"تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد والإفادة منها في مجال التصميم الزخرفي"

إعداد

م.م / عمرو احمد محمد عبد الله

مدرس مساعد بقسم التصميمات الزخرفية – كلية التربية الفنية – جامعة المنيا

أ.د / حنا حبيب رمله

أستاذ التصميم وعميد كلية التربية الفنية

جامعة المنيا

أ.د/ صالح احمد الشريف

أستاذ التصميم ورئيس قسم التصميمات الزخرفية

كلية التربية الفنية / جامعة المنيا

٢٠١٧

تقنيات الرؤية ثلاثية الابعاد والافادة منها في مجال التصميم الزخرفي

المقدمة:

أصبحت التكنولوجيا بأشكالها المختلفة هي المطلب الأساسي من مطالب العصر الحديث وأصبح التقدم التكنولوجي يدخل في كل المجالات بغض النظر عن شكلها أو نوعها ، ويعد الكمبيوتر ناتجاً من نواتج التقدم العلمي والتقني المعاصر. فأصبح الاهتمام به وبمكوناته وكيفية استخدامه وتوظيفه في مجال الفنون البصرية هو من الأساسيات الفنية لدى بعض الاتجاهات الفنية المعاصرة (٣-٥) .

ومما لا شك فيه أن هناك ارتباط هام بين معرفتنا الحالي ة بالإدراك البصري و التطور الحادث على أشكال التكنولوجيا التي تستخدم في الفن التشكيلي . فإذا كان المجتمع العلمي أثناء القرن التاسع عشر لم يكتشف تقنيات رؤية الأشكال المجسمة فلم يكن لدينا في الوقت الحالي الصور المجسمة ولا الصور المتحركة ، وهذا يؤكد أن العلم يمدنا بالمعلومات الأساسية عن ميكانيكا الرؤية التي كان لها دورا مساعدا في ثورة إنتاج ورؤية الفن التشكيلي ، ومن المؤكد أنة في المستقبل سوف يرفع الغطاء عن عناصر أخرى في حواسنا الإدراكية وهذا المستقبل ينبأ بتغير وسائل الإدراك البصري لدى الإنسان ويغير في منهجه تجاه العملية الإبداعية ،(٥-٣٢)

وبعد أن كانت الأعمال الفنية ثنائية الأبعاد هي الأكثر شيوعا في العمل الفني المنتج من خلال جهاز الكمبيوتر أصبح البعد الثالث جزء أساسي في التصميمات الكمبيوترية وفي الرؤية التصورية الخاصة بنظام الواقع الافتراضي والفن الحديث ، وعندما كانت المجتمعات متحمسة لهذه التكنولوجيا على مدار عقود من الزمن

فأنة فقط في الأعوام الخمس الماضية كان إنتاج اغلب الإعلانات بتكنولوجيا الأبعاد الثلاثية وهناك العديد من المشاريع الحالية أنتجت أفلام كاملة بنظام الأبعاد الثلاثية لما لها من عنصر جذب كبير بالنسبة للمشاهدين .

والجدير بالذكر أن تكنولوجيا الرؤية ثلاثية الأبعاد ليست حديثة بل كان أول اختراع لكاميرا تصوير بتقنية ثلاثية الأبعاد عام ١٨٥٠ وكان هذا نتيجة لتجربة ل " فرينش ميت

جوزيف " (frensh met Josef) و "لويس د هارون " (lowes d haron) وكان أول عرض ضوئي بنظام ثلاثي الأبعاد بواسطة المرشحات الضوئية في عام ١٨٥٨ (٥-٢٠) .

يشير الرقم الأول بين القوسين إلى رقم المرجع ، ويشير الرقم الثاني إلى رقم الصفحة في المرجع ذاته.

وأول كاميرا تصوير ثلاثي الأبعاد كانت متاحة في الأسواق للجمهور في عام ١٨٩٣ ومنذ ذلك الوقت أصبح استخدام هذه التكنولوجيا بشكل أوسع فبدا استخدامها في طباعة القصص المصورة (COMICS) وبعض المجلات و الجرائد منذ عام ١٩٥٣ بواسطة تكنولوجيا النظارات مزدوجة الألوان ثلاثية الأبعاد "ANAGLYPH 3D" (٧-٤٠) .

مشكلة البحث :

أنة في الوقت الحالي يوجد العديد من وسائل التكنولوجيا الحديثة التي تتيح للمشاهد الرؤية الثلاثية الأبعاد وتتنوع هذه الوسائل من حيث توافرها في الأسواق وثمنها وإمكانية توافرها للمشاهد وأيضا إمكانية تطبيقها في مجال إنتاج الأعمال الفنية .

فتتمحور مشكلة البحث الحالي عن كيفية الاستفادة من تقنيات المشاهدة ثلاثية الأبعاد الأكثر توافرا للمشاهد وإمكانية تطبيقها في مجال التصميمات الزخرفية .

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على تقنيات المشاهدة ثلاثية الأبعاد والمفاضلة بين هذه التقنيات للوصول إلى أكثرها توافرا للمشاهد وإمكانية تنفيذها من خلال البرامج الكمبيوترية .

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في الجوانب التالية:

١- عرض لأهم تقنيات المشاهدة ثلاثية الأبعاد في وقتنا الحالي .
٢- الوصول إلى أفضل التقنيات المتاح استخدامها لأغلب المشاهدين .

٣- الوصول إلى كيفية تطبيق التقنية المختارة من خلال البرامج الكمبيوترية .

فرض البحث:

يفترض البحث الحالي أنة يمكن الاستفادة من تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد في مجال التصميمات الزخرفية .

منهج البحث:

يستخدم هذا البحث "المنهج الوصفي والمنهج التجريبي"، وذلك على النحو التالي:

أولا: المنهج الوصفي : في وصف وتحليل أهم تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد الموجودة في وقتنا الحالي و الوقوف على مميزات وعيوب هذه التقنيات .
ثانيا: المنهج التجريبي : من خلال إجراء تجربة ذاتية في مجال التصميم ألزخرفي من خلال استخدام أفضل التقنيات المتاحة للرؤية ثلاثية الأبعاد .

