وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل-كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم الفيزياء

الهيلوكرام المتحرك

بحث مقدم الى

كلية التربية للعلوم الصرفة/قسم الفيزياء وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في قسم الفيزياء

من قبل الطالبة

بيداء باسم ابراهيم

باشراف

ا. د. شروق صباح عبد العباس

١٤٤٤ه

٢٠٢٣م

الاية الكريمة

بسم الله الرحمن الرحيم

(قال الَّذِي عِنْدَهُ عِلْمٌ مِنَ الْكِتَابِ أَنَا آتِيكَ بِهِ قَبْلَ أَنْ يَرْتَدَّ إِلَيْكَ طَرْفُكَ فَلَمَّا رَآهُ مُسْتَقِرًّا عِنْدَهُ قَالَ هَذَا مِنْ فَضْلِ رَبِّي لِيَبْلُوَنِي أَأَشْكُرُ أَمْ أَكْفُرُ وَمَنْ شَكَرَ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّي غَنِيٌّ كريم)

."سورة النمل، آية: ٤٠"

صدق الله العلي العظيم

الاهداء

(وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ)

أللهـي لايطيـب الليـل الابشـكرك ولا يطيـب النهـار الا بطاعتـك .....ولا تطيـب اللحضات الابذكرك

.....ولاتطيب الاخرة

الابعفوك.....ولاتطيب الجنة الابرؤيتك

إلى من وضع المولى - سبحانه وتعالى - الجنة تحت

قـدميها الـى ملاكـي فـي الحيـاة ...الـى معنـى الحنـان ...الـى بسـمه الحيـاة وسـر الوجود

الـى مـن كـان دعائهـا سـر نجـاحي..... وحنانهـا بلسـم جراحـي الـى اغلـى الحبايب

الى من بها اكبر وعليها اعتمد ..... الى الشمعة التي تنير ضلمة حياتي

(امي الحبيبة)

الـى مـن كللـه الله بالهيبـة والوقـار.... الـى مـن علمنـي العطـاء بـدون انتظـار ..... الـى مـن احمـل اسـمه بكـل افتخـار..... ارجـو مـن الله ان يمـد فـي عمـرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار

وستبقى كلماتك نجوم اهتدي بيها اليوم وفي الغد والى الابد

(والدي العزيز)

الـى تـؤام روحـي ورفيقـة دربـي ..... الـى صـاحبة القلـب الطيـب والنوايـا الصادقة

الـى مـن رافقتنـي منـذ ان حملنـا حقائـب صـغيرة ومعهـا سـرت الـدرب خطـوة بخطوة وماتزال ترافقني حتى الان.....اختي

الي اصدقائي ومعارفي الذين أجلهم واحترمهم.....

الى اساتذتي في الكلية ..... اهدي لكم بحثي.

الشكر والعرفان

الحمد لله رب العالمين حمد كثيرا الحمد لله الذي حمده عز للحامدين وشكره فوز للشاكرين وذكره شرف للذاكرين وطاعته نجاة للطائعين ،الحمد لله خالق الخلق اجمعين وفالق الحب والنوى والصلاة والسلام على خير خلقه اجمعين وخاتم الانبياء والمرسلين الرسول الاعظم والنبي الاكرم الذي جاء هاديا ومبشرا وعالما ونذيرا محمد الامين قائد الغر المحجيلن وعلى اله الميامين واصحابه المنتجبين واتباعهم باحسان اجمعين

وبعد....

فعن الرسول الاكرم (صلى الله عليه واله) قال:

"من لم يشكر الناس ،لم يشكر الله"

فبعد الانتهاء من هذا البحث وبعد حمده الله على ماسهل علي به في طلب العلم يطيب لي المقام هنا في ان اشكر استاذتي الفاضلة الدكتورة شروق صباح عباس واسجل امتناني الوخب وعرفاني العظيم،وكما اقدم شكري لكل من كان عونا لي في الوصول لهذه المرحلة من عائلتي واصدقائي وزملائي في الدراسة غير انني لن اذكر احدا منهم فعسى ان انسى واحد فأبخس حقه.

واخيرا فأني وان ذكرت بضع اسماء وشكرتها فهذا لايعني انني اتنكر لغيرهم ممن كانوا سندا حقيقيا وعضيما ولايعني ابدا عدم الوفاء ومن هنا اقدم بحثي لجميع بعد المعذرة وشكري الحار وتقديري المفعم بالمحبة.

الخلاصة:

الهولـوغرام المتحـرك هـو تقنيـة مثيـرة للإعجـاب تسـتخدم لإنشـاء صـور ثلاثيـة الأبعـاد تبـدو واقعيـة ومتحركـة بطريقـة تشـعر النـاظر كأنهـا حقيقيـة. يـتم إنشـاء الهولـوغرام المتحـرك باسـتخدام تقنيـات تفاعليـة ورسـومات حاسـوبية معقـدة وتعتبـر إنجـازا كبيـرا في تطور التكنولوجيا.

ومـن بـين الأسـباب الرئيسـية التـي تجعـل الهولـوغرام المتحـرك مهمـا هـي قدرتـه علـى جـذب الانتبـاه وإثـارة الإعجـاب والإنبهـار لـدى المشـاهدين. ويمكـن اسـتخدام هـذه التقنيـة فـي العديـد مـن المجـالات، بمـا فـي ذلـك الإعـلان والتسـويق والترفيـه والتعلـيم والطـب والعلوم.

فـي الإعـلان والتسـويق، يمكـن اسـتخدام الهولـوغرام المتحـرك لجـذب انتبـاه المسـتهلكين وتحفيـزهم علـى شـراء المنتجـات أو الخـدمات. ويمكـن اسـتخدامها أيضـا فـي العـروض الترويجية والأحداث لتعزيز الهوية المؤسسية للشركات والمنظمات.

وفـي مجـال التعلـيم، يمكـن اسـتخدام الهولـوغرام المتحـرك لتوضـيح المفـاهيم الصـعبة والمعقـدة بطريقـة تفاعليـة وجذابـة للطـلاب. ويمكـن اسـتخدامها أيضًـا فـي العـروض العلمية والمتاحف لعرض المعلومات بطريقة مبتكرة وشيقة.

وفـي مجـال الطـب، يمكـن اسـتخدام الهولـوغرام المتحـرك فـي تصـور وتخطـيط العمليـات الجراحيـة وتوضـيح الأمـراض والإصـابات للمرضـى بطريقـة أكثـر وضـوحًا. ويمكـن أيضـا استخدامها في الأبحاث الطبية لتحليل البيانات والنتائج بطريقة أكثر فعالية.

تعتبـر التقنيـة مبتكـرة ومذهلـة ولكـن لا تـزال تحتـاج إلـى تطـوير وتحسـين فـي الأداء والدقـة وتكلفـة الإنتـاج. ومـع ذلـك، فإنهـا تعتبـر واعـدة للمسـتقبل وقـد تغيـر طريقـة تفاعلنا مع العالم المحيط بنا.

اهدف البحث:

تقنية الهولوغرام هي تقنية تسمح بإنشاء صور ثلاثية الأبعاد تبدو وكأنها حقيقية وموجودة في الفضاء الثلاثي الأبعاد، وذلك باستخدام الإشعاع الضوئي المنتشر والتلاعب به بطريقة معينة.

