Journal of Applied Arts & Sciences
مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

الهولوجرام كتقنية حديثة ودورها في إثراء لغة التشكيل النحتي المعاصر

Holography as a Modern Technology and Its Contribution to Enriching the Language of Contemporary Sculpture

أحمد حسن محمد الشافعي
الأستاذ المساعد بقسم النحت والتشكيل المعماري والترميم
كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط
مي مسعد توفيق الألفي
المعيد بقسم النحت والتشكيل المعماري والترميم
كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط
دعاء جمال محمد السعيد
المدرس بقسم النحت والتشكيل المعماري والترميم
كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

ملخص البحث:
لقد شهد النحت المعاصر تحولات جذرية في الأساليب والتقنيات المستخدمة، فمن أبرز هذه التقنيات التي أثرت في مجال التشكيل النحتي هي تقنية الهولوجرام، حيث فتحت أفاقاً جديدة للإبداع البصري، كما ساهمت في توفير إمكانات كثيرة ساعدت في تفسير مفهوم النحت التقليدي وإنتاج أعمال تتحدي المفاهيم التقليدية للنحت، وأدي ذلك الي تطوير الرؤية المستقبلية للمجال النحتي، فمن خلال هذه التقنية سنتمكن من إنشاء أعمال نحتية ثلاثية الأبعاد (متحركة ومتغيرة وتفاعلية) دون الحاجة الي المواد التقليدية مثل الحجر أو المعدن بما يتناسب مع التطورات التكنولوجية، مما يمنح تجربة حسية وديناميكية تختلف عن النحت التقليدي الثابت، فمشكلة البحث تكمن في مساهمة تقنية الهولوجرام في إعادة تعريف مفاهيم التشكيل النحتي وإثرائه بأساليب معاصرة تتماشي مع التطورات التكنولوجية الحديثة، ويهدف البحث الي دراسة إمكانات الهولوجرام في تغير مفهوم النحت التقليدي وكيفية توظيفه في احداث تحولات توعوية في التشكيل النحتي من خلال تجاوز القيود المادية التقليدية وإدخال البعد الرقمي التفاعلي علي العمل الفني، وترجع أهمية البحث الي المساهمة في انتاج أعمال نحتية معتمدة علي الضوء، الشفافية، والتفاعل الحركي، كما يتيح فرصة جديدة للطلاب للتعليم بطرق تفاعلية ابتكارية مما ساعد في تحفيز الابداع والتجريب بالإضافة لتمكين المعلمين من تقديم عروض ثلاثية الأبعاد مجسمة للطلاب بالإضافة للتغلب علي القيود المادية، ويفترض البحث أن الهولوجرام سيساهم في تقليل الاعتماد علي الخامات التقليدية للنحت، مما يجعله تقنية مستدامة يمكن أن تدعم الفنون التشكيلية بطرق صديقة للبيئة كما يتم تسليط الضوء علي كيفية الاستفادة من هذه التقنية في زيادة كفاءة منظومة التعليم ونشر الوعي المعلوماتي ذلك بعد تحويل المجتمع الي مجتمع رقمي، بالإضافة الي استخدامها في التعليم التفاعلي لتعزيز عملية التعلم.

الكلمات المفتاحية:
الهولوجرام؛ تقنية؛ التشكيل النحتي

المقدمة:

لقد شهدت الفنون البصرية تطوراً ملحوظاً في ظل التقدم التكنولوجي الذي أتاح للفنانين وسائل جديدة للتعبير والإبداع، ويعد الهولوجرام أحد أهم التقنيات المستحدثة التي أسهمت في إحداث تحولات جذرية في العديد من المجالات الفنية، خاصة في مجال التشكيل النحتي، إذ يتيح

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

الهولوجرام إمكانية تشكيل صور ثلاثية الأبعاد تعتمد علي التفاعل بين الضوء والمساحة، مما يسمح بإعادة التفكير في المفاهيم التقليدية للنحت والتي طالما ارتبطت بالمواد الصلبة مثل الحجر، الخشب، والمعدن.

فقد فتح الهولوجرام آفاقاً جديدة وغير مسبوقة في مجال الفن التشكيلي بشكل عام وفي النحت علي وجه الخصوص، ذلك من حيث استكشاف العلاقة بين الكتلة والفراغ وإعادة تعريف دور المشاهد في العمل الفني، حيث أصبح بإمكانه التفاعل مع التكوينات النحتية الرقمية بطريقة ديناميكية تتجاوز الثبات المادي للأعمال التقليدية كما ساعدت علي دمج البعد الحركي والتفاعلي في النحت، مما ادي الي ظهور أشكال جديدة من الإبداع الفني تعتمد علي الضوء والشفافية والتغير المستمر.

مشكلة البحث:
تكمن إشكالية البحث في التساؤل التالي:

كيف يمكن لتقنية الهولوجرام أن تساهم في إعادة تعريف مفاهيم التشكيل النحتي التقليدي وإثرائه بأساليب معاصرة تتماشي مع التطورات التكنولوجية الحديثة؟

أهداف البحث:
١) رصد دور الهولوجرام كتقنية مستحدثة ومدي تأثيرها في العديد من المجالات.

٢) دراسة كيفية توظيف تقنية الهولوجرام في الأعمال الفنية ودورها في تطوير لغة تشكيلية جديدة تعكس التداخل المتزايد بين الفن والتكنولوجيا في العصر الرقمي.

أهمية البحث:
١) المساهمة في انتاج أعمال نحتية تتجاوز القيود المادية معتمدة علي الضوء، الشفافية، والتفاعل الحركي.

٢) تمكين المعلمين من تقديم عروض ثلاثية الأبعاد مجسمة للطلاب، مما يتيح فرصة جديدة للطلاب للتعليم بطرق تفاعلية وابتكارية تساعد في تحفيز الابداع والتجريب دون قيود مادية واستكشاف إمكانات جديدة في مختلف المجالات.

فروض البحث:
١) يساهم الهولوجرام في تقليل الاعتماد علي الخامات التقليدية للنحت، مما يجعله تقنية مستدامة يمكن أن تدعم الفنون التشكيلية بطرق صديقة للبيئة.