أدوات البحث: يستخدم هذا البحث الأدوات التالية:

١- **مادة المعالجة التجريبية** : قيام الباحث بتجربة ذاتية.

٢-**أدوات القياس**: بطاقة تقييم أعمال التجربة الذاتية (من إعداد الباحث).

محاور البحث :

المحور الأول : تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد .
المحور الثاني : تقنية الاناجليف anaglyph .
المحور الثالث : تطبيق تقنية الاناجليف anaglyph في مجال التصميم الزخرفي .
المحور الرابع : النتائج .
المحور الخامس : التوصيات والبحوث المقترحة .

المحور الأول : تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد:

التقنيات ثلاثية الأبعاد

هذه أهم التقنيات المتوفرة حاليا في إنتاج الصور المجسمة سواء الثابتة أو المتحركة وفي البداية سنتحدث عن الجانب التاريخي لوجود هذه التقنيات المجسمة ثم ننتقل إلى عرض لأهم هذه الأنواع ومميزاتها وعيوبها مثل الانجليف(anaglyph) و البلوريزيد (polarized)وتقنيات أكثر حداثة مثل الشاشات المدمجة في النظارات و الشاشات ثلاثية الأبعاد

وأيضا عرض لتقنية المونوجرافي (monograph)المجسمة بالرغم من اختلاف شكل هذه التقنية عما سبق ذكره

مقدمة عن التقنيات ثلاثية الأبعاد :

ستريوسكوبيك (stereoscopic) هي كلمة تطلق على أي تقنية قادرة على إنتاج خدعة الرؤية المجسمة للأشكال ثلاثية الأبعاد في مجال التصوير الفوتوغرافي أو الأفلام أو الصور ،خدعة مشاهدة الصور ثلاثية الأبعاد تصنع من خلال عرض نفس الصورة ولكن بزاويتي رؤية مختلفتين لكل عين مستقبلة للصورة على حدي ، فعيني الإنسان متقاربتين إلي بعضهما تقريبا بمسافة ٥ سم وهذا يعطي زاوية رؤية مختلفة لكل عين وإذا كانت كل صورة من الصورتين مأخوذة بزاوية رؤية صحيحة وكل عين تري فقط الصورة صاحبه الانحراف الصحيح الموجة إلي ها فينتج من خلال ذلك الرؤية المجسمة ثلاثية الأبعاد ، وعادة الكاميرا المهيأة للتصوير ثلاثي الأبعاد تصور الزاويتين المختلفتين للصورة بشكل تلقائي بواسطة عدستين مدمجتين في الكاميرا وكل عدسة تبعد عن الاخري بمسافة (٦سم أو ٧سم) وهذا بمثابة الوضع الطبيعي لعين الإنسان ، ففي حالة أن الصورة المراد التقاطها هي صورة ثابتة فمن الممكن أن تلتقط بواسطة كاميرا تصوير عادية تلتقط الصورة ولكن من زاويتين مختلفتين ومع ذلك النتيجة ثلاثية الأبعاد من الممكن أن تكون غير دقيقة ومن هنا تظهر أهمية الزاوية التي تؤخذ منها

اللقطة لإنتاج صورة مجسمة ثلاثية الأبعاد ، وحاليا هناك نوعين أساسيين من التقنيات تمكننا من رؤية هذه الصورة المجسمة (٣ –٨٧) .

أولا – الشاشات و الوسائط للرؤية المجسمة ،هي شاشات مهيأة لعرض الصور المجسمة لكن لا يستطيع الإنسان أن يراها إلا من خلال وسيط وفي الغالب تكون نوع من أنواع النظارات.

ثانيا – الشاشات و الوسائط أوتو ستيريو (auto stereo) أو الرؤية المجسمة الحرة ، فمن خلالها نستطيع مشاهدة الصورة المجسمة بدون وسيط وسيتم التوضيح لكلا النوعين لاحقا .

الجانب التاريخي للرؤية المجسمة :

كانت البداية لدي أليونان عندما كانت هناك مشكلة في الرؤية ألمجهريه للأشكال من خلال عين واحدة بحيث كانت المشكلة من خلال النظر إلى طرف الإصبع للتدقيق في شكل البصمة من خلال عين واحدة وهذا كان ينتج تشويش في الرؤية ومن هنا وجدت مشكلة تحتاج إلى نوع من التفسير فكانت البداية لدي العالم اليوناني ميديك جإلي فوس (medick galifious) أن هناك تجميع في عقل الإنسان لكلا الصورتين القادمتين من كل عين على حدي وهذا لإنتاج الصورة الكاملة للشكل المرئي ، ومن هنا تعاون جإلي فوس وبعض العلماء لإعطاء معني حقيقي للبعد والتجسيم في الصورة العادية و المهجرية المكبرة وهذا من خلال إظهار انعكاس ضوئي لشكل معين مثل الشمعة من خلال عدسة مكبرة لعرضها على لوح ثابت مثل شاشة العرض فعند وضع عدستين بدلا من واحدة وهذا بغرض صنع نموذج للعين البشرية فينتج العرض بزاوية رؤية مختلفة لكل عدسة عرض وهذا ما طرح الفكرة الأساسية لاستقبال كل عين لزاوية رؤية مختلفة (٤–٧٨) .

وفي عام (١٨٣٨م) قام شارلز ويتسون (Charles wetson) أول بحث علمي يشرح من خلاله ما هي الرؤية المجسمة وكيف تحدث داخل عقل الإنسان ومن خلال هذا

البحث قدم بعض الرسومات و الحسابات لزوايا الرؤية المجسمة وتوصل إلى اختراع جهاز يعرض صورة واحدة بزاويتين مختلفتين ويستطيع المشاهد من خلاله الرؤية المجسمة ثلاثية الأبعاد للصورة ، وكان هذا أول إطلاق لكلمة ستريوسكوبيك (stereoscopic) .

وفي عام (١٨٤٩ م) السير :دايفيد بيرو ستير(sir: daived bro ster)وهو عالم فيزيائي انجليزي قام باختراع أول كاميرا مدمجة بها عدستين رؤيا تستطيع تصوير لقطات ثلاثية الأبعاد تعرض على جهاز مثل الذي اخترعه (ويتسون) .