يتم استخدام تقنية الهولوغرام في مجالات عديدة، مثل الطب والتصوير الطبي والعلوم والفنون والترفيه والتصميم والتعليم والأعمال. ويتم تطوير هذه التقنية باستمرار لتحسين دقتها وتعزيز قدرتها على إنشاء صور أكثر واقعية وحيوية.

تهدف البحوث في مجال تقنية الهولوغرام إلى تطوير أساليب وتقنيات جديدة لإنتاج الصور الهولوغرافية بشكل أسرع وأكثر دقة، وتوسيع نطاق استخدامها في مجالات جديدة، بالإضافة إلى تطوير تطبيقات جديدة لهذه التقنية في مجالات مختلفة مثل الألعاب والتفاعل البشري مع الآلات وغيرها من التطبيقات التي يمكن تحقيقها باستخدام هذه التقنية المثيرة للاهتمام.

جدول المحتويات:

ت	المحتويات	الصفحة
١	الاية الكريمة	ا
٢	الاهداء	ب
٣	الشكر والعرفان	ج
٤	الخلاصة	د
٥	اهداف البحث	ه
الفصل الاول		
١-١	المقدمة	١
١-٢	الفرق بين الهولوجرام والهولوجراف	٢
١-٣	الهولوجرام	٢
١-٤	انواع الهولوجرام	٢
١-٥	خصائص الهولوجرام	٧
الفصل الثاني		
٢-١	كيفية تطبيق خاصية التصوير التجسيمي (الهولوجرام)	٨
٢-٢	تقنية عمل الهولوجرام والادوات المستخدمة في صناعة الهولوجرام	١٠
٢-٣	الهولوجرام تطبيقيا	١١
الفصل الثالث		
٣-١	استخدامات الهولوجرام في حياتنا اليومية	١٣
٣-٢	كيفية تدعم تقنية الهولوجرام العلمية التعليمية	١٥
٣-٣	استخدامات الهولوجرافية على الاسطح والسقوف والارضيات وفي التشكيل الفراغي	١٥
٤	الخاتمة	١٨
٥	المصادر	١٩

الفصل الاول

١-١ المقدمة:

ماهي تقنية الهولوجرام؟

الحياة المصورة والمجسمة Hologram هي صور افتراضية ثلاثية الأبعاد عبر التصوير بتقنية الهولوجرام. تتم من خلال تداخل أشعة الضوء التي تعكس التقنية أشياء مادية حقيقية الى الهولوجرام. تحافظ الصور المجسمة على صورة الجسم باستخدام العمق والمنظر والخصائص الأخرى للعنصر الأصلي ثلاثي الأبعاد. يمكن أن نعتبرها عبارة عن ثورة تقنية حقيقية في العديد من مجالات الحياة في التعليم و التعلم والحياة الاقتصادية. لا سيما ما نسميه التسويق الذكي الذي يعتمد على هذه التقنية في إظهار المنتج بشكلٍ كامل من جميع اطرافهُ للعميل قبل عملية الشراء عبر تقنية الهولوجرام تاريخ ظهور تقنية الهولوجرامات أولَ عمل ظهرت تقنية الهولوجرام التجريبية في سنة ١٩٤٧م من قبل عالم الفيزياء البريطاني من أصول مجرية (دينيس غابرو) من خلال إعادة العمل على التقنيات الموفرة في ذاك الوقت لتكون نظرية صورة ثلاثيةْ الابعاد فيما يخص تطوير المجهر الالكتروني (الميكروسكوب) لكن بسبب عدم وجود الليزر حتى سنة١٩٦٠ تأخرت تقنية الهولوجرام التجسيميّة. وفي عامْ ١٩٦٧ كانت اول عمليةَ تصور تقنية الهولوجرام في جامعة ميشغين بعد العديد من التجارب التكنولوجيا الصور المجسمة النمطية يعد HoloLens Microsoft المثال الأكثر شيوعاً وتميزاً لصور هولوجرام (أشعة التصوير التجسيمي) المجسم النمطي في عام ٢٠١٥ ليسَ بالبعيد أصبحت شركة Microsoft أول شركة تقدم نظارات هولولينس التكنولوجية التي كشف عنها عملاق التكنولوجية مايكروسوفت. يستخدم منشئو المحتوى برنامج HoloStudio لإنشاء تصوير جسم Holography تقنية الهولوجرام ثلاثية الأبعاد. كما يمكن استخدام الاستيراد من نماذج لخدمات اخرى او إنشاءَ كائنات ثلاثية الأبعاد بأنفسهم بمساعدة التطبيق. فيتم تثبيت هذه الكائنات على صور العالم المحيط من خلال استخدام نظارات الواقع الافتراضي. سوف تكونَ النتيجة مشابهة جداً لـ لعبة البوكيمون. لكن الاختلاف هنا لا تشاهد ديناصورات بل سوف تشاهد مكتب او مؤتمر على حسب الحاجة والتصميم مستقبل تكنولوجيا التصوير و تقنية الهولوجرام تقنية الهولوجرام للتصوير المُجسم تكمن في تقاطع الذكاء الاصطناعي والتكنولوجية البشرية الرقمية من جهة أخرى. من خلال السرعة في التقدم التكنولوجي الحاصل حول العالمْ. سوف تسمح الزيادة المستمرة في قوة الحوسبة بإنشاءْ نماذج بشرية رقمية من الصعب تميزها عن الحقيقة. ولقد شاهدنا مؤخراً أحد الشركات العالمية من الولايات المتحدة الامريكية تقدم طلب بحصول على ملامح شخصية حقيقية مقابل ٢٠٠ الف $. لتستخدمها في تصميم رجل آلي بالذكاء الاصطناعي يقدم خدمات عديدة كالإستقبال وخدمات البيع والشراء للعملاء في الشركات الكبرى حول العالمْ. [١]

الشكل (١-١)

