

الفرق بين العجايز

فصلية علمية محكمة

العددان 33 - 34 شتاء 2020



الذكاء الاصطناعي
وتعليم الفنون الإبداعية
رؤية جديدة نحو المستقبل

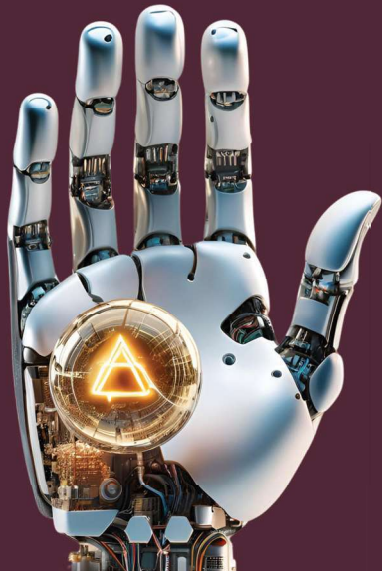


الفرق بين المعاصرة 34 33

رقم الإيداع
2011 - 6269
الترقيم الدولي
3639 - 1110

شروط وأحكام النشر في المجلة

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



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

مدير التحرير
أ.د مدحت الكاشف
سكرتير التحرير
شيماء توفيق

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

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

ملف العدد

الذكاء الاصطناعي والفنون الإبداعية

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

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



أ.د غادة جبارة

رئيس أكاديمية الفنون

رئيس مجلس الإدارة - رئيس التحرير

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

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

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

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

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

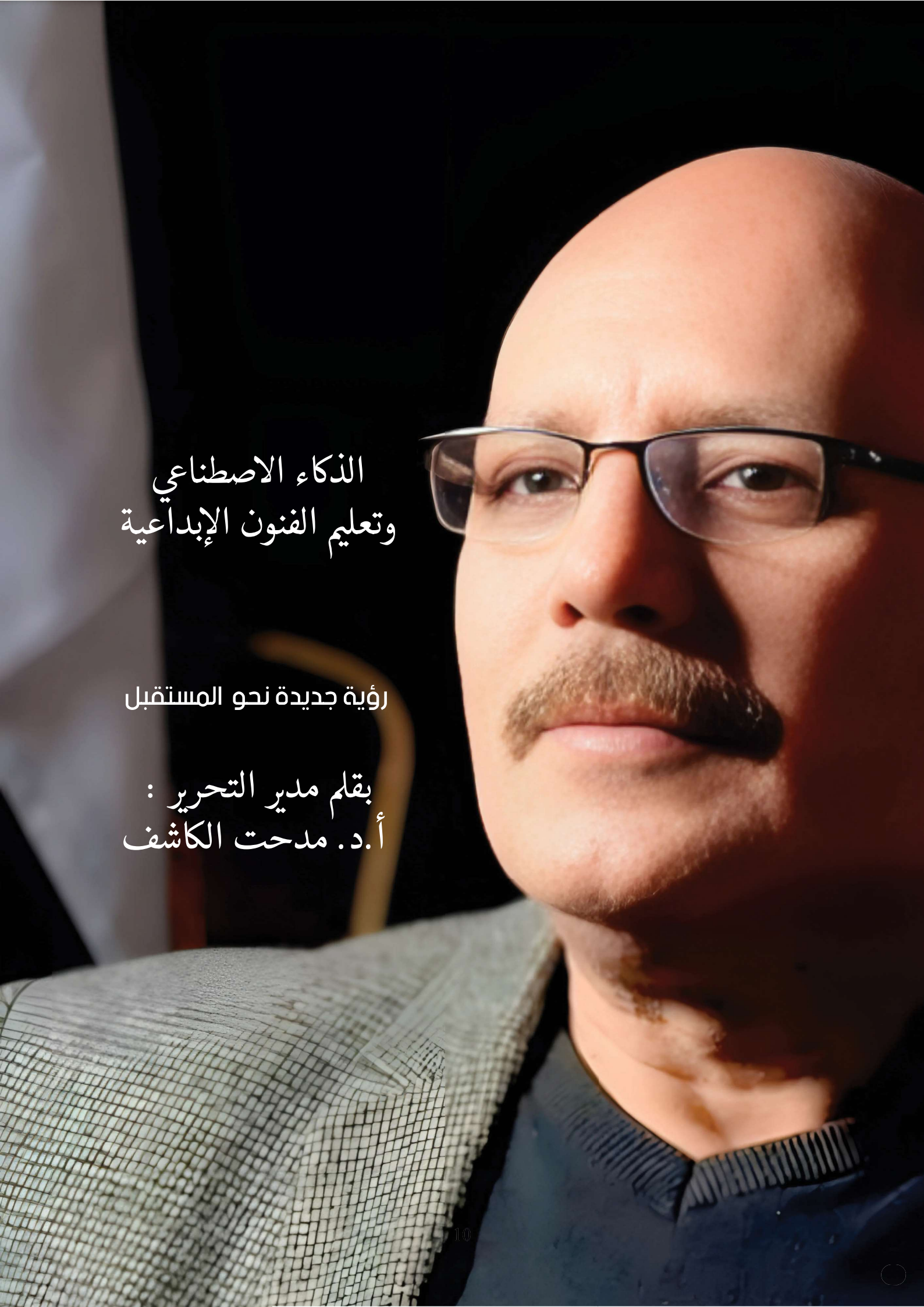
الدراسة- يتم من خلالها تنظيم ورش عمل ومؤتمرات علمية لمناقشة تطبيقات التكنولوجيا في الفنون، وتبادل الأفكار بين الخبراء والمبدعين في هذا المجال. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تأسيس مراكز بحثية متخصصة في دراسة تأثير التحول الرقمي على مختلف أنواع الفنون؛ من الفنون التشكيلية إلى الفنون المسرحية؛ ستوفر هذه المراكز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

