



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

الاية الكريمة

بسم الله الرحمن الرحيم

(قال الَّذِي عِنْدَهُ عِلْمٌ مِنَ الْكِتَابِ أَنَا آتِيكَ بِهِ قَبْلَ أَنْ يَرْتَدَّ إِلَيْكَ
طَرْفُكَ فَلَمَّا رآهُ 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

(وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّٰهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ)

اللهي لا يطيب الليل الا بشركك ولا يطيب النهار الا بطاعتك ولا تطيب
اللحظات الا بذكرك

..... ولا تطيب الاخرة

الابغفوك..... ولا تطيب الجنة الا برويتك

إلى من وضع المولى - سبحانه وتعالى - الجنة تحت

قدميها الى ملاكي في الحياة .. الى معنى الحنان ... الى بسمه الحياة وسر
الوجود

الى من كان دعائها سر نجاحي..... وحنانها بلسم جراحي الى اعلى
الحياب

الى من بها اكبر وعليها اعتمد الى الشمعة التي تثير ضلمة حياتي

(امي الحبيبة)

الى من كلفه الله بالهيبة والوقار.... الى من علمني العطاء بدون انتظار
..... الى من احمل اسمه بكل افتخار..... ارجو من الله ان يمد في عمرك
لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار

وستبقى كلماتك نجوم اهتدي بيها اليوم وفي الغد والى الابد

(والدي العزيز)

الى توأم روحي ورفيقة دربي الى صاحبة القلب الطيب والنوايا
الصادقة

الى من رافقتني منذ ان حملنا حقايب صغيرة ومعها سرت الدرب خطوة
بخطوة وماتزال ترافقتني حتى الان..... اختي

الى 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 المحجلين 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 ما سهل علي به في طلب العلم يطيب لي المقام هنا في ان اشكر استاذتي الفاضلة الدكتورة شروق صباح عباس واسجل امتنائي الوخب وعرفاني العظيم، وكما اقدم شكري لكل من كان عوناً لي في الوصول لهذه المرحلة من عائلتي واصدقائي وزملائي في الدراسة غير انني لن اذكر احدا منهم فعسى ان انسى واحد فأبخر حقه.

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

الخلاصة:

الهولوغرام المتحرك هو تقنية مثيرة للإعجاب تستخدم لإنشاء صور ثلاثية الأبعاد تبدو واقعية ومتحركة بطريقة تشعر الناظر كأنها حقيقية. يتم إنشاء الهولوغرام المتحرك باستخدام تقنيات تفاعلية ورسومات حاسوبية معقدة وتعتبر إنجازا كبيرا في تطور التكنولوجيا.

ومن بين الأسباب الرئيسية التي تجعل الهولوغرام المتحرك مهما هي قدرته على جذب الانتباه وإثارة الإعجاب والإبهار لدى المشاهدين. ويمكن استخدام هذه التقنية في العديد من المجالات، بما في ذلك الإعلان والتسويق والترفيه والتعليم والطب والعلوم.

في الإعلان والتسويق، يمكن استخدام الهولوغرام المتحرك لجذب انتباه المستهلكين وتحفيزهم على شراء المنتجات أو الخدمات. ويمكن استخدامها أيضا في العروض الترويجية والأحداث لتعزيز الهوية المؤسسية للشركات والمنظمات.

وفي مجال التعليم، يمكن استخدام الهولوغرام المتحرك لتوضيح المفاهيم الصعبة والمعقدة بطريقة تفاعلية وجذابة للطلاب. ويمكن استخدامها أيضا في العروض العلمية والمتاحف لعرض المعلومات بطريقة مبتكرة وشيقة.

وفي مجال الطب، يمكن استخدام الهولوغرام المتحرك في تصور وتخطيط العمليات الجراحية وتوضيح الأمراض والإصابات للمرضى بطريقة أكثر وضوحًا. ويمكن أيضا استخدامها في الأبحاث الطبية لتحليل البيانات والنتائج بطريقة أكثر فعالية.

تعتبر التقنية مبتكرة ومذهلة ولكن لا تزال تحتاج إلى تطوير وتحسين في الأداء والدقة وتكلفة الإنتاج. ومع ذلك، فإنها تعتبر واعدة للمستقبل وقد تغير طريقة تفاعلنا مع العالم المحيط بنا.

