تقنيات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في محاكاة وإنتاج المشاهد المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لتغيرات المناخ، وتوظيفها في التغطية المصورة للتغيرات المُناخية في المنصات التقنية المتخصصة والمواقع الصحفية الإلكترونية

د.هبه محمود مصطفى عباس*

الملخص:

هدفت هذه الدراسة؛ إلى رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي، المُستخدمة في المحاكاة والمعالجة المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لقضايا تغير المُناخ، ومدى توظيفها في المنصات التقنية المتخصصة المعنية بمعالجة المُناخ والمعالجة الصحفية المصورة لقضايا تغير المُناخ على مواقع الصحف الإلكترونية.

تمثلت عينة المنصات التي تم رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في إنتاج المشاهد المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لتغيرات المُناخ فيها، في منصتين هما: منصة ClimateNeRF، ومنصة This Climate Does Not Exist.

وتمثلت عينة مواقع الصحف الإلكترونية التي تم رصد توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في إنتاج ومعالجة المشاهد المُصورة للتغيرات المُناخية ثنائية الأبعاد فيها، في: موقع صحيفة مترو البريطانية Metro، وموقع صحيفة The Times of India، وموقع صحيفة يو أس أيه تودای الأمريكية USA Today.

اعتمدت الدراسة على منهج المسح الإعلامي، وأداة التحليل الكيفي للشكل، وتحليل المضمون، واعتمدت الدراسة على نظرية المحاكاة Simulation Theory

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أبرزها؛ تمثلت تقنيات المحاكاة التي تم رصدها في منصتي الدراسة في؛ ClimateNeRf المُعتمدة على تقنية مجال الإشعاع العصبي (NeRF)، Neural Radiance Field ، ClimateGAN، Stable Diffusion، Autoencoder Swapping ، و 3D stylization، وشبكات الخصومة التوليدية Generative Adversarial Networks(GANs)، و360 KITTI.

بينما وظَّفت صحيفة مترو البريطانية Metro، تقنيات الذكاء الاصطناعي، في محاكاة وإنتاج صور ثابتة ثنائية الأبعاد، تعكس المعالجات التي تمت عليها، بتقنيات الذكاء الاصطناعي، التأثيرات السلبية المستقبلية لتغيرات المُناخ، لعبت الصحيفة على إستراتيجيات مستقبلية. وكانت أغلب معالجات المحاكاة التي جسدت التأثيرات السلبية المستقبلية لتغيرات المُناخ في صحيفة مترو البريطانية، يغلب عليها ارتفاع منسوب مياه البحر (الفيضانات).

*مدرس الصحافة- كلية الإعلام - جامعة المنوفية

فيما قدَّم موقع صحيفة The Times of India الصادرة بالإنجليزية، صورًا ثابتة، تمثل مشاهد في بعض الدول، تم معالجتها بالذكاء الاصطناعي؛ لتبدو بوصفها محاكاة أفضل سيناريو مناخي للمدينة، ثم تم معالجة هذه المشاهد نفسها، مرة أخرى بالذكاء الاصطناعي؛ لتعكس تصورًا مستقبليًا للتأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ في هذه الدول؛ من خلال هذه المشاهد المصورة؛ كأسوأ سيناريو مناخي- على حد تعبير موقع الصحيفة، في التعليق على كل صورة من الصور التي تعكس التأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المُناخ.

فيما قدَّم موقع صحيفة يو أس أيه توداي USA Today خمس صور محاكاة بتقنية الذكاء الاصطناعي GAN في إطار عرض تجربة منصة This Climate Does Not Exist.

تشير نتائج رصد التقنيات التي تم توظيفها في مواقع الصحف موضع الدراسة، مقارنة بتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تتيحها منصات الذكاء الاصطناعي المتخصصة في معالجة قضايا تغير المُناخ، إلى أن مواقع الصحف، قد وظَّفت تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لمحاكاة نماذج مصورة للتهديدات المستقبلية لتغير المناخ ثنائية الأبعاد؛ من خلال تطبيق تقنية Midjourney في كل من موقعي صحيفة مترو البريطانية Metro وThe Times of India الصادرة بالإنجليزية، بينما اعتمد موقع صحيفة يو أس إيه توداي الأمريكية USA Today على نماذج مصورة، تعكس التهديدات المستقبلية للآثار السلبية لتغير المُناخ؛ من خلال نماذج منصة This Climate Does Not Exist، وعلى الرغم من أن المنصة استخدمت تقنية شبكات الخصومة التوليدية GANs في إنتاج معالجات جاءت في محاكاة مصورة متحركة، فإن موقع الصحيفة، اعتمد في معالجته المصورة على صور ثابتة، وليس نماذج مصورة متحركة كما في المنصة.

كانت منصة ClimateNeRf، هي الأسبق على مستوى المنصات موضع الدراسة، بل ومواقع الصحف موضع الدراسة، في محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ على المستوى التقني؛ حيث وظفت تقنية ClimateNeRf المُعتمدة على تقنية مجال الإشعاع العصبي (NeRF)، التي تنتج مشاهد مصورة ثلاثية الأبعاد 3D من خلال المحاكاة، وعلى مستوى المعالجة من حيث الكم؛ حيث أنتجت عددًا كبيرًا من المعالجات في إطار تأثيرات سلبية متعددة لتغير المناخ وعلى مستوى الكيف؛ من خلال تصنيف تلك المعالجات في فئات.

الكلمات الدالة: المحاكاة، الذكاء الاصطناعي، تغير المُناخ

Artificial intelligence techniques used in simulation and producing two- and three-dimensional visual scenes of climate change, and employing them in visual coverage of climate change on specialized platforms and electronic journalistic websites

Abstract:

The current study has aimed to monitor the artificial intelligence techniques used in the two- and three-dimensional graphic simulation and treatment of climate change issues and the extent of their use in the photo journalistic treatment of climate change issues. The sample of platforms that monitored the artificial intelligence techniques used in producing two- and three-dimensional visual scenes of climate change are represented in two platforms:

1- ClimateNeRF platform
2- This Climate Does Not Exist website

A sample of electronic newspaper websites employing artificial intelligence techniques used in producing and processing visual scenes of two-dimensional climate changes includes: The website of the British newspaper Metro, The Times of India newspaper website, USA Today newspaper website

The study depends on media survey methodology, qualitive shape analysis tool, content analysis, and simulation theory

The study reached several results: The simulation techniques monitored in the two study platforms were; ClimateNeRf depending on Neural Radiance Field (NeRF), GAN1 Climate, Stable Diffusion2, Swapping Autoencoder, 3D stylization, GANs Generative Adversarial Networks, kitti

The British newspaper Metro employed artificial intelligence techniques in simulating and producing two-dimensional still images, but the treatments carried out on them, using artificial intelligence techniques, reflect the future negative effects of

climate change, the newspaper played on future strategies. Most of the simulations that embodied the future negative impacts of climate change in the British newspaper Metro were dominated by rising sea levels (floods). The website of the English-language newspaper The Times of India provided still images, representing scenes in some countries, that were processed with artificial intelligence. To look like the best simulation of climate scenario for the city, these same scenes were then processed again with artificial intelligence; to reflect a future vision of the negative effects of climate change in these countries through these comic scenes. The USA Today website presented five images processed with artificial intelligence (GAN) technology as part of simulated the This Climate Does Not Exist platform experience. The results of the techniques that were employed on the newspaper websites under study, compared to the artificial intelligence techniques provided by artificial intelligence platforms specialized in addressing climate change issues, indicate that the newspaper websites have employed artificial intelligence techniques to produce 2D visual models of future climate change threats; by applying the Midjourney technology to both the websites of the British newspaper Metro and The Times of India published in English. The website of the American newspaper USA Today relied on pictorial models that reflect the future threats of the negative effects of climate change. Through the models of the This Climate Does Not Exist platform, the newspaper's website relied on static images, not animated models as on the platform.

The ClimateNeRf platform was the first to address and simulate the negative impacts of climate change at the technical level. It employed ClimateNeRf technology, which produces and simulates 3D image scenes at the quantum processing level. It produced a large number of treatments within the framework of multiple negative impacts of climate change at the qualitative level.

Keywords: Artificial Intelligence, Simulation, Climate change

مقدمة:

تمثل قضايا تغير المناخ، أبرز القضايا التي تشغل دول العالم على المستوى المؤسسي والعلمي والبحثي والإعلامي؛ لما لها من تأثيرات سلبية على مستقبل الدول والتجمعات البشرية بشكل عام والتجمعات البشرية، التي توجد في أماكن معرضة بشكل أكبر من غيرها؛ لخطر هذه التأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ، وفقا لأماكن وجغرافية وجودها وكذلك الأفراد.

وفي إطار سعي الدول والمنظمات الدولية، والمؤسسات والمنظمات المعنية بقضايا تغير المناخ وتأثيراتها السلبية وتهديداتها؛ برز دور الذكاء الاصطناعي؛ فقد تعددت المنصات التي تُعنى بتوظيف الذكاء الاصطناعي؛ لرصد توقعات مستقبل المُناخ، على مستوى مجال الأرصاد والطقس، إلى جانب عمل خبراء فيزياء الغلاف الجوي والمتخصصين في شئون الطقس والمناخ، وهي منصات تعمل على إنتاج تنبؤات ذات دقة عالية؛ من خلال الذكاء الاصطناعي التوليدي للتنبؤات الجوية للاحتمالات المستقبلية؛ مما يساعد الدول والمؤسسات والمنظمات في اتخاذ القرارات الاستباقية لمواجهة هذه التغيرات.

وعلى مستوى الأفراد والممارسات البشرية، فالتغيرات المُناخية التي تأتي؛ بسبب ممارسات البشر، تمثل أحد الجوانب التي يركز عليها المسئولون في المنظمات الدولية المعنية بالمُناخ والمؤسسات، وكذلك المتخصصون والقائمون على المنصات التي تُعنى بالمُناخ؛ فالأنشطة البشرية؛ كحرق الوقود الأحفوري، وما ينتج عنه من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، أو استخدام البنزين في قيادة السيارات، وحرق الفحم والتي تولد غازات تسبب تغير المناخ، كثاني أكسيد الكربون، والميثان، بالإضافة إلى قطع الأشجار، أو إزالة الغابات، وكذلك الصناعة، والنقل، وغيرها من العوامل المسببة للاحتباس الحراري، تمثل ممارسات بشرية، تؤدي إلى زيادة تغير المناخ، والذي يؤدي إلى تأثيرات سلبية على المُناخ، وعلى المجتمعات البشرية، والأفراد، وكذلك الدول.

ولقد مكنت تقنيات المحاكاة عبر الذكاء الاصطناعي؛ من محاكاة مستقبل المُناخ، وتغيراته وتأثيرات تغيراته السلبية، التي تمثل ظواهر طبيعية قاسية، تؤثر على المجتمعات والتجمعات البشرية والأفراد؛ بهدف خلق وعي بالتأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ؛ فلقد اتجهت تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المحاكاة Simulation، وتوليد الصور بتقنيات التعلم الآلي، وغيرها من التقنيات؛ إلى أداء دور بارز ومستحدث في معالجة قضية تغير المُناخ، على مستوى خلق الوعي وزيادته لدى الأفراد، والمجتمعات؛ من خلال المحاكاة للتأثيرات السلبية لتغير المُناخ، وهو ما قد يصعب تخيله، لولا تلك المعالجات.

ولم تكن المعالجة الصحفية، بمعزل عن هذا الاهتمام، ولا بمعزل عن تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطوراته؛ وتأتي المعالجة المصورة؛ بوصفها جزءًا مهمًّا ومؤثرًا في المعالجات الصحفية لقضايا تغير المُناخ ومشكلاته، ورصد وعرض ما تتضمنه من تهديدات.

إن مشكلات تغير المُناخ، تتمثل في أن تأثيراتها السلبية التي قد تهدد الأفراد والمجتمعات والدول مستقبلية على مدى بعيد؛ مما يتطلب محاكاة لتصورها، كما أن الإسهام في حل سلبيات تغير المُناخ؛ يحتاج إلى تكلفة على المدى القريب، ولكن لا يتم إدراك ايجابية تأثيرات تلك الحلول، إلا على مدى بعيد، ومن ثم يتطلب توعية ووعيا بها؛ ومن هنا تأتي أهمية المحاكاة simulation؛ لخلق تصور لما ستؤدي إليه التأثيرات السلبية لتغير المُناخ، كما تأتي أهمية دور وسائل الإعلام ومواقعها الإلكترونية، في الوعي بالآثار السلبية لتغير المُناخ، وما تمثله من تهديد للأفراد والمجتمعات والدول، من خلال الرسالة الإعلامية، وبالاعتماد على ما أتاحه الذكاء الاصطناعي من تقنيات عديدة، تُمكن وتسهم في إنتاج محاكاة ثنائية وثلاثية الأبعاد للآثار السلبية لتغير المُناخ وتهديداته.

ومن هنا تسعى هذه الدراسة؛ إلى رصد تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي المستخدمة في المحاكاة والمعالجة المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لقضايا تغير المُناخ، ومدى توظيفها في المعالجة الصحفية المصورة لقضايا تغير المُناخ، من خلال رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي تم توظيفها في محاكاة ومعالجة قضايا تغير المُناخ، ورصد توظيف تلك التقنيات والمعالجات في المعالجة الصحفية المصورة لقضايا تغير المُناخ وما تمثله من تهديدات.

وتأتي هذه الدراسة، في إطار رصد جهود المنصات المستقلة غير الرسمية، في المعالجة التقنية المصورة والمعالجة الصحفية المصورة؛ لتناول والإسهام في التوعية بمخاطر تغير المُناخ؛ فالدراسة لا تبحث فقط في الدور التقني المتطور المستحدث لتقنيات الذكاء الاصطناعي ثنائي وثلاثي الأبعاد، إنما ترصد- كذلك- كيف يمكن لهذه التقنيات، أن يتم توظيفها لأداء أداور إيجابية في توعية الأفراد والجمهور ببعض المخاطر، التي من بينها مخاطر تغير المُناخ وتهديداته.

مشكلة الدراسة:

تأتي مشكلة الدراسة؛ لتبحث تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي ثنائية وثلاثية الأبعاد وتطوراتها، التي تم توظيفها في معالجة قضايا تغير المناخ وآثارها السلبية في منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة؛ التي تتمثل في منصتي ClimateNeRFو This Climate Does Not Exist، وكيف وظَّفت منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة، هذه التقنيات في أداء دور في معالجة قضايا تغير المُناخ وآثارها السلبية، ومدى استفادة مواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة، وهي مواقع صحف، مترو البريطانية Metro ، و The Times of India الصادرة بالإنجليزية، و يو أس أيه تودای الأمريكية USA Today، من كل من التقنيات ثنائية وثلاثية الأبعاد في المحاكاة والمعالجة المصورة لقضايا تغير المُناخ، وآثارها السلبية، وكيفية توظيف مواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة، هذه التقنيات في معالجتها المصورة لقضايا تغير المُناخ وآثارها السلبية على مواقعها.

الدراسات السابقة:

تم تقسيم الدراسات السابقة إلى محورين؛ تناول المحور الأول الدراسات التي تتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة، في محاكاة ومعالجة المواد المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد وفي مجال توليد الصور، وتناول المحور الثاني الدراسات التي تتعلق بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في محاكاة ومعالجة وتوليد الصور الثابتة والمتحركة وثنائية وثلاثية الأبعاد في المعالجة المصورة، ومحاكاة التأثيرات السلبية لتغير المناخ.

المحور الأول: الدراسات التي تتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تُستخدم في محاكاة ومعالجة المواد المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد وفي مجال توليد الصور.

1- دراسة Sangwoo Mo et all (2019) [(1)]

اكتسبت INSTAGAN ترجمة من صورة إلى صورة بدون إشراف اهتمامًا كبيرًا؛ بسبب التقدم الذي تم إحرازه مؤخرًا على أساس شبكات الخصومة التوليدية (GANs)، وعلى الرغم من ذلك، غالبًا ما تفشل الأساليب السابقة في الحالات الصعبة، على وجه الخصوص، عندما تحتوي الصورة على مثيلات مستهدفة متعددة، وتتضمن مهمة الترجمة تغييرات كبيرة في الشكل، لمعالجة هذه المشكلات؛ تقترح الدراسة طريقة جديدة، هي (InstaGAN)، التي تم صياغتها على دراية بالمثيلات، والتي تتضمن معلومات المثيل (على سبيل المثال، أقنعة تجزئة الكائن)، وتحسن تحويل المثيلات المتعددة، وتترجم الطريقة المقترحة كلًّا من الصورة، والمجموعة المقابلة من سمات المثيلات مع الحفاظ على خاصية ثبات المثيلات، ولتحقيق هذه الغاية؛ نقدم سياقًا يشجِّع الشبكة على تعلم وظيفة الهوية خارج المثيلات المستهدفة، نقترح أيضًا تقنية الاستدلال، والتدريب المتسلسل للدفعة الصغيرة، التي تتعامل مع مثيلات متعددة بذاكرة GPU محدودة، وتعزز الشبكة للتعميم بشكل أفضل لمثيلات متعددة، يوضح تقييمنا المقارن، فعالية الطريقة المقترحة على مجموعات بيانات الصور المختلفة، على وجه الخصوص، في الحالات الصعبة.

2- دراسة Ben Mildenhall et all (2020) [(2)]

قدَّمت الدراسة طريقة تحقق أحدث النتائج، لتجميع مناظر جديدة للمشاهد المعقدة؛ من خلال تحسين وظيفة المشهد الحجمي المستمر الأساسي، باستخدام مجموعة متفرقة من طرق عرض الإدخال، تمثل الخوارزمية الخاصة بالدراسة، مشهدًا باستخدام شبكة عميقة متصلة بالكامل (غير تلافيفية)، ويكون مدخلها؛ عبارة عن إحداثيات واحدة مستمرة خماسية الأبعاد (الموقع المكاني)، (واتجاه المشاهدة، الذي يكون ناتجه؛ هو كثافة الحجم والإشعاع المنبعث، المعتمد على العرض في ذلك الموقع المكاني)، نقوم بتجميع طرق العرض؛ عن طريق الاستعلام عن إحداثيات 5D على طول أشعة الكاميرا، واستخدام تقنيات عرض الحجم الكلاسيكية، لعرض الألوان والكثافات الناتجة في الصورة؛ نظرًا لأن عرض الحجم قابل للتمييز بشكل طبيعي، فإن المدخل الوحيد المطلوب لتحسين تمثيلنا؛ هو مجموعة من الصور ذات أوضاع الكاميرا المعروفة، نحن نصف كيفية تحسين مجالات الإشعاع العصبي

بشكل فعال، لتقديم مناظر واقعية جديدة، للمشاهد ذات الهندسة والمظهر المعقدين، وإظهار النتائج التي تتفوق على العمل السابق في العرض العصبي، وتوليف العرض.

3- دراسة Taesung Park et all (2020)[3]

أصبحت النماذج التوليدية العميقة، فعالة بشكل متزايد في إنتاج صور واقعية، من نماذج تم أخذ عينات منها بشكل عشوائي، ولكن استخدام مثل هذه النماذج لمعالجة الصور الموجودة التي يمكن التحكم فيها، لا يزال يمثل تحدِّيًا، تقترح الدراسة استخدام Swapping Autoencoder بوصفه نموذجًا عميقًا مصمَّمًا خصيصًا لمعالجة الصور، بدلاً من أخذ العينات العشوائية، والفكرة الأساسية هي تشفير الصورة بمكونين مستقلين، وفرض أن أية مجموعة متبادلة، يتم تعيينها إلى صورة واقعية، على وجه الخصوص، الدراسة تحث المكونات على تمثيل البنية والملمس؛ من خلال فرض مكون واحد، لتشفير إحصائيات التصحيح المتزامنة، عبر أجزاء مختلفة من الصورة، ونظرا لأن طريقة هذه الدراسة، يتم تدريبها باستخدام برنامج تشفير؛ فإن العثور على الرموز الكامنة لصورة إدخال جديدة؛ يصبح أمرًا سهلًا، وليس مرهقا؛ ونتيجة لذلك؛ يمكن استخدامه لمعالجة صور الإدخال الحقيقية بطرق مختلفة، بما في ذلك، تبديل النسيج، والتحرير على مستويات مختلفة، وحساب متجهات التعليمات البرمجية الكامنة، وتشير الدراسة، إلى أن التجارب التي أُجريت على مجموعات بيانات متعددة، تُظهر أن نموذج الدراسة، ينتج نتائج أفضل وأكثر كفاءة- إلى حد كبير- مقارنة بالنماذج التوليدية الحديثة.

4- دراسة Alex Yu et all (2021) [4]

نقترح نظام PixelNeRF، وهو إطار تعليمي، يتنبأ بتمثيل مشهد عصبي مستمر، مشروط بواحدة أو عدد قليل من الصور المدخلة، يتضمن النهج الحالي لبناء حقول الإشعاع العصبي، تحسين التمثيل لكل مشهد بشكل مستقل؛ مما يتطلب عديدًا من طرق العرض المعايرة، ووقت حسابي كبير، نحن نتخذ خطوة نحو حل أوجه القصور هذه؛ من خلال تقديم بنية تحدد NeRF على مدخلات الصور بطريقة تلافيفية بالكامل، يتيح ذلك للشبكة؛ أن يتم تدريبها عبر مشاهد متعددة لتعرف مشهد سابق؛ مما يمكّنها من إجراء تركيب عرض جديد بطريقة تغذية للأمام من مجموعة متفرقة من المشاهدات (قليلة مثل واحدة)، من خلال الاستفادة من أسلوب العرض الحجمي لـNeRF ، يمكن تدريب نموذجنا مباشرة من الصور دون إشراف واضح ثلاثي الأبعاد، نحن نجري تجارب مكثفة على معايير ShapeNet لمهام تركيب العرض الجديد لصورة واحدة مع الكائنات المعلقة، بالإضافة إلى الفئات غير المرئية بالكامل، نعرض أيضًا مرونةPixelNeRF ؛ من خلال عرضها على مشاهد ShapeNet متعددة الكائنات والمشاهد الحقيقية، في جميع الحالات، يتفوق PixelNeRFعلى أحدث خطوط الأساس الحالية لتوليف العرض الجديد، وإعادة البناء ثلاثي الأبعاد لصورة واحدة.

