إنتاج الصورة المتحركة للهولوجرافي بجودة عالية (بحث تجريبى)

Production of high-quality animated holographic images (experimental research)

أ.د/ صفوت عبد الحليم على

استاذ بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان.

Prof. Dr. Safwat Abdel Halim Ali

Professor, Department of Photography, Cinema, and Television, Faculty of Applied Arts, Helwan University

safwat3haliem@hotmail.com

أ.د/ وائل محمد عنانى

استاذ و رئيس قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان.

Prof. Dr. Wael Mohamed Anani

Professor and Head of the Department of Photography, Cinema, and Television, Faculty of Applied Arts, Helwan University

wael_anany@a-arts.helwan.edu.eg

م.د/ شهاب محمد جمال الدين

مدرس مساعد بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون - كلية الفنون التطبيقية - جامعة ٦أكتوبر

Dr. Shehab Mohamed Gamal El-Din

Assistant Lecturer, Department of Photography, Cinema, and Television, Faculty of Applied Arts, 6th of October University

shehab.m.qayati@gmail.com

ملخص البحث:

تكنولوجيا عرض الهولوغرافيا ثلاثية الأبعاد هي علامة جديدة لتكنولوجيا المستقبل والاتصالات. وأستطاع الهولوجرام أن يدخل ويؤثر فى مجالات عدة ،مثل المسرح والتعليم والهندسة وصناعة الألعاب والتسويق والعقارات وغيرها من المجلات الحياتية المختلفة فهى ليست مجرد معدات ذات إمكانيات بل هي وسيط من علاقات توحي للفرد الذي يستخدمها بأنه يعيش ويشارك ، ،ولأن الإضاءة وتقنياتها وزوايا التصوير سواء كانت هندسية أو جمالية هى أساس الصورة فلابد من الأجتهاد فى معرفة أساليب وكيفية الإضاءة والتصوير لهذه التقنية التي ستحدث طفرة فى مجال المسرح.

و يقدم البحث تجارب عملية عن انتاج الصورة المنقولة تليفزيوناً للهولوجرام حيث اهتم الباحث بالتأكيد على الجانب العملي والتطبيقي لإنتاج صورة معروضة بتقنية الهولوجرام ودمجها مع الواقع الحقيقي والبحث عبارة عن شخصية تم تصويرها على خلفية خضراء وفصلها بإستخدام برنامج ادوبي برمير لإنتاج صورة (صورة مجسمة تعبر عن الهولوجرام) وتم عرضها وتصويرها بطريقة مبسطه لتوضيح وشرح عملية النقل التليفزيونى لمسرح الهولوجرافي .

كلمات مفتاحية :

الهولوجرافيا ثلاثية الأبعاد - الاتصال الافتراضي ثلاثي الأبعاد - مكونات العرض الهولوجرافي.

Abstract :

Three-dimensional holographic display technology is a new sign for future technology and communications. The hologram has been able to enter and affect several fields, such as theater, education, engineering, game industry, marketing, real estate, and other various vital fields. It is not just equipment with capabilities but rather a medium of relationships that suggest to the user that he is living and participating. Because lighting, its techniques, and shooting angles, whether engineering or aesthetic, are the basis of the image, it is necessary to strive to know the methods and techniques of lighting and photography for this technology that will make a breakthrough in the field of theater. The research provides practical experiments on producing a television-transmitted hologram image, where the researcher focused on emphasizing the practical and applied aspect of producing an image displayed in holographic technology and integrating it with reality. The research is about a character that was photographed against a green background and separated using Adobe Premiere, a program for editing animated images, to produce a moving image (a three-dimensional image representing the hologram) and was presented and attempted to be transmitted on television in a simplified way to illustrate and explain the process of television transmission of holographic theater.

Keywords:

Three-dimensional holography -three-dimensional virtual communication - holographic display components.

مقدمة :

يستمر البحث في العلاقة بين العلم والفن ، تأكيداً على التفاعلات الإيجابية المؤثرة في الإبداع حينما يتعامل الفنان مع أدواته ويجيد السيطرة عليها ، والتأكيد على الجانب العلمي والتطبيقي المزدحم بالأعمال على المستوي العالمي وإمكانية تطبيقه على الجانب المحلى ، ويتناول البحث إنتاج الصورة المتحركة للهولوجرام بجودة عالية .

مشكلة البحث:

فى ظل التقدم التكنولوجي الذي يمر به التصوير التليفزيوني تركزت مشكلة البحث علي أنتاج الصورة المتحركة للهولوجرام بجودة عالية وتكمن المشكلة فى السؤال التالى كيف يتم تحقيق جودة الصورة المتحركة للهولوجرام فى الدمج بين اللقطات الحية والمجسمة (الهولوجرافي) ؟

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التوصل الأساليب الفنية لإنتاج الصورة المتحركة للهولوجرام بجودة عالية .

منهج البحث :

يتبع البحث المنهج الوصفى التجريبي لدراسة تكنولوجيا أنتاج الصورة المتحركة للهولوجرام بجودة عالية ، ودراسة التقنيات من إضاءة وتصوير وذلك للتوصل الى متطلبات عرض لصورة التليفزيونية التليفزيونية الحية لتلائم بيئة عرضها بدمجها مع تقنية الهولوجرافى.

تساؤلات البحث:

1- ماهو الهولوجرام ؟

2- ماهى خطوات انتاج الهولوجرافي ؟

3- ماهي متطلبات انتاج هولوجرام ذو جودة عالية ؟

4- كيف يتم نقل الصورة المتحركة للهولوجرام بجودة ؟

5- كيف يتم العرض على مسرح الهولوجرافي ؟

1. الهولوجرفى Holography :

يتألف مصطلح الهولوجرافى من الكلمات اليونانية "هولوس" التي تعني "رؤية كاملة" و"جرافى" التي تعني "مكتوب". الهولوغرافى هو تسجيل ثلاثي الأبعاد لتداخل إيجابي لموجات الضوء الليزرية. المصطلح الفني للهولوجرافي هو إعادة بناء الأمواج الأمامية. اكتشف دينيس غابور، الفيزيائي الهنغاري العامل على البحوث المتقدمة للمجهر الإلكتروني التكنولوجيا الأساسية للهولوغرافيا في عام ١٩٤٧. ومع ذلك، لم تستخدم التقنية بشكل كامل حتى الستينيات، عندما تم تطوير تكنولوجيا الليزر بشكل متقن. تم إنشاء تقنية الهولوغرام ثلاثية الأبعاد في عام ١٩٦٢ من قبل علماء في كل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي.

