توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام: دراسة تحليلية مقارنة من المستوى الثاني في الفترة من 2000 حتى 2024

حرر بتاريخ : 2024/10/12م

هالة الألفي فوزي محمد علي

مدرس الإعلام، برنامج ماجستير العلاقات العامة، كلية العلوم الإنسانية، جامعة ميدأوشن، جزر القمر.

ملخص

استهدفت الدراسة رصد وتحليل الأدبيات الإعلامية العربية والأجنبية التي تم تقديمها في الفترة بين عامي 2000 وحتى 2024، حول توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام، ومعرفة المستجدات التي طرأت على توظيف هذه التقنية في مجال الإعلام. وانتمت الدراسة الحالية إلى الدراسات الوصفية التحليلية، حيث تم توظيف أسلوب التحليل من المستوى الثاني «Meta-Analysis». واعتمدت الدراسة على أداة تحليل المضمون لعينة مكوّنة من (38) دراسة منها (6) دراسات عربية، و(32) دراسة أجنبية، والتي تم الوصول إليها عبر عدة قواعد بيانات بحثية، ما يسمح بإجراء مسح للدراسات التي تم تقديمها حول الهولوجرام ومجال الإعلام خلال الفترة المقررة.

وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج، من أهمها أن هناك تنوع وثراء في الدراسات الأجنبية التي تم تطبيقها حول تقنية الهولوجرام، فيما بدا أن هناك قصورًا واضحًا في الدراسات العربية. وأكّدت النتائج على أنه من المتوقع أن يزداد استخدام تقنية الهولوجرام في المستقبل في مجال الإعلام، حيث يمكن توظيفها في تحسين تجربة المشاهد وتقديم مادة غامرة تعمل على زيادة تفاعل الجمهور مع المحتوى الإعلامي. وعلى الرغم من هذه الإمكانيات الواعدة، لا تزال هناك عدة تحديات ترتبط بتوظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام والتي تتنوع ما بين التكلفة العالية والبنية التحتية في الدول العربية التي تحتاج إلى التطوير، إلى جانب العنصر البشري الذي بحاجة إلى المزيد من التدريب والتطوير.

وأوصت الدراسة بأنه من الضروري إنشاء بنية تحتية تقنية لدعم إنتاج وبث المحتوى الإعلامي بتقنية الهولوجرام، مع تسهيل الوصول والاستخدام. كما أوصت بالعمل على تقديم برامج تدريبية شاملة للعاملين في المجال الإعلامي حول كيفية استخدام تقنية الهولوجرام بشكل فعّال في صناعة المحتوى وتوصيل الرسائل.

الكلمات الدالة: الهولوجرام، توظيف الهولوجرام في الإعلام، تجربة المستخدم، التحليل من المستوى الثاني «Meta- Analysis».

Abstract

The study monitored and analyzed Arab and foreign media literature provided between 2000 and 2024 regarding the use and developments of hologram technology in media. It belonged to the analytical descriptive studies, where the second-level analysis method "Meta-analysis" was employed. The study relied on the content analysis tool of a sample of (38) studies, including (6) Arab studies and (32) foreign studies, which were accessed through several research databases, allowing for a survey of the studies submitted on hologram technology and its application media during the planned period.

The study found several findings, diverse foreign studies applied on hologram technology, but it was noted that there was a clear deficiency in Arab studies. The study predicted that the use of hologram technology would increase in the future in the media, as it could be used to improve the viewer's experience and provide immersive material that would increase audience interaction with media content. Despite these promising possibilities, several challenges remain associated with the use of hologram technology in the field of information, ranging from high cost to lack of infrastructure in Arab States, together with the human component that needs further training.

The study recommended the need to establish a technical infrastructure to support the production and dissemination of Hologram's media content while facilitating access and use. It was also recommended that comprehensive training programs be provided to media professionals on how to effectively use hologram technology when creating content.

Keywords: hologram, hologram application in media, user experience, meta-analysis.

مقدمة

تعدّ تقنية الهولوجرام واحدة من التقنيات الحديثة التي أحدثت طفرة في مختلف المجالات، خصوصًا في مجال الإعلام. ساعد التطور التكنولوجي السريع في توظيف تقنية الهولوجرام في تحسين تجربة المشاهدين وتقديم المحتوى بطرق مبتكرة وجذّابة.

يُعرّف الهولوجرام كونه «تقنية تصوير متطوّرة، تُنشئ صورًا ثلاثية الأبعاد، عن طريق تسجيل وإعادة بناء حقول الضوء، وذلك بغرض عرض صورة ثلاثية الأبعاد كاملة دون الحاجة إلى نظارات خاصة (Kumari & Sharma, 2018). ويتم الاعتماد، في غالب الأمر، على ضوء الليزر لإضاءة الأهداف والتقاط أنماط التداخل، التي تُسهم في إضفاء عمق واختلاف على المشاهد (Ambs et al., 2024). وهذا ما دفع الكثيرون يعتقدون بأن تلك التقنية تمثّل موجة تكنولوجية جديدة، سنلمس آثارها في مجالاتٍ مختلفة، من تعليم وفنون وسياحة وإعلام وغيرها، بفضل قدرتها على تعزيز تجربة المشاهد والسماح بالتفاعل مع المحتوى من زوايا متعددة (Wi et al., 2023).

أكدت تقارير أن السوق العالمي لتقنية الهولوجرام قد شهد نموًّا ملحوظًا في السنوات الأخيرة. وأفادت شركة أبحاث السوق العالمية Technavio أنه من المتوقّع أن يصل حجم الاستثمار في تقنية الهولوجرام إلى 13.33 مليار دولار أمريكي خلال الفترة من 2024 إلى عام 2028. كما أشارت إلى أنه من المتوقّع أن ينمو السوق بمعدل نمو سنوي مركب قدره 21.77٪ خلال الفترة ذاتها (Technavio, 2024). وبالتالي، يعكس هذا النمو المتسارع اهتمامًا متزايدًا من قبل المؤسسات الإعلامية العالمية بتبني هذه التقنية لتحسين جودة المحتوى المقدم، ولجذب جمهور أوسع.

وعليه، تستهدف الدراسة الحالية الوقوف على تطور توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام، بدايةً من عام 2000 وحتى عام 2024. وتعتمد الدراسة على مراجعة الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت هذه التقنية، وتحليلها، لاستنباط الفوائد التي حقّقتها وسائل الإعلام في هذا السياق، إلى جانب تقييم التجارب المختلفة والتحديات التي واجهتها المؤسسات الإعلامية اعتمادًا على الدراسات السابقة. وبذلك، تُسهم هذه الدراسة في تقديم رؤى علمية قيّمة حول مستقبل تقنية الهولوجرام في الإعلام، ومدى مساهمتها في توجيه القرارات الاستراتيجية للمؤسسات الإعلامية والباحثين في هذا المجال.

مشكلة البحث:

تعّد دراسة أحدث التطورات التكنولوجية ضرورة حتمية في مجال الإعلام، الذي يحرص على الاستفادة الكلية من مختلف التقنيات الحديثة. ومع بروز إمكانيات تقنية الهولوجرام، التي تسمح بإنشاء تجارب غامرة ثلاثية الأبعاد يمكنها تعزيز مشاركة الجمهور وتوفير طرق جديدة للتفاعل مع المحتوى، دفع الأمر العاملون في مجال الإعلام إلى الاستفادة منها لقدرتها على إحداث ثورة في كيفية استهلاك الوسائط وإنتاجها، مما يجعلها مجالًا أساسيًا للدراسات المستقبلية.

أكدت دراسة (Liu et al., 2021) على أن تقنية الإسقاط الهولوجرامي تكتسب زخمًا في فن الوسائط الرقمية، مما يوفر إمكانيات جديدة للتعبير الفني وتفاعل الجمهور. كما تسمح هذه التقنية بوضع منشآت فنية ديناميكية ثلاثية الأبعاد، يمكن تجربتها بطرق لا يمكن للوسائط التقليدية تقديمها. وأكدت دراسة (Khayoun, 2023) على أن تقنية الهولوجرام توفر تجربة بصرية فريدة من نوعها، من خلال إنشاء صور ثلاثية الأبعاد تجذب الجماهير بواقعيتها وعمقها.

من ناحيتها جادلت دراسة كل من (Ismail & Iman, 2023)، و(Tang & Zhang, 2023) أن تقنية الهولوجرام تُسهّل التفاعل في الوقت الفعلي بين الجماهير والصور الافتراضية، ما يخلق تجربة الواقع المعزّز. ويتم تحقيق ذلك من خلال دمج المشاهد الحقيقية والافتراضية، ما يسمح للجماهير بالتفاعل مع الصور المجسّمة باستخدام إيماءات اليد الطبيعية، وهو ما يجعل هذه التجربة أكثر خصوصية.

وتسهم تقنية الهولوجرام في تغيير طريقة نشر المحتوى من خلال تمكين إنشاء وسائط مجسّمة، والتي تقدم تجربة أكثر شمولاً مقارنةً بالوسائط التقليدية. هذا التحول مهم بشكل خاص في سياق وسائل التواصل الاجتماعي، حيث يلعب المحتوى المرئي دورًا مهمًا في نشر المعلومات، ويزيد من القدرة على التأثير على الجمهور، وتصوراته، ومستوى مشاركته للمحتوى (Turck, 2022) (Durani et al., 2023).

وبالتالي، تتمحّور مشكلة الدراسة الحالية حول الفهم العميق لكيفية توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام خلال الفترة بين عامي 2000 و2024، ومدى تأثير هذه التقنية على وسائل الإعلام التقليدية والحديثة، خصوصًا وأن التطور التكنولوجي المتسارع جعل تقنية الهولوجرام أداةً قوية قادرة على إحداث تغييرات جذرية في طرق إنتاج المحتوى الإعلامي، وتوزيعه، واستهلاكه. ومع ذلك، يبدو أن هناك نقصًا واضحًا في الدراسات التي تستكشف تأثير هذه التقنية من منظور تحليلي مقارن على مدى طويل.

لذلك، تسعى الدراسة إلى التحقق من كيفية تأثير تقنية الهولوجرام على المشهد الإعلامي من خلال دراسة تطبيقاتها المختلفة عبر فترة زمنية طويلة، وتحديد العوامل التي ساهمت في نجاح أو فشل استخدام هذه التقنية في الإعلام. كما تسعى إلى فهم كيفية تفاعل الجمهور مع المحتوى الهولوجرامي مقارنة بالوسائط التقليدية، وفق ما قدمته الدراسات العربية والأجنبية، فضلاً عن استكشاف التحديات التقنية والاقتصادية والأخلاقية المرتبطة بتوظيف الهولوجرام في الإعلام.

أهمية البحث:

الأهمية العلمية:

1) تُعد هذه الدراسة حديثة، حيث تبحث توظيف تقنية الهولوجرام في الإعلام على مدار فترة زمنية تمتد لأكثر من عقدين. وعليه، تُسهم في سد فجوة معرفية، تتعلق بفهم التأثير المتنامي لتقنية الهولوجرام على المشهد الإعلامي، اعتمادًا على التحليل المقارن لمجموعة من الدراسات السابقة، وهذا يمكّنها من توليد رؤى جديدة ومتكاملة حول كيفية تطور استخدام الهولوجرام في الإعلام، وماهية التأثيرات المتعددة التي أوجدتها هذه التقنية.
2) تُسهم الدراسة الحالية في إثراء الأدبيات الأكاديمية، ببيانات موثوقة عن توظيف التكنولوجيا الرقمية في مجال الإعلام، وذلك اعتمادًا على التحليل المقارن المستند إلى المستوى الثاني من التحليل، وبالتالي تُقدم الدراسة تحليلات دقيقة وشاملة تساعد في فهم أفضل لدور الهولوجرام في الإعلام، ما يوفر قاعدة معرفية يمكن الاعتماد عليها في الأبحاث المستقبلية.
3) تُقدم الدراسة إطارًا علميًا لتحليل وتقييم العوامل التي ساهمت في نجاح أو فشل تطبيقات الهولوجرام في الإعلام. وهذا الإطار، بدوره، سيفيد الباحثين والممارسين على حدٍ سواء، وسيُوجّه الأبحاث المستقبلية نحو تطوير استراتيجيات جديدة في هذا المجال.

الأهمية العملية:

1) تساعد نتائج الدراسة في توجيه المؤسسات الإعلامية نحو استخدام تقنية الهولوجرام على نحوٍ فعّال، عبر تحديد التطبيقات الناجحة وكذلك التحديات لتوظيف التقنية المعنية في الإعلام. وبالتالي، يمكن أن يستفيد الممارسون من هذه المعلومات في تطوير استراتيجيات مبتكرة تستند إلى تجارب ناجحة لتحقيق أقصى استفادة ممكنة من هذه التقنية مستقبلًا.
2) توفر الدراسة توجيهات عملية لمُطوري تقنية الهولوجرام والمنتجين والإعلاميين حول كيفية تحسين هذه التقنية، لتلبية احتياجات السوق والجمهور بشكل أفضل.
3) تُقدّم الدراسة توصيات لصناع القرار في المؤسسات الإعلامية والحكومية، لدفعهم من أجل تبني سياسات واستراتيجيات تأخذ في اعتباراتها التطورات التكنولوجية في مجال الهولوجرام، ما يعزز من كفاءة الإعلام الرقمي، ويزيد تنافسيته، ويوفر فرص عمل جديدة، ويدعم النمو الاقتصادي في النهاية.