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

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

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



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

الذكاء الاصطناعي
وتعليم الفنون الإبداعية

رؤية جديدة نحو المستقبل

بقلم مدير التحرير :
أ.د. مدحت الكاشف

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

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

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

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

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

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

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

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

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

يتكون التوأم الرقمي من ثلاثة عناصر أساسية، وهي:

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

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

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

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

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

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

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

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

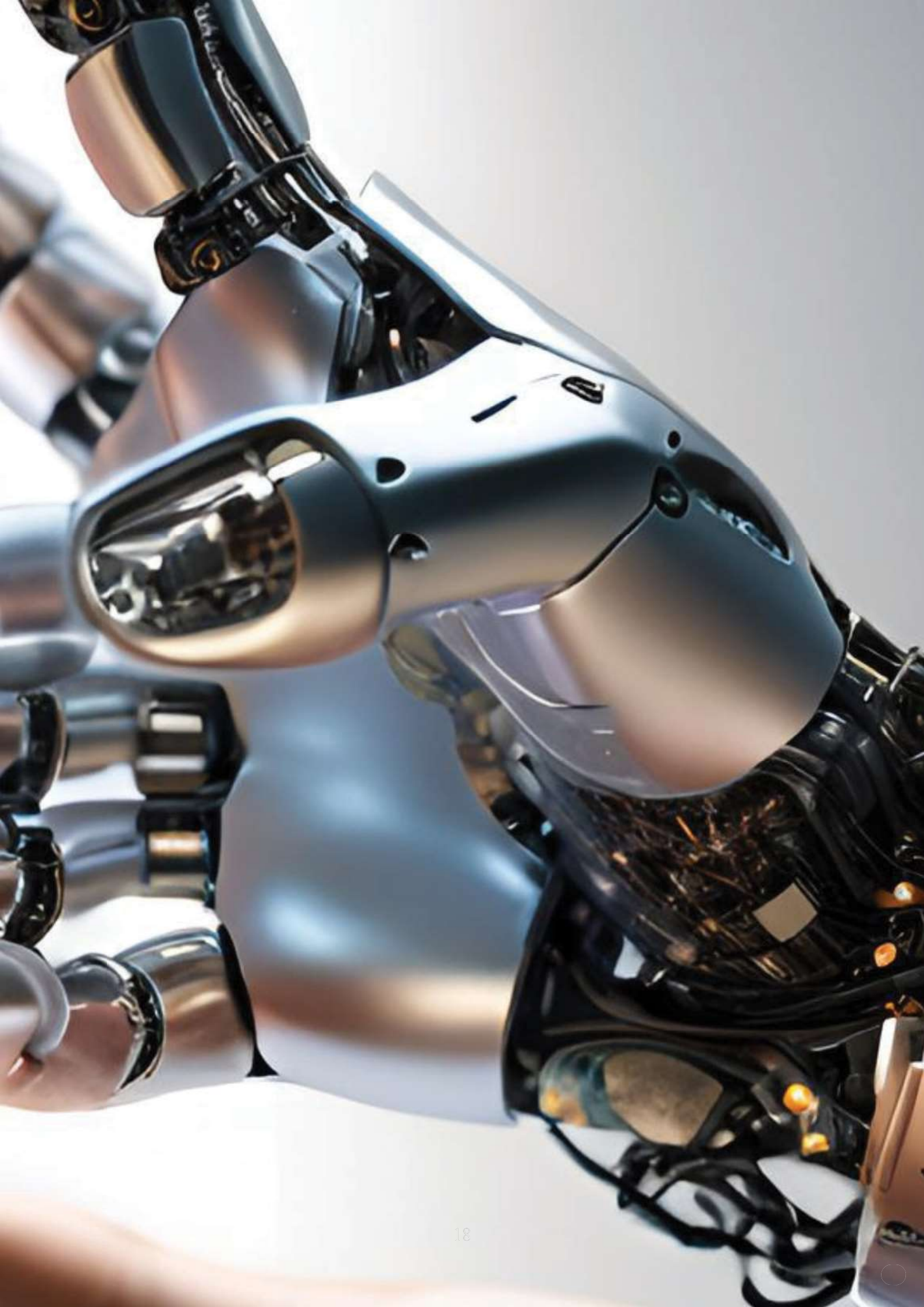