2. أنواع الهولوغرامات:الهولوغرامات الناقلة،الهولوغرامات الانعكاسية، والهولوغرامات المختلطة:

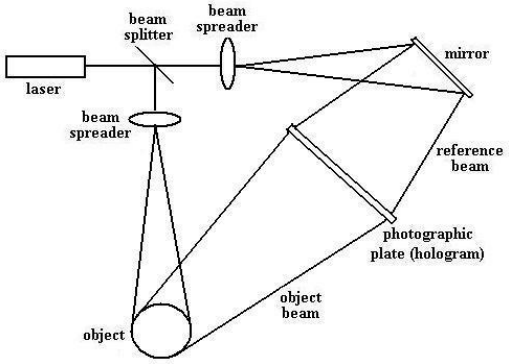
تعد التكنولوجيا الهولوغرافية من أبرز التطورات في مجال العرض البصري ثلاثي الأبعاد، وتتيح لنا إنشاء صور واقعية تعكس العمق والتفاصيل بطريقة مذهلة. وتنقسم الهولوغرامات إلى عدة أنواع، وفيما يلي نستعرض بعض الأنواع الرئيسية:
هناك نوعان أساسيان من الهولوغرامات:

١- الهولوغرامات الانعكاسية reflection holograms

٢-الهولوغرامات النفاذية Transmission Holograms

٢-١ الهولوغرامات الانعكاسية:

الهولوغرامات عن طريق الانعكاس تشكل صورًا عن طريق انعكاس شعاع الضوء عن سطح الهولوغرام. هذا النوع من الهولوغرامات ينتج صورًا عالية الجودة ولكنها تكلفة عالية للإنتاج. بالمقابل، الهولوغرامات عن طريق النفاذية تشكل صورًا عن طريق نقل شعاع الضوء من خلال الهولوغرام. هذا النوع من الهولوغرامات هو الأكثر شيوعًا حيث يمكن إنتاجها بتكلفة منخفضة جدًا. على سبيل المثال، الهولوغرامات المنقوشة على بطاقات الائتمان هي هولوغرامات نفاذية تحتوي على طبقة خلفية معكوسة.يوضح الشكل (١) الهولوجرام الانعكاسي.



الشكل (١) يوضح الهولوجرام الانعكاسى

٢-١-١ تسجيل الهولوغرامات الانعكاسية:

-يوفر الليزر مصدرًا للضوء عالي الترابط. يصطدم الشعاع الضوئي بجهاز تقسيم الشعاع، وهو لوحة شبه انعكاسية تقسم الشعاع إلى شعاعين: شعاع الكائن وشعاع المرجع.

-يتم توسيع شعاع الكائن بواسطة موسع الشعاع (عدسة التوسيع) ويتم انعكاس الضوء عن الكائن وتسجيله على اللوحة الفوتوغرافية.

-يتم توسيع شعاع المرجع أيضًا بواسطة موسع الشعاع وينعكس الضوء عن مرآة ويشع على اللوحة الفوتوغرافية.

-يلتقي شعاعا المرجع والكائن عند اللوحة الفوتوغرافية ويخلقان نمط التداخل الذي يسجل قوة ومرحلة الموجة الناتجة. كما بالشكل(٢).

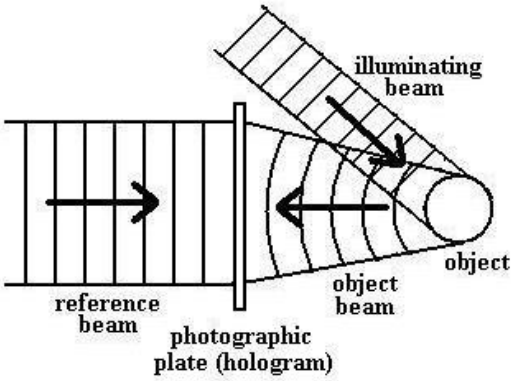


Image Recording

يوضح الشكل (٢) تسجيل الهولوجرامات الإنعكاسية

٢-١-٢ إعادة بناء الهولوغرامات الانعكاسية:

- يتم استخدام شعاع الإعادة لإعادة بناء موجة الكائن. يتم وضع شعاع الإعادة في نفس الزاوية التي استخدمت أثناء مرحلة التسجيل.

- تظهر الصورة الافتراضية خلف الهولوغرام في نفس الموضع الذي يتواجد به الكائن. كمال بالشكل (٣)

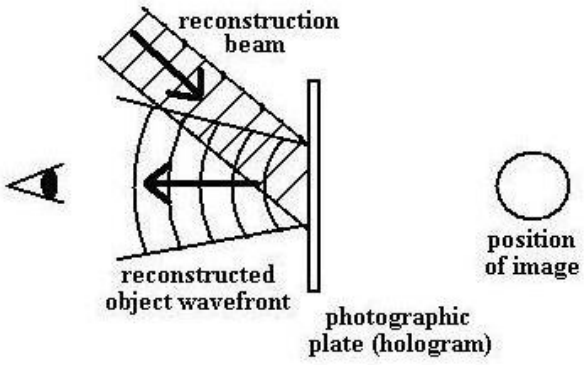


Image Reconstruction

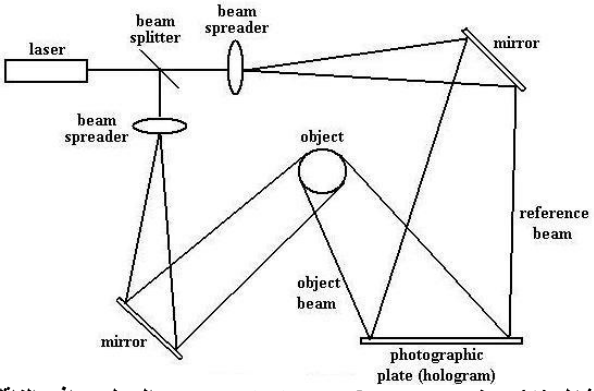
الشكل (٣) يوضح إعادة بناء الهولوغرامات الانعكاسية

- تتميز الهولوغرامات الانعكاسية بأنها تعكس الضوء بدلاً من تمريره خلالها، مما يعني أنها يمكن رؤيتها بواسطة الضوء المنعكس عن سطحها.

- يتم تسجيل هذه الهولوغرامات على سطح لامع مثل الفضة أو الكروم، وتكون الصورة ظاهرة عند إضاءتها من زاوية معينة

٣- الهولوغرامات النافاذية (Transmission Holograms):

- تعتبر الهولوغرامات الناقلة أحد أنواع الهولوغرامات الشائعة، وتستخدم في العروض الهولوغرافية والتطبيقات الصناعية.
- يتم إنشاء هذه الهولوغرامات عن طريق تسجيل تداخل الضوء على طبقة رقيقة من المادة الحساسة.
- تتطلب الهولوغرامات الناقلة إضاءة خلفية لكي يتم استعادة الصورة الثلاثية الأبعاد.كما بالشكل (٤).



الشكل (٤) يوضح Transmission Holograms الهولوجرافي الناقل

٣-١ تسجيل الهولوغرامات عن طريق النفاذية:

• مثل الهولوغرامات عن طريق الانعكاس، يُستخدم ليزر لتوفير مصدر ضوء متماسك بشكل عالٍ. كما يتم استخدام مقسم الشعاع وموزعات الشعاع في تسجيل الهولوغرامات عن طريق النفاذية.

• بعد مرور شعاع الكائن عبر موزع الشعاع، يتم انعكاس الضوء عن مرآة ويتسلط على الكائن. ثم يتم انعكاس شعاع الكائن على اللوحة الفوتوغرافية.

• يتم انعكاس شعاع المرجعية أيضًا عن مرآة ويتسلط على اللوحة الفوتوغرافية.

• يتم إنشاء موجة ناتجة من شعاع الكائن الوارد وشعاع المرجعية. يتم قوة الأمواج ومرحلتها على اللوحة الفوتوغرافية كنمط تداخل.