أنواع التقنيات ثلاثية الأبعاد

أولا : الوسائط والشاشات للرؤية المجسمة :

١- التقنية الانجليفية (anaglyph) :

التقنية الانجليفية(anaglyph) تنتج من خلالها صور تتكون من لونين مختلفين بواقع لون واحد لكل زأوية رؤية وتشاهد هذه التقنية من خلال نظارات ثنائية اللون تختلف على حسب اختلاف الصورة تختلف كل حسب اختلاف الصورة ، هذه التقنية أنتجت تقريبا عام (١٨٥٨ م) ومع ذلك كان أول استخدام عام لها من خلال عرض سينمائي في عام (١٩٦٦ م)وهو فيلم من أفلام فيلياس (felias) وهو من أول المنتجين للأفلام السينمائية في العالم (٦-٢٢) ، وعادة الصورة بعين واحدة تكون حمراء والعين الأخرى تكون مختلفة في اللون مثل اللون (الأزرق – السيان – الأخضر) وإذا شوهدت من خلال النوع المناسب للنظارات فكل عين تري صورة واحدة مخصصة لها ، ولكن هناك مشكلة لدي هذه التقنية فهي من الممكن أن يكون التركيز في كل عين مختلف عن الأخرى وهذا من خلال اختلاف الطول ألموجي للون الأحمر عن اللون الأخر فتكون في الصورة نوع من التشويش وفي الوقت الحالي هناك بعض التحسينات على نوعية النظارات لتفادي مشكلة التشويش ، وأيضا من الصعب إظهار جميع الألوان في الصورة ولكن مع التقدم العلمي أصبح من الممكن إظهار جميع الألوان من خلال هذه التقنية وسيكون هناك شرح مفصل لهذه التحسينات لاحقا .

وهناك ميزة كبيرة لهذه التقنية في أنها لا تتطلب ميزانية كبيرة للتمتع بها فهي زهيدة الثمن والنظارات سهلة الإنتاج وهى أيضا تعتبر من التقنيات المجسمة القليلة التي تصلح للطباعة على مختلف الخامات فليس شرط أن تشاهد على شاشات عرض خاصة .

٢-تقنية البولاريزيد القطبية (polarized) :

هي تقنية شبيهه بتقنية الانجليف فالنظارات القطبية تحدث الخداع ثلاثي الأبعاد من خلال تحليل الضوء الواصل لكل عين ولصنع هذا ، تؤخذ الصورة أولا بزاويتين رؤية مختلفتين وتعرض الصورتين على نفس الشاشة من خلال جهازين عرض مختلفين ، كل جهاز عرض به جهاز تحليل قطبي مختلف للضوء ولرؤية الصورة المجسمة تستخدم نظارة بها عدستين ذات لون داكن تشبه النظارة الشمسية ، ولكن كل عدسة تستقبل موجة مختلفة من الضوء لاستقبال الصورة المناسبة التي تخرج من كل جهاز عرض على حدي فلا يمر من خلال كل عدسة إلا الضوء الصحيح المناسب لها من خلال العرض (٦-٢٤) .

ومن عيوب هذه التقنية أنة في الصورة المتحركة أو الفيديو لبعض الأشكال التي يوجد بها نوع من الشفافية أو التعتيم من الممكن أن تفقد البعد الثالث أثناء المشاهدة وللحد من هذه المشكلة تستخدم لوحات عرض من الألمونيوم والتي تهدف إلى تعديل قطبية الضوء فتظهر الصورة بشكل أفضل ، وهناك مشكلة أخري بهذه التقنية حيث أنة إذ لم تكن زاوية رأس المشاهد مستقيمة بشكل صحيح فيمكن أن يحدث تشويش للصورة المجسمة (٦-٢٦) .

٣-نظارات الغلق أو الإغلاق (shutter glasses) :

وهذه التقنية تشبه ما سبقها من تقنيات البلوريزيد(polarized) و الانجليفية (anaglyph) وفي هذه التقنية تشاهد كل صورة بزاوية مختلفة ولكن لفترة معينة لكل عين ثم العين الأخرى بالتبادل وهذا من خلال نظارة ليس بها عدسات بل شاشتين مدمجتين بدلا من كل عدسة كل شاشة تعرض الصورة لفترة ثم تغلقها لفترة بالتبادل مع العدسة الأخرى وهذه النظارة توصل بجهاز عرض مثل الكمبيوتر أو أي جهاز لعرض الصور أو الفيديو وبهذا أيضا يوصل إلى كل عين زاوية رؤية مختلفة لكن بوقت معين وهذا الوقت يكون (وقت الإظهار و

الإغلاق) اقل من جزء من الثانية فلابد أن يكون جهاز العرض الموصل به النظارة ذو كفاءة عالية لعرض الصورة بشكل سريع جدا ودقيق ، ولكن ومن عيوب هذه التقنية هو أن هذه النظارات يمر من خلالها ضوء من الخارج إلى العين نظرا لأنها غير محكمة الغلق بدرجة كبيرة على العين وهذا يصنع نوع من التشويش على الرؤية المجسمة وأيضا أن هذه النظارات باهظة الثمن بحيث أنها في الوقت الحالي من الممكن أن يزيد ثمنها عن ١٠٠ دولار وهذا بدون الجهاز الذي توصل به لعرض الصور أو الفيديو وهذا يتطلب الكثير من النفقات مقابل إنها تستخدم لفرد واحد وليس للعرض بشكل جماعي (٣-١٢) .

٤-البعد اللوني (Chromadepth) :

تقنية البعد اللوني تعتمد على الاستقبال و التفريق اللوني للعين البشرية ، ففي العين البشرية هناك فرق بسيط جدا بين اللون الأزرق و الأحمر في درجة التفريق بينهما (الضوء الأحمر و الضوء الأزرق) فمن خلال هذا يكون مصدر الضوء احمر أو ازرق فقط كما موضح بالشكل يظهر الضوء على شكل نقطة حمراء على خلفية زرقاء أو العكس على حسب استقبال الضوء ومن هنا يفسرها العقل على أن النقطة الحمراء اصغر من الخلفية الزرقاء على حسب حجم كل منهما و العكس ، فهذه التقنية تنفذ من خلال التفريق بين الألوان في صورة واحدة بشكل يعطي إيحاء بالبعد الثالث ويستخدم في هذه التقنية نظارات خاصة لتقريب الصورة وتحسين الرؤية .