١-٢الفرق بين الهولوجرام و الهولوجراف

: Difference between hologram and hologram

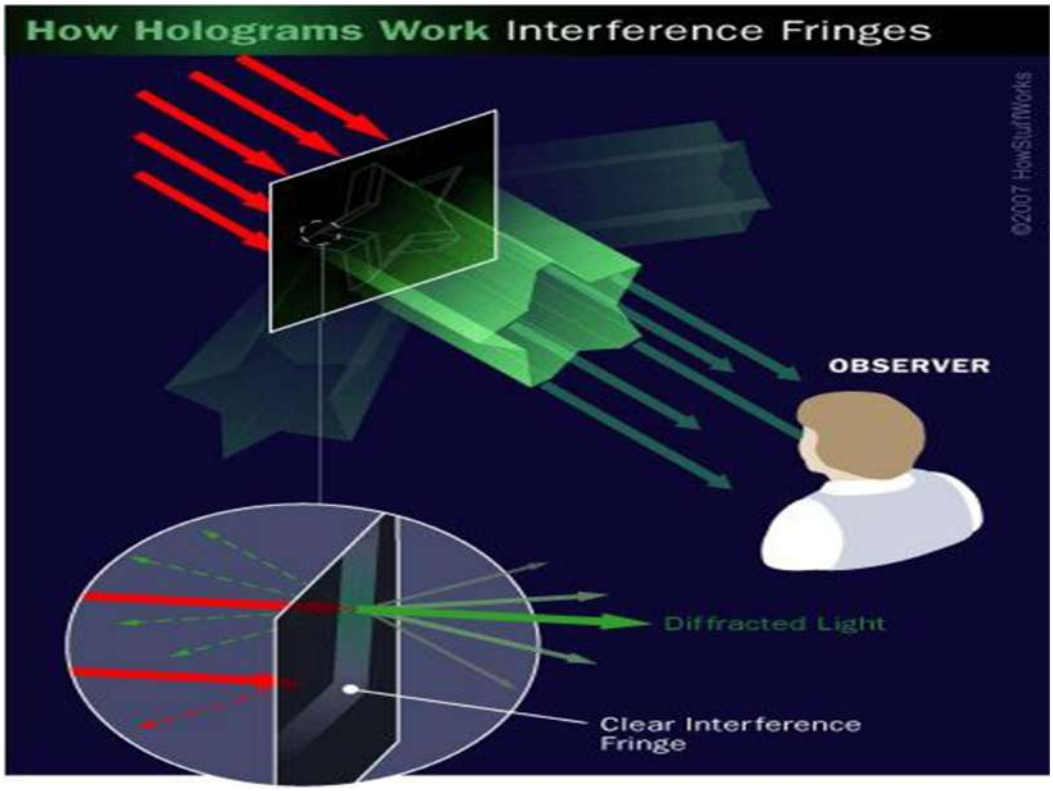
مصطلح الهولوجراف يطلق على عملية التسجيل والتصميمات الثلاثية الأبعاد، أما مصطلح الهولوجرام فيطلق على الناتج النهائي أو الصورة النهائية الناتجة عن عملية تداخل أشعة الليزر مع الوسيط وانعكاسها، فهو الصورة المجسمة التي نحصل عليها. يمكن رؤية الهولوجرام عن طريق الإضاءة العادية، أو شعاع الليزر، وعند عرضه على شاشات رباعية الأبعاد تشعر أن المجسم كأنه حقيقة.[١]

١-٣ الهولوجرام (الهولوجراف): hologram

هو أحد تطبيقات الليزر لإنتاج واقع افتراضي مجسم ، وقد سبق الحاسب الآلي في هذا المجال ، الهولوجراف يعطي صورا تخيلية مجسمة ثلاثية الأبعاد مسجّلة لكل المعلومات، والتي تنتج الهولوجرام ، الهولوجراف هو عملية تسجيل لتداخلات الموجات الصادرة من شعاع الليزر على وسيط عالي الحساسية للضوء ، حيث ينقسم شعاع الليزر إلى شعاعين (شعاع المصدر وشعاع الجسم) ويتقابلا على الوسيط الحساس ، فيقوم بتسجيل التداخل بين الشعاعين ويظهر هذا التداخل على شكل ما هو معروف فيزيقيًا باسم (هدب التداخل)، وعند إعادة إضاءة هذا الوسيط المسجل عليه هدب التداخل بنفس شعاع الليزر، يظهر في الفراغ صورة مجسمة (ثلاثية الأبعاد) للجسم ،وهناك فرق بين كلمة هولوجراف Holograph وهولوجرام Hologram ، حيث إن عملية التسجيل الثلاثي الأبعاد للأجسام والتصميمات هي ما يسمى بالعملية

الهولوجرافية ، والوسيط الذى يتم التسجيل عليه هو الهولوجراف ، أما الهولوجرام فهو المنتج النهائي لعملية التسجيل والذى يحتوى مقطعين للكلمة

المقطع الأول وهو Holo والذى يعنى whole أي كامل و gram يعنى message رسالة أي الرسالة الكاملة أو الصورة الكاملة. وقد تم تطوير صناعة الهولوجرام واستغلاله في مجال تصميمات العمارة الداخلية بشكل واسع النطاق ، مثل عمل اللوحات الفنية الهولوجرافية ، النموذج المعماري الهولوجرام ، اللوحات الجدارية المتحركة ، النوافذ الهولوجرافية ، والبلاطات الهولوجرافية ، وجميع هذه العناصر أصبحت تظهر في الحيزات الداخلية المعمارية حيث إن الهولوجراف باعتماده على اللون والضوء وزوايا الرؤية المختلفة يستمر في إبهار المشاهد ، فهو دائم التأثير الحركي ، وكلما تغير منظور الرؤية وجدت مؤثرات وألوان جديدة ، وعلى المصمم مراعاة ما سيراه المتلقي عند التحرك حول العمل الفني، وعدم الاكتفاء بزاوية رؤية واحدة مثلما كان يحدث عند استخدام الوسائط التقليدية الهولوجرام وسيلة لتلوين الحيز الداخلي، فهو يخلق نوع التشكيلات اللونية باستخدام الضوء ، كما أنه يبرز القيم الجمالية والتي أصبحت بعد استخدام الهولوجراف أكثر ثراءاه وتنوعاً، فالتنوع في الهولوجراف نابع من طبيعته المتغيرة بتغير البيئة المحيطة به [١]