5- دراسة Dor Verbin et all (2021) [5]

تقنية حقول الإشعاع العصبية Neural Radiance Fields (NeRf) هي تقنية عرض شائعة، تمثل المشهد بوصفه دالة حجمية مستمرة، يتم تحديد معلماتها؛ من خلال إدراكات متعددة الطبقات، تقدم كثافة الحجم والمشهد، معتمدة على الغرض من الإشعاع في كل موقع، وبينما تعتمد حقول الإشعاع العصبي Neural Radiance Fields (NeRf)، على تقنيات فائقة في تمثيل جيد للبناء الفني، بالاعتماد على المظهر المتغير بسلالة للمشهد، إلا أنها غالبا ما تفشل في التقاط، وفي تمثيل دقيق للمشاهد ذات السطح اللامع، إن الدراسة تعالج هذه القيود؛ من خلال تقديم Ref-NeRf، ليحل محل مُدركات NeRfs للمشهد، معتمدًا على الإشعاع القادم، مع تمثيل للشعاع المنعكس، وبناء هذه الوظيفة؛ باستخدام مجموعة من خصائص المشهد المتغيرة، يتم عرض ذلك معًا؛ من خلال مُنظم من المتجهات الطبيعية، تشير الدراسة إلى أن النموذج، يعمل على تحسين دقة الانعكاسات المرآوية و واقعيتها بشكل كبير، علاوة على ذلك، يظهر أن التمثيل الداخلي لنموذج الدراسة للإشعاع الصادر، قابل للتفسير، ومفيد لتحرير المشهد.

6- دراسة Jonathan T. Barron et all (2021) [6]

يقوم إجراء العرض الذي تستخدمه حقول الإشعاع العصبي(NeRF)، بأخذ عينات من مشهد باستخدام شعاع واحد لكل بكسل؛ وبالتالي قد ينتج عروضًا غير واضحة أو مستعارة بشكل مفرط، عند تدريب أو اختبار الصور؛ لمراقبة محتوى المشهد بدقة مختلفة، إن الحل المباشر المتمثل في أخذ العينات الفائقة، عن طريق العرض بأشعة متعددة لكل بكسل، هو أمر غير عملي بالنسبة لـNeRF؛ لأن عرض كل شعاع، يتطلب الاستعلام عن إدراك متعدد الطبقات مئات المرات، الحل الذي تقدمه الدراسة، والذي تم تسميته "mip-NeRF" على غرار "mipmap"؛ يعمل على توسيع NeRF لتمثيل المشهد على نطاق ذي قيمة مستمرة؛ من خلال عرض الأجزاء المخروطية المصقولة بكفاءة، بدلًا من الأشعة، يقلل mip-NeRF من القطع الأثرية المستعارة غير المرغوب فيها، ويحسن- بشكل كبير- قدرة NeRF على تمثيل التفاصيل الدقيقة، بينما يكون- أيضًا- أسرع بنسبة 7٪ من NeRF وبنصف الحجم، وبالمقارنة معNeRF، يقلل mip-NeRF من متوسط معدلات الخطأ بنسبة 17% على مجموعة البيانات المقدمة مع NeRF وبنسبة 60% على متغير متعدد النطاقات مليئ بالتحديات لمجموعة البيانات التي نقدمها، Mip-NeRF قادر أيضًا على مطابقة دقة NeRF الفائقة القوة الكبيرة على مجموعة البيانات متعددة النطاقات الخاصة بالدراسة بينما يكون أسرع بمقدار 22 مرة.

7- دراسة Michael Niemeyer et all (2021) [7]

لقد قدمنا RegNeRF وهو نهج جديد لتحسين مجالات الإشعاع العصبي NeRf في البيانات المحدودة الأنظمة، رؤيتنا الرئيسية؛ هي أنه بالنسبة لسيناريوهات الإدخال المتفرقة لنظام التشغيل ISO، ينخفض أداء NeRf، بشكل ملحوظ؛ بسبب هندسة المشهد المُحسنة بشكل غير صحيح، والسلوك المتباين في بداية التحسين،

وللتغلب على هذا القيد؛ اقترحت الدراسة تقنيات لتنظيم الشكل الهندسي ومظهر التصحيحات المقدمة من وجهات نظر غير ملحوظة.

8- دراسة Dejia Xu et all (2022) [8]

على الرغم من التطور السريع في مجال الإشعاع العصبي (NeRF)، فإن ضرورة الأغطية الكثيفة تحظر- إلى حد كبير- تطبيقاتها الأوسع، بينما حاولت العديد من الأعمال الحديثة معالجة هذا الأمر، فإن المشكلة، إما أنها تعمل مع وجهات نظر متفرقة (وعلى الرغم من ذلك، لا يزال هناك عدد قليل منها) أو على أشياء أو مشاهد بسيطة، في هذا العمل، يتم تدريب مجال الإشعاع العصبي على مشاهد بصرية معقدة بشكل واقعي، من خلال "النظر مرة واحدة فقط"، أي باستخدام منظر واحد فقط، لتحقيق هذا الهدف؛ نقدم إطار عمل (SinNeRF) تنظيمات دلالية وهندسية مصممة بعناية، على وجه التحديد، يقوم SinNeRF ببناء عملية التعلم شبه الخاضع للإشراف؛ حيث نقدم وننشر تسميات هندسية زائفة، والتسميات الزائفة الدلالية لتوجيه عملية التدريب التدريجي، يتم إجراء تجارب واسعة النطاق على معايير المشهد المعقدة، بما في ذلك مجموعة البيانات الاصطناعية NeRF، ومجموعة بيانات Local Light Field Fusion، ومجموعة بيانات DTU، لقد أظهرت أنه حتى بدون التدريب المسبق، لمجموعات البيانات متعددة العرض، يمكن لـ SinNeRF أن ينتج تركيبًا جديدًا للصورة الواقعية، في ظل إعداد الصورة الواحدة، يتفوق أداء SinNeRF- بشكل ملحوظ - على خطوط الأساس NeRF في جميع الحالات.

9- دراسة Jonathan T. Barron et all (2022) [9]

على الرغم من أن حقول الإشعاع العصبي (NeRf) قد أظهرت نتائج مذهلة في تجميع المشاهد على الأشياء والمناطق المحدودة الصغيرة من الفضاء، فإنه توجد صعوبة في المشاهد "غير المحدودة"؛ حيث قد تشير الكاميرا في أي اتجاه، وقد يوجد المحتوى على أية مسافة، في هذا الإعداد، غالبًا ما تنتج نماذج شبيهة بـ NeRFالحالية، رسومات ضبابية أو منخفضة الدقة؛ (بسبب التفاصيل غير المتوازنة، ومقياس الأشياء القريبة والبعيدة)، وهي بطيئة التدريب، وقد تعرض آثارًا؛ بسبب الغموض المتأصل في مهمة إعادة بناء مشهد كبير من مجموعة صغيرة من الصور، تقدم امتدادًا لـ mip-NeRF، متغير NeRF يعالج أخذ العينات، والتداخل، ويستخدم معلمة مشاهد غير خطية، والتقطير عبر الإنترنت، ومنظم تشوه جديد؛ للتغلب على التحديات التي تفرضها المشاهد غير المحدودة، نموذجنا، الذي نطلق عليه"mip-NeRF 360"؛ يستهدف المشاهد التي تدور فيها الكاميرا بزاوية 360 درجة، حول نقطة ما، يقلل من خطأ التربيع المتوسط، بنسبة 57%، مقارنة بـmip-NeRF، وهو قادر على إنتاج مناظر مركبة واقعية، وخرائط عمق مفصلة للمشاهد الواقعية المعقدة للغاية، وغير المحدودة.

10- دراسة Robin Rombach et all (2022) [10]

تقدم الدراسة نماذج الانتشار الكامنة Latent Diffusion Models (LDMs) وتحقق تلك النماذج، نتائج جديدة متطورة في رسم الصور، وتوليف الصور

المشروط حسب الفئة، وبأداء تنافسي للغاية في مهام مختلفة، بما في ذلك، تحويل النص إلى صورة، وتوليد الصور غير المشروطة، والدقة الفائقة، مع تقليل المتطلبات الحسابية بشكل كبير، مقارنةً بالرسائل المباشرة المستندة إلى البكسل.

11- دراسة Yiyi Liao et all (2022) [11]

على مدى العقود القليلة الماضية، ظهرت العديد من المجالات الفرعية الرئيسية للذكاء الاصطناعي، بما في ذلك رؤية الكمبيوتر والرسومات والروبوتات لقد تقدمت- إلى حد كبير- بشكل مستقل عن بعضها بعضها، وعلى الرغم من ذلك، فقد أدرك المجتمع- مؤخرًا- أن التقدم مهم؛ حيث تتطلب الأنظمة الذكية- مثل السيارات ذاتية القيادة- جهودًا متضافرة في مختلف المجالات، وهذا شجَّعنا على تطوير KITTI-360، خليفة مجموعة بيانات KITTI الشهيرة، KITTI-360 عبارة عن مجموعة بيانات للقيادة فى الضواحي، وتشتمل على طرائق إدخال أكثر ثراءً، وشروح توضيحية دلالية شاملة، وتوطين دقيق؛ لتسهيل البحث عند تقاطع الرؤية والرسومات وعلم الروبوتات، وللحصول على تعليقات توضيحية فعالة؛ أنشأنا أداة لتسمية المشاهد ثلاثية الأبعاد، ذات العناصر الأولية المحيطة، وقمنا بتطوير نموذج، ينقل هذه المعلومات في مجال الصور ثنائية الأبعاد؛ مما يؤدي إلى أكثر من 150 ألف صورة ،1 مليار نقطة ثلاثية الأبعاد، مع تعليقات توضيحية متماسكة للمثال الدلالي عبر 2D و 3D، علاوة على ذلك؛ قمنا بوضع معايير وخطوط أساسية، للعديد من المهام ذات الصلة بالإدراك المتنقل، بما في ذلك مشاكل من رؤية الكمبيوتر والرسومات والروبوتات في مجموعة البيانات نفسها، على سبيل المثال، فهم المشهد الدلالي، وتوليف العرض الجديد والضربات الدلالية، سوف يمكن KITTI-360 من التقدم عند تقاطع مجالات البحث هذه؛ وبالتالي الإسهام في حلها.

12- دراسة Kyle Yilin Gao et all (2023) [12]

أصبح مجال الإشعاع العصبي (NeRF)- مؤخرًا- تطورًا مهمًا في مجال الرؤية الحاسوبية؛ مما يسمح بتمثيل المشهد العصبي القائم على الشبكة العصبية، وتوليف العرض الجديد؛ نظرًا لتزايد استخدامات NeRF ومجال بحثها المتوسع؛ تقدم الدراسة مسحًا شاملًا لأوراق NeRF، في العامين الماضيين، يتم تنظيم استبيان في التصنيفات المعمارية، والقائمة على التطبيقات، ويوفر مقدمة لنظرية (NeRF)، والتدريب الخاص بها، وتقدم الدراسة -أيضًا- مقارنة مرجعية لأداء وسرعة نماذج NeRF الرئيسية مع التقنيات المُحَدثة.

قدمت الدراسة الفرق بين التطورات المتتالية للتقنيات التي يتم إضافتها لتقنية NeRf؛ حيث قدمت عرضًا للفرق بين العديد من تلك التقنيات، منها mip-NeRF التي تتبع المخروط التقريبي، بدلًا من استخدام تتبع الشعاع لعرض الحجم القياسي، Ref-NeRF الذي تم تصميمه لنمذجة الأسطح العاكسة بشكل أفضل، PixelNeRF استخدم الطبقات المدربة مسبقًا للشبكات العصبية التلافيفية، PointNeRF تستخدم سحب النقاط المميزة بوصفها خطوة وسيطة لعرض الحجم، RegNeRF هدفت إلى حل مشكلة تدريب NeRF مع طرق عرض مدخلات

متفرقة، على عكس معظم الطرق الأخرى التي تعاملت مع هذه المهمة باستخدام ميزات الصورة من الشبكات المدربة مسبقًا لتكييف عرض الحجم، SinNeRF لإعادة بناء مشهد NeRF من صور فردية من خلال دمج تقنيات متعددة.

13- دراسة Qiangeng Xu et all (2023) [13]

تولد طرق التقديم العصبي الحجمي مثل NeRF نتائج توليف رؤية عالية الجودة، ولكنها محسنة لكل مشهد؛ مما يؤدي إلى وقت إعادة بناء كبير، من ناحية أخرى، يمكن للطرق العميقة متعددة المشاهد؛ إعادة بناء هندسة المشهد بسرعة عبر الشبكة المباشرة، يجمع Point-NeRF بين مزايا هذين النهجين باستخدام السحب النقطية ثلاثية الأبعاد العصبية، مع السمات العصبية المرتبطة بها، لنمذجة مجال الإشعاع، يمكن تقديم Point-NeRF بكفاءة؛ من خلال تجميع ميزات النقطة العصبية بالقرب من أسطح المشهد، في خط أنابيب عرض، قائم على مسيرة الأشعة، علاوة على ذلك، يمكن تهيئة Point-NeRF عن طريق الاستدلال المباشر لشبكة عميقة مدربة مسبقًا لإنتاج سحابة نقطية عصبية؛ ويمكن ضبط هذه السحابة النقطية؛ لتتجاوز الجودة البصرية لـ NeRF مع وقت تدريب أسرع، يمكن دمج-PointNeRF مع طرق إعادة البناء ثلاثية الأبعاد الأخرى، والتعامل مع الأخطاء، والقيم المتطرفة في مثل هذه الطرق عبر آلية جديدة.

14 - دراسة Patrick Esser et all (2024) [14]

تقوم نماذج الانتشارDiffusion Models بإنشاء بيانات من الضوضاء؛ عن طريق عكس المسارات الأمامية للبيانات نحو الضوضاء، وظهرت بوصفها تقنية لنموذج توليدي قوي، للبيانات الإدراكية عالية الأبعاد، مثل الصور ومقاطع الفيديو، والتدفق المصحح صياغة لنموذج توليدي حديث، يربط البيانات والضوضاء في خط مستقيم، على الرغم من أنه من أفضل الخصائص النظرية والبساطة المفاهيمية، لم يتم تحديده بعد بشكل حاسم بوصفه ممارسة معيارية.

في هذا العمل، نقوم بتحسين تقنيات أخذ عينات الضوضاء الموجودة؛ لتدريب نماذج التدفق المصححة؛ من خلال تحيزهم نحو ما هو ذو صلة بمقاييس الإدراك الحسي، ومن خلال دراسة واسعة النطاق؛ تمكنا من إثبات الأداء المتفوق لهذا النهج، مقارنة بتركيبات الانتشار المثبتة لتركيب النص إلى الصورة بدقة عالية، بالإضافة إلى ذلك، نقدم رواية، تعتمد على بنية محولات؛ لتوليد النص إلى الصورة التي تستخدم أوزانًا منفصلة للطريقتين، وتمكن من تدفق ثنائي الاتجاه للمعلومات بين رموز الصور والنص، وتحسين فهم النص، والتيبوغرافيا، وتقييمات تفضيل الإنسان.

نثبت أن هذه البنية، تتبع اتجاهات القياس التي يمكن تحليلها، ويرتبط انخفاض التحقق من الصحة؛ بفقدان تحسين تركيب النص إلى الصورة؛ عندما تقاس بمقاييس مختلفة وتقييمات بشرية، تتفوق أكبر النماذج لدينا، على أحدث النماذج، وسوف نجعل تجاربنا والبيانات والكود وأوزان النماذج متاحة للجمهور.

15- دراسة Zhen Gao et all (2024) [15]

تقنية Stable Diffusion هي نموذج شائع يعتمد على المحولات لتوليد الصور من النص؛ فهو يطبق منشىء معلومات الصورة على نص الإدخال، وتتم إضافة المعرفة المرئية بطريقة خطوة بخطوة لإنشاء صورة تتوافق مع نص الإدخال، ومع ذلك، يمكن أن تفسد عملية الانتشار هذه بسبب أخطاء من الأجهزة الأساسية، والتي تكون ذات صلة بشكل خاص بالتطبيقات على المقاييس النانوية، في هذا البحث، تمت دراسة اعتمادية الانتشار المستقر Stable Diffusion مع التركيز على الأخطاء البسيطة في الذاكرة التي تخزن معلمات النموذج؛ على وجه التحديد، يتم إدخال الأخطاء في بعض الطبقات الهامة للمحول في كتل مختلفة من منشىء معلومات الصورة؛ لتقييم تأثيرها على أداء النموذج، تكشف نتائج عمليات المحاكاة عدة استنتاجات هي: الأخطاء في الكتل السفلية للمنشئ لها تأثير أكبر على جودة الصور المولدة من تلك الموجودة في الكتل العلوية، في حين أن الأخطاء في الكتل الوسطى لها تأثير ضئيل؛ بالنسبة لطبقات CA، تؤدي الأخطاء على المستويات الأعمق إلى تأثير أكبر، تميل الأخطاء الموجودة على الكتل في المستويات الأولى إلى إحداث تشويش في الصورة، وتميل الأخطاء الموجودة في الطبقات العميقة إلى إدخال كتل ملونة كبيرة؛ توفر هذه النتائج فهمًا أوليًا لتأثير الأخطاء على الانتشار المستقر Stable Diffusion.

المحور الثاني: الدراسات التي تتعلق بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في محاكاة ومعالجة وتوليد الصور الثابتة والمتحركة وثنائية وثلاثية الأبعاد في المعالجة المصورة ومحاكاة التأثيرات السلبية لتغير المناخ.

1- دراسة Victor Schmidt et all (2019) [16]

تتضمن الدراسة، تقديم مشروع؛ يهدف إلى إنشاء صور، تصور نتائج دقيقة وحيوية وشخصية لتغير المُناخ، باستخدام شبكات الخصومة المتسقة مع (CycleGANs)؛ من خلال تدريب نموذج (CycleGAN) الخاص بالدراسة، على صور الشوارع للمنازل قبل الأحداث الجوية القاسية مثل؛ (الفيضانات، وحرائق الغابات، وما إلى ذلك) وبعدها، التدريب على رسم الخرائط، ويمكن تطبيقه بعد ذلك، على صور المواقع التي لم تشهد هذه الأحداث بعد، ويقترن هذا التحول البصري؛ بتنبؤات النماذج المُناخية؛ لتقييم احتمالية الأحداث المتعلقة بالمُناخ على المدى الطويل (50 عامًا) ونوعها؛ من أجل تقريب المستقبل في ذهن المشاهد، الهدف النهائي للمشروع؛ هو تمكين الأفراد من اتخاذ خيارات أكثر استنارة، بشأن مستقبلهم المُناخي؛ من خلال خلق فهم أكثر عمقًا، لآثار تغير المُناخ، مع الحفاظ على المصداقية العلمية؛ من خلال الاعتماد على توقعات نماذج المُناخ.

توصلت هذه الورقة البحثية، إلى أن نموذج (CycleGAN) الخاص بهذه الورقة، كان قادرًا على تعلم رسم خرائط مناسب بين العشب والماء، ويمكن تطبيق هذا التخطيط؛ لإنشاء صور واقعية- إلى حد ما- للمنازل التي غمرتها الفيضانات، ومن بين 80 صورة في مجموعة الاختبار؛ وجد الباحثون أنه تم تعيين 70% منها بنجاح، للمنازل التي غمرتها المياه بشكل واقعي.

2- دراسة Sharon Zhou et all (2020)[17]

يتم تطبيق النماذج التوليدية العميقة، بشكل متزايد على التطبيقات الإنسانية، في هذه الورقة البحثية، يتم التركيز على تقييم النموذج التوليدي المشروط، الذي يوضح عواقب تغير المُناخ، والفيضانات المُحاكاة؛ لتشجيع الاهتمام العام والوعي بهذه القضية؛ نظرًا لعدم وجود مقاييس لمقارنة واقعية الأوضاع المختلفة في نموذج توليدي مشروط، فإن الدراسة تقترح العديد من الأساليب الآلية والمعتمدة على الإنسان للتقييم، وللقيام بذلك؛ تم تكييف العديد من المقاييس الموجودة، وتقييم المقاييس الآلية، مقابل التقييم البشري القياسي، على الرغم من أن هذا العمل وحده لا يكفي لإنشاء مقياس تقييم تلقائي مرتبط بالإنسان، فإننا نعتقد أن هذا العمل يبدأ في سد الفجوة بين إجراءات التقييم التوليدي البشرية والآلية، وتوليد صور أكثر واقعية للعواقب المستقبلية لتغير المُناخ.

3- دراسة Gautier Cosne et all (2020)[18]

تبحث هذه الدراسة، في أنه على الرغم من أن شبكات الخصومة التوليدية (GANs) المستخدمة في مهام تكييف المجال، تتمتع بالقدرة على إنشاء صور واقعية شخصية، وتحويل صورة الإدخال، مع الحفاظ على خصائصها التي يمكن تحديدها، وعلى الرغم من ذلك، فإنها -غالبًا- ما تتطلب كمية كبيرة من بيانات التدريب؛ لإنتاج صور عالية الجودة بطريقة قوية؛ مما يحد من قابليتها للاستخدام، في الحالات التي يكون فيها الوصول إلى البيانات محدودًا.

تم في هذا البحث، استكشاف إمكانية استخدام الصور في بيئة محاكاة ثلاثية الأبعاد؛ لتحسين مهمة التكيف مع المجال التي تنفذها بنية MUNIT؛ بهدف استخدام الصور الناتجة؛ لزيادة الوعي بالتأثيرات المستقبلية المُحتملة لتغير المُناخ.

4- دراسة Minh Nguyen et all (2020) [19]

قدمت الدراسة مشروعًا، يهدف إلى توليد صور واقعية للمنازل المشتعلة، تُصور العواقب المدمرة لحرائق الغابات، لقد جربنا عدة بنيات وأساليب مختلفة؛ شبكة الخصومة (CycleGAN)، الترجمة التقابلية غير المقترنة (CUT)، والترجمة المتعددة الوسائط غير الخاضعة للرقابة، الترجمة من صورة إلى صورة (MUNIT) في نتائج الدراسة، تم الحفاظ في (CycleGAN) بشكل أفضل على بناء الواقعية، بينما أنتجت (MUNIT) النار والدخان الأكثر واقعية، حقق نموذج (CycleGAN) الذي تم تدريبه على صور مقاس 512 × 512، أعلى أداء إجمالي، ويرجع ذلك- بشكل أساسي- إلى قدرة فائقة على الحفاظ على تفاصيل الصورة المدخلة، كان (MUNIT) هو الأفضل في التقاط أسلوب خصائص النار والدخان، ولكن غالبًا ما يتم تشويه مظهر محتوى الصورة؛ من خلال التطبيق، بسبب تحولات لونية غير واقعية، أو إضافة قطع صاخبة، لم يتقدم (CUT) - إلى حد كبير- في التدريب مثل النماذج الآخري، بعد إزالة الاختزال، والارتقاء بالمستوى، وهو ما يفسر -على الأرجح- نيرانها المنخفضة، والواقعية الدخانية.