أهدف البحث:

تسعى الدراسة إلى ما يلي:

1) تحليل كيفية تطور استخدام تقنية الهولوجرام في الإعلام، في الفترة بين عامي 2000 و2024، وكذلك التحقق من تأثيرها على المشهد الإعلامي من خلال دراسة تطبيقاتها المختلفة عبر الزمن، وتحديد العوامل التي ساهمت في نجاح أو فشل استخدامها في المجال المعني.
2) إجراء مقارنة بين تجارب مختلف المؤسسات الإعلامية حول العالم في استخدام تقنية الهولوجرام، لتحديد الدروس المستفادة، وكذلك تقييم تأثير توظيف التقنية على تجربة الجمهور وتفاعله مع المحتوى الإعلامي، من خلال تحليل بيانات ومؤشرات تفاعل الجمهور مع هذه التقنية بالاعتماد على نتائج الأدبيات السابقة العربية والأجنبية.
3) استشراف مستقبل تقنية الهولوجرام في الإعلام، من خلال تحليل الاتجاهات الحالية والتطورات المستقبلية المحتملة، ووضع توصيات لتبني هذه التقنية بشكل فعّال مستقبلًا.

أسئلة البحث:

1) كيف تمت المعالجة التنظيرية لتقنية الهولوجرام في مجال الإعلام خلال الفترة من 2000 إلى 2024؟
2) ما أبرز التطبيقات الإعلامية لتقنية الهولوجرام التي طرحتها الأدبيات العربية والأجنبية؟
3) ما مدى نجاح تقنية الهولوجرام في جذب الجمهور وتحسين تجربة المشاهدة؟
4) ما التحديات الرئيسية التي تواجه المؤسسات الإعلامية في توظيف تقنية الهولوجرام، وفقًا للأدبيات العربية والأجنبية؟
5) كيف يمكن تجاوز التحديات الرئيسية التي تواجه المؤسسات الإعلامية في توظيف تقنية الهولوجرام؟
6) ما المستقبل المتوقّع لتقنية الهولوجرام في الإعلام؟ وكيف يمكن أن تتطور هذه التقنية في السنوات المقبلة؟

الإطار النظري للدراسة:

يُعد الهولوجرام، وسيطًا يسمح بتقديم أنماط تفاعلية تختلف عن المتعارف عليها، يمكن من خلاله تقديم عناصر ثلاثية الأبعاد تعرض تفاصيل دقيقة ويمكن مشاهدتها من مختلف الزوايا. وهذا يعني أنه مجال متعدد التخصّصات، يربط بين البصريات والتكنولوجيا الرقمية، ويوفّر شاشات غامرة عالية الجودة، ما يجعله تقنية قيّمة، متميزة عن غيرها من التقنيات (Demolder, 2022).

عرّف (Kumari & Sharma, 2018) الهولوجرام أنه «صور ثلاثية الأبعاد تم إنشاؤها عن طريق تسجيل حقول الضوء بدلاً من الصور التي تشكلها العدسات. وتتضمن هذه العملية التقاط كل من شدة موجات الضوء واتجاهها، ما يسمح بإعادة إنتاج صورة ثلاثية الأبعاد عندما تتم إضاءة شاشات العرض الخاصة بالهولوجرام بمصدر ضوء متماسك، مثل ضوء الليزر. وغالبًا ما يُشار إليها باسم «شاشة بدون شاشة»، خصوصًا وأنه يوفّر الصور بطريقة مجسّمة، ما يقدم تجربة بصرية واقعية وغامرة، عبر عرض صور تبدو وكأنها تطفو في الفضاء. ويمكن تحقيق ذلك من خلال معالجة أشعة الضوء، لخلق وهم العمق والحجم (Wi et al., 2023) (Wi & Ahn, 2023).

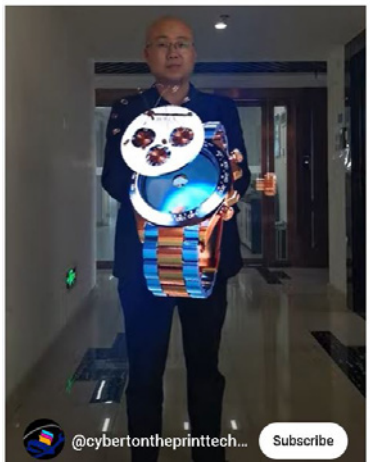
ويعتمد إنشاء الصور المجسّمة عبر تقنية الهولوجرام على مبادئ التداخل والانحراف، حيث ينقسم شعاع الضوء المتماسك إلى مسارين: أحدهما يضيء المجسم، والآخر يعمل كمرجع، بحيث يؤدي تفاعل تلك الحزم الضوئية إلى إنشاء نمط تداخل يتم تسجيله واستخدامه لاحقًا لإعادة بناء الصورة ثلاثية الأبعاد (Tsang et al., 2016).

كان لظهور تقنية الهولوجرام تأثيرات ضخم على وسائل الإعلام، حيث قدّم أبعادًا جديدة في التمثيل المرئي والتفاعل مع المحتوى. وتعود البدايات الأولى لاكتشاف تقنية الهولوجرام إلى Dennis Gabor في عام 1948، ولكن هذه التقنية اكتسبت زخمًا فيما بعد مع ظهور تقنية الليزر في الستينيات، ما أدى إلى تطوير تقنيات التصوير ثلاثي الأبعاد لكي تتغلغل في مختلف المجالات (Chen, 2022).

كانت التطبيقات الأولية للتصوير المجسّم علمية وصناعية إلى حدٍ كبير. بيد أنه تم التعرّف فيما بعد على إمكانات الوسائط المرئية، ما أدى إلى تطوير تقنية الهولوجرام واستخدامها في العروض العامة والأعمال الترفيهية. وقد أدى تكامل التكنولوجيا الرقمية إلى تطوير التصوير المجسّم بشكل ملحوظ، سيما من خلال التصوير المجسّم الذي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب لإحداث ثورة في وسائل الإعلام، من خلال تقديم شاشات عرض عالية الجودة يمكن دمجها مع طرق إنتاج المحتوى الحالية (Demolder, 2022).

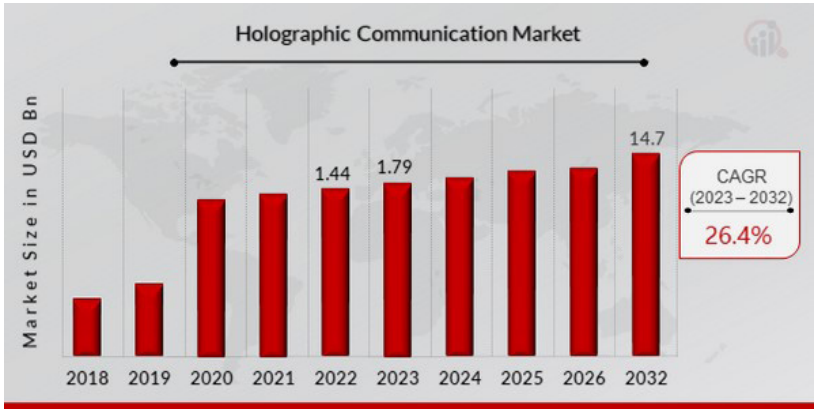
وجاءت التطورات في التصوير المجسّم الرقمي مدفوعة بالتحسينات في الكاميرات الرقمية وأجهزة الحاسوب ومصادر الضوء؛ فأصبح من اليسير استخدام الصور المجسّمة في وسائل الإعلام، حيث تُستخدم لإنشاء عروض نابضة بالحياة وعروض تفاعلية، ومزج الابتكار التكنولوجي مع التعبير الفني (Rosen, 2023) (Johnston, 2015).

شكل (1) توظيف تقنية الهولوجرام في الحفلات الموسيقية
https://www.youtube.com/watch?v=3juPYPTsq8Y&t=87s



شكل (2) توظيف تقنية الهولوجرام في الإعلانات
https://www.youtube.com/shorts/HwRPhksWNeM

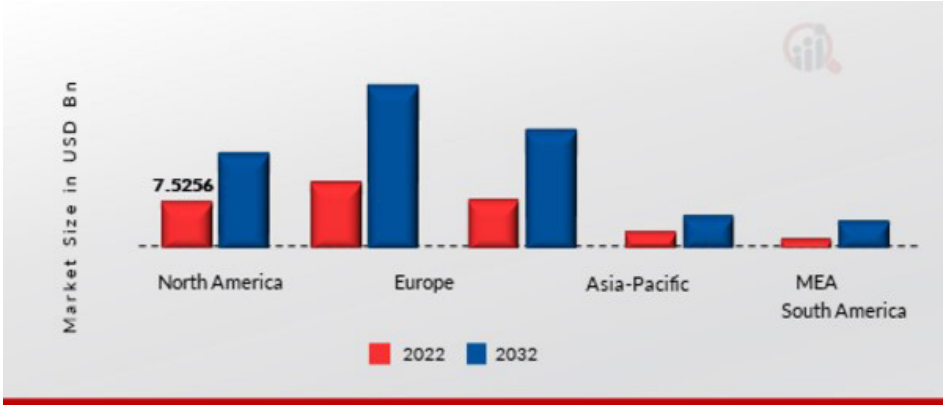
يتضح من الأشكال السابقة، أنه بات من اليسير توظيف تقنية الهولوجرام في العروض المسرحية كالحفلات الموسيقية أو حتى في عرض المنتجات بشكل احترافي يجذب الجمهور ويقدم له خصائص تعجز الطرق التقليدية عن القيام بها.



شكل (3) توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الاتصالات في الفترة من 2018 حتى 2032

المصدر: Market Research Future, 2024

وفي الآونة الأخيرة، يشهد سوق الهولوجرام نموًا ملحوظًا بسبب التقدم في التكنولوجيا الرقمية، وتكنولوجيا النانو الدقيقة، والإلكترونيات البصرية. كما يأتي هذا النمو مصحوبًا بتطبيقات مختلفة في قطاعات مختلفة (Technavio Research, 2024). ومن المتوقع أن ينمو سوق الاتصالات الهولوجرامية، نتيجة للطلب المتزايد على التصوير ثلاثي الأبعاد في مختلف الصناعات، بما في ذلك الرعاية الصحية والتعليم والترفيه والهندسة والتصميم، وذلك بفضل الإمكانيات التحويلية للتصوير ثلاثي الأبعاد الذي تتيحه تقنية الهولوجرام (Market Research Future, 2024). ووفقًا لشركة أبحاث السوق (Technavio Research, 2024)، فإن الاستثمار في تقنية الهولوجرام يرتفع بنسبة 21.77% خلال الفترة من 2024 وحتى 2028.



شكل (4) النمو المتوقع لسوق الهولوجرام العالمي خلال الفترة من 2024 حتى 2028

المصدر: Technavio Research, 2024

هذا ويعتبر سوق الهولوجرام في أوروبا الأكثر نموًا، ومن المتوقع أن ينمو سوق الاتصالات الهولوجرامية في آسيا والمحيط الهادئ بأعلى معدل نمو سنوي مركب خلال الفترة من 2023 إلى 2032، وذلك استنادًا إلى توظيف الاتصالات الهولوجرامية في تصميم المنتجات الصناعية، والنماذج الأولية، وعمليات الإنتاج. ويقوم المشاركون في السوق بمجموعة متنوعة من الأنشطة الإستراتيجية لتوسيع بصمتهم العالمية، بما في ذلك إطلاق منتجات جديدة، واتفاقيات تعاقدية، وعمليات الاندماج والاستحواذ، وزيادة الاستثمارات، والتعاون مع منظمات أخرى (Market Research Future, 2024).

شكل (5) النمو المتوقع للاستثمار في سوق الهولوجرام خلال الفترة من 2022 حتى 2023

المصدر: (Market Research Future, 2024)

على الرغم أن مستقبل تقنية الهولوجرام في قطاع الإعلام واعد، لا تزال هناك تحديات، سيما في تحقيق الكمال التقني الذي نراه في الخيال العلمي. وتتطلب القيود الحالية في إنشاء صور ثلاثية الأبعاد وتوحيد الطيف القياسي في إنتاج الوسائط ثلاثية الأبعاد مزيدًا من البحث والتطوير (Demolder, 2022) (Wi & Ahn, 2023). ولكن في حال عولجت هذه التحديات، ستُسهم تقنية الهولوجرام في تشكيل مستقبل وسائل الإعلام، وتقديم مستويات غير مسبوقة من التفاعل والواقعية.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

أ- **نوع الدراسة ومنهجها:**

تنتمي الدراسة الحالية إلى منطقة بينية متقاطعة بين حقلي الدراسات الاستكشافية والدراسات الوصفية التحليلية، التي تستهدف في المقام الأول توصيف وتحليل التطورات التي طرأت على توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام في البحوث الأكاديمية العربية والأجنبية. وتعتمد الدراسة على منهج «التحليل من المستوى الثاني» «Meta- Analysis»، وهو أسلوب بحثي يُستخدم لدمج نتائج دراسات سابقة حول موضوع معين للوصول إلى استنتاجاتٍ أكثر دقة وشمولاً. يهدف هذا الأسلوب إلى تجميع البيانات الكيفية المستخلصة من دراساتٍ متعددة وتحليلها بطريقة منظمة، ما يسمح بوصف وتحليل موضوع الدراسة بدقة أكبر.

ب- **أدوات الدراسة:**

للتحقق من التساؤلات الرئيسية للدراسة، تم توظيف منهج «التحليل من المستوى الثاني»، وتطبيقه باستخدام أداة تحليل المضمون على مجموعة من الأدبيات العربية والأجنبية، ما سهّل توصيف التطورات التي طرأت على توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام في الدراسات العربية والأجنبية. اعتمدت الدراسة على وحدات التحليل التي قدّمها (Chang et al., 2009) حول مجالات تحليل بحوث الإعلام، والتي من بينها (تحليل إطار العمل، والرؤية الفكرية، العوامل المرتبطة بالوسيلة، والعوامل ذات الصلة بالبنية الاجتماعية والسياق الاجتماعي). وأضافت الباحثة عددًا من العناصر الإضافية لوحدة التحليل، والتي من بينها (هدف الدراسة، والمتغيرات الخاصة بها، ومجتمع وعينة الدراسة، وقواعد البيانات التي تم الاعتماد عليها، وأخيرًا النتائج التي توصلت لها الأدبيات العربية والأجنبية).

