من الالوان المضيئة المستخدمة في العينة ومحيطها المعتم.

ان ايقاع اللوحة يمتاز بالهدوء وذلك بسبب طبيعة توزيع اللون على اجزاء العينة والشفافية والضبابية السائدة في العمل الفني لذا فان الانتقال يكون متدرجا هادئا مما يسبب ايقاعا منتظما هادئا.

اما الحركة فانها حركة ايحائية ناتجة عن العلاقة بين العناصر التشكيلية. نجد ان اتجاه الحركة بشكل عام هو من الوسط الذي يعد مركزا للجذب في هذه العينة ثم الاتجاه نحو اليسار في محاولة للخروج خارج حدود اللوحة لولا المحيط القاتم المحيط باللوحة والذي يحد من تشتت العمل الفني.

اما الايهام بالعمق فهو يظهر من خلال القرب من الحافة السفلى وكذلك من خلال الضبابية المتفاوتة بين الاشكال في العينة فنجد ان الشخصيتين الظاهرتين في اسفل اليمين والمجموعة الظاهرة في جهة اليسار هي اقل ضبابية من الشخصيات الظاهرة في وسط واعلى اللوحة وهذا بالتالي يعطي ايحاءً بالبعد للشخصيات المضببة

نلاحظ في هذه العينة ان الاضاءة غير موجهة ولا تحمل ابعادا تشبيهية وانما غاياتها جمالية صرفة ان وجدت.

ان الفنان في هذه العينة استفاد من الامكانيات الكبيرة والمميزة التي يقدمها جهاز الحاسوب في مجال السماح لنا بمدى واسع من الالوان وكذلك قدرة التطبيقات الداعمة للحاسوب في اضافة التاثيرات المختلفة وبيسر ومنها التضبيب ويظهر ذلك بشكل واضح في برنامجي الفوتوشوب او الكورال درو وغيرهما.

عينة (٨)

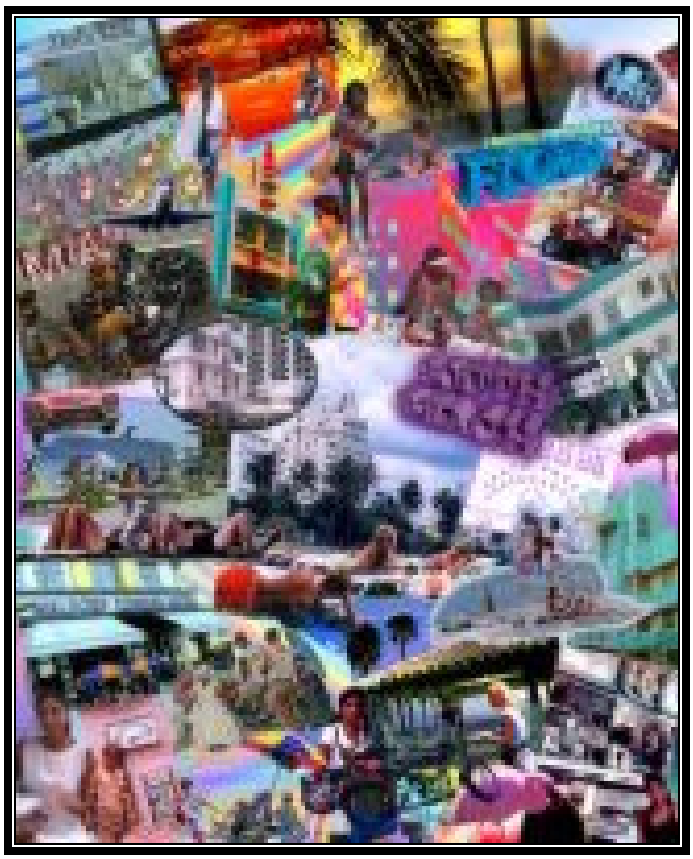
اسم العمل : الشاطئ الجنوبي

اسم الفنان : لورنس كرتل

الخامة و المادة : حبر نفاث على الورق

القياس : ٢٨ × ٣٦ انج

تاريخ الانتاج: ١٩٩٥



تمثل العينة الحالية مجموعة من الصور الماخوذة من مصادر مختلفة ومركبة بطريقة معينة بحيث تحقق هدف الفنان وهي شبيهة بتقنية الالصاق (Collage).

لم يستخدم الفنان النقطة لانتاج عملة الفني الا ببعدها المفاهيمي القائم على اساس اعتبارها منطقة التقاء الخطوط وتقاطعها مع بعض او مع سطح. اما الخط فقد ظهر بشكل كبير في هذه العينة حيث ظهر من خلال الصور الداخلة في تركيب هذه العينة وكذلك من خلال ترتيب هذه العناصر وفق سياق معين . كما نلاحظ ان الخط قد ظهر بكل انواعه المستقيمة افقية كانت او عمودية او مائلة. كذلك ظهرت بشكل اقواس او متعرجات. ويمكن ان نلاحظ ان الخطوط المقوسة التي يمكن ادراكها من الية رصف الصور وتظيمها. فنلاحظ ان معظم الصور المستخدمة في هذه اللوحة قد صفت ضمن اقواس تتمحور حول مركز موحد في اسفل اللوحة.

كما يمكننا ملاحظة السطوح المتنوعة في انتاج هذا العمل لتنوع مصادر الصور المستخدمة وهذا بالتالي سبب تنوع الملمس في هذه العينة. كما ان هذا التنوع في المصادر وغزارة الاشكال والالوان في هذه الصور التي استخدمت في خلق هذا العمل الفني اعطى للعينة ملمسا عاما امتاز بالخشونة والتباين اللوني والضوئي.

يلاحظ ان الون في هذه العينة يمتاز بالتنوع وتعدد القيم اللونية والضوئية وذلك بسبب تنوع المصادر . ولكن هذا لم يمنع ان تكون هناك سيادة للون معين . يمكن ملاحظة ان اللون الاحمر قد شكل ثقلا بارزا في هذه العينة ، حيث نجد ان كتلة لونية حمراء بارزة ظهرت في اعلى العينة بالاضافة الى انتشاره في الانحاء المختلفة للوحة .

ان موقع اللون الاحمر في اعلى اللوحة وغلبة الالوان الباردة في الجزء السفلي من اللوحة بالاضافة الى تساوي او تقارب حجم الاشكال المتماثلة في اسفل العينة واعلاها . هذا سبب عدم الاحساس بالعمق والميل نحو التسطيح.

يلاحظ وجود مبدأ التكرار في اكثر من مكان من العينة منها الاشرطة الصفر الممتده على الارضية الزرقاء في جهة اليسار. وكذلك الاشجار في منتصف العينة. بالاضافة الى النوافذ المتكررة على واجهة البناية في جهة اليمين.

ان الحركة في هذه العينة هي حركة افتراضية قائمة على اساس علاقة العناصر فيما بينها. واتجاه الحركة في هذه العينة من الخارج باتجاه الداخل حيث تتجه من اعلى اليمين باتجاه وسط العينة. كما نلاحظ حركة من اسفل العينة الى وسط العينة ايضا.

ان هذا النوع من الاعمال الفنية يتطلب وجود تطبيق مناسب . او اكثر من تطبيق ـ يمتاز بكفاءة في اقتطاع الصور او اجزاء منها وتجميعها معا في سطح تصويري واحد. كما يجب ان يمتاز هذا التطبيق بامكانيات مناسبة في المعالجة الصورية من اجل دمج تلك الصور بطريقة مناسبة وفعالة بحيث يحصل تداخل بين الاجزاء المختلفة بحيث تبدو متجانسة. ان هذه الخصائص والوظائف نجدها متوفرة وبكفاءة عالية في برنامج الفوتوشوب.

عينة (٩)

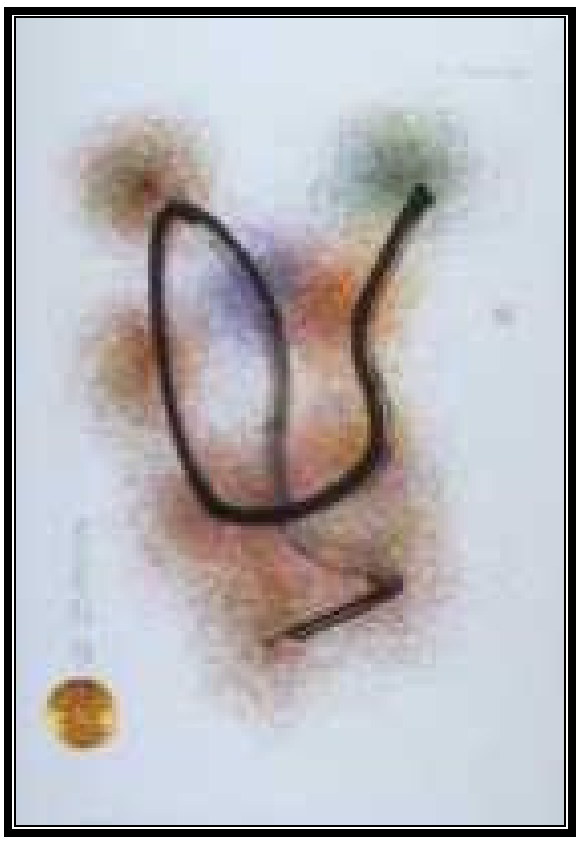
اسم العمل : الجرعة المتداخلة

اسم الفنان : رومان فيروستكو

الخامة و المادة : حبر على الورق باستخدام فرش واقلام مع الراسم

القياس : ٣٠ × ٤٢ انج

تاريخ الانتاج: ١٩٩٧



تمثل العينة الحالية لوحة تجريدية تعبيرية. من خلال استخدام تشكيلة من الالوان المنثورة ضمن عدة كتل لونية على الارضية البيضاء . وكذلك نجد خطاً اسود رسم بشكل حر فوق هذه الكتل اللونية . هذا بالاضافة الى شكل دائري في جهة اسفل اليسار.

لقد استخدم الفنان النقطة في هذه العينة بمعناها الاصطلاحي من خلال الكتل الونية التي رسمت في خلفية اللوحة حيث تم توزيع الكتل اللونية بطريقة النثر وهذا يعني ان الاشكال المرسومة في الخلفية هي عبارة عن نقاط متجاورة اومتراصفة او متلاصقة لتكون معا خلفية للوحة المرسومة مما يساعد في تهيئة تقبل الفعل التعبيري وجعله اكثر فاعلية ، ذلك الفعل الناتج من علاقة هذه النقاط معا من جانب وعلاقتها بالخط المرسوم فوقها من جانب اخر.