جدير بالذكر في هذا المقام، أن البحث العلمي -بشكل عام- يجد نفسه أيضا في مواجهة التحديات والفخاخ التي قد يحدثها الذكاء الاصطناعي؛ ففي الوقت الذي بات فيه أداة من أدوات البحث العلمي، يستند عليها الباحث في تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة فائقة ودقيقة، مما يساعده على استخلاص رؤى جديدة لم يكن يستطيع الوصول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

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

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

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







ملف العدد

الذكاء الإصطناعي والفنون الإبداعية



أثر الكاميرات التلفزيونية الرقمية والإضاءة الحديثة على جودة الصورة التلفزيونية

د/ نجم عبد الله الراشد

الأستاذ المشارك بالمعهد العالي للفنون المسرحية
قسم التلفزيون - الكويت





مقدمة

تتميز الكاميرات التلفزيونية الرقمية الحديثة بتقنيات متقدمة تساهم في تحسين جودة الصورة وإضفاء واقعية على التجربة التلفزيونية. يعود ذلك جزئياً إلى استخدام أجهزة استشعار الصور الرقمية، التي تحل محل أجهزة الكاميرا التقليدية. تستخدم الأجهزة الرقمية مصفوفة من الخلايا الصغيرة تعمل على تحويل الضوء إلى إشارة رقمية، مما ينتج عنه صور 26 ذات جودة أعلى ودقة أكبر. وبفضل هذه التقنيات الحديثة، يتمكن المصورون من توثيق الأحداث بصورة أكثر وضوحاً ودقة، مما يساهم في تقديم تجربة مشاهدة أفضل للمشاهدين.

تتطور التكنولوجيا بسرعة هائلة في مجال الاتصالات والإعلام، حيث شهدت صناعة البث التلفزيوني تطوراً كبيراً خلال العقود الماضية.

تعد الكاميرا التلفزيونية واحدة من العناصر الأساسية في نقل الصورة التلفزيونية، حيث تعد المصدر الرئيسي لتوثيق الأحداث ونقلها عبر الشاشات إلى المشاهدين.