٢) يمكن أن يؤدي دمج تقنية الهولوجرام في مقررات الدراسة الأكاديمية للفنون الي تطوير مهارات الطلاب في التشكيل النحتي من خلال توفير بيئة رقمية تفاعلية تتيح لهم دراسة وتحليل الأعمال النحتية بطرق مبتكرة.

مناهج البحث:
يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، المنهج التاريخي، والمنهج التطبيقي.

مصطلحات البحث:
الهولوجرام:

كلمة "هولوجرام" أصلها يوناني مشتق من كلمة "هولوس" Holos وتعني الرؤية الشاملة، وكلمة "جراما" Gramma أي المكتوب، وعند جمع هاتين الكلمتين يتضح معني التصوير الهولوجرامي وهو عبارة عن تقنية تنفرد بخاصية ما تمنحها القدرة علي إعادة انشاء صور للأجسام بصورة ثلاثية الأبعاد في الفضاء بالاعتماد علي الليزر، ومبدأ التداخلات (١، ص١٨٧).

تقنية:

التقنية أو كما تعرف ب (Technology) هي كلمة انجليزية مشتقة من (Techno) وتعني الفن والحرفة و(Logia) وتعني الدراسة والعلم، اما علي الصعيد الاصطلاحي فإنها تعني التطبيقات العلمية للعلم والمعرفة في جميع المجالات التي يعيشها المجتمع الحديث في الغرب (٢، ص٣).

التشكيل النحتي:

هو إعادة تنظيم وترتيب الخامات لتحقيق منجز جمالي منقاد بوعي وأداء مقصود يحقق فكرة النحات حسب توجهاته الفكرية وانتمائه الأسلوبي (٣، ص٣٤٢).

الإطار النظري:
الهولوجرام:
مقدمة:

لقد شهدت الفنون التشكيلية تطورات كبيرة على مر العصور، حيث تأثرت بالتغيرات الثقافية والتكنولوجية التي أسهمت في ابتكار أساليب وتقنيات جديدة للتعبير الفني بوجه عام والنحت بوجه خاص، ويُعد الهولوجرام من أبرز الابتكارات الحديثة التي أثرت على مختلف مجالات الفن، ومن أهمها التشكيل النحتي، حيث أتاح

إمكانيات غير مسبوقة في إنتاج الأعمال ثلاثية الأبعاد والتي تعتمد على الضوء والتفاعل البصري بدلاً من المواد التقليدية.

ومع تطور التكنولوجيا الرقمية، أصبح النحت الهولوجرامي يمثل تحولاً جوهرياً في مفهوم التشكيل النحتي، حيث تجاوز الحدود المادية التقليدية وفتح المجال أمام تجربة بصرية أكثر ديناميكية وتفاعلية، فمن خلال هذه التقنية أصبح من الممكن إنتاج منحوتات غير مادية تتغير وفق زاوية الرؤية، مما يتيح للمشاهد تجربة فريدة تعتمد على الحركة والتفاعل، وتثري العلاقة بين الكتلة والفراغ في العمل الفني.

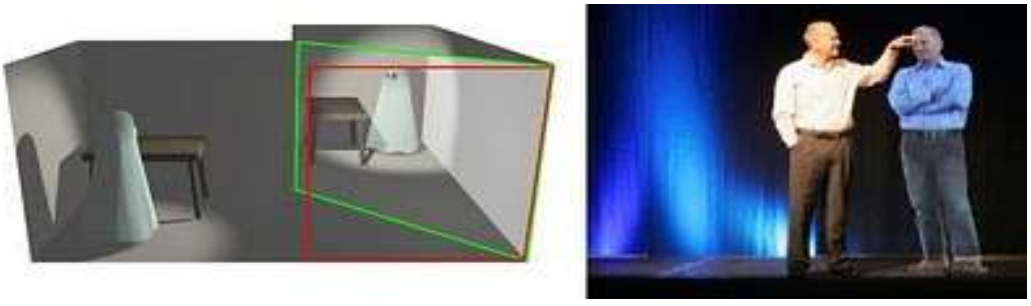
ولم يقتصر تأثير تقنية الهولوجرام على الإبداع الفني فحسب، بل امتد ليشمل مجال التعليم، حيث أصبحت أداة فعالة في تدريس الفنون التشكيلية والنحت، فقد ساهمت هذه التقنية في تقديم نماذج ثلاثية الأبعاد تفاعلية تتيح للطلاب دراسة التفاصيل الدقيقة للأعمال النحتية من مختلف الزوايا دون الحاجة إلى التعامل مع مواد تقليدية، كما مكّنت من عرض الأعمال الفنية التاريخية والنماذج التعليمية بطريقة تحاكي الواقع، مما يعزز من فهم التكوينات النحتية ويمنح تجربة تعليمية أكثر ثراءً وديناميكية.

صورة (١) تطبيق الهولوجرام في عرض قناع توت عنخ آمون – مكتبة مصر الجديدة [٤]

الهولوجرام ونشأته:

تعرف تقنية الهولوجرام بأنها عملية تصوير ثلاثي الأبعاد، تعتمد علي مجموعة من الموجات الضوئية تقوم بعملية التصوير للأجسام بكفاءة عالية عن طريق تخطيط الجسم المراد تصويره ثم معالجة المعلومات اللازمة حول هذا الجسم ليظهر كمجسم ثلاثي الأبعاد داخل الفراغ الداخلي المعد لذلك، وتتم هذه العملية باستخدام أشعة الليزر [٥، ص ١٠].

فتقنية الهولوجرام ظهرت لأول مرة في القرن التاسع عشر وتحديداً عام ١٨٦٢م، حيث كانت هناك العديد من المحاولات للحصول علي صورة ثلاثية الأبعاد، وقد نجح العالم البريطاني (جون هنري بيبر John Henry Pepper) عام ١٨٢١-١٩٠٠م في تقديم نظريته لتكوين هذه الصور والتي حملت اسمه شبح بيبر (Ghost's Pepper) والتي اعتمدت علي استخدام المرايا بزوايا مائلة، لكي تتبادل انعكاسات صور الأجسام فتظهر طافية في الهواء، وهذه الفكرة تم استخدامها في العروض المسرحية والسينما في ستينات القرن التاسع عشر [٦، ص ١٠١].

