

الفرق بين العجايز

فصلية علمية محكمة

العددان 33 - 34 شتاء 2020



الذكاء الاصطناعي
وتعليم الفنون الإبداعية
رؤية جديدة نحو المستقبل

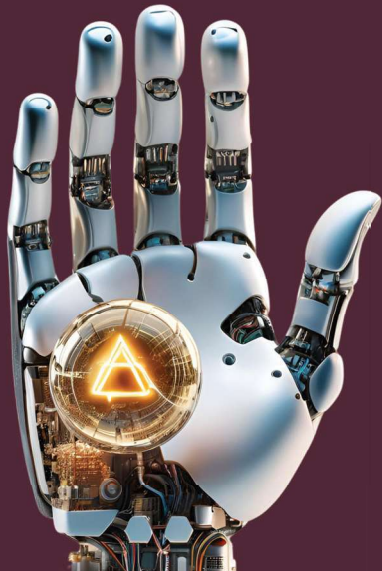


الفرق بين المعاصرة 34 33

رقم الإيداع
2011 - 6269
الترقيم الدولي
3639 - 1110

شروط وأحكام النشر في المجلة

- المواد المنشورة في المجلة تعبر عن رأي كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.
- ترحب المجلة بأي مداخلات أو تعليقات أو تصويبات على ما ينشر بها من مواد.
- يراعي الباحث القواعد العلمية في كتابة البحث.
- أن يكون البحث متناسلاً مع طبيعة المجلة البحثية.
- أن يكون البحث كاملاً، وجميع أركانه متناسقة مع بعضها البعض.
- يتحمل الباحث المسؤولية الكاملة تجاه كل الأمور الواردة في بحثه المقدم، وأن يكون مسؤولاً عن البيانات والمعلومات المرفقة خلاله، وجميع الحقائق العلمية المرفقة داخل البحث.
- يرسل المواد إلى المجلة إلكترونياً بصيغة word مع مراعاة تنسيق البحث وتنسيق هوامشه بصورة سليمة.
- للمجلة الحق في مراجعة أصحاب المقالات والدراسات لإجراء تعديلات تراها المجلة ضرورية.



رئيس مجلس الإدارة
ورئيس التحرير
أ.د غادة جبارة
رئيس أكاديمية الفنون

مدير التحرير
أ.د مدحت الكاشف
سكرتير التحرير
شيماء توفيق

مستشارو التحرير
حسب الترتيب الأبجدي
أ.د سميرة رمضان
أ.د فوزية حسن
أ.د مجدي عبد الرحمن
أ.د هدى وصفي

المدير الإداري
صفاء عباس
المراجعة اللغوية
إيناس أحمد
الإخراج الفني
محمد الكومي

ملف العدد

الذكاء الاصطناعي والفنون الإبداعية

21	أ.م.د / دعاء فتحي الديب الأستاذ المساعد بقسم هندسة المناظر المعهد العالي للسينما	استخدام الواقع المعزز في الدراما السينمائية
55	د / محمد محمود عبد العزيز مدير التصوير السينمائي بالهيئة الوطنية للإعلام	الأساليب الفنية للصورة المقدمة والتكنولوجيا الرقمية
71	أ.م.د / هشام محمد إبراهيم أحمد الأستاذ المساعد بقسم طرق تدريس الباليه بالمعهد العالي للباليه	التقنيات الحديثة وتأثيرها على عروض فن الباليه «باليه أوديسيوس نموذجاً»
85	د / معتز الشحري المدرس بالمعهد العالي للسينما قسم الرسوم المتحركة	أثر الذكاء الاصطناعي تقنيا وفنيا في تطور الرسوم المتحركة والمؤثرات البصرية
97	د / إبراهيم إسماعيل دشتي الأستاذ المشارك بالمعهد العالي للفنون المسرحية الكويت	الذكاء الاصطناعي بتقنية DeepFake وأثره على صناعة السينما في العالم
123	أ.م.د / ولاء محمد محمود أستاذ مساعد بالمعهد العالي للفنون الشعبية أكاديمية الفنون	الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث
141	د / نجم عبد الله الراشد الأستاذ المشارك بالمعهد العالي للفنون المسرحية قسم التلفزيون - الكويت	أثر الكاميرات التلفزيونية الرقمية والإضاءة الحديثة على جودة الصورة التلفزيونية

177	أ.م. د / عبيد فوزي الأستاذ المساعد بقسم التمثيل والإخراج بالمعهد العالي للفنون المسرحية	مسرح البلالي باك بين السرد والارتجال
189	د / رهام صادق العوضي أستاذ مساعد بالمعهد العالي للفنون المسرحية الكويت	اتجاهات توظيف المادة التاريخية في المسرح العربي
199	د / وليد حسن سراب أمير المعهد العالي للفنون المسرحية الكويت	السينوغرافيا المسرحية بين منهجية التعليم والإبداع
211	د / فهد سليم السليم أستاذ مساعد بالمعهد العالي للفنون المسرحية الكويت	الخصائص والمتناقضات بين المسرح الديني والكوميديا ديالارتي
121	د / علي عبد الله حيدر أستاذ مشارك قسم الدراما والنقد المسرحي المعهد العالي للفنون المسرحية الكويت	الموت وما بعد الموت.. في مسرح ياسمينارضا دراسة في مسرحية «أحاديث ما بعد مراسم دفن»
239	أ.م.د. / هانزاده عصمت علي يحيي الأستاذ المساعد بقسم طرق تدريس الباليه بالمعهد العالي للباليه	دور الفنون في إعداد شخصية الطفل
255	أ.م.د. / هيمان سند التهامي محمد قسم السيناريو- المعهد العالي للسينما	إشكالية الفصول الدرامية في السيناريو السينمائي
281	أ.م.د. / هنادي عبد الخالق أستاذ مساعد بقسم التمثيل والإخراج المعهد العالي للفنون المسرحية	آليات مستحدثة لجذب المتلقي للمسرح
297	دراسة وترجمة: د. حاتم حافظ المدرس بقسم الدراما والنقد المعهد العالي للفنون المسرحية	سبعة أطفال يهود مسرحية من أجل غزة تأليف: كاريل تشرشل



أ.د غادة جبارة

رئيس أكاديمية الفنون

رئيس مجلس الإدارة - رئيس التحرير

تزامنا مع إصدار العدد الجديد من مجلتنا الرصينة «الفن المعاصر»، والتي تتضمن ملفا حول الذكاء الاصطناعي في مجال الفنون الإبداعية، ووفق خطة استراتيجية نحو جودة التعليم، كان لزاما علينا أن ندخل إلى ما يعرف بالتحول الرقمي في كافة الأنشطة الأكاديمية العلمية والإدارية،

إيماننا منا بأن أكاديمية الفنون إحدى المؤسسات التعليمية الرائدة، التي تسعى بشكل مستمر إلى مواكبة تطورات العصر، خاصة في مجال الرقمنة والتحول الرقمي، حيث انتهينا بالفعل من استلام أعمال البنية والتشغيل لمشروع المنظومة الرقمية المتكاملة لأكاديمية الفنون. ففي السنوات الأخيرة، شهدت الأكاديمية تحولات جذرية في أساليب التدريس والإنتاج الفني من خلال دمج التكنولوجيا الحديثة والرقمنة في العديد من مجالاتها، حيث تعزم الأكاديمية أن تقدم عبر منصاتها التعليمية والبحثية والتدريبية مجموعة من المنجزات، التي تعكس سعيها المستمر نحو التطوير والابتكار، فلقد أولت أكاديمية الفنون اهتمامًا خاصًا بتطوير برامجها الدراسية عبر التحول الرقمي من خلال تصميم مناهج تعليمية مبتكرة تعتمد على تقنيات التعليم عن بُعد، حتى تستطيع الأكاديمية تقديم فرص تعلم مرنة لطلابها في مختلف أنحاء العالم، كما تم تدشين موقع الأكاديمية بما يحويه من منصات تعليمية رقمية تتيح للطلاب التفاعل مع محتوى

أكاديمي متقدم، مما يساهم في رفع كفاءة العملية التعليمية وتوسيع نطاق الوصول إلى المعرفة، وسوف تتضمن هذه المنصات في القريب العاجل برامج تدريبية متخصصة في مجالات الفنون الرقمية مثل التصميم الجرافيكي، المونتاج السينمائي، والإنتاج الصوتي باستخدام أحدث البرمجيات في مجال الفنون البصرية. وقد أحرزت أكاديمية الفنون تقدمًا ملحوظًا في رقمنة الممارسات الفنية عبر استخدام تقنيات حديثة مثل الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR). ولا شك أن هذه التقنيات ستمنح الطلاب فرصة لتطوير مهاراتهم في بيئات محاكاة تعزز من فهمهم للأبعاد المختلفة للفن وتوسيع إبداعهم، كما ستتيح الأكاديمية للطلاب استخدام الأدوات الرقمية المتقدمة، مثل برامج التصميم ثلاثي الأبعاد والمونتاج الرقمي لخلق أعمال فنية متميزة.

وفي إطار استراتيجية الأكاديمية، ومواكبة لأحدث مستجدات البحث العلمي -بشكل عام- والبحث في الفنون الإبداعية -بشكل خاص-، فقد أقامت الأكاديمية في عامها المنصرم

مؤتمرا علميا كان المحور الفكري والعلمي الرئيسي فيه حول تأثير الذكاء الاصطناعي على الممارسة الفنية والبحث الأكاديمي (ما بين التحديات المنافسة والإمكانات المضافة)، تفتق عنه مجموعة مهمة من الأبحاث العلمية في مختلف فنون الإبداع. ويعد أحد الإنجازات المهمة التي نسعى إليها في مجال الرقمنة هو عزمنا نحو تدشين الأرشيف الرقمي، الذي يضم مجموعة من الأعمال الفنية القيمة. من خلال هذا الأرشيف، يتم الحفاظ على التراث الفني والثقافي للأكاديمية وتوفير الوصول إليه للأجيال المقبلة، كما يمكن للطلاب والأساتذة والباحثين تصفح هذا الأرشيف الرقمي لدراسة الأعمال السابقة واستخدامها كمصدر إلهام، فضلا عن كون هذا النظام سوف يسهم أيضًا في تسهيل مشاركة الأعمال الفنية مع جمهور أوسع عبر الإنترنت. ومن هذا المنطلق، تدعم أكاديمية الفنون التحول الرقمي بوصفه بنية تحتية حتمية لا مناص منها لمستقبل أفضل من خلال تشجيع البحث والتطوير في مجالات الفنون الرقمية، وذلك وفق خطة -طي

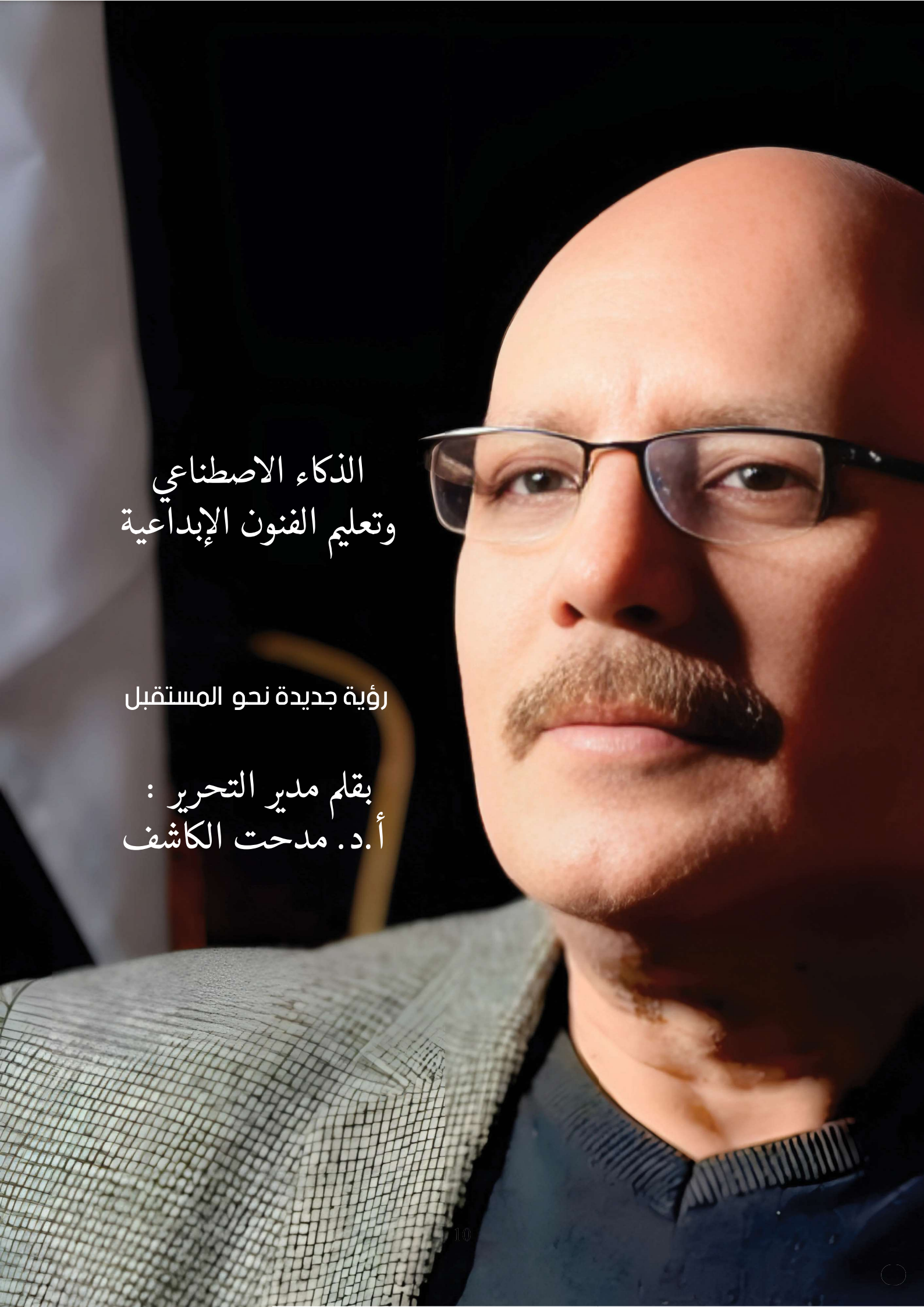
الدراسة- يتم من خلالها تنظيم ورش عمل ومؤتمرات علمية لمناقشة تطبيقات التكنولوجيا في الفنون، وتبادل الأفكار بين الخبراء والمبدعين في هذا المجال. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تأسيس مراكز بحثية متخصصة في دراسة تأثير التحول الرقمي على مختلف أنواع الفنون؛ من الفنون التشكيلية إلى الفنون المسرحية؛ ستوفر هذه المراكز بيئة مثالية للابتكار والتطوير في مجالات الفن الرقمي، كما تسعى أكاديمية الفنون إلى تعزيز التعاون مع مؤسسات تعليمية وفنية رقمية عالمية بهدف تطوير البرامج الأكاديمية وتبادل الخبرات. ومن خلال هذه الشراكات، يتم تمكين الطلاب من التعلم من خبراء دوليين، والاستفادة من أحدث التطورات التكنولوجية في مجال الفنون، كما توفر الأكاديمية لطلابها فرصًا للمشاركة في معارض ومسابقات فنية رقمية دولية، مما يتيح لهم تعزيز مكانتهم في الساحة الفنية العالمية، والبدء في تدشين وحدة البحث العلمي والنشر الدولي، التي ستكون بطبيعة الحال منارة تستند إلى الذكاء الاصطناعي والرقمنة، حيث