فقد شهدت السنوات الأخيرة تطوراً كبيراً في تلك الكاميرات من الأنواع التقليدية التي تعتمد على تقنيات التصوير العادية إلى الكاميرات التلفزيونية الرقمية الحديثة.

بالإضافة إلى الكاميرات التليفزيونية الرقمية أيضا، تلعب مصادر الإضاءة التليفزيونية دورا حاسما في تحقيق جودة عالية في الصورة التليفزيونية المنتجة، حيث إنه قديما كانت مصادر الإضاءة التليفزيونية تعتمد بشكل رئيسي على المصابيح الحرارية المشعة، ذات الترجمة اللونية غير مرغوب فيها؛ مثل المصابيح الفلورية والهالوجينية ذات الفتيلة المتوهجة. ومع ذلك، فقد شهدت التكنولوجيا الحديثة تطورا هائلا في مجال إضاءة البث التليفزيوني الرقمي، حيث تم تطوير مصادر الإضاءة التليفزيونية التي تعتمد على تقنيات متقدمة، مثل الصمامات الثنائية الباعثة للضوء (LED)، وأضواء الفايبرو (Fiber Optic Lighting)، حيث توفر تلك المصادر الحديثة إضاءة أكثر سطوعا وتوزيعا متساويا للضوء، مما يساهم في تحسين جودة الصورة وتعزيز التفاصيل والألوان.

مشكلة البحث:

تتمحور مشكلة هذا البحث في الإجابة على السؤال الرئيسي التالي: هل أثرت التكنولوجيا الرقمية في الكاميرات التليفزيونية والإضاءة الحديثة على جودة الصورة التليفزيونية المذاعة عن طريق أنظمة الكابلات الخاصة بنقل الصوت والصورة؟ ومن هذا السؤال انبثقت عدة أسئلة وهي:

1. ما هو التطور الجديد الذي أثر في جودة الصورة التليفزيونية؟
2. ما هي مشاكل مصادر الإضاءة

التي كانت تعمل بالنظم التقليدية؟

3. ما هو التطور الجديد في مصادر الإضاءة التليفزيونية؟ وكيف أثر على الناحية الاقتصادية والجمالية في الصورة التليفزيونية؟

4. ماهي أفضل البرامج المستخدمة في التحكم في مصادر الإضاءة الحديثة؟
4. ما هي أفضل الكاميرات التليفزيونية والإضاءة الحديثة في إنتاج صورة تليفزيونية ذات جودة عالية؟

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الكاميرات التليفزيونية الرقمية وتقنيات الإضاءة الحديثة على جودة الصورة التليفزيونية، حيث يسعى البحث إلى تحديد أفضل أنواع الكاميرات التليفزيونية الرقمية التي تنتج صورا عالية الجودة وأكثر وضوحا في عمليات البث التليفزيوني، بالإضافة إلى استكشاف أفضل مصادر الإضاءة الحديثة المستخدمة في برامج التليفزيون المختلفة ومسلسلات الدراما.

بواسطة إجراء تحليل شامل للأنواع المختلفة من الكاميرات التليفزيونية الرقمية المتاحة في السوق، وسيتم تقييم مزايا وعيوب كل نوع، واختيار الأفضل من بينها بناء على معايير الجودة والوضوح والدقة وقدرة التكيف مع ظروف الإضاءة المختلفة. وسيتم أيضا تحليل التقنيات المستخدمة في هذه الكاميرات، مثل المستشعرات الخاصة بالكاميرات التليفزيونية وتقنيات

منهجية البحث:

تستخدم هذه الدراسة منهج الوصف التحليلي لاستكشاف وتحليل تأثير الكاميرات التلفزيونية الرقمية، من حيث قدرة المستشعرات الحساسة وجودتها في ترجمة المشهد وأجهزة الإضاءة الحديثة على جودة الصورة التلفزيونية.