ج- **مجتمع وعينة الدراسة:**

يتمثل مجتمع الدراسة الحالي في قواعد البحث العلمي العربية والأجنبية. واعتمدت الدراسة على تحليل (100) دراسة عربية، و(176) دراسة أجنبية خلال الفترة من (2000 وحتى 2004) وهي الدراسات التي استطاعت الباحثة الوصول إليها عبر المكتبات العلمية والمرتبطة بتقنية الهولوجرام، والمنشورة عبر دار المنظومة، وقاعدة بيانات Semantic Schooler، ومكتبة IEEE Xplore الرقمية، Web of Scienceg، ومكتبة ACM الرقمية، Google Scholarg، وقاعدة بيانات Springer، وScienceDirectg. وقد أدت عملية الاختيار والترشيح إلى تقليص هذا العدد إلى (38) مادة علمية ذات صلة بموضوع الدراسة الحالية، بواقع (6) دراسات عربية و(32) دراسة أجنبية. واعتمدت الباحثة على أداة تحليل المضمون لتحليل بيانات الأدبيات كَمِّيًا وكيفيًا، للوقوف على أوجه الاتفاق والاختلاف فيما بينها.

جدول (1) تقسيم الدراسات وفقًا للغة النشر

اللغة	ك	%
العربية	6	15.79%
الأجنبية	32	84.21%
الإجمالي	38	100%

مـن خـلال الجـدول السـابق، يتضـح أن الدراسـات ذات الصلـة بتوظيـف تقنيـة الهولوجـرام فـي مجـال الإعـلام علـى المسـتوى العربيـة تعـدّ نـادرة للغايـة، حيـث بلغـت نسـبتها (15.79%)، بينمـا علـى المسـتوى الغربـي لا تـزال نـادرة أيضًـا، حيـث لـم تتجـاوز (32) دراسـة مـن أصـل 176 دراسـة تـم إعدادهـا فـي هـذا المجـال، وهـو مـا يؤكـد علـى أن هـذا المجـال لايـزال مـن المجـالات البحثيـة الواعـدة التـي تسـتدعي المزيـد مـن البحـث.

جدول (2) البيانات الخاصة بعينة الدراسة التحليلية

طبيعة المادة العلمية	ك	%
بحث منشور في مجلة علمية	25	65.79%
بحث منشور في مؤتمر	11	28.95%
فصل في كتاب	2	5.26%
الإجمالي	38	100%

مـن خـلال الجـدول السـابق، يتضـح أن غالبيـة الدراسـات التـي تناولـت تقنيـة الهولوجـرام تـم تقديمهـا كبحـوث منشـورة فـي مجـلات علميـة بنسـبة (65.79%)، وفـي المرتبـة الثانيـة جـاءت الأبحـاث المنشـورة فـي مؤتمـراتٍ بنسـبة (28.95%)، وفـي المرتبـة الثالثـة الأبحـاث المنشـورة كفصـول فـي كتـبٍ علميـة بنسـبة قدرهـا (5.26%)، بينمـا لـم تكـن هنـاك أي أبحـاث ماجسـتير أو دكتـوراة تناولـت هـذا الموضـوع.

جدول (3) المدى الزمني للأبحاث عينة الدراسة

السنة	ك	٪
2002	1	2.63%
2003	1	2.63%
2004	1	2.63%
2005	2	5.26%
2006	1	2.63%
2011	2	5.26%
2012	1	2.63%
2014	1	2.63%
2015	3	7.89%
2016	3	7.89%
2017	1	2.63%
2018	2	5.26%
2020	2	5.26%
2021	5	13.16%
2022	3	7.89%
2023	8	21.05%
2024	1	2.63%

السنة	ك	٪
الإجمالي	38	100%

من خلال الجدول السابق، يتضح أن عام 2023 شهد زيادة واضحة في عدد الأبحاث التي جمعت بين الهولوجرام والإعلام بنسبة (21.05%)، وفي المرتبة الثانية كان عام 2021 والذي تم نشر خمس دراسات به بنسبة (13.16%)، وفي المرتبة الثالثة تساوى عدد الأبحاث المنشورة في عام (2015، و2016، و2022)، بواقع ثلاثة أبحاث في كل منهما بنسبة قدرها (7.98%) لكل عام، وأخيرًا تم نشر دراسة واحدة في باقي الأعوام الأخرى. ووُجِدَ أنه لم تكن هناك أي دراسات منشورة خلال عام (200، و2001، و2007، و2008، و2009، و2010، و2013، و2019)، وهو ما يؤكّد على أن الاهتمام بتوظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام لم يحظ بالاهتمام الكافي حتى الآن، على المستويين العربي والأجنبي، غير أن هذا الأمر يبدو جليًا في الدراسات العربية أكثر.

نتائج البحث:

في هذا الجزء تستعرض الباحثة نتائج الدراسات، والإجابة على تساؤلات الدراسة كما يلي:

1) المعالجة التنظيرية لتقنية الهولوجرام في مجال الإعلام خلال الفترة من 2000 إلى 2024:

<u>فيما يتعلق بالأهداف:</u>

تناولت دراستا (Lee et al., 2016) و(Mazgaj et al., 2021) تأثير تقنية الهولوجرام على التفاعل العاطفي بين المستخدمين، وركزت الدراسة الأولى على استخدام منصة هولوجرام لتوفير التفاعل العاطفي بين المستخدمين في البيئات الافتراضية، بينما ركزت الدراسة الثانية على تأثير الهولوجرام على التواصل العاطفي في السياقات التكنولوجية والتواجد الاجتماعي. واستهدفت دراسة (الحبيل، 2023) معرفة اتجاهات الجمهور نحو استخدام الهولوجرام من خلال وسائل التواصل الاجتماعي كوسيلة للترويج الداخلي للسياحة، ورصد إدراك الجمهور السعودي لتعريف ومفهوم الهولوجرام.

بينما اتفقت دراسة كل من (Lim & Kim, 2012)، و(Patimah & Djuniadi, 2023)، و(Pombo et al., 2002) على هدفٍ أساسي، وهو توظيف تقنية الهولوجرام في مجال التعليم. وكذلك الأمر نفسه بالنسبة لدراستي (Jafari, 2023) و(Patimah & Djuniadi, 2023)، حيث اتفقتا على استكشاف استخدام تقنية الهولوجرام في تحسين التعليم، ولكنهما اختلفتا بحيث ركزت دراسة Jafari على آراء أعضاء هيئة التدريس حول استخدام الهولوجرام في بيئة التعلم، بينما ركزت دراسة Djuniadi على تطوير وسائط تعلم ثلاثية الأبعاد باستخدام الهولوجرام.

من ناحيتها، ناقشت دراستا (Durani et al., 2023) و(Nishitsuji et al., 2021) تطوير أنظمة تفاعلية باستخدام تقنية الهولوجرام تسمح بالتفاعل مع الأشياء في الوقت الحقيقي. واستهدفت دراستا (McLeod, 2015) و(Khayoun, 2023) تحليل تطبيقات الهولوجرام في العروض الحية، والشعبية المتزايدة للعروض الموسيقية ثلاثية الأبعاد، ودمج الهولوجرام في الإنتاجات المسرحية الحديثة.

تناولت دراستا (Azevedo, 2021) و(Bove, 2011) الهولوجرام كوسيلة لاستكشاف الجماليات الفنية لاستكشاف الضوء والتفاعل معه، والمبادئ وراء العروض الثلاثية الأبعاد باستخدام تقنية الهولو-فيديو. كذلك الأمر نفسه بالنسبة لدراسة (عوض، 2017)، والتي استهدفت العمل على تعزيز مجموعة من الأنماط الخاصة بالفن المرئي باستخدام تقنية الهولوجرام، وحث الفنانين على استخدام تلك التقنية في أعمالهم الفنية. أما دراسة (النحاس والعبد، 2020)، استهدفت التعرف أهمية توظيف تقنية الهولوجرام في تطوير المواقع الأثرية والتاريخية والتسويق لها، وكان المتغير المستقل للبحث هو توظيف تقنية الهولوجرام في المواقع الأثرية والتاريخية، أما المتغير التابع فهو التسويق والجذب للأماكن السياحية. واتفقت معها جزئيًا دراسة (سيف الدين، 2020) التي استهدفت معرفة أثر استخدام تكنولوجيا الهولوجرام في ترميم المواقع الأثرية والتعرف على تأثير عملية الاندماج بين

التقنيات الحديثة والتراث المصري القديم.

كذلك اتفقت دراسة كل من (Caulfield, 2005) و(Kosnik et al., 2003) على استكشاف التطبيقات المستقبلية لتقنية الهولوجرام، حيث ركّزت دراسة Caulfield على استعراض الأمثلة المستقبلية للوسائط المعقدة المصنعة بتقنية الهولوجرام، بينما ركزت دراسة Kosnik, et.al على تأثير الهولوجرام على إدراك الرسائل البصرية مقارنةً بالوسائط ثنائية الأبعاد.

واستكشفت دراستا (Ryskeldiev, 2018)، و (Essaili et al., 2022) استخدام تقنية الهولوجرام في تعزيز الاتصال والتواصل، حيث ركزت دراسة Ryskeldiev على تطوير تطبيق للهولوجرام لتحسين الاتصال عبر الفيديو وزيادة الوعي المكاني، بينما ركزت دراسة Essaili et alعلى استكشاف الاتصالات الهولوجرامية في سياق شبكات الجيل الخامس.

اتفقت دراستا (Prösel, 2018) و(Wang & Yang, 2006) على بحث التأثير الإدراكي والعاطفي للهولوجرام،و ركزت دراسة Prösel على تأثير «العلامة الهولوجرامية» على تفاعل الجمهور مع العلامات التجارية، بينما ركزت دراسة Wang على تطوير نظام هولوجرامي يمكنه توليد الأصوات بناءً على التفاعل مع الضوء المنكسر. واختلفت دراستا (Khayoun, 2023) و(H. Jeong, 2016) في الأهداف، حيث ركزت دراسة Khayoun على استخدام الهولوجرام في الإنتاجات المسرحية المعاصرة، بينما ركزت دراسة Jeong على استخدام الهولوجرام في صناعة الأزياء والتسويق. أما دراسة (Chang et al., 2015)، تناولت استخدام صور الهولوجرام المستخلصة من وسائل التواصل الاجتماعي وعرضها في بيئة الواقع المختلط داخل المركبات لتحسين التنقل، وهو موضوع مختلف عن معظم الدراسات الأخرى التي ركزت على التفاعل البشري أو الفنون.

من ناحيتها، ناقشت دراسة (Balogh et al., 2005) تطوير نظام هولوجرامي قابل للتوسعة لتطبيقات الرسومات ثلاثية الأبعاد التفاعلية، وهو هدف يختلف عن معظم الدراسات التي ركزت على التطبيقات الجماهيرية أو التعليمية للهولوجرام. وفيما يتعلق بدراستي (Makolkina & Pankov, 2022) و(Balogh et al., 2005)، فقد اختلفتا في أهدافهما، حيث ركزت دراسة Pankov على تحسين جودة الخدمة لنقل الاتصالات الهولوجرامية، بينما ركزت دراسة Balogh على تطوير نظام هولوجرامي ثلاثي الأبعاد يتعامل مع الرسوم التفاعلية. وكذلك الأمر نفسه بالنسبة لدراسة (عيسى ،2021)، حيث استهدفت التعرف على تقنية الصور المجسمة وكيفية بنائها وتوظيفها، وفقًا لاحتياجات الجمهور فيما يتعلق مشاهد الذكريات في الحفلات الغنائية.

استهدفت دراسة (عبد الفتاح، 2024) الوقوف على آراء الخبراء حول توظيف تقنية الهولوجرام في عملية انتاج المحتوى الاخباري للمؤثرين وعلاقته بمستقبل صناعة المحتوى. واختلفت دراسة (Lancaster, 2004) عن باقي الدراسات، حيث ركّزت على التطبيقات الأمنية للهولوجرام. كما اختلفت دراستا (Chin & Kim, 2015)، و(Makolkina & Pankov, 2022) عن بقية الدراسات، حيث ركزتا تأثير جودة المعلومات على تجربة المستخدم مع الوسائط الرقمية، وتحليل جودة الخدمات المطلوبة لنقل الاتصال الهولوجرامي.

مما سبق، يمكن القول إن (40%) من الدراسات ركّزت على المتغيرات المستقلة المتعلقة بتفاعل المستخدم مع الصور ثلاثية الأبعاد والهولوجرام، واستهدفت (25%) من الدراسات دراسة المتغيرات المستقلة المتعلقة بتطبيقات التعليم باستخدام الهولوجرام خاصة في مجال الإعلام والاتصال، وتناولت (20%) من الدراسات تحليل المتغيرات المستقلة المتعلقة بتطبيقات الهولوجرام في العروض الترفيهية والفنية، وفي الأخير بحثت (15%) من الدراسات المتغيرات المستقلة المتعلقة بالأمن والتحقق باستخدام الهولوجرام.