والأعمال الرقمية التي يمكن عرضها على منصات الإنترنت أو في المتاحف الرقمية، كما تسهم الأكاديمية في تقديم تقنيات جديدة في المونتاج الرقمي، وإنتاج الفيديوهات المتقدمة، وتحرير الصور والفيديو، مما يساهم في تطوير المهارات الفنية الحديثة.

يمكن للدراسات التي يجريها الباحثون من السادة أعضاء هيئة التدريس ومعاونوهم أن تكون متاحة للعالم كله.

وقد بدأنا بالفعل في نشر أعداد المجلة، بما تحويه من أبحاث ودراسات مهمة على موقع الأكاديمية، وبنك المعرفة المصري، وهو الحدث الأهم الذي ينقل مجلة الفن المعاصر نقلة نوعية سيكون لها عظيم الأثر دون أدنى شك. كما تعتزم أكاديمية الفنون تقديم فرص متقدمة في مجال الإنتاج الفني الرقمي من خلال التعاون مع شركات تكنولوجية مرموقة، بحيث يستطيع الطلاب استخدام أحدث الأدوات الرقمية لتطوير مشروعاتهم الفنية. ولا شك في أن هذا التوجه سوف يتيح للطلاب استكشاف الفنون التفاعلية



A close-up portrait of a middle-aged man with a bald head, a mustache, and glasses. He is looking slightly to the left of the camera with a serious expression. He is wearing a dark blue shirt and a light-colored, patterned jacket. The background is dark and out of focus.

الذكاء الاصطناعي
وتعليم الفنون الإبداعية

رؤية جديدة نحو المستقبل

بقلم مدير التحرير :
أ.د. مدحت الكاشف

يشهد عالمنا المعاصر تطوراً تكنولوجياً فائقاً ومتسارعاً، ويأتي الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence والذي شاع استخدامه في الآونة الأخيرة اختصاراً بـ (AI) في صدارة هذه التطورات التكنولوجية ليغزو مختلف مناحي حياتنا، جدها وهزلها، سواء على مستوى الممارسات الاجتماعية اليومية أو على مستوى الأنشطة الإبداعية أو على مستوى الأبحاث العلمية في شتى المجالات. ومع التطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي، بدأت العديد من المجالات التي كانت تعتبر -في السابق- بعيدة عن التكنولوجيا تشهد تغيرات هائلة، ومن بين هذه المجالات يبرز تعليم الفنون الإبداعية كأحد المجالات التي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دوراً محورياً في تطويرها؛ فالفنون، بمختلف أنواعها تعتمد على الإبداع والابتكار، وهما عنصران بشريان في الأساس، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في إثرائهما وتعزيزهما بطرق غير تقليدية، بصرف النظر عن المخاوف التي تهدد

المبدعين البشريين من تهديدات إحلال التكنولوجيا محله وهو الأمر الذي وإن كان مستبعداً الآن، إلا أنه ممكن الحدوث في ظل عالم متغير يتجه قسراً وبسرعة مخيفة صوب الذكاء الاصطناعي في مواجهة كل تجليات حياته اليومية، حتى إن كاتب هذه السطور يستشعر أن مقالاته تلك ستصبح مدعاة للسخرية بعد زمن ليس ببعيد، عندما يحدث ما لا يحمد عقباه، عندما يحكم الذكاء الاصطناعي سيطرته على كل شيء. فالذكاء الاصطناعي يعمل جاهداً على تطوير أنظمة وبرامج قادرة على محاكاة القدرات الذهنية لدى البشر، بدءاً من التعلم والاستنتاج، والتحليل والإدراك، وصولاً إلى حل المشكلات، أو على أقل تقدير، تقديم الاقتراحات نحو التغلب عليها.

ولما كانت عملية تعلم فنون الإبداع المختلفة تعتمد بشكل كبير على التفاعل المباشر بين المعلم والطلاب ويمثل الإبداع والتفكير الإبداعي جزءاً كبيراً من هذا التفاعل، يمكن للذكاء

الاصطناعي أن يقدم أدوات جديدة لتحسين هذه العلاقة التفاعلية بشكل أو بآخر، وفقا لطبيعة الإبداع على سبيل المثال، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الأعمال الفنية للطلاب، وتقديم ملاحظات دقيقة حول تقنيات الرسم أو التلوين أو التكوين، على سبيل المثال. كما يمكنه تقديم اقتراحات حول كيفية تحسين العمل بناءً على أسس فنية معينة، مثل التوازن أو التناغم والتكوين، أو الانسجام اللوني وما إلى ذلك، أو الإبداع الذي يستند في الأساس على آليات كفن السينما، الذي يشهد نموا مضطربا وسريعا يتوافق مع التطور الذي تشهده كاميرات التصوير وبرامج المونتاج والمؤثرات بكافة أنواعها، فضلا عن التطور التكنولوجي في تقنيات الصوت التي أمكن بها التغلب على المشكلات السابقة في إحداث التأثيرات المطلوبة أكثر من ذي قبل. ولا ننسى بطبيعة الحال البرامج التي تساعد على تأليف وتوزيع الألحان الموسيقية، أو الحصول على تأثيرات صوتية تحاكي أصوات

الطبيعة والتي يحتاجها الفيلم السينمائي. باختصار يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي قد وفر للمبدع الإنسان أدوات يتوسل بها لتحقيق ما يعتمل في خياله الإبداعي. وبالعودة إلى مسألة العملية التعليمية في مجال الفنون، نجد أنه من الممكن توظيف قدرات الذكاء الاصطناعي الفائقة في تحليل تجارب الطلاب الإبداعية ومهاراتهم واتجاهاتهم، كل على حدة، للتعرف على الفروق الفردية على مستوى إبداع كل طالب، ومن ثم يمتلك المعلم المؤشرات التي يمكن أن يستند إليها في إنماء التفكير الإبداعي والتقني للطلاب وتطوير مهاراته، والتقييم الموضوعي لأعمال الطلاب، ومن ثم التحفيز على الإبداع والابتكار، إلا أنه من المقلق فقدان الطالب والمعلم لتلك اللمسة الإنسانية التي يفرضها الإبداع بطبيعته في علاقتهما التفاعلية؛ إذ يعتمد الإبداع الفني في أساسه وطبيعته على العواطف والمشاعر والتجارب الشخصية والعمليات الذهنية، الأمر الذي يفرض

علينا التعامل بمنتهى الحذر مع الذكاء الاصطناعي حتى لا يتمكن من إحكام سيطرته بشكل يفقد المبدع إنسانيته، ويفقد العملية التعليمية خاصيتها التفاعلية الإنسانية.

من التطبيقات المثيرة للذكاء الاصطناعي في الفن استخدام ما يعرف في لغات الحواسب الآلية بـ «الخوارزميات» لإنشاء أعمال فنية، بل إن هناك بالفعل العديد من الأدوات التي تتيح للذكاء الاصطناعي إنشاء لوحات أو رسومات أو موسيقى بناءً على بيانات ومدخلات معينة؛ فعلى سبيل المثال، يمكن لبرامج مثل «Runway و Deep Art» تحويل الصور إلى أسلوب فني مشابه لأسلوب فنان مشهور في مجال الفن التشكيلي مثلاً، أو حتى ابتكار أسلوب فني جديد تماماً، إن هذه التطبيقات تفتح الباب أمام العديد من الفنون الرقمية، وتقدم فرصة لتجربة أشكال جديدة من الإبداع، ولكن حتى الآن فإن الطلاب الذين يتعلمون الفنون الإبداعية، على اختلافها وتنوعها

وتنوع طبيعتها وخصائصها، يمكنهم استخدام هذه الأدوات لاستكشاف الإمكانيات غير المحدودة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي، وتوسيع فهمهم للفن بشكل غير تقليدي، عندئذ يتحول الذكاء الاصطناعي إلى وسيلة محفزة للإبداع عندما يقدم للطلاب مجموعة واسعة من الأفكار والنماذج التي قد لا تخطر لهم على بال، مما يتيح لهم التفكير بشكل مختلف، على سبيل المثال، من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي في الفن الرقمي، فقد يكتشف الطلاب تقنيات وأساليب جديدة لم يكن ليخطر لهم من قبل القيام بها بأنفسهم، بل إن بعض المشاريع الفنية الإبداعية التي تستخدم الذكاء الاصطناعي تتضمن التعاون بين الإنسان والآلة، مما يفتح المجال لإنتاج أعمال فنية لم تكن لتظهر لولا هذا التعاون، وهو ما يتجلى في الفن السينمائي، على سبيل المثال، وبالإضافة إلى ذلك لا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على الفنون البصرية فقط، كالسينما والمسرح والفن التشكيلي وغيرها

ذلك، من المهم أن نواصل التفكير في كيفية دمج هذه التكنولوجيا بشكل يعزز من تجربتنا الفنية البشرية بدلا من أن يحل محلها؛ ففي الكتابة الدرامية التي تعتمد على فكر وخيال مؤلف إنسان بات من الممكن أن تعتمد أيضا على قدرات الذكاء الاصطناعي الذي يمكنه مساعدة الكتاب في تطوير الأفكار أو الأحداث أو الحوارات، وهو الأمر الذي يجعل من الذكاء الاصطناعي ليس مجرد أداة للفنانين فقط، بل قد يتحول إلى شريك إبداعي، وهو التطور الأحدث في مجال التكنولوجيا الذي أفرز ما يعرف مؤخرا بـ «التوأم الرقمي» الذي هو بمثابة نسخة رقمية طبق الأصل لأصل مادي أو غير حي تم ابتكاره بغرض سد الفجوة بين العالمين المادي والافتراضي حيث يتم نقل البيانات بسهولة وبسرعة، مما يسمح للكيان الافتراضي بالتواجد في وقت واحد مع الكيان المادي.

يتكون التوأم الرقمي من ثلاثة عناصر أساسية، وهي:

بل يمكن أن يكون له تأثير عميق في مجالات مثل الموسيقى والرقص؛ ففي مجال الموسيقى يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء مقاطع موسيقية، وتحليل الأعمال الموسيقية، وتقديم اقتراحات لتحسين الألحان والأنماط الموسيقية، بالإضافة إلى ذلك يمكن للأدوات الذكية تعلم كيفية العزف على الآلات الموسيقية من خلال تدريبها على مجموعات ضخمة من البيانات الموسيقية. وفي مجال الرقص، فقد تم بالفعل استخدام الذكاء الاصطناعي لتطوير تقنيات جديدة لتدريب الراقصين، مثل تتبع الحركات وتحليل الأسلوب، مما يساعد الراقصين في تحسين أدائهم من خلال تقييمات دقيقة لحركاتهم، ومن ثم يعد الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن أن تحدث ثورة في طريقة تعلمنا وممارستنا للفنون المختلفة من خلال توفير أدوات تعليمية مبتكرة، وتحفيز الإبداع، وتوسيع حدود الإنتاج الفني، حيث يوفر الذكاء الاصطناعي إمكانيات هائلة في مجالات الفنون المختلفة. ومع

1-الكيان المادي: وهو الأصل الفعلي الذي يتم إنشاء التوائم الرقمي له، مثل منتج أو جهاز أو نظام أو حتى شخص إنسان.