٣-٢ إعادة بناء الهولوغرامات النافذة :

• يتم استخدام شعاع إعادة الإنشاء لإضاءة الهولوغرام ويتم وضعه بنفس الزاوية التي تم استخدامها لشعاع المرجعية خلال مرحلة التسجيل.

• عند وضع شعاع إعادة الإنشاء بالزاوية الصحيحة، ستمر ثلاثة أشعة ضوء من خلال الهولوغرام:

• شعاع غير منحرف (الأمر الصفر) سيمر مباشرة من خلال الهولوغرام ولكنه لن ينتج صورة.

• يشكل الشعاع الثاني الصورة الأساسية (الظاهرة افتراضيًا) (الأمر الأول) وهو متشعب بنفس الزاوية التي استخدمها شعاع الكائن الواصل خلال عملية التسجيل.

• يشكل الشعاع الثالث الصورة الثانوية (الحقيقية) (الأمر الأول). كما بالشكل (٥)

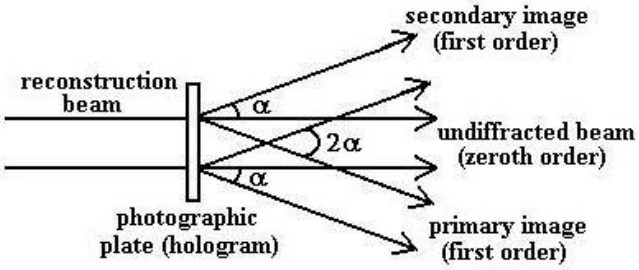


Image Reconstruction

الشكل (٥) يوضح اعادة بناء الهولوجرمات النافذة

كما نلاحظ في الرسم البياني، يتم تشعيع الأشعة التي تشكل الصور بنفس الزاوية (α) من الشعاع غير المنشق. بين الشعاعين المتشكلين للصورة، الزاوية تكون مضاعفة، أي α٢.

• إذا نظرنا إلى الهولوغرام بنفس زاوية الشعاع الأساسي للصورة (وهي نفس الزاوية التي استخدمت لتسجيل الكائن)، سنرى صورة افتراضية للكائن وهي موجودة خلف الهولوغرام. كما بالشكل (٦)

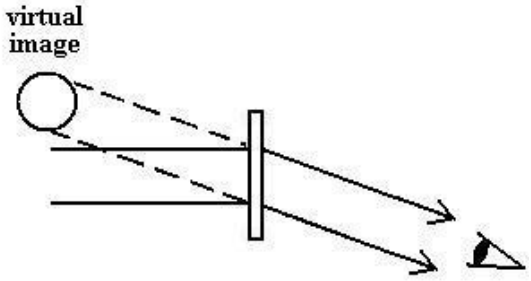


Image Reconstruction
First-order Virtual
(primary image)

الشكل (٦) يوضح اعادة بناء الهولوجرمات النافذة

• إذا نظرنا إلى الهولوغرام بنفس زاوية الشعاع الثانوي للصورة، سنرى صورة حقيقية للكائن وهي موجودة أمام الهولوغرام. كما بالشكل (٧) التالي

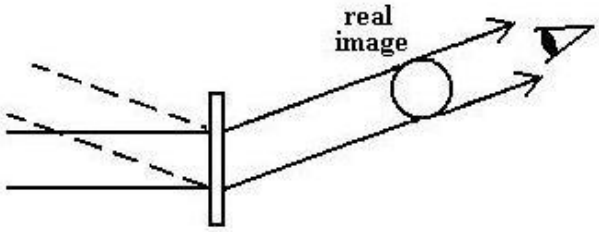


Image Reconstruction
First-order Real
(secondary image)

شكل (٧) يوضح اعادة بناء الهولوجرمات النافذة

٤- الهولوغرامات المختلطة (Hybrid Holograms):

- تعتبر الهولوغرامات المختلطة تركيبة من الهولوغرامات الناقلة والانعكاسية، حيث يتم استخدام مزيج من العناصر الناقلة والعاكسة لتحقيق تأثيرات بصرية مختلفة.

- تتيح الهولوغرامات المختلطة تكوين صور ذات عمق وتأثيرات واقعية مدهشة.

وبعد التعرف على انواع الهولوجرامات المستخدمة تم التطبيق على مجوعة تجارب لمحاولة انتاج ونقل الصورة المتحركة للهولوجرام تليفزيونياً.

٥- خطة العمل المقترحة والمعايير و الأسس يجب مراعتها فى تطبيق خطة العمل المقترحة :

1- الأدوات المستخدمة للتجربة :

- فيديو على خلفية خضراء عباره عن ٣ فيديوهات بجودة مختلفة
- اول فيديو لطفل تعزف على جيتار (Stock Video) بجودة ٣٦٠*٦٤٠ كما بالصوره (١)

صورة (١) توضح فيديو لطفل يعزف بجودة ٣٦٠*٦٤٠

- الفيديو الثانى لفرقة موسيقية (Stock Video) بجودة ١٠٨٠*١٩٢٠ كما بالصوره (٢)

صورة (٢) توضح الفرقة الموسيقية

- الفيديو الثالث لبرنامج حواري (Broad Cast) من تصوير البحث تم تصويره بكاميرا سونى A7Siii بجودة 1280*720 كما بالصورة (٣)

صوره(٣) توضح برنامج حوراي تم تصويره بكاميرا سونى A7Siii

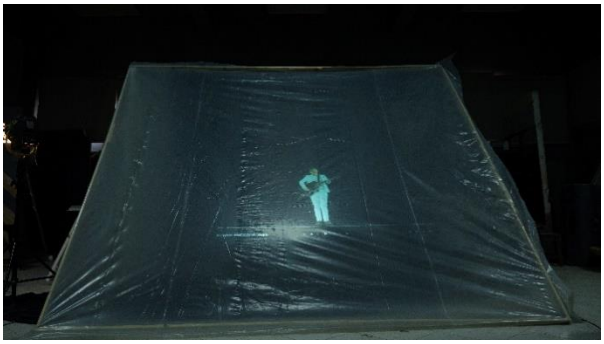
- جهاز عرض (projector) من نوع HITACHI كما بالصورة (٤)

صورة(٤) يوضح شكل جهاز العرض ونوعه

- مرايا كما بالصورة (٥)

صورة (٥) يوضح شكل المرايا

- مستقبل للصورة عبارة عن سطح شفاف بعرض ٤متر*٤متر لإستقبال الهولوجرام المعروض.(عبارة عن بلاستيك شفاف) كما بالصورة (٦)



صورة (٦) يوضح شكل الجسم المستقبل للصورة

2- إجراءات التجربة:

أ- <u>مرحلة ماقبل التصوير</u>

1- بناء نموذج من مسرح الهولوجرام لعرض الصورة الهولوجراميه ونقلها تليفزيونيا.

2- اختيار جهاز عرض للصورة الهولوجرامية المنتجة لعرضها

3- اختيار وسيط مناسب لأستقبال الصورة الهولوجرامية المنتجة وعرضها من خلال جهاز العرض.