<u>فيما يتعلق بمجتمع وعينة الدراسة</u>:

تنوّعت مجتمعات وعينة الدراسة التي اعتمدت عليها الأدبيات السابقة. بلغ حجم العينة في دراسة (Kosnik et al., 2003) نحو (91) مشاركًا من البالغين، وتم توزيع المشاركين بشكل عشوائي على ثلاث مجموعات: عرض الهولوجرام، عرض الفيديو، أو المجموعة الضابطة بدون عرض. أما دراسة (سيف الدين، 2020)، فتكونت عينة

الدراسة من (150) مفردة من الجمهور المصري في الفئة العمرية من (65-20) عام، وكذلك الأمر نفسه بالنسبة لدراسة (عيسى ،2021). وبالنسبة لدراسة (عبد الفتاح، 2024)، فقد تكوّنت عينة الدراسة من (150) مفردة من الخبراء والأكاديميين، بينما ضمت عينة الدراسة في (الحبيل، 2023) نحو (200) مفردة من الجمهور السعودي في الفئة العمرية المنحصرة بين (74-17) عام.

وبلغ حجم العينة في دراسة (Jafari, 2023) نحو (17) عضو هيئة تدريس من مراكز جامعة فرهانجيان والجامعات العامة في إيران، واعتمدت الدراسة على إجراء مقابلات متعمّقة. وبلغ حجم العينة (36) طالبًا بطريقة عمدية في دراسة (Patimah & Djuniadi, 2023). أما في دراسة ((Mazgaj et al., 2021، بلغ حجم العينة نحو (98) مشاركًا، بمتوسط أعمار بين (23-22) عامًا، اُختيرت عن طريق العينة العمدية، واستهدفت الدراسة أفرادًا لديهم مهارات تكنولوجية واتصالية مناسبة لدخول سوق العمل.

اعتمدت دراسة (Pombo et al., 2002) على عينة من الطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين (15 و18) عامًا، بالإضافة إلى المعلمين الذين شاركوا في ورش عمل ودورات تدريبية. واستندت دراسة (Crossan et al., 2011) إلى بياناتٍ من أنظمة تصنيف حالية، ومؤشرات قياس الأداء في المنظمات غير الربحية والربحية في إيرلندا. وافتقرت باقي الدراسات إلى وجود عينة واضحة، خصوصًا الدراسات التي اعتمدت على المنهج الوصفي التاريخي أو توصيف التقنية وتطورها.

وفيما يتعلق بالمناهج المستخدمة اتضح أن:

اعتمدت عدة دراسات على المنهج التجريبي، من بينها (Lee et al., 2016)، و(Liu et al., 2021)، و,Tang & Zhang 2023))، و(Patimah & Djuniadi, 2023) و(Negrier et al., 2015)، واستخدمت هذه الدراسات التحليل التجريبي لتقييم تأثير تقنية الهولوجرام، وركّزت على استخدام الأنظمة الهولوجرامية ومحاكاة صور ثلاثية الأبعاد وتحليل جودة الصور.

ووظفت عدة دراسات تحليل المحتوى النوعي، ومن بينها (Jafari, 2023) و (Crossan et al., 2011)، حيث ركّزت دراسة Jafari على إجراء مقابلات مع أعضاء هيئة التدريس لتحليل استراتيجيات التعليم باستخدام الهولوجرام، بينما استخدمت دراسة Crossan المقابلات والاستبيانات لتحليل أداء المنظمات غير الربحية والربحية.

ركزت بعض الدراسات على التحليل النظري أو التحليل النوعي مثل (Caulfield, 2005)، و(Lancaster, 2004)، حيث ركّزتا على تحليل النظريات والتطور التاريخي لتقنية الهولوجرام في مجالات مثل الأمن والهوية.

استخدمت الدراستان (Khayoun, 2023) و(McLeod, 2015) منهج التحليل الأدائي لتقييم تأثير الهولوجرام في الأداء الفني والمسرحي، حيث ركّزت دراسة Khayoun على أداء الهولوجرام في الإنتاجات المسرحية، بينما ركزت دراسة McLeod على استخدام الهولوجرام في العروض الموسيقية.

واعتمدت دراسة (Nishitsuji et al., 2021) و (Balogh et al., 2005) على استخدام تقنيات متقدمة لإنشاء وتقديم الصور الهولوجرامية، حيث استخدمت دراسة Nishitsuji الخوارزميات الحسابية لإنشاء صور ثلاثية الأبعاد تفاعلية، بينما ركزت دراسة Balogh على تصميم نظام هولوجرامي يعتمد على شاشات بصرية متقدمة. أما دراستا (Mazgaj et al., 2021) و (Prösel, 2018)، فاستهدفتا تقييم تأثير الهولوجرام على السلوك البشري، باستخدام أنظمة تكنولوجية حديثة لقياس التواجد الاجتماعي والتأثير النفسي. وتم استخدم البحث منهج المسح الإعلامي في دراسة (الحبيل، 2023). وجمعت دراسة (عبد الفتاح، 2024) بين استخدم البحث منهج المسح ومنهج العلاقات المتبادلة. أما دراسة (عيسى ،2021)، فاستخدمت البحث المنهج التاريخي الوصفي التحليلي، بينما وُظّف البحث المنهج الاستقرائي والاستنتاجي في دراسة (سيف الدين، 2020).

مما سبق، ركّزت (40%) من الدراسات على التحليل التجريبي وتقييم أداء الأنظمة الهولوجرامية، واعتمدت (30%) من الدراسات على التحليل النوعي، مثل المقابلات وتحليل المحتوى لتقييم تأثير الهولوجرام في مجالات

مختلفة مثل التعليم والفنون، أما (30%) من الدراسات ركّزت على التحليل النظري وتحليل التطورات التكنولوجية في مجال الهولوجرام.

من حيث الأدوات المستخدمة في الدراسات

اعتمدت عدة دراسات على الاستبانة، من بينها دراسات أجنبية مثل (Liu et al., 2021)، و(Chin & Kim, 2015)، و(Pombo et al., 2002)، ودراسات عربية مثل: (عبد الفتاح، 2024)، و(حبيل، 2023)، و(سيف الدين، 2020)، و(عيسى،2021). اعتمدت الدراسات (Tang & Zhang, 2023)، و(Balogh et al., 2005)، و(Makolkina & Pankov, 2022) و(Nishitsuji et al., 2021) على المقاييس التجريبية لتحليل الأداء التقني للأنظمة الهولوجرامية.

ووظفت الدراستان (Jafari, 2023)، و(Crossan et al., 2011) على البيانات النوعية التي تم جمعها من خلال المقابلات، بينما استخدمت دراستا (Khayoun, 2023) و(McLeod, 2015) التحليل النوعي للأداء الفني باستخدام الهولوجرام. واعتمدت دراسة (Wang & Yang, 2006) على تحليل ملفات صور رقمية للتحكّم في تصميم هولوجرامات النقاط المتشابكة وتحليل الضوء المنكسر.

مما سبق، ركّزت (30%) من الدراسات على البيانات التجريبية، مع تحليل الأداء التقني أو التجريبي للهولوجرام، واعتمدت (25%) من الدراسات على البيانات النوعية من خلال المقابلات أو التحليل النوعي للأداء الفني، بينما استخدمت (20%) من الدراسات البيانات الكمية باستخدام الاستبيانات وتحليلها إحصائيًا، واعتمدت (15%) من الدراسات على أدوات تقنية عبر توظيف الحاسوب، واستخدمت (10%) من الدراسات مزيجًا من البيانات الكمية والنوعية وبالتالي اعتمدت على عدة أدوات لتحقيق الأهداف الخاصة بها.

أهم النتائج المستخلصة من الأدبيات السابقة:

من خلال تحليل الدراسات السابقة تم الوصول لعدة نتائج والتي من بينها:

فيما يتعلق بالمستخدمين:

ركّزت الدراسة (Lee et al., 2016) على مدى تأثير التواجد الافتراضي باستخدام تقنية الهولوجرام على نقل وتبادل تعبيرات عاطفية أساسية عبر بيئات حقيقية وافتراضية، ما عزز من تجربة المستخدمين. وأكّدت على أن منصة التواجد عن بعد القائمة على تقنية الهولوجرام نجحت في نقل (6) تعبيرات عاطفية أساسية مختلفة لمستخدم يرتدي خوذة الواقع الافتراضي إلى مجموعة من المشاركين الذين يشاهدون بثًا رياضيًا على شاشة تلفزيون كبيرة.

أظهرت نتائج دراسة (Lim & Kim, 2012) أن المشاهدين أبدوا رضاهم بعد حضور العرض التفاعلي بتقنية الهولوجرام، وتمكّنوا من التفاعل مع الفيديوهات بناءً على حركاتهم، مما أدى إلى تجربة تفاعلية وجذابة. وأكّدت دراسة (Liu et al., 2021) على أنه من الممكن إعادة إنتاج الصور ثلاثية الأبعاد باستخدام تقنية الهولوجرام بنسبة تصل إلى 93.34%، وأظهرت أن الجمهور الذي يُقدّر التجارب الفنية يدعم هذه التقنية في المعارض الفنية الرقمية. حلّلت دراسة (McLeod, 2015) العروض الموسيقية باستخدام الهولوجرام، مثل إعادة إحياء «توباك»، ووجدت أن هذه العروض تعزز من الوعي الجماعي البشري وتخلق شعورًا روحانيًا جديدًا. وأوضحت دراسة (عيسى ،2021) أن استخدام الهولوجرام في الحفلات الغنائية والإعلانات يساعد على إبهار الجمهور، كما تُثري تقنية الهولوجرام الأعمال الفنية من خلال عنصري الضوء والحركة، واستخدام التقنية يُسهم في زيادة نسب المشاهدة للأعمال التي تستخدمها. كذلك الأمر نفسه بالنسبة لدراسة (عبد الفتاح، 2024)، والتي أوضحت أن أهم عوامل الجذب في محتويات المؤثرين على مواقع التواصل الاجتماعي كانت الاحترافية الظاهرة في استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، كما وجدت علاقة ايجابية بين استخدام المؤثرين للهولوجرام في انتاج المحتوى الإخباري وبين تحسين استخدام التقنية مستقبلًا. وأكّدت دراسة (الحبيل، 2023) على وجود علاقة احصائية بين اتجاهات

الجمهور نحو استخدام تقنية الهولوجرام بمواقع التواصل الاجتماعي، كقيمة مضافة من أجل الترويج السياحي وبين معدل متابعتهم لتلك الوسائل.

وفيما يتعلق بتوظيف تقنية الهولوجرام في الإعلانات والأعمال الفنية والمسرحية:

أكّدت دراسة (Jeong, 2016) على أهمية استخدام الهولوجرام في صناعة الأزياء والعروض الإعلانية الخارجية، لأنها تساعد في جذب الجمهور وخلق صور إعلامية جديدة للشركات، كما خلُصت إلى أن هذه التقنية عزّزت تجربة الجمهور من خلال تقديم عروض بصرية مبتكرة وجذابة.

ركّزت دراسة (Khayoun, 2023) على دمج تقنية الهولوجرام في الإنتاج المسرحي الحديث، وأظهرت النتائج أن الهولوجرام يمكن أن يعزّز من جاذبية العروض المسرحية بصريًا. واستهدفت دراسة (Wi et al., 2023) استكشاف تطبيق تقنية الهولوجرام في مجال التراث الرقمي، واقترحت الدراسة تأصيل مفهوم «تراث الهولوجرام» كمجال جديد ضمن التراث الرقمي، ولفتت إلى إمكانات الهولوجرام في تقديم التراث الثقافي في ثلاثة أبعاد من زوايا متعددة، مما يوفر تجربة أكثر تفاعلية وغامرة للجمهور مقارنة بالمحتوى الواقعي التقليدي.

الدراسات التي ركزت على استخدامات الهولوجرام في التعليم:

قدّمت دراسة (Jafari, 2023) استراتيجيات لاستخدام تقنية الهولوجرام في التعليم، موضّحةً أن التقنية يمكن أن تُحسّن من كفاءة المناهج وتشارك الخبرات الدولية، مع إمكانية اعتمادها كأحد التقنيات الرئيسية في التعليم. وأظهرت دراسة (Patimah & Djuniadi, 2023) فعالية التعليم باستخدام الهولوجرام في تحسين نتائج التعلم للطلاب، حيث كانت هناك فروق ملحوظة في نتائج الاختبارات قبل وبعد استخدام التقنية.

الجوانب التقنية للهولوجرام:

ركّزت دراسة (MakoIkina & Pankov, 2022) على تحليل خصائص الشبكات المطلوبة لدعم خدمات الحضور عن بُعد باستخدام الهولوجرام، وحدّدت المعايير الشبكية اللازمة لضمان جودة الخدمة. وأظهرت دراسة (Chin & Kim, 2015) أن جودة المحتوى والنظام لها تأثير كبير على استخدام الهولوجرام، وأن التأثير الاجتماعي يلعب دورًا مهمًا في تبني التكنولوجيا. وأوضحت دراسة (Mazgaj et al., 2021)أن تقنية الهولوجرام حسّنت من إحساس الحضور الاجتماعي، وأثّرت على الأبعاد النفسية للتواصل، ما يعزّز من تجارب التواصل ثلاثي الأبعاد مقارنةً بمنصات الاتصال التقليدية. و

أوضحت دراسة (Ismail & Iman, 2023) أنه من الممكن توظيف تقنية الهولوجرام في نقل وتنفيذ التلاعب بالأشياء ثلاثية الأبعاد باستخدام إيماءات اليد الطبيعية في الهولوجرام. كذلك، أكّدت دراسة (Tang & Zhang, 2023) على أن تقنية الهولوجرام التي تجمع بين الهولوجرام الرقمي (DH) والهولوجرام المولد بواسطة الحاسوب (CGH) لعرض صور ثلاثية الأبعاد أصبحت قادرة على نقل صور تبدو حقيقية. وهو ما يدل على تحسّن نسبة الإشارة إلى الضوضاء في الصورة، وتقليل أخطاء المحاذاة، وتغطية أوسع لاجتياز الضوء لصور إعادة بناء ثلاثية الأبعاد بالليزر.