اهداف البحث:

تقنية الهولوجرام 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 الهولوجرام 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 الهولوجرام إلى تطوير أساليب وتقنيات جديدة لإنتاج الصور الهولوجرافية 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:

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

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 بشكل كامل من جميع اطرافه للعميل قبل عملية الشراء عبر تقنية الهولوجرام تاريخ ظهور تقنية الهولوجرامات أول 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 ذلك الوقت لتكون نظرية صورة ثلاثية الأبعاد فيما يخص تطوير المجهر الالكتروني (الميكروسكوب) لكن بسبب عدم وجود الليزر حتى سنة ١٩٦٠ تأخرت تقنية الهولوجرام التجسيمية. وفي عام ١٩٦٧ كانت اول عملية تصور تقنية الهولوجرام في جامعة ميشيغن بعد العديد من التجارب التكنولوجية الصور المجسمة النمطية يعد Microsoft HoloLens المثال الأكثر شيوعاً وتميزاً لصور هولوجرام (أشعة التصوير التجسيمي) الجسم النمطي في عام ٢٠١٥ ليس بالبعيد أصبحت شركة Microsoft أول شركة تقدم نظارات هولولينس التكنولوجية التي كشف عنها عملاق التكنولوجيا مايكروسوفت. يستخدم منشئو المحتوى برنامج HoloStudio لإنشاء تصوير جسم Holography تقنية الهولوجرام ثلاثية الأبعاد. كما يمكن استخدام الاستيراد من نماذج لخدمات اخرى او إنشاء كائنات ثلاثية الأبعاد بأنفسهم بمساعدة التطبيق. فيتم تثبيت هذه الكائنات على صور العالم المحيط من خلال استخدام نظارات الواقع الافتراضي. سوف تكون النتيجة مشابهة جداً ل 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 العالم. سوف تسمح الزيادة المستمرة في قوة الحوسبة بإنشاء نماذج بشرية رقمية من الصعب تمييزها عن الحقيقة. ولقد شاهدنا مؤخراً أحد الشركات العالمية من الولايات المتحدة الأمريكية 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 العالم. [١]



الشكل (١-١)

٢-١ الفرق بين الهولوجرام و الهولوجراف

: Difference between hologram and hologram

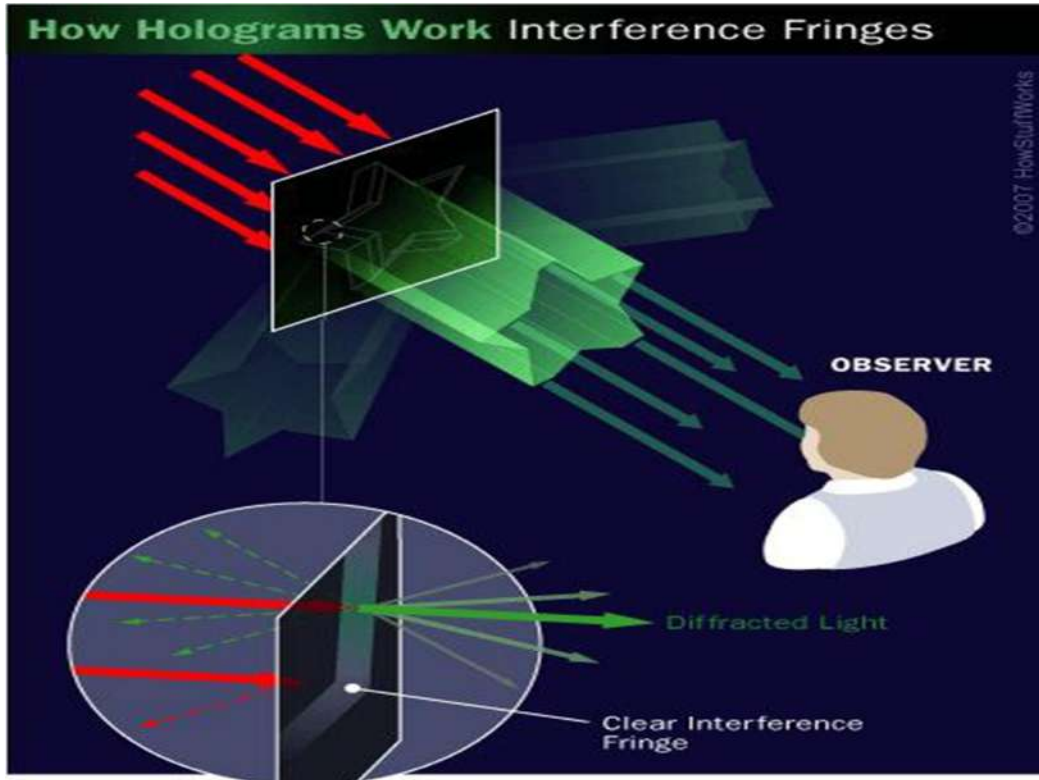
مصطلح الهولوجراف يطلق على عملية التسجيل والتصميمات الثلاثية الأبعاد، أما مصطلح الهولوجرام فيطلق على الناتج النهائي أو الصورة النهائية الناتجة عن عملية تداخل أشعة الليزر مع الوسيط وانعكاسها، فهو الصورة المجسمة التي نحصل عليها. يمكن رؤية الهولوجرام عن طريق الإضاءة العادية، أو شعاع الليزر، وعند عرضه على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