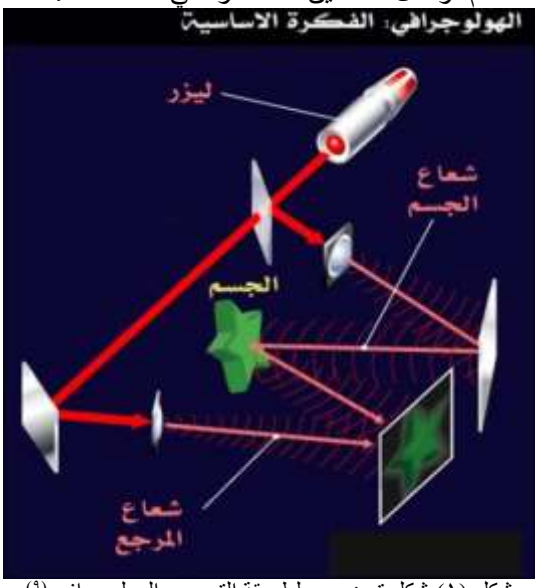


صوره (٢) تجربة شبح بيبر (Ghost's pepper) لتنفيذ الهولوجرام [٧]

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

وفي عام ١٩٤٧م توصل المهندس البريطاني (دينيس جابور Dennis Gabor) للتصوير الهولوجرامي في محاولة منه لتحسين قوة التكبير للميكرسكوب الالكتروني، ولأن مواد الضوء المتاحة في ذلك الوقت لم تكن متماسكة أي كانت أحادية اللون، فقد تأخر ظهور عملية التصوير المجسم أو التصوير الهولوجرامي الي عام ١٩٦٠م (أي وقت ظهور الليزر)، وفي عام ١٩٦٢م توصل العالمين (جيوريس اوباتنيكس Juris Upatnieks) و(ايمت ليث Emmitt Leith) أن الهولوجرام لا يقتصر استعماله علي تحسين قوة تكبير الميكرسكوب الإلكتروني، بل يمكن استخدامه كوسيط عرض ثلاثي الأبعاد؛ لذا قررا قراءة وتطبيق أوراق المهندس جابور ولكن باستخدام الليزر، وبالفعل قد نجحا في عرض صور مجسمة بوضوح وعمق واقعي (٨، ص ٤٣١).



شكل (١) شكل توضيحي لطريقة التصوير الهولوجرافي (٩)

الأدوات المستخدمة في تنفيذ الهولوجرام: (١٠، ص ٤٤٩)

- الليزر: ويتمثل في جهاز الليزر المستخدم.

صورة (٣) ليزر الضوء الأحمر المستخدم في تسجيل الهولوجرام

- العدسات: والتي يتم من خلالها تقسيم شعاع الليزر.
- مجزئ الضوء: وهو عبارة عن المرايا التي تقوم بتوجيه شعاع الليزر.
- الجسم المراد تصويره.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

أنواع الهولوجرام:

من أهم أنواع الهولوجرام ما يلي:

جدول (١) أنواع الهولوجرام

النوع	التعريف
الهولوجرام الشريحي الرقيق (Plate Hologram)	هذا النوع يكون علي هيئة صورة أو فيلم ثنائي البعد، تري فيه العين تسجيل ثلاثي البعد بشكل افتراضي، ويطلق علي هذا النوع اسم الهولوجرام اللوحي (١١، ص ٦).
الهولوجرام الحجمي السميك (Volumetric Hologram)	هو نوع من الهولوجرام ينتج عنه صور مجسمة تجسيم افتراضي كامل، ويكون فيها سمك مادة التسجيل أكبر بكثير من الطول الموجي الضوئي المستخدم للتسجيل، ويستخدم هذا النوع في التصوير الطبي والتصميم الهندسي (١٢، ص ٤٥٢).
الهولوجرام الانعكاسي (Reflection Hologram)	الصور الناتجة من هذا النوع يمكن عرضها بمصادر الضوء الأبيض العادي وليس فقط بالليزر، وهو شائع الاستخدام في المتاحف والعروض الفنية.
الهولوجرام النفاذي (Transmission Hologram)	هو عكس الهولوجرام الانعكاسي، حيث يعتمد علي ضوء الليزر لإنتاج الصور ثلاثية الأبعاد، ويستخدم في التطبيقات الطبية والهندسية.
الهولوجرام الرقمي (Digital Hologram)	يتم في هذا النوع عرض مشاهد افتراضية تم تصميمها علي احدي البرامج ثلاثية الأبعاد، وفي هذا النوع يتم الحصول علي صورة الهولوجرام عن طريق تعريض المحتوي الرقمي للضوء بدقة، فعلي حسب كمية المعلومات التي يحويها النموذج الرقمي تكون جودة الصورة الناتجة (١٣، ص ٣).
الهولوجرام الهجين (Hybrid Hologram)	الهولوجرام الهجين يعرف بأنه مزيج من الصور المجسمة للإرسال والانعكاس، ويعرف باسم متعدد القنوات، أو مقياس التداخل، أو صور ثلاثية الأبعاد متكاملة، أو صور ثلاثية الأبعاد منقوشة، أو صور ثلاثية الأبعاد تم انشاؤها بواسطة الكمبيوتر (١٤، ص ٨)، فالهولوجرام الهجين يجمع بين خصائص الهولوجرامات الثابتة والمتحركة والتفاعلية، مما يتيح تقديم تجربة متعددة الأبعاد، هذا النوع من الهولوجرامات يستخدم غالبًا في العروض التقديمية عالية التقنية، والمعارض والعروض التقديمية كما يُستخدم في المؤتمرات والعروض التجارية لعرض منتجات أو أفكار بشكل مدهش وابتكاري، فباختصار يعتمد هذا النوع علي الدمج بين أكثر من تقنية أو نوع عرض (مباشر – مسجل/رقمي – صوتي).
الهولوجرام التفاعلي (Interactive Hologram)	يعرف بأنه نظام عرض هولوجرافي ثلاثي الأبعاد يسمح للمستخدمين بالتفاعل في الوقت الحقيقي مع الصور الهولوجرافية باستخدام إيماءات اليد، مما يتيح التفاعل المباشر مع الكائنات الافتراضية المعروضة في الفضاء، فنظام العرض الهولوجرافي التفاعلي يُمكن المستخدمين من التعامل مع الصور الهولوجرافية ثلاثية الأبعاد في الوقت الحقيقي باستخدام إيماءات اليد، مثل التمرير والتكبير والتصغير، كما يستخدم النظام مستشعرات حركة لاكتشاف إيماءات الأصابع، مما يسمح بتفاعل طبيعي وبديهي مع الصور الهولوجرافية (١٥، ص١).