وسوف يتم مقارنة المزايا والعيوب والمواصفات التقنية لكل نموذج من الكاميرات التلفزيونية ومصادر الإضاءة، بما في ذلك دقة الصورة المنتجة، ونطاق التدرجات اللونية وحساسية الضوء، ومعدل التحديث والتشويش. سيتم أيضا تحليل تأثير أجهزة الإضاءة الحديثة مثل إضاءة LED والإضاءة متغيرة اللون وتأثيرها على جودة الصورة.

حدود البحث:

سيتناول هذا البحث تقديم ثلاثة محاور مهمة جدا؛ أولا: المبحث الأول: موجز تاريخي لبدايات إنتاج الصورة التلفزيونية، ثم عرض لأهم التطورات الحديثة التي طرأت على الكاميرات التلفزيونية من حيث اكتشاف المستشعرات الحساسة للضوء وأثرها على جودة الصورة المنتجة لتلفزيونيا. ثانيا: المبحث الثاني: يتم تناول مصادر الإضاءة التقليدية وعرض لأهم مصادرها وعيوبها، ثم يتم شرح وعرض لمصادر الإضاءة الحديثة وتطورها بما يتلاءم مع عصر التكنولوجيا الرقمية، والتي سيتم فيها مناقشة تأثير هذه

التركيز والتثبيت والتعرف على الألوان، وذلك لتقديم نتائج موثوقة وقابلة للتطبيق في المجال التلفزيوني.

من خلال تطبيق هذا البحث وتحليل نتائجه، سيتم توفير إرشادات قيمة للمتخصصين في مجال التلفزيون والإنتاج المرئي لاختيار الكاميرات التلفزيونية الرقمية ذات الجودة العالية ومصادر الإضاءة الحديثة المناسبة لتحسين جودة الصورة التلفزيونية وتحقيق تجارب مشاهدة ممتعة للجمهور.

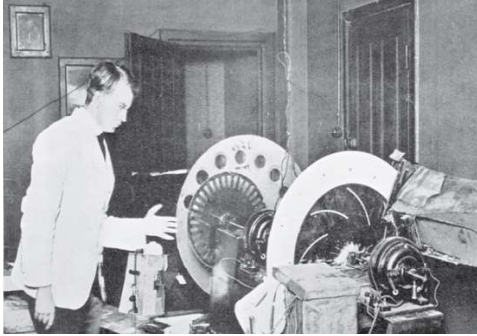
أهمية البحث:

يهتم البحث بالدور الذي تلعبه تكنولوجيا الكاميرات التلفزيونية الرقمية والإضاءة الحديثة في تحسين جودة الصورة التلفزيونية وتأثيرها الاقتصادي.

فمن خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية في الكاميرات التلفزيونية واستخدام الإضاءة الحديثة، يمكن تحسين جودة الصورة التلفزيونية بشكل ملحوظ، حيث توفر التكنولوجيا الرقمية دقة عالية في التصوير وتحسين الألوان والتباين، مما ينتج عنه صورة تلفزيونية أكثر وضوحا وجودة عالية. بالإضافة إلى ذلك، يتيح الاستخدام المبتكر للإضاءة الحديثة تحسين توزيع الإضاءة والتحكم فيها من خلال البرامج الخاصة بها، مما يؤدي إلى تقديم صورة تلفزيونية ذات إضاءة متوازنة وجذابة لدى جمهور المشاهدين.

شكل (1)

ثم جاء بعد ذلك المهندس جون بيرد وقام باختراع أول كاميرا تليفزيونية في العالم مستغلا قرص نيبكو في ذلك، حيث تعتبر أول كاميرا فيديو ميكانيكية ابتكرها المهندس الإسكتلندي د. بيرد لتسجيل الصور المتحركة في عام 1924. في قاعدة جهازه كان قرص Nipkow ، الذي تم ترميز الصورة من خلاله إلى إشارة فيديو لنقله عبر السلك. في هذه الوحدة الثابتة، تم توصيل الكاميرا وإشارة التسجيل للجهاز عن طريق الأسلاك ويوضح شكل (2) صورة لأول كاميرا