٣-١ الهولوجرام (الهولوجراف): hologram

هو أحد تطبيقات الليزر لإنتاج واقع افتراضي مجسم ، وقد سبق الحاسب الآلي في هذا المجال ، الهولوجراف يعطي صوراً تخيلية مجسمة ثلاثية الأبعاد مسجلة 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) ويتقابل على الوسيط الحساس ، فيقوم بتسجيل التداخل بين الشعاعين ويظهر هذا التداخل على شكل ما هو معروف فيزيائياً 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 و هولوجرام 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 بزواوية 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 ثراءه وتنوعاً، فالتنوع في الهولوجراف نابع من طبيعته المتغيرة بتغير البيئة المحيطة به [١]



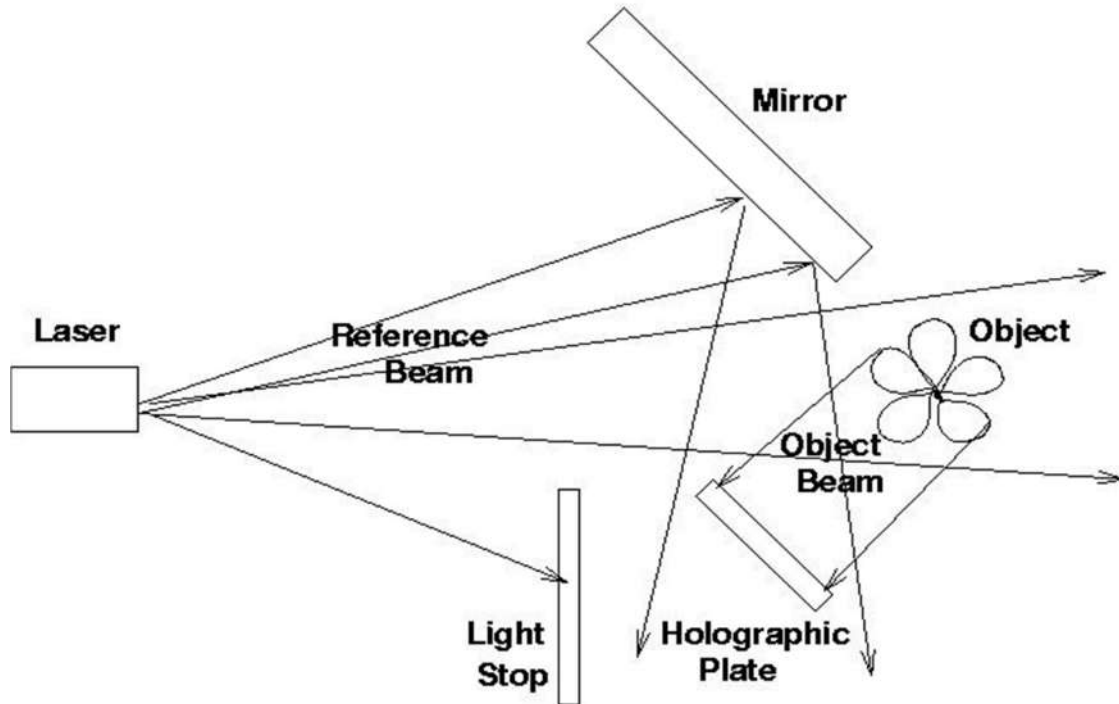
الشكل (٢-١) عمل تقنية الهولوجرام

١- أنواع 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]