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

صورة (٤) احدي تطبيقات الهولوجرام التفاعلي

خصائص الهولوجرام:

للهولوجرام العديد من الخصائص التي تميزه عن التقنيات الأخرى والتي من أهمها:

- يمكن رؤية المجسم الناتج من كل الزوايا.
- رؤية طرف واحد من المجسم الناتج، حيث انه اذا نظرنا الي الجزء الأيمن يختفي الأيسر والعكس صحيح.
- تكبير وتصغير الهولوجرام قبل إعادة بناؤه.
- يمكن عمل هولوجرام للصورة المكونة بواسطة ضوء الليزر غير المرئي (١٦، ص ٢٠).
- إمكانية تكبير وتصغير الهولوجرام قبل إعادة بناؤه مرة اخري.

استخدامات الهولوجرام:

لقد تعددت استخدامات الهولوجرام وانتشرت في العديد من المجالات، ومن أهمها ما يلي:

استخدام الهولوجرام في المعارض الفنية:

لقد تم استخدام تقنية الهولوجرام في العديد من المعارض الفنية الداخلية والخارجية، وتعتبر تجربة الفنان (سلفادور دالي Salvador Dali) من أهم التجارب في عالم الهولوجرافيا، ونذكر (الساعة الذائبة Melting Clock) كمثال، حيث ابتكره دالي عام ١٩٧٥م ولكن لم يتم انتاجه حتي عام ٢٠٠٣م ذلك بعد اختراع ضوء LED وادخاله لعالم الصور الهولوجرامية (١٧، ص ٤١:٤٢).

صورة (٥) عمل الساعة الذائبة أو Melting Clock – سلفادور دالي Salvador Dali – ١٨*٢٤ بوصة - ٢٠٠٣م (١٨)

استخدام الهولوجرام في مجال الواقع الافتراضي والألعاب التفاعلية:

يقصد بالواقع الافتراضي الصور التي تولدها أجهزة الكمبيوتر لتحاكي واقع ثلاثي الأبعاد غير موجود في الواقع من قبل هذه التقنية ويمكن عرض هذه الصور

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

هولوجرافيا، وتعتبر ألعاب الفيديو التفاعلية احدي مجالات الواقع الافتراضي ذات الشعبية والانتشار ويهتم القائمون علي هذه الألعاب سنوياً بتطوير تجربة اللاعبين لذلك نجد بعض الشركات استثمرت في ألعاب يمكن المشاركة فيها هولوجرامياً ويتفاعل اللاعب معها من واقع حركته حول الأجسام [١٩].

صورة (٣) تطبيق الهولوجرام في مجال الألعاب التفاعلية [٢٠]

استخدام الهولوجرام كبديل للآثار والتحف الثمينة:

تعتبر تقنية الهولوجرام بديل للآثار والتحف الثمينة، خاصة في المتاحف والمعارض وقد جاء هذا التوجه نتيجة الحاجة الي حماية القطع الاثرية من التدهور والسرقة مع تمكين الزوار من الاستمتاع بها [٢١].

وقد تم التوجه الي استخدام هذه التقنية في المتاحف من أجل حماية القطع الأصلية من التلف بفعل العوامل البيئية والرطوبة والضوء وذلك من خلال عرضها للجمهور بشكل افتراضي، كما مكنت هذه التقنية المتاحف من مشاركة مجموعتها الآثرية بشكل عالمي ذلك من خلال العروض الافتراضية مما يساعد في نقل الثقافات في حالة القطع الاثرية الحساسة للنقل [٢٢، ص ٦٦١].

صورة (٤) استخدام الهولوجرام في عرض تمثال نفرتيتي – متحف قصر الزعفران – جامعة عين شمس [٢٣]

استخدام الهولوجرام في مجال التعليم:

لقد شهد المجتمع العصري العديد من التغيرات الضخمة ذلك في ظل الثورة المعلوماتية المتدفقة والاتصالات السريعة، فإن العديد من المؤسسات التعليمية تواجه الكثير من التحديات الكبيرة في طرق تدريسها ومناهجها، لذلك فقد لزم علي المؤسسات التعليمية أن تواكب التطورات التكنولوجية المعاصرة وتسعي للاستفادة منها بأقصى درجة ممكنة، وتعتبر تقنية الهولوجرام من أهم التقنيات

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الحديثة التي أضافت العديد من المميزات للعملية التعليمية، فقد مكنت من عرض التجارب بشكل مباشر أمام الطلاب مع توفير إمكانية ربط الفصول التعليمية مع بعضها من خلال الانترنت (٢٤، ص ٩٣-١٠٠).

صورة (٥) تطبيق تقنية الهولوجرام في مدرسة أم الفحم الثانوية في بلدة بيت لاهيا – شمال قطاع غزه – ٢٠١٩م (٢٥)

فعلي سبيل المثال يمكن ربط مجموعة من الطلاب في أمريكا مع مجموعة اخري في فرنسا وغيرها من الدول لخلق محادثات حقيقية تسمح بتبادل المعارف وتكامل المعلومات، ذلك إضافة الي إمكانية عقد محاضرات لأكثر من فصل دراسي في أماكن مختلفة لحظياً في آن واحد مع إمكانية تجسيم الأحداث التاريخية عن طريق عرض نفس الأحداث بإنشاء محاكاة لها (٢٦، ص٤٠٤-٤١٠).