ووجدت دراسة (سيف الدين، 2020) أنه يمكن الاعتماد على التقنيات الرقمية في معالجة المساحات الخارجية للمواقع التراثية والأثرية في مصر، حيث يمكن عرض تقنيات الهولوجرام بأدوات بسيطة وغير معقدة، ولكن لا تزال عروض الهولوجرام المتكاملة غير مستخدمة بالشكل الأمثل لها في مصر. كذلك الأمر نفسه بالنسبة لدراسة (النحاس والعبد، 2020) يساعد استخدام الهولوجرام في عملية تطوير المواقع الأثرية والتاريخية والسياحية والتسويق لها.

2) أبرز التطبيقات الإعلامية لتقنية الهولوجرام التي طرحتها الأدبيات العربية والأجنبية:

من خلال تحليل الأدبيات، يمكن استخلاص أبرز التطبيقات الخاصة بتوظيف تقنية الهولوجرام في مجال

الإعـلام، والتـي مـن بينهـا:

- إمكانية تقديم محتوى إعلامي ثلاثي الأبعاد وتفاعلي، حيث أكّدت دراسة (Lim & Kim, 2012) على أنه من الممكن تقديم محتوى ثلاثي الأبعاد باستخدام تقنية الهولوجرام في الفعاليات الفنية والمعارض، ما يُمكّن الجمهور من التفاعل مع الفيديوهات والمحتويات المعروضة بناءً على حركاتهم، وهذا من شأنه أن يخلق تجربة تفاعلية غامرة.
- القدرة على دمج الهولوجرام في الحفلات الموسيقية والعروض الترفيهية، وأوضحت دراسة (,McLeod) 2015أنه يمكن استخدام تقنية الهولوجرام لإحياء شخصيات موسيقية مشهورة، مثل «توباك»، ما يعزز من تجربة الجمهور ويخلق شعورًا جماعيًا بالترابط. يعد هذا التطبيق نموذجًا لتوظيف الهولوجرام في تقديم عروض موسيقية تفاعلية وإحياء الذكريات.
- تحسين التجربة الإعلامية من خلال العروض المسرحية، حيث أفادت دراسة (Khayoun, 2023) أنه يمكن دمج الهولوجرام في الإنتاج المسرحي الحديث، حيث تُستخدم الصور ثلاثية الأبعاد لتحسين جاذبية العروض المسرحية بصريًا، ما يوفر للجمهور تجربة مميزة وأكثر تفاعلاً من العروض التقليدية. في السياق ذاته، ذكرت دراسة (Negrier et al., 2015) أنه يمكن تطوير إعلانات تفاعلية باستخدام مجسات ثلاثية الأبعاد ونظام تمثيل هولوجرامي يسمح للمستخدمين بالتفاعل مع المحتوى الإعلاني باستخدام حركاتهم، وتسجيل تفاعلاتهم لتقديم إحصاءات دقيقة للشركات المعلنة. كما أشارت دراسة (Ismail & Iman, 2023) إلى أنه يمكن تقديم محتوى فني وموسيقي ثلاثي الأبعاد باستخدام الهولوجرام، حيث يمكن للجمهور التفاعل مع الأعمال الفنية من خلال إيماءات اليد الطبيعية، كما يمكن أن تُستخدم هذه التقنية في معارض الفنون أو الفعاليات الثقافية التي تتيح للجمهور التفاعل مع الأعمال الفنية بشكل مباشر. من ناحيتها، بيّنت دراسة (Liu et al., 2021) أنه يمكن استخدام تقنية الهولوجرام في المتاحف والمعارض الرقمية لعرض الأعمال الفنية بطريقة ثلاثية الأبعاد، ما يسمح للمشاهدين بالاستمتاع بتجربة فنية تفاعلية وغامرة، وكذلك يتيح للمؤسسات الثقافية تقديم معارض افتراضية واقعية. وأوضحت دراسة (Khayoun, 2023) أنه يمكن استخدام الهولوجرام في العروض المسرحية لخلق مشاهد ثلاثية الأبعاد واقعية تُسهم في تعزيز جاذبية العرض المسرحي وتُوفّر تجربة بصرية مدهشة للمشاهدين.
- توظيف الهولوجرام في صناعة الأزياء والإعلان، حيث أشارت دراسة (Jeong, 2016) إلى أنه يمكن استخدام تقنية الهولوجرام في الإعلانات والعروض الخاصة بالأزياء، وطُبّقت هذه التقنية في عروض الأزياء وشاشات العرض في المتاجر، ما يتيح تقديم المنتجات بطريقة مبتكرة وجذابة للجمهور.
- تحسين سرد القصص في الإعلام الإخباري، حيث أوضحت دراسة (Prösel, 2018) أنه يمكن استخدام تقنية الهولوجرام التفاعلية كوسيلة جديدة لسرد القصص في مجال الإعلام الإخباري. وهذه التقنية تسمح بتقديم المعلومات بشكل ثلاثي الأبعاد، ما يساعد في توضيح الأحداث والقصص للجمهور بشكل أكثر تفاعلية ووضوحًا.
- تعزيز التواصل عن بعد عبر الهولوجرام في الإعلام، حيث ذكرت دراسة (Mazgaj et al., 2021) أنه يمكن استخدام الهولوجرام في تحسين الاتصال عن بعد وزيادة الشعور بالحضور الاجتماعي، ويمكن استخدام هذه التقنية في المقابلات التلفزيونية والاجتماعات الإعلامية، ما يعزز من التفاعل بين المقدمين والمشاهدين.
- تقديم محتوى إخباري بصري ثلاثي الأبعاد، حيث خلُصت دراسة (Kosnik et al., 2003) إلى أنه يمكن تقديم الأخبار والمعلومات السياسية والاجتماعية باستخدام الهولوجرام، أظهرت الدراسة أيضًا أن تقديم الرسائل عبر الهولوجرام قد يكون أكثر تأثيرًا على آراء الجمهور مقارنةً بالمحتويات التقليدية ثنائية الأبعاد.
- تقديم العروض الثلاثية الأبعاد في الإعلام الرقمي، حيث أكدت دراسة (Zhang & Cao, 2023) على أنه يمكن توظيف الهولوجرام الرقمي والهولوجرام المُولّد عبر الحاسوب (CGH) لعرض صور ثلاثية الأبعاد تجمع بين العناصر الافتراضية والواقعية، وتُستخدم هذه التقنية في التطبيقات الإعلامية لخلق تجارب تفاعلية ثلاثية الأبعاد، يمكن أن تكون جزءًا من العروض التلفزيونية أو المحتويات الإعلانية.

- تطوير أنظمة عرض العلاقات العامة التفاعلية، حيث أشارت دراسة (Negrier et al., 2015) إلى أنه يمكن استخدام الهولوجرام في تطوير أنظمة عرض تفاعلية للعلاقات العامة، ويمكن للشركات والمؤسسات الإعلامية الاستفادة من هذا النظام للتفاعل مع الجمهور وتقديم المحتويات بطريقة جذّابة وتفاعلية، كما أن هذه التقنية تسمح بتسجيل تفاعلات الجمهور للحصول على إحصاءات دقيقة.
- يمكن استخدام الهولوجرام في تحسين تجربة المشاهدين، عبر توظيفها في الإعلانات الحية، وهذا ما اوضحته دراسة (Chin & Kim, 2015)، التي أفادت أنه يمكن استخدام الهولوجرام لتحسين جودة المعلومات والنظام في الإعلانات الرقمية، ما يزيد من رضا المشاهدين عن المحتوى التفاعلي. وتُدعم التقنية الإعلان بطرق جديدة تعتمد على جودة المحتوى التفاعلي وشعور المتفرج بالاستمتاع والاستخدام الأمثل. ودراسة (H. Jeong, 2016) التي أكدت على إمكانية توظيف الهولوجرام في صناعة الأزياء للترويج للعلامات التجارية من خلال عروض ثلاثية الأبعاد يمكن أن تظهر على الشاشات في المتاجر أو في الإعلانات الخارجية. هذه التقنية تم توظيفها من قبل شركات عالمية مثل Pumag DKNY.
- إنشاء أنظمة تلفزيونية ثلاثية الأبعاد باستخدام الهولوجرام، حيث أفادت دراستا (Bove, 2011)، و(Balogh et al., 2005) أنه يكن تطوير شاشات تلفزيونية تعتمد على تقنية الهولوجرام ثلاثية الأبعاد، مما يجعل تجربة مشاهدة التلفزيون أكثر تفاعلية وغامرة. وتعتمد الفكرة على تحسين أجهزة العرض ثلاثية الأبعاد وتطوير تقنيات الفيديو الهولوجرامي للاستخدام المنزلي.
- توظيف الهولوجرام في العلامات التجارية والتسويق، حيث أكّدت دراسة (Prösel, 2018) أكدت على أنه يمكن استخدام الهولوجرام كأداة تسويقية مبتكرة، تُسهم في تحسين تجربة المستخدم وجذب الانتباه من خلال تقديم العلامات التجارية بشكل ثلاثي الأبعاد وتفاعلي. يمكن للشركات الإعلامية استغلال هذا التطبيق في الحملات الإعلانية لجذب انتباه الجمهور بطريقة مبتكرة.
- تقديم الفيديو ثلاثي الأبعاد والاتصال عن بعد، حيث أشارت دراسة (Essaili et al., 2022) أنه يمكن تقديم تجارب تواصل ثلاثية الأبعاد عبر شبكات (5G) باستخدام الهولوجرام، ما يمكّن المستخدمين من التفاعل مع الأشخاص عن بعد عبر تمثيلات ثلاثية الأبعاد واقعية، وهذه التقنية تُستخدم في المؤتمرات أو الفعاليات الإعلامية التي تتطلب وجود المتحدثين بشكل افتراضي.
- تطوير أنظمة الواقع المختلط في مجال الإعلام، حيث أوضحت دراسة (Ryskeldiev, 2018) أنه يمكن تطوير تطبيقات تعتمد على الهولوجرام والواقع المختلط لخلق تجارب تفاعلية للمستخدمين في بيئات إعلامية متعددة. يمكن استخدام هذه التقنية في تقديم محتوى إعلامي يشمل مقاطع الفيديو والصور في الوقت الحقيقي ويتيح للمستخدمين التفاعل معها.
- تطوير نظام الاتصالات ثلاثية الأبعاد لتحسين تجربة المشاهدة، حيث أوضحت دراسة (Mazgaj et al., 2021) أنه يمكن تطوير نظام اتصالات يعتمد على الهولوجرام لتحسين تجربة المشاهدة والتواصل في بيئات العمل الجماعي والاجتماعات. هذا النظام يمكن استخدامه في الاجتماعات والمؤتمرات الافتراضية لخلق تجربة تفاعلية تُعزّز من شعور المشاركين بالحضور الفعلي.
- استخدام الهولوجرام في عرض المنتجات التفاعلية، ذكرت دراسة (Negrier et al., 2015) أنه يمكن تطوير أنظمة هولوجرام لعرض المنتجات بطريقة تفاعلية في المعارض والمؤتمرات، وهو ما يسمح للجمهور بالتفاعل مع المنتجات المعروضة عبر واجهات ثلاثية الأبعاد، الأمر الذي من شأنه أن يزيد من تفاعل الجمهور مع المحتوى، بينما أوضحت دراسة (Prösel, 2018) أنه يمكن استخدام تقنية الهولوجرام كجزء من استراتيجية العلامة التجارية. هذه التقنية تتيح للشركات إنشاء إعلانات تفاعلية ثلاثية الأبعاد تقدم العلامة التجارية بطريقة مبتكرة وتجذب انتباه المستهلكين.

3) مدى نجاح تقنية الهولوجرام في جذب الجمهور وتحسين تجربة المشاهدة:

من خلال تحليل الأدبيات، يمكن تحديد مدى نجاح تقنية الهولوجرام في جذب انتباه الجمهور وتحسين تجربة المشاهدة، كما يلي:

- أظهرت دراسة (Liu et al., 2021) أن تقنية العرض الهولوجرامي نجحت في تحسين تجربة المشاهدة للجمهور، حيث أيّد نحو 59.86% من الجمهور تطبيق التقنية في المعارض الفنية الرقمية، وهذه النسبة تشير إلى قبولٍ جيد للتقنية في تحسين التجربة الفنية وزيادة التفاعل مع الجمهور.
- توصّلت دراسة (McLeod, 2015) إلى أن العروض الهولوجرامية نجحت في جذب الجمهور، من خلال تقديم تجربة بصرية جديدة، تجمع بين التكنولوجيا والحس الروحي، ما أدى إلى خلق شعور بالتواجد والاندماج في العرض، ويُسهم في تعزيز تجربة المشاهدة.
- أوضحت دراسة (Kosnik et al., 2003) أن استخدام الهولوجرام في العروض العسكرية أدى إلى تحسين النظرة الإيجابية لدى الجمهور مقارنة بالعروض التقليدية، حيث أظهر الجمهور تفاعلاً أفضل وتغّيرًا إيجابيًا في مواقفهم تجاه الرسائل العسكرية المقدّمة من خلال الهولوجرام، ما يشير إلى نجاح هذه التقنية في تحسين تجربة المشاهدة والتفاعل.
- ركّزت دراسة (Azevedo, 2021) على التفاعل مع الصور الهولوجرامية كجزء من تجربة بصرية وفنية، وأظهرت أن هذه التقنية تساعد في استكشاف التفاعل بين الضوء والصوت، ما يعزز تجربة الجمهور ويحفّزه على التفكير في كيفية إدراكه للأشياء، وبالتالي تحسين تجربة المشاهدة.
- خلُصت دراسة (Mazgaj et al., 2021) إلى أن استخدام تقنية الهولوجرام في الاتصال ساعد في تحسين الشعور بالحضور المشترك (Co-presence) وزيادة تفاعل الجمهور مع التجربة، وهذه التقنية أثبتت فعاليتها في تحسين تجربة التواصل والمشاهدة في بيئات العمل الجماعي والاجتماعات الافتراضية.
- أكدت دراسة (Khayoun, 2023) على أن تطبيق الهولوجرام في المسرح نجح في جذب الجمهور من خلال تقديم عروض ثلاثية الأبعاد غامرة، وهو ما أدى بدوره إلى تحسين التجربة البصرية للمشاهدين وزيادة تفاعلهم مع العرض المسرحي.