5- دراسة Alexandra Luccioni et all(2021)[20]

اقترحت هذه الورقة البحثية، استخدام أحدث أساليب الذكاء الاصطناعي AI ؛ لتطوير أداة مصورة لتصور تفاعلي شخصي؛ حيث سيسمح تخيل تأثير المُناخ

بالذكاء الاصطناعي للمستخدم؛ بإدخال عنوانه، سواء كان منزله، أو مدرسته، أو مكان عمله، وسوف يوفر لهم ذلك، تصورًا مُتخيلًا بواسطة الذكاء الاصطناعي، لما يحتمل حدوثه لمستقبل ذلك الموقع في العام 2050.

يهدف هذا المشروع الذي تتبناه هذه الدراسة؛ إلى رفع وعي الجمهور، وفهمهم لتغير المُناخ، وإلهام الناس نحو الإجراءات المستدامة، وخيارات نمط الحياة؛ من خلال استخدام الصور التي تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي؛ لتصور عواقب تغير المُناخ، على مستوى الشارع وبشكل شخصي، وتشير الدراسة إلى أنها تجعل تهديدات تغير المُناخ ملموسة وأكثر وضوحًا.

6- دراسة Victor Schmidt et all (2021)[21]

بحثت هذه الدراسة في أنه، بالرغم من أن تغير المناخ يشكل تهديدًا كبيرًا للبشرية، والإجراءات المطلوبة لمنع عواقبه الكارثية، تشمل تغييرات في كل من صنع السياسات والسلوك الفردي، فإن اتخاذ الإجراءات اللازمة؛ يتطلب فهم آثار تغير المناخ، على الرغم من أنها قد تبدو مجردة، وبعيدة؛ فإن توقع العواقب المحتملة للأحداث المناخية المتطرفة مثل الفيضانات في أماكن مألوفة، يمكن أن يساعد في جعل التأثيرات المجردة لتغير المُناخ أكثر واقعية، وتشجع الدراسة العمل بوصفه جزءًا من مبادرة أكبر؛ لإنشاء موقع ويب، يعرض الأحداث المُناخية المتطرفة، على الصور التي يختارها المُستخدم، وتقدم الدراسة حلًّا لمحاكاة الفيضانات الواقعية على صور أصلية، ولمعالجة هذه المهمة المعقدة في غياب بيانات التدريب المناسبة؛ تقترح الدراسة نموذج ClimateGAN؛ وهو نموذج يستفيد من البيانات المحاكاة والحقيقة؛ لتكييف المجال غير الخاضع للرقابة وتوليد الصور المشروطة، وفي هذه الورقة، نصف تفاصيل إطار عملنا، ونقوم بتقييم شامل للمكونات، ونثبت أن نموذج الدراسة، قادر على توليد فيضانات واقعية بشكل قوى.

7- دراسة Stephen Lamczyk et all (2022) [22]

لمعالجة النقص في مقاطع فيديو الفيضانات المصنفة؛ يقترح هذا العمل مولدًا جديدًا للفيضانات الحضرية المتكررة (SURFGenerator)، يعتمد على شبكة الخصومة التوليدية (GAN) لإنشاء مقاطع فيديو اصطناعية للفيضانات، على مستويات مختلفة من أعماق المياه، نقوم أولاً بإنشاء عينات تدريبية واسعة النطاق، من مقاطع الفيديو المُقدمة صناعيًا لمعلومات الفيضانات باستخدام أدوات محاكاة المياه، القائمة على الفيزياء داخل Blender وMantaflow، يتم بعد ذلك تطوير نموذج من جزأين، مستوحى من الأعمال السابقة، ويتكون من شبكة تجزئة دلالية (قناع) باستخدام LinkNet ، متبوعة بشبكة رسام vid2vid جاهزة للاستخدام، يتم تدريب شبكة استدلال المقنع؛ باستخدام الصور المقدمة، وأقنعة التجزئة الثنائية المقابلة لتحديد مناطق الفيضان المحتملة لمستوى عمق محدد في الفيديو، وأخيرًا، يتم تدريب شبكة الرسام بشكل منفصل؛ باستخدام مقاطع فيديو العرض المجزأة كمدخل، تأخذ شبكة الرسام الأقنعة والفيديو الأولي، وتولد مياهًا صناعية في المناطق المقنعة، لإنشاء فيديو فيضان، على حد علمنا، ولأول مرة، يُنتج هذا العمل مقاطع فيديو عن الفيضانات الاصطناعية ذات ميزات، وذات صلة ماديًا، مثل

التموجات المتحركة والأمواج الصغيرة، عندما تتحرك السيارات في الشوارع المغمورة بالمياه، يمكن استخدام مقاطع الفيديو الواقعية، للفيضانات التي تم إنشاؤها صناعيًا؛ لإنشاء صور مصنفة واسعة النطاق للتجزئة الدلالية، وتقدير عمق المياه في الشوارع المغمورة بالمياه، وغيرها من الأماكن الحضرية؛ باستخدام نماذج الشبكة العميقة، والدراسة تخصص موقعًا مجانيًّا؛ لتجعل الكود والبيانات الخاصة بها متاحة مجانا.

8- دراسة Fabio Remondino et all (2023) [23]

تقدم هذه الورقة تحليلاً نقديًّا لإعادة البناء ثلاثي الأبعاد القائم على الصورة، باستخدام حقول الإشعاع العصبي (NeRFs)، مع التركيز على المقارنات الكمية، فيما يتعلق بقياس الصوت التقليدي، وبالتالي، فإن الهدف؛ هو التقييم الموضوعي لنقاط القوة والضعف في NeRFs وتقديم رؤى حول قابليتها للتطبيق على سيناريوهات الحياة الواقعية المختلفة، من الأشياء الصغيرة إلى المشاهد التراثية والصناعية، بعد نظرة عامة شاملة على المسح التصويري وطرق (NeRF)، مع تسليط الضوء على مزاياها وعيوبها، تتم مقارنة طرق (NeRF) المختلفة؛ باستخدام أشياء متنوعة ذات أحجام وخصائص سطحية مختلفة، بما في ذلك الأسطح الأقل نسيجًا والمعدنية والشفافة، قمنا بتقييم جودة عمليات إعادة البناء ثلاثية الأبعاد الناتجة؛ باستخدام معايير متعددة، مثل مستوى الضوضاء، والدقة الهندسية، وعدد الصور المطلوبة (أي خطوط الأساس للصورة)، تُظهر النتائج أن (NeRFs) تُظهر أداءً متفوقًا على المسح التصويري؛ من حيث الأجسام غير التعاونية ذات الأسطح الأقل نسيجًا والعاكسة والمنعكسة، على العكس من ذلك، يتفوق المسح الضوئي على (NeRfs) في الحالات التي يمتلك فيها سطح الجسم نسيجًا تعاونيًا، وينبغي زيادة استغلال هذا التكامل في الأعمال المستقبلية.

9- دراسة Yuan Li et all (2023) [24]

وصفت هذه الورقة إجراءً جديدًا، يدمج المحاكاة الرسومية، مع نماذج (NeRF) للمشاهد؛ لإنتاج أفلام واقعية للظواهر الفيزيائية في تلك المشاهد، تُطبق هذه الطريقة لإنتاج عمليات محاكاة مقنعة لنتائج الطقس المتطرفة المحتملة؛ كيف سيبدو الملعب بعد حدوث فيضان بسيط؟ وفيضان كبير؟ وعاصفة ثلجية؟

أشارت الدراسة إلى أنها وصفت إجراءً جديدًا لتحرير NeRF، يمكنه دمج عمليات المحاكاة الفيزيائية، مع نماذج NeRF للمشاهد؛ مما يؤدى إلى إنتاج أفلام واقعية للظواهر الفيزيائية في تلك المشاهد، ويتيح تطبيق الدراسة ClimateNeRF؛ أن يتصور الناس ما ستفعله بهم نتائج تغير المناخ.

وأشارت الورقة البحثية إلى أن برنامج ClimateNeRF، يسمح بعرض تأثيرات الطقس الواقعية؛ بما في ذلك الضباب الدخاني، والثلج، والفيضانات، يمكن التحكم في النتائج؛ باستخدام متغيرات ذات معنى ماديٍّ، مثل مستوى الماء.

تُظهر الدراسات النوعية والكمية، أن نتائج المحاكاة لدينا أكثر واقعية بشكل ملحوظ من تلك الناتجة عن تحرير الصور SOTA 2D، وأسلوب SOTA 3D NeRF.

10- دراسة Christian Sigg et all (2023) [25]

قدمت هذه الدراسة، طريقة تستخدم الصور الفوتوغرافية، لتصور توقعات الطقس، وتستخدم الدراسة شبكات الخصومة التوليدية المشروطة؛ لتجميع هذه التصورات، تقوم شبكة المولدات المشروطة، بتحليل حالة التنبؤ للنموذج العددي بالطقس (NWP)، وبتحويل صور الكاميرا الحالية إلى المستقبل، تحكم شبكة التمييز، ما إذا كانت الصورة المعطاة، هي الصورة الحقيقة للمستقبل، أو ما إذا كانت قد تم تركيبها، وينتج عن تدريب الشبكتين ضد بعضهما بعضًا طريقة تَصور تحقق نتائج جيدة، في جميع معايير التقييم الأربعة، وتقدم الدراسة نتائج لثلاثة مواقع للكاميرا في سويسرا، تختلف في المُناخ والتضاريس، ولقد أظهرنا أنه حتى الخبراء يكافحون من أجل التمييز بين الصور الحقيقية والصور المولدة؛ حيث حققوا دقة، تبلغ 59%، وتتطابق الصور المولدة، مع الظروف الجوية والأرضية والإضاءة المرئية في الصور المستقبلية الحقيقية في 67%، وحتى 99% من الحالات.

11- دراسة Kieran M. R. Hunt (2023) [26]

في هذه الورقة البحثية، يتم استكشاف قدرة ثلاثة نماذج نشر متاحة للجمهور، على إنتاج صور تشبه الصور الفوتوغرافية لموضوعات الطقس، تكون قادرة على الفوز في مسابقة الطقس لهذا العام، وتتمثل هذه النماذج في DALLE-2وMidjourney وStable Diffusion، ويتم إعطاء كل فنان من فناني الذكاء الاصطناعي الثلاثة، طلبًا يصف التكوين والأسلوب، بمزيد من التفصيل، تم إعطاؤهم طلبًا واحدًا لكل موضوع من الموضوعات الأربعة؛ (الطقس القاسي، والمناظر الطبيعية، والاهتمام البشري، واللقطة القريبة الماكرو macro)، التي تستحوذ على التقاط على نطاق واسع من المصورين في التصفيات النهائية للمسابقة على مدى سنوات قليلة.

وقد تضمنت الورقة شكلًا، يتضمن ست عشرة صورة؛ خمس صور عبارة عن صور فوتوغرافية واقعية (حقيقية)، تم اختيارها ضمن القائمة المختصرة للتصفيات النهائية في مسابقة مصور العام 2021، أما الإحدى عشرة صورة الأخرى، فقد تم إنشاؤها، بواسطة فناني الذكاء الاصطناعي الثلاثة في الورقة البحثية؛ منها أربع صور بواسطة نموذج DALLE-2، واثنتان بواسطة نموذج Midjourney، وخمس صور بواسطة نموذج Stable Diffusion.

التعليق على الدراسات السابقة:

بالرغم من ندرة الدراسات السابقة في مجال محاكاة ومعالجة التغيرات المُناخية وتأثيراتها، فإنها تتسم بالدقة الشديدة في تناول التقنيات المستحدثة للمحاكاة وعرضها، فيما يتعلق بقضايا تغير المُناخ في إطار تطبيق تلك التقنيات المستحدثة في مواقع ومنصات الذكاء الاصطناعي.

أسهمت الدراسات السابقة؛ في تقديم تعريف دقيق بتقنيات الذكاء الاصطناعي، التي تم توظيفها في إنشاء محاكاة ومعالجة وتوليد مواد مصورة، لمعالجة قضايا تغير المُناخ، وتأثيراتها السلبية، منها تقنيات المحاكاة، ClimateNeRf المعتمدة على Neural Radiance Fields (NeRf)، Swapping Autoencoder

Generative Adversarial Networks (GANs)، وتقنيات محاكاة وإنتاج المواد المصورة مثل DALLE-2 و Midjourney و Stable Diffusion.

قدمت بعض الدراسات السابقة طرق ونماذج مع تقنية Generative Adversarial Networks (GANs) تعالج بعض مشكلات تمثيل الصور فى تقنية(GANs)، كتقنيات (CycleGAN) ، InstaGAN.

كما قدمت بعض الدراسات السابقة طرق ونماذج مع تقنية Neural Radiance Fields (NeRf)، تعالج بعض مشكلات تمثيل الصور فى تقنية Neural Radiance Fields (NeRf)، منها دراسات؛[28] Dejia Xu et all (2022) ,[27](2021)Dor et all Alex Yu ,[29](2021)Verbin et all

كما أسهمت الدراسات السابقة في التعرف علي الفرق بين التطورات المتتالية للتقنيات التي يتم إضافتها لتقنية NeRf، كما في دراسة Kyle Yilin Gao et all (2023) 30 التي قدمت عرضًا للفرق بين العديد من تلك التقنيات، منها mip-NeRF، Ref-NeRF، PixelNeRF، PointNeRF، RegNeRF، SinNeRF.

كما أفادت الدراسات السابقة في التعرف على تطورات تقنيات إنتاج المحاكاة بالذكاء الاصطناعي، التي تم توظيفها في منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة؛ حيث عرضت دراسة Jonathan T.Barron et all (2021)[31] تقنية MipNeRf، وهي إحدى التقنيات التي تم الاعتماد عليها في إنتاج مشاهد المحاكاة بالذكاء الاصطناعي في منصة ClimateNeRF التي تُمثل بوصفها إحدى المنصات التي تم تحليل نماذج، وتقنيات المحاكاة للتأثيرات السلبية لتغير المُناخ فيها في عينة الدراسة، ودراسة Yuan Li et all (2023)[32] التي عرضت تقنية المحاكاة ClimateNeRf وما تعتمد عليه من تقنيات، وقدمت دراسة[33] Kyle Yilin Gao et all (2023) أيضا تعريفًا لتقنية KITTI360 وهي إحدى التقنيات التي تم توظيفها أيضا في منصة ClimateNeRf، فقد جاءت ضمن الخيارات المتاحة على المنصة نفسها، وكذلك دراسة [34] Yiyi Liao et all (2022)

أسهمت الدراسات السابقة، في تقديم تعريف دقيق لتطبيقات المحاكاة بتقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال التوعية بالآثار السلبية لتغير المُناخ وتهديداته أيضًا؛ من خلال نماذج مصورة ثلاثية الأبعاد، مصاحبة لبعض الدراسات، كمشاريع تم تنفيذها، بوصفها تطبيقات لتلك الدراسات في مجال استعراض تطبيقات التأثيرات السلبية لتغير المناخ؛ من خلال تقنيات المحاكاة منها دراسة [35] Yuan Li et all (2023)- على سبيل المثال- فبعض الدراسات السابقة، لم تنفصل عن المواقع التي تتضمن تطبيقات لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال تأثيرات تغير المناخ؛ مما يجعلها تشكل تكاملًا بين البحث العلمي وتطبيقاته العملية في الواقع.

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من عدة عوامل، تتمثل في:

1- أهمية قضية تغير المُناخ، وأهمية دراساتها من جوانب متعددة، ودراسة سلبياتها؛ للعمل على تداركها، أو على الأقل الحد من مخاطر آثارها السلبية على الأفراد والمجتمعات وكذلك الدول.

2- ندرة الدراسات العربية التي تُعنى بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والمحاكاة في المعالجة المصورة لقضايا تغير المُناخ، وآثارها السلبية.

3- إن الدراسة تقدم للأكاديميين في مجال الصحافة والإعلام، والإعلاميين، تعريفًا علميًا دقيقًا لتقنيات محاكاة، يمكن توظيفها في معالجة قضايا المُناخ، وحتى قضايا إعلامية وصحفية أخرى؛ من خلال رصد الدراسة تقنيات الذكاء الاصطناعي، المُستخدمة في محاكاة التأثيرات المستقبلية لتغير المُناخ؛ من خلال بناء مشاهد محاكاة، مصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لتغيرات المُناخ.

4- إن الدراسة تهتم بالتهديدات التي قد يسببها تغير المُناخ، والتي تم إنتاجها في مشاهد محاكاة، بتقنيات الذكاء الاصطناعي ثنائية وثلاثية الأبعاد في منصات الذكاء الاصطناعي المهتمة بقضايا تغير المُناخ، ومواقع الصحف العالمية موضع الدراسة؛ مما يعكس مقدار الاهتمام بالوعي بتهديدات تغير المُناخ، والذي يمكن أن يُسهم في تشكيله توظيف استخدام تلك التقنيات، في معالجة قضايا وأحداث تغير المُناخ في مجال الإعلام والصحافة المرئية والمصورة.

5- الدراسة تلقي الضوء على الدور الإيجابي لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكن توظيفها؛ لخدمة البشر والأفراد؛ من خلال توضيح اهتمام منصاتها، بقضايا التأثيرات السلبية للتغيرات المُناخية، وهو ما يمثل حافزًا لتوظيفها في معالجة قضايا المُناخ وغيرها من القضايا.

أهداف الدراسة:

تتمثل أهداف الدراسة في هدف رئيس، يتفرع منه مجموعة أهداف فرعية:

الهدف الرئيس:

تهدف الدراسة؛ إلى رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي ثنائية وثلاثية الأبعاد، التي تم توظيفها في المحاكاة والمعالجة المصورة لقضايا تغير المناخ وآثاره السلبية، وكيفية توظيف منصات الذكاء الاصطناعي لهذه التقنيات؛ في أداء دور في محاكاة ومعالجة قضايا تغير المُناخ وآثاره السلبية، وكيفية توظيف مواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة لهذه التقنيات، في معالجتها المصورة لقضايا تغير المُناخ وآثاره السلبية.

الأهداف الفرعية:

1- تهدف الدراسة إلى رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي، المُستخدمة في المحاكاة والمعالجة المصورة لقضايا تغير المُناخ، وتأثيراته السلبية في كل من منصات الذكاء الاصطناعي المعنية بقضايا تغير المُناخ، ومواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة.

2- تسعى الدراسة؛ إلى رصد نوع المادة المصورة التي تناولت المحاكاة المصورة لقضايا تغير المُناخ وآثاره السلبية في كل من منصات الذكاء الاصطناعي، المعنية بالآثار السلبية لتغير المُناخ، ومواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة.
3- تسعى الدراسة؛ إلى رصد قضية المُناخ التي تم معالجتها في المادة المصورة في كل من منصات الذكاء الاصطناعي، المعنية بقضايا تغير المُناخ، وآثاره السلبية، ومواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة، في إطار الأسباب، والتهديدات، والحلول، والهدف من المعالجة.
4- تسعى الدراسة؛ إلى رصد كيفية توظيف منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة، لتقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي فى معالجة قضايا تغير المناخ، وآثاره السلبية.
5- تسعى الدراسة؛ إلى رصد كيفية معالجة المواقع الصحفية موضع الدراسة لقضايا تغير المناخ، وآثاره السلبية، في الموضوعات المصورة باستخدام تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي.
6- تسعى الدراسة؛ إلى رصد مدى استفادة المواقع الصحفية موضع الدراسة، من تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي ثنائية وثلاثية الأبعاد، في معالجتها المصورة لقضايا تغير المناخ، وآثاره السلبية.

تساؤلات الدراسة:

1- ما التقنيات المُستخدمة في المحاكاة المصورة لقضايا تغير المُناخ في منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة، المعنية بقضايا تغير المُناخ، وآثاره السلبية؟
2- ما تقنيات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في المحاكاة المصورة لقضايا تغير المُناخ وآثاره السلبية، في مواقع الصحف موضع الدراسة؟
3- ما نوع المادة المصورة التي تناولت قضايا تغير المُناخ، وتأثيراته السلبية، في المحاكاة المصورة في منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة؟
4- ما نوع المادة المصورة التي تناولت قضايا تغير المُناخ، وتأثيراته السلبية، في المحاكاة المصورة في مواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة؟
5- ما قضية المناخ التي تم معالجتها في المواد المصورة، وتأثيراتها السلبية التي تم معالجتها في محاكاة مصورة في منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة؟
6- ما قضية المناخ وتأثيراتها السلبية، التي تم معالجتها في المحاكاة المصورة بتقنيات الذكاء الاصطناعي في مواقع الصحف موضع الدراسة؟
7- كيف تم توظيف تقنيات المحاكاة، في معالجة قضية تغير المُناخ، وتأثيراته السلبية في منصات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة؟
8- كيف عالجت المواقع الصحفية موضع الدراسة قضايا تغير المُناخ، وتأثيراته السلبية معالجة مصورة من خلال تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي؟

9- ما مدى استفادة المواقع الصحفية من تقنيات المحاكاة ثنائية وثلاثية الأبعاد في معالجتها المصورة لقضايا تغير المناخ، وتأثيراته السلبية؟

الإطار النظري للدراسة:

اعتمدت الدراسة على نظرية المحاكاة Simulation Theory

نشأت نظرية المحاكاة Simulation Theory؛ وفقا لرؤية الفيلسوف السويدي نيك بوستروم NICK BOSTROM؛ الذي قدم ورقة بحثية تم نشرها في دورية الفلسفة في عام 2003، وقد تضمنت ورقته البحثية التي كانت تحمل عنوان "هل نحن نعيش في محاكاة كمبيوتر" ARE WE LIVING IN A COMPUTER SIMULATION? ، وافترض بأن ثمة كميات هائلة من القدرة الحاسوبية، ستكون متاحة في المستقبل وستتيح للأشخاص عمل محاكاة لأسلافهم.

وقد أشار إلى أن العديد من أعمال الخيال العلمي تتنبأ- بالإضافة إلى بعض توقعات خبراء التكنولوجيا وعلماء المستقبل الجادين- بأن كميات هائلة من القدرة الحاسوبية، ستكون متاحة في المستقبل، بافتراض للحظة أن هذه التوقعات صحيحة، فإن أحد الأشياء التي قد تفعلها الأجيال اللاحقة بأجهزة الكمبيوتر فائقة القوة الخاصة بها هو إجراء عمليات محاكاة تفصيلية لأسلافهم أو لأشخاص مثل أسلافهم.