ومن أهم المميزات التي يتيحها استخدام تقنية الهولوجرام في مجال التعليم ما يلي (٢٧):

- يمكن من خلال تقنية الهولوجرام التدريس للطلاب من خلال معلم افتراضي، فالمعلم الهولوجرامي يظهر أمام الطلاب وكأنه في الصف الدراسي، حيث يتمكن الطلاب من رؤيته والحديث معه.
- يمكن من خلال تقنية الهولوجرام تبادل المعارف مع الآلاف من الطلاب علي المستوي العالمي في نفس الوقت من أماكن متفرقة، حيث يمكن استعراض التجارب والاستفادة من خبرات الأساتذة بشكل مباشر.
- يمكن للطلاب أخذ جولة افتراضية ثلاثية الأبعاد (من خلال تقنية الهولوجرام) في مختلف المواقع التاريخية والرحلات الميدانية الافتراضية إضافة الي الصفحات والمواقع التعليمية.
- تساهم تقنية الهولوجرام في زيادة التفاعلية المشتركة بين المعلم والمتعلم كما تعمل علي تنمية مهارات التفكير العلمي والادراكات العقلية.
- تساهم تقنية الهولوجرام في زيادة الدافعية نحو التعليم والمساهمة الحقيقية في اكتساب مهارات تدريسية جديدة، إضافة الي إمكانية التغلب علي بعض الصعوبات الدراسية التي تتيح القدرة علي التخيل واستحضار الصور المتحركة.
- تمكن الطلاب من فرصة التعلم الذاتي داخل القاعات التدريسية.
- تساعد الطلاب في اتقان واستيعاب الموضوعات التعليمية بشكل أكبر.
- تقدم خبرة تعليمية مطورة للمتعلم من خلال رؤيته للكائنات التعليمية بشكل شبه واقعي يكاد يقوم بملامسته.

صورة (٦) الهولوجرام التفاعلي باستخدام Volumetric screen في احدي قاعات التدريس

مستقبل الهولوجرام في مجال التعليم:

لقد لعبت التطورات التكنولوجية مؤخرًا دورًا حيويًا في تحسين عملية التدريس، خاصة مع دمج العروض الهولوجرافية داخل الفصول الدراسية، ولا شك أن تقنية الهولوجرافيا ستفيد مستقبلاً في العديد من الاتجاهات أهمها (٢٨، ص ٤٢٤):

- الاهتمام بالدراسات المتعلقة بمفاهيم المكاتب الافتراضية ومؤتمرات الفيديو.
- ستساعد هذه التقنية أيضا في التغلب على "مخاوف التحدث أمام الجمهور".
- سنتمكن من استخدام الفصول الرقمية الهولوجرافية لتدريب المعلمين ومساعدة المعلمين الجدد على التكيف مع سيناريو الفصول الدراسية الواقعية.
- ستتمكن أدوات الذكاء الاصطناعي الافتراضية أو المساعدين الهولوجرافيين أن تتخذ أشكالاً عديدة، بما في ذلك التفاعلات الفردية مع الشخصيات الافتراضية أو التدريس للكبار في محاكاة الحياة الواقعية، فقد يُدعى متحدث ضيف لإلقاء محاضرة في صف جامعي، ومن المتوقع أن يكون المتحدثون الهولوجرافيون الافتراضيون أقل تكلفة من المتحدثين الفعليين في المستقبل القريب، نظرًا لعدم الحاجة إلى رحلات أو استضافة أو تقديم وجبات، كما ستصبح العروض التقديمية والعروض التوضيحية للمبادرات التعليمية عن بُعد، حيث تُبث الصور الهولوجرافية عبر الإنترنت ممكنة على نطاق أوسع وفي وقت أقرب.
- سنتمكن من استخدم استخدام تقنيات كالواقع المعزز AR والواقع الافتراضي VR والواقع المختلط MR وربطهم بتقنية الهولوجرام لنتمكن من الربط بين الجامعات والمدارس العالمية لنتمكن من لنقل الخبرات والأساليب المختلفة والمتطورة للتعليم ولكن دون الحاجة الي أجهزة مساعدة كما في طريقة Webex Hologram.

والجدير بالذكر انه حتى في الدول المتقدمة، لا تزال الهولوجرافيا في مهدها ولا تُستخدم كثيرًا في التعليم، ومع ذلك، فإن مفهوم استخدام الهولوجرافيا في التعليم ليس جديدًا، لكن القيود التكنولوجية حالت دون انتشاره (٢٩).

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

صورة (٧) تطبيق الهولوجرام مستقبلاً في مجال التعليم

صورة (٨) استخدام احدي الطلاب ل Microsoft HoloLens في التعليم

الإطار التطبيقي:

التطبيق الأول:

صورة (٩) تطبيق معروض بالهولوجرام للبيئة البرية بإحدى الفصول الدراسية

تحليل عناصر العمل الهولوجرامي الأول وعلاقته بالتعليم البيئي في الفصل الدراسي للأطفال:

هذا العمل الهولوجرامي يجمع بين التقنية الحديثة والعناصر الطبيعية (حيوانات ونباتات) في مشهد تفاعلي يعزز الفهم البيئي لدى الأطفال، مما يلفت الانتباه إلى أهمية التوازن في البيئة البرية، ويدمج الجانب البصري الجذاب مع المحتوى العلمي والتربوي، مما يشكل وسيلة فعالة لإيصال المعلومة وتكوين وعي بيئي لدى النشء.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

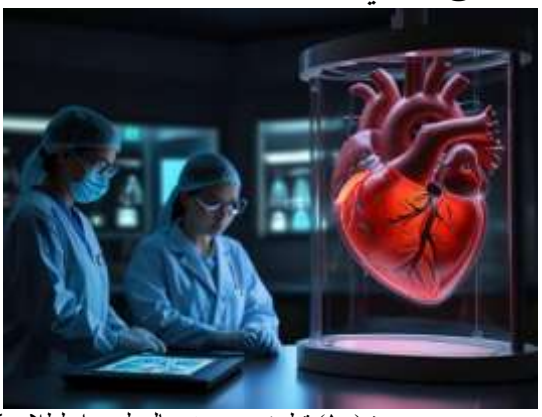
جدول (٢) تحليل عناصر العمل الهولوجرامي الأول