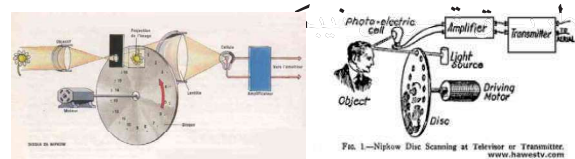
شكل (2)

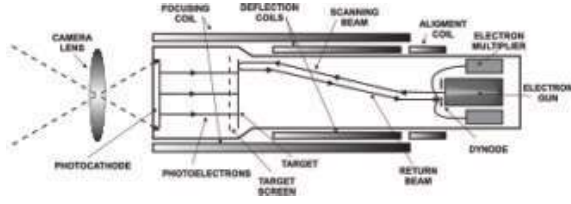
وبدأت كاميرات الفيديو كبيرة الحجم والمحمولة في عام 1940، عندما بدأت أنابيب-صمامات-الأشعة الكاثودية الحاصلة على براءة اختراع من قبل العلماء الإلكترونيين Zvorykin و Farnsworth تستخدم لتشفير الصور. ومن أهم هذه الأنابيب (صمامات الالتقاط) الخاصة بترجمة الصورة

المصادر على التباين، ودرجات الألوان وتوزيع الإضاءة في الصورة التليفزيونية، وكيف يمكن تحسين الإضاءة لتحقيق صورة ذات جودة عالية وواقعية، وذلك من خلال أجهزة الليد. ثالثا: المبحث الثالث: سوف يتم عرض لأهم البرامج الرقمية وكيفية توظيفها بمصادر الإضاءة الحديثة وطرق التحكم بها.

أولا: المبحث الأول: موجز تاريخي لبدایات إنتاج الصورة التليفزيونية:

كانت البداية الحقيقية الأولى لإنتاج صورة تليفزيونية يرجع إلى بول يوليوس غوتليب نيبكو Paul Gottlieb Nipkow Julius الذي ولد في أغسطس 1860، وتوفي في 24 أغسطس 1940، فهو تقني ومخترع ألماني، اخترع قرص نيبكو، الذي وضع أساس التلفزيون لأن قرصه كان مكونا أساسيا في أجهزة التلفزيون الأولى وبداية اختراع الكاميرات التليفزيونية، حيث جربت مئات المحطات البث التلفزيوني باستخدام قرصه في عشرينيات وثلاثينيات القرن الماضي حتى حلت محله جميع الأنظمة الإلكترونية في الأربعينيات. وقد سُميت أول محطة تلفزيونية عامة في العالم، Fernsender Paul Nipkow، تكريما له. ويوضح شكل (1) نظام نقل الصورة التليفزيونية، وذلك عن





شكل (4)

- صمام Vidicon3:

يمثل هذا الصمام عنصر الالتقاط الحساس للكاميرا التلفزيونية، حيث يصنع الهدف الحساس للضوء من مادة تحت كبريتيد الأنتمون، والتي تعتبر هي المسئولة عن مدى الحساسية الطيفية للعمل في ظروف الإضاءة المنخفضة، حيث يوضح شكل (5) صورة لصمام الالتقاط الخاص



شكل (5)

- صمام4 (1963) Plumbicon:

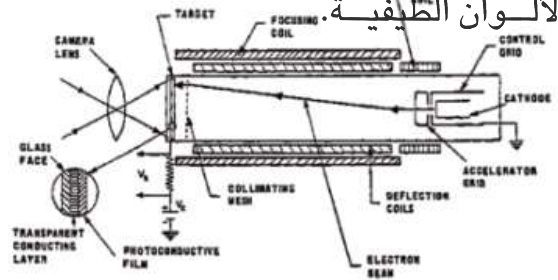
يوضح شكل (6) التركيب البنائي من الداخل لصمام الالتقاط، والذي يحتوي على غلاف زجاجي به لوح أمامي مسطح عند نهايته لاستقبال الضوء المنعكس من الموضوع المراد تصويره وعند السطح الخلفي للوح توجد المادة الحساسة للضوء، والتي تصنع من مادة أكسيد القصدير.