وهناك عيب ظاهر لهذه التقنية وهو ظهور نوع من الألم المصاحب للمشاهدة مثل الصداع و الدوار عند رؤية الصورة لمدة طويلة ولكن هذا غير شائع بسبب محدودية التجسيم اللوني فالتجسيم لا يظهر إلا من خلال لونين وأيضا لا يظهر بشكل كبير في كل الأحيان .

٥-الشاشة المحمولة على الرأس (HMD) :

هذه التقنية تعتمد على شاشتين منفصلتين كل منهما موجة لكل عين على حدي وتكون نوعية الشاشات في الأغلب من الكريستال السائل العالي الوضوح لرؤية الصورة بشكل عالي الوضوح و الدقة وهذا بين شاشتين مرتبطتين معا من خلال خوذة تلبس على الرأس وهذه الشاشات من الممكن أن ترسل نفس الصورة لكلا العينين أو زاوية مختلفة لكل عين وهي

مصممة بشكل مريح للارتداء بدون أن يتخلل الضوء إلى العين بشكل يريح العين ويجعل الصورة المجسمة أكثر واقعية وتفاعلا فهي تتوافر بالعديد من الأنواع والأشكال حاليا التي توافق اغلب الاستخدامات سواء المحاكاة التدريبية أو المهام العلمية أو الترفيهية و الألعاب .

وهناك العديد من الأبحاث الطبية التي أجريت على هذه التقنية بهدف التقليل من الأعراض المرضية المصاحبة للرؤية لأوقات طويلة بهذه التقنية وهدفها التحسين من استخدامها وهذا سبب أهمية هذه التقنية وخاصة في مجال المحاكاة في المجالات العلمية والتدريبية بمختلف أنواعها .

٦- شاشات الكريستال السائل ثلاثية الأبعاد : هناك العديد من الأنواع القابلة لعرض صور ثلاثية الأبعاد وليس معروف حتى الآن ما هي أفضل الأنواع التي سوف تكون أكثر انتشارا واستخداما و بالتأكيد أفضلهم سعرا وتنقسم هذه التقنيات المستخدمة في الشاشات إلى ثلاث أنواع رئيسية :-

أ- **حاجز النظر:** ومن خلال هذه التقنية تنقسم الصورة إلى خطوط أفقية سوداء تحجب الصورة ذات الزاوية المختلفة عن كل عين لتوصيل الصورة بشكل مجسم فتعرض الزاويتين المختلفتين على نفس الشاشة والمستقبلات تفصل الصورتين .

ب- **النوع التكاملي:** وهو من خلال وجود شاشة رقيقة أمام الشاشة الرئيسية تقوم بترشيح كل صورة على حدي ونقلها إلى العين بشكل يحدث التجسيم وهذه النوعية تكون درجة سطوع الصورة بها أعلى لأنها ليست كالتقنية السابقة فالصورة هنا تكون بشكل متكامل بدون تقطيع أفقي فالصورة تصبح أكثر وضوحا وزهوا .

ث -**الصورة المتسلسلة** : وهو من خلال وضع مصدر ضوئي أساسي في الشاشة خلف الشاشة المسئولة عن عرض الصور بحيث إرسال الضوء والصورة في لقطة إلي عين ثم لقطة أخري إلى العين الأخرى بشكل تسلسلي متتابع لكل عين وهذا يتطلب درجة تتابع عالية وهذا يختص بقدرة الشاشة على تلقى وإرسال الصورة بشكل فائق السرعة ،

ثانيا – الشاشات و الوسائط أوتو ستيرو (auto stereo) أو الرؤية المجسمة الحرة :

كما ذكر سابقا فهذه التقنية لا تتطلب استخدام وسيط للرؤية مثل النظارات ، فهناك بعض الأساليب التي تعرض الصورة بشكل مجسم أمام شاشة الرؤية ولابد أن يكون المشاهد في الوضع الصحيح للرؤية بمعني أنة لكل مشاهد مكان معين للتواجد فيه حتى يستطيع المشاهدة بشكل صحيح ومن الممكن أن تقسم الأنواع الرئيسية في هذه التقنية إلى ثلاث أنواع :

أ- **نوافذ عرض ثابتة** :وهى تعرض الصورة في نافذتين متجاورتين مناسبة للمسافة بين العينين ينظر من خلالها المشاهد لرؤية الصورة المجسمة وهي تقنية مناسبة للعرض الفردي وليس الجماعي وهذه تعتبر من أول التقنيات في مجال الرؤية المجسمة فهي أول ما تم اختراعه وتطور مع التطور العلمي حتى الآن وكان يعرف في مصر قديما ب(صندوق الدنيا).

ب- **تتبع المشاهد** : يستخدم في هذه التقنية كاميرا لتتبع عين المشاهد ومن خلال هذا التتبع يتم العرض بشكل صحيح ودقيق لعين المشاهد وهذه التقنية أيضا للعرض الفردي وليس الجماعي .

ت- **المشاهدة المتعددة** : هذه التقنية تتيح المشاهدة الجماعية من خلال تحديد مكان لكل فرد متفرج وإذا تحرك المشاهد من الموقع المخصص له من السهل التواجد مرة أخري في الموقع المحدد للمشاهدة وفي وقت اقل من دقيقة واحدة تتكيف العين مرة أخري مع الرؤية المجسمة بشكل سهل .

وهناك بعض النماذج فيما يخص هذا المحور

١- مكعب سوان (swan cube) :

في عام ١٨٦٢ظهر أول اختراع للرؤية المجسمة الحرة بواسطة هـ. سوان (h.swan)من خلال شكل مكعب زجاجي يعرض من خلاله صورتين مختلفتين الزاوية بمنظورين مختلفين

ومن خلال الترشيح الضوئي الخارج من شكل المكعب يتكون لدي المشاهد صورة أو شكل مجسم ثلاثي الأبعاد وتم تطوير كبير على هذه التقنية في الوقت الحالي بشكل أنة يمكن عرض صورة كبيرة بينما كان التوظيف الأساسي لهذه التقنية هو عرض الصور الصغيرة و الدقيقة من خلال الشرائح ألمجهريه (٢-٥) .