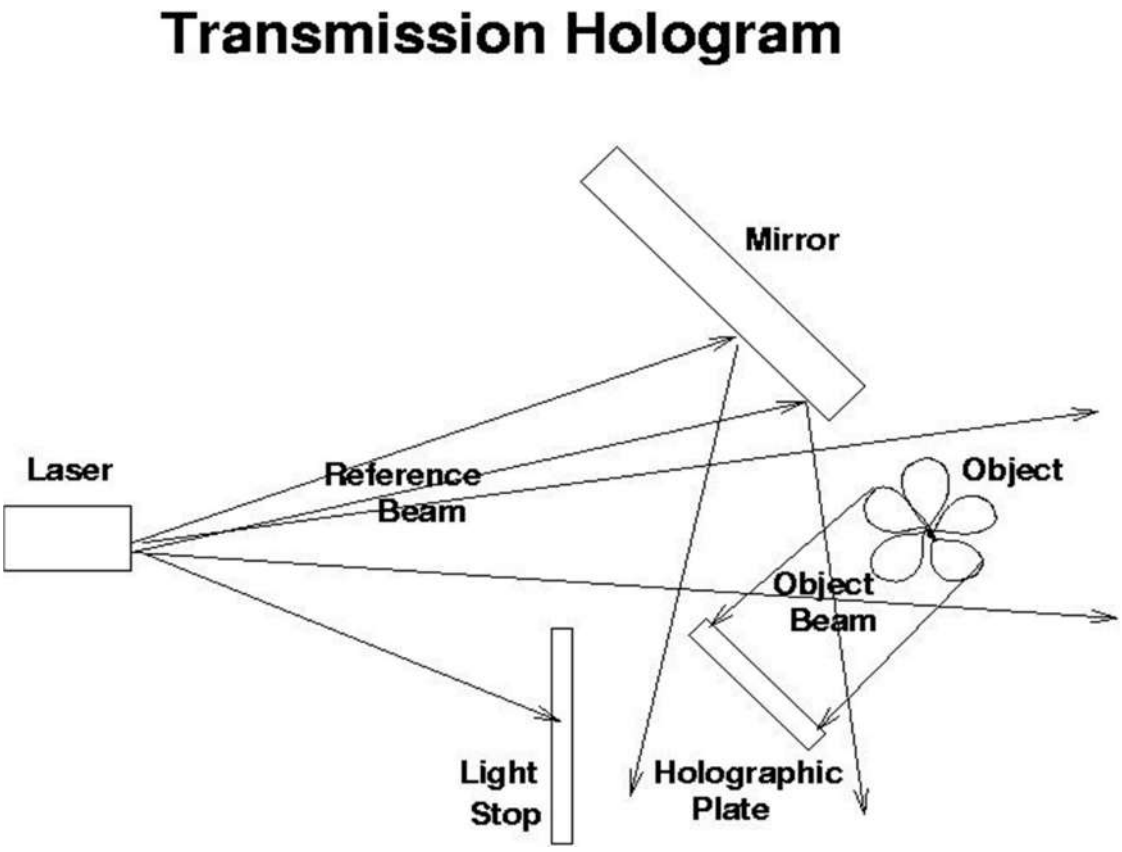


الشكل (١-٢)عمل تقنية الهولوغرام

١-٤انواع الهولوجرام. Types of holograms.

١- الهولوجرام الشريحي الرقيق Thin slice hologram.
٢- الهولوجرام الحجمي السميك. thick volumetric hologram،
٣- الهولوجرام النافذ ذو اللون الأبيض White Light Transmission Holograms

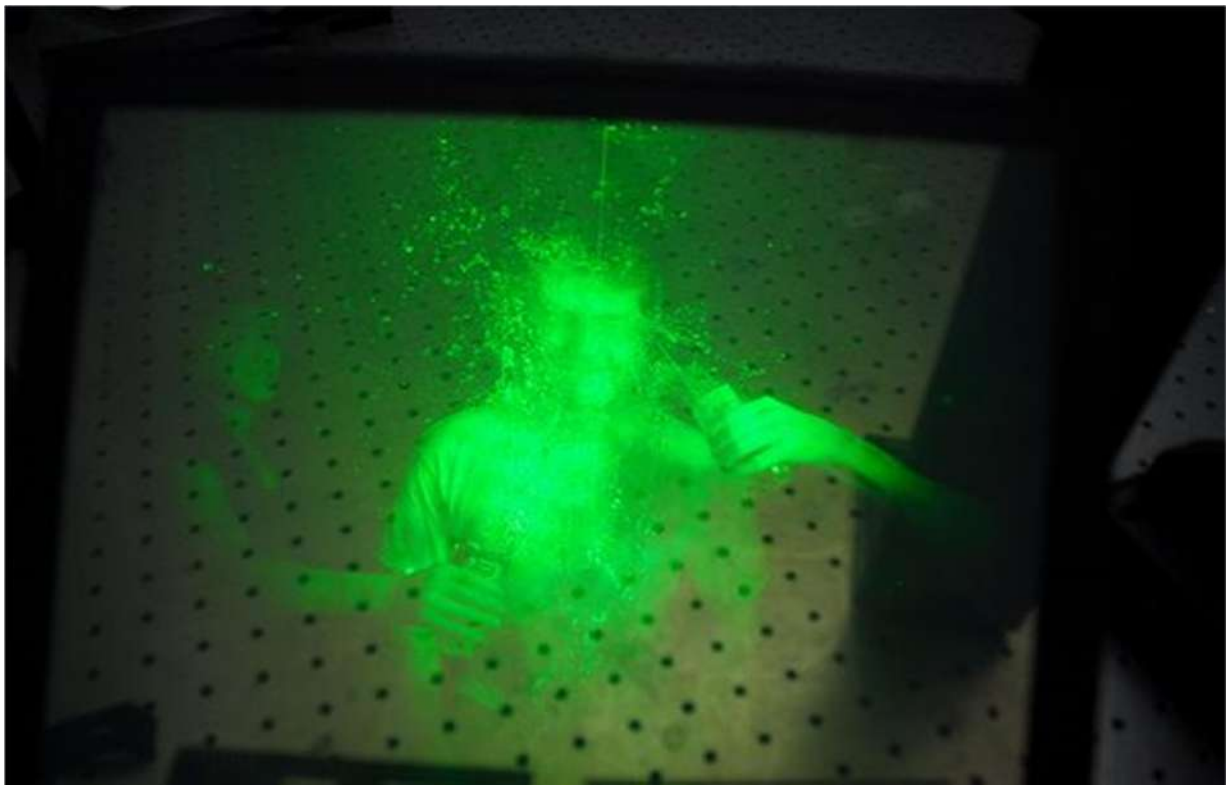
وهذا النوع أيضًا يسمى بهولوجرام الطيف Rainbow Hologram ، والمصممون والفنانون يمكنهم التحكم بشكل كامل في الألوان الصادرة من هذا النوع لإنتاج تصميما ت ذات ألوان خاصة أو ألوان طبيعية.[١]



الشكل(١-٣) انتقال الهولوغرام

٤-الهولوجراف النابض Pulsed Holograp

يتم استخدام الليزر في صناعته بشكل متدفق وسريع وقوى لتسجيل الشكل المراد تصويره في بضعة نانو ثانية فهو قريب الشبه بفلاش الكاميرا.



الشكل (١-٤) الهولوغرام النابض

٥-الهولوجراف التكاملي Integral Holography

تم تطويره لكى يجمع بين الهولوجراف والتصوير السينمائي لتسجيل مشاهد تصميمات متحركة ، وذلك بوضع عدد من اللقطات المتتابعة ثنائية الأبعاد وتحويل كل لقطة إلى هولوجرام ، بحيث توضع الهولوجرامات ملتصقة بعضها ببعض ، حيث إن أي شيء متحرك من أفلام سنيمائية أو فيديو أو أفلام جرافيكية أو تصميمات فنية ذات طابع متحرك يمكن تحويلها إلى هولوجرام تكاملي، ويتم استخدام هذا النوع فيما يسمى بالبلاطات المتحركة life tiles وهى بلاطات هولوجرافية تحتوى على تصميمات متحركة يتم تعليقها كلوحات جدارية في العمارة الداخلية.

٦-الهولوجرام البارز Embossed Hologram

وهو يتصف بتجسيم وبروز بسيط لعناصر التصميم

٧- الهولوجراف الإلكتروني :electronic hologram

هي العملية التي تهدف إلى إنتاج الهولوجرام عن طريق الكمبيوتر في الوقت الفعلي لعملية التصوير الهولوجرافي (Real – time) ، وذلك عن طريق حساب الوحدة المتداخلة وإعادة تكوين الصورة على الفيلم الهولوجرافي بشكل سريع ، ولكن هذا النوع مازال له حدود يقف عندها ولا يستطيع تعديها وذلك بسبب الكم الهائل من المعلومات التي يجب على جهاز الكمبيوتر التعامل معها من خلال العملية الهولوجرافية ، هذه الحدود تتمثل في الاقتصار على إنتاج هولوجرامات قليلة الأوزان والدقة.