ان للخط في هذه العينة دوراً كبيراً في اثارة الفعل التعبيري الذي تمت الاشارة اليه. ذلك الفعل الناتج من خلال طبيعة الخط واللون بالاضافة الى مرونة حركته، وتبدل طبيعته اذ نجده مستقيما ثم يتحول بمرونة الى التقوس ثم يلتف حول نفسه مع تغير في كثافته وسمكه مما يعطيه فعلا تعبيريا اعلى ويعود الى سمكه الاول ليمتد نحو اسفل اليسار بشكل مستقيم. ان حركة الخط هذه جاءت متلائمة مع الية توزيع الكتل اللونية فقد جاء وكأنه يربط بين الكتل اللونية . كما يلاحظ ان استخدام الخط في هذه العينة جاء مشابها لفعل والية اشتغال الخط في لوحات الفن التشكيلي التقليدي.

تبدو هذه اللوحة وكأنها قد تكونت من ثلاث طبقات تمثلت الطبقة الاولى من الاسفل بالسطح الابيض الذي يمثل خلفية اللوحة. اما الطبقة الثانية فهي الكتل اللونية اما الثالثة فقد تمثلت في الخط الاسود.

لقد تنوع اللون المستخدم في هذه العينة بين الابيض الذي شكل الجزء الاكبر من لون الخلفية واللون الاحمر الذي تركز في وسط اللوحة. حيث يتداخل هذا اللون مع لون الخلفية الابيض من جهة ، والالوان المتداخلة معه من جهة اخرى، مثل الاخضر والبنفسجي. بالاضافة الى اللون الاسود الذي استخدم في رسم الخط والذي يعتبر مركز اللوحة.

اختلف الملمس في هذا العمل باختلاف اجزائه الثلاثة. حيث نجد ان الخلفية البيضاء تمتاز بالنعومة وتشكله من درجة لونية وضوئية واحدة . اما الجزء الثاني المتمثل

بالكتل اللونية فقد امتاز ملمسها بالخشونه حيث استخدمت الالوان المنثورة مما جعلها تبدو كنقاطاً متناثرة. بالاضافة الى الخط الذي كان خشنا الى حد ما.

يلاحظ تكرار الاشكال الدائرية المتشكلة من الكتل اللونية. وقد وزعت هذه الكتل بشكل غير منتظم.

لقد بدت الالوان متجانسة مع بعضها في معظم الاحيان حيث نجد هناك تجانساً بين الاحمر والالوان البرتقالية والصفراء. وكذلك الحال بين الاحمر والبنفسجي. وكذلك نجد تجانسا بين الكتل اللونية واللون الابيض للارضية. الا اننا نجد تضادا لونيا بين اللون الاحمر والاخضر في الجزء العلوي الايمن. وكذلك نجد تضادا بين الارضية البيضاء والخط الاسود.

نجد لمرونة الخط وتموجه دورا مهما بالايحاء بالحركة وفق ايقاع متحول يعتمد على سرعة حركة الخط او تموجه وتغير اتجاهه. وللخط دور كبير في ضبط ايقاع الكتل الملونة. اذ لولا هذا الربط فاننا نجد ان ايقاع توزيع هذه الكتل غير منتظم.

يمكن اعتبار هذه العينة مسطحة لولا الايحاء بالعمق الذي تركته العلاقات اللونية بين الخط والخلفية او بين بعض الكتل اللونية مثل الاحمر والاخضر. فعلاقة التضاد اللوني ادت الى الايحاء بالعمق.

ان تنفيذ هذا العمل بالحاسوب يتطلب وجود احد تطبيقات الرسم بالحاسوب ذات الطبيعة التفاعلية مثل برنامج الفوتوشوب . اذ ان مثل هذا التطبيق يعطي امكانية لرسم الاشكال المختلفة في هذا العمل حيث يمكن من خلال هذا التطبيق نثر الالوان نثرا بحيث يتم الرسم عن طريق النقاط. وكذلك يوفر هذا التطبيق امكانية رسم الخط وبمرونة كبيرة وترك آثار كآثار الفرشاة بالرسم.

لقد اخرج هذا العمل بطبعه على الورق وباستخدام جهاز الراسم الذي اعطى تاثيرا مميزا باستخدام انواع مختلفة من الفرش مع الاقلام والحبر الملون.

عينة (١٠)

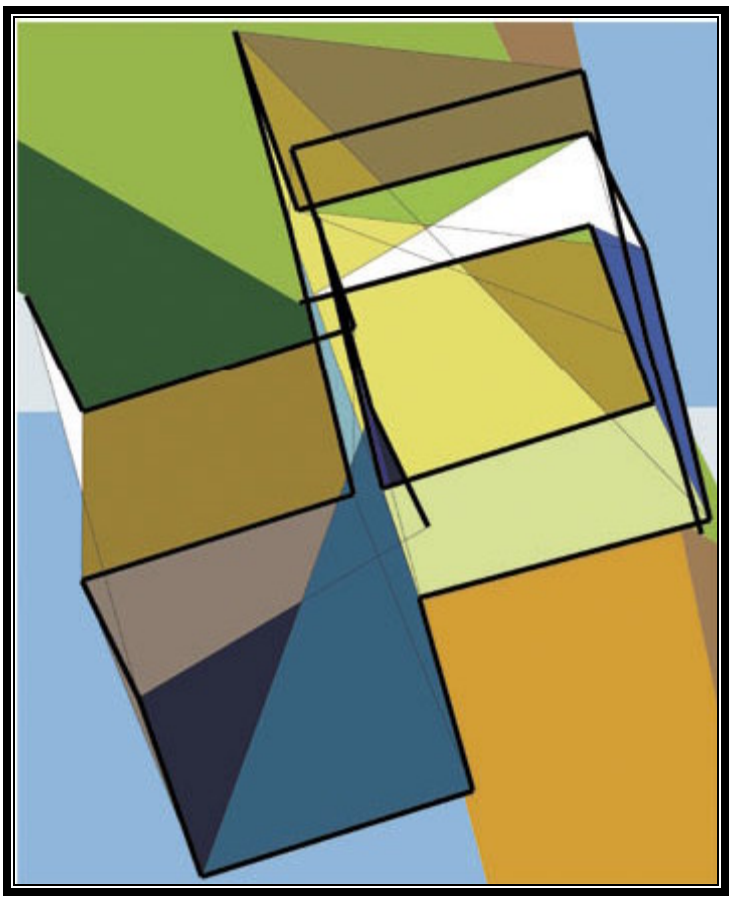
اسم العمل : P-701/B

اسم الفنان : مانفريد موهر

الخامة و المادة : حبر نفاث على كنفاس

القياس : ١١,٤٠ × ١٤,١٠ سم

تاريخ الانتاج: ١٩٩٩



تمتاز عينة البحث الحالية بتناولها موضوعا تجريديا هندسيا خالصا حيث يتكون من مساحات لونية مختلفة تشكل مع بعضها كتلة متميزة تكاد تحتل اللوحة بالكامل. ويمكن تمييز هذه الكتلة الى جزئين رئيسيين الاولى الى جهة اليمين المشترك بينها طبيعة الالوان الاكثر اضاءة من الجانب الايسر الذي تميل الوانه نحو العتمة.

لقد اعتمد الفنان الشكل المثلث كوحدة متكررة تتحرك داخل العمل لتكون مع بعضها ومع الشكل المستطيل - الذي يظهر في اكثر من مكان ضمن العمل – بنية العمل الفني.

لم يلحظ في هذه العينة ظهور النقطة بشكلها الاصطلاحي الا انها كانت فاعلة بمعناها المفاهيمي فيمكن الاحساس بوجودها في مناطق تقاطع والالتقاء الخطوط المستقيمة.

اما الخطوط فقد كان دورها واضحا بشكل ملحوظ وبارز . فمن خلال النظرة الاولى للمتلقي على مساحة العمل الفني يكاد يشكل تصورا بان العمل عبارة عن حركة خطوط وتقاطعاتها لتشكل فيما بينها مساحات لونية . فقد ظهر الخط شكله المرئي الاصطلاحي من خلال رسم الفنان لخطوط مختلفة وفي اكثر من مكان في العمل الفني وقد كانت متركزة بشكل واضح في وسط اللوحة . ويكاد توزيع الفنان لخطوطه في هذا العمل اعطائنا انطباع بانه قد تعامل مع الخط على ثلاث مستويات من الجذب. شكل الخط الاصطلاحي الظاهر العريض نسبيا كمستوى جذب اول، وقد استخدم اللون الاسود لرسم هذه الخطوط ليكون اكثر وقعا وتاثيرا عين المتلقي. وقد احتل هذا النوع من الخطوط مركز اللوحة. اما المستوى الثاني فقد كانت الخطوط الظاهرة ولكن بسمك اقل ولون اقل تاثيرا وقد بقيت هذه الخطوط ايضا ضمن منطقة وسط اللوحة ولم تغادرها الى الاطراف. اما المستوى الثالث فهي الخطوط المفاهيمية التي ليس لها وجود حسي مباشر وانما نشعر بوجودها من خلال التقاء وتجاور المساحات اللونية المختلفة. وقد احتل هذا النوع من الخطوط اطراف اللوحة .

كما يلاحظ ان الفنان قد ربط بين انواع الخطوط الثلاث من خلال تحول الخطوط من نوع الى نوع في اكثر من مكان، فقد نلاحظ خطاً اصطلاحيا سميكا (المستوى الاول) يمتد ليتحول الى خط اصطلاحي ولكن اقل سمكا (المستوى الثاني)، او التحول من الخطوط الرفيعة (المستوى الثاني) الى خطوط مفاهيمية (المستوى الثالث) .

تعد السطوح من العناصر الفاعلة بشكل مميز في هذه العينة ، بل انها عبارة عن تجاور للسطوح وتداخلها. وتعد السطوح المثلثة هي الوحدات الاساسية التي هيمنت على هذه العينة.

على الرغم من استخدام الفنان لالوان مختلفة عديدة الا انها امتازت بتناغمها وتقاربها لونيا مما اضفى عليها نوع من الترابط باستثناء اللون الازرق السمائي المحيط بالكتلة الوسطية، مما اعطى انطباع للمتلقي بان الكتلة تمثل الشكل واللون الازرق السمائي الخلفية. وقد تمايزت الالوان في الكتلة الوسطية ذاتها الى مجموعتين فاليسرى كانت الوانها اكثر عتمة من الوان الجهة اليمنى. وقد غلب اللون الترابي والترابي المخضر على الوان الكتلة الوسطية. وقد استغل الفنان اللون في ترسيخ شكل المثلث المهيمن على العينة ، فمن خلال اعطاء الوان متقاربة لبعض الاشكال المعينية او المنحرفة يعطي الايحاء بشكل المثل عند النظر اليها بشكل مترابط.

وقد امتاز الملمس الناعم المستوي بشل واضح على العينة. فلم نلاحظ ظهور ملامس مختلفة ومتباينة ضمن هذا العمل مما حد من فاعلية الملمس نسبة الى باقي العناصر.

لقد ساد التجانس هذه العينة من خلال اللون والشكل والملمس، فقد كانت الالوان المتجاورة متقاربة في القيمة اللونية والضوئية، باستثناء التباين النسبي بين الكتلة اللونية الوسطية من جانب والمحيط الازرق المضيء من جانب اخر، وهذا التباين النسبي سبب نوع من الفرز مما اوحى بوجود شكل وخلفية. فقد اخذت الكتلة اللونية دور الشكل واللون الازرق دور الخلفية.