أبرزت النتائج سالفة الذكر أن الهولوجرام قادر على تطوير تجربة المستخدم وإثرائها

4) التحديات الرئيسية التي تواجه المؤسسات الإعلامية في توظيف تقنية الهولوجرام، وفقًا لمراجعة الأدبيات العربية والأجنبية:

من خلال تحليل الأدبيات السابقة، تم تحديد عدة تحديات رئيسية تواجه المؤسسات الإعلامية في توظيف تقنية الهولوجرام، وهي على النحو التالي:

- التكلفة العالية للتكنولوجيا، أفادت دراسة (Lee et al., 2016) أن تكلفة إنشاء وتطوير منصات الهولوجرام وإنتاج المحتوى ثلاثي الأبعاد تعّد مكلّفة للغاية بالنسبة للمؤسسات الإعلامية. فتستهلك تجهيز المعدات مثل الكاميرات ثلاثية الأبعاد، وخوادم الحوسبة السحابية، وإعداد بيئات العرض، مبالغ ضخمة، ما قد يحد من تبني التكنولوجيا على نطاقٍ واسع.
- تحدي البنية التحتية التكنولوجية، أوضحت دراسة (Makolkina & Pankov, 2022) أن تقنية الهولوجرام تحتاج إلى بنية تحتية تكنولوجية قوية، بما في ذلك شبكات اتصالات عالية السرعة مثل الجيل الخامس (5G)، لضمان تقديم تجربة مستخدم سلسة وذات جودة عالية. في بعض الأحيان، تواجه المؤسسات الإعلامية نقصًا في توافر هذه البنية التحتية في بعض المناطق، ما يحد من جودة عملها.
- قيود المحتوى، جادلت دراسة (Lim & Kim, 2012) أن هناك صعوبة تكمن في إنتاج محتوى هولوجرامي ذو جودة عالية قادر على التفاعل مع الجمهور. وعليه، تحتاج المؤسسات الإعلامية إلى تطوير تقنيات جديدة في إنتاج المحتوى، وليس فقط نقل المحتوى التقليدي إلى بيئة ثلاثية الأبعاد، ما يتطلب موارد بشرية وتقنية كبيرة. وهو ما أكدته أيضًا دراسة (عوض، 2017)، حيث لا يزال فن الهولوجرام بحاجة إلى التطور، حتى يصبح جاذبًا بشكل أكبر للفنانين.
- صعوبة تحقيق التفاعل الطبيعي مع الجمهور، أشارت دراسة (Ismail & Iman, 2023) أنه على الرغم من أن التقنية قادرة على تقديم تجارب تفاعلية جديدة، فإن تحقيق تفاعل طبيعي وواقعي مع الجمهور من

خلال الإيماءات اليدوية أو حركات الجسم ما زال يمثّل تحديًا، خصوصًا في ضبط البرمجيات والتقنيات اللازمة لتفسير هذه التفاعلات بدقة.

- محدودية انتشار التقنية، ذكرت دراسة (H. Jeong, 2016) أنه على الرغم من استخدام تقنية الهولوجرام في بعض المجالات مثل الأزياء والعروض الترويجية، فإن انتشارها لا يزال محدودًا، حيث لا تزال العديد من العلامات التجارية والمؤسسات الإعلامية لم تعتمد بعد على التقنية، وذلك بسبب غياب الوعي العام والفهم الشامل لفوائدها.
- المشكلات التقنية المرتبطة بجودة العرض، أشارت دراسة (Zhang & Cao, 2023) إلى أن تحديات التقنية مثل مشكلات نسبة الإشارة إلى الضوضاء (Signal-to-Noise Ratio) والأخطاء في محاذاة الصور تؤثر على جودة العرض الهولوجرامي، وهذه المشكلات التقنية تحتاج إلى حلول لتحسين جودة الصور الهولوجرامية وضمان تجربة مشاهدة سلسة وبدون تشويش.
- تحديات تتعلق بالتفاعل الاجتماعي والثقافي، أبلغت دراسة كل من (McLeod, 2015)، و(Prösel, 2018) أن الجمهور قد يواجه صعوبة في التكيّف مع فكرة «القيامة الهولوجرامية» لشخصيات قديمة أو استبدال الفنانين الحقيقيين بشخصيات هولوجرامية، وهو ما قد يثير تساؤلات اجتماعية وأخلاقية حول مكانة الإنسان في الفن والإعلام.
- التحديات القانونية وحقوق الملكية الفكرية، أوضحت دراسة (Lim & Kim, 2012) أن استخدام الهولوجرام في العروض الإعلامية قد يتطلب تراخيص قانونية وحقوق ملكية فكرية مكلفة، خصوصًا في حال استخدام شخصيات أو محتويات مشهورة أو مسجّلة كعلامات تجارية.

أوضحت النتائج سالفة الذكر أن المؤسسات الإعلامية لا تزال تواجه تحديات كبيرة بشأن توظيف تقنية الهولوجرام، من بينها التكلفة العالية للبنية التحتية، وتحديات إنتاج المحتوى، والمشاكل التقنية والاجتماعية. وتطلب معالجة هذه التحديات استثمارات ضخمة، وتعاون بين المؤسسات الإعلامية والتقنية لتحسين التجربة وتوسيع نطاق استخدام هذه التقنية في المستقبل.

5) أساليب تجاوز التحديات الرئيسية التي تواجه المؤسسات الإعلامية في توظيف تقنية الهولوجرام:

ركزت بعض الأدبيات السابقة على أساليب واستراتيجيات تجاوز التحديات الرئيسية التي تواجه المؤسسات الإعلامية في توظيف تقنية الهولوجرام، ويمكن استعراضها كما يلي:

- تطوير أنظمة أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة، حيث أوصت دراسة (Nishitsuji et al., 2021) باستخدام أنظمة أكثر كفاءة من حيث الموارد، مثل الاعتماد على خوارزميات حوسبة متقدمة لتقليل الزمن المستغرق في معالجة الصور الهولوجرامية، وتحسين جودة العرض باستخدام موارد أقل. ويمكن خفض التكاليف التشغيلية وتحقيق تفاعل فوري مع الصور ثلاثية الأبعاد دون الحاجة إلى أجهزة باهظة الثمن، من خلال الاعتماد على وحدات معالجة رسومات (GPU) وتقنيات متقدمة مثل Electro-Holograph.
- توفير التدريب والتطوير المهني، حيث أكّدت دراسة ((Jafari, 2023 على الحاجة الملحّة لتدريب العاملين في المجال الإعلامي، خصوصًا المعلمين والمشرفين، للتعامل مع تقنية الهولوجرام في التعليم والإعلام بشكل فعّال، مع إدخال التكنولوجيا بشكل تدريجي لضمان تكيف العاملين معها وتحقيق نتائج إيجابية.
- إيجاد حلول قانونية لحقوق الملكية الفكرية، حيث أشارت دراسة (Lancaster, 2004) إلى ضرورة التعاون بين مُطوّري التكنولوجيا والمؤسسات الإعلامية لضمان الامتثال للقوانين المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية. يمكن تجاوز هذا التحدي من خلال تطوير تراخيص واتفاقيات قانونية مع أصحاب حقوق الملكية، لتوظيف الشخصيات أو المواد المحمية بطريقة تحترم حقوق الملكية الفكرية وتُجنب المشاكل القانونية.
- دمج التكنولوجيا مع استراتيجيات تسويقية مبتكرة، حيث دعت دراسة (Prösel, 2018) إلى الاعتماد على «الهولوجرافيك براندينج-Holographic Branding »، وهو استراتيجية تسويقية تعتمد على تقنية الهولوجرام لإنشاء تجارب تفاعلية مع الجمهور. وهو ما يعني استخدام الهولوجرام كوسيلة تفاعلية لتقديم المحتوى أو

المنتجات، تساعد على تجاوز تحديات جذب الجمهور، وتُحقّق تجربة مشاهدة أكثر تشويقًا.

- تحسين جودة التفاعل مع الجمهور، حيث أوضحت دراسة (Chin & Kim, 2015) أن تحسين جودة المحتوى والنظام الهولوجرامي سيؤدي إلى تحسين تجربة المستخدم، وذلك من خلال تحسين جودة النظام والمحتوى الرقمي المستخدم في العروض الهولوجرامية، مع دمج عناصر اجتماعية مثل الشبكات الاجتماعية لتعزيز التفاعل بين الجمهور والمحتوى الهولوجرامي.
- التعاون بين الشركات الإعلامية ومُطوّري التكنولوجيا، حيث شدّدت دراسة (Negrier et al., 2015) على أهمية التعاون بين الشركات الإعلامية ومُطوّري التكنولوجيا لتحسين أداء الأنظمة الهولوجرامية، من خلال استغلال التطورات التقنية الحديثة مثل مستشعرات العمق ثلاثية الأبعاد وأجهزة العرض المتقدمة، ويُسهم هذا التعاون في تحسين تفاعل المستخدم مع الهولوجرام وزيادة فعالية التجربة التفاعلية.
- تطوير بنية تحتية أكثر تقدمًا للشبكات، حيث ذكرت دراسة (Filip, 2022) أنه من الضروري تحسين البنية التحتية لشبكات الاتصال لدعم تطبيقات الهولوجرام، خصوصًا تلك التي تعتمد على تقديم محتوى ثلاثي الأبعاد عبر الإنترنت أو ضمن منصات الإعلام الرقمي. وأكّدت الدراسة على الحاجة لتطوير شبكات ذات سعة أعلى، ودعم تقنيات مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز لتحسين جودة تجربة المستخدمين مع الهولوجرام، فضلاً عن توفير نطاق تردّدي كافٍ لتقديم تجارب مرنة وغير متقطعة.
- التكامل مع تقنيات أخرى لزيادة الكفاءة، حيث أشارت دراسة (Nishitsuji et al., 2021) إلى إمكانية دمج تقنيات الحوسبة السحابية وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء في العروض الهولوجرامية، ما يُمكّن من تجاوز تحديات تتعلق بالقدرة الحاسوبية وتوفير خدمات أسرع وأكثر كفاءة في تقديم محتوى هولوجرامي مُتطور.
- استخدام نماذج مخصصة للجمهور؛ حيث اقترحت دراسة (Lee et al., 2016) تخصيص التجارب الهولوجرامية وفقًا لمتطلبات الجمهور. على سبيل المثال، يمكن تقديم تجارب هولوجرامية مختلفة، بناءً على الفئات العمرية أو الاهتمامات الشخصية، ما يؤدي إلى جذب انتباه الجمهور وزيادة التفاعل من خلال تقديم محتوى مُصمّم خصيصًا ليتناسب مع اهتماماتهم إلى جانب تفاعلهم الحي وفق ما أوضحت دراسة (McLeod, 2015)، والتي أوصت بالاستفادة من التكنولوجيا لتقديم عروض تفاعلية مباشرة، حيث يمكن للجمهور المشاركة في العرض، ما يُحسّن تجربة المشاهدة بشكل ملحوظ.
- التطوير المستمر للموارد البشرية والتقنية، أكّدت دراسة (Azevedo, 2021) على أهمية التطوير المستمر للموارد البشرية والتقنية، من خلال الاستثمار في تدريب الموظفين وتحديث المعدات التقنية بشكل دوري، الأمر الذي يساعد على ضمان قدرة المؤسسات الإعلامية على التكيف مع التغيرات التقنية، وتقديم محتوى هولوجرامي بجودة عالية.

6) المستقبل المتوقع لتوظيف تقنية الهولوجرام في الإعلام خلال السنوات القادمة:

من خلال تحليل الأدبيات السابقة، اتضح أن هناك عدة توقّعات مستقبلية لإمكانية توظيف تقنية الهولوجرام في مجال الإعلام خلال السنوات المقبلة، وذلك كما يلي:

- أوضحت دراسة (McLeod, 2015) أنه من المتوقع أن تتزايد العروض الهولوجرامية التفاعلية المباشرة في الفعاليات الموسيقية والأحداث العامة، فهذه التقنية ستتيح للجمهور التفاعل المباشر مع العروض من خلال استخدام الهولوجرام، ما سيزيد من جاذبية التجربة ويعزز حضور الجمهور. ويُتوقع أن تصبح العروض الحية بالهولوجرام تقنية أساسية في الأحداث العالمية والمهرجانات الكبرى.
- أقرت دراسة ((Jafari, 2023 أنه من المتوقّع أن تتوسع استخدامات الهولوجرام في مجال التعليم الإعلامي، حيث سيتاح للطلاب والمهنيين في مجالات الإعلام استخدام الهولوجرام لتعزيز المهارات العملية والتفاعلية. ةهذه التقنية ستتيح تقديم تجارب تعليمية غامرة وتفاعلية لتحسين استيعاب المحتوى التعليمي، وزيادة التفاعل بين الطلاب والمعلمين.
- خلُصت دراسة ((Durani et al., 2023 إلى أنه من المتوقّع أن يتم دمج الهولوجرام مع تقنيات الذكاء

الاصطناعي لتحليل البيانات الإعلامية، فتقنية الهولوجرام ستُمكّن المستخدمين من رؤية وتحليل البيانات الضخمة بشكل ثلاثي الأبعاد، ما يسهل اتخاذ القرارات الإعلامية بسرعة وكفاءة، كما سيكون لهذه التقنية تطبيقات واسعة في مجال إدارة الأخبار وتحليل الجمهور.