الشكل (١-٥) الهولوجراف الالكتروني

٨- الهولوجراف الرقمي: digital hologram

ويتم استخدام طابعة هولوجرافية لهذا الغرض وهى تحتوى على قناع ميكانيكي من أجل التعرض للضوء بدقة بالغة ، والتي تمكنه من تحريك الفيلم الهولوجرافي في كل الزوايا وتعريض التصميم له والطابعة الهولوجرافية تهدف إلى إنتاج الهولوجرامات التقليدية بمحتوى رقمي وليس باستخدام مشهد حقيقي ، وذلك عن طريق تكوين المشهد الافتراضي أو التصميمات بواسطة برامج الكمبيوتر، مثل Cad – drawings/3dmax أو أي من البرامج ثلاثية الأبعاد وتحويلها إلى هولوجرامات عادية تصلح للعديد من التطبيقات المعمارية ، مثل التصوّر المبدئي للماكينات المعمارية المصغرة ، ومن صفاته أنّه يُمكِن المشاهد من السير يمينًا ويسارًا للأمام

والخلف ليرى أكثر من منظور للمبنى أو المدينة ، كما لو كان يقف أمام المبنى الحقيقي، ونتيجة لكم المعلومات الكبير الذى يمكن تخزينه في الهولوجرامات الرقمية فإن الجودة التي يمكن الحصول عليها ممتازة جدًا

١-٥خصائص الهولوجرام hologram properties

١- -امكانية رؤية الجسم من جميع الاتجاهات.
٢- -امكانية استعادة الصورة بتعريض اي جزء، منها لأشعة الليزر.
٣- -امكانية تصوير عدة صورهولوجرافية في لوحة واحدة .
٤- يخفي احد اجزاء،صورة الهولوجرام عند روية طرف اخر لها . [٣]

الفصل الثاني

٢-١كيفية تطبيق خاصية التصوير التجسيمي (الهولوجرام): How to apply a (feature. Stereotaxia

تعتمد الرؤية المجسمة الاصطناعية على مبدأ الرؤية المجسمة الطبيعية المباشرة فعندما يُنْظر إلى جسم ما بالعين المجردة تُدرك على الفور أبعاده الثالثة. وهناك أسباب ثالثة للشعور بالعمق. منها تحريك الرأس حول الجسم الذي يُنظر إليه تغيرات وضع الخيال في الدماغ. أما أهم هذه الأسباب فهو أن كل عين تنظر إلى الجسم بزاوية رؤية مختلفة عن العين الأخرى. ومن ثم سيتكون فيكل عين خيال يختلف قليلا عن الخيال المتشكل في العين الثانية، أي إن المسار الضوئي الاشعة لكل خيال يختلف. قليلا عن المسار الضوئي الاخر ، وينطبق هذان الخيالان على الشبكية، ويتولى الدماغ دمجهما معا فيحدث الشعور بالبعد الثالث. ولتحقيق الرؤية المجسمة الاصطناعية بين صورتين، البد من إعادة تركيب الخيالين المصورين M2، M1وصنع ما يسمى اللوحة المصورة الثلاثية الأبعاد، بحيث ينطبق الخيالان أحدهما على الآخر، وتكون العينان مكان مركزي التصوير O2، O1ونضع الصورتين متطابقتين كما في حالة التصوير الأصلية، وفي حالات خاصة يمكن تحقيق الرؤية المجسمة بالنظر بالمحاور العينية المتألقة أو بالنظر بالمحاور المتوازية . [٤]

وهناك نوعان: الرؤية المجسمة بالمحاور المتألقة وهي طريقتان:

التصوير الملون :وتتم بطبع الصورة الأولى اليمينية على ورقة تصوير بضوء وحيد اللون أحمر مثالً وطبع الصورة الثانية اليسارية على ورقة التصوير نفسها وبانزياح قليل عن الصورة الأولى، وبضوء وحيد اللون متمم للون الأول بنفسجي أو أزرق، فنحصل هكذا على صورة مركبة يمكن أن نراها مجسمة بالنظر إليها من خلال عدسات ملونة موافقة (أحمر وأزرق وبنفسجي).

التصوير بالاستقطاب: وتتم بطبع الصورة اليمينية بضوء مستقطب على لوحة تصوير عادية جديدة ثم طبع الصورة الثانية (اليسارية) على لوحة التصوير نفسها بضوء مستقطب متعامد مع المستوى الاستقطابي للضوء الأول، فتتطابق. الخيلة المتوافقة بعضها مع بعض، ومن ثم تعاد الرؤية المجسمة للصورتين بالنظر إلى الصورة الثلاثية الأبعاد الجديدة بنظارات استقطابية موافقة. وغيرها من الانواع .والرؤية المجسمة بالمحاور المتوازية وتتم عن طريق وضع الصورتين المتتاليتين على أن يكون الخيالين المتراكبان على بعد مناسب أحدهما من الآخر ثم النظر إليهما بعينين مجردتين على أن تركل عين الخيال الواقع أمامها خيال وهميا ًموافقاً يقع على الشبكية ويتطابق الخيالان ويندمجان بالدماغ فيعطيان الشعور بالعمق.

ذلك يتم بطرق متعددة إما بالنظر إلى الصورتين بالعينين مباشرة وبتقنية معينة تمكن من رؤية الخيال النهائي بأبعاده الثالثة، وإما باستخدام عدسات مقربة كما في المجهر المجسم الجيبي البسيط أو باستخدام المجهر المجسم ذي. المرايا

.وهناك

ا - التصوير المجسم بالأمواج الليزرية المستمرة

والانكسار بسبب الخواص الفيزيائية للجسم وتصل الأشعة إلى صفيحة التصوير إن الشعاع الوارد A والشعاع المنعكس من المرآة M يسقط أيضا على الصفحةP ، وتتداخل هاتان الحزمتان الضوئيتان إحداهما بالأخر، وهذا يعني أن تتراكب سعات الأمواج بعضها مع بعض، وتسبب هذه الأمواج المتداخلة على صفيحة التصوير نموذجاً معقدان وشرائط وبقع مغزليه الشكل تسمى أهداب التداخل. تتألف هذه الأهداب من تناوب مناطق بيضاء مضيئة ومناطق سوداء قاتمة. تنتج المناطق المضيئة حين تصطدم حزمتان ضوئيتان لهما الطور نفسه بصفيحة التصويرP ، أي حين تجتمع قمة موجبة مع قمة موجبة أخرى فتتراكب السعات الموجية أو حين يجتمع غور سالب للموجة مع ما يماثله، عندها تكون الأمواج في طور واحد. وبالعكس فحين تجتمع موجتان لهما السعة نفسها ولكن ب ترسل حزمة من الأشعة الليزرية الوحيدة التواتر مباشرة إلى الموضوع المصور O من المنبعB ، يطرأ على هذه الحزمة الليزرية على سطح الجسم حوادث الانعكاس والانتشار طورين متعاكسين على صفيحة التصوير P يعدم أحدهما الآخر، وينتج عن ذلك منطقة سوداء.