ان هذا التناغم اللوني والتجانس قاد الى الايحاء بوجود ايقاع مرئي منتظم ينساب بشكل رقيق وشفاف من خلال انتقال العين من لون الى لون اخر وهي تجوب الكتلة اللونية المتنوعة في وسط العينة. والاختلاف البسيط بين جانبي الكتلة لم يكسر هذا الايقاع وانما احدث نوع من التنوع لكسر حالة الرتابة التي قد يسببها الايقاع الواحد.

كما ان الخطوط المستقيمة السميكة هي الاخرى استمرت بنفس الايقاع المتجانس المنتظم، وايضا لجأ الفنان الى التنوع في الايقاء بالانتقال بين مستويات الخط الثلاث ولكنه بقي على نفس المبدأ بالانتقال اللطيف من مستوى الى مستوى مجاور، فلم يكن الانتقال في الخط من السميك الى المفاهيمي الا في حالات نادرة.

وبهذا يشكل الايقاع المرئي المتجانس السمة البارزة في هذا العمل وقد رسخ هذا التشابه في الاشكال المستخدمة فقد استخدم الشكل الهندسي وبالتحديد المثل كسمة سائدة للعمل يساعدها المستطيل دون الخروج عن نسقه.

اعتمد الفنان في هذا العمل على الحركة الايحائية من خلال الانتقال اللوني بين اجزاء العمل وملاحقة اجزائه لتحديد الاشكال التي يوحي بها العمل من تجمع مفردات متعددة. كما لحركة الخط السميك في مركز العمل دورا في جذب عين المتلقي والتنقل بها بين مفردات مركز الكتلة.

لقد استخدم الفنان الايهام في اكثر من مكان في هذا العمل وقد كان على عدة اشكال. فقد استخدم الايهام بالعمق بشكل بسيط ومحدود من خلال التمايز اللوني بين الكتلة والخلفية مما اعطى ايحاء بوجود كتلة تطفوا ضمن الفضاء المحيط بها. كما ان استخدام الشكل المستطيل المنحرف في الجزء الايسر من الكتلة اللونية قد اعطى للمتلقي احساساً بالعمق.

ومن جانب اخر استخدم الفنان الايهام من خلال تجاور المساحات اللونية لتشكل مع بعضها شكل افتراضي تتوهمه العين، ويظهر ذلك بشكل متكرر في رسم مثلثات مفترضة وحتى الايهام بوجود جزئي الكتلة ومن ثم الكتلة الوسطية باكملها.

لقد اعتمد الفنان اضاءة متناسبة ومتقاربة لمعظم اجزاء اللوحة وان كان هناك تفاوت نسبي بين اضاءة الكتلة اللونية واذضاءة الخلفية كما ان هناك تفاوت بسيط في اضاءة الجزء الايمن والجزء الايسر من الكتلة اللونية.

ان الاسلوب المستخدم في تنفيذ هذه العينة هو اسلوب بسيط ومتاح في معظم تطبيقات الرسم بالحاسوب مثل الفوتوشوب والكورال درو ومعظم التطبيقات الاخرى الاكثر تعقيدا في الاداء، بل ويمكن تنفيذه حتى باستخدام التطبيقات البسيطة مثل (الرسام) .

عينة (١١)

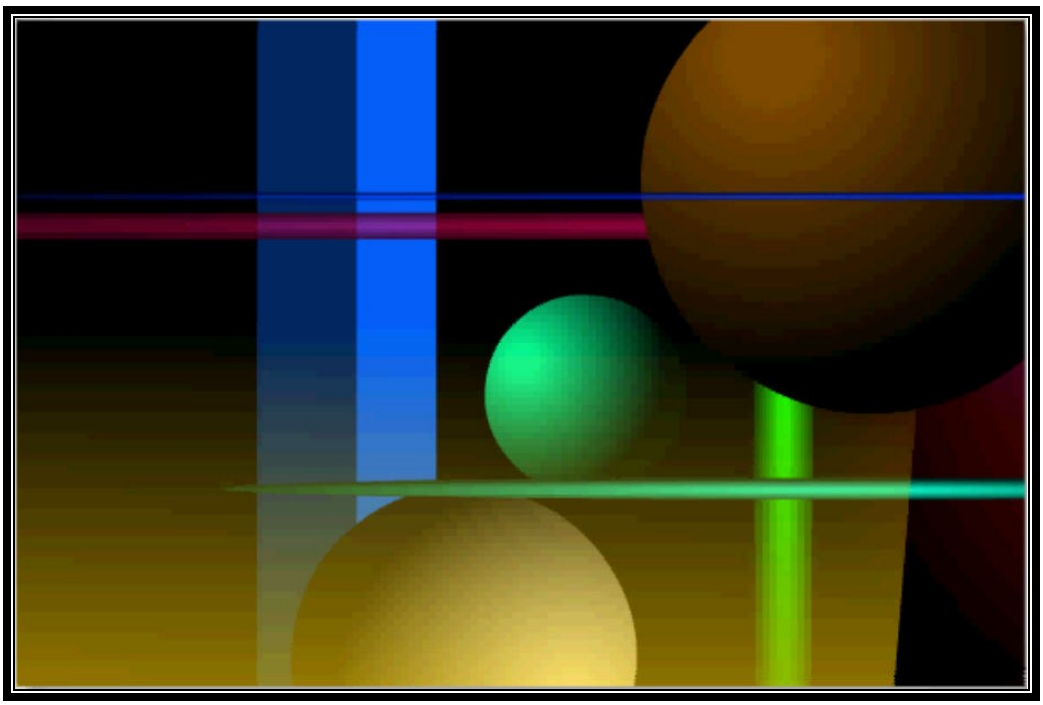
اسم العمل : av0251

اسم الفنان : كيرهارد مانتز

Gerhard Mantz

الخامة و المادة : صورة متحركة

تاريخ الانتاج: ٢٠٠٠



تمثل العينة الحالية شكلا تجريديا متحركا حيث ان هذه العينة تقدم لنا صورة متبدلة فكل ما فيها متغير. من خلال اعادة تنظيم العناصر واستحداث عناصر جديدة وحذف العناصر الاولى. فاننا نجد انفسنا في كل ثانية ازاء لوحة جديدة تشابة اللوحة التي ظهرت في الثانية السابقة ولكن لا تماثلها . بل ان الصورة الاخيرة او بعد مرور دقيقة او اكثر هي صورة جديدة مختلفة تماما عن الصورة الاولى.

ان النقطة في هذه العينة لم تظهر بمعناها الاصطلاحي وبكل مراحلها. ولكنها بقيت ماثلة من خلال طبيعتها المفاهيمية. اما بالنسبة للخط فاننا نجده ماثلا في كل المراحل وبصورتيه الاصطلاحية والمفاهيمية فهو قد يكون خطا مستقيماً كضلع مستطيل او حافة اسطوانة او منحياً كمحيط دائرة .

اما السطح فانه هو الاخر موجود في كل فترات تبدل الصورة فقد يكون خلفية او شكلا هندسيا وقد يتبدل ذلك السطح الى جسم كروي او اسطواني .

اما اللون فان لون الخلفية معتم في معظم اوقات تشكل هذه الصورة ليعطي مجالا لبروز الاشكال المتحركة والمستحدثة. كما ان الفنان قد عمد في عمله هذا الى التعامل مع اللون بدقة واستغلال امكانيات الحاسوب العالية في انتاج تدرجات لونية عالية الدقة ومدى واسع من الالوان. ونجد ذلك في التدرجات اللونية للاشكال الكروية والاسطوانية. وكذلك رسم الاشكال بالوان مختلفة مستفيدا من ذلك المدى الواسع.

اما الملمس فقد استخدم الفنان في هذه العينة ملمساً واحداً او متقارباً يمتاز النعومة وعرض السطوح المصقولة . ولكن درجات النعومة مختلفة من جسم الى اخر ومن سطح الى اخر فلم نلاحظ في هذه العينة وجود اجسام خشنة او مخملية وانما اكتفى الفنان في عرض مدى ضيق من الملامس .

يلاحظ وجود تشابه بين الاشكال المعروضة في هذه العينة وان كانت لا تظهر في وقت واحد فانها سرعان ما تظهر هذه الاشكال المشابهة لسابقاتها بعد برهة من الزمن . فطبيعة هذه العينة والقائمة على اساس التبدل المستمر للصورة واعتماده الاشكال الهندسية سواء أكانت ثنائية العد أم ثلاثية جعل خياراته محدودة نوعاً ما . فهو يغاير بالحجم واللون وربما الاستطالة ولكنه لا يخرج من دائرة الاشكال الرئيسية (المستطيل والدائرة والاسطوانة والكرة) بل انه في بعض الاحيان يعرض لنا اشكالا متماثلة.

ان حالة التجانس والتضاد في هذه العينة غير ثابتة فنراه حينا يقدم لنا صورة تعتمد التجانس اساسا لها ولكن سرعان ما يدخل شكلا او لونا مضادا للاشكال او الالوان الموجودة.

اما الايقاع فهو في هذه العينة ينقسم الى عدة اقسام منها الايقاع المرئي والايقاع المسموع ، فالموسيقى تستمر مرافقة لهذا العمل الفني من بدايته وحتى نهايته ، وقد اختار الفنان تجانسا بين الايقاع المسموع وايقاع تبدل الصورة المرئية من خلال اضافة او حذف بعض عناصر الصورة. هذا بالاضافة الى الايقاع التقليدي الذي نجده في اللوحة التشكيلية التقليدية القائم على العلاقات البصرية بين العناصر التشكيلية في ذلك العمل الفني.

اما الحركة فهي في هذه العينة هي على نوعين النوع الاول هو الحركة الفعلية القائمة على اساس التغير المكاني للعنصر البصري سواء أكان ذلك التغير من خلال الازاحة أم من خلال الحجب والاظهار وفي ذلك مقاربة من الفنون السينمائية اما الحركة الثانية فهي الحركة الايحائية او المفاهيمية والقائمة على اساس حركة عين المتلقي تبعا لعناصر الجذب وتسلسل اولياتها، وهذا كما حاصل في نتاجات الفن التشكيلي التقليدي. والنوع الاول من الحرك اعتمد في هذه العينة على مبدأي الحجب والاظهار حيث نلاحظ اضافة عناصر تشكيلية جديدة على الصورة ومن ثم حجب بعض هذه العناصر لتحل عناصر جديدة ضمن السطح التصويري.

اما الايهام بالعمق فهو قائم على اساس التدرج اللوني مما يوحي بانعكاس ضوئي متباين مما يوهمنا بالعمق. هذا بالاضافة الى طبيعة اللون وشدته وتشبعه مما يجعلنا ازاء تسلسل متباين في العمق بين العناصر التشكيلية الموزعة ضمن السطح التصويري. وعلاقة كل الاشكال بالخلفية التي استخدم الفنان لها لوناً غامقاً لاعطاء احساس بالعمق . كما ان تراكم الاشكال وحجب بعض منها للاخر له دور مهم في الايهام بالعمق وهذا ايضا حاصل في معظم مراحل تشكل الصورة المتحركة في هذه العينة.