Transmission Hologram



الشكل (١-٣) انتقال الهولوجرام

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 (٤-١) الهولوجرام النابض

٥-الهولوجراف التكاملية Integral Holography

تم تطويره لكي 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 سينمائية أو فيديو أو أفلام جرافيكية أو تصميمات فنية ذات طابع متحرك يمكن تحويلها إلى هولوجرام تكاملية، 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 الإقتصار على إنتاج هولوجرامات قليلة الأوزان والدقة.



الشكل (٥-١) الهولوجراف الإلكتروني

٨- الهولوجراف الرقمي: digital hologram

ويتم استخدام طباعة هولوجرافية لهذا الغرض وهي 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 أنه يُمكن 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

١-٥ خصائص الهولوجرام hologram properties

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

الفصل الثاني

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

تعتمد الرؤية المجسمة الاصطناعية على مبدأ الرؤية المجسمة الطبيعية المباشرة فعندما يُنظر إلى جسم ما بالعين المجردة تُدرك على الفور أبعاده الثالثة. وهناك أسباب ثلاثة 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 في كل عين خيال يختلف قليلاً عن الخيال المتشكل في العين الثانية، أي إن المسار الضوئي الأشعة لكل خيال يختلف. قليلاً عن المسار الضوئي الآخر، وينطبق هذان الخيالان على الشبكية، ويتولى الدماغ دمجهما معاً فيحدث الشعور بالبعد الثالث. ولتحقيق الرؤية المجسمة الاصطناعية بين صورتين، البد من إعادة تركيب الخيالين المصورين M2، M1 وصنع ما يسمى اللوحة المصورة الثلاثية الأبعاد، بحيث ينطبق الخيالان أحدهما على الآخر، وتكون العينان مكان مركزي التصوير O2، O1 ونضع الصورتين متطابقتين كما في حالة التصوير الأصلية، وفي حالات خاصة يمكن تحقيق الرؤية المجسمة بالنظر بالمحاور العينية المتألفة أو بالنظر بالمحاور المتوازية. [٤]

وهناك نوعان: الرؤية المجسمة بالمحاور المتألفة وهي طريقتان:

التصوير الملون: وتتم بطبع الصورة الأولى اليمينية على ورقة تصوير بضوء وحيد اللون أحمر مثلاً 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 طبغ 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 الأنواع. 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 تركز عين الخيال الواقع أمامها خيال وهما 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 الجببي البسيط أو باستخدام المجهر المجسم ذي المرايا

وهناك

1 - 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 الصفيحة P ، وتتداخل هاتان الحزمتان الضوئيتان إحداها 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 التصوير P ، 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 بترسل حزمة من الأشعة الليزرية الوحيدة التواتر مباشرة إلى الموضوع المصور O من المنبع B ، يطرأ على هذه الحزمة الليزرية على سطح الجسم حوادث الانعكاس والانتثار 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، فتألق 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 111111.1/0 جزء من الثانية في حين ال تزيد مدة دوران الجسم المصور على 0.05 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 مرآيا إلى شعاعين متطابقين ، أحدهما يتم توجيهه 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 الدايدود بالإضافة إلى المستخدم الموجود في المؤشر الضوئي، إلا أنه لا يقدم صورة بجودة عالية

٢-العدسات:

يكن 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-مجزئ الضوء:

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

٤-المرآيا:

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 حساسية للضوء، ويكون موضعها فوق سطح يتصف بنافذته للضوء.