٢-ثقب الإيهام (illusion hole) :

في هذه الطريقة متاح المشاهدة لأكثر من فرد في نفس الوقت وتتم هذه الطريقة من خلال جهاز عرض وشاشة عرض بها نقطة رؤية رئيسية ينظر إلي ها المشاهد ونقطة الرؤية أو الثقب الإيهامي يوضع على مسافة مناسبة ومحسوبة من الشاشة ويحدد بعد ذلك مكان تواجد كل مشاهد حتى تصل الصورة لكل مشاهد بزاوية رؤية مختلفة حسب موقع تواجده وبهذا يكون لكل مشاهد مشهد مختلف عن الأخر.(٢-٨)

وهذا يستخدم فقط للصور الثابتة وهذا من خلال أنة يوجد شاشة عرض أساسية تعرض الشكل من عدة زوايا مختلفة وتجمع من خلال مرشحات زجاجية تعرض الشكل للمشاهد بصورة مجسمة من عدة زوايا مختلفة .

٣-الشاشة الحجمية (volumetric display) :

وهو يقرب أكثر إلى جهاز عرض وليس شاشة فهو يعرض الشكل مجسم بشكل كامل من جميع زوايا الرؤية وهناك نوعين أساسيين لهذه التقنية .

أ- العرض السطحي (swept surface volumetric 3d display) :

وهو من خلال عرض الشكل بعدد من الشرائح تمثل كل شريحة زاوية رؤية واحدة ومن خلال عرض الشرائح بشكل سريع جدا على مرشح زجاجي مخصص لهذا الغرض يتشكل لدي المشاهد صورة مجسمة لهذا الشكل .

ب- الحجم الاستاتيكي :

وهو من خلال عرض شكل مجسم بشكل نقاط مضيئة داخل مكعب زجاجي باستخدام تقنية الليزر والبلازما المشعة لإظهار الشكل المجسم ولكن بلون أحادي وبدون اى تدريج لوني وتتاح أيضا هنا المشاهدة الجماعية من زوايا مختلفة (٤-٢٢) .

٤-الشاشة الهولوجرامية أو التصوير المجسم (holographic display) :

وهي شاشة عرض مجسم واقعي عن طريق تصوير الشكل من ٣٦٠درجة حول الشكل من جميع الاتجاهات وبشكل عالي الدقة و الوضوح ، وهذا بهدف رؤية الشكل من جميع الزوايا بشكل واقعي مجسم كامل الألوان ودقيق التفاصيل ويكون نقل المعلومات المتعلقة بالشكل من الكمبيوتر إلى شاشة العرض بسرعة 100tb/sأي مائة تيرا بايت في الثانية الواحدة وهذه سرعة هائلة إذا ما قورنت بسرعات نقل البيانات كمبيوتريا في الوقت الحالي ، وتعتمد الفكرة الأساسية لهذه التقنية على عرض الأشكال في الفراغ من خلال أشعة الليزر والغازات الحرارية المنتجة للضوء مثل البلازما وتعتبر هذه التقنية هي أكثر التقنيات تقدما وواقعية وندرة فهي لم تستخدم حتى الآن في عامة المجالات وليست متاحة في الأسواق بل تجريبية وتستخدم في بعض العروض الترويجية لهذه التقنية لمجرد تشويق المستخدمين لها فهي أيضا في طور التجديد .

المحور الثاني : تقنية الاناجليف (anaglyph) :

وتكنولوجيا النظارات مزدوجة الألوان ثلاثية الأبعاد "ANAGLYPH 3D" هي من أكثر الطرق اقتصادية وإتاحة في مجال الرؤية المجسمة ثلاثية الأبعاد فالصورة ثلاثية الأبعاد هي عبارة عن مزج بين صورتين كل منها له زاوية رؤية مختلفة قليلا عن الأخرى فعندما ينظر الإنسان إلى شكل ما أمامه فكل عين ترى هذا الشكل ولكن بمنظور مختلف نسبيا و بنسبة إزاحة بسيطة (١١-٤٨) .

ومن هنا يأتي دور العقل البشرى حيث يقوم بتجميع كلتا الصورتين وإنتاج شكل واحد مجسم للشكل الذي يراه الإنسان وعلى هذا الأساس قامت فكرة الرؤية ثلاثية الأبعاد و لرؤية الصورة ثلاثية الأبعاد لابد من وجود وسيط وهى النظارة التي تعمل على نقل الصورة بشكل صحيح إلى عين المشاهد (٧-١١٢) .

فالنظارة ثلاثية الأبعاد لها عديد من الأشكال و الأنواع تختلف باختلاف الصورة ذاتها فكما هو موضح بالشكل رقم (٣) كل عدسة لها لون مستقل فمنها(الأحمر و الأزرق) و (الأحمر و الأخضر) و (الأحمر و السيان) فتعمل كل عدسة على استقبال لون واحد يتبعه صورة واحدة لكل عين على حده فعند النظر من العدسة الحمراء تمر من خلالها فقط الإضاءة الحمراء وتحجب باقي الألوان وبالعكس في العدسة الأخرى فيبدأ العقل يمزج بين الصورتين لإنتاج صورة واحدة مجسمة ثلاثية الأبعاد (٧-١٢٢) .

وهذه التقنية للنظارات مزدوجة الألوان لرؤية الأشكال ثلاثية الأبعاد " ANAGLYPH 3D" تعتبر من ارخص التقنيات نظرا لإمكانية رؤيتها على أي شاشة عرض عادية أو حديثة أو حتى رؤيتها مطبوعة ، كما أن هذه النظارات ثنائية اللون سعرها اقتصادي للغاية .