2-الكيان الافتراضي: وهو النموذج الرقمي للكيان المادي، والذي يتضمن بياناته وخصائصه وسلوكه.

3-الرابط: وهو الاتصال الذي يربط بين الكيان المادي والكيان الافتراضي، ويسمح بتبادل البيانات بينهما في الوقت الفعلي.

ومن خلال هذه المكونات الثلاثة للتوائم الرقمي، يتم جمع البيانات من الكيان المادي وتسجيلها عبر تقنيات محددة، وهو ما يعرف بالنمذجة، ومن ثم محاكاة سيناريوهات مختلفة والوصول إلى مجموعة من الاحتمالات للظروف المعطاه سلفا، ومن ثم تحليل البيانات ونتائج المحاكاة، وتحديد وسائل التحسين بغرض تجربة أفكار جديدة أو تطوير منتجات مبتكرة، فضلا عن توفير الوقت والجهد من أجل الوصول إلى منتج إبداعي منضبط.

إن هذا التقدم الهائل في تقنيات الذكاء الاصطناعي يطرح تساؤلات كبيرة حول مستقبل الإبداع البشري في الفنون والآداب: كيف؟ ولماذا؟ الأمر الذي لا بد وأن يتصدى له البحث العلمي القائم على تجارب جديدة حول جلب المنافع من توظيف الذكاء الاصطناعي من جانب، ومحاولة درء ما ينتج عن استخدامه من آثار وخيمة على الإبداع البشري من جانب آخر، أو على أقل تقدير التقليل من تلك الآثار، مع الوضع في الاعتبار عدد من الأسئلة حول مفهوم الإبداع نفسه، وما هو تعريفه -من منظور تلك المستجدات التكنولوجية-؟ وهل يستطيع هذا الإبداع أن يظل ثابتا عند كونه عملية فريدة نابعة من القدرة البشرية على التفكير والتخيل والابتكار؟ وعلى جانب آخر يبرز السؤال الأهم وهو: هل يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتحول إلى أداة مبدعة أم أنه يمتلك فقط القدرة على محاكاة الإبداع البشري ومحفز للمبدعين لإطلاق العنان أكثر لخيالهم؟ الأمر الذي يقود إلى سلسلة لا

نهائية من الأسئلة التي سوف يتصدى لها المستقبل حتما في السنوات القادمة حول إلى من ينسب العمل الإبداعي؟ من يمتلك حقوق الملكية الفكرية لهذا الإبداع؟ هل هو مبرمج النظام أم الشركة المالكة للتكنولوجيا أم المستخدم الذي قام بتشغيل النظام؟ كل هذه الأسئلة لم تجد بعد إجابات واضحة، وتظل موضوعا للنقاش القانوني والأخلاقي في المستقبل القريب.

وفي هذا العدد من مجلة الفن المعاصر، نفرد ملفا خاصا حول الكيفية التي يتعرض فيها المبدعون لتوظيف الذكاء الاصطناعي، من خلال مجموعة من الأبحاث الحديثة قام بإجرائها مجموعة متميزة من السادة أعضاء هيئة التدريس من داخل الأكاديمية وخارجها، لمزيد من التحليل وإلقاء الضوء على ما هو متاح للاستفادة من هذا التطور التكنولوجي لمزيد من جودة المنتج الإبداعي للفنون.

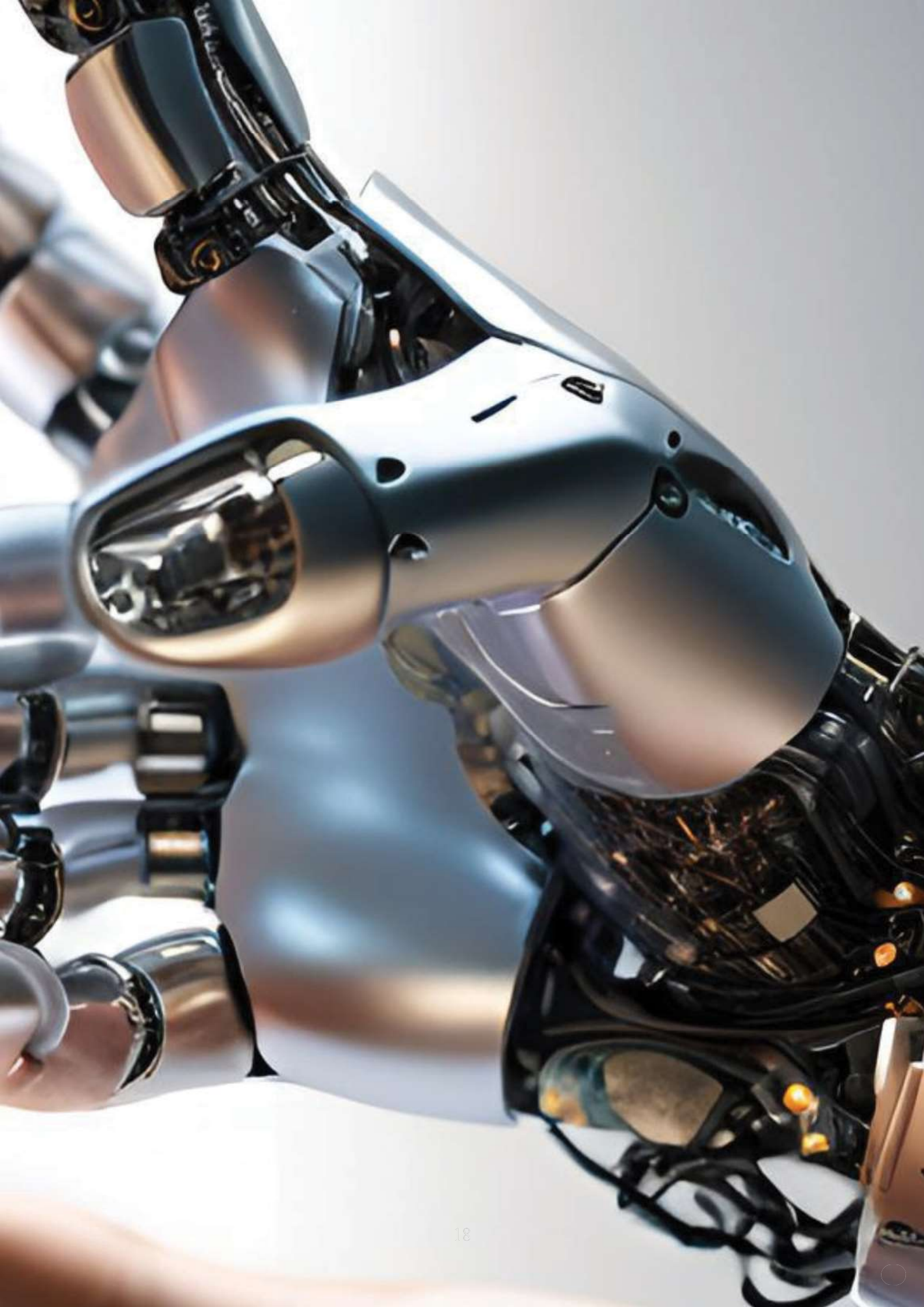
جدير بالذكر في هذا المقام، أن البحث العلمي -بشكل عام- يجد نفسه أيضا في مواجهة التحديات والفخاخ التي قد يحدثها الذكاء الاصطناعي؛ ففي الوقت الذي بات فيه أداة من أدوات البحث العلمي، يستند عليها الباحث في تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة فائقة ودقيقة، مما يساعده على استخلاص رؤى جديدة لم يكن يستطيع الوصول إليها بأدوات البحث القديمة، مما يوفر أيضا الوقت والجهد والنتائج المهمة شديدة الدقة، مما يفتح آفاقا أرحب أمام الباحثين في مجال تطور العلم في شتى المجالات واكتشافات علمية غير مسبوقة، مع الوضع في الاعتبار أن الذكاء الاصطناعي، في الوقت ذاته، يمكن أن يكون في بعض الأحيان متحيزا إذا تم توظيفه اعتمادا على بيانات غير متوازنة أو غير مكتملة، وربما يكون مراوغا في أحيان أخرى، مما ينحو بالبحث إلى نتائج مضللة. وعلى جانب آخر، فاستخدام الذكاء الاصطناعي يثير مجموعة من القضايا الأخلاقية، مثل

أن يتمتع بهذه القيم الأخلاقية نفسها، ولما كان البحث العلمي ينهض على مبدأ الأمانة العلمية، فإن استخدام الباحث للذكاء الاصطناعي لا بد أن يكون مدركاً أنه لا يعبأ بقضية الانتحال أو السرقات العلمية في النصوص التي ينتجها، ولا تنسب في معظم الأحوال إلى مصادرها الأصلية، وبالتالي لا يعول عليها كمصادر موثوقة في البحث العلمي.

خصوصية البيانات، والمسئولية عن القرارات التي يتخذها الذكاء الاصطناعي، مما يكون له آثار سلبية على نتائج البحث العلمي. فضلاً عن ذلك، فإن هناك تحديات تكنولوجية، ربما تواجه معظم الباحثين، الذين يواجهون بعض الصعوبات في التدريب على مهارات تقنية أو استخدام الأدوات المناسبة. وعلى جانب آخر، التمسك بالمعايير الأخلاقية الصارمة لضمان خصوصية البيانات التي سوف تتمخض عنها قرارات هي من الأهمية بمكان في حياة البشرية جمعاء، ولا بد أن يعرف الباحثون أن الذكاء الاصطناعي ليس بديلاً عن البحث العلمي، وليس بديلاً عن الباحث، بل هو فقط أداة يمكن أن تعزز قدرات الباحث العلمية؛ فالإبداع والتفكير النقدي والتحليلي صفتان ملازمتان للبحث العلمي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي محاكتهما حتى هذه اللحظة.

أخيراً، فالبحث العلمي يتسم ببعد قيمى وأخلاقي، في الوقت الذي لا يمكن للذكاء الاصطناعي







ملف العدد

الذكاء الإصطناعي والفنون الإبداعية



الذكاء الاصطناعي بتقنية

DeepFake

وأثره على صناعة السينما

في العالم

د / إبراهيم إسماعيل دشتي

الأستاذ المشارك

بالمعهد العالي للفنون المسرحية

الكويت



مقدمة

بصرية أكثر واقعية وجودة مما يعزز تجربة المشاهدة.

وللاستفادة من فوائد تقنية Deepfake في صناعة السينما، يجب أن نكون حذرين من استخدامها بطريقة غير أخلاقية، مثل استخدامها لتزوير الأحداث وتغيير التاريخ، لذلك يجب وضع قواعد وضوابط صارمة لاستخدام هذه التقنية في صناعة السينما والتلفزيون، وضمان عدم استخدامها لأغراض غير أخلاقية.

أهمية البحث:

تعد دراسة موضوع الذكاء الاصطناعي بتقنية DeepFake وأثره على صناعة السينما في العالم أمرا ذا

تقنية Deepfake هي تقنية تستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء مقاطع فيديو وصور مفبركة بطريقة متقنة لدرجة أنه يصعب التمييز بينها وبين المقاطع الأصلية. وقد أثار استخدام هذه التقنية في مجال السينما والتلفزيون قلقا كبيرا بسبب احتمال تغيير تاريخ وأحداث حقيقية عن طريق تزوير الفيديوهات والصور، وتستخدم تقنية Deepfake بطريقة إيجابية في صناعة السينما، حيث يمكن استخدامها لتحسين جودة الأفلام وتخفيض تكاليف الإنتاج. فعلى سبيل المثال يمكن استخدام هذه التقنية لإنتاج مشاهد خطيرة بدلا من تصويرها على أرض الواقع، مما يحمي حياة الممثلين ويقلل من التكاليف، كما يمكن استخدام التقنية لإنشاء مؤثرات

أهمية كبيرة للعديد من الأسباب، ومن أهمها:

- تعد تقنية DeepFake تطورا في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، ومن خلال دراسة هذه التقنية يمكن فهم تفاصيلها ومدى قدرتها على تحقيق الأهداف المختلفة.

- تؤثر تقنية DeepFake على صناعة السينما بشكل كبير، ويمكن الاستفادة منها في إنتاج أفلام أكثر واقعية وجاذبية ولكن يجب الحذر من استخدامها لأغراض سلبية.

- معرفة تقنية DeepFake وأثرها على صناعة السينما في تحديد الخطوط الحمراء والمعايير الأخلاقية التي يجب اتباعها في استخدام هذه التقنية.

- تتأثر الصناعة السينمائية بتقنية DeepFake بشكل كبير، ويمكن استخدامها في أغراض تجارية، فلا بد من فهم التغيرات التي قد تحدث في هذه الصناعة وكيفية التعامل معها.

- دراسة موضوع الذكاء الاصطناعي بتقنية DeepFake وأثره على صناعة السينما يمكن أن تساعد في توعية الجمهور حول هذه التقنية وتأثيرها، وكيفية التعامل معها بشكل مسؤول.

أهداف البحث:

تتضمن أهداف دراسة موضوع الذكاء الاصطناعي بتقنية DeepFake

وأثره على صناعة السينما في العالم ما يلي:

- فهم التقنية وكيفية عملها وتطبيقاتها في صناعة السينما.