ونظرًا لأن أجهزة الكمبيوتر الخاصة بهم ستكون قوية جدًا، فيمكنهم تشغيل عدد كبير جدًا من عمليات المحاكاة هذه، لنفترض أن هؤلاء الأشخاص الذين تمت محاكاتهم واعون (كما سيحدث إذا كانت المحاكاة دقيقة بما فيه الكفاية، وإذا كان هناك موقف معين مقبول، على نطاق واسع في فلسفة العقل صحيح)، ومن ثم قد يكون الأمر أن الغالبية العظمى من العقول مثل عقولنا لا تنتمي إلى العرق الأصلي، بل إلى أشخاص يحاكيهم المتحدرون المتقدمون من العرق الأصلي، من الممكن بعد ذلك القول بأنه، إذا كان الأمر كذلك، فسيكون من العقلاني أن نعتقد أننا من المحتمل أن نكون بين العقول المحاكية وليس بين العقول البيولوجية الأصلية، ولذلك، إذا كنا لا نعتقد أننا نعيش حاليًا في محاكاة حاسوبية، فلا يحق لنا أن نعتقد أنه سيكون لدينا أحفاد، سيجرون الكثير من مثل هذه المحاكاة لأسلافهم.

وقد ضمن بوستروم البيئة في ورقته التي عرض فيها النظرية وفروضها؛ وأشار إلى أنه إذا تم تضمين البيئة في المحاكاة، فسيتطلب ذلك قوة حاسوبية إضافية - يعتمد مقدارها على نطاق المحاكاة وتفاصيلها-، من الواضح أن محاكاة الكون بأكمله وصولاً إلى المستوى الكمي أمر غير ممكن، ما لم يتم اكتشاف فيزياء جديدة جذريًا، ولكن من أجل الحصول على محاكاة واقعية للتجربة الإنسانية، لا نحتاج إلى الكثير، فقط كل ما هو مطلوب لضمان أن البشر الذين تمت محاكاتهم، والذين يتفاعلون بطرق بشرية طبيعية مع بيئتهم التي تمت محاكاتها، لا يلاحظون أية مخالفات.

وقد افترض بوستروم BOSTROM في ورقته البحثية؛ أن حضارة" ما بعد البشرية "الناضجة تكنولوجيًا" ستتمتع بقدرة حاسوبية هائلة؛ واستنادًا إلى هذه الحقيقة التجريبية، تُظهر حجة المحاكاة أن واحدًا على الأقل من الافتراضات التالية صحيح:

1) نسبة الحضارات على المستوى البشري التي تصل إلى مرحلة ما بعد الإنسان قريبة جدًا من الصفر.
2) نسبة حضارات ما بعد البشرية المهتمة بإجراء عمليات محاكاة الأسلاف قريبة جدًا من الصفر.
3) إن نسبة جميع الأشخاص الذين لديهم تجاربنا الخاصة، والذين يعيشون في محاكاة قريبة جدًا من الواحد.

تظهر الأفكار المتعلقة بفرضية المحاكاة في كتابات فلاسفة مثل تشوانغزي، وأفلاطون، وديكارت، وأفلام مثل المصفوفة The Matrix، ومقالات من قِبل أصحاب رؤى الحوسبة، مثل هانز مورفيك، ويعتقد إيون ماسك وغيره من قادة الفكر التكنولوجي والعلمي، أن هناك احتمالًا كبيرًا جدًا بأننا نعيش في محاكاة[36].

هناك العديد من النظريات الفلسفية، التي تدَّعي بأن العالم الذي نعيش فيه، يمكن أن يكون وهمًا بطريقة أو بأخرى[37].

يعتقد العديد من الفلاسفة والعلماء، أنه إذا استمرت التكنولوجيا في التقدم بمعدلها الحالي؛ فسنكون قادرين - قريبًا- على إنتاج أكوان مشابهة لكوننا في البيئة الافتراضية، و هذه النقطة هي نقطة البداية لفرضية المحاكاة الشهيرة، وفقًا لهذه النظرية، التي يجدها العديد من الفلاسفة معقولة؛ إذا تمكنا من إنتاج أكوان افتراضية، فمن المحتمل جدًا أن تتمكن الكائنات الواعية في هذه الأكوان من خلق أكوانها، لكن هذا الوضع يشير أيضاً إلى العكس: كيف يمكننا التأكد من أننا لا نعيش في محاكاة؟ واستنادا إلى هذه الحجة، يزعم نيك بوستروم، الفيلسوف في جامعة أكسفورد، أننا نعيش في محاكاة بشكل شبه مؤكد؛ لأنه إذا كانت معظم الأكوان الموجودة عبارة عن محاكاة؛ فمن الأرجح أننا نعيش في أحد الأكوان الافتراضية، وليس في الكون الحقيقي، حسنًا، إذا كان الكون الذي نعيش فيه هو أحد الأكوان اللانهائية، وقد تم إيجاده وتصميمه بواسطة كائنات واعية في أكوان أخرى، فماذا يعني هذا بالنسبة للإيمان بالله؟ من وجهة نظر الإيمان، خلق الله هذا الكون وصممه، على سبيل المثال، يدعي أنصار الحجة الكونية، أن الكون له بداية، بينما يجادل أنصار إثبات التصميم بأن الله هو من صمم هذا الكون[38].

<u>بعض تطبيقات نظرية المحاكاة:</u>

لقد نشأت نظرية المحاكاة Simulation Theory من منظور فلسفي، وتم توظيفها في علم النفس على مستوى محاكاة الأفكار، وتصورات الآخرين ومشاعرهم، بينما يقدم الذكاء الاصطناعي وتطوراته، تطبيقًا عمليا عقلانيا لمحاكاة الواقع والمستقبل؛ وفقا لما يتعلق بافتراض بوستروم، تم تقديم تطبيقات عديدة لنظرية المحاكاة، في مجالات الأفلام والألعاب الرقمية والواقع المعزز وغيرها من المجالات.

وقد تم تطبيق نظرية المحاكاة في مجال الأعمال، فقد تم اقتراح منظور تجاري لفرضية المحاكاة في أحد المقالات[39]؛ من خلال تقديم المصطلح المحاكي لتوصيف الكون بما يتفق مع فرضية المحاكاة.

وثمة تطبيقات لنظرية المحاكاة، تتعلق بموضوع الدراسة، تتمثل في تطبيقات المحاكاة بوصفها مشروعًا، والمحاكاة والاستدامة، والمحاكاة والتحول الرقمي، والتي تتمثل فيما يلي:

المحاكاة بوصفها مشروعًا:

في هذا السيناريو، تقوم (منظمة خاصة أو حكومية) بتصميم وتشغيل المحاكاة بوصفها مشروعًا داخليًّا، يجب على الفريق الذي أطلق المحاكاة؛ تقديم مبرر تجاري للمشروع، ويجب أن يكون للمشروع غرض، وحل لمشكلة محددة جيدًا تواجهها المنظمة، ربما يكون الغرض من إنشاء المحاكاة، مرتبطًا بالتعليم على سبيل المثال؛ التدريس أو التعلم عن الكون، والترفيه، ووسائل الإعلام؛ على سبيل المثال، توفير تجربة للمستخدمين المستهدفين، والبحث؛ على سبيل المثال، البحث التاريخي، أو إنشاء بيانات لتدريب خوارزميات التعلم الآلي، والفنون والثقافة؛ على سبيل المثال، معرض في متحف للحضارة المتقدمة تفاعلي، يمكن أن يكون أي غرض محدد، يقع فى تلك المجالات، علاوة على ذلك، فإن قائمة المجالات ليست شاملة، ويمكن إضافة العديد من المجالات المحتملة الأخرى[40].

المحاكاة والاستدامة: تصور محاكاة مستدامة:

إحدى طرق التفكير في المحاكاة؛ هي كحالة مستقبلية محددة، لها آثار على الحاضر، وبعبارة أخرى، إذا تمكنا من إنشاء محاكاة للكون في المستقبل البعيد؛ فنحن بحاجة إلى التفكير كثيرًا اليوم في مسئولية القيام بذلك، والسؤال الحاسم هو: إذا استطعنا إنشاء محاكاة؛ فما رؤيتنا لذلك؟ يتصور البحث، ويدعو إلى محاكاة مستدامة، تدمج الفرصة المحاكاة مع أهداف الاستدامة[41].

الآثار المترتبة على التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي:

تعد التقنيات الرقمية، عوامل تمكين أساسية للمسارات المستدامة، يتطلب ذلك تجارب فكرية دقيقة (أو محاكاة)، حول استخدام التكنولوجيا لتحقيق الرخاء؛ لأن الرخاء لا يمكن اعتباره أمرًا مفروغًا منه، هناك حاجة إلى التفكير في الأنظمة المعقدة، وإستراتيجيات التصميم المستقبلية عند تصميم الأنظمة الرقمية، والعوالم الافتراضية الغامرة، لابد من نهج تكنولوجي فلسفي تكميلي، يعالج الأسئلة الأساسية للواقع والمعرفة والقيمة؛ على سبيل المثال، ما الحياة الجيدة في عالم افتراضي، سيكون هذا مفيدًا، مثل هذا المنظور المنهجي حول العوالم الافتراضية الغامرة، والمواءمة مع القيم الإنسانية ضروري؛ إذا أردنا تجنب وسائل التواصل الاجتماعي الحالية، واختلالات الذكاء الاصطناعي، على المدى الطويل، يمكن أن تكون المحاكاة شوكة، ناشئة عن تطور عوالم افتراضية غامرة، أو توأم رقمي أكبر نطاقًا وأكثر تعقيدًا تدريجيًا، لذلك على المدى القصير؛ يجب أن نركز على تصميم عوالم افتراضية مسئولة [42].

النقد الموجه إلى النظرية:

على الرغم من الاتفاق مع ما يذهب إليه بوستروم NICK BOSTROM من أن القدرات الحاسوبية الهائلة؛ ستمكن البشر من عمل محاكاة لأسلافهم، فثمة تحفظ على ما تذهب إليه النظرية في بعض جوانبها، كما ورد في مقال بوستروم، من أن ثمة بشرًا في طبقة أعلى، سيتحكمون في طبقة أدنى، وأننا نعيش فعليا في محاكاة؛

حيث إنه- من جانب إيماني- نحن- بوصفنا بشرًا- لسنا في محاكاة على مستوى عقولنا، إنما نعيش بعقول بيولوجية، وأن وجود أكوان متعددة محاكاة، يتناقض مع الإيمان بالله.

إذ يفترض بعض المفكرين؛ أن فكرة وجود عدد لا نهائي من الأكوان، غير التي نعيش فيها، تتعارض مع الإيمان بالله، مرة أخرى، في العديد من الدراسات، نواجه أن نظرية الأكوان المتعددة، يتم التعامل معها؛ باعتبارها فهمًا للكون، يتعارض مع الإيمان بالله، في حين أن الدراسة لا تهدف إلى الدفاع عن صحة فرضية المحاكاة أو زيفها، فإنها تشير إلى أنه إذا افترض أن هذه النظرية صحيحة؛ فلن يكون هناك خطر جدي على الإيمان بالله [43].

إن الباحثة ترفض افتراض بعض المفكرين، أن فكرة وجود عدد لا نهائي من الأكوان غير التي نعيش فيها، لا تتعارض مع الإيمان بالله؛ حيث إن نظرية المحاكاة، تم توظيفها في هذه الدراسة، في إطار أن القدرات الحاسوبية، ستمكن البشر من عمل محاكاة لأسلافهم في إطار ما يتعلق بالتطور التقني لأجهزة الحاسب الآلي، والحوسبة، والذكاء الاصطناعي، وما يرتبط به من تقنيات محاكاة، وتوظيفها لخدمة أهداف التنمية المستدامة، وقضايا تغير المناخ.

تختلف تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي وتطوراتها مع الفرضية الثانية من فروض بوستروم التي تذهب إلى أن نسبة محاكاة الأسلاف قريبة جدا من الصفر؛ حيث حقق الذكاء الاصطناعي تطورًا بارزًا في محاكاة الأسلاف على مستوى الأشخاص على الأقل، كما اتجه إلى محاكاة المستقبل.

توظيف النظرية في الدراسة:

تم توظيف النظرية في إطار افتراض بوستروم، بأن تطور الحاسبات الآلية والحوسبة يسمح بالمحاكاة؛ ومن ثم تأتي هذه الدراسة، بما ترصده من تقنيات ومنصات ذكاء اصطناعي وتقنيات محاكاة، في إطار جانب من جوانب افتراضات هذه النظرية.

في إطار تطبيقات النظرية في إحدى الدراسات44؛ بأن تقوم (منظمة خاصة أو حكومية) بتصميم وتشغيل المحاكاة بوصفها مشروعًا، يجب على الفريق الذي أطلق المحاكاة تقديم مبرر للمشروع، ويجب أن يكون للمشروع غرض، وحل مشكلة محددة جيدًا تواجهها المنظمة.

تم توظيف النظرية في الدراسة، في إطار ما تقدمه منصتا الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة المعنية بقضايا المُناخ من مشروعات، تتعامل مع مشكلة قضية تغير المُناخ وآثاره السلبية، وأن لهما أهدافًا، تتعلق بتنمية وعي المستخدمين بمشكلات قضية تغير المُناخ؛ من خلال عرض محاكاة مصورة للتأثيرات السلبية لتغير المُناخ، وتهديداته.

كما تم توظيفها في إطار بعض تطبيقاتها، التي تتعلق بدمج المحاكاة، وأهداف الاستدامة، وهو ما تمثله قضايا تغير المُناخ التي تُعد أحد أهداف التنمية المستدامة.

نوع الدراسة:

تنتمي هذه الدراسة إلى نوعية الدراسات الوصفية التحليلية؛ إذ ترصد الدراسة تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي المُستخدمة في معالجة وإنتاج المشاهد المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لتغيرات المناخ في المنصات التقنية للذكاء الاصطناعي - موضع الدراسة- المتخصصة في مجال تغيرات المناخ، كما ترصد توظيف المواقع الصحفية موضع الدراسة لتلك التقنيات في التغطية الصحفية المصورة للتغيرات المُناخية وتأثيراتها السلبية.

مجتمع الدراسة

يتمثل مجتمع الدراسة في:

عينة التحليل:

- **عينة منصات الذكاء الاصطناعي التي عنيت بالمحاكاة المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لتغيرات المُناخ:**

يتم رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في إنتاج المشاهد المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد لتغيرات المُناخ في منصتين، أُسستا على أساس استخدام وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال محاكاة التأثيرات السلبية للتغيرات المُناخية، وتمثلتا في:

منصة ClimateNeRF [45]

تعتمد على تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي لعرض التأثيرات السلبية للطقس الشديد.

منصة This Climate Does Not Exist[46]

تعتمد على تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي في محاكاة وإنتاج معالجات مصورة لتأثيرات تغير المناخ؛ مما يسمح للمستخدمين بتخيل التأثيرات البيئية السلبية لأزمة تغير المُناخ.

- **عينة مواقع الصحف الإلكترونية موضع الدراسة:**

تم رصد توظيف تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي في محاكاة وإنتاج ومعالجة المشاهد المُصورة للتأثيرات السلبية للتغيرات المُناخية في مواقع صحف عالمية تتمثل في:

1- **موقع صحيفة مترو البريطانية Metro** [47]
2- **موقع صحيفة The Times of India الصادرة بالإنجليزية** [48]
3- **موقع صحيفة يو أس أيه توداي الأمريكية USA Today** [49]

أسباب اختيار عينة الدراسة

تم اختيار منصتي ClimateNeRF و This Climate Does Not Exist كعينة لدراسة المنصات التقنية في الدراسة؛ لأن المنصتين تعنى بالتأثيرات السلبية

لتغير المُناخ، ونظرا لتوظيفهما تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي وتطوراتها التقنية، وتطبيقاتها فى مجال محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ، فإن المنصتين تمثلان مجالًا مناسبًا كعينة لتحقيق أهداف الدراسة.

تم اختيار مواقع صحف مترو البريطانية Metro، و The Times of India الصادرة بالإنجليزية، و يو أس أيه تودواي الأمريكية USA Today، كعينة للدراسة؛ لنشرهم معالجات مصورة على مواقعهم مُعالجَة بتقنيات الذكاء الاصطناعي وتقنيات المحاكاة للتأثيرات السلبية لتغير المُناخ.

العينة الزمنية:

تتمثل العينة الزمنية للتحليل لمنصتى الدراسة ClimateNeRF و This Climate Does Not Exist فى الفترة من يناير 2024- وحتى 30 مارس 2024، وتتمثل العينة الزمنية لتحليل مواقع الصحف موضع الدراسة في الفترة من 21 نوفمبر 2021 وهى بداية رصد توظيف موقع صحيفة يو أس إيه تودواي الأمريكية Today USA لتقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي لتأثيرات تغير المناخ وحتى 8 أغسطس 2023؛ وهى آخر معالجة تم رصدها في موقع صحيفة مترو البريطانية Metro لمعالجة تأثيرات تغير المناخ بتقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي.

مناهج الدراسة:

تم توظيف منهج المسح الإعلامي في الدراسة؛ لمسح منصات الذكاء الاصطناعي المهتمة بقضايا تأثيرات تغير المُناخ، ومسح ما تتضمنه من تقنيات للمحاكاة، وتطوراتها التقنية، ومعالجاتها المصورة لقضايا تغير المُناخ وتأثيراته السلبية، ومسح المحاكاة والمعالجات المصورة في مواقع الصحف موضع الدراسة لقضايا تغير المُناخ وتأثيراته السلبية.

أدوات الدراسة:

أداة تحليل الشكل الكيفي:

تم توظيف أداة تحليل الشكل الكيفي في الدراسة لتحليل شكل نماذج المحاكاة المصورة والمعالجات المصورة، التي تم إنتاجها بتقنيات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ عبر المنصات التقنية للذكاء الاصطناعي موضع الدراسة، ونماذج المحاكاة المصورة والمعالجات المصورة للتأثيرات السلبية لتغير المناخ في مواقع الصحف موضع الدراسة أيضًا، وقد ركزت الدراسة في التحليل؛ على المحاكاة المصورة؛ من حيث الشكل، والمحتوي الذى تتضمنه المحاكاة من حيث المضمون، والجانب التقني وطريقة عملها وفقا للتقنية التي تم استخدامها فى إنتاجها، والنماذج المصورة سواء كانت نماذج مصورة ثلاثية الأبعاد أو ثنائية الأبعاد أوصور ثابتة، بالإضافة إلى رصد المعالجات التى تمت على الصورة أو المواد المصورة التى تصور تغير المُناخ وتأثيراته.

أداة تحليل المضمون:

تم توظيف أداة تحليل المضمون بالاعتماد على أسلوب تحليل المحتوى النوعي؛ لرصد تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في المحاكاة والمعالجة المصورة وتطوراتها التقنية، والتي يرد ذكرها في ثنايا المضمون المصاحب للمعالجات المصورة، ورصد الهدف من المعالجة، كما أوردته المنصات التقنية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي موضع الدراسة، أو مواقع الصحف موضع الدراسة، ولرصد التعليق المصاحب للمعالجة المصورة؛ لتَعرُف الأماكن التي يعكسها المضمون المصور، إن ذُكر في بعض المعالجات المصورة.

مصطلحات الدراسة (المفاهيم الإجرائية في الدراسة):

تندرج مصطلحات الدراسة و المفاهيم الإجرائية فيها تحت تقنيات المحاكاة بالذكاء الإصطناعى ثنائية وثلاثية الأبعاد وتتمثل في:

شبكات الخصومة التوليدية Generative Adversarial Networks (GANS)

تعد شبكات الخصومة التوليدية GANs فئة مبتكرة من النماذج التوليدية العميقة تم اقتراحها لأول مرة عام 2014 من قبل Goodfellow بوصفها منهجية تدريب بديلة للنموذج التقليدى(50).

تتكون شبكة الخصومة التوليدية GAN من شبكتين عصبيتين ومولد وشبكة تمييز، في أثناء التدريب التنافسي، يتنافس المولد والمميز مع بعضهما بعضًا للوصول إلى توازن Nash، تتمثل المهمة الأساسية للمولد في إنشاء بيانات مزيفة؛ من خلال تعلم التوزيع الاحتمالي للبيانات الحقيقية قدر الإمكان، ويعطي المميز احتمالية أن تأتي العينة من مجموعة التدريب؛ وبالتالي يجب أن يقوم المميز المثالي بإخراج العينة من مجموعة التدريب باحتمال 1 ، و احتمال إخراج 0 العينة المولدة من المولد ، أما المولد فيحاول التقاط النمط الأساسي لمجموعة التدريب، ويولد العينة ، ويرسلها إلى المميزD، تتم محاولة خداع المميز؛ لجعل المميز يعتقد -خطأ- أن العينة تأتي من مجموعة التدريب وينتج احتمالية 1 (51).

نماذج مجال الإشعاع العصبى Neural Radiance Field (NeRF)

تمثل نماذج مجال الإشعاع العصبي (NeRF)، طريقة عرض جديدة من طرق التوليف التي تستخدم عرض الحجم، مع تمثيل المشهد العصبي الضمني عبر الطبقات المتعددة (MLPs)، لتعلم هندسة وإضاءة مشهد ثلاثي الأبعاد، تم تقديم NeRF لأول مرة في ECCV 2020، ومنذ ذلك الحين، حققت رؤية مرئية على أحدث طراز من الجودة، وأنتجت عروضًا مثيرة للإعجاب، وملهمة للعديد من الأعمال اللاحقة، في الآونة الأخيرة، تم العثور على نماذج NeRF لتطبيقات في تحرير الصور، واستخراج الأسطح ثلاثية الأبعاد والإنسان ونمذجة الصور الرمزية، والتمثيل ثلاثي الأبعاد على نطاق واسع والتوليف(52).

تتمتع نماذج NeRF بمزايا مهمة مقارنة بالطرق الأخرى؛ توليف منظر الرواية وتمثيل المشهد، تخضع نماذج NeRF للإشراف الذاتي، يمكن تدريبها باستخدام صور متعددة العرض للمشهد فقط، وخلافًا للعديد من التمثيلات العصبية الأخرى

للمشاهد ثلاثية الأبعاد، فنماذج NeRF لا تتطلب سوى الصور والوضعيات لتعلم المشهد والقيام به، لا تتطلب إشرافًا ثلاثي الأبعاد أو العمق، يمكن أن تكون الأوضاع- أيضًا- قد تم تقديرها باستخدام حزم [53].

نماذج الانتشار Diffusion Models

نماذج الانتشار Diffusion Models؛ هي نماذج احتمالية، مصممة لتعلم توزيع البيانات؛ عن طريق تقليل الضوضاء بشكل طبيعي[54].

تقوم نماذج الانتشار؛ بإنشاء بيانات من الضوضاء، لقد تم تدريبها على عكس المسارات الأمامية للبيانات نحو الضوضاء العشوائية؛ وبالتالي، بالتزامن مع التقريب وخصائص تعميم الشبكات العصبية، يمكن أن تُستخدم؛ لإنشاء نقاط بيانات جديدة غير موجودة في بيانات التدريب، ولكنها تتبع توزيع بيانات التدريب، لقد أثبتت تقنية النمذجة التوليدية هذه، في السنوات الأخيرة، أنها فعالة للغاية لنمذجة البيانات الإدراكية عالية الأبعاد، مثل الصور، وأن نماذج الانتشار أصبحت نهج فعال؛ لتوليد صور ومقاطع فيديو عالية الدقة، من مدخلات اللغة الطبيعية، مع قدرات تعميم مثيرة للإعجاب[55].