ب - التصوير المجسم باستخدام اشعة الليزر النبضية

تستخدم هذه الطريقة في دراسة حركة جسم متحرك في لحظة ما، فتُلتقط له صورة مجسمة بسرعة معينة وبومضات عالية الشدة باستخدام أشعة ليزر صادرة عن بلورة من الياقوت مصقولة جيداً. إن تواتر هذا النبض الليزرية يمكن أن يصل إلى ١١١١١١.٠/٠١ جزء من الثانية في حين ال تزيد مدة دوران الجسم المصوَّر على ٠/٠٥ من طول موجة الضوء البلوري، وفي هذه المدة الزمنية القصيرة يمكن الحصول على صورة مجسمة جيدة وصالحة للاستعمال. وباستخدام منبع مشع سريع الحركة يبعث أشعة ليزرية نبضيه يمكن التوصل بنجاح إلى فحص أجسام سريعة الحركة، كما يمكن دراسة التفاعلات الكيميائية المرجعة التي تغير الخواص الضوئية للمحاليل بالصور المساحية أيضاً. إن الصورة المساحية بأشعة الليزر النبضية تعطي خواص الصورة المجسمة نفسها التي تتم بالأشعة الليزرية المستمرة. وقد استخدم التصوير المجسم بأشعة الليزر النبضية في اختبارات الأنابيب الهوائية، فدرست حركة الأجسام المتحركة عبر الهواء بإحداث تيار هواء شديد السرعة حول تلك الأجسام المتحركة، وذلك عن طريق دراسة ظواهر التداخل الضوئي. ومن ثم أمكن قياس أطوال أمواج الاهتزاز وقياس عامل الانكسار الضوئي للمحاليل

٢-٢ تقنية عمل الهولوجرام والادوات المستخدمة في صناعة الهولوجرام:
Hologram technology and tools used In the hologram industry

لإنشاء مجسم ثلاثي الأبعاد تحتاج إلى جسم، كما تحتاج إلى أشعة الليزر لتسقط على ذلك الجسم وبالتالي تنقسم أشعة الليزر بواسطة مرايا إلى شعاعين متطابقين ، أحدهما يتم توجيه ليسقط على الجسم المراد تصويره وبعض الضوء الساقط على الجسم ينعكس على وسط التسجيل أما الشعاع الآخر، يوجه إلى وسط التسجيل مباشرة ولا يتعارض مع الصورة القادمة من الشعاع المنعكس من الجسم ويتناسب معها ليعطي صورة .الأدوات المستخدمة في صناعة الهولوجرام .[٤]

١-جهاز الليزر:

يُعتبر هذا الجزء هاماً لإنتاج ليزر الهيلون نيون وهو ذلك الضوء الأحمر المستخدم في التطبيقات البسيطة الهولوجراف أو الهولوجرام، وكما يمكن أيضاً الاعتماد على ليزر الدايود بالإضافة إلى المستخدم الموجود في المؤشر الضوئي، إلا أنه لا يقدّم صورة بجودة عالية

٢-العدسات:

يكمن دور هذه العدسات في استقطاب وتركيز الضوء في الكاميرا بشكل عام، لكن يختلف دورها في جهاز التصوير التجسيمي "الهولوجرام" حيث تفرّق الضوء وتوزّعه فوق مساحات من الجسم المستهدف في التصوير.

٣-مجزّئ الضوء:

هو مرآة تتولى مسؤوليّة فصل الشعاع الساقط عليها إلى جزأين، حيث تمرر أحد هذين الجزأين وتعكس المتبقي منه.

٤-المرايا:

دورها الأساسي استخدام العدسات والاعتماد عليها في تسيير أشعة الليزر وتحديد مسارها، وتجزئة الضوء وتوجيهه إلى مكانه المخصص.

٥-فيلم الهولوجرام:

هو فيلم يمتلك القدرة على التحليل، ويتم الاعتماد عليه في رصد الهولوجرام، ويعدّ في غاية الأهمية؛ نظراً لاستخدامه في إنشاء الصور الهولوجرام إذ يتألف الفيلم من طبقة مكونة من مواد ذات حساسيّة للضوء، ويكون موضعها فوق سطح يتصف بنافذته للضوء.

٣-٢ الهولوجرام تطبيقيا Hologram app

عندما يتم إطلاق ليزر الأرغون أزرق-أخضر، عندئذ يقوم مقسم الأشعة بفصل شعاع الليزر إلى شعاعين:

- **شعاع الهدف**
- **شعاع الإشارة**

تسقط حزمة من أشعة الليزر على مجزئ للأشعة (Splitter) فتنقسم إلى جزئيين ينفذ الجزء الأول من الأشعة ليصل إلى مرآة متساوية مثبتة فتنعكس الأشعة لتسقط على اللوح الفوتوغرافي وتسمى بأشعة المرجع(Reference beam)، ويسقط الجزء الثاني من الأشعة على الجسم المراد تصويره وتنعكس هذه الأشعة من جميع نقاط سطح الجسم حاملة للمعلومات عنه لتصل اللوح الفوتوغرافي وتسمى هذه الأشعة بأشعة الجسم(Objective Beam).تلتقي اشعة المرجع وأشعة الجسم على اللوح الفوتوغرافي وتكون النتيجة نمط مركب من تداخل تلك الاشعة يسجل على اللوح الفوتوغرافي وبعد تحميض اللوح الفوتوغرافي يظهر نمط تداخل الأشعة في صورة مناطق مظلمة وأخرى مضيئة ويسمى هذا اللوح بعد تحميضه وتسجيل نمط التداخل عليه الهولوجرام يلزم بعد ذلك إعادة تكوين الصورة وذلك بإضاءة الهولوجرام بالأشعة المرجع وبالنظر خلالها تظهر صورة مجسمة تماثل الجسم تماما مسجلة لجميع دقائق الجسم بأبعاده الثلاثية. يمكن تسجيل أكثر من صورة واحدة على نفس اللوح الفوتوغرافي وذلك باستخدام عدد من الأشعة المرجع في اتجاهات مختلفة وتكون كل صورة مستقلة عن الأخرى، كما يمكن تسجيل عشرات الصور على هولوجرام واحد وذلك باستخدام ثالثة حزم من أشعة الليزر ذات ألوان مختلفة ويضاء الهولوجرام في هذه الحالة بالأشعة البيضاء .يحتوي الهولوجرام واللوح الحافظ لنموذج التداخل على توزيع معقد من المناطق الشفافة والداكنة التي تناظر أهداب التداخل المضيئة والمظلمة، وعندما يضاء بشعاع مشابه تماما للشعاع المرجعي الأصلي فإن الشعاع سوف ينفذ من المناطق الشفافة ويُمتص في المناطق الداكنة بدرجات متفاوتة مكونا بذلك موجة نافذة مركبة هي الموجة لمركبة للجسم الاصلي. وعلى هذا فإن الحصول على التصوير المجسم يتم على مرحلتين. [٤]

الأولى:

- تسجل فيها أنماط التداخل ثم الحصول على الهولوجرام واللوح الحافظ لنموذج التداخل ب
- يتم فيها إضاءة الهولوجرام بطريقة معينة بحيث يكون جزء من الشعاع النافذ من الهولوجرام مطابقا لموجة الجسم الأصل، فنرى صورة ماثلة امامنا في الهواء وكأنها الجسم الأصلي. وهو الشعاع الذي يحمل المعلومات وهو الذي يسير بخط مستقيم ويعبر من خلال معدل ضوئي فراغي(Spatial Light Modulator ((SLM)والذي هو عبارة عن لوحة LCD تظهر صفحات

(البيانات الثنائية)بالنظام الثنائي(على شكل مكعبات فاتحة وقاتمة. البيانات المأخوذة من صفحات الشيفرات الثنائية تأخذ بواسطة شعاع الإشارة إلى حساس ضوئي)بلَّورة الليثيوم-نيوبات ونشير إلى أن بعض الانظمة تستخدم مواد فوتوبولميرية عوضاًعن البلَّورة السابقة.