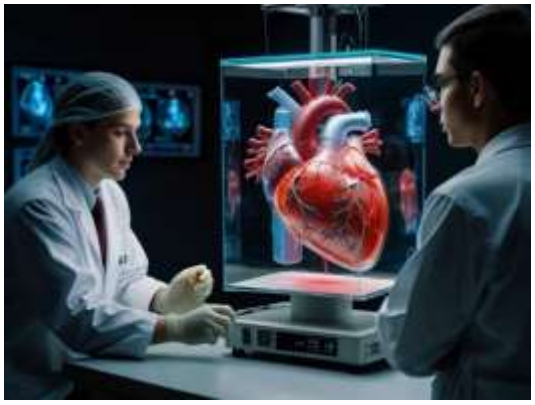
العنصر	التحليل
التكوين العام	يتوسط المشهد مجال هولوجرامي ثلاثي الأبعاد يعرض مجموعة من الكائنات الحية من البيئة البرية. تترتب الحيوانات داخل المجال الهولوجرامي، حيث تتوزع الحيوانات البرية (النمر، الغزال، الثعلب) على مستوى أرضي مغطى بعناصر نباتية.
العناصر الطبيعية المعروضة	الحيوانات البرية: النمر: عنصر مفترس يعكس أهمية الحيوانات المفترسة في التوازن البيئي. الغزلان: تمثل الحيوانات العاشبة، وتوضح دورها في السلسلة الغذائية. الثعلب: من الحيوانات القاتلة (آكلة اللحوم والنباتات)، مما يظهر التنوع الغذائي في البيئة. النباتات: هناك نباتات خضراء تحاكي الحياة البرية والمائية، مما يوضح أهمية الغطاء النباتي ودوره في دعم الكائنات الحية.
الألوان والإضاءة	الألوان الزاهية مثل البرتقالي في النمر والثعلب، والأخضر في النباتات، هذه الألوان الزاهية تجذب انتباه الأطفال وتحفز فضولهم. الإضاءة موجهة على الهولوجرام لإبراز التفاصيل البصرية وإظهار حيوية الكائنات.
البعد التعليمي والتربوي	وجود طفلة تقف بالقرب من العرض وتحمل جهازًا لوحيًا يشير إلى دمج التقنية (الهولوجرام والأجهزة اللوحية) في العملية التعليمية. عرض الكائنات الحية بشكل تفاعلي يساعد الأطفال على فهم العلاقات البيئية (كالافتراس والتعايش والتوازن الحيوي) في سياق جذاب.
التقنية المستخدمة	تقنية الهولوجرام، والتي تضفي طابعًا واقعيًا على العرض، وتخلق تجربة تفاعلية تدمج المشاهدة مع إمكانات الشرح الإلكتروني أو التعليق الصوتي (جهاز HoloBox). تساعد هذه الطريقة في تجاوز عقبات عرض حيوانات حقيقية داخل المدرسة، وتمنح الأطفال تجربة قريبة من الواقع دون مخاطر أو تكاليف باهظة.
التوظيف الفراغي	وُضع المصدر الهولوجرامي في مساحة مفتوحة داخل فصل مدرسي لتمكين الرؤية الشاملة، وتقديم تجربة محيطية ٣٦٠ درجة للأطفال.، مع لوحات توضيحية على الجدران في الخلفية، مما يعزز الجو التعليمي.
الهدف التوعوي والبيئي	يُظهر العرض تداخل النظم البيئية (البرية والمائية) في مشهد واحد، لتوضيح أن البيئة وحدة متكاملة. من خلال المشهد، يتعلم الأطفال الأدوار المختلفة للكائنات الحية وأهمية الحفاظ على التنوع الحيوي.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

التطبيق الثاني:





صورة (١٠) تطبيق معروض بالهولوجرام لطلاب كلية الطب للتعرف علي تركيب القلب بشكل واضح وثلاثي الأبعاد

تحليل عناصر العمل الهولوجرامي الثاني:

المشهد يجمع بين العلم والتكنولوجيا المتقدمة في بيئة تعليمية، حيث يُستخدم الهولوجرام لتوضيح تفاصيل دقيقة من تشريح القلب البشري، ويساعد هذا الأسلوب التفاعلي طلاب الطب على الربط بين الدراسة النظرية والمشاهدة الواقعية المحاكية للتشريح، مما يعزز فهمهم ويثري تجربتهم التعليمية، وتبرز الألوان والإضاءة والهياكل التفصيلية للقلب أهمية الموضوع وحيويته، في حين يعكس وجود الطاقم الطبي/الطلابي التركيز على عملية التعلم والبحث في المجال الطبي.

تحليل عناصر العمل الهولوجرامي الثاني لطلاب كلية الطب:

العنصر	التحليل
التكوين العام	في الصورتين، يظهر مجسم ثلاثي الأبعاد لقلب بشري معروض بالهولوجرام. يتواجد طاقم طبي (أو طلاب طب) يرتدون ملابس المختبر والكمامات والقبعات الجراحية حول هذا المجسم، ما يعكس بيئة تعليمية أو بحثية.
العنصر الرئيسي	القلب هو محور العمل، بحجمه الكبير وألوانه الزاهية (الأحمر بدرجاته)، مما يلفت الانتباه إلي تفاصيله التشريحية. تبرز الأوعية الدموية (الشرايين والأوردة) بلون أغمق، مما يسهل ملاحظة البنية الداخلية والخارجية للقلب. استخدام تقنية الهولوجرام يتيح رؤية القلب من مختلف الزوايا، وكأنه معلق في الفراغ، مما يعزز فهم الطلاب لتشريح القلب ووظائفه.
الإضاءة والألوان	الإضاءة المحيطة خافتة في الخلفية، بينما يتوهج القلب الهولوجرامي بألوان حمراء مضيئة، مسلّطًا الضوء على التفاصيل التشريحية. اللون الأحمر للقلب يتدرج من الفاتح إلى الداكن، مع إبراز العروق والشرايين بلون أزرق أو داكن، مما يعطي تباينًا بصريًا واضحًا يساعد في التمييز بين أجزاء القلب. يضيف اللون الأزرق/الرمادي الخافت في بيئة الغرفة إحساسًا بالهدوء والتركيز العلمي.
	يُظهر الأشخاص في الصورتين انهماكهم في الفحص والدراسة، حيث يحمل أحدهم جهازًا لوحيًا ويتفحص شاشات في الخلفية.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