- أكّدت دراسة (Prösel, 2018) على أن الهولوجرام سيصبح أداة رئيسية للتسويق والترويج في الإعلام، حيث سيعتمد المعلنون على العروض الهولوجرامية لجذب انتباه الجمهور وتقديم المنتجات والخدمات بطرق مبتكرة. ومن المتوقّع أن تتطور صناعة الإعلانات الهولوجرامية بشكل كبير، ما يعزز من التفاعل بين الجمهور والعلامات التجارية.
- ذكرت دراسة (Makolkina & Pankov, 2022) أنه من المتوقّع أن يعتمد قطاع الأخبار بشكل أكبر على الهولوجرام في تقديم التقارير الحية ثلاثية الأبعاد من مواقع الأحداث، حيث سيتمكن المراسلون من إرسال تقارير واقعية بالهولوجرام من مناطق الحروب أو الأحداث العالمية الكبرى، ما يوفر تجربة فريدة للمشاهدين ويعزز من مصداقية الإعلام.
- أقر باحثا دراسة (Ismail & Iman, 2023) بأنه من المتوقع أن يتم دمج الهولوجرام في وسائل التواصل الاجتماعي، ما يتيح للمستخدمين التفاعل مع بعضهم البعض بشكل ثلاثي الأبعاد، عبر المكالمات الهولوجرامية، وهذا من شأنه أن يُسهم في تقديم تفاعل اجتماعي أكثر واقعية ويزيد من عمق التواصل بين الأشخاص عبر المنصات الرقمية.
- أشارت دراسة (Nishitsuji et al., 2021) إلى أنه من المتوقّع أن تشهد تكلفة إنتاج وعرض الهولوجرام انخفاضًا مع التقدم التكنولوجي في السنوات المقبلة، حيث سيتم تطوير تقنيات جديدة لجعل إنتاج الهولوجرام أقل تكلفة وأكثر كفاءة، ما سيسمح للمزيد من المؤسسات الإعلامية باستخدام هذه التقنية في محتواها اليومي.
- توقّعت دراسة (Lim & Kim, 2012) أن يشهد الهولوجرام استخدامًا واسعًا في التسويق الإعلامي، خصوصًا في الإعلانات التفاعلية والمعارض الافتراضية. وسيُمكّن الهولوجرام المستخدمين من استكشاف المنتجات والخدمات بشكل ثلاثي الأبعاد دون الحاجة إلى الحضور الفعلي. كما سيُستخدم الهولوجرام في الإنتاج المسرحي، ما يتيح تقديم عروض مسرحية تفاعلية عبر دمج الشخصيات الهولوجرامية مع الممثلين الحقيقيين، ويُتوقّع أن تزيد هذه التقنية من إبداع الفنانين وتوفر إمكانيات جديدة للعروض الفنية، خاصة في المسرح والأفلام، وفق ما قدمته دراسة (Khayoun, 2023).
- أكّدت دراسة (Essaili et al., 2022) على استخدام الهولوجرام في الاتصالات عبر شبكات الجيل الخامس (5G)، حيث سيتمكّن الأفراد من التفاعل مع بعضهم البعض عبر مكالمات هولوجرامية واقعية، ومن المتوقّع أن يتم استخدام هذه التقنية في المكالمات الاجتماعية والاجتماعات المهنية، ما يجعل التفاعل أكثر واقعية واندماجًا بين الأطراف المتصلة. في السياق ذاته، أشارت دراسة (Bove, 2011) إلى تطور تكنولوجيا العرض ثلاثي الأبعاد في الإعلام، وذكرت أنه من المتوقّع أن تشهد هذه التكنولوجيا في السنوات المقبلة تطورًا متسارعًا، لتقديم تجارب مشاهدة غامرة عبر التلفزيون الهولوجرامي والأفلام ثلاثية الأبعاد، ما يغير طريقة استهلاك المحتوى الإعلامي.
- سلّطت دراسة (Negrier et al., 2015) الضوء على توسيع نطاق الهولوجرام في العلاقات العامة، حيث يمكن للشركات استخدام الهولوجرام لتقديم عروض تفاعلية مع الجمهور، ومن المتوقّع أن تتبنى المزيد من الشركات هذه التقنية في المؤتمرات والمعارض، لتقديم عروض مبتكرة وزيادة التفاعل مع العملاء.

مناقشة نتائج البحث:

- تم تحليل 38 دراسة، وقد أظهرت الدراسات تكرارًا كبيرًا في الأهداف المتعلقة باستخدام تقنية الهولوجرام لتحسين التفاعل البشري في بيئات الفنون والتعليم والاتصال، مع وجود بعض الدراسات التي ركّزت على التطبيقات الفنية أو التقنية الخاصة بتحسين الجودة أو التفاعل بين الإنسان والنظام.

- أظهرت الدراسات تباينًا في استخدام المتغيرات المستقلة والتابعة، بناءً على المجال المستهدف سواء كان إعلاميًا، أو إعلانيًا، أو تعليميًا، ترفيهيًا، أو أمنيًا؛ وهناك اتفاق واضح بين الدراسات حول تأثير تطبيقات الهولوجرام على التفاعل البشري البصري ومجال الإعلام والترفيه.
- أثبتت الدراسات أن الهولوجرام يصاحبه تأثيرات إيجابية على التجربة الإنسانية في مختلف السياقات، مع وجود حاجة مستمرة لتحسين هذه التقنية بما يتماشى مع الاحتياجات المتغيرة. وقد تعددت الدراسات التي ركزت على التطبيقات الإعلامية لتقنية الهولوجرام من تقديم المحتويات ثلاثية الأبعاد في المعارض والحفلات الموسيقية، إلى تحسين التجارب المسرحية، والإعلانات التفاعلية، وحتى سرد القصص في الإعلام الإخباري؛ فهذه التقنية تتيح تجربة أكثر تفاعلية للجمهور وتُعزّز من قدرتهم على التفاعل مع المحتوى الإعلامي.
- أكدت الدراسات على أنه تقنية الهولوجرام باتت تُستخدم في العديد من المجالات الإعلامية، بدءًا من تقديم المحتوى التفاعلي ثلاثي الأبعاد في المعارض والعروض الموسيقية، إلى تحسين التواصل عن بعد في المؤتمرات والفعاليات، وصولاً إلى تطوير أنظمة إعلامية تعتمد على الواقع المختلط والهولوجرام. وتتيح هذه التطبيقات تجارب إعلامية مبتكرة، تُعزز من تفاعل الجمهور مع المحتوى وتُقدّم المعلومات بطرق جديدة وجذابة. ومن ثم، تعّد هذه التقنية أداة قوية لتحسين تجربة المستخدم، وزيادة تفاعل الجمهور مع المحتوى الإعلامي. كما تبرز الدراسات دور الهولوجرام في تعزيز التجارب التفاعلية في مجالات متنوعة مثل التعليم، المسرح، المتاحف، الاتصالات، والعلاقات العامة. من الواضح أن تقنية الهولوجرام تمتلك إمكانات كبيرة لتغيير مستقبل الإعلام، بفضل تطورها المستمر وتبنيها من قبل القطاعات المختلفة.
- يبدو من الواضح أن تقنية الهولوجرام ستلعب دورًا محوريًا في مستقبل الإعلام، سواء في مجال العروض الحية، التعليم الإعلامي، أو حتى تحليل البيانات. مع التقدم التكنولوجي وتطوير البنية التحتية، ستصبح هذه التقنية أكثر انتشارًا وسهولة في الاستخدام، مما سيعزز تجربة الجمهور ويحسن جودة المحتوى الإعلامي بشكل كبير.
- من المتوقّع أن تُستخدم تقنية الهولوجرام بشكل أكبر في التغطيات الإخبارية والأحداث الحية، حيث يمكن للصحفيين والمراسلين الظهور في أماكن متعددة حول العالم في الوقت الفعلي. على سبيل المثال، يمكن توظيف الهولوجرام لنقل الأحداث الرياضية أو المؤتمرات العالمية وكأن الجمهور يشاهد الحدث مباشرةً من أرضه. هذا، فضلاً عن أن توظيف تقنية الهولوجرام قد يُحسّن من تفاعل الجمهور مع المحتوى الإعلامي بشكل ملحوظ. ومن المتوقع أن تصبح التفاعلية جزءًا أساسيًا من تجارب الهولوجرام، مما يسمح للجمهور بالمشاركة في المحتوى بطريقة أكثر ديناميكية، مثل الحوارات التفاعلية أو التحكم في زاوية الرؤية خلال بث الأحداث.
- يمكن التأكيد على أن تقنية الهولوجرام ستجد تطبيقات واسعة في صناعة الترفيه، من خلال إنشاء عروض ترفيهية ثلاثية الأبعاد يمكن أن تتجاوز حدود الشاشة التقليدية، كما قد تُستخدم التقنية في الإعلانات، حيث يمكن عرض منتجات وخدمات بطريقة مبتكرة وجذّابة، ما يزيد من تأثير الإعلان على الجمهور.
- من المتوقع أن تلعب تقنية الهولوجرام دورًا مهمًا في التعليم والتدريب الإعلامي، حيث يمكن إنشاء بيئات تعليمية غامرة تساعد على تعزيز الفهم والتفاعل. على سبيل المثال، يمكن للطلاب في كليات الإعلام التدرب على إعداد البرامج وتقديمها باستخدام نماذج ثلاثية الأبعاد تحاكي الاستوديوهات الحقيقية.
- من المحتمل وبشدة أن يتم دمج تقنية الهولوجرام مع تقنيات أخرى مثل الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي، ما يؤدي إلى تطوير تجارب إعلامية أكثر تعقيدًا وواقعية، كما يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين المحتوى الهولوجرامي وتكييفه وفقًا لتفضيلات الجمهور الفردية.
- كذلك يمكن أن تؤدي تقنية الهولوجرام إلى ظهور منصات إعلامية جديدة مخصّصة لتقديم محتوى ثلاثي الأبعاد، ما يغير من طريقة استهلاك المحتوى الإعلامي التقليدي ويفتح آفاقًا جديدة للإبداع والابتكار.
- بالرغم من التوقعات الإيجابية، ستواجه تقنية الهولوجرام تحديات تتعلق بالتكلفة العالية والتعقيدات

التقنية. لذا، قد تظل هذه التقنية مقتصرة على المؤسسات الإعلامية الكبرى في البداية، مع توقع انخفاض التكاليف وزيادة الانتشار مع مرور الوقت وتطور التكنولوجيا. كما أنه مع زيادة استخدام تقنية الهولوجرام، قد تظهر قضايا تتعلق بالخصوصية والأخلاقيات، خاصة فيما يتعلق بإنشاء صور ثلاثية الأبعاد للأفراد واستخدامها بدون موافقتهم. لذا، سيكون من الضروري تطوير أطر قانونية وأخلاقية تحكم استخدام هذه التقنية.

- قد تحد التكلفة العالية والتعقيدات التقنية في الوقت الحالي من توظيف التقنية على النحو الأمثل، خصوصًا وأن إنتاج محتوى هولوجرامي يتطلب معدات وبرمجيات متطورة ومكلّفة، إلى جانب الحاجة إلى فرق عمل متخصصة. قد يكون من الصعب على المؤسسات الإعلامية الصغيرة تحمل هذه التكاليف، ما قد يؤدي إلى عدم انتشار التقنية بشكل واسع.
- تثير تقنية الهولوجرام قضايا تتعلق بالخصوصية، حيث تستخدم صورًا ثلاثية الأبعاد للأشخاص أو الأحداث، ومن المحتمل أنه يتم استخدام صور الأفراد دون إذنهم، أو قد يتم التلاعب بها بطرق غير أخلاقية، ما يؤدي إلى فقدان الثقة في المؤسسات الإعلامية، إلى جانب تعرّضها للمسؤوليات القانونية والأخلاقية. إلى جانب ذلك، قد تُزيد هذه التقنية من مخاطر التزييف العميق (Deepfake) والتلاعب بالمعلومات، كما أن الاعتماد المتزايد على تقنية الهولوجرام قد يؤدي إلى تقليل الحاجة إلى وظائف معينة في الإنتاج الإعلامي التقليدي، مثل المصوّرين ومحرّري الفيديو.
- في النهاية، يمكن القول بأنه بينما توفّر تقنية الهولوجرام فرصًا هائلة لتطوير المحتوى الإعلامي وجذب الجمهور بطرق مبتكرة، فإنها تحمل أيضًا مجموعة من المخاطر التي تتطلب الحذر والتخطيط الجيد. لذا، يجب على المؤسسات الإعلامية أن تتبنى استراتيجيات مدروسة للتعامل مع هذه المخاطر، مثل وضع سياسات أخلاقية واضحة، والاستثمار في البنية التحتية، وتدريب الموظفين على التعامل مع هذه التكنولوجيا بشكل مسؤول.

التوصيات والمقترحات:

<u>التوصيات العلمية:</u>

- إجراء المزيد من البحوث التي تبحث تأثير استخدام الهولوجرام في الإعلام على إدراك الجمهور من حيث استيعابه للرسائل الإعلامية.
- إنشاء نماذج تحليلية شاملة، لتقييم فعّالية استخدام الهولوجرام في التواصل الإعلامي مقارنةً بالتقنيات التقليدية مثل الفيديو أو البث المباشر.
- إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول تحليل تأثير الهولوجرام على التفاعل الاجتماعي والثقافي، وتحديد كيف يمكن لهذه التقنية أن تؤثر على إدراك الجمهور للواقعية والمصداقية.
- النظر في إمكانية دمج تقنية الهولوجرام مع التقنيات الأخرى مثل الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي، واستكشاف كيفية تحسين تجارب الإعلام الجماهيرية من خلال هذه التكاملات.