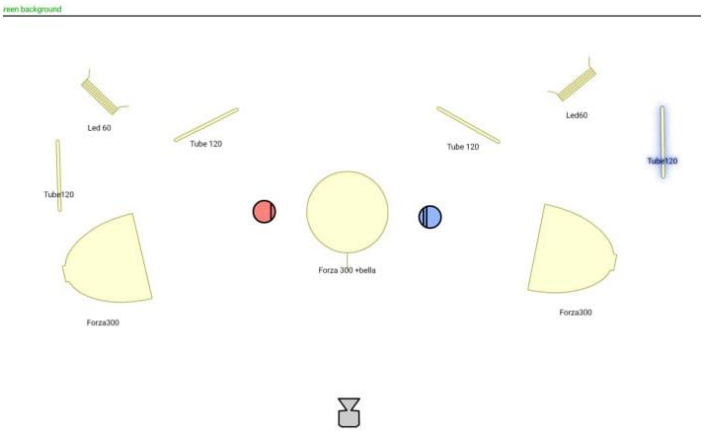
4- مرحلة التصوير الثانية لنقل الصورة الهولوجرامية تليفزيونيا .

ب- <u>مرحلة التصوير الأولى :</u>

1- تم إستخدام كاميرا من نوع sony A7siii لتصوير الشخصية التى تم تجهيزها لمرحلة العرض .

2- استخدام خلفية خضراء لتصوير الشخصية عليها

3- استخدام إضاءات لضبط مستوى الإضاءة بما يتناسب مع مرحلة العرض على مسرح الهولوجرافي كما بالصورة(٧).



صوره (٧) توضح مخطط الإضاءة للبرنامج الحواري Broad Cast

ج- <u>مرحلة مابعد التصوير :</u>

1- استخدام برنامج ادوبى بريمير Adobe Premiere Pro لفصل الخلفية الخضراء.

2- استخدام برامج للتصحيح اللونى (برنامج بلاك ماجيك دافنشى .Davinci).

د- مرحلة لعرض :

1- إنشاء نموذج مسرح لعرض الصورة المعروضة بتقنية الهولوجرافي إستعداداً لتصويرها فى مرحلة العرض.

2- إستخدام إضاءة لمعرفة مدي تأثير الضوء فى تباين الصورة الهولوجراميه المنقولة تليفزيونيا .

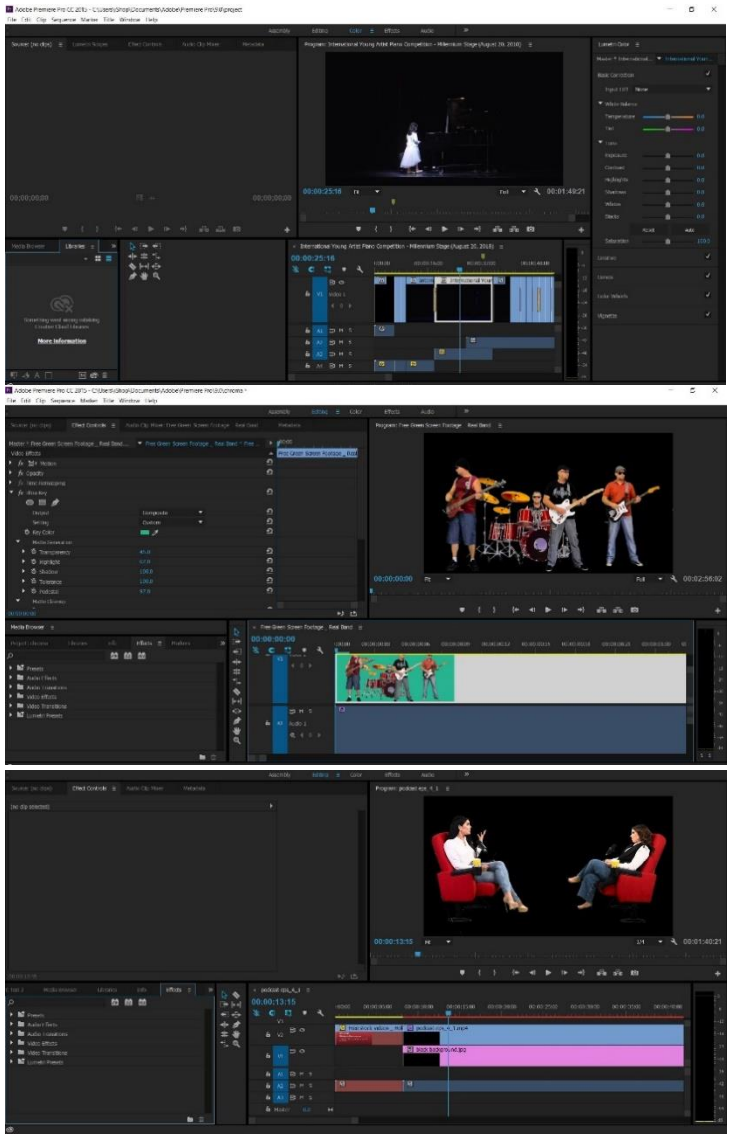
ه- مرحلة التصوير الثانية

1- اخيار زوايا تصوير مختلفة لتوضيح تأثر زاوية الكاميرا على الهولوجرام المعروض.

2- إستخدام إضاءة لمعرفة مدي تأثير الضوء فى تباين الصورة الهولوجراميه المنقولة تليفزيونيا .

و- مرحلة المعالجة :

- معالجة الصورة التى تم تصويرها في مرحلة التصوير الأولى من خلال فصل الصورة بإستخدام برنامج Adobe Premiere Pro كما بالصورة (٨)



صورة (٨) يوضح معالجة الصورة من خلاب برنامج ادوبي بريمير

3- طريقة التنفيذ :

أنشاء مسرح لعرض الصورة الهولوجرامية من خلال تصنيع إطار من الخشب بعرض ٤متر *٤ متر وتغطيته بجسم شفاف من البلاستيك ، وصنع اطار من الخشب لتثبيت جهاز العرض بطريقة رأسية بزاويه ٩٠ درجة ،ثم وضع مرايا عاكسة اسفل جهاز العرض بزاوية ٤٥ درجة اسفل جهاز العرض . يتم عرض الصورة المنتجة بعد معالجتها من خلال الجهاز العرض (projector) ، ويتم إسقاط الصورة على المرايا الموجودة والتى بدورها تعكس الصورة على السطح الشفاف الذى تتكون عليه الصورة الهولوجرامية ليتم نقلها بواسطة الكاميرات الموزعة كما بالصورة (٩)

صورة (٩) يوضح طريقة العرض للصورة الهولوجرامية

ذ- **ضبط الكاميرات** :

تم ضبط الكاميرات كلها بنفس الإعدادات وذلك لتجنب حدوث أى أخطاء أثناء مرحلة التصوير.