الفصل الثالث

تطبيقات واستخدامات تقنية الهولوكرام

٣-١: استخدامات الهولوجرام في حياتنا اليومية. Hologram uses In our daily life

اولا : تقنية العرض ثلاثي الأبعاد بشكل عام.

إن الرؤيـة ثلاثيـة الأبعـاد هـي أكثـر مـا يشـغل عقـل مطـوري الشاشـات فـي العـالم هـذه الأيـام، فقـد يتحـول الحلـم إلـى حقيقـة فمـا نشـاهده فـي أفـلام الخيـال العلمـي مـن تقنيـات ثلاثيثـه الأبعـاد ال تحتـاج الـى نظـارات لمشـاهدتها والمعـدات خاصـة وإمكانيـات الهولـوجرام فـي مراكـب الفضـاء بالسـينما قـد يتحـول إلـى حقيقـة ف الهواتـف خـلال الفتـرة القادمـة. وقـد تـم التوصـل إلـى تلـك التقنيـة والتـي ترتقـى إلـى مسـتوى الخيـال عـن طريـق تطـوير شاشـات LCD التقليديـة والتـي تتواجـد فـي أغلـب المنـازل تلـك الأيـام، ولكـن مـع ذلـك التعـديل الجديـد اسـتطاعوا التوصـل إلـى شاشـات رائعـة بسـمك ولفهـم تلـك التقنيـة بشـكل أوضـح يجـب مقارنتهـا بالتقنيـة المتواجـدة حاليـاً، فتـوفر التقنيـة المتاحـة فـي دور العـرض حاليـا لا يتجـاوز نصـف الميللـي متـر.الرؤيـة ثلاثيـة الأبعـاد مـن خـلال منظـور رؤيـة وزاويـة واحـدة، فيجـب أن تكـون امـام الشاشـة وفـى حـدود زاويـة معينـة حتـى تـتمكن مـن المشـاهدة، ولكـن ذلـك مختلـف مـع تلـك التقنيـة .فتعتمـد الفكـرة علـى انعكـاس الأشـعة البيضـاء مـن جميـع أجـزاء الصـورة وتوصـيل صـور مختلفـة لكـل عـين علـى حـدة لتـتمكن مـن الرؤيـة ثلاثيـة الأبعـاد فتعتمـد شاشـات LCDالتقليديـة علـى تشـتيت الضـوء الأبـيض وتحويلـه الـى الألـوان المختلفـة عـن طريـق فـالتر ومسـتقطبات، أمـا التقنيـة الجديـدة فتسـتخدم مـواد ومعـدات خاصـة لتفريـق الضـوء والـتحكم فـي مسـاراته ولكنهـا تتعامـل. بالنـانومتر (٨١٠-٩)ا أدى الـى تقليـل حجـم المكونـات .والجـدير بالـذكر أن الهولـوجرام. المتكـون مـن تلـك الشاشـات صـغيرة الحجـم ،يمكـن لمشـاهده الـدوران حولـه وكأنـه جسـم حقيقـي أمامـه ويرجـع ذلـك الـى زوايـا الرؤيـة ال٠١١التـي(٣) مثـال عـن الشاشـات التـي تمتلـك خاصـية الهولـوجرام توفرهـا تلـك التقنيـة، ومـن المتوقـع أن يـتم اسـتخدامها فـي المسـتقبل القريـب فـي أجهـزة الهـاتف والاجهـزة اللوحيـة، الالبتـوب، وبـالطبع لـم يـتم الكشـف عـن التفاصـيل الدقيقة في فكرة عمل تلك التقنية ولكن ستنكشف التفاصيل [٥]

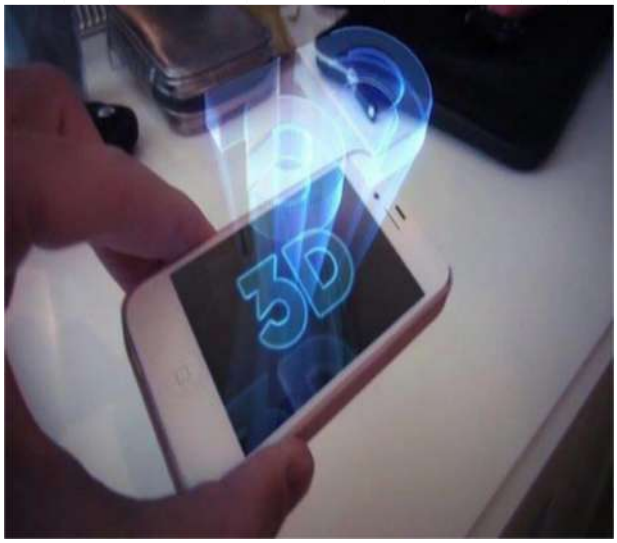
ثانيا : شاشات شركة آبل.

منحت هيئة براءات الاختراع الأمريكية شركة آبل براءة اختراع تتعلق بأجهزة العرض ثلاثية الأبعاد. والتي تستخدم أشعة الليزر، دون الحاجة الى استخدام نظارات مخصصة للرؤية هذا الابتكار سيُمكن آبل مستقبلاان تقديم أجهزة بشاشات تقدم الصور ثلاثية الأبعاد. وليس هذا فقط، بل التحكم فيما تبثه الشاشة عن طريق تقنية الهولوجرام عن طريق اللمس. وتقوم فكرته على أنه (٤) جهاز لشركة آبل يتمتع بخاصية الهولوغرام لمصدر واحد من الضوء أن يُنتج واحد أو أكثر من أشعة الضوء من خلال ذلك لوحة من نوعLCD ، ثم تجمع العدسة الضوء، لتشكيل الصورة ثلاثية الأبعاد.

الشكل(٣-١)الهولوغرام في شاشات

ميزة الابتكار أنه سيُمكن من عرض الصورة ثلاثية، وذلك على شاشة ثنائية الأبعاد دون الحاجة الى تقنيات مكلفة لشاشة أو أجهز ة التصوير ثلاثية الابعاد . لتشهد بذلك شاشات أجهزة اي فون واي باد بود نقلة كبيرة للغاية ويضيف التقرير أن التحكم (٥) عرض لتقنية الهولوغرام الصورة التي تبثها الشاشة سيكون من خلال الأصابع وإيماءات الرأس.