البيئة التعليمية	تواجد شاشات أو أجهزة لوحية يُشير إلى توظيف التكنولوجيا الرقمية بجانب الهولوجرام لعرض معلومات إضافية مثل الصور التشخيصية أو الرسوم البيانية الخاصة بالقلب. هذه البيئة التفاعلية تساهم في تعزيز التجربة التعليمية لدى طلاب الطب، حيث يمكنهم دراسة البنية الداخلية للقلب بشكل أكثر واقعية من خلال الهولوجرام.
الهدف التربوي	يهدف العرض إلى تبسيط وتعميق فهم الطلاب للأجهزة الداخلية للقلب، مثل الصمامات والأذينين والبطينين والأوعية المرتبطة به. تيح التقنية رؤية ديناميكية محتملة (مثل تدفق الدم في المستقبل أو حركة الصمامات)، مما يقرّب المفاهيم النظرية إلى تجربة بصرية ملموسة. دمج الجانب العملي (الهولوجرام) مع الشرح النظري يرفع من مستوى الاستيعاب لدى الطلاب، ويعزز التفاعل مع المادة الدراسية.
التقنية المستخدمة	تقنية الهولوجرام، يُوجد جهاز عرض أسفل الأسطوانة، يحتوي على تقنيات الإسقاط أو الليزر اللازمة لإنشاء المجسم الهولوجرامي. (جهاز Voxon Photonics) قد تكون هناك مستشعرات للحركة تسمح للمستخدمين بإدارة زوايا الرؤية أو تكبير بعض أجزاء القلب للحصول على تفاصيل أكثر دقة.
العرض والوظيفة البصرية	وضع القلب في وسط أسطوانة زجاجية أو حاوية شفافة يسمح برؤية ٣٦٠ درجة، مما يسهل علي أكثر من طالب مشاهدته في آن واحد. الإضاءة الموجهة تخلق تباينا واضحا بين الخلفية الداكنة والقلب المضئ، فيجعل التفاصيل التشريحية اكثر بروزا.

النتائج:

١) ساهمت تقنية الهولوجرام في تجاوز القيود المعتمدة علي الخامات المادية وذلك عن طريق إنشاء حجوم ثلاثية الأبعاد معتمدة علي الضوء والتفاعل، مما يساعد في صياغة العلاقة بين الكتلة والفراغ.

٢) تعزيز التفاعل البصري، حيث يمكن للمشاهد مشاهدة العمل من زوايا متعددة والاستمتاع بتجربة بصرية ديناميكية تتغير بتغير زاوية الرؤيا والظروف المحيطة.

٣) فتح أفاق مستقبلية للتطوير، حيث كشفت النتائج عن إمكانية دمج تقنية الهولوجرام مع تقنيات رقمية أخري مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز مما يفتح افاقاً جديدة للإبداع الفني.

التوصيات:

يوصي البحث ب:

١) تعزيز التعاون الدولي وتبادل الخبرات من خلال تشجيع تبادل البرامج والورش الدولية التي تركز علي تطبيقات الهولوجرام في الفن، مما يساهم في إثراء الخبرات وتحسين جودة التعليم الفني علي مستوي عالمي.

٢) دفع العملية التعليمية نحو دمج التقنيات الحديثة مثل الهولوجرام، مما يعزز من الإبداع الفني والتفاعلي البصري لدي الطلاب مما يسهم في إعداد جيل قادر علي التعامل مع التطورات التكنولوجية في مجالات الفنون والتصميم.

٣) إقامة ورش عمل ودورات تدريبية مشتركة بين مؤسسات التعليم الفني والتكنولوجي لتعزيز التكامل بين الفنون والتكنولوجيا.

٤) تقديم منح بحثية وبرامج دعم لمشاريع تطبيقية تركز علي استخدام الهولوجرام في النحت، مع التركيز علي إيجاد حلول عملية تسهم في تطوير أساليب العرض والتفاعلي الفني.

المراجع:

١. عبير حامد علي سويدان، شهيرة سيد شرف الدين "إمكانيات تطوير التصميمات والمعالجات

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الداخلية في التصميم الداخلي كمردود لاستخدام تقنية الهولوجرام" بحث منشور، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، مجلد ٥، عدد ٤، ٢٠١٨م.

٢. خضر إبراهيم حيدر "مفهوم التقنية: دلالة المصطلح، ومعانيه، وطرق استخدامه" بحث منشور، مجلة الاستغراب، مجلد ٤، عدد ١٥، ٢٠١٩م.

٣. أحمد خليف منخي "التشكيل النحتى بين الفن التجميعي والفن البيئي دراسة تحليلية مقارنة" بحث منشور، مجلة كلية التربية، مجلد ١، عدد ٢١، ٢٠١٨م.

4. https://www.shorouknews.com/news/view.aspx?cdate=١٥١١٢٠١٥&id=٣b٨٧e٤ae-d٤-٩١٩e٢٣-a٢f٦-b٤١١٢٠٦٥٤a٩c

٥. أشرف حسين إبراهيم، أسماء عبد الجواد السباعي، مجدي سيد عبد الحميد "تأثير البيئة التفاعلية باستخدام تقنية الهولوجرام علي تنمية النمو الادراكي والمعرفي للطفل" بحث منشور، مجلة التراث والتصميم، عدد ٤، ٢٠٢١م.

٦. هبة عبد المهيمن محمد عوض "تقنية التصوير التجسيمي "الهولوجرام" والفنون المرئية" بحث منشور، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، مجلد ٤، عدد ١، ٢٠١٧م.

7. https://paranormalplacesuk.wordpress.com/category/ghost/

٨. ابتسام بنت سعود الرشيد، خلود بنت علي عسيري "الهولوجرام كمثير للخيال في التصوير التشكيلي" بحث منشور، مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية، مجلد ٤، عدد ٢، ٢٠٢٣م.

9. https://www.hazemsakeek.net/%D%٨A%٧D%٨٤%٩D%٨AA%D%٨B%٥D%٨٨%٩D٨%٩A%D%٨B١-%D%٨AB%D%٨٤%٩D%٨A%٧D%٨AB%D٨%٩A-%D%٨A%٧D%٨٤%٩D%٨A%٧D%٨A%٨D%٨B%٩D%٨A%٧D%٨AF-%D%٨A%٧D%٨٤%٩D%٨٧%٩D٩%٨٨%D%٨٤%٩D%٨٨%٩D%٨AC%D%٨B%١D%٨A%٧D%٨١%٩D٩٨%A/

١٠. هبة عمرو مصطفي لطفي عمر "الاستفادة من تقنية الهولوجرام في التصميم الداخلي التفاعلي" بحث منشور، مجلة التراث والتصميم، المؤتمر الأول لكلية التصميم والفنون الإبداعية جامعة الأهرام الكندية، مجلد ٤، عدد خاص ١، ٢٠٢٤م.

١١. هند عمر الثبيتي "وسائط الفنون المعاصرة من المفاهيمية الي الهولوجرام" بحث منشور، مجلة الفنون والعلوم الإنسانية، مجلد ١، عدد ٢، ٢٠١٨م.