<u>التوصيات العملية:</u>

- إنشاء بنية تحتية تقنية، لدعم إنتاج وبث المحتوى الإعلامي بتقنية الهولوجرام، وتسهيل الوصول والاستخدام.
- تقديم برامج تدريبية شاملة للعاملين في المجال الإعلامي حول كيفية استخدام تقنية الهولوجرام بشكل فعّال في صناعة المحتوى وإيصال الرسائل.
- العمل على استثمار تقنية الهولوجرام في الحملات التسويقية لجذب الانتباه وزيادة التفاعل مع الجمهور، خاصة في الأحداث الحية والمؤتمرات.
- ضمان تقديم محتوى بتقنية الهولوجرام ذو جودة عالية من حيث الصورة والصوت والتفاعل، مع مراعاة تجنب العيوب التقنية التي قد تعيق التجربة، من خلال إبرام شراكة بين العاملين في مجال الإعلام والعاملين

في المجال الهندسي لضمان توظيف هذه التقنية في المستقبل على النحو الأمثل في منطقتنا العربية.

المقترحات البحثية:

- إجراء دراسة لمقارنة تأثير الهولوجرام على جمهور الإعلام التقليدي والإعلام الرقمي، لفهم ما إذا كان الهولوجرام يمكن أن يكون بديلاً أو مكملاً للتقنيات الأخرى.
- استكشاف إمكانيات استخدام الهولوجرام في نشر الأخبار، وكيف يمكن لتقنية الهولوجرام أن تُعزّز تجارب الأخبار الحية وتقديم الأحداث العالمية بشكل مباشر وشبه واقعي.
- تحليل تأثير الهولوجرام في التغطية الإعلامية للأحداث الرياضية، خصوصًا وان هذه التقنية وُظّفت في دورة فرنسا للألعاب الأوليمبية، وكذلك تقنية الميتافيرس، للتعرف على كيف يمكن للهولوجرام أن يئتحسّن من تجربة مشاهدة الأحداث الرياضية والتفاعل مع الجمهور، من خلال توفير عروض ثلاثية الأبعاد للحظات الحاسمة في المباريات.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية

1) الحبيل، ح. ع. (2023). اتجاهات الجمهور السعودي نحو استخدام تقنية الهولوجرام بمنصات التواصل الاجتماعي كقيمة مضافة لتحقيق الترويج السياحي الداخلي، *المجلة المصرية لبحوث الإعلام*، 85(1): 621-670.

2) سيف الدين، أ. م. (2020). استخدام تقنية الهولوغرام في إنشاء مشاهد افتراضية في المواقع الأثرية لدعم السياحة في مصر، *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، 5(20): 668-654.

3) عبد الفتاح، آ. ص. (2024). رؤية الخبراء لمستقبل توظيف تقنية الهولوجرام في إنتاج المحتوى الاخباري للمؤثرين بمنصات التواصل الاجتماعي، *مجلة البحوث والدراسات الإعلامية* ع240-153:27.

4) عوض، ه. ع. (2017) تقنية التصوير التجسيمي «الهولوجرام» والفنون المرئية، جامعة دمياط: كلية الفنون التطبيقية، *مجلة الفنون والعلوم التطبيقية*، 4 (1): 119-99.

5) عيسى، م. ح. م. (2021). دور التصوير التجسيمي الهولوجرام في ابهار المشاهد للصورة المتحركة، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية: *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإسلامية*، عدد خاص: 1435-1419.

6) النحاس، ح. ف. والعبد، ك. (2020). أيديولوجية تفاعلية مبتكرة لتطبيق تقنيات الهولوغرام لتعزيز الأنشطة السياحية في مصر، *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، 5(23): 604-592.

المراجع الأجنبية

1) Ambs, P., Huignard, J., & Loiseaux, B. (2024). *Holography. In Elsevier eBooks* (pp. 88–104). https://doi.org/10.1016/b978-0-323-90800-9.00002-0

2) Azevedo, M. I. (2021). Holography in the visual arts practice: research and production. In *Practical Holography XXXV: Displays, Materials, and Applications*. https://doi.org/10.1117/12.2582759

3) Balogh, T., Forgács, T., Agács, T., Balet, O., Bouvier, E., Bettio, F., Gobbetti, E., & Zanetti, G. (2005). A scalable hardware and software system for the holographic display of interactive graphics applications. *Eurographics*, 109–112. https://doi.org/10.2312/egs.20051036

4) Bove, V. M. (2011). Holographic TV—What and When? *SMPTE Motion Imaging Journal*, 120(4), 36–40. https://doi.org/10.5594/j18042xy

5) Caulfield, H. J. (2005). Holograms as complex media. *Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering/Proceedings of SPIE*. https://doi.org/10.1117/12.613264

6) Chang, T., Huh, J., McKinney, K., Sar, S., Wei, W., & Schneeweis, A. (2009). Culture and its influence on advertising. *International Communication Gazette,* 71(8), 671–692. https://doi.org/10.1177/1748048509345063

7) Chang, Y., Sun, S., You, C., Cheng, W., & Hua, K. (2015). A social media based real scene navigation system with a holographic projection on a HUD. In *UbiComp/ISWC'15 Adjunct: Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers.* https://doi.org/10.1145/2800835.2800924

8) Chin, H., & Kim, J. Y. (2015). An Analysis of Digital Media Holograms Usage Intentions: an extension of the Technology Acceptance model. *Indian Journal of Science and Technology,* 8(S1), 497. https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8is1/60697

9) Crossan, D., Ibbotson, P., & Bell, J. (2011). The hologram effect in entrepreneurial "social commercial" enterprises. *Journal of Small Business and Enterprise Development,* 18(4), 655–672. https://doi.org/10.1108/14626001111179730

10) Demolder, A. (2022). Toward the standardization of High-Quality Computer-Generated Holography Media Production workflow. *SMPTE Motion Imaging Journal,* 131(1), 48–58. https://doi.org/10.5594/jmi.2021.3130941

11) Durani, K., Eckhardt, A., Durani, W., Kollmer, T., & Augustin, N. (2023). Visual audience gatekeeping on social media platforms: A critical investigation on visual information diffusion before and during the Russo–Ukrainian War. *Information Systems Journal,* 34(2), 415–468. https://doi.org/10.1111/isj.12483

12) Essaili, A. E., Thorson, S., Jude, A., Ewert, J. C., Tyudina, N., Caltenco, H., Litwic, L., & Burman, B. (2022). Holographic communication in 5G networks. *Ericsson Technology Review,* 2022(5), 2–11. https://doi.org/10.23919/etr.2022.9904689

13) Filip, D. T. (2022). Towards achieving immersive Holographic-Type communication. *arXiv (Cornell University).* https://doi.org/10.48550/arxiv.2211.06208

14) Ismail, A. W., & Iman, M. A. (2023). Implementation of natural hand gestures in holograms for 3D object manipulation. *Virtual Reality & Intelligent Hardware,* 5(5), 439–450. https://doi.org/10.1016/j.vrih.2023.02.001

15) Jafari, E. (2023). Explanation of the views and opinions regarding the education strategies for using 3D hologram technology as an educational media. *Educational Media International*, 60(2), 67–91. https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2262194

16) Jeong, H. (2016). The application methods of hologram technology in fashion business. *Fashion Business,* 20(2), 16–31. https://doi.org/10.12940/jfb.2016.20.2.16

17) Johnston, S. F. (2015). Holograms: a Cultural History. http://eprints.gla.ac.uk/106326/

18) Khayoun, S. a. K. (2023). The utilization of holograms in modern theatrical productions. Journal of Design and Textiles, 2(2), 15–40. https://doi.org/10.32350/jdt.22.02

19) Khushboo, Kumari., Mohit, Kumar, Sharma. (2018). A Review Paper on Holography. International journal of engineering research and technology, *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Special Issue, V-IMPACT - 2016_2 Conference Proceedings, p. 1-2.* Available at: https://typeset.io/pdf/a-review-paper-on-holography-3loop78iz9.pdf

20) Kosnik, W., Polhamus, G., Kee, D., & Thomas, J. (2003). Perceptual impact of an animated holographic stereogram. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting,* 47(13), 1635–1638. https://doi.org/10.1177/154193120304701310

21) Lancaster, I. M. (2004). Holograms and authentication: meeting future demands. *Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering/Proceedings of SPIE.* https://doi.org/10.1117/12.540738

22) Lee, H., Ha, G., Lee, S., Cha, J., & Kim, S. (2016). A hologram based tele-existence platform for emotional exchange among a group of users in both real and virtual environments. In VRST '16: Proceedings of the 22nd ACM Conference on *Virtual Reality Software and Technology.* https://doi.org/10.1145/2993369.2996312

23) Lim, S., & Kim, S. (2012). 3D Holographic contents work and Projection Act on Spectator Approach. *The Journal of the Korea Contents Association,* 12(12), 597–604. https://doi.org/10.5392/jkca.2012.12.12.597

24) Lim, S., & Kim, S. (2013). Holographic Projection System with 3D Spatial Interaction. In *Lecture notes in electrical engineering* (pp. 409–416). https://doi.org/10.1007/978-981-4585-18-7_46

25) Liu, Y., Wu, S., Xu, Q., & Liu, H. (2021). Holographic projection technology in the field of digital media art. Wireless Communications and Mobile Computing, 2021, 1–12. https://doi.org/10.1155/2021/9997037

26) Makolkina, M., & Pankov, B. (2022). *Research of network Characteristics of Holographic Traffic. Telecom IT,* 10(3), 20–31. https://doi.org/10.31854/2307-1303-2022-10-3-20-31

27) Market Research Future. (2024). Holographic Communication Market Size, Share & Industry Analysis - 2032. https://www.marketresearchfuture.com/reports/holographic-communication-market-12253

28) Mazgaj, M., D'Amato, A., Elson, J., & Derrick, D. (2021). Exploring the effects of Real-Time hologram communication on social presence, novelty, and affect. *Proceedings of the . . . Annual Hawaii International Conference on System Sciences/Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences.*https://doi.org/10.24251/hicss.2021.056

29) McLeod, K. (2015). Living in the immaterial world: holograms and spirituality in *recent popular music. Popular Music & Society,* 39(5), 501–515. https://doi.org/10.1080/03007766.2015.1065624

30) Negrier, A., Monteiro, J., F, J. M., Sousa, L., Gomes, M., Bica, P., S, P. J., & Alves, R. (2015). PRHOLO Interactive Holographic Public Relations. In *Int. Conf. on Advances in Computing, Communication and Information Technology, Birmingham,* UK, May 26-27,. https://doi.org/10.15224/978-1-63248-061-3-74

31) Nishitsuji, T., Kakue, T., Blinder, D., Shimobaba, T., & Ito, T. (2021). An interactive holographic projection system that uses a hand-drawn interface with a consumer CPU. *Scientific Reports*, 11(1). https://doi.org/10.1038/s41598-020-78902-1

32) Patimah, D., & Djuniadi, D. (2023). Development of 3D Hologram Learning Media based on Holo-SDK for Multimeter Introduction. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 7(1), 105–116. https://doi.org/10.24036/jep/vol7-iss1/732

33) Peter, Wai, Ming, Tsang., Ting-Chung, Poon., Wolfgang, Osten. (2016). 9. Guest Editorial: 2019 Digital Holography for Industrial Applications. *IEEE Transactions on Industrial Informatics,* doi: 10.1109/TII.2019.2942061

34) Pombo, P. M., Oliveira, R. M., & Pinto, J. L. (2002). Holography for science and art students, *Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering/Proceedings of SPIE*. https://doi.org/10.1117/12.469255

35) Prösel, K. (2018). Holographic Branding Markenkommunikation in *einer erweiterten Realität. In Springer eBooks* (pp. 3–20). https://doi.org/10.1007/978-3-658-21450-0_1

36) Rosen, J. (2023). Holography - recent advances and applications. In IntechOpen eBooks. https://

doi.org/10.5772/intechopen.102216

37) Ryskeldiev, B. (2018). Spatial Social Media. In CHI EA '18: Extended Abstracts of *the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. https://doi.org/10.1145/3170427.3173020

38) Technavio. (2024, June 10). Hologram Market size is set to grow by USD 13.33 billion from 2024-2028, Widening applications of holographic technology to boost the market growth, Technavio. *Technavio Research*. https://www.prnewswire.com/news-releases/hologram-market-size-is-set-to-grow-by-usd-13-33-billion-from-2024-2028--widening-applications-of-holographic-technology-to-boost-the-market-growth-technavio-302167913.html

39) Wang, H., & Yang, P. (2006). Hologram-based Interactive Video/Audio System. In *TENCON 2006 - 2006 IEEE Region 10 Conference, Hong Kong, China,*. https://doi.org/10.1109/tencon.2006.343857

40) Wi, S. H., Ahn, H. K., Park, J., & Kim, H. (2023). Application and Utilization of Holography Technology *in the digital Heritage perspective. The Korean Society of Culture and Convergence*, 45(6), 73–87. https://doi.org/10.33645/cnc.2023.06.45.06.73

41) Wi, S. H., Ahn, H. K., Park, J., & Kim, H. (2023b). Application and Utilization of Holography Technology in *the digital Heritage perspective.* The Korean Society of Culture and Convergence, 45(6), 73–87. https://doi.org/10.33645/cnc.2023.06.45.06.73

مجلة ميدأوشن
للبحوث والدراسات