وهذه التقنية في وقتنا الحالي متاحة على بعض المواقع الالكترونية مثل "GOOGLE EARTH" و"YOUTUBE" وهناك أيضا العديد من برامج الكمبيوتر وبرامج الأجهزة أللوحيه التي تتعامل مع هذه التقنية مثل " ANAGLYPH WORK SHOB" و" ANAGLYPH MAKER" و "STEREO PHOTO" و "Z-ANAGLYPH" (١١-٢)

وبالرغم من توافر هذه التقنية ورخص ثمنها إلا أنها إذا ما قورنت بالتقنيات الأخرى التي تتعامل مع الرؤية ثلاثية الأبعاد مثل تقنية " polarized s 3D" وهى التقنية التي تستعمل حاليا في صالات العرض السينمائية أو الشاشات ثلاثية الأبعاد المخصصة لذلك الغرض فنجد أن تقنية ثلاثية الأبعاد "ANAGLYPH 3D" بها بعض العيوب الطفيفة مثل أنها لا تعرض جميع الألوان الموجودة بالصور بشكل واضح كليا وبها قليل من التشويش اللوني، وتسمى هذه الظاهرة البصرية ب"ghosting" نظرا لان نظام الرؤية بها مزدوج اللون ولكن هذا يقابل بالميزة الأساسية في هذه التقنية أنها التقنية الوحيدة للرؤية ثلاثية الأبعاد للأعمال الفنية القابلة للطباعة (١٥-٦٧)

ومن خلال انتشار استخدام البرامج الكمبيوترية المتعددة فيما يختص بإنتاج لوحات زخرفية في مجال التصميم بالكمبيوتر كان هناك حاجة ماسة للبحث عن تقنية جديدة تضيف

بعدا جديدا للرؤية البصرية لدى الفنان و المشاهد بحد سواء وأيضا لتكون إضافة في مجال التصميم بالكمبيوتر فتقنية الانجليفية anaglyph ليست حديثة كليا كما سبق ذكره بل تطبيقها في مجال الفن بشكل عام و التصميم بشكل خاص هو من المستجدات في مجال رؤية الأعمال الفنية ويسعى هذا البحث إلى تحقيق أقصى استفادة ممكنة من هذه التقنية في مجال التصميم الزخرفي .

قواعد الرؤية الصحيحة للصور الانجليفية المجسمة :

تنقسم قواعد رؤية الصور الانجليفية إلى قسمين أساسيين

أ- النظارات .

ب- الصورة المطبوعة والصورة الكمبيوترية .

أ- النظارات :

فهناك العديد من الدرجات اللونية المتوفرة للنظارات الانجليفية المجسمة ثلاثية الأبعاد (anaglyph 3d glasses) فهناك(الأحمر و الأزرق ، الأحمر والسيان ، الأحمر والأخضر)

فلابد من أن تتناسب الدرجات اللونية في النظارات مع الصورة فاختلاف نظام ألوان الصورة عن لون النظارة لا يتيح رؤية الأشكال المجسمة وهذا تابع لأساس الترشيح اللوني لكل عدسة لكل لون على حدي أما فيما يختص بنوع النظارة فهناك العديد من الأنواع بداية من النظارات ذات الهيكل الورقي إلى النظارة البلاستيكية بالكامل والنظارات ذات الإطار المعدني ومن الممكن أن توضع فوق نظارات النظر حتى لا تعيق الرؤية ، فنوعية النظارة من الممكن أن تؤثر بنسبه بسيطة على جودة رؤية الصورة المجسمة وهذا على أساس حجم العدسة وكمية الإضاءة التي تصل إلى العين .

فلابد أن يكون حجم العدسة مناسب للعين فإذا كانت اصغر من اللازم فسيظهر تشتيت في الرؤية وهذه شائع في النظارات الورقية أما بالنسبة لدرجة الضوء وكميتة فهناك بعض النظارات البلاستيكية المصممة بشكل يحجب كمية من الضوء عن العين فلا يجب أن تكون كمية الضوء كبيرة ولا قليلة لكن متوسطة وهذا حتى لا يحدث إرهاق لعين المشاهد على

ألمدي الطويل من المشاهدة . ومن الممكن أن تصنع يدويا بخامات بسيطة من خلال تخطيط الشكل الأساسي لإطار النظارة ثم نضع العدستين من خلال الأوراق الشفافة الملونة ولكن لابد أن تكون الدرجة اللونية للورقة البلاستيكية واضحة وليست باهتة اللون حتى تعمل بشكل جيد كمرشح لوني للصورة .

ب- الصورة المطبوعة :

فلابد أن تكون الصورة مصممة بصيغة لونية رقمية صحيحة (cmyk) حتى تكون صالحة للطباعة وتظهر الألوان بالشكل الظاهر على شاشة الكمبيوتر بشكل صحيح ، ولابد أن تصمم بدرجة وضوح عالية (high resolution) حتى تظهر التفاصيل بشكل واضح عند الطباعة وعند النظر لأي صورة مصممة بتقنية الانجليف (anaglyph) لابد أن تترك العين مدة لا تقل عن ١٠ إلى ٢٠ ثانية حتى تتكيف مع الرؤية بهذه التقنية ، ويجب أن تكون الصورة المطبوعة بشكل صور في كتاب أو صور في صالة عرض أن تكون على مسافة بينهما متباعدة حتى لا تتشتت العينين في الرؤية بين الأشكال المتداخلة .

المحور الثالث : تطبيق تقنية الاناجليف anaglyph فى مجال التصميم الزخرفي

١- تطبيق تقنية الاناجليف من خلال برنامج الفوتوشوب (PHOTOSHOP) .

الخطوة الأولى في التنفيذ من خلال قص كل عنصر من عناصر اللوحة على حدي أو تنفيذ كل عنصر بشكل مستقل بالإضافة إلى فصل الأرضيات عن الأشكال وهذا بهدف تجسيم كل عنصر على حدي حسب طبيعة كل عنصر وزاويا رؤيته وموضعه داخل اللوحة المجسمة للوصول إلى أفضل درجة من التجسيم بدون تداخل للعناصر أو تشويه في الرؤية ، ثم إضافة بعض الأشكال و المساحات لإظهار البعد الثالث بشكل واقعي ،وهذه الإضافات هي عنصر أساسي لإظهار الشكل المجسم للوحدات داخل العمل الفني فالوحدات المسطحة ليست الإزاحة فقط في الصورة هو ما يعطيها التجسيم ولكن الإزاحة في الشكل لابد أن تصمم على أساس المنظور الواقعي للوحدة وهذا ما يعطي الوحدات تناغم في الشكل العام للوحة بحيث لا تظهر وحدات اللوحة منفصلة عن بعضها أو عن الأرضية ، فعند إضافة إزاحة للشكل لابد من