DALLE-2

تم تطوير DALLE-2 بواسطةOpenAI، التي أنتجت أيضًا نموذج الوصول المفتوح؛ لدمج اللغةCLIP، الذي يستخدمه كل من Midjourney و Stable Diffusion[56].

تقنيةMidjourney

Midjourney تقنية تعمل بالذكاء الاصطناعي تسمح بتوليد الصور التي يتم انشاؤها بالذكاء الاصطناعي بناء على مطالبات الإدخال على خادم[57]، ويتم تحويل النص إلي صورة من خلال لغة طبيعية فورية، ويولد صور دقيقة مطابقة للوصف[58] تقنية Midjourney، قادرة على الرسم بدقة؛ لأنها تعلمت من ملايين اللوحات الفنية، التي تم إدخالها في برامجها، بالإضافة إلى فهم قوانين الفن والرسم[59].

تقنية Stable Diffusion

يتكون الانتشار المستقر Stable Diffusion من أداة تشفير النص، ومنشيء معلومات الصورة، ووحدة فك تشفير الصورة، برنامج تشفير النص هو نفسه الموجود في التدريب المسبق للغة التبيانية CLIP، والذي يحول نص الادخال بكلمات M إلي مصفوفة تضمين نص M*W؛ حيث W هو بُعد التضمين منشيء معلومات الصورة، وهو ناشر يعتمد على UNet مزود بمدخلين، مصفوفة تضمين النص وصورة كامنة NL*NL، الصورة الكامنة هي في البداية صورة ضوضاء، أثناء عملية النشر يتم إنشاء صورة كامنة مشروطة في كل خطوة بناءً على إرشادات تضمينات النص، ويتم استخدامها لتقدير الضوضاء التي يجب إزالتها من الصورة الكامنة المدخلة للخطوة التالية، تحت سيطرة المجدول، يتم انشاء صورة

كامنة ذات دلالات نصية، يعد تكرارات L وحدة فك ترميز الصورة هي وحدة فك التشفير في وحدة التشفير التلقائي المتغير[60] VAE فهو يولد N*N [61]

تقنية KITTI

وتقنية KITTI هي مجموعة بيانات رؤية حاسوبية ثنائية وثلاثية الأبعاد معروفة على المستوى الحضرى، تم إنشاؤها للتدريب، وقياس خوارزميات الرؤية للقيادة الذاتية، تحتوي المجموعة على مجموعة بيانات مصنفة للتجزئة الدلالية ثلاثية الأبعاد، مضافا إليها الدلالية ثنائية الأبعاد، والتدفق، وقياس المسافات، واكتشاف الكائنات ثنائية وثلاثية الأبعاد الأولية، وبيانات LiDAR والتتبع، واكتشاف المسار، والإملاء المسبق، أو الإكمال للعمق، وتم إنشاء هذه البيانات، من بيانات (GPS)، الفيديو التي تم التقاطها في كارلسروه، ألمانيا، باستخدام إعداد قائم على السيارة، مع نظام تحديد المواقع العالمي وكاميرات متعددة[62].

قضايا تغيير المُناخ

يقصد بقضايا تغير المُناخ، تلك القضايا الناتجة عن تغير المُناخ بسبب الأنشطة البشرية؛ كحرق الوقود الأحفوري، وما ينتج عنه من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، أو استخدام البنزين وحرق الفحم، والتي تولد غازات تسبب تغيير المناخ كثاني أكسيد الكربون والميثان، بالإضافة إلى قطع الأشجار، أو إزالة الغابات، وكذلك الصناعة والنقل، وغيرها من العوامل المسببة للاحتباس الحراري، وما يرتبط بذلك من تأثيرات سلبية على المُناخ.

التأثيرات السلبية لتغير المناخ

إن ارتفاع درجات الحرارة؛ أدى إلى حدوث ظواهر مُناخية متطرفة منها؛ العواصف Smog، الفيضاناتFlood، الثلوج Snow، وارتفاع منسوب سطح البحر، وحرائق الغابات Wildfire، وهي تأثيرات تسمح تقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي من محاكاتها لرصد التأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المناخ.

نتائج الدراسة:

أولا: نتائج تحليل منصات الذكاء الاصطناعي المعنية بقضايا تغير المُناخ وتأثيراتها السلبية.

نتائج تحليل منصة ClimateNeRf الصادرة باللغة الإنجليزية التي تحمل عنوان ClimateNeRf توليف الطقس الشديد في مجال الإشعاع العصبي، الاتفاقية الدولية للتغير المُناخي.

الأداة المستخدمة هي؛ climateNerf؛ المُعتمدة على مجال الإشعاع العصبي NeRf، وتم في المنصة محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ؛ فتم محاكاة الضباب الدخاني Smog Simulation، ومحاكاة الفيضانات Flood Simulation ، ومحاكاة الثلوج Snow Simulation.

وتشير نتائج الدراسة في إطار رصد كيفية توظيف منصات تقنيات الذكاء الاصطناعي، موضع الدراسة، لتقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي في محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ، إلى أن منصة ClimateNeRf، لم تكتف بتوظيف تقنية ClimateNeRf فقط بوصفها إحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي، لمحاكاة

التـأثيرات السـلبية لتغيـر المُنـاخ، إنمـا وظفـت تقنيـات محاكـاة أخـرى؛ فقـد قـدَّمت المنصـة خيـارات، تتضـمن محاكـاة؛ مـن خـلال تقنيـة ClimateGAN، وتقنيـة Stable Diffusion، وتبـديل التشـفير التلقـائي Swapping Autoencoder، و تقنيـة تصـميم ثلاثـي الأبعـاد 3D stylization ، بالإضـافة إلـى خيـار Ours علـى المنصـة، الـذي يمثـل تقنيـة المنصـة المعتمـدة علـى مجـال الإشـعاع العصـبي NeRf، وتقنية KITTI 360.

تشـير نتـائج التحليـل فـي الدراسـة إلـى أن منصـة ClimateNeRf تضـمنت عـدداً مـن الموضوعات المصورة، شملت الفيديو والصور الثابتة تمثلت في:

جـاءت ثـلاث معالجـات لتـأثيرات التغيـرات المُناخيـة فـي هيئـة فيـديو ثلاثـي الأبعـاد 3D مُعـالج ومُنـتج مـن خـلال ClimateNerF؛ المعتمـدة علـى تقنيـة الإشـعاع العصبيNeRf وتطوراتها التقنية.

جـاء المشـهد المصـور (الفيـديو) مُقسـماً إلـى أربعـة أجـزاء متسـاوية؛ جـاء الجـزء الأعلـى يسـار الفيـديو متضـمنًا لقطـة الصـورة الأصـلية التـي تـم تطبيـق تقنيـات الـذكاء الاصـطناعي CimateNeRF؛ -المُعتمـدة علـى مجـال الإشـعاع العصـبي N eRf-، عليهـا فـي الأجـزاء الأخـرى مـن المشـهد، وكانـت اللقطـة تعكـس مشـهدًا لطاولـة دائريـة فـي حديقـة، والطاولـة تـدور، ممـا يعكـس دوران المشـهد الأصـلي فـي اللقطـة الأولـى دون أن يظهر في المشهد أية تأثيرات تتعلق بتغير المناخ.

جـاءت المعالجـة الأولـى فـي الجـزء الأيمـن أعلـى الفيـديو، تتضـمن أحـد تـأثيرات تغيـر المُنـاخ متمثلـة فـي الفيضـانات Flood كأحـد التـأثيرات السـلبية لتغيـرات المُنـاخ؛ حيـث غمرت المياه أرضية الحديقة تمامًا وأرجل الطاولة.

جـاءت المعالجـة الثانيـة فـي اللقطـة الثالثـة مـن المـادة المصـورة المعالجـة بتقنيـة الـذكاء فـي لقطـة الفيـديو التـي تقـع أسـفل يسـار الفيـديو، وتعكـس تـأثيرات التغيـرات المُناخيـة السلبية متمثلة في الضباب الدخاني Smog.

جـاء المحتـوى الأخيـر لمعالجـة الـذكاء الاصـطناعي فـي أسـفل يمـين الفيـديو يعكـس تأثيرات التغيرات المُناخية في هيئة ثلوج Snow تغطي المكان.

شكل يوضح صورة ثابتة لأجزاء المادة المصورة (الفيديو) لتأثيرات التغيرات المُناخية الذي يمثل محاكاة تمت ب ClimateNerf المعتمدة على تقنية الإشعاع العصبي NeRf [63]

تضمنت المنصة محاكاة ثانية بتقنيات الذكاء الاصطناعي؛ بمجال الإشعاع العصبيNeRf، تمثلت في فيديو مدته أربع دقائق وثانيتين، يتضمن الفيديو في أعلاه نصًا باللغة الإنجليزية، تم إسناده إلى الأمم المتحدة مفاده "التغيرات المناخية؛ يشير تغير المُناخ إلى التغيرات طويلة المدى في درجات الحرارة، وأنماط الطقس، إن الأنشطة البشرية هي المحرك الرئيسي لتغير المُناخ، ويرجع ذلك- في المقام الأول- إلى حرق الوقود الأحفوري؛ مثل الفحم والنفط والغاز" الأمم المتحدة، ثم خُتم بتساؤل؛ لماذا أرى هذا؟.

كما رصدت الدراسة تقديم المنصة مشهد ثلاثي الأبعاد لمحاكاة، تم تقسيمه إلى نصفين على اليسار المشهد الأصلي تعلوه كلمة Origin، والجانب الأيمن، يتضمن المشهد الذي تم معالجته بتقنية الذكاء الاصطناعي، يفصلهما خط أسود، يمكن تحريكه يمينا للاستعراض الكامل للمشهد الأصلي أو تحريكه يسارا؛ لإتاحة مشاهدة المشهد الذي تم تطبيق تقنية الذكاء الاصطناعي عليه في لقطة كاملة وليس نصفها فقط.

وجاء تحت المشهد المصور ثلاثي الأبعاد عبارة طقس Weather وتحتها ثلاثة خيارات مفعلة؛ هي فيضان Flood، ثلج Snow، والضباب الدخانيsmog، وعند اختيار أحد هذه الاختيارات تظهر المعالجة بتقنية الذكاء الاصطناعي في النصف الأيمن من المشهد المصور ثلاثي الأبعاد، بينما يظهر المشهد الأصلي قبل المعالجة في الجزء الأيسر من الفيديو.

وجاء تحت هذه الخيارات قائمة خيارات أخرى مفعلة، ومعنونة بعبارة مشهد Scene، تمثلت الخيارات في قائمة مشهد في؛ ملعب Playground، عائلة Family، شاحنة Truck، قطار Train، حصان Horse، حديقة Garden، كيتي 360 -[1] KITTI360، كيتي 360 -[2] KITTI360، كيتي 360 [3] KITTI360

ثم جاءت خيارات تحت قائمة طريقة Method؛ تمثلت الخيارات في نحن Ours، التي تمثل المحاكاة للتأثيرات السلبية لتغير المناخ على المنصة؛ من خلال climateNerf المعتمدة على مجال الإشعاع العصبي NeRf، GAN Climate، Stable Diffusion2، تقنية Swapping Autoencoder، تقنية 3D stylization.

وعند اختيار المُستخدم أول خيار من قائمة المشهد Scene، وهو خيار ملعب Playground، والخيار الأول في قائمة الطقس Weather وهو فيضانات Flood، في المشهد الأصلي Origin، يظهر الملعب محاط بسور، وداخل الصور أشجار ومساحات خضراء ثم منطقة ألعاب أطفال بها ألعاب تزلج على أرض أسمنتية، وتظهر لعبة في هيئة سيارة أطفال صغيرة، ومقاعد خشبية تحيط بمنطقة ألعاب الأطفال التي جاءت في شكل دائري، والمشهد كله يتحرك بشكل نصف دائري.

وعند الضغط على اختيار الفيضانات Flood ، يظهر المشهد نفسه، وهو يدور في حركة نصف دائرية وقد غمرته المياه، على إثر تطبيق المحاكاة بمحاكاة تأثير الفيضانات؛ فتظهر ألعاب التزلج، وقد غمرتها المياه، لا يظهر إلا الجزء العلوي

منهـا فقـط، وقـد اختفـت المسـاحات الخضـراء تحـت الميـاه، إلا مسـاحات قليلـة، وتظهـر فـروع الأشـجار وأوراقهـا، وجـزء مـن السـاق، ويظهـر فـي المشـهد سـور الحديقـة أيضًا.

وعنـد اختيـار الاختيـار الثـاني فـي قائمـة الطقـس Weather، وهـو خيـار ثلـج Snow، يظهـر المشـهد الأصـلي نفسـه للملعـب، وهـو يتحـرك حركـة نصـف دائريـة، وقـد تـم تطبيـق محاكـاة الـثلج، التـي غطـت أرض الحديقـة بالكامـل، وغطـت فـروع الأشـجار وأوراقهـا، وغطـت ألعـاب التـزلج، والسـيارة الصـغيرة ذات اللـون الأزرق الفـاتح، ولـم يظهـر إلا جـزء صـغير منهـا، وبـدا سـور الملعـب غيـر ظـاهر مـن آثـار الثلـوج إلا فـي جزء صغير للغاية.

وعنـد اختيـار الاختيـار الثالـث فـي قائمـة الطقـس Weather وهـو خيـار الضـباب الـدخاني Smog، وقـد تـم تطبيـق محاكـاة الضـباب علـى المشـهد؛ فبـدا الملعـب مغطـى بالضباب والأتربة.

وعنـد اختيـار الاختيـار الثـاني مـن قائمـة المشـهد Scene، وهـو خيـار عائلـة Family؛ يظهـر تمثـال فـي وسـط مسـاحة دائريـة تحـيط بـه، تليهـا مسـاحات خضـراء، ونخيـل، ثـم مبانٍ.

وعنـد الضـغط علـى اختيـار الفيضـانات Flood، يظهـر المشـهد نفسـه، وهـو يـدور فـي حركـة نصـف دائريـة، وقـد غمرتـه الميـاه، علـى إثـر تطبيـق المحاكـاة للفيضـانات؛ حيـث غمـرت الميـاه قاعـدة التمثـال، وغطـت الميـاه الشـخص الجـالس حتـى ركبتيـه مـع الأخـذ فـي الاعتبـار ارتفـاع قاعـدة التمثـال عـن الأرض، كمـا غمـرت الميـاه الأشـجار القصـيرة حـول الـدائرة التـي يوجـد بهـا التمثـال؛ فلـم تظهـر إلا رؤوس الأشـجار، كمـا غطـت المياه، أجزاء من المساحات الخضراء الموجودة في المشهد.

وعنـد اختيـار الاختيـار الثـاني فـي قائمـة الطقـس Weather وهـو خيـار ثلـج Snow ؛ يظهـر المشـهد نفسـه، وهـو يـدور فـي حركـة نصـف دائريـة، وقـد غطتـه الثلـوج علـى إثـر تطبيـق محاكـاة الثلـوج؛ حيـث غطـت الثلـوج الأرض و مقاعـد الكراسـي المحيطـة بالتمثـال ورؤوس الأشـجار، وتنـاثرت كتـل ثلـوج علـى التمثـال وجـذوع النخـل وأعلـى المباني المحيطة.

وعنـد الضـغط علـى الخيـار الثالـث الضـباب الـدخاني Smog فـي قائمـة الطقـس Weather؛ يظهـر المشـهد نفسـه، وقـد غطـاه ضـباب و أتربـة، التـي تـم عمـل محاكـاة لهـا فـي المشـهد، وقـد بـدت خلفيـة المشـهد أكثـر تـأثرًا بالضـباب فـى المشـهد مـن مقدمـة المشهد التى يوجد بها التمثال.

عنـد اختيـار الاختيـار الثالـث مـن قائمـة المشـهد Scene، وهـو خيـار شـاحنة Truck؛ تظهـر فـي المشـهد، شـاحنة بلـون أزرق فـاتح، وصـندوق رمـادي داكـن، وتـدور فـي حركـة نصـف دائريـة فـي مكـان متسـع، محـاط بحـواجز معدنيـة بلـون أسـود ، وحـواجز بلاسـتيكية بلـون أحمـر، ومنشـآت وسـيارات أخـرى عـن بعـد، وعنـد اختيـار الاختيـار الأول مـن قائمـة نمـاذج المحاكـاة، وهـو نمـوذج فيضـانات Flood، تغمـر الميـاه المكـان، وتغطـي نصـف ارتفـاع الشـاحنة تقريبـا، وقـد غمـرت الميـاه الحـواجز الموجـودة

بالمشهد؛ حيث اختفت الحواجز تماما، ولم يظهر منها إلا أجزاء صغيرة باللون الأسود والأحمر.

وعند اختيار الاختيار الثاني في قائمة الطقس Weather وهو خيار ثلج Snow ، يظهر المشهد نفسه، وهو يدور في حركة نصف دائرية، وقد غطته الثلوج؛ على إثر تطبيق محاكاة الثلوج؛ حيث ظهرت كتل من الثلج على مقدمة الشاحنة وصندوق الشاحنة، وعلى الأرض حول الشاحنة، وفي المساحة المحيطة، وعلى السيارات المحيطة.

وعند اختيار الخيار الثالث الضباب الدخاني Smog في قائمة الطقس Weather؛ يظهر المشهد نفسه، وقد غطته أتربة لونها أصفر وضباب؛ فبدت الصورة ضبابية؛ من جراء تطبيق محاكاة الضباب الدخاني.

عند اختيار الاختيار الرابع من قائمة المشهد Scene، وهو خيار قطار Train؛ يظهر في المشهد قطار، وخلفه مجموعة أشجار، وتتمثل حركة المشهد؛ في ابتعاد واقتراب لقطة القطار من الشاشة بشكل متوالٍ، وعند اختيار الخيار الأول من قائمة الطقس Weather هو خيار فيضانات Flood ؛ يأتي القطار في مشهد المحاكاة، يتحرك كما في المشهد الأصلي، وقد غمرت المياه عجلات القطار بالكامل، والمساحة المحيطة بالقطار.

وعند اختيار الاختيار الثاني في قائمة الطقس Weather، وهو خيار ثلج Snow، يظهر مشهد المحاكاة، وقد غطت الثلوج الأرض، وتتناثر بعض كتل الثلوج على القطار، وعلى الأشجار التي بدت باللون الأسود.

وعند اختيار الخيار الثالث ضباب دخاني Smog في قائمة الطقس Weather ؛ جاء المشهد مغطى بضباب وأتربة؛ حيث بدت الخلفية وراء القطار صفراء اللون؛ من تأثير محاكاة الضباب، وغطى الضباب الشجر الموجود خلف القطار تماما.

عند اختيار الاختيار الخامس من قائمة المشهد Scene، وهو خيار حصان Horse، يمثل المشهد الأصلي ثمثال حصان على قاعدة مرتفعة، والمشهد يتحرك في حركة نصف دائرية، ويحيط به مساحات خضراء ومبانٍ داخل أسوار، وسيارات وعمود إنارة وعلامة مشاة، كما يظهر شخص في الصورة، وعند اختيار الخيار الأول من قائمة الطقس Weather هو خيار_فيضانات Flood؛ تحول المشهد الأصلي إلى مشهد المحاكاة، وأصبح المشهد مغمورًا بالمياه؛ حيث غمرت المياه قاعدة التمثال، ولم يظهر منها إلا جزء صغير؛ وغمرت المياه المساحات الخضراء، والأشجار المحيطة بالتمثال، وغمرت المياه الشخص الظاهر في الصورة حتى ما يقرب من منتصف جسده.

وعند اختيار الاختيار الثاني في قائمة الطقس Weather، وهو خيار ثلج Snow؛ يظهر مشهد المحاكاة، يتحرك في حركة نصف دائرية، وقد غطت الثلوج الأرض حول التمثال، وغطت قاعدة التمثال، وتناثرت على الحصان، وعلى عمود الإنارة ، وغطت الأشجار، وأحد الأسقف ولم يعد الشخص موجودًا في الصور.

وعند اختيار الخيار الثالث؛ ضباب دخاني Smog في قائمة الطقس Weather؛ جاء المشهد مغطى بضباب؛ حيث أصبح المشهد خلف الحصان في خلفية الصور أصفر، بينما قل تأثير هذه المحاكاة في مقدمة الصورة.

عند اختيار الاختيار السادس من قائمة المشهد Scene، وهو خيار حديقة Garden، تضمن المشهد الأصلي الحديقة نفسها، التي جاءت في أول معالجات المحاكاة على المنصة؛ حيث تضمن المشهد، طاولة دائرية في حديقة منزل، والمشهد يدور في شكل دائرة كاملة، والطاولة في مساحة خضراء، وحولها شجر، وتمثال صغير، و أواني زرع، ومتعلقات المنزل، وعند اختيار الاختيار الأول من قائمة الطقس Weather، وهو فيضانات Flood؛ يظهر مشهد المحاكاة، وقد غمرت المياه كل الحديقة، وغمرت كل أرجل الطاولة، والمساحات الخضراء حولها، و أواني الزرع، والأشجار الصغيرة، وكل المتعلقات الخاصة بالمنزل.

وعند اختيار الاختيار الثاني في قائمة الطقس Weather، وهو خيار ثلج Snow؛ يظهر مشهد المحاكاة، يتحرك في حركة نصف دائرية؛ وقد غطت الثلوج الطاولة والأرض حول الطاولة والأشجار، و أواني الزرع، والأشجار الصغيرة، وقد جاءت خلفية الصورة باللون الأبيض والأسود، بينما كانت في المشهد الأصلي، تتضمن أشجارًا خضراء اللون، بينما جاء جزء صغير في أقصى يسار الصورة، لفروع وأوراق شجر باللون الأخضر.

وعند اختيار الخيار الثالث؛ ضباب دخاني Smog، في قائمة الطقس Weather؛ جاء المشهد مغطى بالضباب؛ من تطبيق محاكاة الضباب الدخاني، وبدت خلفية الصورة أكثر دكانة من جراء المحاكاة مقارنة بمقدمة الصورة.