اما الاضاءة فانها تقوم على اساس محاكاة الاضاءة في الواقع من خلال التلاعب بالوان الاشكال المجسمة هذا بالاضافة الى طرح الفنان للضوء كعنصر قائم بذاته من خلال ظهور بقعة من الضوء في جزء من الصورة دون السقوط على جسم وانما على الخلفية مركزا في حيز محدد .

ان لتطور التقنات الفنية في الحاسوب وانتاج تطبيقات متطورة ساعد الفنان على انتاج مثل هذا العمل الفني. فإنتاج مثل هذا العمل يتطلب توفر نوعين من البرامج . النوع الاول هو البرامج المساعدة في انتاج الصورة الثابته مثل الفوتوشوب والكورال درو وغيرهما من البرامج الاخرى . اما النوع الثاني فهو البرامج التي تدعم الحركة او البرامج التي تحول الصور الثابتة الى صور متحركة من خلال الدمج المتكرر للصور الثابتة واعادة رسم الصور بشكل متلاحق مما يسبب الاحساس بالحركة. مثل البرامج المساعدة في صناعة الفلاشات او البرامج المساعدة في انشاء صور GIF ، وغيرهما من البرامج التي تسهل عملية انتاج مثل هذه الاعمال الفنية . حيث يتم انشاء صور متنوعة تمثل مراحل تطور الصورة المعروضة وبعد الانتهاء من عمل كل تلك الصور يقوم البرنامج المساعد في تسلسل عرضها بشكل متسلسل، او استخدام برامج تحتوي على الخدمتين معا فيتم انشاء الصورة من خلال ادوات يوفرها ذات البرنامج الذي ينشي الصورة المتحركة.

عينة (١٢)

اسم العمل : Sweets for my Honey...

اسم الفنان : كارين كيوهلمان

المادة والخامة : حبر على الورق

القياس : ١٩,٥ × ٢٥,٥ انج

تاريخ الانتاج: ٢٠٠٢

تمثل العينة الحالية اشكالا تجريدية تتراوح بين التجريد الخالص والاشكال الهندسية والاشكال ثلاثية البعد. تتكون العينة من شكل ثلاثي الابعاد مركب بشكل معقد يبدو وكأنه قطعة من القماش عقدت بطريقة معينة او زهرية سيراميك . ويتكون الشكل من شكلين بيضوييت مندمجين من جهة الراس ليشكلا جسما موحدا وقد نقشت في داخل هذا الجسم زخارف هندسية مخلقة عن طرق معادلات رياضية خاصة وفق تقنية الفراكتل كما يلاحظ على جانبي هذا الشكل وجود شكلين بيضويين ايضا وقد لصقا بالجسم الاول. كما يلاحظ وجود اربعة اشكال مخروطية بين الاشكال البيضوية احدها اصبح كمسند لترتكز عليه هذه الزهرية. لقد تراوحت الوان اجزاء هذا الشكل بين الاحمر والاسود او الفضي والاصفر او الاسود والاصفر.

يلاحظ وجود النقطة في هذه العينة بمعناها الاصطلاحي في حلقات حول الشكل الزخرفي المخلق عن طريق الفراكتل وقد ظهرت باللون الاصفر حول الحلقات الكبيرة وباللون الاحمر حول الحلقات الصغيرة.

اما الخطوط فاننا نجدها بمعناها المفاهيمي فقط اذ نجده في الحدود الفاصلة بين الالوان ونجده في الخطوط الكفافية للشكل وامتياز معظمها بالمرونة والانسيابية.

اما السطوح فانها امتازت بالتنوع اللوني ولكن ملمسها بقي في كل اجزاء الجسم الوسطي تمتاز بالنعومة ويظهر ذلك بشكل جلي من خلال طبيعة انعكاس الضوء عليه .

لقد استخدم الفنان عدداً محدوداً من الالوان ولكن بدرجات لونية كبيرة ويظهر ذلك التدرج اللوني الكبير في المناطق المعرضة للضوء حيث نجد سلما كبيرا من الدرجات اللونية قد بدا في ذلك الشكل.

نجد في هذه العينة وجود عدد من حالات التناظر الاولى بين جناحي الجسم الوسطي حيث نجد ان الجزء الاول مناظر تماما للجزء الثاني وكذلك نجد حالة تناظر اخرى بين الشكلين البيضويين الملصقين على جانبي ذلك الجسم . كما نجد تناظرا في الشكل واللون بين المخروطين العموديين كما نجد تناظراً اخر بين المخروط الايمن والايسر.

كما نجد تشابها بين الاشكال الزخرفية المرسومة في وسط الجسم الوسطي وكذلك نجد تشابها بين الشكل البيضوي والأجزاء البيضوية التي يحتويها في داخلة

كما نجد عدد من حالات التكرار منها تكرار الشكل البيضوي وبشكل متتالٍ في داخله وكذلك تكرار الاشرطة في كل من الاشكال البيضوية والجسم الوسطي . كما ان التكرار قائم في داخل جميع الوحدات الزخرفية الموجودة في داخل الجسم الوسطي.

تمتاز هذه العينة بالتجانس ، سواء أكان ذلك باللون أم بالشكل . فكل الاشكال تميل الى التقوس والانسيابية اما التجانس اللوني فنجدة من خلال اعتماد اللون الاصفر المائل نحو البرتقالي . وكذلك نلاحظ ان اللون الاحمر مائل للبرتقالي . هذا بالاضافة الى البني المتلائم مع الاحمر والاسود الحيادي.

كما اننا نجد اللون المستخدم في رسم الاشكال المجسمة يتدرج بدقة عالية لوجود عدد هائل من التدرجات اللونية.

يلاحظ وجود حركة في هذه العينة من الخارج الى الداخل وهذا النوع من الحركة نجده في داخل الاشكال الزخرفية المتكررة نحو الداخل. كما نجد هذه الحركة ايضا داخل الاشكال البيضوية.

يلاحظ الاحساس بالعمق من خلال التجسيم في الجسم المرسوم ويأتي هذا التجسيم من خلال التلاعب باللون ودرجاته وفقا للاضاءة المفترضة والموجهه نحو الجسم.

ان هذه العينة هي من التطبيقات الفنية للفراكتل وقد استخدمت الفنانة هو برنامج FraxPlorer والذي يساعد على تحويل المعادلات الرياضية الى رسوم وفقا لتقنية الفراكتل. كما استخدمت الفوتوشوب لانشاء الاشكال المحيطة بالزخارف ومعالجتها .

عينة (١٣)

اسم العمل : 4^16

اسم الفنان : بول براون

الخامة و المادة : صورة متحركة

تاريخ الإنتاج: ٢٠٠٤

يمتاز موضوع هذه العينة بانه موضوع جمالي خالص اعتمد اعتماد التجريد الهندسي وادخال الحركة الفعلية والتحول الشكلي كاساس. وقد اعتمد وحدة المثلث كاساس له في التكوين وانشاء اشكال اخرى.

ان بنية هذا العمل لا يمكن الالمام بها لكونه عملا متحولا وان بنيته متغيرة كما هو الحال في جميع الاعمال المتحركة فنلاحظ ان الاشكال تتغير بين لحظة واخرى مما يعطي تركيبة وبنية جديدة لذا فدراستها لا تمكن الا من خلال دراسة بنيتها العامة وليس التفصيلية المتحولة لان ذلك سيتطلب تحليل كل لحظة من لحظات التحول لهذا العمل.

ان النقطة في هذا العمل هي نقطة مفاهيمية ، فلا وجود للنقاط الاصطلاحية المرئية. كما ان النقطة في هذا العمل لها خصوصيا تاتي من خصوصية هذا العمل، فلكون العمل متحركا ولكون النقطة يمكن الحساس بوجودها في هذا العمل من زوايا الاشكال الهندسية وتلك الاشكال في حالة حركة دائمة فان النقطة تتحرك مع تلك الزوايا.

وهذه الحركة لا تقتصر على النقطة وانما تشمل الخطوط ايضا، فهي الاخرى تمتاز بانها خطوط متحركة. فهي في حال تحول دائم فنجد ان احد اطرافها يتحرك في كل مرة في حين يبقى الطرف الاخر ثابت ليعود يتشكل مرة اخرى بتحول من خط عمودي الى مائل وافقي وهكذا. ولم يقتصر التحول على الاتجاه فحسب بل اننا نجد اختفاء هذا الخط تبعا للتحول الحاصل بشكل مستمر على مستوى اللون. فالخط في هذه العينه هو خط مفاهيمي قائم على اساس التمايز اللوني والضوئي للمساحات المتجاور، وتضاؤل هذا التمايز وتحوله الى مطابقة لوني في بعض الاحيان يتبعه اختفاء الخط المفاهيمي. امتازت جميع الخطوط في هذه العينة بانها خطوط مستقيمة.

اما السطوح في هذه العينة فقد كانت عبارة عن اشكال مثلثة تتوحد فيما بينها لتشكل اشكال اخرى جديدة سرعان ما تعود لتتحول الى اشكال من خلال حركة الخطوط او التحول اللوني الحاصل. ولهذا فلا يمكن حصر اشكال السطوح واماكن توزيعها في هذا العمل لانها في حالة تحول دائم.

استخدم الفنان في هذا العمل الوان بارزة ومتباينة في القيمة اللونية والضوئية رغم محدوديتها، فقد استخدم اللون الازرق والاخضر والبرتقالي والاحمر. ان هذه الالوان تكون في حالة الاستقرار ، ولكن في الواقع هناك عدد كبير من الالوان وبتدرجات

مختلفة تظهر اثناء عملية التحول اللوني للاشكال. اما توزيع الالوان فلا يمكن حصره لانه في حالة تبدل دائم.

اما الملمس فلم يكن له دور بارز على المستوى الجزئي للسطوح فقد امتاز بالنعومة والتشابه في جميع الوحدات. اما على المستوى العام للوحة فان الملمس في حالة تبدل بتبدل اشكال الوحدات المكونة للعينة. وان الاحساس بنعومة الملمس التي تظهر على مستوى الوحدات سرعان ما تتغير عند النظر الى الملمس على المستوى العام للوحة ، ويأتي ذلك بسبب التضاد اللوني الذي يظهر بشكل عام على العمل وان كان للتجانس اللوني ظهور بارز في بعض الاحيان وفي بعض الاجزاء اثناء التحول اللوني.

ان الايقاع في هذه العينة يعمل على ثلاث مستويات فالايقاع المسموع يتم من خلال الموسيقى المرافقة للعمل الفني والتي تمتاز بالتجانس والانتظام ويأتي هذا الانتظام في الايقاع المسموع ليتناسب مع الايقاع المرئي وبنوعيه الحركي واللوني فالايقاع الحركي نجده منتظم ومنساب بشكل هادىء اثناء التبحول الشكلي واللوني. ولكننا نجد ايقاعا اقل هدوءً من خلال تجاور الوحدات اللونية التي تكون في بعض الاحيان غير متجانسة لونيا.