إظهار الجزء المختفي منها عند تغير المنظور وهذا ما ينطبق على أي مفردة فليس شرطا أن تكون شكل هندسي وإنما من الممكن أن تكون شكلا حرا ، فلابد من إضافة الجزء الغير ظاهر من العنصر وهذا لا يطبق على الأشكال المقصود منها أن تكون مسطحة ، وأيضا عند إضافة الإزاحة التي تصنع البعد الثالث للشكل تترك خلفها جزء من الأرضية غير موجود لانة تم تحريك الشكل بنسبة بسيطة وهذا يتطلب بناء الأرضيات بشكل كامل بعيدا عن الأشكال و المساحات اللونية و بالطبع لابد من مراعاة الدقة عند الفصل و الإضافة لعدم تغير الملامح الأساسية للوحة.

تجربة البحث :

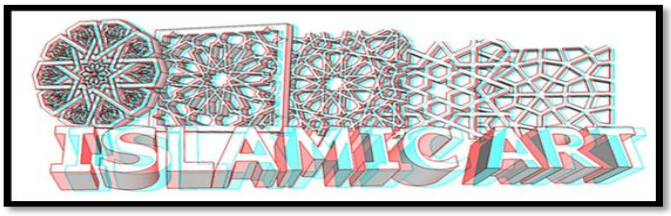
الجانب التجريبي: اتبع الباحث الخطوات التالية:

١- الاطلاع على المصادر والمراجع والدراسات السابقة المرتبطة بتقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد.
٢- جمع المادة العلمية والفنية الخاصة بموضوع البحث.
٣- القيام بالتجربة الذاتية في ضوء الإفادة من المادة العلمية التي تم تجميعها في ما يختص بتقنية الاناجليف ثلاثية الأبعاد anaglyph 3d .
٤- إعداد بطاقة تقييم أعمال التجربة الذاتية بما يحقق هدف البحث.
٥- عرض الأعمال الفنية المنفذة على مجموعة من المحكمين .
٦- إجراء المعالجات الإحصائية اللازمة؛ للتحقق من صحة الفروض.
٧- عرض نتائج التجربة الذاتية وتحليلها وتفسيرها واستخلاص النتائج.
٨- تقديم بعض التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء نتائج البحث.

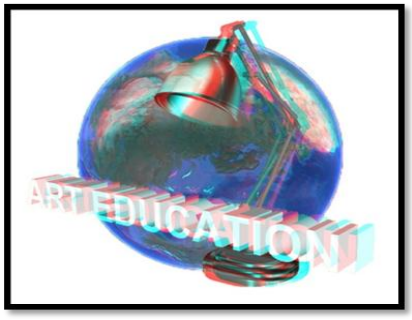
تم إنتاج تجربة ذاتية في مجال التصميم الزخرفى من خلال تقنية الاناجليف المجسمة anaglyph 3d لمجالين من مجالات التصميم وهما (الشعار و الملصق) وتم التنفيذ من خلال البرامج الكمبيوترية التالية :

١- فوتوشوب (photosho cs6)
٢- اكسارا لاثي الابعاد (xara 3d)
٣- إسكيتش اب (sketch up)

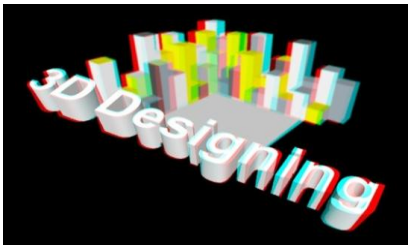
أولا : الشعار (logo) :



عمل رقم (١) شعار للفن الإسلامي



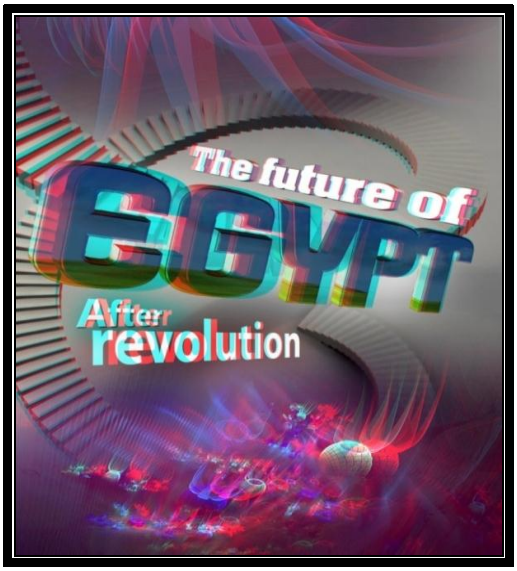
عمل رقم (٢) شعار لتعليم الفنون



عمل رقم (٣) شعار للتصميم ثلاثي الأبعاد

ثانيا : الملصق :

عمل رقم (٤) ملصق للنشاطات الفنية



عمل رقم (٥) ملصق بعنوان مستقبل مصر بعد الثورة

المحور الرابع : النتائج :

يوضح الجدول التالي المتوسط الحسابي والنسبة المئوية لاستجابات المحكمين لبنود استمارة التقييم لأعمال التجربة وقد حدد الباحث معيار لمدى تحقيق العمل لأهداف البحث وهى نسبة ٨٥% .

م	بنود التقييم	الدرجة	النسبة
١	**هل تظهر التصميمات على مستويات متباينة من التجسيم .**	٤٧	%٩٤
٢	**تظهر الألوان بشكل واضح .**	٤٥	%٩٠
٣	**ظهور الأشكال بصورة واضحة بعيدا عن الضبابية أو التشويه في الرؤية .**	٥٠	%١٠٠
٤	**يسهم استخدام تقنية الاناجليف anaglyph في إثراء مجال التصميم الزخرفي .**	٤٨	%٩٦

المحور الخامس : التوصيات

١- البحث في مجال الرؤية المجسمة فهو مجال شاسع وغني بالأساليب الحديثة التي تناسب اغلب أنواع الفنون .

٢- تطبيق تقنية الاناجليف بشكل أوسع في مجالات الفن المسطح بشكل عام و التصميم بشكل خاص .