- تحديد آثار هذه التقنية على صناعة السينما والتأثير على جودة الأفلام والمخرجين والممثلين.

- تحليل الآثار الإيجابية والسلبية لتقنية DeepFake على صناعة السينما ومعرفة كيفية الاستفادة منها والتعامل معها بشكل صحيح.

- تحديد الخطوط الحمراء والمعايير الأخلاقية التي يجب اتباعها في استخدام هذه التقنية.

- توعية الجمهور حول هذه التقنية ومدى تأثيرها على صناعة السينما والمجتمع بشكل عام.

- التعرف على تحديات استخدام تقنية DeepFake في صناعة السينما ودراسة كيفية التغلب عليها.

- تحليل الاستخدامات المختلفة لتقنية DeepFake في صناعة السينما وتحديد أفضل الاستخدامات والتطبيقات الإيجابية لهذه التقنية.

- تحليل تأثير تقنية DeepFake على صناعة السينما والتعرف على الاتجاهات المستقبلية للصناعة في ضوء هذه التقنية.

أسباب اختياره:

تزايد استخدام تقنية DeepFake في

الفيديو، وخفض التكاليف.

The ،Deepfake: The Good» -
«and The Ugly، Bad» دراسة نشرت
في مجلة «IEEE Signal Processing Magazine» في عام 2020، تتناول
تقنية التزييف العميق الناشئة
وتحلل الجوانب الإيجابية والسلبية
لهذه التكنولوجيا، وتأثيرها على
المجتمع.

- «نحو إطار لتقييم الآثار الأخلاقية
لتقنيات التزييف العميق»، دراسة
نشرت في مجلة «AI & Society» في
عام 2020 تناولت الخطوط الحمراء
والمعايير الأخلاقية التي يجب اتباعها
في استخدام تقنية التزييف العميق في
صناعة الفيلم.

- «نحو إطار شامل لتقييم نماذج
اكتشاف التزييف العميق»، دراسة
نُشرت في «IEEE Access» في عام
2020، تناولت استخدام تقنيات
الذكاء الاصطناعي في اكتشاف
التزييف العميق وتحليل أداء نماذج
كشف التزييف العميق المختلفة.

منهج البحث:

سننتبع في هذا البحث المنهج الوصفي
التحليلي.

هيكلية البحث:

مقدمة تحتوي على: أهمية البحث،
أهداف البحث، أسباب اختياره،
الدراسات السابقة.

السنوات الأخيرة وتأثيرها على العالم.
فقد برز تأثير تقنية DeepFake على
صناعة السينما والتأثير على جودة
الأفلام والمخرجين والممثلين، فتديد
الخطوط الحمراء والمعايير الأخلاقية
التي يجب اتباعها في استخدام هذه
التقنية، وهو ما يمكن أن يساعد في
توعية الجمهور حول هذه التقنية
وكيفية التعامل معها بشكل مسؤول،
من خلال تحليل استخدامات التقنية
وتديد الاستخدامات الإيجابية والسلبية
لها، وهو ما يمكن أن يساعد في فهم
التقنية وتطبيقاتها في صناعات أخرى
بالإضافة إلى صناعة السينما، والاهتمام
المتزايد بموضوع الذكاء الاصطناعي
وتطبيقاته في مختلف المجالات، وهو ما
دفعني إلى الكتابة عنه.

الدراسات السابقة:

من بين الدراسات السابقة التي
تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي في
صناعة السينما في العالم:

- «تقنيات التزييف العميق للإعلان
داخل الفيلم: منظور المستهلك»،
دراسة تحليلية نشرت في مجلة
Advertising في عام 2021، تناولت
تقنية التزييف العميق واستخدامها
في إنتاج الإعلانات داخل الأفلام
وتأثيرها على وجهة نظر المستهلكين.

- «التعلم العميق لإنتاج الفيديو»،
دراسة نشرت في مجلة «IEEE
MultiMedia» في عام 2018، تناولت
استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي
في إنتاج الفيديو، وتحسين جودة

المبحث الأول: موجز تاريخي
للمؤثرات الخاصة في السينما.

المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي
بتقنية DeepFake في السينما.

المبحث الثالث: تحليل ثلاثة أفلام
عالمية في السينما حول تقنية DeepFake،
وأثرها على الشكل والمضمون على
المشاهد.

المبحث الأول: موجز تاريخي للمؤثرات
الخاصة في السينما:

يعود تاريخ المؤثرات الخاصة في
السينما إلى بداية السينما، حيث كانت
تستخدم مؤثرات بسيطة مثل المكياج
والأزياء لتحسين مظهر الممثلين
وتعزيز الأحداث في الفيلم. ومع تطور
التقنيات السينمائية، بدأت الصناعة في
استخدام المؤثرات الخاصة بشكل أكبر
وأكثر تعقيدا. في عام 1902، عرض
فيلم «رحلة إلى القمر» (A Trip to the
Moon) الذي أنتجه جورج ميلييه
في عام 1902، والذي يعد أحد أول
الأفلام في تاريخ السينما الذي استخدم
فيه التصوير الخاص والمؤثرات
البصرية بشكل كبير، كما استخدم في
الفيلم العديد من التقنيات والمؤثرات
الخاصة، التي كانت تعتمد على الحيل
البصرية والتقنيات الميكانيكية، ومن
بين المؤثرات الخاصة التي استخدمت
في الفيلم¹:

- الأزياء والمكياج: استخدمت الأزياء
والمكياج لتحسين مظهر الممثلين

وجعلهم يبدو أكثر واقعية.

- التصوير الخاص: استخدم ميلييه
التصوير الخاص لتحقيق بعض
المؤثرات الخاصة، مثل تصوير الممثلين
وهم ينخفضون إلى الأرض وتصويرهم
وهم يتحولون إلى كواكب.

- تقنية العرض المزدوج: استخدم
ميلييه تقنية العرض المزدوج (Double
Exposure) لإنشاء مؤثرات بصرية
مثل تصوير الممثلين وهم يختفون
ويظهرون فجأة، وتصويرهم وهم
يصعدون إلى السماء.

- استخدام الإضاءة: استخدم ميلييه
الإضاءة بطريقة مميزة لتحقيق
مؤثرات بصرية مثل تصوير الكواكب
والأقمار والنجوم².

- التحريك: استخدم ميلييه التحريك
اليدوي لإنشاء مؤثرات بصرية مثل
تحريك الأجسام والشخصيات.

يعد فيلم «حرب النجوم Star Wars»
أول فيلم يستخدم تقنيات المؤثرات
الخاصة الرقمية بشكل كبير، وهو ما
أسهم في تغيير صناعة السينما، وفتح
مجال جديد للإبداع والابتكار في هذا
المجال، حيث إن فيلم «حرب النجوم
Star Wars» الذي أنتجه جورج
لوكاس في عام 1977، قد ساهم في
تغيير صناعة السينما وفتح مجال
جديد للإبداع والابتكار في هذا المجال.
ومن بين التقنيات والمؤثرات الخاصة
الرقمية التي استخدمت في فيلم «حرب

1 خليل، الذكاء الاصطناعي في صناعة السينما والترفيه، 2020، ص 11.

2 أحمد علي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنتاج وتحليل أفلام السينما، مجلة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، 2019، ص 19.

النجوم»:

- تقنية التحريك الكمبيوترية:
استخدمت تقنية التحريك الكمبيوترية لإنشاء مؤثرات بصرية مثل المركبات الفضائية والكائنات الفضائية والتدمير الكوني.

- تقنية النمذجة ثلاثية الأبعاد:
استخدمت تقنية النمذجة ثلاثية الأبعاد لإنشاء الكائنات الفضائية والمراكب الفضائية والديكورات³.

- تقنية المؤثرات الخاصة الصوتية:
استخدمت تقنية المؤثرات الخاصة الصوتية لإنشاء الأصوات الفضائية والأصوات الميكانيكية للمراكب الفضائية والأجهزة الإلكترونية.

- تقنية التصوير الأخضر والأزرق:
استخدمت تقنية التصوير الأخضر والأزرق لإنشاء مؤثرات بصرية مثل التدمير الكوني والرصاصات الفضائية.

تعتبر تقنيات المؤثرات الخاصة الرقمية، التي استخدمت في فيلم «حرب النجوم» من أهم التقنيات الرقمية في تاريخ السينما، حيث ساهمت في إنتاج أفلام كثيرة ورفعت من مستوى جودة الأفلام وتجربة المشاهدة بشكل عام⁴.

ومنذ ذلك الحين، تطورت تقنيات المؤثرات الخاصة بشكل مستمر، وتم استخدامها في العديد من الأفلام الشهيرة مثل «إنترستيلار Interstellar» و«أفاتار Avatar» و«حرب النجوم».

القوة تنهض Star Wars: The Force Awakens وغيرها الكثير. أما اليوم، فتستخدم المؤثرات الخاصة في إنتاج الأفلام الكبيرة والتلفزيون والألعاب الإلكترونية، وأصبحت أحد العناصر الأساسية في تحقيق الرؤية الفنية للمخرجين والمنتجين.

ومن أحدث التقنيات المستخدمة في المؤثرات الخاصة:

توجد العديد من التقنيات المستخدمة في صناعة المؤثرات الخاصة وتتطور باستمرار، ومن أبرز التقنيات الحديثة التي استخدمت في السنوات الأخيرة في صناعة المؤثرات الخاصة:

- التصوير بالحركة Motion Capture: وهي تقنية تستخدم لتسجيل حركة الأشخاص أو الكائنات وتحويلها إلى نماذج ثلاثية الأبعاد يتم استخدامها في الأفلام والألعاب الإلكترونية.

- التصوير بالأشعة السينية X-ray: وهي تقنية يمكن استخدامها لإنشاء صور ثلاثية الأبعاد للعظام والهيكل الداخلي وتستخدم في الأفلام التي تحتوي على مشاهد للكائنات الخيالية، مثل الوحوش والمخلوقات الأسطورية.

- تقنية العرض ثلاثي الأبعاد Stereoscopic 3D: وهي تقنية تسمح للمشاهد برؤية الصورة بشكل ثلاثي الأبعاد، وتستخدم في الأفلام والألعاب

3 سارة أحمد، تحسين تجربة المشاهدة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في السينما، 2018، ص23.

4 عبد الله خالد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صناعة الأفلام العربية، 2017، ص14.

مؤثرات بصرية مثل الانفجارات والمشاهد الخطيرة.

- في الأربعينيات، بدأ استخدام التقنيات الميكانيكية مثل النماذج والدمى البشرية في صناعة المؤثرات الخاصة. واستخدمت هذه التقنيات في فيلم «المومياء The Mummy» في عام 1932، وفيلم «الجزيرة الغامضة The Island of Lost Souls» في عام 1932.

- في الخمسينيات، بدأ استخدام التقنيات البصرية المتطورة، مثل التصوير الخاص والتحريك اليدوي والتصوير الزاوي والتصوير الزاوي المزدوج. واستخدمت هذه التقنيات في فيلم «الأشباح والسيدة ميو The Ghost and Mrs. Muir» في عام 1947، وفيلم «الرجل الطائر The Flying Man» في عام 1956.

- في الستينيات، بدأ استخدام التقنيات الرقمية للمؤثرات الخاصة، مثل تقنية النمذجة ثلاثية الأبعاد، والتحريك الكمبيوتر، وتقنية التصوير الأخضر والأزرق. واستخدمت هذه التقنيات في فيلم «2001: أوديسة الفضاء A Space Odyssey» في عام 1968⁷.

- في السبعينيات والثمانينيات، تم استخدام التقنيات الرقمية بشكل أكبر وأدق، مما سمح بإنتاج مؤثرات بصرية وصوتية أكثر واقعية وتفصيلاً. واستخدمت هذه التقنيات

- التصوير بالطائرات دون طيار Drone: وهي تقنية تستخدم في التصوير الجوي وتستخدم في الأفلام والألعاب الإلكترونية.

- تقنية الواقع المعزز Augmented Reality: وهي تقنية تسمح بدمج العناصر الافتراضية مع العناصر الحقيقية وتستخدم في الألعاب الإلكترونية والتطبيقات التفاعلية.

- تقنية الواقع الافتراضي Virtual Reality: وهي تقنية تسمح بإنشاء بيئات افتراضية واقعية، وتستخدم في الألعاب الإلكترونية والتطبيقات التفاعلية.

وبشكل خاص، فتاريخ المؤثرات الخاصة بالسينما يمتد إلى القرن العشرين، حيث بدأت تستخدم بشكل متزايد في صناعة الأفلام، وهي تقنيات وأساليب تستخدم لإنتاج مؤثرات بصرية وصوتية خاصة تساعد في إثراء تجربة المشاهدة وجعل الأفلام أكثر واقعية وإثارة. وفيما يلي بعض الأحداث الرئيسية في تاريخ المؤثرات الخاصة بالسينما⁶:

- في العشرينيات، بدأ المخرج الأمريكي دوجلاس فيربانكس في استخدام تقنيات المؤثرات الخاصة في أفلامه، حيث استخدم التصوير الخاص والتحريك اليدوي لإنشاء

5 ليلي محمد، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تأثيرات الجرافيكس في الأفلام، مجلة تكنولوجيا المعلومات والسينما، 2016، ص10.

6 تأليف: محمد أحمد، تحليل نمط الأداء الفني في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2015، ص8.