كان الاختيار السابع في قائمة Scense، 1 KITTI360، وهو يمثل مشهد محاكاة من خلال سيارة ذاتية القيادة؛ لاختبار القيادة الذاتية في ظل ظروف طقس سيئة، وتقنية KITTI360 مختصة بالقيادة الذاتية؛ حيث تضمن المشهد الأصلي، سيارة ذاتية القيادة، تسير في طريق؛ فالمشهد الأصلي يمثل طريقًا، وعلى الجانبين مبانٍ بيضاء، تمثل خطوطًا قيادية وأشجارًا، والمشهد يتحرك إلى داخل عمق الطريق الذي يتضمن عددًا من السيارات ذاتية القيادة، وعند اختيار الاختيار الأول من قائمة طقس Weather، وهو فيضانات Flood، يتم تطبيق المحاكاة، التي تغمر الطريق بأكمله بالمياه، وكذلك السيارات ذاتية القيادة، فلا يظهر إلا سقف بعض السيارات، وكذلك الأشجار المحيطة، والمياه تغمر مداخل المباني.

عند اختيار الاختيار الثاني في قائمة طقس Weather، وهو ثلوج Snow، يتم عمل محاكاة من خلال الثلوج التي غطت الطريق، والسيارات ذاتية القيادة، والأشجار، وأسقف المباني، والمشهد يتحرك في خط مستقيم إلى داخل الطريق المحاط بالمباني، والأشجار على الجانبين.

وعند اختيار الخيار الثالث الضباب الدخاني Smog في قائمة الطقس Weather؛ جاءت الرؤية ضبابية داخل الشارع؛ من جراء محاكاة الضباب الدخاني، والمشهد يتحرك في خط مستقيم إلى داخل الطريق.

جاءت التقنيات المختلفة لعمل المحاكاة Simulation التي قدمتها منصة ClimateNeRf، تحت خيارات قائمة الطريقة Method؛ تمثلت الخيارات في نحن Ours وهي تمثل تقنية منصة climateNerf؛ المعتمدة على مجال الإشعاع العصبي NeRf، وتقنية ClimateGAN، وتقنية Stable Diffusion، وتقنية Swapping Autoencoder، وتقنية تصميم ثلاثي الأبعاد 3D stylization.

قُدم خيار ours الذى يمثل تقنية ClimateNeRf المعتمدة على مجال الإشعاع العصبي NeRf، مدعومًا بتقنيات منها FastPhotoStyle و NGP، وmlp؛ وذلك لتقليل أخطاء نمذجة NeRf والمحاكاة الرسومية فى نموذج ClimateNerf وفقا لمنصة ClimateNerf ولدراسة Yuan Li et all (2023)64

ويتضمن خيار تقنية تصميم ثلاثي الأبعاد 3D stylization، وفقا لمنصة ClimateNeRF[65] ضبط نموذج NGP المدرب مسبقا، باستخدام FastPhotoStyle.

يظهر في مشهد محاكاة الفيضانات بتقنية ClimateGAN عدم دقة تمثيل المحاكاة؛ حيث يبدو سطح الماء في أجزاء منه لامعًا.

بينما تبدو المحاكاة بتقنية Stable Diffusion غير دقيقة؛ حيث يظهر فى مشهد محاكاة الفيضانات عدم دقة التمثيل اللونى؛ ففى المشهد تظهر ومضات سريعة وألوان عديدة لأجسام إضافية داخل المياة منها سيارات سوداء وبيضاء وذات لون أحمر، وسور حديقة ومساحة خضراء.

وفي تقنية محاكاة Swapping Autoencoder تظهر في مشهد محاكاة الثلوج، تمثيل غير دقيق في الأسطح؛ وقد بدا ذلك في المحاكاة غير الدقيقة للعبة التزلج؛ فقد بدت اللعبة في التمثيل، وكأنها تحترق من جراء الومضات اللونية غير الدقيقة في تمثيل المشهد الأصلي، كما بدت الثلوج، كما لو أنها سراب ناتج عن وهج ارتفاع درجات الحرارة.

جاءت المحاكاة للثلوج في التصميم ثلاثي الأبعاد 3D stylization، كما لو أنها لون أبيض على أرضية الملعب، دون وجود تمثيل للثلوج على ألعاب التزلج أو الأشجار.

كما رصدت الدراسة تقديم منصة ClimateNeRf خمس مواد مصورة (فيديو)؛ لمحاكاة تمت بتقنية الذكاء الاصطناعي ClimateNeRf، تمثل محاكاة ارتفاع منسوب سطح البحر، جاءت تحت عنوان Rising Sea-Level Simulation، وقد جاءت المشاهد المصورة لمعالجات المحاكاة تمثل مشهدًا، يتضمن دار أوبرا سيدني في أستراليا؛ ومشهد برج إيفل، وتمثال الحرية، ومشهدًا في مدينة البندقية، ومنطقة ساغرا فاميليا التي تقع فيها كتدرائية العائلة المقدسة (ساغرا فاميليا).

جاء أحد مشاهد محاكاة ارتفاع منسوب سطح البحر يتضمن أوبرا سيدنى يتحرك بشكل نصف دائرى فى مشهد مدته ست عشرة ثانية، وتغمر مياه البحر القاعدة التي يوجد عليها مبنى الأوبرا ، وجزءً كبيرًا من مبنى الأوبرا، والمبانى المجاورة والأشجار، والمشهد يتحول من مشهد أصلي إلى محاكاة ثم يتحول إلى المشهد الأصلى مرة أخرى.

جاء مشهد آخر لمحاكاة ارتفاع منسوب سطح البحر؛ يتمثل في مشهد لبرج إيفل ملتقط من زاوية واسعة جدًا Wide Shot Extreme، وحوله مساحة واسعة وبها منشآت، والمشهد يتحرك ببطء ثم يرتفع منسوب المياه؛ فتغمر المنشآت؛ فلا يظهر منها إلا أسطحها، وتغمر الجزء الأسفل من البرج والمساحات الخضراء المحيطة.

وجاء مشهد آخر لمحاكاة ارتفاع منسوب سطح البحر، حول منطقة منشآت سكنية في مدينة البندقية، والمياه ترتفع؛ فتغمر جزءًا من ارتفاع المساحات السكنية، بينما ترتفع إحدى السفن فوق سطح المياه عند ارتفاع منسوب المياه.

وجاء مشهد آخر لمحاكاة ارتفاع منسوب سطح البحر، في منطقة ساغرا فاميليا التي تقع فيها كتدرائية العائلة المقدسة (ساغرا فاميليا)، التي ظهرت في المشهد الملتقط من زاوية واسعة جدًا Wide Shot Extreme، وتغمر المياه جزءًا من ارتفاع كتدرائية العائلة المقدسة (ساغرا فاميليا) والمباني المجاورة لها، والمساحة الخضراء الظاهرة في مقدمة المشهد.

نتائج تحليل منصة This Climate Does Not Exist

تعتمد منصة "هذا المناخ غير موجود" This Climate Does Not Exist على أداة الذكاء الاصطناعي شبكات الخصومة التوليدية (GANs) Generative Adversarial Networks، وهي فئة من أطر التعلم الآلي.

وجاء الهدف من استخدامها متمثلًا في أنها تسمح للمُستخدمين بتخيل التأثيرات البيئية لأزمة المُناخ.

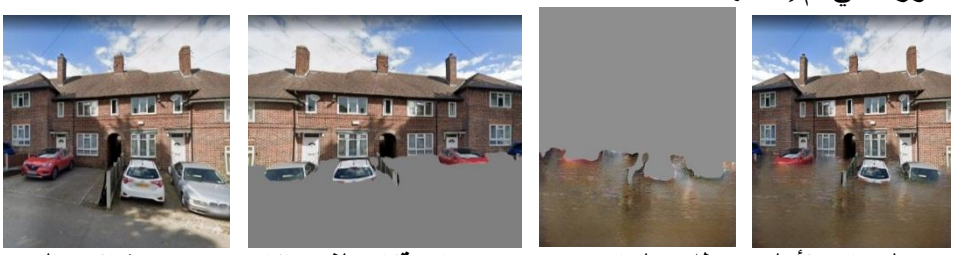
تم اختراع شبكات الخصومة التوليدية (GANs)، في مونتريال في عام 2014، مما يمنح الذكاء الاصطناعي القدرة على إنشاء محتوى جديد، مثل الصور والنصوص وحتى الموسيقى، في البداية، تعلمت شبكات شبكات الخصومة التوليدية (GANs) كيفية إنشاء صورة لشخص ما من مجموعة من الأمثلة؛ مثل صور الأشخاص؛ -على سبيل المثال- هذا الشخص غير موجود ثم تم تحسينها؛ لإمكان تحويل مجموعة من الصور إلى مجموعة أخرى.

كانت هذه العملية رائدة من خلال بنية تسمىCycleGAN؛ والتي تتيح تحويل الخيول إلى حمير وحشية، والتفاح إلى برتقال، ومشاهد الشتاء إلى مشاهد الصيف.

تم رصد آلية عمل تقنية شبكات الخصومة التوليدية (GANs) من المنصة، وجاءت آلية العمل وفقا لأنها تمنح الذكاء الاصطناعي القدرة على إنشاء محتوى جديد، تتكون نماذج الذكاء الاصطناعي هذه من شبكتين عصبيتين: المولد و المُميِّز، هدف المولد هو خداع المُميِّز من خلال إنشاء صور واقعية قدر الإمكان (على سبيل المثال، الشوارع المغمورة بالمياه، أو المدن المليئة بالضباب الدخاني، أو المنازل المحاطة بدخان حرائق الغابات)، ويقوم المولد بتحسين أدائه تدريجيًا ويخدع أداة التمييز بشكل متزايد.

في إطار رصد كيفية توظيف منصات تقنيات الذكاء الاصطناعي موضع الدراسة، لتقنيات المحاكاة بالذكاء الاصطناعي في محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ؛ تم رصد ثلاثة نماذج تطبيقية لآلية عمل شبكة الخصومة التوليدية (GANs) على منصة This Climate Does Not Exist ؛ وقد جاءت في هيئة مكتوبة،

وجاءت في هيئة صور لمراحل إنتاج ثلاثة آثار سلبية لتغير المُناخ؛ تمثلت في الفيضانات Flood، وحرائق الغابات Wildfire، والضباب الدخاني Smog.
تضمنت المنصة أربع صور، تمثل خطوات محاكاة فيضان، تمثلت الأولى في صورة الإدخال، ومثلت الصورة الثانية في، حساب قناع الفيضان؛ لتحديد مكان إضافة الماء في المشهد الأول، والثالثة طلاء الماء، والرابعة تمثل طلاء الماء على الصورة التي تم إدخالها.



لصق السياق الأولى طلاء الماء حساب قناع الفيضانات صورة الادخال

شكل يوضح مراحل إنشاء محاكاة الفيضانات (Flood) وفقا لطريقة عمل منصة[66]
This Climate Does Not Exist

لإنشاء صورة لحريق هائل (حرائق الغابات)؛ يتم استخدام التمثيل المشترك؛ لبناء "قناع السماء" الذي يتنبأ بالبكسلات الموجودة في الصورة المدخلة، التي تنتمي إلى السماء؛ حتى يمكن تحويلها إلى اللون البرتقالي، وتطبيق بعض التمويه، ثم تعديل المظهر العام.

صورة دافئة صورة أغمق زيادة التباين صورة الإدخال

إضافة طمس (غاوسى) زيادة خريطة شريحة السماء

شكل يوضح مراحل إنشاء محاكاة لحرائق هائلة أو حرائق الغابات (wildfire)
وفقا لتقنيات عمل منصة[67] This Climate Does Not Exist

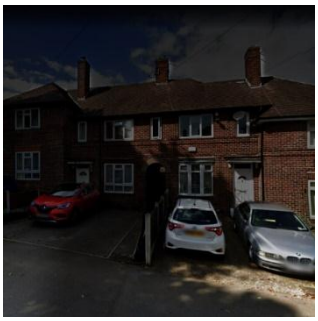
لتقديم الضباب الدخاني؛ يتم استخدام التمثيل المتوسط؛ لإنتاج خريطة عمق، تتنبأ بمسافة كل بكسل من الكاميرا؛ حتى يمكن قياس الضباب الدخاني بشكل صحيح؛ حيث تكون الكائنات البعيدة أقل وضوحًا من الأجسام الأقرب.

حساب الارسال

استنتاج خريطة العمق الزائفة

صورة الإدخال

أضف 4 و5



حساب اشعاع المدخلات

شريحة تمثيل الهواء

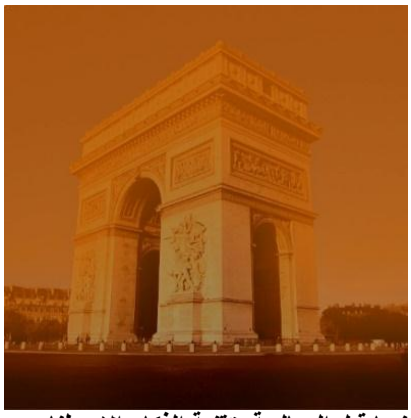
شكل يوضح مراحل إنشاء محاكاة الضباب الدخاني (smog) وفقا لتقنيات عمل منصة[68]
This Climate Does Not Exist

تضمنت الواجهة الرئيسية للمنصة ثلاثة عناصر مصورة، تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي؛ جاءت على النحو التالي:

النموذج الأول، يتضمن مبنى ديزني، وتم تصويره من على بعد، من لقطة متوسطة، وأمام المبنى طريق تم تطبيق قاعدة الخطوط القيادية؛ حيث ضم الطريق خطين، يحددان حارات الطريق، ويمثلان خطوطًا قيادية، تقود عين المشاهد؛ إلى مبنى ديزني، مع وجود العديد من الأشخاص أمام المبنى، ويجاوره شجرة، وأمامه شجرة ذات أوراق خضراء، وبالضغط على النموذج المصور؛ يتحول إلى مشهد تم معالجته بتقنية الذكاء الاصطناعي (GANs)، شبكة الخصومة التوليدية، ليظهر المشهد نفسه، لكن بعد أن غمرته المياه، وأصبح الأشخاص أمام المبنى غير ظاهرين بوضوح، ماعدا شخصًا واحدًا، كان بعيدا عن المبنى؛ فقد غمرت المياه مدخل المبنى تمامًا، والأشخاص أمام المبنى.

نموذج يوضح شكل ديزني لاند قبل المعالجة بتقنية الذكاء الاصطناعي، وبعد المحاكاة لفيضان (Flood) بتقنية الذكاء الاصطناعي[69]، على منصة This Climate Does Not Exist

النموذج المصور الثاني مبنى قوس النصر في فرنسا، تم التقاطه من إحدى زواياه، وتظهر السماء الزرقاء، تغطي مساحة 75% من مساحة الصورة، وأشجار خضراء داكنة، وبالضغط على المشهد؛ يتحول إلى مشهد معالج بالذكاء الاصطناعي؛ من خلال المحاكاة؛ فيتحول المشهد للمبنى نفسه، وقد غطاه الضباب الدخاني smog، وتحولت السماء إلى اللون البرتقالي الفاتح وكذلك المبنى، كما بدا الطريق الأسود باللون البني في مشهد المحاكاة.



نموذج يوضح شكل مبنى قوس النصر في فرنسا قبل المعالجة بتقنية الذكاء الاصطناعي وبعد المحاكاة لضباب دخاني (Smog) بتقنية الذكاء الاصطناعي على منصة[70] Not Exist This Climate Does

جاء المشهد الثالث لمبنى البرلمان الكندي، يعكس قاعدة التناظر والتماثل؛ حيث تقسم الساعة المشهد إلى نصفين؛ يمين المشهد، يماثل ويطابق يسار المشهد، وسماء زرقاء اللون، تحتل ثلاثة أرباع المشهد، وعند الضغط على المشهد؛ يغطي الضباب الدخاني المشهد؛ فتتحول السماء الزرقاء؛ إلى لون ضارب إلى الرمادي، وتتحول المساحة الخضراء أمام المبنى، إلى أخضر مغطى بالضباب الدخاني.

ثانيًا: نتائج تحليل مواقع الصحف:

نتائج تحليل موقع صحيفة مترو البريطانية Metro

الأداة المستخدمة في موقع صحيفة مترو البريطانية Metro هي برنامج الذكاء الاصطناعي Midjourney، القضية تتعلق بالمعدلات الحالية للاحتباس الحراري، التي أقرها خبراء البيئة في المملكة المتحدة، الهدف من المعالجة؛ هو الحث على اتخاذ إجراءات التخفيف من تغير المُناخ، وأن تحفز هذه الصور الناس على إحداث التغيير.

قدم موقع صحيفة مترو البريطانية Metro تصورًا بتقنيات الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2100، لعدد أربع عشرة صورة؛ وذلك بتغذية تحليلات خبراء البيئة في منصة الذكاء الاصطناعي Midjourney، وذلك لإظهار كيف ستؤثر حرائق الغابات، والفيضانات، والجفاف على المملكة المتحدة؛ إذا لم يتم اتخاذ إجراءات التخفيف من تغير المُناخ؛ فقد تتعرض المناظر الطبيعية المحلية، والمنازل، والمعالم المميزة للتهديد.

التهديدات الناتجة عن تغير المُناخ باعتبارها جزيرة هي؛ الفيضانات، بالإضافة إلى حرائق الغابات.

رصدت الدراسة النموذج الأول، يمثل مشهد ملاك الشمال عام 2100 م، كما يتخيله الذكاء الاصطناعي، يعكس ظاهرة الاحتباس الحراري، والصورة باللون البرتقالي؛ مما يعكس التعرض لعواصف ولموجات حارة.

جاء النموذج الثاني، يُظهر صورة كمبريدج عام 2100 م، مغمورة بالمياه؛ من جراء فيضان، والصورة تضمنت مبنى كمبريدج في شكل متناظر؛ يمين المبنى ويساره متماثلان، تتقدمه المياه التي تغمره، وأعلى المبنى يمينا ويساراً أشجار خضراء داكنة متماثلة، ووسط مشهد الظل، ثمة بصيص من الضوء في عمق المبنى من الخلف، معكوس على صفحة المياه أمام المبنى بلون أصفر داكن، ضارب إلى البرتقالي.

والصورة الثالثة لمركز يارموث العظيم في عام 2100، وتُظهر المعالجة بالذكاء الاصطناعي، التعرض لفيضان؛ حيث تضمنت الصورة مركز يارموث العظيم، والمباني على الجانبين، وأعمدة الإنارة على الجانبين، تقود عين مشاهد عبر طريق في المنتصف، مغمور بالمياه، والمياه باللون الرمادي، والألوان الغالبة الأبيض في المباني، والأحمر والأصفر في اليافطات، ونسبة قليلة من اللون الأزرق الفاتح تغطي المباني.

الصورة الرابعة مدينة مانشستر، كيف ستبدو عام 2100م، من خلال معالجة الذكاء الاصطناعي، تتضمن المعالجة المباني على الجانبين، يتوسطها طريق على جانبيه المباني، والأشجار، وعلامات الطريق والسيارات، تمثل خطوطًا قيادية، تقود عين المشاهد إلى عمق الصورة؛ حيث يظهر مبنى مانشستر تاون هول، بينما المعالجة التي تم تطبيقها على الصورة كأحد تأثيرات تغير المناخ، تمثلت في عاصفة وارتفاع درجات الحرارة؛ حيث بدت الصورة بلون برتقالي داكن.

تمثل الصورة الخامسة، برج لندن، وقد غمرت المياه المكان المحيط به، ليبدو البرج وسط المياه بين أشجار، والصورة والسماء تُكتَسى بلون رمادي، والصور يشير تعليقها؛ بأن المياه من أكبر المخاطر بالنسبة للمملكة المتحدة.
جاءت الصورة السادسة تصور متحف تيت بريطانيا Tate Britain من الداخل، وقد غمرته المياه، في مشهد يتضمن أعمدة المتحف على الجانبين، وتقود عين المشاهد إلى باب مغمور بالمياه داخل المتحف.

شكل يوضح صورة للتأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المُناخ على متحف تيت في بريطانيا Tate Britain في عام 2100 وفقا لموقع صحيفة مترو Metro البريطانية[71]

تمثل الصورة السابعة مسرح غلوب Globe Theatre؛ حيث تم معالجته بتطبيق الذكاء الاصطناعي؛ لإظهار تأثيرات تغير المُناخ عليه عام 2100م، وقد جاء في المشهد، وقد أحاطت به المياه من الجوانب الأربعة.
تمثل الصورة الثامنة، حرائق غابات في منطقة الذروة في عام 2100م، والصورة تتضمن تصاعد أدخنة بيضاء من أكثر من مكان في المشهد من أرض الغابة، وقد جاءت مساحات خضراء صغيرة متناثرة في مقدمة الصورة، تلتها تصاعد الأدخنة فى منتصف وخلفية الصورة.
تمثل الصورة التاسعة التي عالجتها الصحيفة، ارتفاع منسوب الماء، ليبدو شاطئ بلاكبول Blackpool عام 2100م، وقد غمرته المياه المشبعة بالرمال، التي تمتد بين مباني على الجانبين تمثل خطوطًا قيادية تقود عين المشاهد إلى عمق الصورة، بينما تمتد المياة من مقدمة الصورة وحتي خلفيتها.
تمثل الصورة العاشرة طريق الميل الملكي Royal mile، عام 2100م، وقد غمرته المياه؛ وقد مثلت المباني على جانبي الطريق خطوطًا قيادية، تقود عين المشاهد إلى عمق الصورة وامتدت المياه من مقدمة الصورة وحتي خلفيتها.

تمثل الصورة الحادية عشرة حرائق الغابات رودلسورث وود في عام 2100م، يتقدم الصورة أشجار خضراء، يخترقها ممشى الغابة، وفي عمق الصورة، اشتعال حرائق، يتصاعد منها دخان برتقالي اللون في خلفية المشهد في الصورة، وبلون رمادي داكن أسفل المشهد في يسار الصورة، وتتضمن الصورة شخصين يسيران عند نهاية الممشى الظاهر فى الصورة.

تمثل الصورة الثانية عشرة منحوتة كيلبي التي تمثل رأسي حصان تحت الماء؛ حيث صور المشهد المعالج بالذكاء الاصطناعي، ليبدو التمثال مغمورًا في مياه، ذات لون رمادي داكن بعد ارتفاع منسوب المياه، وفي خلفية المشهد شريط من مساحة خضراء تمتد بعرض الصورة بأكملها، تعلوها السماء بلون رمادي فاتح.

وتمثل الصورة الثالثة عشرة مدينة بود Bude الساحلية عام 2100م، تتضمن الصورة ارتفاع منسوب سطح البحر، وقد اخترقت مياه البحر المحملة بالرمال وذات اللون البرتقالي الداكن، المباني الموجودة على الجانبين في الصورة، وتتخلها أمواج تعكس حركة المياة في الصورة.