كما ان تكرار الوحدات في هذا العمل هي الاخرى غير منتظمة وغير ثابتة بناءً على التحول اللوني والشكلي المستمر فحينا نرى ان التكرار قائم على التماثل والذي سرعان ما يتحول الى تشابه او تناظر او نفقد كل منها في احيان اخرى تبعا للتحول المستمر في بنية اللوحة. ولكن المبدأ السائد ان هذا التكرار وبجميع صوره هو في حالة تحول دائم تبعا لتحول الوحدات المكونة للعمل.

ان الحركة في هذا العمل تشتغل على مستويين الاول مستوى الحركة الفعلية القائمة على الانتقال الفيزياوي للنقاط والخطوط بل والالوان الذي يقوم عليه العمل. اما الحركة الثانية فهي الحركة الايحائية الناتجة من تجاور الوحدات مع بعضها وهذه الحركة تمتاز بعدم الثبات بسبب التبدل المستمر في تركيبة العمل.

اما الايهام فهو يظهر على مستوى التشكل الحاصل من تجاور الالوان واعادة تشكيلها مما يعطي ايهاما بتشكل وحدات جديدة قد تنتظم بشكل ما ليعود ويتحول مرة اخرى.

اما القيمة الضوئية لهذا العمل فقد امتازت في بانها ثابتة بدرجة محددة الا في حالات التبدل اللوني قد يرافقها تبدل في القيمة الضوئية لذلك اللون.

ان هذا العمل يقوم على اساسين هما الرسم الثابت والتشكيلات المستقرة وعلاقاتها اللونية والجانب الثاني هو حركة تلك الاشكال. ففي الجانب الاول فان معظم تطبيقات الرسم بالحاسوب والمذكورة في ثنايا الاطروحة قادرة على ادائها وبشكل بسيط . الا ان الجانب الثاني والمتمثل بالجانب الحركي فهو يتطلب اسخدام برامج الحركة والمتثلة ببرامج الفلاش وبراج التعديل الفديوي.

عينة (١٤)

اسم العمل : بيرسوس و اندروميدا

اسم الفنان : كرستينا نوفوتيستو

الخامة و المادة : حبر على الورق

تاريخ الانتاج: ٢٠٠٤

تتناول هذه العينة موضوع اسطوريا من الاساطير اليونانية القديمة استثمرته الفنانة اليونانية مستثمرة التقنيات العالية التي يوفرها جهاز الحاسوب والتطبيقات العديدة التي تسهل عملية الاداء وبجهد اقل. فنلاحظ المناخ الاسطوري مهيمنا على هذا العمل.

يتكون العمل من ثلاث وحدات رئيسية تتمثل بالكائنين ذوي الاجسام البشرية وبالشكل الحيواني الاسطوري الخارج من الماء في الاسفل لتشكل تكوينا مثلث الشكل متجه نحو الاسفل. كما ان لون البحر وحركته توحي باضطراب مرتقب ومما يزيد ذلك الخلفية وما تحمله من غيوم مما يوحي بالرعب والانفعال .

نلاحظ في هذا العمل ان الفنانة قد ابرزت عدد من النقاط المهمة لتكون نقاط ارتكاز لرؤية المتلقي منها عين راس السمكة للكائن ذو الجسم البشري في جهة اليمين وفي جهة اليسار الدرع والسيف والجناحين في رجلي الشكل الايسر والنقطة الاخرى الاقل فاعلية هي عين الشكل الاخطبوطي الخارج من الماء. من هنا نجد ان الفنان استخدمت النقطة بشكلها المفاهيمي لتحدد نقاط ارتكاز بصري في هذه العمل الفني.

اما الخطوط فهي الاخرى اخذت طابع مفاهيمي من خلال الخطوط المتشكلة كخطوط كفافية تحيط بالاشكال او من خلال تموجات البحر التي شكل الانعكاس الضوئي عليها مثيرا جماليا بالاضافة الى الخطوط المرنة التي تحيط بالغيوم المتكونة في خلفية العمل. اما السطوح والاجسام في هذا العمل فقد حاولت الفنانة اعطائها قيمة تشبيهية عالية من خلال حرفية متميزة استفادة من الحاسوب في تدعيمها باستخدام التقنيات والتطبيقات العالية في هذا الجهاز اذا ما اخذنا بنظر الاعتبار حداثة هذا العمل زمانيا ومرافقته للثورة التقنية في تسهيل الاداء الصوري بالحاسوب. فنرى الاشكال قدر رسمت بطريقة تظهر معها التجسيم العالي الانفعال الواضح.

اما اللون فقد استخدمته الفنانة بطريقة تدعم طبيعة الموضوع المتناول مما يرسخ الاحساس بالاغتراب والانفعال من خلال استخدام الالوان الداكنة المائلة الى الخضرة في معظم اجزاء اللوحة وفي نفس الوقت استخدام الالوان البرتقالية اعطاء قيمة ضوئية عالية لبعض الاجزاء من اللوحة للتركيز على تلك الاجزاء او لاحساس المتلقي بالمناخ الاسطور للعمل . فاننا نجد الالوان البرتقالية البيضاء في الجزء العلوي من العمل وتركز اللوان الخضراء الداكنة في الاسفل والاطراف ، الا ان الفنانة قد استفادة من الانعكاس

الحاصل في البحر (الجزء الاسفل من اللوحة) للتخلص من الفصل بين الجزئين وتحريك الشكل وكذلك اظهار التموجات المائية للبحر .

وقد استثمرت الفنانة الملمس في هذا العمل لاعطاء ايحاء بالجو العام للعمل فنرى ان الملمس الذي استخدمته في رسم الماء مختلفاً عن ملمس الحجر او الاجسام والغيوم بل والجو العام العاصف يمكن الاحساس به من خلال المعالجة الموفقة التي ابدتها الفنانة.

اعتمدت الفنانة على التجانس بين اجزاء العمل الفني لونيا فقد ساد مناخ لونيعام على اجزاء العمل الفني المختلفة مما يوحي بوجود تجانس عالي بنها ، الا انها قد استخدمت التضاد بشكل كبير من خلال رسم الغيوم وبدرجة اقل الكائنين ذوي الاجسام البشرية. وهذا جاء ليتلائم مع طبيعة الموضوع القائم على اساس الخوف والترقب .

ان الحركة التي يوحي بها العمل ومن خلال الصراع بين الكائنين في وسط العمل والكائن الاخطبوطي في الاسفل فهو ينقل النظر من هذين الكائنين الى الكائن الوسطي في الاسفل بايقاع منتظم بالاضافة الى الايقاع القائم على اساس حركة الغيوم في خلفية العمل ليشكل تدعيما للجو العام للعمل. وليأتي فيما بعد الحركة التي توحي بها تموجات البحر والمحيطة بالكائن الاخطبوطي وارتطامات الماء على الصخور . وقد استفادة الفنانة من توزيع الاضاءة على اجزاء العمل المختلفة مما يعطي سيادة للوحدات الاساسية في العمل الفني مثل الكائنات الثلاث والغيوم ذات القيمة الانفعالية العالية.

لقد استفادت الفنانة في هذا العمل الفني من التطورات الكبيرة في مجال الرسم بالحاسوب والمعالجة الصورية. فمن الممكن اداء مثل هذه الاعمال باستخدام العديد من التطبيقات المختلفة منها الفوتو شوب ذو الاداء العالي في المعالجة الصورية والربط بين الاشكال المختلفة وان نفذت في تطبيقات اخرى بالاضافة الى قدرته على رسم بعض الاشكال والتاثيرات مثل تموجات البحر والغيوم وغيرها وكذلك الحال مع الكورال درو اما الاشكال المجسمة وعلى الرغم من قدرة التطبيقات المذكورة ادائها الا ان التطبيقات الداعمة للرسوم الثلاثية الابعاد مثل الثري دي ماكس او الزد بروش قادرة على اداء ذلك بسهولة اكبر. وليس هذا فحسب وانما هناك بعض التطبيقات تقدم الكثير من النماذج الجاهزة للاشكال ليتمكن الفنان فيما بعد الجمع بينها وتحريكها وتحويرها بما يخدم العمل الفني والموضوع ومنها برنامج (بوزر Poser).

عينة (١٥)

اسم العمل: توقيع هو

اسم الفنان : جين بيري هيبرت

الخامة و المادة : كرة حديدية متحركة على الرمل

تاريخ الانتاج : ٢٠٠٥

تمثل العينة الحالية شكلا تجريديا متحركا حيث ان هذه العينة تقدم لنا صورة متحركة من خلال جهاز بسيط مصنع وفقا لالية الصورة المراد ايصالها للمتلقي. ان العناصر التي تكون هذه اللوحة هي عناصر غير تقليدية متمثلة في رمل وكرة حديدية بالاضافة الى اضواء ملونه واجهزة مساعدة في انتاج الصورة.

ان مفهوم النقطة هنا مفهوما مختلفات عن كل ما سبق من مفاهيم فهي ليست نقطة اصطلاحية مرسومة ولا نقطة مفاهيمية يمكن الاستدلال عليها وانما هي نقطة متحركة على صورة كرة حديدية لتترك وراءها اثرا ثابتا الا بعد الغاء ذلك الاثر وتكرار العملية.

والخط ايضا هنا ذو مفهوم جديد يتلاءم مع مفهوم النقطة سابق الذكر فتعريف الخط هو الاثر الذي تتركه حركة نقطة، وبما اننا اعتبرنا الكرة الحديدية او اثرها الاني هو النقطة فان الاثر الذي تتركه الكره الحديدية اثناء حركتها على السطح هو الخط . في هذه العينة الخط مرن متعرج من دون لون.

اما السطح في هذه العينة فهو رمل مفروش على مستوى حاضن ضمن الجهاز المصنع لغرض انتاج صورة هذه العينة او مثيلاتها.

اما اللون المستخدم في هذه العينة فهو اللون الذي تركه مسقط الضوء الذي حدده الفنان وكان في هذه العينة اللون الاحمر وما يسببه فعل حركة الكرة الحديدة من تضاريس تسبب تباين لوني .

ابقى الفنان على الملمس الطبيعي للرمل لما فيه من قوة تعبيرية في عرض الفعل الناتج عن حركة الكرة. وان حركة الكرة تسبب تجانسا على مستوى السطح وتضادا لونيا بين السطح المستوي والجزء الخاطع لفعل الكرة مما سبب اثرا ذا لون غامق بسبب الظل الناتج عن حجب الحواف للاضاءة الموجهة من قبل الفنان.

ان ايقاع حركة النقطة (الكرة) هو ايقاع مبرمج من قبل الفنان ومغذى الى جهاز الحاسوب الذي بدوره يسيطر على حركة الكرة على الرمل لترك الاثر المطلوب.