7 علي حسين، تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي في السينما والترفيه، 2014، ص19.

في أفلام كثيرة مثل سلسلة أفلام «حرب النجوم Star Wars»، وفيلم «إنديانا جونز ومعبد الهلاك Indiana Jones and the Temple of Doom».

- في العقد الأخير، تطورت التقنيات الرقمية بشكل كبير، حيث استخدمت التقنيات الرقمية بشكل واسع في إنتاج المؤثرات الخاصة في الأفلام، وتم استخدام تقنيات مثل التحريك الكمبيوترية والنمذجة ثلاثية الأبعاد وتقنيات التصوير الأخضر والأزرق والمؤثرات الخاصة الصوتية بشكل متزايد. وتم استخدام هذه التقنيات في أفلام مثل سلسلة أفلام «مارفل Marvel» وفيلم «أفاتار Avatar» وفيلم «جوراسيك بارك Jurassic Park» وغيرها⁸.

تطورت التقنيات الرقمية بشكل كبير، وأصبحت أكثر تعقيدا وتفصيلا ودقة، مما أدى إلى إنتاج مؤثرات بصرية وصوتية مذهلة ومثيرة للإعجاب، ساهمت في إثراء تجربة المشاهدة وجعل الأفلام أكثر واقعية وإثارة. وظهرت تقنيات جديدة ومبتكرة بشكل متكرر. وفيما يلي بعض أحدث التقنيات المستخدمة في صناعة المؤثرات الخاصة:

- تقنية الواقع المعزز (AR): تعتمد تقنية الواقع المعزز على مزج العالم الواقعي بالعالم الافتراضي، وتستخدم في صناعة المؤثرات الخاصة لإنشاء أشياء افتراضية تتفاعل مع العالم

الحقيقي. ويمكن استخدام تقنية الواقع المعزز في الأفلام والألعاب والإعلانات.

- تقنية الواقع الافتراضي (VR): تعتمد تقنية الواقع الافتراضي على خلق عالم افتراضي كامل يمكن للمستخدم الانغماس فيه، وتستخدم هذه التقنية في صناعة المؤثرات الخاصة لإنشاء مشاهد وأحداث تتفاعل مع الشخص بشكل أكثر واقعية.

- تقنية التعلم الآلي (Machine Learning): يمكن استخدام تقنية التعلم الآلي في صناعة المؤثرات الخاصة لتحسين جودة الصور والأصوات وتحريك الأشياء وتحسين الإضاءة، ويمكن أيضا استخدامها لإنشاء تأثيرات خاصة مثل الحركات الوجهية والتعبيرات الوجهية⁹.

- تقنية الروبوتات الحية (Live Robotics): تستخدم تقنية الروبوتات الحية في صناعة المؤثرات الخاصة لإنشاء كائنات حية افتراضية تتفاعل بشكل واقعي مع الممثلين والمشهد، ويتم التحكم في حركة الروبوتات وتصميمها باستخدام الحواسيب¹⁰.

- تقنية العرض ثلاثي الأبعاد (3D Projection Mapping): تستخدم تقنية العرض ثلاثي الأبعاد في صناعة المؤثرات الخاصة لعرض

8 مريم عبد الله، تحسين أداء ممثلين الرسوم المتحركة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة الإبداع والفنون التطبيقية، 2013، ص22.

9 عبد الرحمن محمد، تحليل المشاهد والمشاهدة في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2012، ص7.

10 نورة سعيد، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في صناعة السينما والترفيه: مفاهيم وتطبيقات، 2011، ص13.

الصور والأشياء بشكل ثلاثي الأبعاد على أسطح غير مستوية مثل المباني والجدران، ويتم التحكم في هذه التقنية باستخدام الحواسيب.

- تقنية الإضاءة المتطورة: تساعد تقنية الإضاءة المتطورة في إنشاء إضاءة متقنة ودقيقة في المشاهد، وتمكن المصورين من التحكم بشكل دقيق في الإضاءة وتحسينها بطريقة تجعل المشاهد أكثر واقعية.

- تقنية التحريك بالمسح الضوئي (Motion Capture): تستخدم تقنية التحريك بالمسح الضوئي في صناعة المؤثرات الخاصة لإنشاء حركات الممثلين بشكل دقيق وواقعي، وتسمح هذه التقنية للممثلين بتحريك شخصياتهم الافتراضية بطريقة طبيعية وواقعية¹¹.

- تقنية الألياف البصرية (Fiber Optics): تستخدم تقنية الألياف البصرية في إنتاج المؤثرات الخاصة المضيئة والمتلألئة ويمكن استخدامها في إنشاء المؤثرات الخاصة، التي تختص بالأشكال الهندسية والرسومات الإضافية والأجسام الضوئية.

- تقنية الصوت المحيطي (Surround Sound): تستخدم تقنية الصوت المحيطي في صناعة المؤثرات الخاصة لتحسين جودة الصوت وتحسين تأثيرات الصوت في المشهد، حيث تسمح هذه التقنية للمشاهدين بالاستمتاع

بتجربة صوتية غامرة وواقعية.

- تقنية الإنتاج الافتراضي (Virtual Production): تستخدم تقنية الإنتاج الافتراضي في صناعة المؤثرات الخاصة لتحقيق التفاعل الواقعي بين الممثلين والمشاهد، حيث يتم إنشاء مواقع افتراضية تسمح للممثلين بتفاعلهم مع المشاهد الافتراضية بشكل طبيعي، ويمكن للمخرجين التحكم بكل جانب من جوانب المشهد بطريقة أكثر دقة وتفصيلاً¹².

تأثير صناعة الأفلام بتقدم التقنيات المستخدمة في المؤثرات الخاصة:

تأثرت صناعة الأفلام بشكل كبير بتقدم التقنيات المستخدمة في المؤثرات الخاصة، حيث أصبح بإمكان المخرجين والمنتجين إنتاج مشاهد وأحداث وعوالم غير ممكنة بدقة وواقعية أكبر. وقد أتاحت التقنيات الحديثة في المؤثرات الخاصة للمخرجين إمكان تحقيق رؤاهم الفنية بشكل أفضل، وزادت من قدرتهم على جذب الجماهير وإيصال رسالتهم الفنية بشكل أكثر فعالية، على سبيل المثال، في السابق كان من الصعب إنتاج مشاهد الحركة والقتال والانفجارات بشكل آمن، وكان يتطلب الأمر استخدام ممثلين مدربين بشكل جيد وفرق تصوير ضخمة، ولكن بفضل التقنيات الحديثة في المؤثرات الخاصة، أصبح بإمكان المخرجين إنشاء مشاهد

11 يوسف حسين، تحسين العمليات الإبداعية في إنتاج الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة تكنولوجيا الإنتاج السينمائي، 2010، ص5.

12 أميرة جمال، استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل محتوى الأفلام السينمائية، 2009، ص16.

الحركة والقتال بشكل آمن وبدقة عالية، وبتكلفة أقل، بالإضافة إلى ذلك، فقد أصبحت التقنيات الحديثة في المؤثرات الخاصة تساعد على إنشاء عوالم خيالية ومشاهد غير ممكنة بشكل واقعي، مما يساعد على توسيع نطاق الأفلام والقصص التي يمكن إنتاجها، وقد أدى تقدم التقنيات المستخدمة في المؤثرات الخاصة إلى ظهور أفلام مبتكرة ومثيرة للإعجاب، وزاد من شهرة صناعة الأفلام وجذب المزيد من الجماهير إلى دور السينما¹³.

الجوائز التي تقدمها صناعة السينما للأعمال التي تستخدم المؤثرات الخاصة بشكل مبتكر ومتميز:

تقدم صناعة السينما العديد من الجوائز للأفلام التي تستخدم المؤثرات الخاصة بشكل مبتكر ومتميز، ومن أبرز هذه الجوائز:

- جائزة الأوسكار: تعتبر جوائز الأوسكار الأكثر شهرة في صناعة السينما، وتقدم الجائزة للأفلام التي تميزت بالإنتاج والإخراج والتمثيل والمؤثرات الخاصة.

- جائزة البافتا: تعتبر جوائز البافتا البريطانية للأفلام والتلفزيون من أهم الجوائز في صناعة السينما، وتقدم الجائزة للأفلام التي تميزت بالجودة الفنية والتقنية.

- جائزة الإيمي: تعتبر جوائز

الإيمي الأمريكية للتلفزيون من أهم الجوائز في صناعة التلفزيون، وتقدم الجائزة للبرامج التلفزيونية التي تميزت بالجودة الفنية والتقنية¹⁴.

- جائزة الجمعية الأمريكية لمؤثرات الصور المتحركة: تعتبر جوائز الجمعية الأمريكية لمؤثرات الصور المتحركة من أهم الجوائز في مجال المؤثرات الخاصة، وتقدم الجائزة للأفلام والبرامج التلفزيونية التي تميزت بالإبداع والجودة التقنية في استخدام المؤثرات الخاصة.

- جائزة الأكاديمية الأوروبية للسينما: تعتبر جوائز الأكاديمية الأوروبية للسينما من أهم الجوائز في صناعة السينما الأوروبية، وتقدم الجائزة للأفلام التي تميزت بالجودة الفنية والتقنية.

المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي بتقنية DeepFake في السينما:

تقنية DeepFake هي تقنية حديثة تم تطويرها باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتستخدم لإنتاج فيديوات وصور مزيفة تبدو واقعية بشكل كبير، وتعتمد هذه التقنية على تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي على تحليل ومعالجة كميات كبيرة من البيانات الرقمية، مثل الصور ومقاطع الفيديو، ومن ثم تستخدم هذه النماذج لإنتاج فيديوات وصور مزيفة¹⁵. وقد تم استخدام تقنية DeepFake في السينما

13 روان عبد الله، تحسين جودة الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2008، ص15.

14 علي عبد الرحمن، استخدام تقنيات التعلم الآلي في إخراج المشاهد الدرامية، مجلة الفن والإبداع، 2007، ص7.

15 فاطمة محمد، استخدام الذكاء الاصطناعي في إنتاج الأفلام الوثائقية، 2006، ص12.

بشكل متزايد في السنوات الأخيرة، وقد أصبحت هذه التقنية قادرة على إنتاج فيديوهات مزيفة للممثلين والشخصيات الشهيرة، كما تم استخدام هذه التقنية في العديد من الأفلام والمسلسلات التلفزيونية لإنتاج مشاهد مزيفة تبدو واقعية بشكل لا يصدق. وفي الوقت الحالي، تستخدم تقنية DeepFake في السينما لأغراض مختلفة، مثل إعادة إحياء الشخصيات الشهيرة والمتوفية، وتمثيل الممثلين الذين لم يتمكنوا من حضور تصوير مشاهد الفيلم، وتغيير ملامح وجوه الممثلين لتناسب الشخصيات التي يلعبونها، وتنفيذ مؤثرات خاصة ومشاهد خطيرة دون الحاجة إلى استخدام الممثلين في هذه المشاهد.

مفهوم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في السينما:

الذكاء الاصطناعي هو فرع من فروع علوم الحاسوب، يهتم بتطوير الأنظمة والتطبيقات التي تستطيع التعلم والتكيف مع البيئة واتخاذ القرارات بشكل مستقل، وذلك باستخدام التقنيات الحاسوبية والرياضية والإحصائية.

تشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السينما استخدام تقنيات التعلم الآلي، وتحليل البيانات في إنتاج الأفلام والمسلسلات التلفزيونية، وتحليل اهتمامات الجمهور وتوقع رد فعلهم على الأفلام، وتحسين تقنيات المؤثرات

الخاصة والتحكم في الإضاءة والصوت في المشاهد، ويتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل سلوك الممثلين وتوقع تحركاتهم وتعابير وجوههم، وذلك لتحسين جودة الأداء وجعل الشخصيات في الفيلم أكثر واقعية وقريبة من الواقع، وفي تحليل وتوقع أداء الأفلام ونجاحها في سوق السينما والتلفزيون، وتوفير تحليلات دقيقة للجمهور وتحديد الأفلام المفضلة لديهم، وذلك لتحسين عملية صناعة الأفلام وتحقيق الأرباح المطلوبة، فتطبيقات الذكاء الاصطناعي في السينما تساعد في تحسين جودة الأفلام وجعلها أكثر واقعية، كما أنها تساعد في توفير تحليلات دقيقة للجمهور ومساعدة المنتجين في اتخاذ القرارات المناسبة في صناعة الأفلام¹⁶.

الأساليب والتقنيات المستخدمة في إنتاج فيديوهات DeepFake:

تقنية DeepFake تستخدم مجموعة من الأساليب والتقنيات المختلفة لإنتاج فيديوهات مزيفة تبدو واقعية بشكل كبير، ومن بين هذه الأساليب والتقنيات¹⁷:

- تدريب النماذج الذكية: حيث يتم تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي على تحليل ومعالجة البيانات الرقمية، مثل الصور ومقاطع الفيديو، وتعتمد هذه النماذج على خوارزميات التعلم الآلي لتعلم ومعالجة البيانات.

16 حسين علي، تحسين أداء الأدوار الروبوتية في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2005، ص4.
17 ليلي محمود، تحسين التأثيرات البصرية في الأفلام باستخدام الذكاء الاصطناعي، مجلة التصوير السينمائي، 2004 ص20.