شكل يوضح صورة للتأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المُناخ على مدينة بودBude الساحلية في بريطانيا في عام 2100 وفقا لموقع صحيفة مترو Metro البريطانية[72]

تمثل الصورة الرابعة عشرة رصيف برايتون Brighton عام 2100م، وقد غطت أجزاء منه المياه، من ارتفاع منسوب مياه البحر في عمق الصورة، التي يمثل سور الرصيف فيها وأعمدة الحديد المقابلة له خطوطًا قيادية، تقود العين إلى عمق الصورة، وقد غطته المياه، بينما يظهر الرصيف نفسه في مقدمة الصورة بدون مياه.

نتائج تحليل موقع صحيفة The Times of India

الأداة المستخدمة في موقع صحيفة The Times of India هي؛ برنامج الذكاء الاصطناعي Midjourney، القضية التي تتعلق بأحداث تغيرات المُناخ، كانت تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

رصدت الدراسة في المعالجة تقديم الحلول؛ تقليل بصمتنا الكربونية؛ لمنع أشياء مثل؛ انقراض الأنواع، وحرائق الغابات، التي تدمر النظم البيئية، وارتفاع منسوب مياه البحر.

وقد تم استخدام أداة الذكاء الاصطناعي في معالجة الصور المصاحبة للموضوع؛ لإلقاء نظرة على المستقبل في ظل التأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ، وجاءت معالجات الذكاء الاصطناعي تمثل صورة معالجة بالذكاء الاصطناعي؛ لتمثل أفضل السيناريوهات المُناخية في المدينة، وصورة أخرى للمدينة نفسها، معالجة بتقنية الذكاء الاصطناعي؛ لتمثل أسوأ السيناريوهات المناخية المستقبلية في المدينة نفسها، وجاءت المعالجات في 20 مدينة في 19 دولة؛ حيث تم معالجة صورتين في مدينتين بالولايات المتحدة الأمريكية؛ هما نيويورك ولوس أنجلوس:

روسيا: وجاءت المعالجة لصورة في موسكو:

موسكو في أفضل السيناريوهات المُناخية، تتضمن الصورة مبانيَ تحيط بها أشجار خضراء والسماء باللون الأزرق الفاتح، تتخللها خطوط لسحب بيضاء، وعند التقاء خط الأفق بين الأرض والسماء في الصورة مساحة سحب بيضاء، يتخللها لون برتقالي فاتح؛ لانعكاس ضوء الشمس.

موسكو في أسوأ السيناريوهات المُناخية، المشهد للمباني بلون أسود، يتخلله لون أحمر، وفي نهاية خط الأفق، تصاعد أبخرة كثيف للغاية، تغطي السماء بتدرج لوني برتقالي داكن وفاتح ثم أدخنة في السماء، بتدرج من الرمادي الداكن، حتى درجة اللون الأسود.

فرنسا: وجاءت الصورة التي تم معالجتها في باريس:

مثلت معالجة الذكاء الاصطناعي التي تُظهر باريس في أفضل السيناريوهات المُناخية، برج إيفل، تتقدمه أشجار خضراء كثيفة، يتوسطها طوليًّا جدول ماء أزرق اللون، وفي الخلف سماء زرقاء، وسُحب بيضاء، الألوان الغالبة على الصورة بيضاء وزرقاء في السماء، وجدول الماء، وخضراء في الأشجار، والمباني أبيض كريمي، وأحمر في أعلى البرج.

جاءت معالجة الذكاء الاصطناعي التي تصور باريس في أسوأ السيناريوهات المُناخية تتضمن برج إيفل في أقصى يسار الصورة، ويمين الصورة تصاعد أدخنة حرائق كثيف للغاية، والمباني بالصورة، لونها أسود ضارب إلى الحُمرة، والألوان الغالبة على الصورة، بتدرجات من البرتقالي عند تصاعد النيران، ثم رمادي فاتح، ثم رمادي داكن، ثم مساحات سوداء.

البرازيل: جاءت الصورة التي تم معالجتها في ريو دي جانيرو

ريو في أفضل السيناريوهات المُناخية؛ تعكس الصورة مساحتين باللون الأخضر داخل المياه، ومباني بيضاء تتوسطها منطقة أشجار خضراء اللون، الألوان في

الصورة أزرق داكن في المياه والسماء، وأبيض في المباني، وأخضر بتدرجات من الفاتح إلى الداكن في المساحات الخضراء.
تتضمن صورة ريو في أسوأ السيناريوهات المُناخية؛ ارتفاع منسوب المياه، وفيضانات، وتبدو صفحة المياه سوداء اللون، والمباني بلون رمادي، والسماء يغطيها ضباب دخاني، بتدرجات أدخنة بيضاء ورمادي فاتح، ثم رمادي داكن، ثم كتل سوداء، الصورة بتدرجات اللون الرمادي الفاتح حتى الأسود.

أستراليا: جاءت الصورة التي تم معالجتها في سيدني:

تتضمن صورة سيدني في أفضل السيناريوهات المُناخية؛ دار أوبرا سيدني، بسقفها الذي يتمثل في أشرعة بيضاء، وتحوم حولها طيور بيضاء بسواد قليل، محلقة في سماء تتدرج من الأزرق الفاتح، إلى الأزرق، وقليل من السحب البيضاء، الضاربة إلى الرمادي الفاتح.

شكل يوضح صورة أوبرا سيدني في أفضل السيناريوهات المُناخية وفقا لموقع صحيفة The Times of India[73]

سيدني في أسوأ السيناريوهات المُناخية، عكست الصورة في أقصى يسارها جزءًا من أوبرا سيدني، وقد تحولت السماء فوق أوبرا سيدني، إلى سماء مغطاة بالضباب الدخاني، بألوان متدرجة من الرمادي الفاتح، حتى الأسود، وتحولت صفحة المياه في ميناء سيدني الذي تطل عليه الأوبرا، إلى لون رمادي داكن، وتحولت المباني المطلة على الأوبرا، إلى اللون الأسود ويتخلل خط الأفق، لون غروب الشمس، يعكس خط رأسي بلون برتقالي داكن على صفحة المياه داكنة اللون.

شكل يوضح صورة أوبرا سيدني في أسوأ السيناريوهات المُناخية
وفقا لموقع صحيفة The Times of India[74]

اليابان: جاءت الصورة التي تم معالجتها في طوكيو:
جاءت صورة طوكيو في أفضل السيناريوهات المناخية، تعكس مشهدًا من مدينة طوكيو يتضمن مباني، تعكس يافطات حمراء اللون، والمباني تعكس أضواء، بألوان أزرق وأحمر وبرتقالي، والسماء بلون أزرق، ضارب إلى الأخضر، ويبدو مشهدٌ ليليٌ مليئ بالأضواء، وزاوية التقاط الصورة المعالجة بتقنية الذكاء الاصطناعي، كما يتضح من هيئة الطيور، التي تحلق في السماء في مقدمة الصورة هي الزاوية المنخفضة.
بينما جاءت صورة اليابان في أسوأ السيناريوهات المُناخية، ملتقطة من أعلى، بزاوية مرتفعة Bird of view، ومشهد لقطة واسعة Wide Shot Extreme، وقد امتلأ المشهد بالدخان الضبابي رمادي اللون في أعلى المشهد، بينما بدت المباني والمنشآت في الأسفل، مغطاة بأدخنة حمراء اللون في مقدمة الصورة، ومحاطة بلون أسود من الجانبين الأيمن والأيسر، وكأنه مشهد ليليٌ أيضا.
كندا: جاءت الصورة التي تم معالجتها في تورنتو:
جاءت صورة تورنتو في أفضل السيناريوهات المُناخية، تعكس امتداد مساحات خضراء بتدرج لوني من اللون الأخضر الفاتح، وحتى الأخضر الداكن، ومقدمة الصورة، بها صفحة ماء، وأعلى الصورة امتداد السماء زرقاء اللون، تمتد عبرها خطوط من سحب بيضاء، يحلق بها طائران على ارتفاع، وعند التقاء خط الأفق بين السماء والأرض في عمق الصورة، توجد العديد من المنشآت بامتداد خط الأفق.

جاءت صورة تورنتو في أسوأ السيناريوهات المُناخية في مشهد تم تقريبه في لقطة Close up، وبدت المباني بحجم أكبر في منتصف الصورة، وتقع في عمق تصاعد كتل دخان كثيف من جراء حرائق، تبدو باللون البرتقالي، في يسار الصورة، مع تحول الشجر في مقدمة الصورة إلى اللون الأسود.

الولايات المتحدة الأمريكية: جاءت الصورة التي تم معالجتها في مدينة نيويورك:

جاءت صورة أفضل السيناريوهات المناخية في مدينة نيويورك، تمثل حديقة سنترال بارك بمبانيها التي جاءت على خط الأفق، ويتقدمها الماء، والمساحات الخضراء، وتعلوها سماء زرقاء، وسحب بيضاء.

جاءت صورة حديقة سنترال بارك في أسوأ السيناريوهات المُناخية، يتقدمها فيضان، والمياه باللون البني الفاتح، تبدو في هيئة أمواج، وفى عمق الصورة التي أصبحت أكثر عمقًا عن اللقطة التي صورت الحديقة في أفضل السيناريوهات المُناخية، جاءت المباني، وقد اكتست باللون البرتقالي الفاتح في أعلاها؛ فبدت أكثر دكانة، وأمامها الأشجار، وقد أصبحت بلون داكن.

الإمارات العربية المتحدة: جاءت الصورة التي تم معالجتها في مدينة دبي:

جاءت صورة مدينة دبي في أفضل السيناريوهات المُناخية، تتضمن برج خليفة، وما خلفه من منشآت، تتقدمه مساحات خضراء، وخلفه ضباب دخاني، ويعلو الضباب، سماء زرقاء اللون.

جاءت صورة مدينة دبي في أسوأ السناريوهات المُناخية، ملتقطة من أعلى، وبرج خليفة والمباني المجاورة محاطين بضباب دخاني كثيف، بدرجات لونية، من البني الفاتح، إلى البرتقالي، إلى الأصفر، وقد تقلصت مساحة السماء الزرقاء؛ فبدت بوصفها شريطًا صغيرًا أعلى الصورة.

أسكتلندا: جاءت الصورة التي تم معالجتها في أدنبرة:

جاءت صورة أدنبرة في أفضل السيناريوهات المُناخية، تجسد مساحات خضراء، يخترقها مياه زرقاء اللون، وتعلوها سماء زرقاء، وسحب.

في الصورة التي تم معالجتها بتقنيات الذكاء الاصطناعي كأسوأ السيناريوهات المناخية، مثلت معالم أدنبرة في لون أسود، وبني داكن، يتخلله ضوء أحمر، ويعلوه تصاعد أبخرة كثيفة، تدرجت من الرمادي الفاتح، إلى الرمادي الداكن، إلى الأسود، الذي غطى السماء.

مصر: جاءت الصورة التي تم معالجتها في الجيزة:

مثلت صورة الجيزة في أفضل السيناريوهات المُناخية، كما وردت بموقع الصحيفة أحد الأهرامات، أقصى يمين منتصف الصورة على النيل، يمتد بجواره نخيل، حتى نهاية الصورة وفي الأعلى سماء زرقاء، ويعلو الهرم سحب بيضاء، كل هذا المشهد معكوس بأكمله في صفحة مياه النيل.

شكل يوضح الصورة التي تم معالجتها لتمثل أفضل السيناريوهات المُناخية لمصر
وفقا لموقع صحيفة[75] The Times of India

بينما جاءت صورة مصر في أسوأ السيناريوهات المُناخية، وقد جف النيل، وظهر في الصورة أهرامات الجيزة الثلاثة، وليس هرمًا واحدًا، كما في الصورة التي تم معالجتها؛ لتمثل أفضل السيناريوهات المُناخية، كما بدت الأهرامات، وهي داخل كتلة من الأبخرة المتصاعدة الكثيفة، تدرجت من الرمادي الفاتح، حتى الرمادي الداكن، أعلى اندلاع حرائق في المشهد على مقربة من الأهرامات، واكتسى مكان النيل بلون أسود، وبدت سيارة غارقة في مياه يسار الصورة، كما ظهر في الصورة أشخاص وأشجار بالقرب من الأهرامات.

شكل يوضح الصورة التي تم معالجتها لتمثل أسوأ السيناريوهات المُناخية لمصر
وفقا لصحيفة The Times of India[76]

جنوب أفريقيا: جاءت الصورة التي تم معالجتها في كروجر (الحديقة الوطنية):

مثلت صورة كروجر (الحديقة الوطنية) في جنوب أفريقيا في أفضل السناريوهات المُناخية مشهدًا لعدد من الأبقار، تأكل العشب ذا اللون المتدرج من الأصفر،

للأخضر، وخلفها أشجار خضراء، ويعلوها سماء بلون أزرق فاتح، تتخللها سُحب بيضاء.
بينما جاءت صورة كروجر، التي تم معالجتها؛ لتبدو في أسوأ السيناريوهات المُناخية، تتضمن فيضانًا، يتخلل المساحات الخضراء، ويعلوها أدخنة كثيفة، تغطي السماء بدرجات برتقالي فاتح، ورمادي، وأسود، بدون ظهور أية حيوانات في المشهد.

الولايات المتحدة الأمريكية: جاءت الصورة التي تم معالجتها في لوس أنجلوس:
مثلت صورة لوس انجلوس في معالجة أفضل السيناريوهات المُناخية، مشهدا يتضمن أشجارًا خضراء، تتصدر مقدمة الصورة، وتليها مبانٍ ملتقطة عن بعد، يعلوها سماء باللون الأزرق تتخللها سحب بيضاء، وأشعة الشمس بشعاع أبيض.
مثلت صورة لوس انجلوس في معالجة أسوأ السيناريوهات المُناخية المشهد نفسه، وقد غطى خلفية الصورة، اشتعال حرائق، وتصاعد كتل دخان، بألوان تتدرج من البرتقالي الفاتح، إلى البرتقالي الداكن، إلى الرمادي الداكن، والأسود، بينما اكتست مقدمة الصورة، التي تتضمن المباني باللون الأسود، واختفت الأشجار من المشهد، الذي يعكس تأثير اشتعال الحرائق بوصفه أحد التأثيرات السلبية لتغير المُناخ.

المملكة المتحدة: جاءت الصورة التي تم معالجتها في لندن:
جاءت صورة لندن في أفضل السيناريوهات المُناخية، تتضمن مقدمة الصورة زروعًا خضراء من زاوية قريبة جدًا Close up، ويليها منشآت، وفي خلفية الصورة، شريط سماء زرقاء، وسحب بما يعادل 25% من مساحة الصورة.
جاءت صورة لندن في معالجة أسوأ السيناريوهات المناخية، مُلتقطَة من أعلى، وقد امتلأت الصورة بالضباب وقد غطي معظم ارتفاع المنشآت، وأسفل الضباب يبدو لون ألسنة لهب، مع تحول السماء إلى لون أزرق داكن، يتخلله لون برتقالي فاتح، ورمادي فاتح.

المكسيك: الصورة التي تم معالجتها في مكسيكو سيتي:
جاءت صورة مكسيكو سيتي في أفضل السيناريوهات المُناخية في لقطة متسعة، تتضمن أشجارًا خضراء، تليها مبانٍ ملتقطة من بعيد، ثم سماء زرقاء بسحب بيضاء.
جاءت صورة مكسيكو سيتي في معالجة أسوأ السيناريوهات المُناخية، تتضمن ارتفاع منسوب سطح البحر في مقدمة الصورة، واكتساء المنشآت باللون الأسود، يتخلله القليل من اللون الأحمر، مع تصاعد ضباب دخاني كثيف في درجة رمادي داكن، وأسود يمين الصورة، واختفاء السماء؛ لاكتساء خلفية الصورة بالضباب رمادي اللون.

الهند: الصورة التي تم معالجتها في اغرا:
جاءت صورة اغرا في الهند في أفضل السيناريوهات المُناخية، تتضمن ضريح (تاج محل) تتقدمه مساحات خضراء، وتجاوره الأشجار، وتليه وتعلوه سماء زرقاء اللون، بتدرجات سحب بيضاء.

بينما جاءت صورة اغرا في معالجة أسوأ السيناريوهات المُناخية، وقد اجتاحت الفيضانات كل المساحة المحيطة بالضريح، وقد غمرته المياه حتى منتصفه، ويعلوه ضباب دخاني، وقد انعكس على صفحة مياه الفيضان لون برتقالي داكن.

هولندا: الصورة التي تم معالجتها في أمستردام:

جاءت صورة أمستردام في أفضل السيناريوهات المُناخية، تتضمن منشآت وأشجارًا على جانبي نهر، والسماء زرقاء، تتخللها سحب بلون برتقالي فاتح، والمشهد منعكس على صفحة المياه.

بينما جاءت صورة أمستردام في معالجة أسوأ السيناريوهات المُناخية، مليئة بضباب دخاني أسود اللون وحرائق، مع تغيير لون المباني، إلى لون أسود، وبني، تتخلله مساحات باللون الأحمر الداكن، وتظهر سفينة داكنة اللون في المشهد.

نيوزيلندا: الصورة التي تم معالجتها في أوكلاند:

جاءت صورة مدينة أوكلاند في أفضل السيناريوهات المُناخية، يظهر بها (برج السماء) تتقدمه في الصور أشجار خضراء، وتليه مباني الحي التجاري.

بينما جاءت صورة مدينة أوكلاند في معالجة أسوأ السيناريوهات المناخية، تعكس مجرى للسيول، تتخللها المباني، ومشهد اندلاع ضباب دخاني كثيف، بدرجات من الرمادي الداكن وحتى البرتقالي والبرتقالي الفاتح.

إسبانيا: الصورة التي تم معالجتها في برشلونة:

جاءت صورة برشلونة في أفضل السيناريوهات المناخية، ملتقطة من أعلى، يتضمن المشهد رقعة منشآت، يليها المياه زرقاء اللون، وسماء باللون الأزرق الفاتح، وسحب بيضاء.

جاءت صورة برشلونة في أسوأ السيناريوهات المُناخية، يتقدم المشهد المباني والمنشآت صغيرة الحجم، يغلب عليها اللون الأحمر، وفي الخلفية، اندلاع دخان حرائق كثيف برتقالي اللون وتعلوه سماء، بدرجات أزرق داكن وفاتح، وبرتقالي فاتح.

الصين: الصورة التي تم معالجتها في بكين:

جاءت صورة بكين في أفضل السيناريوهات المناخية، تتضمن أشجارًا خضراء ومنشآت في شكل خطوط قيادية، تقود عين المشاهد لعمق الصورة، وفي الخلفية سماء زرقاء اللون، تنتهي عند خط الأفق بسحب بيضاء.

جاءت صورة بكين في أسوأ السيناريوهات المناخية، تتضمن اشتعال حرائق، وتصاعد دخان كثيف بدرجات برتقالي، ورمادي، وأسفل الدخان منشآت، تتضمن يافطات حمراء، ويكسو الصورة لون الضباب الدخاني.

ألمانيا: الصورة التي تم معالجتها في برلين:

جاءت صورة برلين في أفضل السيناريوهات المناخية، تتضمن بوابة براندنبورغ بلون أصفر فاتح، وأمامها شجرة خضراء اللون كبيرة وأشجار صغيرة، وتعلوها سماء زرقاء اللون، تتخللها سحب بيضاء.

جاءت صورة برلين في أسوأ السيناريوهات المناخية، تجسد اشتعال حرائق، ودخانًا كثيفًا رمادي اللون، وأمام البوابة التي بدت باللون الرمادي الداكن مساحة مظلمة.

نتائج تحليل موقع صحيفة يو أس أيه توداي الأمريكية USA Today

تمثلت أداة الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة موقع صحيفة يو أس أيه توداي الأمريكية USA Today للتأثيرات السلبية لتغير المُناخ في شبكة الخصومة التوليدية (GAN) التي وظفتها منصة This Climate Does Not Exist؛ حيث إن الصور تم معالجتها بأداة الذكاء الاصطناعي في المنصة.

وقدم موقع صحيفة يو أس إيه توداي USA Today موضوعًا تضمن خمسة نماذج مصورة في هيئة صور ثابتة، تم معالجتها في منصة This Climate Does Not Exist.

الصورة الأولى تتضمن جبل راشمور الموجود في ولاية داكوتا الجنوبية الأمريكية، مغطى بالضباب الدخاني، توضح الآثار المستقبلية لتغير المُناخ؛ من خلال تطبيق أداة الذكاء الاصطناعي في منصة This Climate Does Not Exist، الصورة ملتقطة من زاوية قريبة؛ حيث يحتل الجبل، بما يتضمنه من وجوه الرؤساء الأمريكيين الأربعة، معظم أجزاء الصورة؛ حيث ظهرت الأربعة وجوه في لقطة الصورة في مشهد تأطير للصورة؛ حيث يبدو الجبلان يمينًا ويسارًا؛ كأنهما إطار يحيط بالصورة، وفي أعلى الصورة جزء من السماء في شكل منحنَى، يمثل 25% من مساحة الصورة، والصورة تكتسى باللون الرمادي الفاتح، من جراء الضباب الدخاني، وبدا ذلك واضحًا في السماء التي جاءت بلون رمادي، وأمام الجبل أشجار خضراء، بدت داكنة اللون؛ من جراء معالجة الضباب الدخاني.

جاءت المعالجة الثانية بتقنية الذكاء الاصطناعي (GANS) التي تم تطبيقها على برج إيفل مغطى بالضباب الدخاني؛ وقد جاء المشهد الذي يتضمن الجزء الأسفل من برج إيفل، وخلفه السماء بلون رمادي داكن، وعلى يمينه ويساره شجرتان ويتقدمه في مقدمة الصورة، طريق سيارات، وقد جاءت الصورة بأكملها يكسوها لون رمادي فاتح.

جاءت الصورة الثالثة تمثل ديزني لاند Disneyland في باريس، ملتقطة من زاوية بعيدة، والمشهد يتضمن مبنى ديزني لاند في خلفية الصورة بحجم صغير جدا، يجاوره أشجار على الجانين، وفي مقدمة الصورة تمثال، وقد غطت المياه مساحة الزرع التي يقع في وسطها التمثال، وكذلك الحواجز الموجودة على الرصيف في يسار الصورة، وقد جاء المشهد مغمورا بالمياه؛ حيث جاء جذع الشجرة مغطى أغلبه بالمياه، والسماء في المشهد، جاءت بلون أزرق ضارب إلى الرمادي.

شكل يوضح صورة للتأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المُناخ على ديزنى لاند Disneyland وفقا لموقع صحيفة يو أس إيه توداى الأمريكية USA Today (77)

الصورة الرابعة لمشهد تضمن ديزني لاند Disneyland أيضًا، ولكن مُغطاة بالضباب الدخاني؛ لتوضيح الآثار المستقبلية لتغير المُناخ؛ من خلال تطبيق أداة الذكاء الاصطناعي GAN؛ وجاء المبنى في خلفية الصورة بحجم صغير جدا، وتتقدمه الأشجار، وتمثال يمينًا، ورصيف بحواجز يسارًا، والسماء مغطاة بضباب رمادي داكن، والأشجار مغطاة بلون رمادي، وتأثير اللون أقل في مقدمة الصورة.