٣- البحث الدقيق في الأساليب التي تسمح بتحسين الرؤية لتقنية الاناجليف المجسمة .

المراجع

١ – آنا كونارى (٢٠١٠) : "تكامل الرؤية المجسمة مع مجالات الفن التقليدي و التقنيات البنائية للمواقع الالكترونية " بقسم التصوير الفوتوغرافي التقني جامعة نانيانج للتكنولوجيا ، سنغافورا دكتوراه

٢ – اندرو وددز و تاجان روريك (٢٠٠٤) : "معالجة الضبابية فى الرؤية للصور الانجليفية ثلاثية الأبعاد" بحث منشور بمجلة الهندسة البصرية

٣ – اندرو وددز و كريس هاريس و دين ليجو و تاجان روريك (٢٠١٣) "تمييز وتقليص نسبة تشوش الرؤية في طباعة الصور الانجليفية ثلاثية الأبعاد " بحث منشور بمجلة الهندسة البصرية

٤ – ايثين دافيس (٢٠١٠) : "هل يمكن للتصوير الانجليفى ثلاثي الأبعاد أن يصبح فن جميل له حقوقه الخاصة " بحث منشور بمجلة ma.digital art

٥ – ايفان لى و ادوارد بيك و بركارد وينشى و كريستوف ليتورو (٢٠١٢) : "تعزيز التطبيقات ثلاثية الأبعاد باستخدام الرؤية ثلاثية الأبعاد التخيلية واختلاف أشكال الرؤية " قسم علوم الكمبيوتر – جامعة اوكلاند ، جنوب استراليا

٦ – بيرنت شيلى و بوجان بيبيك – مؤسسة ماكس بلانك للمعلومات ، مايكل ستارك – جامعة ستانفورد ، بيتر جيلر – مؤسسة ماكس بلانك لنظم الذكاءات المتعددة (٢٠١٢)" تدريس الهندسة ثلاثية الأبعاد لتصميم القطاعات الهندسية "

٧– جونجيون كيم و يونجهوم كيم و جيسو هونج و جيلبر بيرج و كيهون هونج و سنج ون مينج – مدرسة الهندسة الكهربائية ، جامعة سيول ، كوريا الجنوبية ، بيونج يولى – قسم نظم المعلومات ، جامعة كنج هى ، كوريا الجنوبية (٢٠١١) : "نظام الرؤية ثلاثية الأبعاد الانجليفية كاملة الألوان باستخدام النظارات ثنائية المرشحات الايجابية" بحث منشور على الانترنت

ملخص البحث

يتمحور البحث الحالي حول فكرة أنة في الوقت الحالي يوجد العديد من وسائل التكنولوجيا الحديثة التي تتيح للمشاهد الرؤية الثلاثية الأبعاد وتتنوع هذه الوسائل من حيث توافرها في الأسواق وثمنها وإمكانية توافرها للمشاهد وأيضا إمكانية تطبيقها في مجال إنتاج الأعمال الفنية ، فتتمحور مشكلة البحث عن كيفية الاستفادة من تقنيات المشاهدة ثلاثية الأبعاد الأكثر توافرا للمشاهد وإمكانية تطبيقها في مجال التصميمات الزخرفية ، ويهدف البحث إلى التعرف على تقنيات المشاهدة ثلاثية الأبعاد والمفاضلة بين هذه التقنيات للوصول إلى أكثرها توافرا للمشاهد وإمكانية تنفيذها من خلال البرامج الكمبيوترية ، ويهتم البحث الحالي بعرض لأهم تقنيات المشاهدة ثلاثية الأبعاد في وقتنا الحالي و الوصول إلى أفضل التقنيات المتاح استخدامها لأغلب المشاهدين و الوصول إلى كيفية تطبيق التقنية المختارة من خلال البرامج الكمبيوترية ، ويفترض البحث أنة يمكن الاستفادة من تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد في مجال التصميمات الزخرفية ، ويستخدم هذا البحث "المنهج الوصفي في وصف وتحليل أهم تقنيات الرؤية ثلاثية الأبعاد الموجودة في وقتنا الحالي و الوقوف على مميزات وعيوب هذه التقنيات "، "والمنهج التجريبي من خلال إجراء تجربة ذاتية في مجال التصميم ألزخرفي من خلال استخدام أفضل التقنيات المتاحة للرؤية ثلاثية الأبعاد " ، ثم تم إنتاج تجربة ذاتية في مجال التصميم الزخرفى من خلال تقنية الاناجليف المجسمة (anaglyph 3d) لمجالين من مجالات التصميم وهما (الشعار و الملصق) ، ويتضح من نتائج البحث أن الدرجة الكلية لجميع البنود حققت الهدف بمتوسط ٩٥% مما يعطي دلالة على أنة يمكن الاستفادة من تقنية الاناجليف المجسمة في إثراء مجال التصميم الزخرفي .

ملخص البحث باللغة الانجليزية

current research Revolves around the idea that at present there are many modern technology that allows the viewer three dimensions vision vary this means in terms of availability in the market and the price and the potential availability of the scenes and also the possibility of its application in the field of art production, research problem of how to make use of techniques viewing three-dimensional most readily available to the viewer and the possibility of its application in the field of decorative designs, the research aims to identify the viewing techniques and three-dimensional trade-offs between these techniques to gain access to the most readily available to the viewer and the possibility implemented through computer software, and is interested in the current search bid for the main viewing techniques three-dimensional at the present time and access to the best available use to most viewers, and access to how the chosen technology will be applied through computer software techniques, presumably Find it can take advantage of the three-dimensions techniques in the field of decorative designs, and uses this research "the descriptive method to describe and analyze the most important vision techniques(three-dimensional) in the present time and stand on the advantages and disadvantages of these techniques, the experimental method through a subjective experience in the field of design decorative through the use of best available techniques and three-dimensional vision, then was produced subjective experience in the field of design decorative through technology anaglyph holograms (anaglyph 3d) for two of the areas of design, namely (logo and poster), is evident from the results that the total score for all items achieved the goal with a mean 95% every indication that he can take advantage of technology anaglyph holograms to enrich the field of decorative design.