وفيما يلى جدول(١)يوضح **إعدادات الكاميرات فى مرحلة التصوير:**

نوع الكاميرا	جودة الصورة	التوازن اللونى	حساسية الكاميرا	الكاردات/ثانية	الالوان Profile picture	العدسات
Canon mark iv	١٩٢٠×١٠٨٠	4100 k	800 iso	F\S٥٠	Landscape Sharpness +3 Contrast o Saturation -1	47-70mm 100-400 mm

جدول(١) يوضح إعدادات الكاميرا اثناء عملية التصوير

التجربة الاولى :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ٦٠مم

3- بروجيكتور من نوع هياتشي

4- مرآة عاكسة

5- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

6- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

7- قماش اسود لتغطية الأرضية

8- فيديو ١ طفل يعزف على جيتار بجودة ٦٤٠*٣٦٠ Stock Video

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

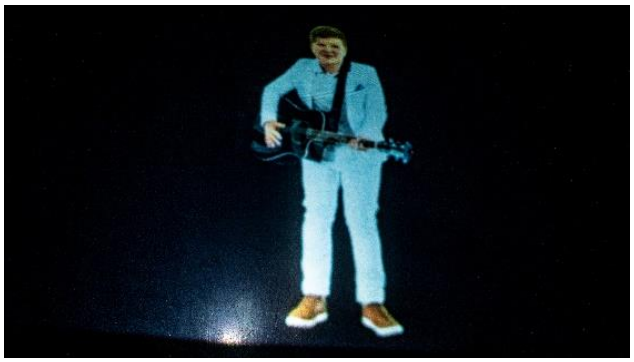
2- وضع البروجيكتور بزاوية ٩٠ درجة بأرتفاع متر ونصف عن المرآه الموضوعة بزاويه ٤٥ درجة اسفل البورجيكتور وخلف الجسم المستقبل للهولوجرام

3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم المستقبل للصورة

- **النتائج :**

- ظهور وهج اسفل الصورة ناتج عن استخدام الكاميرا بزاوية مستوى العين نتيجة ارتفاع بؤرة الشعاع الناتج من البروجيكتور وذلك نتيجة وضع المرآه على الارض كما هو موضح بالصورة (١٠)



صورة (١٠) توضح ظهور وهج اسفل الصورة

التجربة الثانية :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ٣٥

3- بروجيكتور من نوع هياتشي

4- مرآة عاكسة

5- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

6- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور
7- قماش اسود لتغطية الأرضية
8- فيديو ١ طفل يعزف على جيتار بجودة ٣٦٠*٦٤٠ Stock Video

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة
2- وضع البروجيكتور بزاوية ٩٠ درجة بأرتفاع متر ونصف عن المرآه الموضوعة بزاويه ٤٥ درجة اسفل البورجيكتور وخلف الجسم المستقبل للهولوجرام
3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام
4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم المستقبل للصورة

- **النتائج :**

- ظهور وهج اسفل الصورة فى الفراغ السفلى للهولوجرام المعروض ناتج عن استخدام الكاميرا بزاوية منخفضة عن مستوى العين ادت الى انخفاض الوهج الناتج من البروجيكتور وذلك نتيجة وضع المرآه على الارض كما هو موضح بالصورة (١١)

صورة (١١) توضح ظهور الوهج اسفل الهولوجرام المعروض

التجربة الثالثة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤
2- عدسة ٣٥
3- بروجيكتور من نوع هياتشي
4- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب
5- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور
6- قماش اسود لتغطية الأرضية
7- فيديو ١ طفل يعزف على جيتار بجودة ٣٦٠*٦٤٠ Stock Video

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

2- وضع البروجيكتور بزاوية عمودية خلف الجسم المستقبل للهولوجرام بحيث يكون الاسقاط مباشر على الجسم الشفاف المستقبل للهولوجرام

3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم المستقبل للصورة

- **النتائج :**

- ظهور الهولوجرام بجودة اعلى ولكن لوحظ ظهور وهج وسط الصورة للهولوجرام المعروض ناتج عن الاسقاط المباشر للبروجيكتور على الجسم المستقبل للصورة كما هو موضح بالصورة (١٢)

صورة (١٢) توضح ظهور وهج فى منتصف الصورة

التجربة الرابعة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ٦٠مم

3- بروجيكتور من نوع هياتشي

4- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

5- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

6- قماش اسود لتغطية الأرضية

7- اضاءة كينو فلو

8- فيديو ١ طفل يعزف على جيتار بجودة ٦٤٠*٣٦٠ Stock Video

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

2- وضع البروجيكتور بزاوية ٩٠ درجة بأرتفاع متر ونصف عن المرآه الموضوعة بزاويه ٤٥ درجة اسفل البورجيكتور وخلف الجسم المستقبل للهولوجرام

3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم المستقبل للصورة

5- تم وضع إضاءة الكينو فلو امام مسرح الهولوجرام

- **النتائج :**

- ظهور وهج وانعكاس على الجسم المستقبل للهولوجرام مما أثر على وضوح الهولوجرام المعروض كما بالصورة(١٣).

صورة (١٣) توضح ظهور انعكاس امام الجسم المستقبل

التجربة الخامسة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤
2- عدسة ٢٨ مم
3- بروجيكتور من نوع هياتشي
4- مرآة عاكسة
5- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب
6- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور
7- قماش اسود لتغطية الأرضية
8- فيديو ٢ بجوده ١٢٨٠*٧٢٠ Stock Video

- **الأجراءات***

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة
2- وضع البروجيكتور بزاوية ٩٠ درجة بأرتفاع متر ونصف عن المرآه الموضوعة بزاويه ٤٥ درجة اسفل البورجيكتور وخلف الجسم المستقبل للهولوجرام
3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام
4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم المستقبل للصورة

- **النتائج :**

- تحسن ملحوظ في جودة الصورة الناتجة نتيجة لأستخدام فيديو ذو جودة ويظهر ذلك فى جودة الحواف فى الصورة ودقة التفاصيل اعلى وايضا ظهور وهج اسفل الصورة فى الفراغ السفلى للهولوجرام المعروض ناتج عن استخدام الكاميرا بزاوية منخفضة عن مستوى العين ادت الى انخفاض الوهج الناتج من البروجيكتور وذلك نتيجة وضع المرآه على الارض ويمكن التخلص من هذا الوهج بخفض زاوية الكاميرا كما هو موضح بالصورة (١٤)

صورة (١٤) توضح جودة الهولوجرام الناتج عن استخدام فيديو ذو جودة اعلى

التجربة السادسة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ٥٠مم

3- بروجيكتور من نوع هياتشي

4- مرآة عاكسة

5- جسم مستقبل للهولوجرام شفاف بأبعاد ٣ متر * ١ متر على شاسيه خشب

6- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

7- قماش اسود لتغطية الأرضية

8- فيديو ٣ بجوده ١٩٢٠*١٠٨٠ i

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

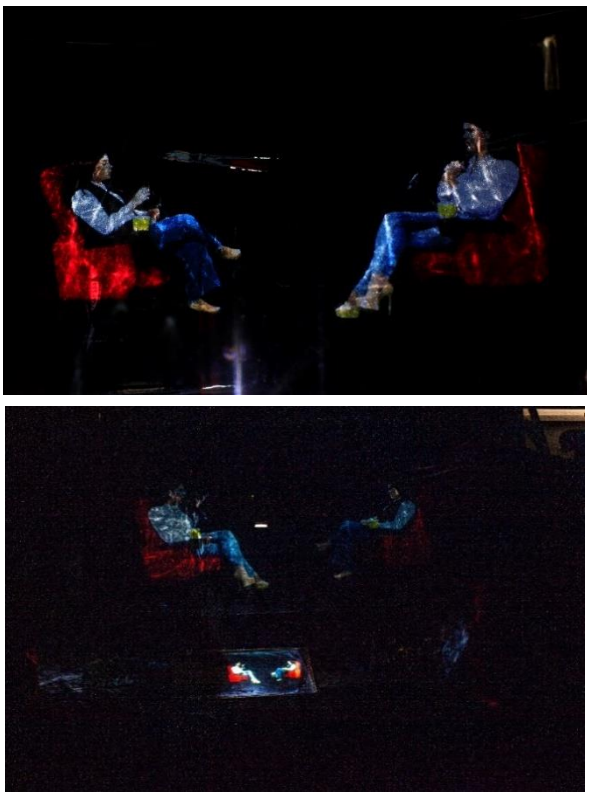
2- وضع البروجيكتور بزاوية ٩٠ درجة بأرتفاع متر ونصف عن المرآه الموضوعة بزاويه ٤٥ درجة اسفل البورجيكتور وخلف الجسم المستقبل للهولوجرام