على جودة التدريب والتحليل والاعتماد على الصور والفيديوهات الحقيقية وكلما كانت هذه العوامل أفضل كانت جودة الفيديوهات أفضل وأكثر واقعية.

تأثير تقنية DeepFake على صناعة السينما ومستقبلها:

تعتبر تقنية DeepFake تقنية ناشئة ومثيرة للاهتمام، ولها تأثير كبير على صناعة السينما ومستقبلها، ومن بين هذه التأثيرات¹⁹:

- إنتاج أفلام ومسلسلات بتقنية DeepFake: حيث تمكن هذه التقنية المخرجين والمنتجين من إنتاج أفلام ومسلسلات تستخدم هذه التقنية لإنتاج مشاهد وشخصيات واقعية بشكل كبير، مما يسمح لهم بتخييل أفكار جديدة وإنتاج أفلام بميزانيات أقل.

- تحسين جودة الأداء الفني: حيث يمكن استخدام تقنية DeepFake لتحسين جودة الأداء الفني وجعل الشخصيات في الفيلم أكثر واقعية وقريبة من الواقع، وذلك عن طريق تحليل سلوك الممثلين وتوقع تحركاتهم وتعابير وجوههم.

- تحسين عملية إنتاج الأفلام: حيث يمكن استخدام تقنية DeepFake لتحسين عملية إنتاج الأفلام وتقليل التكاليف والوقت المستغرق في إنتاج المشاهد والشخصيات.

- الوجوه التعليمية: حيث يتم استخدام الصور ومقاطع الفيديو الحقيقية للممثلين أو الشخصيات الشهيرة، والتي سيتم إنتاج فيديوهات DeepFake لها، ويتم تعليم النماذج الذكية على الاعتماد على الصور والفيديوهات الحقيقية لإنتاج فيديوهات DeepFake واقعية.

- تحليل الوجوه: حيث يتم استخدام تقنيات تحليل الوجوه لتحليل ملامح الوجوه والحركات الطبيعية للوجوه، مثل حركة الفم والعيون والحاجبين، وذلك لتحسين جودة الفيديوهات وجعلها أكثر واقعية.

- تحليل الصوت: حيث يتم استخدام تقنيات تحليل الصوت لتحليل صوت الممثلين أو الشخصيات الشهيرة وتحويله إلى نموذج صوتي يمكن استخدامه في إنتاج فيديوهات DeepFake¹⁸.

- تقنيات المؤثرات الخاصة: حيث يتم استخدام تقنيات المؤثرات الخاصة والتحكم في الإضاءة والصوت في المشاهد لجعل الفيديوهات DeepFake أكثر واقعية.

- تقنيات الجرافيك: حيث يتم استخدام تقنيات الجرافيك والتصميم الحاسوبي لإنتاج المشاهد والخلفيات والشخصيات في الفيديوهات DeepFake.

وتعتمد جودة فيديوهات DeepFake

18 محمد عبد الله، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل سيناريوهات الأفلام، 2003، ص11.
19 عبد الله محمود، تحليل سلوك شخصيات الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2002، ص23.

- تحسين تجربة المشاهدة: حيث يمكن استخدام تقنية DeepFake لتحسين تجربة المشاهدة وجعل الأفلام أكثر إثارة وواقعية، مما يجعل الجمهور يشعر بأنه يشاهد أشياء تحدث في الواقع²⁰.

- تحديات ومخاطر: يوجد أيضا تحديات ومخاطر في استخدام تقنية DeepFake في صناعة السينما، مثل استخدامها في أغراض غير قانونية أو الإضرار بالسمعة العامة للأشخاص، وهذا يتطلب توخي الحذر وتحديد الضوابط والإجراءات اللازمة لضمان استخدام هذه التقنية بطريقة آمنة ومسؤولة.

الأخلاقيات والتحديات المتعلقة باستخدام تقنية DeepFake في السينما:

يوجد العديد من الأخلاقيات والتحديات المتعلقة باستخدام تقنية DeepFake في السينما، ومن بينها:

- التعرف على الفيديوهات DeepFake: يمكن أن تستخدم تقنية DeepFake في السينما لتحريف الواقع وخداع الجمهور، مما يتطلب وجود ضوابط وإجراءات للتعرف على هذه الفيديوهات وتحذير الجمهور من أي شيء مشكوك فيه.

- الحفاظ على الخصوصية: يمكن استخدام تقنية DeepFake في السينما لتغيير ملامح الأشخاص وإنتاج

فيديوهات تشمل أشخاصا حقيقيين، ويتطلب ذلك الاهتمام بالخصوصية وعدم استخدام صور الأشخاص الحقيقيين دون موافقتهم.

- الاعتماد على التصوير الأصلي: يجب أن يتم الاعتماد على التصوير الأصلي والمادة الفنية الأصلية، وعدم الاعتماد على DeepFake في تصوير المشاهد الرئيسية.

- الخطر الأمني: يمكن استخدام تقنية DeepFake في السينما لخداع الجمهور وإنتاج فيديوهات مزورة، ويتطلب ذلك الحذر والتأكد من المصدر والمادة الفنية المستخدمة²¹.

- الأثر النفسي: يمكن أن يكون لاستخدام تقنية DeepFake في السينما تأثيرات نفسية على الجمهور، مثل القلق والتوتر وعدم الثقة في الواقعية.

- الأخلاقيات الفنية: يتطلب استخدام تقنية DeepFake في السينما الاهتمام بالأخلاقيات الفنية، والتأكد من عدم استخدامها في أغراض غير قانونية أو إساءة استخدامها لإلحاق الضرر بالأشخاص.

فيتطلب استخدام تقنية DeepFake في السينما الحذر والاهتمام بالأخلاقيات وتحديد الضوابط والإجراءات اللازمة لضمان استخدام هذه التقنية بطريقة آمنة ومسؤولة.

20 سميرة علي، التعرف على ممثلين الرسوم المتحركة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة الفنون المسرحية والسينمائية، سنة النشر: 2001، ص25.

21 فولتون، ألبرت: السينما آلة وفن، ترجمة: صالح عز الدين، فؤاد كامل، مكتبة مصر، القاهرة، 1962، ص9.

الأدوات والبرامج المستخدمة في إنتاج الفيديوها DeepFake:

تعتمد إنتاج الفيديوها DeepFake على استخدام تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي، حيث يستخدم مطورو البرمجيات العديد من الأدوات والبرامج لإنتاج هذه الفيديوها، ومن بين هذه الأدوات والبرامج:

- DeepFaceLab: هي أداة تستخدم لإنتاج الفيديوها DeepFake، وتمكن المستخدمين من إنتاج فيديوها DeepFake عالية الجودة باستخدام تقنيات التعلم الآلي.²²

- FakeApp: هي أداة تستخدم لإنتاج الفيديوها DeepFake، وتمكن المستخدمين من إنتاج فيديوها DeepFake بسهولة باستخدام واجهة بسيطة وسهلة الاستخدام.

- Faceswap: هي أداة أخرى تستخدم لإنتاج الفيديوها DeepFake، وتمكن المستخدمين من تبديل وجوه الأشخاص في الفيديوها بسهولة باستخدام تقنيات التعلم الآلي.

- OpenFaceSwap: هي أداة مفتوحة المصدر تستخدم لإنتاج الفيديوها DeepFake، وتمكن المستخدمين من إنتاج فيديوها DeepFake باستخدام تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي.

- Zao: هي أداة تستخدم لإنتاج الفيديوها DeepFake، وتمكن المستخدمين من إنتاج فيديوها DeepFake بجودة عالية باستخدام واجهة بسيطة وسهلة الاستخدام. يتطلب استخدام هذه الأدوات والبرامج مهارات متخصصة ومعرفة تقنية واسعة، ويجب استخدامها بطريقة مسؤولة وضمان أنها لا تستخدم في أغراض غير قانونية أو لإساءة استخدامها لإلحاق الضرر بالأشخاص.²³

عرض بعض حالات لأفلام استخدمت تقنية DeepFake:

استخدمت تقنية DeepFake في العديد من الأفلام والأعمال الفنية، ومن بين هذه الأفلام:

- فيلم The Irishman: استخدم المخرج مارتن سكورسيزي تقنية DeepFake في فيلمه «The Irishman» لتجسيد شخصية النجم روبرت دي نيرو وتقديمها في عمر يناسب الشخصية التي يلعبها في الفيلم. ويعتبر هذا الاستخدام من أهم استخدامات تقنية DeepFake في السينما، حيث تمكن المخرج من إنتاج فيلم بميزانية أقل وفي وقت أقصر من الطريقة التقليدية لتجسيد الشخصيات.²⁴

- فيلم Star Wars: استخدم المخرج جي جي أبرامز تقنية DeepFake

22 محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطبيقاته لموضوعات التراث، ٢٠٢٢، ص 17.
23 حقي، مصطفى: التدفق الفني والسينما، دار غريب للطباعة، القاهرة، 1995، ص 14.
24 البطريق، نسمة: الدلالة في السينما والتلفزيون في عصر العولمة، دار غريب، القاهرة، 2004، ص 18.

في فيلم «Star Wars: The Rise of Skywalker» لإعادة تجسيد شخصية النجمة كاري فيشر التي توفيت في عام 2016. وقد لقي هذا الاستخدام ردود فعل متباينة حيث اعتبره البعض تقليدا رائعا للممثلة المتوفاه، بينما اعتبره البعض غير لائق ومؤذيا للذكرى الخالدة للممثلة.

- فيلم Gemini Man: استخدم المخرج أنج لي تقنية DeepFake في فيلمه «Gemini Man» لإنتاج نسخة شابة من شخصية النجم ويل سميث، حيث تم استخدام تقنية التجسيد الرقمي لخلق نسخة شابة من النجم تشبهه تماما في مشاهد الفيلم.

تأثير تقنية DeepFake على جماليات الفيلم والتأثير على الجمهور:

تتيح تقنية DeepFake لصانعي الأفلام إنتاج مشاهد ولقطات بدقة عالية وبأسلوب تجسيد رقمي يشبه الواقع بما يمكن أن يؤثر على جماليات الفيلم بشكل كبير، فيتم استخدام تقنية DeepFake في الأفلام لإنتاج مشاهد مثيرة ومذهلة، ولكن يجب أن يتم استخدامها بطريقة تحافظ على الواقعية والجودة الفنية للفيلم.

وعلى الجانب الآخر، تؤثر تقنية DeepFake على الجمهور بشكل سلبي، حيث يمكن استخدامها في إنتاج

فيديوهات مضللة ومزيفة تستخدم للتلاعب بالرأي العام أو تضليل الجمهور، ويترتب على ذلك تأثيرات نفسية سلبية مثل القلق والتوتر وعدم الثقة في الواقعية²⁵.

وبالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام تقنية DeepFake في الأفلام لتغيير مظهر الممثلين وتشويه صورتهم، وهذا يمكن أن يؤثر على الصورة العامة للصناعة السينمائية والتأثير على الجمهور وثقتهم في الأفلام.

لذلك، يجب على المخرجين والمنتجين والمطورين الاهتمام بالأخلاقيات والتأكد من استخدام تقنية DeepFake بطريقة مسؤولة وتحت إشراف فريق فني متخصص، وضمان عدم استخدامها في أغراض غير قانونية أو إساءة استخدامها لإلحاق الضرر بالأشخاص.

المستقبل المحتمل لتقنية DeepFake في صناعة السينما وتأثيرها على الإنتاج والإبداع:

تعتبر تقنية DeepFake من التقنيات الناشئة في صناعة السينما، وهي تتطور باستمرار لتصبح أكثر دقة وواقعية، ومن المتوقع أن تؤثر بشكل كبير على مستقبل صناعة السينما. في المستقبل، يمكن أن تساعد تقنية DeepFake في تقليل تكاليف الإنتاج والوقت المستغرق في تصوير الفيلم، حيث يمكن استخدامها لإنتاج مشاهد ولقطات بدقة عالية دون الحاجة إلى تصويرها في

25 محرم، مصطفى: مدخل إلى النقد السينمائي، المكتبة السينمائية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مكتبة الأسرة، القاهرة، 2000، ص 27.

الموقع الفعلي²⁶.

ومن ناحية أخرى، يمكن أن تؤثر تقنية DeepFake على عملية الإنتاج الفني، إذ يمكن استخدامها لتقليل اعتماد الصناعة على وجود الممثلين الحقيقيين في الفيلم، مما يؤدي إلى تغيير في طبيعة عملية التمثيل وعملية الإنتاج الفني عموماً. ومن المهم التأكيد على أن استخدام تقنية DeepFake يتطلب أسساً وضوابط أخلاقية، ويجب على المخرجين والمنتجين والمطورين الاهتمام بالأخلاقيات والتأكد من استخدام تقنية DeepFake بطريقة مسؤولة، وتحت إشراف فريق فني متخصص، وضمان عدم استخدامها في أغراض غير قانونية أو إساءة استخدامها لإلحاق الضرر بالأشخاص²⁸.