ومن غير المعروف إن كان الابتكار ستقدمه لنا آبل مع آي فون 1 Sأم في الأجيال التالية



الشكل (٣-٢)شركة ابل تقنية الهولوغرام في الشاشات

٣-٢:كيف تدعم تقنية الهولوجرام العملية التعليمية How does hologram technology support the educational proces:

إن مجال تكنولوجيا التعليم يسعي : دائماً إلى التطوير والتغلب على المشكلات التربوية . من خلال توظيف التقنيات الحديثة لخدمة العملية التعليمية ، ولكن لا يقتصر فقط علي التقنيات الحديثة بل يأمل ويسعي إلى التطوير والابتكار في استخدام التقنيات قديمة العهد أيضا لخدمة العملية التعليمية من خلال الإبداع في توظيفها بصورة جديدة تؤدي إلى تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة ، ومن بين هذه التقنيات تقنية عرفت بتقنية الهولوجرام فهي من التقنيات التي اكتشفت عام ١٩٤٧ م وتدعم التقنية الهولوجرام العملية التعلمية بطرق: **[٥]**

الشكل (٣-٣) دورة الهولوغرام وتاثيره في التعليم

١- -تتـيح تقنيـة الهولـوجرام للطـلاب لتعلـيمهم مـن المعلمـين علـى . بعـد الالـف الكيلـومترات. ويسـمح هـذا للمعلـم (الافتراضـي) برويـة طلابهـم والتفاعـل معهـم كما لْـوّ كان نفس المكان .

٢- -تعمـد تقنيـة الهولـوجرام عـل تحسـين جـودة الـتعلم مـن خـلال جلـب اشـخاص مـن الماضي للتحدث عن أنفسهم ويمكن أن تشرح للطالب كمدرس ساعد.
٣- -تمنـع تقنيـة الهولـوجرام الملـد ن خـلال جعـل الطالـب أكثـر كفايـة وفعاليـة لجـذب انتباه الطالب واهتمامهم وفضولهم ودوافعهم.

٤- -تـوفر تقنيـة الهولـوجرام للطالـب تعـزز ادراكهـم الحسـي وتعلـيمهم وتزيـد التمتـع باستكشافهم مع التركيز علي لفترات طويلة.

٥- -تعـد تقنيـة الهولـوجرام بمثـابرة تعلـيم فعـال لشـرح موضـوع معقـد بتنسـيق اسـهل مما يتيح للطالب التفكير المنطقي في معالجة واسترجاع محتوئ المعلومات.

٣-٣ الاسـتخدامات الهولوجرافيـة علـى الحـائط والأسـقف والأرضـيات وفـي التشكيل الفراغي Holographic uses on walls, ceilings, floors and In vacuum formation

حيـث يـتم انتقـاء التصـميمات التـي تصـلح للأسـقف والأرضـيات وتنفيـذها بـالكمبيوتر علـى هيئـة بلاطـات. ومـن أنـواع البلاطـات الهولوجرافيـة ذات التـأثير الطيفـي بلاطـات أحاديـة وثنائيـة الاتجـاه ، أي أن ألوانهـا تـتم رؤيتهـا مـن زاويـة واحـدة أو زاويتـين ، وهنـاك نـوع متعـدد الاتجاهـات حيـث يـتم رؤيتـه مـن زوايـا عديـدة ، ويقـوم المصـمم باسـتعمال النـوع الملائـم المكـان. والبلاطـات الهولوجرافيـة يمكـن اعتبارهـا عمـلا فنيـاً قائمـا بذاتـه ؛ وذلـك نتيجـة للكم الكبيـر مـن التـأثيرات الجماليـة التـي يمكـن تنفيـذها فـي هـذه البلاطـات مـن تحقيـق عمق لوني وبصري وأبعاد لونية وضوئية بالإضافة للتأثيرات الحركية .

١- تتـيح تقنيـة الهولـوجرام للطـلاب لتعلـيمهم مـن المعلمـين علـى . بعـد الالـف الكيلـومترات. ويسـمح هـذا للمعلـم (الافتراضـي) برويـة طلابهـم والتفاعـل معهـم كمـا لْـوّ كان نفس المكان . [٥]

٢- تعمد تقنية الهولوجرام عل تحسين جودة التعلم من خلال جلب اشخاص من الماضي للتحدث عن أنفسهم ويمكن أن تشرح للطالب كمدرس ساعد.

٣- -تمنع تقنية الهولوجرام الملد ن خلال جعل الطالب أكثر كفاية وفعالية لجذب انتباه الطالب واهتمامهم وفضولهم ودوافعهم.

٤- توفر تقنية الهولوجرام للطالب مواد تعزز ادراكهم الحسي وتعليمهم وتزيد التمتع باستكشافهم مع التركيز علي لفترات طويلة.

٥- تعد تقنية الهولوجرام بمثابرة تعليم فعال لشرح موضوع معقد بتنسيق اسهل مما يتيح للطالب التفكير المنطقي في معالجة واسترجاع محتوئ المعلومات

الخاتمة

(فَمَنْ كَانَ يَرْجُو لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلًا صَالِحًا وَلَا يُشْرِكْ بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدًا « الكهف: ١١٠»)

صدق الله العظيم.

وفي خاتمة هذا البحث أذكركم ونفسي بتقوى الله، وبالعمل الصالح لوجه الله تعالى، ونحمد الباري ونشكره على فضله ونعمه ورحمته، ها نحن نخط بأقلامنا الخطوط الأخيرة لهذا البحث بعد رحلة كبيرة من الجهد والتعب والسهر، وقد عرضنا بهذا البحث بعد بحث وجهد عميق موضوع(الهولوجرام المتحرك)

هذا وقد كانت رحلة ممتعة تستحق التعب والعناء، وهي كانت رحلة ارتقت بالفكر والعقل وقد عرجت بالأفكار الهامة لهذا الموضوع، وما هذا الجهد إلا نقطة في بحر العلم وجهد العلماء الذين سبقونا في العلم والبحث، وهذا الجهد هو قليل على البحث العلمي ولكن يكفينا شرف المحاولة، فإن أخطأنا فمن أنفسنا والشيطان، وإن وفقنا فمن الله عز وجل، وقد قال عماد الدين الاصفهاني :"رأيت انه لا يكتب انسان كتابا في يومه إلا قال في غده لو غير هذا لكان احسن ولو زيد كذا لكان يستحسن ولو قدم هذا لكان افضل ولو ترك هذا لكان اجمل وهذا من اعظم العبر وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر.." .

وأخيراً لقد تقدمنا باليسير في العلم، ونرجو أن نكون قد وفقنا وينال رضاكم، وصل اللهم وسلم على سيدنا محمد النبي الأمي وخير معلم والهادي والمبعوث رحمة للعالمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبة أجمعين.

المصادر

١-ايمان الحياوي، الهولوجرام ، ٢٠١٨.

٢-معروف محمود.، مفاهيم تكنولوحيا، ٢٠١٩.

٣-حنان عونى محمد محمود، المؤثرات البصرية ،

الخصائص التشكيلية لتقنية الهولوجرام، جامعة المينا، ٢٠١٩.

٤-خالد برهوم، الهولوجرام، المركز الوطني للمتميزين، ٢٠١٦.

٥-نور هادي صالح ال سرور، تقنيه الهولوجرام في الصف الذكي، المؤتمر السعددي الدولي للاتصالات ٢٠٢٢.