3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم المستقبل للصورة كما بالصورة(١٥)

صورة(١٥) توضح الأجراءت المستخدمة (الجسم الشفاف-وضع البروجيكتور-وضع المرآة)

- **النتائج :**
- ادي إستخدام الجسم الشفاف الى نفاذ الهولوجرام بنسبة كبيرة وحدوث تشوه فى الصورة وعدم وضوحها بشكل كلى وظهرت كأنها معكوسة على سطح غير مستوى كسطح الماء ولم تأثر جودة الصورة الساقطة على الجسم الشفاف على جودة الهولوجرام المعروض وتوضح الصورة ظهور اجزاء واضحة فى الصورة واجزاء اخري ممسوحة فى الهولوجرام والأجراء الواضحة نتيجة لوجود انحناءات خفيفة فى السطح الشفاف كما ب بالصورة (١٦)
- والنتيجة من ذلك أن أستخدام جسم نصف شفاف يستقبل الهولوجرام الساقط بشكل افضل وبجودة اعلى كما في التجارب السابقة



صورة (١٦) توضح الهولوجرام على جسم شفاف بنسبة ١٠٠%

التجربة السابعة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤
2- عدسة ٥٠ مم
3- بروجيكتور من نوع هياتشي
4- جسم مستقبل للهولوجرام شفاف بأبعاد ٣ متر * ١ متر على شاسيه خشب
5- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور
6- قماش اسود لتغطية الأرضية
7- فيديو ٣ بجوده ١٩٢٠*١٠٨٠

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

2- وضع البروجيكتور بزاوية عمودية خلف منتصف الجسم الشفاف

3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم

- **النتائج :**

- ادي إستخدام جهاز البروجيكتور بزاوية عمودية فى منتصف الجسم الشفاف الى تحسن ملحوظ فى جودة الهولوجرام المعروض مع أستمرار ظهور اجراء ممسوحة فى الصورةمع ظهور بقعة ضوئية فى منتصف الهولوجرام لا يمكن ازالتها فى برامج التعديل اللونى بعد مرحلة التصوير كما بالصورة(١٧)

صورة(١٧) توضح الهولوجرام الناتج نتيجة استخدام البروجيكتور بزاوية عمودية

التجربة الثامنة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ١٠٠ مم

3- بروجيكتور من نوع هياتشي

4- مرآة عاكسة

5- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

6- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

7- قماش اسود لتغطية الأرضية

8- فيديو ٣ بجوده ١٠٨٠*١٩٢٠

8- الأجراءات

1- تم تطبيق نفس الأجراءات فى التجربة الاولى والتجربة الثانية والتجربة الثالثة

2- استخدام زاويه كاميرا في مستوى النظر للجسم النصف شفاف

3- أستخدام زاوية كاميرا منخفضة عن مستوى النظر

4- استخدام البروجيكتور بزاوية عمودية خلف منتصف الجسم النصف شفاف

- **النتائج :**

ظهرت التجربة نفس النتائج السابقة للتجارب الأولى والثانية والثالثة ولكن مع فرق ملحوظ فى جودة الهولوجرام المعروض نتيجة أستخدام صورة ذات جودة عالية من تصوير الباحث وجات النتائج كما بالصور التاليه (١٨)-(١٩)-(٢٠)

صورة(١٨) توضح جودة الهولوجرام الناتج مع استخدام زاوية كاميرا في مستوى النظر

صورة(١٩) توضح جودة الهولوجرام الناتج مع استخدام زاوية كاميرا منخفضة

صورة(٢٠) توضح جودة الهولوجرام الناتج مع استخدام البروجيكتور بزاوية عمودية خلف منتصف الجسم النصف شفاف

التجربة التاسعة :

- **ادوات التجربة**

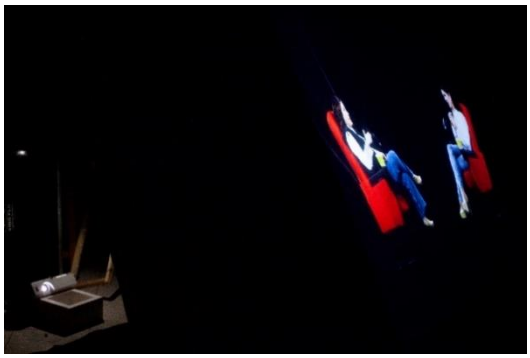
1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ١٠٠ مم

3- بروجيكتور من نوع هياتشي
4- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب
5- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور
6- قماش اسود لتغطية الأرضية
7- فيديو ٣ بجوده ١٩٢٠*١٠٨٠

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة
2- وضع البروجيكتور بزاوية ٤٥ خلف اسفل منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢١)
3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام
4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم



صورة رقم (٢١) توضح وضع البروجيكتور بزاوية ٤٥ خلف اسفل منتصف الجسم الشفاف

- **النتائج :**

- ادي إستخدام جهاز البروجيكتور بزاوية ٤٥ خلف اسفل منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢٢) وإلغاء المرآة كجسم عاكس الى تحسن ملحوظ فى جودة الهولوجرام المعروض وذلك بناء على نظرية التربيع العكسي للضوء ادى الى قوة في الشدة الضوئية الساقطة على الجسم النصف شفاف ومع استخدام زاوية الكاميرا المخفضة تم تجنب الوهج الهولوجرام المعروض كما ظهر في صورة رقم (٥-١٦) و تُظهر الصورة(٥-١٨) جودة الصورة الناتجة من أستخدام البروجيكتور بزاوية ٤٥

توضح الصورة(٢٢) جودة الصورة الناتجة من أستخدام البروجيكتور بزاوية ٤٥

التجربة العاشرة :

- **ادوات التجربة**

1- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

2- عدسة ١٠٠ مم

3- بروجيكتور من نوع هياتشي

4- جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

5- جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

6- قماش اسود لتغطية الأرضية

7- فيديو ٣ بجوده ١٩٢٠*١٠٨٠

8- إضاءة من نوع ARRI بقوة ١٠٠٠ وات

- **الأجراءات**

1- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

2- وضع البروجيكتور بزاوية ٤٥ خلف اسفل منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢١)

3- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

4- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم

5- تم وضع الإضاءة جانبية خلفية لإضاءة مجسم تم وضعه امام الهولوجرام المعروض على الجسم النصف شفاف لملاحظة استخدام الإضاءة مع الهولوجرام المعروض كما في التجربة الرابعة كما بالصورة (٢٣)