٣-٢ الهولوجرام تطبيقيا Hologram app

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

- شعاع الهدف
- شعاع الإشارة

تسقط حزمة من أشعة الليزر على مجزئ للأشعة (Splitter) فتتقسم إلى جزئين ينفذ الجزء الأول من الأشعة ليصل إلى مرآة متساوية مثبتة فتعكس 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 الأشعة يسجل على اللوح الفوتوغرافي وبعد تمييز اللوح الفوتوغرافي يظهر نمط تداخل الأشعة في صورة مناطق مظلمة وأخرى مضيئة ويسمى هذا اللوح بعد تمييزه 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 ثلاثة 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 أهداف التداخل المضيئة والمظلمة، وعندما يضاء بشعاع مشابه تماما للشعاع المرجعي الأصلي فإن الشعاع سوف ينفذ من المناطق الشفافة ويُمْتَص في المناطق الداكنة بدرجات متفاوتة مكونا بذلك موجة نافذة مركبة هي الموجة لمركبة للجسم الأصلي. 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)بلورة الليثيوم-نيوبات ونشير إلى أن بعض الانظمة تستخدم
مواد فوتوبوليميرية عوضاً عن البلورة 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 الرؤية ثلاثية الأبعاد هي أكثر ما يشغل عقل مطوري الشاشات في العالم هذه الأيام، فقد يتحول الحلم إلى حقيقة فما نشاهده في أفلام الخيال العلمي من تقنيات ثلاثيته الأبعاد ال تحتاج الى نظارات لمشاهدتها والمعدات خاصة وإمكانيات الهولوجرام في مراكب الفضاء بالسينما قد يتحول إلى حقيقة ف الهواتف خلال الفترة القادمة. وقد تم التوصل إلى تلك التقنية والتي ترتقى إلى مستوى الخيال عن طريق تطوير شاشات LCD التقليدية والتي تتواجد في أغلب المنازل تلك الأيام، ولكن مع ذلك التعديل الجديد استطاعوا التوصل إلى شاشات رائعة بسمك ولفهم تلك التقنية بشكل أوضح يجب مقارنتها بالتقنية المتواجدة حالياً، فتوفر التقنية المتاحة في دور العرض حالياً لا يتجاوز نصف الميللي متر. الرؤية ثلاثية الأبعاد من خلال منظور رؤية وزاوية واحدة، فيجب أن تكون امام الشاشة وفي حدود زاوية معينة حتى تتمكن من المشاهدة، ولكن ذلك مختلف مع تلك التقنية .فتعتمد الفكرة على انعكاس الأشعة البيضاء من جميع أجزاء الصورة وتوصيل صور مختلفة لكل عين على حدة لتتمكن من الرؤية ثلاثية الأبعاد فتعتمد شاشات LCD التقليدية على تشتيت الضوء الأبيض وتحويله الى الألوان المختلفة عن طريق فالتز ومستقطبات، أما التقنية الجديدة فتستخدم مواد ومعدات خاصة لتفريق الضوء والتحكم في مساراته ولكنها تتعامل بالنانومتر (٨١٠-٩) أدى الى تقليل حجم المكونات والجدير بالذكر أن الهولوجرام. المتكون من تلك الشاشات صغيرة الحجم، يمكن لمشاهده الدوران حوله وكأنه جسم حقيقي أمامه ويرجع ذلك الى زوايا الرؤية ال ١١٠ التي (٣) مثال عن الشاشات التي تمتلك خاصية الهولوجرام توفرها تلك التقنية، ومن المتوقع أن يتم استخدامها في المستقبل القريب في أجهزة الهاتف والاجهزة اللوحية، الالبتوب، وبالطبع لم يتم الكشف عن التفاصيل الدقيقة في فكرة عمل تلك التقنية ولكن سنتكشف التفاصيل [٥]

ثانيا : شاشات شركة آبل.

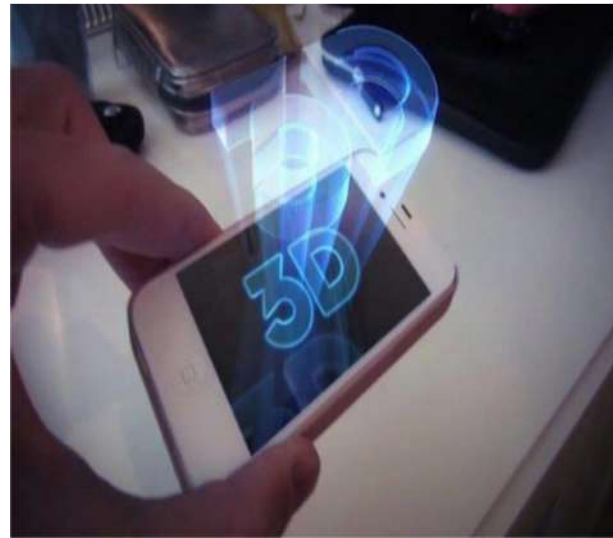
منحت هيئة براءات الاختراع الأمريكية شركة آبل براءة اختراع تتعلق بأجهزة العرض ثلاثية الأبعاد. والتي تستخدم أشعة الليزر، دون الحاجة الى استخدام نظارات مخصصة للرؤية هذا الابتكار سيُمكن آبل مستقبلا من تقديم أجهزة بشاشات تقدم الصور ثلاثية الأبعاد. وليس هذا فقط، بل التحكم فيما تبثه الشاشة عن طريق تقنية الهولوجرام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