١٢. هبة عمر مصطفي لطفي "الاستفادة من تقنية الهولوجرام في التصميم الداخلي التفاعلي" بحث منشور، مجلة التراث والتصميم، مجلد ٤، عدد خاص، ٢٠٢٤م.

13. Elhinney, Conor "Digital Hologram Image Processing" Phd THES, National University of Ireland , 2009.

14. Shota Yoshi, Takashi Kakue, Tomoyoshi Shimobaba &Tomoyoshi Ito "Interactive Holographic Display Based on Figer Gestures" Scientific reports, 2018.

15. Ahmed Hassan Rakha "Application of 3D Hologram technology combined with reciprocal style to learn some fundamental boxing skills" Public Library of Science ONE, 18(5), 2023.

١٦. أمل رمضان عبد الواحد محمد "تقنية الهولوجرام: المدخل والأسس" بحث منشور، مجلة كلية الآداب – جامعة بني سويف، عدد ٥٢، ٢٠١٩م.

١٧. ليلي عيسي البلوشي "الخصائص الشكلية لتقنية الهولوجرام ودورها في اثراء مجال الرؤية البصرية (دراسة تحليلية)، بحث منشور، مجلة الفنون التشكيلية والتربية الفنية، مجلد ٩، عدد ١، ٢٠٢٥م.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

18. https://hologram.se/wp-content/uploads/٠٢/٢٠١٧/dali-in-holographic-space.htm

١٩. مروة كمال الدين "أثر تطورات تقنيات الهولوجرام ثلاثية الأبعاد علي المشهد الافتراضي للصورة الفنية الاتصالية الحديثة"، مؤتمر التربية الفنية، ٢٠٢٣م.

20. https://arabic.alibaba.com/product-detail/Interactive-Hologram-Playgrounds-٣D-AR-Sand-١٦٠٠١٩١٩٦٣٢٩٠.html

21. https://www.museumsassociation.org/museums-journal/people/٠٧/٢٠٢١/qa-holographic-technology-can-be-part-of-preserving-human-history/

22. Ahmed Mohamed Safy El Deen, Fatma Ahmed Mohamed Hussein " Using Hologram Technology in Constructing Virtual Scenes in Archaeological Sites to Support Tourism in Egypt" Journal of Architecture Arts and Humanistic Sciences, Vol (5), No (20), 2020.

23. https://www.youm٧.com/story/٢٠٢١٩/١/٥/%D%٨B%٥D%٨٨%٩D%٨B١-%D%٨٧%٩D%٨٦%٩D%٨A٧-%D%٨٥%٩D%٨AA%D%٨AD%D٨١%٩-%D%٨٢%٩D%٨B%٥D%٨B١-%D%٨A%٧D%٨٤%٩D%٨B%٢D٨%B%٩D%٨١%٩D%٨B%١D%٨A٧%D٨٦%٩-%D%٨A%٨D%٨AC%D%٨A%٧D%٨٥%٩D%٨B%٩D%٨A٩-%D%٨B%٩D٨%٩A%D٨٦%٩-%D%٨B%٤D%٨٥%٩D%٨B٣-%D%٨A%٣D%٨٨%٩D٨٤%٩-%D%٨٥%٩D%٨AA%D%٨AD%D٦٨٥٠٨٣٠/٨١%٩

24. Wooyoung Jeong, Kyungchan Son, Janghyun Cho, Hyunseok Yang, No-Ched Park "Suppression Algorithm of Speckle Noise for Parallel-Shift Digital Holography" Journal of Optical & Laser Technology, Vol (112), 2019.

25. https://www.youtube.com/watch?v=DPXrkNVxynw

26. Kasmas Alexopoulos, Konstinos Georgoulias, Dimitris Mavrikios, Sotris Makris, George Michalos, George Chryssolouris "Using Holograms for visualing and interacting with education content in a Teaching Factory" Journal of Science Direct, Vol (31), 2019.

27. Kim Bang Hee, Moon-Yong Jung, Jinsoo Kim "Development and Application of ٣D-Hologram Maker Education Materials for High School Students in Korea" Journal of Computational and Theoretical NanoScience, Vol (24), No (3), 2018.

٢٨. أشرف محمد البرادعي، أميرة أحمد فؤاد حسن العكية "اثر التفاعلي بين نمط التعقب وتقنية الدمج بتكنولوجيا الواقع المعزز علي تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري والاتجاهات نحو بيئة التعليم لدي طلاب تكنولوجيا التعليم" بحث منشور، مجلة كلية التربية ببنها، العدد (١٢٠)، ٢٠١٩م.

29. Aakash Korde "Hologram in Education Field" Journa of International Journal of Research Publication and Review, Vol (2) , No (11), 2021.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Holography as a Modern Technology and Its Contribution to Enriching the Language of Contemporary Sculpture

Research Summary:

Contemporary sculpture has undergone significant transformations in both techniques and conceptual approaches. Among the most impactful innovations is holography, which has opened new horizons for visual creativity and offered new possibilities for reinterpreting traditional sculptural concepts. This technology enables the creation of works that challenge conventional sculptural norms and contributes to shaping a forward-looking vision for the field.

Holography allows for the production of three-dimensional sculptural forms that are dynamic, interactive, and mutable, without the need for traditional materials such as stone or metal. This aligns with technological advancements and provides a sensory and immersive experience distinct from static traditional sculpture.

This research addresses the role of holography in redefining sculptural concepts and enriching them through contemporary, technology-driven methods. It aims to explore how this technique can transform traditional sculptural thinking, overcome material limitations, and introduce a digital, interactive dimension to the artwork.

The significance of the study lies in its potential to support the creation of sculptural works based on light, transparency, and movement. Additionally, it presents new educational opportunities by allowing students to engage in interactive, innovative learning environments that stimulate creativity and experimentation. It also enables educators to deliver realistic, three-dimensional holographic presentations, thus overcoming physical constraints.

The research hypothesizes that holography can reduce reliance on traditional sculptural materials, making it a sustainable and environmentally friendly medium. Moreover, it highlights holography's potential to enhance educational practices and contribute to raising digital awareness within the context of a technologically evolving society.

Key Words:

Hologram ؛ Technology ؛ Sculptural formation

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)