شكل يوضح صورة للتأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المُناخ على ديزنى لاند Disneyland وفقا لموقع صحيفة يو أس إيه توداى الأمريكية USA Today (78)

الصورة الخامسة لمشهد يمثل نصبًا تذكاريًّا لنكولن، ويقع في خلفية منتصف الصورة وخلفه سماء بلون أزرق فاتح، يتخللها سحاب أبيض يمينًا ويسارًا، وعلى خط الأفق يمين ويسار النصب التذكاري، خط من الأشجار الخضراء، وفي مقدمة الصورة المُلتقطة من زاوية واسعة مياه تغمر تلك المقدمة، وأسفل النصب التذكاري وأمامه، أشخاص غمرتهم المياه إلى ما يقرب من منتصف أجسادهم.

مناقشة نتائج الدراسة

- تم رصد تقنيات الذكاء الاصطناعي، المُستخدمة في محاكاة المشاهد المصورة ثلاثية الأبعاد لتغيرات المُناخ، في منصتين، أُسستا على استخدام وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتمثلتا في منصة ClimateNeRF و منصة This Climate Does Not Exist، وتمثلت تقنيات المحاكاة التى تم رصدها فى منصتي الدراسة في؛ ClimateNeRf المعتمدة على مجال الإشعاع العصبي (NeRF) Neural Radiance Field، ClimatGAN، وStable Diffusion، و Swapping Autoencoder، و 3D stylization، وشبكات الخصومة التوليدية GANs Generative Adversarial Networks و KITTI360.
- وتشير نتائج تحليل نماذج المحاكاة المصورة ثنائية وثلاثية الأبعاد على منصة ClimateNerf؛ إلى تميز تقنية climateNerf، المعتمدة على مجال الإشعاع العصبي(NeRF) في مشاهد محاكاة التأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ ثلاثية الأبعاد، والتي جاءت تحت اسم Ours في قائمة تقنيات المحاكاة التي ضمتها منصة ClimateNeRF، وذلك مقارنة بالمحاكاة المصورة للتأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ، التي تمت بتقنيات Climate GAN في محاكاة الفيضان، وتقنية Stable Diffusion في محاكاة الفيضان أيضًا، و تقنية Swapping Autoencoder في محاكاة الثلوج، وتقنية 3D stylization في محاكاة الثلوج أيضًا؛ حيث تضمنت التقنيات الأربع، عدم دقة التمثيل في بعض لقطات المحاكاة المصورة للتأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ على مستوى محاكاة الثلوج والفيضانات.
- وهو ما يتفق مع رؤية منصة ClimateNeRf التى قدمت من خلال المحاكاة المصورة للتأثيرات السلبية لتغير المناخ، مقارنة بين تقنيات ClimateNeRf المعتمد على مجال الإشعاع العصبي Neural Radiance Field (NeRF)، وبين ما تضمنته المنصة من تقنيات أخري في مجال محاكاة الآثار السلبية لتغير المُناخ.
- ويتضح من نتائج التحليل فى الدراسة أن منصة ClimateNeRf قد ركزت على عرض الفرق بين تقنية ClimateNeRf المعتمد على مجال الإشعاع العصبي Neural Radiance Field (NeRF) فى محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ وبين المحاكاة بالتقنيات الأخري، المتاحة على المنصة تحت قائمة (الطريقة) Method، بينما ركزت منصة This Climate Does Not Exist على عرض نماذج مصورة لمحاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ، مع

شرح الخطوات التقنية المتبعة على المنصة -لإنتاج محاكاة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ- من خلال نماذج توضيحية.

- بينما وظفت صحيفة مترو البريطانية Metro، تقنيات الذكاء الاصطناعي، في معالجة وإنتاج صور ثابتة ثنائية الأبعاد، تعكس المعالجات التي تمت عليها، بتقنيات الذكاء الاصطناعي، التأثيرات السلبية المستقبلية لتغيرات المُناخ، ولعبت الصحيفة على إستراتيجيات مستقبلية.
- كانت أغلب معالجات المحاكاة التي جسدت التأثيرات السلبية المستقبلية لتغيرات المُناخ في صحيفة مترو البريطانية، يغلب عليها ارتفاع منسوب مياه البحر و(الفيضانات).
- فيما قدم موقع صحيفة The Times of India الصادرة بالإنجليزية، صورًا ثابتة، تمثل مشاهد في بعض الدول، تم معالجتها بالذكاء الاصطناعي؛ لتبدو بوصفها أفضل سيناريو مناخي للمدينة، ثم تم معالجة هذه المشاهد نفسها مرة أخرى بالذكاء الاصطناعي؛ لتعكس تصورًا مستقبليًا للتأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ في هذه الدول؛ من خلال هذه المشاهد المصورة؛ كأسوأ سيناريو مناخي- على حد تعبير موقع الصحيفة في التعليق على كل صورة من الصور التي تعكس التأثيرات السلبية المستقبلية لتغير المُناخ، وذلك بنشر موقع الصحيفة الصور الثابتة بمعالجتها؛ لتقديم أفضل سيناريو مناخي، و الصور نفسها، بعد معالجتها بتقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لعرض أسوأ سيناريو مُناخي، على العديد من المدن في العديد من الدول حول العالم.
- الأداة المستخدمة في موقع صحيفة The Times of India هي برنامج الذكاء الاصطناعي Midjourney، القضية التي تتعلق بإحداث تغيرات المُناخ، كانت تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.
- رصدت الدراسة في المعالجة تقديم الحلول؛ تقليل بصمتنا الكربونية؛ لمنع أشياء مثل؛ انقراض الأنواع، وحرائق الغابات، التي تدمر النظم البيئية، وارتفاع منسوب مياه البحر.
- وقد تم استخدام أداة الذكاء الاصطناعي في معالجة الصور المصاحبة للموضوع؛ لإلقاء نظرة على المستقبل، في ظل التأثيرات السلبية لتغيرات المُناخ في دول روسيا، وجاءت المعالجة لصورة في موسكو، وفرنسا، وجاءت الصورة التي تم معالجتها في باريس، والبرازيل جاءت الصورة التي تم معالجتها في ريو دي جانيرو، وأستراليا، جاءت الصورة التي تم معالجتها في سيدني، واليابان، الصورة التي تم معالجتها في طوكيو، وكندا، الصورة التي تم معالجتها في تورنتو، والولايات المتحدة الأمريكية، الصورة التي تم معالجتها في مدينة نيويورك، والإمارات العربية المتحدة، الصورة التي تم معالجتها في مدينة دبي، وأستراليا، الصورة التي تم معالجتها في أدنبرة ، ومصر، الصورة التي معالجتها في الجيزة (أهرامات الجيزة)، وجنوب أفريقيا الصورة التي تم معالجتها في كروجر (الحديقة الوطنية)، الولايات المتحدة الأمريكية، الصورة التي تم معالجتها في لوس أنجلوس، والمملكة المتحدة، الصورة التي تم

معالجتها في لندن، والمكسيك، الصورة التي تم معالجتها في مكسيكو سيتي، والهند، الصورة تم معالجتها في اغرا، وهولندا، الصورة التي تم معالجتها في أمستردام، ونيوزلندا، الصورة التي تم معالجتها في أوكلاند، وإسبانيا، الصورة تم معالجتها في برشلونة، والصين، الصورة التي تم معالجتها في بكين.

- كانت أغلب المعالجات، للتأثيرات السلبية المستقبلية لتغيرات المُناخ في موقع صحيفة The Times of India ، تتمثل في الحرائق وتصاعد الضباب الدخاني.
- فيما قدم موقع صحيفة يو أس أيه توداي ،USA Today خمس صور معالجة بتقنية الذكاء الاصطناعي GAN في إطار عرض تجربة منصة This Climate Does Not Exist.
- تشير نتائج التقنيات التي تم توظيفها في مواقع الصحف موضع الدراسة، مقارنة بتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تتيحها منصات الذكاء الاصطناعي المتخصصة في معالجة قضايا تغير المُناخ، إلى أن مواقع الصحف، قد وظفت تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لإنتاج نماذج مصورة للتهديدات المستقبلية لتغير المناخ ثنائية الأبعاد؛ من خلال تطبيق تقنية Midjourney في كل من موقعي صحيفة مترو البريطانية Metro وThe Times of India الصادرة بالإنجليزية، بينما اعتمد موقع صحيفة يو أس إيه توداي الأمريكية USA Today على نماذج مصورة، تعكس التهديدات المستقبلية للآثار السلبية لتغير المُناخ؛ من خلال نماذج منصة This Climate Does Not Exist، وعلى الرغم من أن المنصة استخدمت تقنية شبكات الخصومة التوليدية (GANs) في إنتاج محاكاة في هيئة معالجة مصورة متحركة، فإن موقع الصحيفة اعتمد في معالجته المصورة على صور ثابتة، وليس نماذج مصورة متحركة كما في المنصة.
- وفى إطار مقارنة التقنيات التي استخدمتها مواقع الصحف موضع الدراسة فى المعالجة المصورة للتأثيرات السلبية لتغير المُناخ، بالتقنيات التي قدمتها الدراسات السابقة في الدراسة؛ يتضح اعتماد الدراسات السابقة على تقنيات الذكاء Stable Diffusion و DALLE-2 وMidjourney ، وليسMidjourney فقط كما في مواقع الصحف موضع الدراسة.
- كانت منصة ClimateNeRf هي الأسبق على مستوى المنصات موضع الدراسة، بل مواقع الصحف موضع الدراسة أيضًا، في معالجة التأثيرات السلبية لتغير المُناخ على المستوى التقني؛ حيث وظفت تقنية climateNeRfالمعتمدة على تقنية NeRf ،التي تنتج مشاهد مصورة ثلاثية الأبعاد 3D، وقد تفوقت تقنية climateNerf المعتمدة على تقنية مجال الإشعاع العصبي على مستوى المعالجة من حيث الكم؛ حيث أنتجت عددًا كبيرًا من المعالجات في إطار تأثيرات سلبية متعددة لتغير المناخ، وعلى مستوى الكيف؛ من خلال تصنيف تلك المعالجات في فئات ومقارنتها بالمحاكاة بتقنيات أخري.

- وتشير تطبيقات منصة This Climate Does Not Exist في معالجة قضايا تغير المُناخ وآثارها السلبية، وتهديداتها، إلى التحول الإيجابي لتوظيف تقنية GANs التي كانت بداية استخدامها This Person Does Not Exist بإشكاليتها، وهو ما يعكس توظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي بما يخدم البشرية، في قضية على قدر كبير من الأهمية، ومؤثرة في مستقبل الأفراد والمجتمعات البشرية والدول.
- تشير نتائج الدراسة؛ إلى أنه على مستوى التحليل الكيفي للشكل، لرصد قضية تغير المُناخ وتأثيراتها السلبية، التي تم معالجتها في المحاكاة المصورة على منصات الذكاء الاصطناعي، المعنية بقضايا تغير المُناخ وتأثيراته السلبية، أنه لم تخلُ منصتا climateNerf و This Climate Does Not Exist موضع الدراسة، وكذلك مواقع الصحف الثلاث موضع الدراسة، من تطبيق المحاكاة على معالم أثرية، أو سياحية، أو بارزة، ومشهورة عالميا؛ وذلك بهدف إحداث تأثير فى وعي الأشخاص بمخاطر تغير المناخ، وزيادة وعيهم بتأثيراته السلبية وتهديداته؛ من خلال عمل محاكاة لتلك التأثيرات السلبية من فيضانات، وعواصف، وضباب دخاني، وثلوج، على المعالم الأثرية، أو البارزة، والمشهورة عالمًيا.

توصيات الدراسة

- توصي الدراسة؛ بضرورة استفادة مواقع الصحف العالمية، من تقنيات الذكاء الاصطناعي ثلاثية الأبعاد في معالجة، وفي التوعية بمخاطر التهديدات المستقبلية لتغير المُناخ، وكذلك مواقع الصحف العربية والمصرية، مستفيدة في ذلك، مما تتيحه منصات الذكاء الاصطناعي التي تخصصت في معالجات، تعكس التهديدات المستقبلية لتغير المُناخ؛ بهدف توعية الأفراد بسلبيات مخاطر تغير المناخ، على الدول، والتجمعات البشرية، وحتى الأفراد.
- توصي الدراسة، بضرورة تبني الصحافة، باختلاف وسائط النشر بها، وكذلك وسائل الإعلام لفكر عرض التهديدات المستقبلية لتغير المُناخ في التغطية المصورة لقضايا تغير المُناخ مستفيدة في ذلك؛ مما تتيحه تقنيات ومنصات الذكاء الاصطناعي في معالجتها للآثار السلبية لتغير المُناخ، ومن معالجات مواقع الصحف العالمية؛ وذلك بهدف توعية الجمهور بسلبيات مخاطر تغير المناخ، على الدول والتجمعات البشرية، وحتى الأفراد.
- توصي الدراسة بإنشاء منصات متخصصة، على مستوى المؤسسات ذات الصلة بقضايا المُناخ، وعلى مستوى المؤسسات الصحفية والإعلامية، في تناول، واستعراض، والتوعية بالآثار السلبية، وبمخاطر تغير المُناخ، بالاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي تم فيها توظيف تقنيات المحاكاة لخدمة البشرية بشكل إيجابي؛ وذلك من خلال أن توظف المؤسسات احدى تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المحاكاة التي تتمثل في Neural Radiance Field (NeRf) وتطوراتها التقنية، أو Generative Adversarial Networks (GANs)، لإنشاء تلك المنصات، وتوظيف تلك التقنيات

للمحاكاة في مجال قضية المناخ، على أن يتضمن مشروع كل منصة تحديد الهدف من المنصة، وتحديد المشكلة التي ستعالجها، والحلول التي ستقدمها، وتحديد ما إذا كانت مجانية أو برسوم رمزية، وأن تتوافق أهدافها مع أهداف التنمية المستدامة ورؤية مصر المتعلقة بتلك الأهداف.

- توصي الدراسة؛ بضرورة تبني الجامعات- على مستوى منصاتها- توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ لتوعية الطلاب بشكل خاص وكل المجتمع الجامعي، بشكل عام، بمخاطر تغير المُناخ؛ بالاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ من خلال تقنيات المحاكاة، والتوعية بما يتطلبه الحد من هذه الآثار، من ممارسات على مستوى الطلاب أو الأفراد.
- توصي الدراسة؛ بضرورة تبني الجامعات- على مستوى المقررات- قضية تغير المناخ ومخاطرها، وعرض مستحدثات معالجتها على المستوى المقروء والمرئي، وألا يقتصر الأمر على مستوى الأنشطة الطلابية فقط، في إطار قطاعات الأنشطة المختلفة في الجامعات والكليات والأقسام العلمية.

المراجع:

1 Sangwoo Mo et all (2019): INSTAGAN: INSTANCE-AWARE IMAGE-TO-IMAGE TRANSLATION, 2 Jan.
Available at: arXiv:1812.10889v2 [cs.LG].

2 Ben Mildenhall et all (2020) : NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis, 3 Aug. Available at: arXiv:2003.08934v2 [cs.CV].

3 Taesung Park et all (2020): Swapping Autoencoder for Deep Image Manipulation, V2, 14 December.Available at: arxiv:2007.00653v2.[cs.cv].

4 Alex Yu et all (2021): pixelNeRF: Neural Radiance Fields from One or Few Images, [cs.CV] 30 May.Available at: rXiv:2012.02190v3

5 Dor Verbin et all (2021): Ref-NeRf: Structured View- Dependent Appearance for Neural Radiance Fields, 7 December.Available at: arxiv.org.

6 Jonathan T. Barron et all (2021): Mip-NeRF: A Multiscale Representation for Anti-Aliasing Neural Radiance Fields,14 aug. Available at: arXiv:2103.13415 [cs.CV]

7 Michael Niemeyer et all (2021): RegNeRF: Regularizing Neural Radiance Fields for View Synthesis from Sparse Inputs, 1 Dec.
Available at: arXiv:2112.00724v1 [cs.CV].

8 Dejia Xu et all (2022): SinNeRF: Training Neural Radiance Fields on Complex Scenes from a Single Image, 12 Aug.Available at: arXiv:2204.00928v2 [cs.CV].

9 Jonathan T. Barron et all (2022): Mip-NeRF 360: Unbounded Anti-Aliased Neural Radiance Fields, 25 Mar.Available at: arXiv:2111.12077v3 [cs.CV]

10 Robin Rombach (2022): High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models, 13, April.Available at: arxiv:2112.1075v2[cs.CV].

11 Yiyi Liao et all (2022) : KITTI-360: A Novel Dataset and Benchmarks, for Urban Scene Understanding in 2D and 3D, 3 Jun.Available at: arXiv:2109.13410v2 [cs.CV].

12 Kyle Yilin Gao et all (2023): NeRF: Neural Radiance Field in 3D Vision, Introduction and Review, 30 Nov.Available at: arXiv:2210.00379v5 [cs.CV] .

13 Qiangeng Xu et all (2023): Point-NeRF: Point-based Neural Radiance Fields, 15 Mar.Available at: arXiv:2201.08845v7 [cs.CV].

14 Patrick Esser et all (2024): Scaling Rectified Flow Transformers for High-Resolution Image Synthesis, 5 Mar.Available at: arXiv:2403.03206v1 [cs.CV].

15 Zhen Gao et all (2024): Dependability Evaluation of Stable Diffusion with Soft Errors on the Model Parameters, 30 Mar 2024 Available at: arXiv:2404.00352 [eess.IV].

16 Victor Schmidt et all (2019): Visualizing the Consequences of Climate Change Using Cycle- Consistent Adversarial Networks, Presented at the ICLR AI For Social good Workshop, 2019.

17 Sharon Zhou et all (2020): Establishing an Evaluation Metric to Quantify Climate Change Image Realism, **machine learning science and technology,** 1, 025005.

18 Gautier Cosne et all (2020): Using Simulated Data to Generate Images of Climate Change, Proceeding ML- IRL Workshop at ICLR, 2020.

19 Minh Nguyen et all (2020): Generating Images of the Consequences of Wildfire, Deep Learning, Fall, Stanford University, CA.

20 Alexandra Luccioni et all (2021): Using Artificial Intelligence to Visualize the Impact of Climate Change, **IEEE Computer Graphic and Applications, Vol. 41, Issue1,** January/ February 2021.
21 Victor Schmidt et all (2021): ClimateGAN Raising Change Awareness by Generating Image Floods, Available at: arxiv.2110.02871.
22 Stephen Lamczyk et all (2022): SURFGenerator: Generative Adversarial Network Modeling for Synthetic Flooding Video Generation, **IEEE International joint Conference 18 july.**
23 Fabio Remondino et all (2023): A Critical Analysis of NeRF-Based 3D Reconstruction, Remote Sens. 2023, 15, 3585.Available at: https://doi.org/10.3390/rs15143585
24 Yuan Li et all (2023) : ClimateNeRF: Extreme Weather Synthesis in Neural Radiance Field, 8 Jun.Available at: arxiv:2211.13226v3[cs.CV].
25 Christian Sigg et all (2023): Photographic Visualization of Weather Forecasts with Generative Adversarial Network, Artificial Intelligence for the Earth System, January 2023.
26 Kieran M. R. Hunt (2023): Could Artificial Intelligence Win the Next Weather Photographer**, Weather-, Vol.78, No.4, April, 2023**.
27 Alex Yu et all(2021), Op., cit
28 Dejia Xu et all (2022) , Op., cit
29 Dor Verbin et all(2021), Op., cit.
30 Kyle Yilin Gao et all (2023), op.,cit.
31 Jonathan T.Barron et all (2021), OP., cit.
32 Yuan Li et all (2023), Op., cit.
33 Kyle Yilin Gao et all (2023), Op,.cit.
34 Yiyi Liao et all (2022)., Op., cit.
35 Yuan Li et all (2023)., Op.,cit.
36 Evangelos Katsamakas, op., cit.
37 Viking Nilsson (2021): An In-Depth Look At Bostroms Simulation Argument, Thesis Project STS, Philosophy, 17 August, Uppsala University, p.1.
38 Aykut Alper Yılmaz (2023) : Simulation Hypothesis and Theism: An Assessment in the Context of Multiverse, Eskiyeni 51 (December), 992-1006
Available at: www.dergipark.org.tr/tr/pub/eskiyeni
39 Evangelos Katsamakas (2024): **Business models for the simulation hypothesis,** Gabelli School of Business, Fordham University, New York, NY, USA, This version: 4/6.

40 Ibid.
41 Ibid.
42 Ibid.
43 Ibid.
44 Ibid.
45 https://climatenerf.github.io/
46 https://thisclimatedoesnotexist.com/
47 https://metro.co.uk/
48 https://timesofindia.indiatimes.com/
49 https://www.usatoday.com/
50 Haiyang Chen (2021): Challenges and Corresponding Solution of Generative Adversarial Networks (GANs): A Survey Study, **Journal of Physics: Conference Series, 1827**.

51 Ibid.
52 Kyle Yilin Gao et all (2023), Op., cit.
53 Ibid.
54 Robin Rombach et all (2022), Op., cit, p. 4.
55 Patrick Esser et all (2024), Op., cit, p.2.
56 Kieran M. R. Hunt (2023), Op., cit, p. 109.
57 Dena Magdy Hanaa(2023): The Use of Artificial Intelligence Art Generator "Midjourney" in artistic and Advertising Creativity, **Journal of Design Sciences and Applied Arts, Vol 4, Issue 2, June 2023**, p. 44.
58 Ibid, p.45.
59 Ibid, p.43.
60 Zhen Gao et all (2024): Op,cit
61 Ibid.
62 Kyle Yilin Gao et all (2023), Op., cit.
63 الشكل مأخوذ عن https://climatenerf, op., cit.
64 Yuan Li et all (2023), op., cit.
65 https://climatenerf, op., cit.
66 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
67 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
68 الشكل ماخوذ عن: https://thisclimatedoesnotexist, op., cit.
69 الشكل مأخوذ عن: Ibid..
70 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
71 الشكل مأخوذ عن: : https://metro.co.uk/2023/08/07/shocking-ai-images-show-how-climate-change-could-impact-the-uk-19291818/
72 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
73 الشكل مأخوذ عن: https://www.indiatimes.com/technology/news/ai-earth-climate-change-cities-586360.html
74 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
75 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
76 الشكل مأخوذ عن: Ibid.
77 الشكل مأخوذ عن: https://www.usatoday.com/picture-gallery/tech/2021/11/22/climate-does-not-exist-ai-tool-climate-change/8714828002/
78 الشكل مأخوذ عن : Ibid.