مقارنة بين تقنية DeepFake وتقنيات أخرى في صناعة السينما، ومزايا وعيوب كل تقنية:

تقنية DeepFake تعتبر واحدة من التقنيات الحديثة في صناعة السينما، وهناك تقنيات أخرى يمكن استخدامها لتحقيق تأثيرات مماثلة، وفيما يلي مقارنة بين تقنية DeepFake وتقنيات أخرى في صناعة السينما، مع ذكر مزايا وعيوب كل تقنية:

- تقنية Green Screen: تقنية Green Screen تستخدم لإنتاج مشاهد ولقطات في الأفلام والتلفزيون، وتتطلب وجود خلفية خضراء لتمكين تجسيد الممثلين والإضاءة والتأثيرات البصرية. ومن مزاياها أنها تتيح للمخرجين

ومن ناحية الإبداع، يمكن أن تساعد تقنية DeepFake في إنتاج أفلام وأعمال فنية مثيرة ومبتكرة، والتي تتطلب تجسيد شخصيات خيالية أو تاريخية، أو تغيير شكل الممثلين بطريقة غير ممكنة في الواقع، ومع ذلك، يجب الانتباه إلى أن استخدام تقنية DeepFake يتطلب مهارات متخصصة ومعرفة تقنية واسعة، ويجب استخدامها بطريقة مسؤولة وضمان أنها لا تستخدم في أغراض غير قانونية أو لإلحاق الضرر بالأشخاص.

ومن المهم أيضاً النظر في الأثر النفسي والتأثير العام على الجمهور، وضمان أن يكون الاستخدام السليم لتقنية DeepFake في إنتاج الأفلام والأعمال الفنية. فيمكن أن تؤثر تقنية DeepFake على صناعة السينما بشكل كبير عندما يتعلق الأمر بتجسيد شخصيات مشهورة أو مثيرة للجدل؛ فمثلاً يمكن استخدام تقنية DeepFake لتجسيد شخصية الملكة إليزابيث الثانية في فيلم تاريخي دون الحاجة إلى استخدام ممثلة، أو لإنتاج فيلم رعب يضم شخصيات مشهورة مثل مايكل جاكسون أو مارلين مونرو. وفي المستقبل، يمكن أن تتطور تقنية DeepFake لتمكين المشاهد من المشاركة في الأفلام وخلق شخصيات مخصصة لهم، ما يجعل الأفلام أكثر تفاعلاً وتخصيصاً

للجمهور²⁷.

26 بدون ناشر، دليل التزييف العميق، ٢٠٢١، ص 29.

27 Westerlund, Mika, The Emergence of Deepfake Technology: A Review, 2019, 10.

28 محرم، استخدامات الذكاء الاصطناعي، استخدام تقنية التزييف العميق «Deepfake» في قذف الغير (نموذجاً) دراسة فقهيّة مقارنة معاصرة، 2022، ص 22.

والمنتجين إنتاج مشاهد معقدة بشكل أسرع وأرخص بكثير من التقنيات الأخرى، ولكن عيبها الرئيسي هو أنها تتطلب تصوير الممثلين في الموقع الفعلي وتأثيرات الإضاءة والظروف الجوية والخلفية الخضراء، وهذا يمكن أن يسبب مشاكل في الإنتاج والجودة²⁹.

- تقنية CGI: تقنية CGI (الرسومات المتحركة بالحاسوب) تستخدم لإنتاج تأثيرات بصرية ومشاهد خيالية في الأفلام والأعمال الفنية. ومن مزاياها أنها تتيح للمخرجين والمنتجين تحقيق مشاهد ولقطات غير ممكنة في الواقع وتكلفة إنتاجها أقل. ولكن عيبها الرئيسي هو أنها تتطلب فريقاً فنياً متخصصاً، ووقت إنتاج طويل، وهذا يمكن أن يؤدي إلى زيادة تكلفة الإنتاج.

والفرق بين تقنية CGI وتقنية DeepFake هو أنهما تقنيتان مختلفتان تماماً وتستخدمان في سياقات وأغراض مختلفة على الرغم من أنهما تتعاملان مع الرسومات والصور الرقمية والفيديو:

فتقنية CGI (الرسومات المتحركة بالحاسوب)³⁰:

- تُستخدم لإنتاج تأثيرات بصرية ومشاهد خيالية في الأفلام والأعمال الفنية.
- تعتمد على إنشاء مشاهد

- وشخصيات من الصفر باستخدام الحواسيب.
- تستخدم لخلق عوالم خيالية ومؤثرات بصرية مذهلة.
- تحتاج إلى فريق فني متخصص ووقت إنتاج طويل.
- يمكن أن تكون تكلفة الإنتاج مرتفعة.

أما تقنية DeepFake:

- تعتمد على الذكاء الاصطناعي لإنشاء محتوى مزيف واقعي يبدو وكأنه حقيقي.
- تُستخدم لإنتاج فيديوهات وصور مزيفة للأشخاص والمشاهير والممثلين.
- تعتمد على تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي على كميات كبيرة من البيانات الرقمية (صور وفيديوهات).
- يمكن استخدامها لتنفيذ مؤثرات خاصة دون الحاجة لاستخدام الممثلين في تلك المشاهد.
- قد تُستخدم لأغراض ترفيهية وكذلك لأغراض تلاعب أو تزوير³¹.

بشكل عام، فتقنية CGI تستخدم لإنشاء محتوى خيالي بالكامل، بينما تقنية DeepFake تستخدم لخلق محتوى يبدو واقعياً لكنه في الواقع مزيف. يُذكر أن تقنية DeepFake قد اكتسبت سمعة واسعة جزئياً بسبب استخدامها في تلاعب الصور والفيديوهات لأغراض غير أخلاقية أو

29 فولتون، ألبرت: السينما آلة وفن، ص10.

30 محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث، ص18.

31 محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث، ص18.



شكل (1) يوضح تأثير تقنية CGI على عملية تحويل صورة الممثل إلى شخصية غولوم

- التحريك وتطوير الحركات: تم تحريك النموذج الرقمي لغولوم باستخدام حركات أندي سيركيس التي تم تسجيلها بواسطة الكاميرا المخصصة. وقد قام المحترفون في Weta Digital بتطوير تلك الحركات وإضافة التفاصيل الدقيقة لإعطاء شخصية غولوم شكلا واقعيًا وحيويًا.
- تفاصيل الوجه والتعبير: أولي اهتمام كبير لإضفاء تفاصيل واقعية على وجه غولوم وتعبيره. تم استخدام تقنيات النمذجة ثلاثية الأبعاد والتحريك الوجهي (Facial Animation) لتحقيق تعابير وجه واقعية وتعبيرات معبرة.
- دمج المشاهد: تم دمج شخصية غولوم الرقمية بسلاسة في المشاهد مع الممثلين الحقيقيين والبيئات المثلثة.

مضللة، وهو ما يجب أن يلفت الانتباه إليه عند استخدامها في أي سياق.

فيلم «سيد الخواتم: الزمالة للخاتم» الذي صدر في عام 2001، استخدم تقنية الرسوم المتحركة بالحاسوب (CGI) بشكل مبتكر ومتقدم لإنشاء شخصية غولوم (Gollum). كانت هذه الشخصية إنجازا كبيرا في ذلك الوقت، ولاقت استحسانا كبيرا من الجمهور والنقاد على حد سواء³².

استخدمت شركة Weta Digital، التي أسسها المخرج بيتر جاكسون وفريقه، تقنيات مبتكرة ومتقدمة في تصميم وتحريك شخصية غولوم باستخدام CGI. إليك بعض التفاصيل حول استخدام التقنية في هذا الفيلم:

- تصوير الممثل أندي سيركيس: قام الممثل أندي سيركيس بتجسيد دور غولوم من خلال أداء حركات جسده وأداء صوت الشخصية. وُضعت كاميرا مخصصة لتتبع حركاته (Motion Capture) في مكان التصوير لتسجيل حركاته بدقة عالية.
- إنشاء نموذج رقمي: بعد تصوير أندي سيركيس وتسجيل حركاته، قامت فرق Weta Digital بإنشاء نموذج رقمي لشخصية غولوم. تم استخدام تقنيات النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling) لتصميم شكل ومظهر الشخصية بالتفصيل. انظر شكل (1)

32 Andrei O. J. Kwok, Sharon G.M. Koh, Deepfake: a social construction of technology perspective, 2020, 13.

تم تحقيق هذا من خلال تقنيات الكروماكي (Chroma Key) ومؤثرات بصرية متقدمة.

يُذكر أن استخدام تقنية CGI في فيلم «سيد الخواتم: الزمالة للخاتم» كان نقلة نوعية في عالم السينما وأظهر مدى تطور التقنيات الرقمية في تقديم شخصيات واقعية في الأفلام السينمائية. وقد أثبت هذا الفيلم أنه يمكن للتقنية أن تساهم بشكل كبير في خلق عوالم خيالية وشخصيات مدهشة في عالم السينما.

- تقنية Motion Capture: تقنية Motion Capture تستخدم لتسجيل حركة الممثلين وتحويلها إلى شخصيات رقمية في الأفلام والألعاب الإلكترونية. ومن مزاياها أنها تتيح للممثلين تجسيد شخصيات بطريقة أكثر واقعية وتشبه الواقع. ولكن عيبها الرئيسي هو أنها تتطلب تصوير الممثلين واستخدام معدات خاصة وصعوبة في تجسيد بعض المشاهد والحركات.³³

- تقنية DeepFake: تقنية DeepFake تستخدم لإنتاج صور وفيديوهات رقمية مزيفة باستخدام الذكاء الاصطناعي وتتيح للمخرجين والمنتجين إنتاج مشاهد ولقطات بدقة عالية وبأسلوب تجسيد رقمي. ومن مزاياها أنها تتيح للمخرجين والمنتجين تجسيد شخصيات خيالية أو تغيير شكل الممثلين بطريقة غير

ممكنة في الواقع، وتقليل تكاليف الإنتاج والوقت المستغرق في تصوير الفيلم. ولكن عيبها الرئيسي هو أنها تتطلب مهارات متخصصة ومعرفة تقنية واسعة ويجب استخدامها بطريقة مسؤولة وضمان عدم استخدامها في أغراض غير قانونية أو لإساءة استخدامها لإلحاق الضرر بالأشخاص.³⁴

في النهاية، تقنية DeepFake وتقنيات الإنتاج الأخرى يمكن استخدامها بشكل منفصل أو مجتمعة لتحقيق التأثيرات والمشاهد المرغوبة في الأفلام والأعمال الفنية. ويجب على المخرجين والمنتجين اختيار التقنية المناسبة لتحقيق النتيجة المطلوبة.

المبحث الثالث: تحليل ثلاثة أفلام عالمية في السينما حول تقنية DeepFake، وأثرها على الشكل والمضمون على المشاهد:

هناك العديد من الأفلام العالمية التي استخدمت تقنية DeepFake أو اعتمدت على تقنيات مشابهة لتحسين الرسوم المتحركة وتأثيرات الصورة. تقنية DeepFake تستخدم الذكاء الاصطناعي لتبديل وجوه الشخصيات أو توليد مشاهد خيالية تبدو كأنها حقيقية، ومن بين الأفلام التي استخدمت هذه التقنية:

- «Star Wars: The Rise of Skywalker» (2019) - تم استخدام DeepFake لإحضار الشخصية

33 محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث، ص18.

34 Andrei O. J. Kwok, Sharon G.M. Koh, Deepfake: a social construction of technology perspective, 2020, 13.

بالغرابة أو عدم التماشي مع الشخصية
الراحلة المجسدة بواسطة تقنية
DeepFake.

• «The Irishman» (2019) - فيلم
دراما جريمة من إخراج مارتن
سكورسيزي، استخدم فيه تقنية
DeepFake لتقديم شخصية جون
كينيدي من خلال الممثل جو كيري في
مشهد قصير، حيث³⁷:

- في هذا الفيلم، لم يتم استخدام
DeepFake بشكل مباشر. تم استخدام
تقنيات الرسوم المتحركة والمكياج
الرقمي لتحويل الممثل جو كيري إلى
شكل جون كينيدي، الرئيس الأمريكي
الراحل. فقد تم استخدام ممثل آخر
(جو كيري) لتجسيد شخصية جون
كينيدي في مشهد قصير بالفيلم.

- لتحقيق هذا التحويل، تم جمع
مقاطع فيديو وصور لجون كينيدي،
ثم تم استخدام التقنيات المتطورة
لتحليل ملامح وجهه واستخراج
الخصائص الفريدة. بعد ذلك، قام
فريق الرسوم المتحركة بإنشاء نموذج
رقمي يشبه جون كينيدي ودمجه
مع مشاهد الفيلم.

- أثر هذا الاستخدام على الشكل
والمضمون في الفيلم، كان غامضا بعض
الشيء، فالمشاهدون الذين يعرفون
شكل جون كينيدي جيدا قد يكون
لديهم شعور بالغرابة تجاه الشخصية
المجسدة، وقد يشعرون بأنها ليست

للعب Peter Cushing الراحلة للممثل
، وهو دور Grand Moff Tarkin
Star Wars: قام به في الأصل في فيلم «
A New Hope:»³⁵ حيث، عام 1977،

- تم استخدام تقنية DeepFake
بشكل رئيسي لإحضار شخصية
Grand Moff Tarkin إلى الحياة مرة أخرى.
كان Grand Moff Tarkin شخصية
أصلية من فيلم «Star Wars: A New
Hope» في عام 1977، وتوفي الممثل
Peter Cushing الذي قام بتجسيد
هذه الشخصية.