اما الحركة فهي ايضا في هذه العينة ذات بعدين . البعد الاول حقيقي قائم على اساس حركة النقطة (الكرة) على السطح الرملي من خلال نظام والية يحددها الفنان ويحولها الى برنامج يغذى الى الحاسوب من اجل السيطرة على حركة الكرة وبالتالي ترك الاثر المطلوب على الرمل.

اما البعد الحركي الثاني فهو البعد الافتراضي الذي توحي به العناصر التشكيلية في الصورة مما يسبب حركة للعين المتلقية وفقا لالية تعتمد على عناصر الجذب التشكيلي للعناصر المختلفة وترتيب اولوياتها لاستدراج عين المتلقي وفق تسلسل محدد. وهو هنا يتلاءم مع الشكل الزخرفي المرسوم على السطح الرملي.

ان العمق في هذه العينة هو عمق حقيقي وليس ايهاميا فحواف الاثر مرتفعة وخط مسار الكرة منخفض وهذا بالتالي سوف يحجب الضوء عن المكان المنخفض واعطاء قيمة ضوئية اعلى للمناطق المرتفعة عند الاطراف.

الاضاءة في هذا العمل هي اضاءة محددة من قبل الفنان لاكسابها لوناً معيناً . في هذه العينة تم اختيار اللون الاحمر . وزاوية ميل محدد لاظهار الأثر بافضل صورة.

في هذه العينة لجأ الفنان الى آلة اضافية الحقت بالحاسوب تقوم بتحويل الايعازات المرسلة من قبل الحاسوب الى فعل لتحريك الكرة الحديدية . اما بالنسبة للمعلومات التي يقوم الحاسوب بالعمل وفقها فهي عبارة عن برنامج يقوم الفنان بكتابته او من خلال برامج مساعدة تقوم بتحويل الصور المنفذة من قبل الفنان كمخططات اولية الى معلومات تسيطر على ذلك الجهاز.

الفصل الخامس

النتائج والاستنتاجات

الفصل الخامس

النتائج

توصل الباحث الى مجموعة من النتائج وكالاتي :

١. لقد تنوعت جماليات الصورة في فن الحاسوب من خلال التجريد الخالص (عينة ١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٣ ، ١٥) و التجريد الجزئي (٧ ، ١٢) والتشبيهي (٣ ، ١٤) والمعالجة الصورية (عينة ٨)

٢. سعى الفنان الى الجمال من خلال الحاسوب وفق رؤى متنوعة بقدر تنوع التيارات الفنية المختلفة بالاضافة الى الرؤى المستحدثة، فقد ظهر الفن البصري في (١، ٢ التجريد الهندسي في عينة (٤ ، ٥ ، ٦ ، ١٠) والواقعي في كل من عينة (٣) والتجريدية التعبيرية في (٧ ، ٩) والكولاج والمعالجة الصورية في (٨) والالصور المتحركة في (١١ ، ١٣) والفراكتل في (١٢) والسريالية في (١٤) والفن البيئي في (١٥)

٣. استخدام الفنان النقطة جماليا بين بصفتيها المفاهيمية كما في عينة (١، ٣ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٣ ، ١٤) والاصطلاحي كما في عينة (٢ ، ٤ ، ٥ ، ٩ ، ١٢ ، ١٥) وفي الاصطلاحي اختلف حجم النقطة تنازليا مع تقدم الزمن.

٤. استخدم الخط بصفتيه المفاهيمية كما في عينة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٧ ، ٨ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥) والاصطلاحية (١ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٥) واعتمدت دقة الخطوط المرنة على دقة النقطة المكونة له وهذا مرتبط باداة الاخراج والتطور التقني.

٥. تطورت جمالية اللون ودقته تصاعديا وصولا الى امكانيات انتاج تدرج لوني عالٍ جدا. اذ نجد في عينة (١) استخدام الاسود والابيض ثم استخدام الوان

محدودة في عينة (٢) ثم ظهور تدرجات لونية وشفافية عالية في عينة (٧) ليصل الى تحكم عالي باللون كما في عينة (١٢ ، ١٤)

٦. لقد استخدم الملمس الايحائي في معظم الاحيان وذلك بسبب استخدام نفس الورق في الطباعة او ذات الشاشة في العرض، الا انه في المراحل اللاحقة ظهر الملمس من خلال استخدام خامات مختلفة في اخراح العمل (مثل الرمل في عينة ١١).

٧. ظهور التناظر والتشابه والتماثل بدقة عالية جدا من خلال استنساخ نفس الشكل ومعالجته عينة (١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣) .

٨. ظهور التكرار والتناوب والتحول في العديد من الاعمال وبآليات مختلفة منها اليدوي (٧ ، ١٤) او باستخدام معادلات رياضية مبرمجة (١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ١١ ، ١٢ ،١٣ ، ١٥) مع دقة عالية في النتائج.

٩. استخدام الايقاع بنوعيه المرئي والمسموع من خلال المزاوجة بين الصورة المرئية والموسيقى في بعض الاعمال (عينة ١٠) للوصول الى جمالية اعلى ومميزة.

١٠. استخدام الحركة بنوعيها الايحائية - الناتجة عن علاقة العناصر التشكيلية فيما بينها - والفعلية الناتجة عن التبدل الصوري كما في العينتين (١٠ ، ١١)

١١. قد تحقق الاحساس بالعمق بنوعيه الايحائي من خلال التلاعب بالعلاقات التشكيلية او من خلال العمق الحقيقي ، كما في الاشكال المجسمة (عينة ١١).

١٢. استخدام الاضاءة بنوعيها الايحائي (من خلال التلاعب باللون) والواقعي (من خلال تسليط ضوء حقيقي على شكل مجسم) عينة (١٥)

١٣. استخدام تطبيقات مختلفة لانتاج الاعمال الفنية منها لغات البرمجة او تطبيقات الرسم ثنائي البعد مثل الفوتوشوب (Photoshop) او ثلاثي البعد مثل الثري دي ماكس ستديو (3D Max Studio) او الزد بروش (ZBrosh) بالاضافة الى التطبيقات التي تدعم الحركة .

١٤. استخدام التطبيقات الرياضية والمعادلات وتمثيلها صوريا لانتاج اعمال فنية (العينات ١، ٢، ٦، ١٢)

١٥. امكانية توالد الاشكال الفنية والوحدات الزخرفية باستخدام معادلات الرياضية (الفراكتل) عينة (١٢) .

١٦. استخدام اسلوب انتاج العمل الفني امام المتلقي وتكرار ذلك الانتاج عينة (١٥).

الاستنتاجات

١. ان فن الحاسوب لا يشكل مدرسة او تيار فني وإنما مجال فني جديد قائم على مفاهيم جمالية مميزة. قد يلتقي او يفترق عن المجالات الأخرى .

٢. قدرة فن الحاسوب على التعاطي مع التجريد الخالص والفوتوغرافية وبدقة اداء مميزة.

٣. الميل الى استخدام عناصر التكوين بصفتها المفاهيمية .

٤. الغاء الحواجز بين الفنون والتداخل بين كل منها ضمن مساحة فن الحاسوب.

٥. الاشتراك بالرؤى الجمالية مع التيارات الفنية المختلفة لطرح مواضيعه ولكن بآلية اداء جديدة.

٦. يمتاز فن الحاسوب بانه فن زمكاني.

٧. ينتج فنانوا الحاسوب أعمالهم من خلال البرمجة المسبقة او بطريقة تفاعلية

٨. قدرته على الكشف عن جمالية العلاقات الرياضية المجردة و تحويلها الى صور مرئية او مسموعة.

٩. فن الحاسوب يسعى ليكون فنا شاملا قادرا على استيعاب الانقلاب الهائل في حياة الانسان المعاصر.

التوصيات

استناداً لما تمخض من نتائج واستنتاجات يوصي الباحث بما يأتي :-

١- ضرورة اطلاع دارسي الفنون والباحثين على امكانيات الحاسوب في انتاج الاعمال الفنية والخصوصيات التي يوفرها هذا الفن، ويعزز ذلك من خلال الدروس والدورات والتطبيقات.

٢- تثبيت مادة الرسم بالحاسوب ولاربع سنوات ووضع مناهج مدروسة من قبل متخصصين بالفن والحاسوب لغرض استكمال جوانب هذا الفن كافة وتريسه من قبل متخصصين في فن الحاسوب.

٣- التشجيع على تخريج متخصصين في مجال الرسم بالحاسوب .

٤- فتح قسم للفنون الرقمية يعنى بدراسة التطبيقات الفنية للحاسوب تماشيا مع التطور العلمي والامكانيات الهائلة التي يقدمها الحاسوب في الانتاج الفني.

٥- اضافة مادة التذوق الجمالي للطلبة علوم الحاسبات لتهيئتهم لانتاج تطبيقات تطبيقات ذات واجهات ذات قيمة جمالية تساعد على تسويقها وكفائة في الاداء.

المقترحات

يقترح الباحث اجراء البحوث الآتية :

١- اجراء دراسة حول تطبيقات الحاسوب في مجال السينما والنحت والخزف.

٢- اجراء دراسات متخصصة بتجارب كل من فناني هذا الفن.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع العربية

١. القرآن الكريم .

٢. إبراهيم ، زكريا : مشكلة البنية . القاهرة : مكتبة مصر ، دار مصر للطباعة . د ت .

٣. ابراهيم ، زكريا : مشكلة الفلسفة . القاهرة : مكتبة مصر ، ١٩٧١

٤. ابراهيم ، زكريا : مشكلة الفن . القاهرة: مكتبة مصر، ١٩٧٦

٥. ابراهيم ، عبدالله : معرفة الاخر. بيروت: المركز الثقافي العربي، ١٩٩٠

٦. ابراهيم، زكريا : كنت او الفلسفة النقدية . القاهرة: دار مصر للطباعة، د. ت.

٧. ابراهيم، زكريا : هيغل او المثالية المطلقة . القاهرة: دار مصر للطباعة ، ١٩٧٠

٨. ابراهيم، زكريا: فلسفة الفن في الفكر المعاصر . القاهرة: دار مصر للطباعة، ١٩٦٢

٩. ابن منظور ، جمال الدين محمد بن مكرم. لسان العرب . بيروت : دار صادر – دار بيروت للطباعة والنشر ، ١٩٥٦ .

١٠. احمد معوض، اضواء على شوبنهاور، ط٢ . القاهرة : الدار العربية للثقافة العالمية ، ١٩٦٠

١١. أر نولد، سير توماس : تراث الإسلام، ط٢، ترجمة: جرجيس فتح الله . بيروت: دار الطليعة للطباعة والنشر، ١٩٧٢.