الشكل (٣-١) الهولوجرام في شاشات

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

ومن غير المعروف إن كان الابتكار ستقدمه لنا آبل مع أي فون 1 S أم في الأجيال التالية



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

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

إن مجال تكنولوجيا التعليم يسعى : دائماً إلى التطوير والتغلب على المشكلات التربوية . من خلال توظيف التقنيات الحديثة لخدمة العملية التعليمية ، ولكن لا يقتصر فقط علي التقنيات الحديثة بل يأمل ويسعى إلى التطوير والابتكار في استخدام التقنيات قديمة العهد أيضاً 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 التعليمية بطرق: [٥]



الشكل (٣-٣) دورة الهولوجرام وتأثيره في التعليم

١- تتيح تقنية الهولوجرام للطلاب لتعليمهم من المعلمين على . بعد الالف الكيلومترات. ويسمح هذا للمعلم (الافتراضي) بروية طلابهم والتفاعل معهم كما لو كان نفس المكان .

٢- تعتمد تقنية الهولوجرام على تحسين جودة التعلم من خلال جلب اشخاص من الماضي للتحدث عن أنفسهم ويمكن أن تشرح للطلاب كمدرس ساعد.
٣- تمنع تقنية الهولوجرام الملعن خلال جعل الطالب أكثر كفاية وفعالية لجذب انتباه الطالب واهتمامهم وفضولهم ودوافعهم.

٤- تتوفر تقنية الهولوجرام للطلاب تعزز ادراكهم الحسي وتعليمهم وتزيد التمتع باستكشافهم مع التركيز على لفترات طويلة.

٥- تعد تقنية الهولوجرام بمثابة تعليم فعال لشرح موضوع معقد بتنسيق اسهل مما يتيح للطلاب التفكير المنطقي في معالجة واسترجاع محتوي المعلومات.

٣-٣ الاستخدامات الهولوجرافية على الحائط والأسقف والأرضيات وفي التشكيل الفراغي Holographic uses on walls, ceilings, floors and In vacuum formation

حيث يتم انتقاء التصميمات التي تصلح للأسقف والأرضيات وتنفيذها بالكمبيوتر على هيئة بلاطات. ومن أنواع البلاطات الهولوجرافية ذات التأثير الطيفي بلاطات أحادية وثنائية الاتجاه ، أي أن ألوانها تتم رؤيتها من زاوية واحدة أو زاويتين ، وهناك نوع متعدد الاتجاهات حيث يتم رؤيته من زوايا عديدة ، ويقوم المصمم باستعمال النوع الملائم المكان. والبلاطات الهولوجرافية يمكن اعتبارها عملاً فنياً قائماً بذاته ؛ وذلك نتيجة للكم الكبير من التأثيرات الجمالية التي يمكن تنفيذها في هذه البلاطات من تحقيق عمق لوني وبصري وأبعاد لونية وضوئية بالإضافة للتأثيرات الحركية .

١- تتيح تقنية الهولوجرام للطلاب لتعليمهم من المعلمين على . بعد الالف الكيلومترات. ويسمح هذا للمعلم (الافتراضي) بروية طلابهم والتفاعل معهم كما لو كان نفس المكان . [٥]

٢- تعتمد 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 الملدن 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 بمثابة تعليم فعال لشرح موضوع معقد بتنسيق اسهل مما يتيح للطالب التفكير المنطقي في معالجة واسترجاع محتوى المعلومات

الخاتمة

(فَمَنْ كَانَ يَرْجُوا 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 يكفيننا 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 الا 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 تكنولوجيا، ٢٠١٩ .
- ٣- حنان عوني 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
السعدي الدولي للاتصالات ٢٠٢٢ .