صورة (٢٣) توضح مصدر الإضاءة بالنسبة لمسرح الهولوجرام

- **النتائج :**

- ادي إستخدام جهاز البروجيكتور بزاوية ٤٥ خلف اسفل منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢١) وإلغاء المرآة كجسم عاكس الى تحسن ملحوظ فى جودة الهولوجرام المعروض وذلك بناء على نظرية التربيع العكسي للضوء ادى الى قوة في الشدة الضوئية الساقطة على الجسم النصف شفاف ومع استخدام زاوية الكاميرا المخفضة تم تجنب الوهج الهولوجرام المعروض كما ظهر في صورة رقم (١٩) ونتيجة لذلك لم يتأثر الهولوجرام بصورة واضحه من الإضاءة و تُظهر الصورة(٢٤أ) جودة الصورة الناتجة من أستخدام البروجيكتور بزاوية ٤٥ بوهج ضعيف مع استخدام اضاءة لمجسم امام الهولوجرام مقارنة بالتجربة الرابعة كما بالصورة (٢٤ب)

صورة(٢٤أ) توضح الهولوجرام الناتج من استخدام مصدر إضاءة على مجسم امام الهولوجرام

صورة(٢٤ب) توضح الهولوجرام الناتج من استخدام مصدر إضاءة على مجسم امام الهولوجرام فى التجربة الرابعة

التجربة الحادية عشر :

- **ادوات التجربة**

8- كاميرا من نوع كانون مارك ٤

9- عدسة ١٠٠ مم

10-بروجيكتور من نوع هياتشي

11-جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

12-جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

13-قماش اسود لتغطية الأرضية

14-فيديو ٣ بجوده ١٩٢٠*١٠٨٠

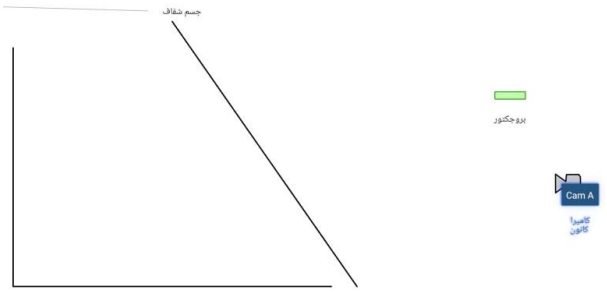
- **الأجراءات**

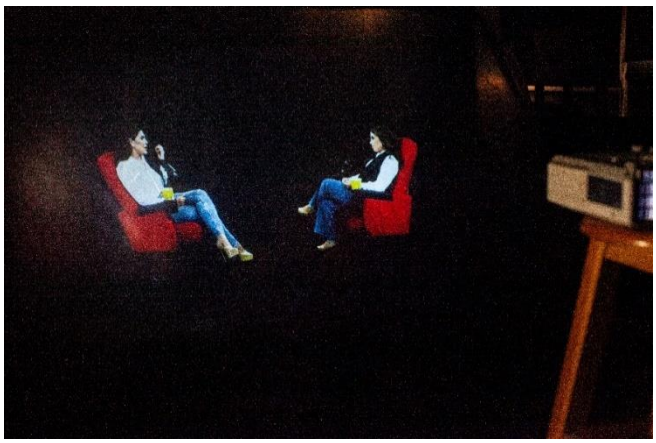
5- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

6- وضع البروجيكتور بزاوية عمودية امام منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢٥)

7- تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

8- تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم

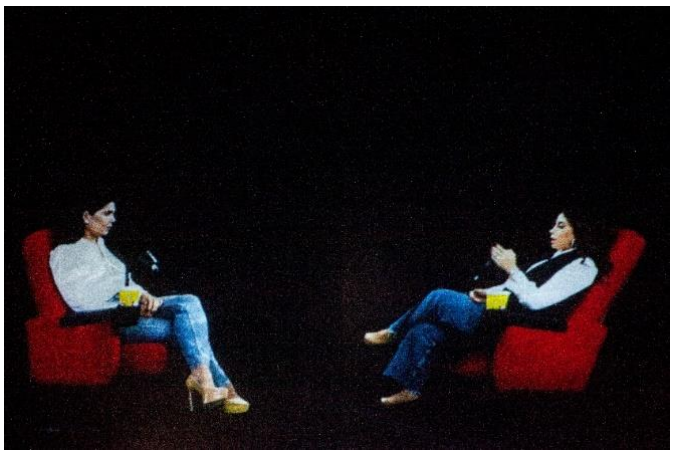




صورة رقم (٢٥) توضح وضع البروجيكتور بزاوية ٤٥ امام منتصف الجسم الشفاف

- **النتائج :**

- ادي إستخدام جهاز البروجيكتور بزاوية عمودية امام منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢٥) وإلغاء المرآة كجسم عاكس الى انعكاس خفيف على السطح الشفاف ناتج من زاويه سقوط الشعاع على الجسم الشفاف كما بالصورة (٢٦) وارتداده من الخلفية كما توضح الصورة (٢٧) مما ادى الى انخفاض في جودة الهولوجرام المعروض



صورة (٢٦) توضح ظهور انعكاس خفيف على السطح المستقبل للصورة

توضح الصورة(٢٧) ارتداد جزء من الشعاع الساقط من الخلفية على السطح المستقبل

التجربة الثانية عشر :

- **ادوات التجربة**

15-كاميرا من نوع كانون مارك ٤

16-عدسة ١٠٠ مم

17-بروجيكتور من نوع هياتشي

18-جسم مستقبل للهولوجرام نصف شفاف بأبعاد ٣ متر * ٤ متر على شاسيه خشب

19-جهاز كمبيوتر موصل بكابل HDMI مع البروجيكتور

20-قماش اسود لتغطية الأرضية

21-فيديو ٣ بجوده ١٩٢٠*١٠٨٠

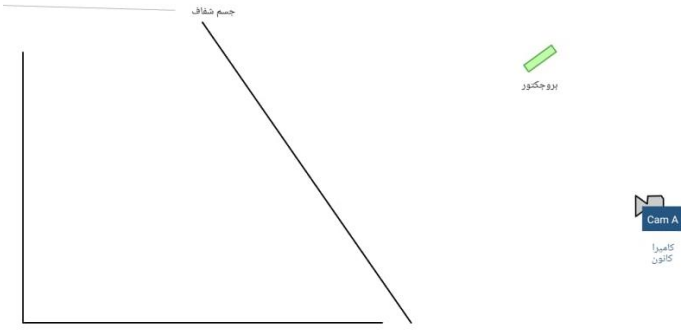
- **الأجراءات**

9- تم وضع الجسم المستقبل للهولوجرام بزاوية ميل ٤٥ درجة

10-وضع البروجيكتور بزاوية ٤٥ امام منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢٨)

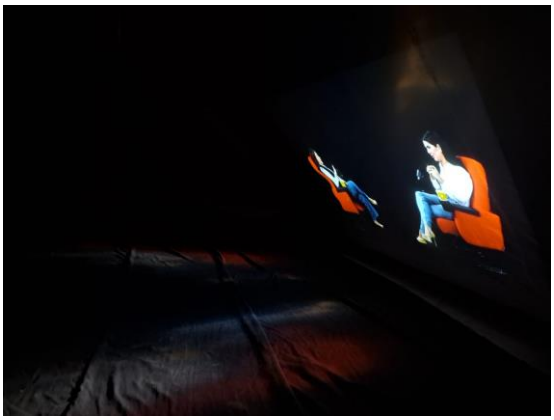
11-تم فرد القماش الأسود اسفل الجسم المستقبل للهولوجرام