- بدلا من اللجوء إلى ممثل آخر
لتجسيد الشخصية، استخدمت
Lucasfilm تقنية DeepFake لنسخ
ملامح Peter Cushing وتطبيقها
على ممثل آخر باستخدام تقنيات
المؤثرات البصرية. تم استخدام الذكاء
الاصطناعي لتحديد ملامح وجه
Peter Cushing ونسخها على الوجه
الجديد³⁶.

- أثار استخدام تقنية DeepFake في
إحضار شخصية Grand Moff Tarkin
إلى الفيلم على تجربة المشاهدة بشكل
كبير. وقد أثار ذلك مشاعر الجمهور
حيث تم تذكيرهم بالفيلم الأصلي
وبممثل الراحل.

- من الجدير بالذكر، أنه على الرغم
من التقدم في تكنولوجيا الرسوم
المتحركة والواقع الافتراضي فلا
يمكن تفادي شعور بعض المشاهدين

35 حسين علي، تحسين أداء الأدوار الروبوتية في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ص5.

36 مرجع سابق، ص 6.

37 فولتون، ألبرت: السينما آلة وفن، ص11.

بالدقة التي يتوقعونها.

- من ناحية أخرى، قد يكون لهذا الاستخدام أثر إيجابي، حيث قد يثير تفاصيل وتمثيل شخصية جون كينيدي الذي تم تحقيقه باستخدام التقنيات المتطورة، اهتمام الجمهور وفضولهم³⁸.

• «Gemini Man» (2019) - فيلم الخيال العلمي والأكشن، حيث لعب ويل سميث دور البطولة، واستخدمت تقنية الحواسيب الحركية لإنشاء نسخة شابة من ويل سميث بتقنية تشبه DeepFake، حيث³⁹:

- في هذا الفيلم، لم يتم استخدام DeepFake بشكل مباشر أيضاً، فقد تم استخدام تقنيات الحواسيب الحركية (Motion Capture) وتقنيات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد لتحقيق التأثيرات البصرية في الفيلم.

- تم تحسين شخصية البطل الرئيسي (ويل سميث) باستخدام تقنيات الرسوم المتحركة لإنشاء نسخة رقمية تبدو شابة وتشبهه. لتحقيق ذلك، قام فريق الرسوم المتحركة بتجميع مقاطع فيديو وصور لويل سميث، ثم قاموا بإنشاء نموذج رقمي يعبر عن ملامحه الشابة ودمجه مع مشاهد الفيلم⁴⁰.

- أثر هذا الاستخدام على الشكل والمضمون في الفيلم إيجابياً بشكل

عام، فتحسين شخصية البطل الرئيسي بشكل واقعي يعزز تجربة المشاهدة ويجعل الشخصية أكثر تركيزاً وجاذبية.

- توفر تقنيات الرسوم المتحركة والواقع الافتراضي إمكان تحقيق مشاهد مذهلة ومثيرة بصرياً، مما يجذب الجمهور ويساهم في نجاح الفيلم بشكل عام⁴¹.

كما تم استخدام تقنية DeepFake بشكل مشابه في إنشاء نسخ رقمية من الممثلين لتحقيق مشاهد أو لقطات معينة في الأفلام، في:

• فيلم «The Irishman» - الممثل روبرت دي نيرو (الشاب):

في هذا الفيلم، تم استخدام تقنية DeepFake لتجسيد الممثل روبرت دي نيرو بشكل أصغر سناً لأداء شخصية فرانك شيران في سنوات شبابه. تم استخدام تقنيات الرسوم المتحركة بالحاسوب (CGI) وتطبيق الذكاء الاصطناعي لتعديل ملامح وجه الممثل وتغيير مظهره ليبدو أصغر سناً بشكل واقعي، كما هو موضح بشكل (2). هذا الاستخدام الذكي لتقنية DeepFake أتاح للممثل تجسيد شخصية تتغير عبر الزمن في الفيلم دون الحاجة إلى ممثل آخر.

مرجع سابق، ص12.

38 محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث، ص19.

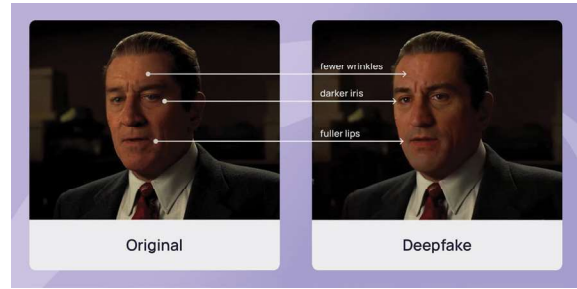
39 حسين علي، تحسين أداء الأدوار الروبوتية في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ص9.

40 محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث، ص19.

• فيلم «Blade Runner 2049» -
نسخة مزدوجة من الممثل شين يونغ:
في هذا الفيلم، تم استخدام تقنية
DeepFake لإنشاء نسخة مزدوجة من
الممثل شين يونغ لتجسيد شخصية
والاس، وهو شخصية تتشابه ملامحها
مع ملامح شين يونغ الشاب بشكل
كبير. تم استخدام تقنيات CGI
والتحريك الوجهي لإنشاء هذه
النسخة المزدوجة بحيث تبدو واقعية
وتحاكي ملامح الممثل بدقة، وتمكنت
هذه التقنية من جلب شخصية والاس
إلى الحياة بشكل مذهل⁴².
يتضح من هذه الأمثلة أن تقنية
DeepFake تستخدم بشكل متزايد في
صناعة الأفلام لأغراض مختلفة، بما
في ذلك إعادة إحياء الممثلين الراحلين
أو تجسيد شخصيات تتغير عبر الزمن.
تمكنت هذه التقنية من إحداث تغيير
جذري في الصناعة السينمائية وتوسيع
الحدود لتحقيق أفلام أكثر واقعية
وتأثيراً. انظر شكل (4)



شكل (4) يوضح تأثير CGI , DEEP
FAKE على تجسيد وإيجاد شخصيات
قديمة مستحدثة



شكل (2) يوضح تقنية DEEP FAKE
كيفية تصغير العمر

• فيلم «Fast & Furious 7» -
النسخة الرقمية من الممثل بول
واكر:

بعد وفاة الممثل بول واكر أثناء
التصوير، استخدمت تقنية DeepFake
لإنشاء نسخة رقمية للممثل لإتمام
المشاهد التي لم يتمكن من تصويرها.
تم استخدام تقنيات النمذجة ثلاثية
الأبعاد وتحليل كميات كبيرة من
اللقطات القديمة للممثل بول واكر
لإنشاء نسخة رقمية واقعية منه.
تمكنت هذه التقنية من إكمال الفيلم
ومنحها لقطات رائعة ومؤثرة بحضور
الممثل الراحل. انظر شكل (3)



شكل (3) يوضح تأثير تقنية CGI على
وجه شقيق بول ووكر

الخاتمة:

باختصار، توصلت هذه الدراسة إلى أن تقنية DeepFake تمثل تحدياً جديداً أمام صناعة السينما، حيث يمكن استخدامها لإنتاج محتوى جديد، وتغيير الواقع المعروض في الأفلام بطريقة واقعية للغاية. لكن، يجب التأكد من وجود إطار أخلاقي وقانوني لاستخدام هذه التقنية، حيث يمكن أن تؤدي إلى تداعيات سلبية في حال استخدامها بشكل غير مسؤول. تاريخياً، اعتمدت صناعة السينما بشكل كبير على المؤثرات الخاصة لتحقيق التأثيرات المرئية المختلفة في الأفلام. وعلى مر السنين، تطورت هذه المؤثرات لتشمل التقنيات الحديثة مثل الجرافيكس ثلاثي الأبعاد، وتقنية المسح الضوئي وغيرها. ومع ذلك، فإن تقنية DeepFake تمثل تحدياً جديداً لأنها تسمح للمستخدمين بإنشاء محتوى رقمي واقعي وعالي الجودة. بالنسبة لتحليل الأفلام العالمية، فقد تم استخدام تقنية DeepFake في العديد من الأفلام والبرامج التلفزيونية، كما تم استخدامها في إنشاء فيديوهات مزيفة لشخصيات سياسية وشخصيات عامة. وتظهر هذه الأفلام والفيديوهات أن التقنية يمكن استخدامها لتغيير المشاهد بطريقة واقعية للغاية، مما يؤثر على الشكل والمضمون ويعيد تعريف مفهوم الحقيقة في السينما. وبشكل عام، يمكن القول بأن تقنية DeepFake تمثل تحدياً جديداً لصناعة السينما، ويجب أن يتم التعامل معها بحذر ومسؤولية. وعلى الرغم من أنها توفر

إمكانات جديدة في صناعة الأفلام، فهي تستلزم إطاراً قانونياً وأخلاقياً لضمان استخدامها بشكل مسؤول، وضمان الحفاظ على الثقة في السينما كوسيلة لتقديم الحقائق والرؤى.

النتائج:

- تقنية DeepFake تقنية للتلاعب بالصور والفيديو باستخدام الذكاء الاصطناعي، حيث يتم استخدام الشبكات العصبية العميقة لتعلم طريقة تصرف الأشخاص، وتوليد صور وفيديوهات وهمية يصعب تمييزها عن الصور الحقيقية، وهذه التقنية استخدمت في السينما لإحياء شخصيات خيالية والتلاعب بصور الممثلين وتعديلها بشكل دقيق.
- من خلال تقنية DeepFake، يمكن للمخرجين والمؤثرين الخاصين تمثيل الشخصيات الخيالية بشكل أسرع وأكثر دقة من أي وقت مضى، مما يساعد على تحسين جودة الأفلام وجعلها أكثر واقعية.
- تقنية DeepFake قد أثارت مخاوف بشأن استخدامها في الخداع وتحريف الحقائق، حيث يمكن استخدامها لإنشاء فيديوهات وهمية تتضمن أشخاصاً يقومون بأفعال لم يقوموا بها في الواقع.
- يتوجب على الصناعة السينمائية المسؤولية الكاملة عن استخدام تقنية DeepFake بشكل مسؤول وأخلاقي، حيث يجب الحفاظ على الأخلاقيات وعدم استخدامها في الخداع أو التحريف.

الذكاء الاصطناعي، مجلة الفنون المسرحية والسينمائية، سنة النشر: 2001.

12. عبد الرحمن محمد، تحليل المشاهد والمشاهدة في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2012.
13. عبد الله خالد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صناعة الأفلام العربية، 2017.
14. عبد الله محمود، تحليل سلوك شخصيات الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2002.
15. علي حسين، تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي في السينما والترفيه، 2014.
16. علي عبد الرحمن، استخدام تقنيات التعلم الآلي في إخراج المشاهد الدرامية، مجلة الفن والإبداع، 2007.
17. فاطمة محمد، استخدام الذكاء الاصطناعي في إنتاج الأفلام الوثائقية، 2006.
18. فولتون، ألبرت: السينما آلة وفن، ترجمة: صالح عز الدين، فؤاد كامل، مكتبة مصر، القاهرة، 1962.
19. ليلى محمد، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تأثيرات الجرافيكس في الأفلام، مجلة تكنولوجيا المعلومات والسينما، 2016.
20. ليلى محمود، تحسين التأثيرات البصرية في الأفلام باستخدام الذكاء الاصطناعي، مجلة التصوير السينمائي، 2004.
21. محرم، استخدامات الذكاء الاصطناعي، استخدام تقنية التزييف العميق «DeepFake» في قذف الغير نموذج دراسة فقهية مقارنة

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1. أحمد علي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنتاج وتحليل أفلام السينما، مجلة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، 2019.
2. أميرة جمال، استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل محتوى الأفلام السينمائية، 2009.
3. بدون ناشر، دليل التزييف العميق، ٢٠٢١.
4. البطريق، نسمة: الدلالة في السينما والتلفزيون في عصر العولمة، دار غريب، القاهرة، 2004.
5. تأليف: محمد أحمد، تحليل نمط الأداء الفني في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2015.
6. حسين علي، تحسين أداء الأدوار الروبوتية في الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2005.
7. حقي، مصطفى: التذوق الفني والسينما، دار غريب للطباعة، القاهرة، 1995.
8. خليل، الذكاء الاصطناعي في صناعة السينما والترفيه، 2020.
9. روان عبد الله، تحسين جودة الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، 2008.
10. سارة أحمد، تحسين تجربة المشاهدة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في السينما، 2018.
11. سميرة علي، التعرف على ممثلين الرسوم المتحركة باستخدام تقنيات



معاصرة، 2022.

22. محرم، مصطفى: مدخل إلى النقد السينمائي، المكتبة السينمائية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مكتبة الأسرة، القاهرة، 2000.

23. محمد عبد الله، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل سيناريوهات الأفلام، 2003.

24. محمود، ولاء، الذكاء الاصطناعي في السينما وتطويعه لموضوعات التراث، ٢٠٢٢.

25. مريم عبد الله، تحسين أداء ممثلين الرسوم المتحركة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة الإبداع والفنون التطبيقية، 2013.

26. نورة سعيد، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في صناعة السينما والترفيه: مفاهيم وتطبيقات، 2011.

27. يوسف حسين، تحسين العمليات الإبداعية في إنتاج الأفلام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة تكنولوجيا الإنتاج السينمائي، 2010.

ثانيا: المراجع الإنجليزية: -

1. Andrei O. J. Kwok, Sharon G.M. Koh, Deepfake: a social construction of technology perspective, 2020.

2. Westerlund, Mika, The Emergence of Deepfake Technology: A Review, 2019.