١٢. ارسطو : فن الشعر . ترجمة: عبد الرحمن بدوي. بيروت: دار العودة، ١٩٧٦

١٣. ارسطو، السياسة، ترجمة احمد لطفي السيد ، الفاخرية ، الرياض ١٩٨٥

١٤. أسعد ، يوسف ميخائيل : سيكولوجية الابداع في الفن و الادب . (مشروع النشر المشترك) . بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة ، القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٨٤

١٥. افلاطون : الجمهورية . ترجمة : فؤاد زكريا . القاهرة: الهيئة المصرية العامة ، ١٩٨٥

١٦. افلاطون: المادبة فلسفة الحب . ترجمة: وليم الميري ، القاهرة: دار المعارف بمصر ١٩٧٠

١٧. افلاطون، السفسطائي، ترجمة الاب فؤاد جرجي بربارة ، تحقيق اوغست ديبس ، وزارة الثقافة ، دمشق ١٩٦٩

١٨. آل ياسين ، جعفر : فلاسفة يونانيون من طاليس الى سقراط، ط٣ . بغداد : مطبعة الاديب ، د ت

١٩. الأعسم، عبد الأمير : المصطلح الفلسفي عند العرب، بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة، ١٩٨٨.

٢٠. البصير، كامل حسن : بناء الصورة الفنية في البيان العربي موازنه و تطبيعه . بغداد: المجمع العلمي العراقي، ١٩٨٧.

٢١. البقاعي ، شفيق : الأنواع الأدبية مذاهب ومدارس في الأدب المقارن، ط١ . مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر ، ١٩٨٥

٢٢. الحكيم، راضي: فلسفة الفن عند سوزان لانجر . بغداد: دار المامون للنشر، ١٩٨٦

٢٣. الخالدي، غازي : علم الجمال نظرية وتطبيق في الموسيقى والمسرح والفنون التشكيلية ، دمشق: منشورات وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٩٩ .

٢٤. الدوري، عياض عبد الرحمن : دلالات اللون في الفن العربي الإسلامي . اطروحة دكتوراه ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة بغداد، ١٩٩٦.

٢٥. الرازي ، محمد بن أبي بكر عبد القادر . مختار الصحاح . الكويت: دار الرسالة ، ١٩٨٣ .

٢٦. الزاوي ، الطاهر احمد: ترتيب القاموس المحيط، ط٢، القاهرة: مجمع اللغة العربية ، دت.

٢٧. الشبيب ، عبد الرحمن : 3ds max 8 دليلك التعليمي الشامل . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٦

٢٨. الغامدي ، عبد الله محمد : ثري دي ستوديو ماكس ٤ . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٦.

٢٩. المبارك، عدنان: الاتجاهات الرئيسية في الفن الحديث على ضوء نظرية هربرد ريد . بغداد : وزارة الإعلام ، ١٩٧٣.

٣٠. المنجد، صلاح الدين ، جمال المرأة عند العرب . بيروت : ١٩٥٧.

٣١. النشار، مصطفى : نظرية العلم الارسطية . القاهرة : دار المعارف ، ١٩٨٦

٣٢. أمجد الجباس: كيف يعمل الماسح الضوئي. مجلة الجزيرة ، العدد ٥٩/، ٢٠٠٣.

٣٣.امين ، احمد وزكي نجيب محمود : قصة الفلسفة الحديثة، ط٦، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٨٣

٣٤. امين ، عثمان : رواد المثالية في الفلسفة الغربية . مصر : دار الثقافة ، ١٩٧٥

٣٥. اوفسيانيكوف . م و ، سمير نوفا. ز : موجز تاريخ النظريات الجمالية . ترجمة : باسم السقا . بيروت : دار الفارابي ، ١٩٧٩

٣٦. بدوي ، احمد زكي ويوسف محمود. المعجم العربي الميسر ، ط١ . القاهرة : دار الكتاب المصري ، بيروت : دار الكتاب اللبناني ، ١٩٩١م.

٣٧. بدوي، عبد الرحمن : افلوطين عند العرب . الكويت: وكالة المطبوعات ،١٩٧٧

٣٨. بدوي، عبد الرحمن : ربيع الفكر اليوناني، ط٣ . القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، ١٩٥٨

٣٩. بدوي، عبد الرحمن: شوبنهاور . القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٦٥

٤٠. بركسن، هنري : الفكر والواقع المتحرك . ترجمة: سامي الدروبي. دمشق :الاوابد ، د ت.

٤١. بركسن، هنري، الضحك، بحث في دلالة الضحك، ترجمة سامي الدروبي ، دمشق: اليقظة، ١٩٦٤

٤٢. بهنسي، عفيف : جمالية الفن العربي، (سلسلة عالم المعرفة - ١٤) ، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، ١٩٧٩ .

٤٣. تليمة، عبد المنعم: مقدمة في نظرية الادب، ط٣، بيروت: دار العودة، ، ١٩٨٣.

٤٤. توفيق، سعيد محمد : ميتافيزيقيا الفن عن شوبنهاور . بيروت : دار التنوير للطباعة والنشر، ١٩٨٣

٤٥. توفيق، سعيد محمد ، ميتافيزيقيا الفن عند شوبنهاور . بيروت : دار التنوير ، ١٩٨٣

٤٦. جبران ، مسعود: معجم الرائد . بيروت : دار العلم للملايين ، ١٩٨٠.

٤٧. جميل صليبا. المعجم الفلسفي، ج١، ط٢ ، بيروت: دار الكتاب اللبناني،١٩٨٢.

٤٨. جود، س، ي: مدخل الى الفلسفة . ترجمة : محمد شقيق شيتا. بيروت: مؤسسة نوفل، ١٩٨١

٤٩. جونسون ، ر.ف: الجمالية ، (موسوعة المصطلح النقدي). ترجمة: عبد الواحد لؤلؤة. بغداد: وزارة الثقافة والفنون، ١٩٧٨.

٥٠. جويو، جان تاري: مسائل في الفن المعاصر . ترجمة: سامي الدروبي . بيروت : دار اليقظة ، ١٩٦٥

٥١. جويو، جان تاري، مسائل في الفن المعاصر . ترجمة : سامي الدروبي . بيروت: دار اليقظة ، ١٩٦٥

٥٢. جيجن، اولف : المشكلات الكبرى في الفلسفة اليونانية . ترجمة : عزت قرني . مصر : دار النهضة ، ١٩٧٦

٥٣. حسن ، محمد حسن: الاصول الجمالية للفن الحديث . القاهرة : دار الفكر العربي ، ب ت

٥٤. حموده ، حسين علي: فن الزخرفة . بيروت : د ن ، ١٩٨٠ .

٥٥. خميس ، حمدي : التذوق الفني . بيروت : المركز العربي للثقافة والعلوم ، ب ت .

٥٦. داود ، عبدالرضا بهيه : الاهمية التصميمية والدلالية لموضوعة الاتجاه ؛ الواسطي ، نشرة متخصصة تعني بالفن التشكيلي ، السنة (٤) ، العدد (١) ، ١٩٩٦ .

٥٧. داود، عبد الرضا بهية: بناء قواعد الدلالات المضمون في التكوينات الخطية . اطروحة دكتوراه فلسفة في التصميم الطباعي، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد، ١٩٩٧.

٥٨. دغيم ، محمد : احترف Photoshop 7 . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٥ ، ص٦٢٠.

٥٩. ديكارت : التأملات في الفلسفة الاولى . ترجمة: عثمان امين . القاهرة: المكتبة الانجلو مصرية، ١٩٥١

٦٠. ديورانت ، ويل : قصة الفلسفة . ترجمة : احمد الشيباني . بيروت: منشورات المكتبة الاهلية

٦١. ديوي، جون : الفن خبرة . ترجمة: زكريا إبراهيم . القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٦٣ .

٦٢. ر. ف. جونسون . الجمالية . (موسوعة المصطلح النقدي). ترجمة: عبد الواحد لؤلؤة. بغداد: وزارة الثقافة والفنون، ١٩٧٨.

٦٣. رسل ، برتراند: الفلسفة بنظره علمية ، ترجمة : زكي نجيب محمود . القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٩٦

٦٤. رسل، برتراند: حكمة الغرب. ترجمة : فؤاد زكريا . الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، ١٩٨٣

٦٥. روزنتال ، م . : الموسوعة الفلسفية، ط٦ . ترجمة: سمير اكرم، بيروت: دار الطليعة ، ١٩٨٧

٦٦. ريد ، هربرت : معنى الفن ، ط٢ . ترجمة : سامي خشبة . بغداد : دار الشؤون الثقافية العامة ، ١٩٨٦ .

٦٧. ريد، هربرت : تربية الفروق الفني . ترجمة: يوسف ميخائيل اسعد ، ب ت

٦٨. زكريا ، فؤاد : التفكير العلمي، (عالم المعرفة) الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب، ١٩٨٨

٦٩. ستولينتز، جيروم: النقد الفني، ترجمة : فؤاد زكريا، بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ١٩٨١.

٧٠. سكوت، روبرت جيلام: أسس التصميم . ترجمة : عبد الباقي محمد إبراهيم . القاهرة : دار نهضة مصر للطبع والنشر ، ١٩٨٠ .

٧١. سليمان ، حسن : كيف تقرأ صورة . القاهرة : الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ، ١٩٧٠ .

٧٢. شولز، كرستيان نورنمبرغ : الوجود والفضاء وفن العمارة (سلسلة العمارة) ، ترجمة محمد علي، بغداد : مطبعة الاديب البغدادية ، ١٩٩٦.

٧٣. شيرزاد، شيرين احسان: مبادئ في الفن والعمارة. بغداد : الدار العربية ، ١٩٨٥ .

٧٤. صالح ، اشرف محمود : تصميم المطبوعات الإعلامية . القاهرة : مطبعة الوفاء ، ١٩٨٦ .

٧٥. صليبا ، جميل: المعجم الفلسفي، ج١، ط٢ . بيروت: دار الكتاب اللبناني، ١٩٨٢.

٧٦. ظاهر ، فارس متري : الضوء واللون، ط١ . بيروت : دار القلم ، ١٩٧٩.

٧٧. عباس، راوية عبد المنعم : القيم الجمالية . الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية، ١٩٨٧

٧٨. عباس، راوية عبد المنعم. الحس الجمالي وتاريخ الفن (دراسة في القيم الجمالية والفنية) . القاهرة: دار المعرفة الجامعية، ٢٠٠٥

٧٩. عبد الحميد ، شاكر : التفضيل الجمالي ، (عالم المعرفة)، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ، ١٩٩٧

٨٠. عبد الحميد ، محمد محي الدين و ومحمد عبد اللطيف السبكي : المختار من صحاح اللغة، ط٥ . القاهرة: مطبعة الاستقامة.

٨١. عبد النور، صبور: المعجم الادبي، ط١ . بيروت : دار العلم للملايين، ب ت .

٨٢. عيد، كمال: جماليات الفنون (الموسوعة الصغيرة) . بغداد، منشورات دار الجاحظ للنشر، ١٩٨٠.

٨٣. غريواتي ، زياد : احترف Photoshop CS 2 . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٥.

٨٤. فارس، بشر: سر الزخرفة الاسلامية . القاهرة : مطبعة المعهد الفرنسي ، ١٩٥٢.