12-تم وضع الكاميرا بأرتفاع منخفض عن مستوى النظر بزاوية عمودية على الجسم



صورة رقم (٢٨) توضح وضع البروجيكتور بزاوية ٤٥ امام منتصف الجسم الشفاف

- **النتائج :**
- ادي إستخدام جهاز البروجيكتور بزاوية ٤٥ امام منتصف الجسم النصف الشفاف كما بالصورة (٢٨) واسقاطه على قماش اسود موجود اسفل الجسم الشفاف كما بالصورة (٢٩) بحيث يمتص الانعكاس الحادث من السقوط المباشر لأشعه البروجيكتور على السطح المستقبل للهولوجرام ادى الى ظهور خطوط بيضاء اسفل الصورة على الارضية الموجود عليها القماش الاسود بالأضافة إلى انعكاس خفيف على الجسم المستقبل للهولوجرام



صورة (٢٨) توضح سقوط اشعة البروجيكتور على الارضية من القماش

توضح الصورة(٢٩) ظهور خطوط بيضاء اسفل الصورة على الارضية الموجود عليها القماش الأسود

النتائج من التجربة :

1- زياده حجم المرايا يؤثر على جودو الصورة المعروضة بالنسبة لجهاز العرض الذي يعمل بالضوء العادى .

2- من قانون التربيع العكسي شدة الاضاءة المنعكسة من المرايا جهاز العرض الى السطح المستقبل.

3- درجة نقاء المرايا المستخدمة تؤثر على جودة الصورة المعروضة

4- درجة نقاء السطح المستقبل للصورة المنعكسة يؤثر على جودة الصورة

5- وجود اى انحناءات او ثنيات فى السطح المستقبل للصورة المنعكسة يؤدى تشوهات فى الصورة المعروضة .

6- وجود الكاميرا في مستوي النظر للصوة المعروضة قد يؤدي الى ظهور المرايا.

7- وجود الكاميرا اعلى من مستوى النظر يؤدى الى ظهور المرايا والبروجيكتور .

8- مسرح الهولوجرام يجب ان يكون في مستوى اعلى من مستوى الجمهور المتفرج وذلك لعدم رؤية اى انعكاس لإضاءة جهاز العرض

9- عند استخدام إضاءات جانبية تنجستين منتشرة اثناء التجربة حدث انعكاس على السطح المستقبل للصورة.

10-يجب قطع الإضاءة الأرضيات والخلفيات خلف الجسم المستقبل للصورة بستخدام اللون الأسود .

11-يجب ان تكون المسافة بين الجسم المستقبل للصورة والحركة امامة كافيه لتجنب حدوث انعاكس للضوء على الجسم المستقبل للصورة .

12-يجب ان يكون الجسم المستقبل للصورة المغروضة مائلا بزاويه ٤٥ ولا يتم اسقاط الصورة عليه مباشرة لتفادي حدوث وهج فى منتصف الصورة .

13-مساحة الجسم العاكس (المرايا) تؤثر على حجم الصورة المعروضه على الجسم المستقبل للصورة .

14-بعد المرايا او قربها من الجسم المستقبل للصورة تؤثر عكسيا على حجم الصورة المعروضه على الجسم المستقبل للصورة بحيث بعدهما يعطى حجما اكبر للصورة على الجسم المستقِبل للصورة.

15-إستخدام جهاز عرض بتقنية الليزر يعطى صورة اكثر جودة وأكثر تفاصيل.

16-عند استخدام جهاز العرض يحدث تشوها في المنظور للجسم المعروض وذلك نتيجة ميل الجسم المستقبل للصورة بزاويه ٤٥ ويتم بعالجة ذللك من خلال أدوات التحكم بالمنظور داخل جهاز العرض.

17-من المكن ان يتم الأسقاط بزاوية افقية من امام الجسم المستقبل للصورة ولكن ذلك يترتب علية ظهور للصورة على خلفية المسرح ولتفادي ذلك يتم الاسقاط على مرايا معلقة بزاويه ٤٥ درجة.

المراجع:

(١) Ahmed Elmorshidy, "Holographic Projection Technology: The World is Changing" IEEE paper published on May 2010.

(2) "*Mution Technologies Website"* Mution 2013, viewed 7 June 2013.

(3) "*3D Holographic Projection – The Future of Advertising"*, Article Base 2009, viewed 9 Jun 2013.

(4) Husain Ghuloum, University of Salford, Department of Built and Human Environment, Manchester, UK "3D Hologram Technology in Learning Environment" published on 2010.

(5) "The Source 2013, *The Tupac Hologram: One Year Later"* viewed on 6 June 2013

(6) Schnars, U. & Jueptner, W. 2003, *Digital Holography*, First Edition, Springer-Verlag, Berlin.

(7) Patently Apple 2011, "*Whoa – Apple Wins a 3D Display & Imaging System Patent Stunner"*, viewed 5 June 2013.

(8) Engadget 2010, "*World disappoints us once again: Japan loses 2022 3D holographic World Cup bid"*, viewed 5 Jun 2013.

(9) Li Weiying , JianQiao Coll. "The 3D holographic projection technology based on three-dimensional computer graphics" Audio, Language and Image Processing (ICALIP), 2012 International Conference on

(10) Akiki, P.A., Louaize, Zouk Mosbeh, Lebanon ; Maalouf, H.W. "A Two-Stage Encoding Scheme for Holographic Data Transmission" Multimedia and Ubiquitous Engineering (MUE), 2011 5th FTRA International Conference .

(11) Stephan Reichelt, Ralf Haussler, Norbert Leister, Gerald Futterer, Hagen Stolle and Armin Schwerdtner; "Holographic 3- D Displays - Electroholography within the Grasp of Commercialization"; Advances in Lasers and Electro Optics, April 2018, pp.101-124

(12)Holographic projection technology creates impact – An Active-3D product story. Edited by the Marketing week Marketplace editorial team Sep 2, 2009.
(13) New Medical 3D Holographic (Moa's) Used for Medical Devices, Pharmaceutical Marketing. Medical and Scientific Animation.
(14) Newest Technology: 360Brandvision Offers 3D Video Holograms in 360 Degrees. Las Vegas, NV (PRWEB) November 10, 2008. PR WEB Press Release.
(15) Samsung 3D holographic cell phone rear-projection screen patent Posted on 22 February 2008 by Chris Davies .
(16) Toyota Launch Uses Musion's 3D Hologram Projection at Blue water Shopping Centre. January 30, 2007
(١٧)Thomas J. Naughton; "Capture, processing, and display of real- world 3D objects using digital holography"; 2010 IEEE Invited Paper , vol. 19, pp. 1134-1156

* تم استخدام نفس الأجرات للتجربة الثانية مع تغير جودة الفديو المستخدم من ٣٦٠*٦٤٠ الى ٧٢٠*١٢٨٠

[i] تم استخدام فيديو ٣ من تصوير الباحث بجودة ١٠٨٠*١٩٢٠ وذلك لجوة اعلى للهولوجرام المعروض