٨٥. فال ، جان : طريق الفيلسوف . ترجمة : احمد حمدي . القاهرة : مؤسسة سجل العرب ، ١٩٦٧

٨٦. فضل ، صلاح : النظرية البنائية في النقد الادبي . بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة ، ١٩٨٧.

٨٧. قصير ، عبد الوهاب اسماعيل : تعلم أساسياتMAYA. . بيروت: دار شعاع للنشر والعلوم ، ٢٠٠٦

٨٨. كانت، عمانوئيل: مقدمة لكل ميتافيزيقيا مقبلة يمكن ان تصير علماً . ترجمة: نازلي اسماعيل، وعبد الرحمن بدوي: القاهرة: دار الكاتب العربي للطباعة والنشر، ١٩٦٨

٨٩. كرم ، يوسف : تاريخ الفلسفة اليونانية . بيروت : دار العلم ، د ت

٩٠. كرم، يوسف : الطبيعة وما بعد الطبيعة ، ط٣ . مصر: دار المعارف ، ب ت

٩١. كرم، يوسف : تاريخ الفلسفة اليونانية . بيروت: دار القلم

٩٢. كروتشه: المجمل في فلسفة الفن . ترجمة: سامي الدروبي . دمشق : الاوابد ، د. ت

٩٣. كوشو ، ادموند : النقد الفني في مواجهة الفن الرقمي . ترجمة : جبار حنون : مجلة الثقافة الاجنبية ، العدد (١) السنة (٢٧)، ٢٠٠٦.

٩٤. كونزاليز ، ار. سي : معالجة الصور الرقمية، ط١. ترجمة : معن عمار. دمشق: المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، ١٩٩٢

٩٥. كيرزويل ، اديث : عصر البنيوية من ليفي شترواس الى فوكو . ترجمة : جابر عصفور . بغداد : دار آفاق عربية للطباعة والنشر ، ١٩٨٥

٩٦. مالينز، فردريك : الرسم كيف نتذوقه، عناصر التكوين . ترجمة: هادي الطائي . بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة، ١٩٩٣.

٩٧. مايرز ، برنارد : الفنون التشكيلية وكيف نتذوقها ، ترجمة : سعد المنصوري ، القاهرة : مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٦٦ .

٩٨. مجدي، وهبه: معجم مصطلحات الادب ، بيروت : مكتبة لبنان ، ١٩٧٤.

٩٩. محمود ، زكي نجيب : محاورات افلاطون ، القاهرة : مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، ١٩٦٦

١٠٠. محمود، زكي نجيب : في فلسفة النقد ، ط١ . بيروت : دار الشروق ، ١٩٧٩

١٠١. مذكور ، إبراهيم: المعجم الفلسفي . القاهرة: الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية ، ١٩٧٩ .

١٠٢. مراد وهبه: قصة علم الجمال، ط١، دار الثقافة الجديدة، ١٩٩٦.

١٠٣. مسعود جبران ، معجم الرائد ، مرجع سابق (الفصل الاول ص٥)

١٠٤. مطر ، اميرة حلمي : فلسفة الجمال من افلاطون الى سارتر. القاهرة : دار الثقافة، ١٩٧٤

١٠٥. مطر ، اميرة حلمي : مقدمة في علم الجمال . بيروت: دار النهضة العربية . ب ت

١٠٦. مطر، أميرة حلمي: فلسفة الجمال نشأتها وتطورها. القاهرة: دار الثقافة للنشر والتوزيع . د ت

١٠٧. معلوف ، لويس: المنجد في اللغة، ط١٥، بيروت: دار المشرق ، ١٩٥٦.

١٠٨. نوبلر ، ناثان : حوار الرؤية . ترجمة : فخري خليل . بغداد : دار المأمون للترجمة والنشر ، ١٩٨٧ .

١٠٩. هاوزر، ارنولد : الفن والمجتمع عبر التاريخ ، ج١ ، ط٢ . ترجمة : فؤاد زكريا . بيروت : المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ١٩٨١

١١٠. هاوزر، ارنولد : فلسفة تاريخ الفن . ترجمة: رمزي عبده جرجيس . القاهرة: الهيئة المصرية ١٩٦٨

١١١. هولينسكي، ماريك : الفن والكومبيوتر . ترجمة : عدنان المبارك . بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة ، ١٩٩٠ .

١١٢. هويدي ، يحيى : دراسات في الفلسفة الحديثة والمعاصرة . القاهرة: دار الثقافة ، ١٩٨١

١١٣. هيغل : الفن الرومانسي . ترجمة : جورج طرابيشي . بيروت : دار الطليعة ، ١٩٧٩

١١٤. هيغل : فن الرسم . ترجمة : جورج طرابيشي ، بيروت : دار الطليعة ، ١٩٨٨

١١٥. هيغل: فكرة الجمال ، ط٣ ، ترجمة : جورج طرابيشي . بيروت: دار الطليعة ، ١٩٧٨

١١٦. هيغل، الفن الرمزي، ترجمة : جورج طرابيشي، بيروت: دار الطليعة ، ١٩٧٨

١١٧. هيغل، الفن الكلاسيكي ، ط١ . ترجمة : جورج طرابيشي . بيروت : دار الطليعة ، ١٩٧٩

١١٨. ولتر ، ستيس : فلسفة هيغل وفلسفة الطبيعة ، ط٣. بيروت : دار التنويرللطباعة ، ١٩٨٣

- وهبه مجدي . معجم مصطلحات الادب ، بيروت : مكتبة لبنان ، ١٩٧٤.

المصادر الانكليزية

1. Barnsley, Michael F., and Hawley Rising: *Fractals Everywhere*. Boston. Academic Press Professional, 1993
2. Brown, Carter : Master Pieces, Commentaries . New York: McGraw-Hill,1977.
3. Clifford A .Pickover ،ed: Chaos and Fractals: A Computer Graphical Journey - A 10 Year Compilation of Advanced Research .Elsevier, 1998.
4. Donald Hearn, M. Pauline Baker: Computer Graphics, C Version, 2nd edition, Prentice Hall.
5. Egarton, P. A. : Computer Graphics, Mathematical First Step. London: Prentice Hall, 1998.
6. Falconer, Kenneth : Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications . West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd., 2003.
7. Gonzalez R.C. & E. W. Richard: Digital Image Processing. USA: Addison-WeslyPublishing Company, 1993
8. Graves , Maitland : The Art of color and Design , 1941 .
9. Harold Osborne: The Oxford Companion To Art. Great Britain, 1998.
10. Lauer, David A. : Design Basic , 2nd Edition . New York : Holt, Rimhart and Winstom , 1979.
11. Mandelbrot, Benoît B. : The Fractal Geometry of Nature .New York: W. H .Freeman and Co., 1982.
12. Morjory , Elliott Bevlin : Design Through Descovery , 1977.
13. P.A. , Egerton, Computer Graphics, New York, 1998
14. Peitgen, Heinz-Otto, and Dietmar Saupe, eds .The Science of Fractal Images .New York: Springer-Verlag, 1988
15. Sausmarez, Maurice de : Basic design: the dynamics of visual form . London: The Herbert Press Limited,1983.
16. Steven, Harrington : Computer Graphics . New York : 1987.

17. Umbaugh S.E. : Computer Vision and Image Processing. USA: Prentice Hall PRT, UpperSaddle River, 1998
18. Vmbaugh, Scott. Computer Vision and Image Processing. USA: Prentice – Hall, 1998
19. Wong, wucius : Principles of Two Dimensional, New York: Van Nostrand Reinhold, 1977.
20. Wusius , Wang : Principles of two pimemesional Design . New York : Van Nostrand Rein hold Co , 1972 .

University Of Babylon
College Of Fine Arts

Aestheticism of Image with Computer Art

A Ph. D. Thesis
Submitted To

The Council of the College of Fine Arts, University of Babylon, In Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy
In

Plastic Arts / Painting

By

Baha Ali Hussein Al Saadi

SUPERVISED BY

Assist. Prof.
Dr. Loai Edward Gorg

Prof.
Dr. Maki Oumran Raji

(2006 AD) Babylon (1427 AH)

Abstract

Throughout age, the historical process of art stressed the fact that it is a reflection of the reality of the reality of the social, ideological and scientific act. Any development in any of those fields should lead to the emergence of a new artistic trend or experiences through which the artist endeavors to express his attitude towards the transitions surrounding him. In fact, in most of his deeds, the artist attempts to be influential in changing and developing reality. History shows us art has played an effective role in the crystallization and evolution of important events. The scientific and technological developments are effective factors in directing art and making it a ground for new artistic tents. The invention of camera, cinema and the theory of relativity have had significant roles in the emergence of new artistic trends through the ideological theses introduced by those scientific theories or inventions. Computer is considered one of the most important recent inventions which has formed a significant transition and established the ground for the informational revelution. Additionally, this important apparatus has entered many of the various field of life to be an assisting factor for those fields. Actually, it has established new applications. One of the fields that have made use of computer is art. It has assisted in developing various types of art. It has extended that to influence in establishing a new artistic trend which has made use of this scientific product to present new views.

The researcher has noticed that computer art has not received its due attention of study and analysis and found that entitling his current thesis as "The Aestheticism of Image in Computer Art" is a means for

studying this artistic trend starting with its beginnings during the sixties of the twentieth century and moving up to the year 2005 A. D. to shed light on the ambiguity that surround it through studying the ideological, aesthetic and technical notions which have been adopted for establishing and developing this art. The researcher has divided his thesis into five chapters. The first of which acquaints the reader with study through presenting the nature of the problem studied, the significance of the study, and the extent of needing such a study. Then, the researcher defines his aims in:

1. Identifying image aestheticism in computer art.
2. identifying aestheticism in its mathematical concept.

Chapter Two falls into two sections the first of which deals with image aestheticism through surveying the philosophical views concerning image aestheticism and its effect on arts. The second section treats image structure through which the researcher discusses the constructive plastic elements and their effect on composing the image.

Chapter Three consists of two sections. The first section studies graphics in computer and the mechanisms by which the image can be produced through using computer and different technicalities. It also studies some other types of instruments that can be employed for producing the image in computer. The second section tackles the history of computer art and the most important stages it passed through in addition to its most prominent artists.

Chapter Four has addressed methodological framework and the analysis of samples, which amounted to 15 samples.

Chapter Five introduces the findings arrived at by the researcher in his study which are represented by the following:

1. The fields of graphics in computer vary between abstract and representative painting and image processing.
2. Programming can be used for producing artistic work.
3. There are different means of artistic work product.
4. The movement appearance in its actual and conceptual types in some of the paintings of computer art.
5. The audio and visual rhythms appear in some of the works of computer art.
6. The process of producing the artistic work can be repeated in front of the viewer in the same mechanism.
7. The mathematical equation and algorithms can be used for producing the works of computer art.

The researcher has come out with a number of conclusions and introduced some suggestions and recommendations.