التلفزيونية، وهي على النحو التالي:

- صمام1 Image orthicon:

الأورثيكون

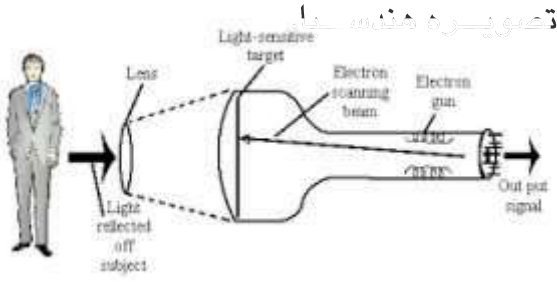
يعتبر هذا الصمام ذا انتشار كبير في بداية إنتاج الكاميرات التلفزيونية نظرا لقدرته التحليلية للعدد الهائل من الخطوط الناتجة على سطحه الحساس ويوضح شكل (3) التشريح الداخلي لهذا الصمام، حيث يصل عدد الخطوط المنتجة على سطحه 600 خط، وهذا يعتبر تحليلا عاليا ومميزا لصمام الأورثيكون. ويعمل هذا الصمام بكفاءة عالية في ظروف إضاءة تصل إلى 15 قدما/ شمعة، أما الاستجابة اللونية فإن هذا الصمام يعتبر حساسا لكل الألوان الطيفية.



شكل (3)

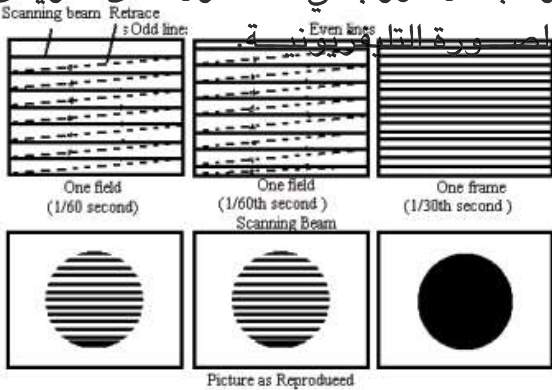
- صمام2 image iconoscope:

يمثل هذا الصمام عنصر الالتقاط الخاص بترجمة الموضوع المراد تصويره، حيث يوضح شكل (4) رسما تشريحيًا لمكونات هذا الصمام من الداخل.

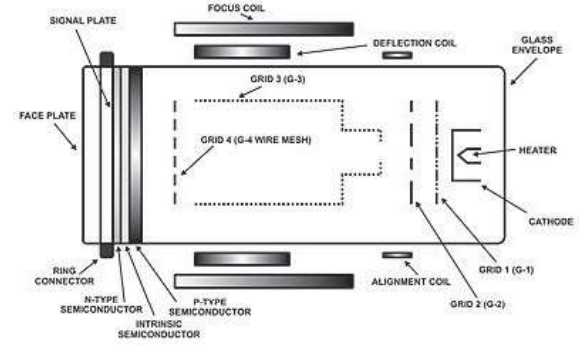


شكل (7)

حيث يتكون الكادر التلفزيوني من مجالين متشابكين من الفيديو Tow interlaced fields of video، أي أن كل صورتين مستطيلتين تكونان كادر فيديو واحد، يحتوي كل منهما على نصف معلومات الصورة الخاصة بكل كادر؛ فالأول ينقل معلومات صورة النقاط الواقعة على الصفوف الفردية، والآخر ينقل معلومات النقاط الواقعة على الصفوف الزوجية، ويكون هناك زمن فاصل بين كل حقل والذي يليه، ويسمى فترة الإطفاء الرأسى vertical blanking interval وهي تتشابه تماما مع الخط الضيق inter line الذي يقع بين كادرات شريط الفيلم السينمائي، حيث يوضح شكل (8) المجال الفردي والمجال الزوجي المسئول عن تكوين



كما يوجد خلف لوح الهدف قاذف إلكتروني يقوم بعملية مسح السطح الحساس الواقع عليه الضوء المنعكس مولدا إشارة كهربائية معبرة عن عدد من الخطوط الخاصة بإنتاج الصورة



شكل (6)

فعلى الرغم من أن هناك أنواعا مختلفة من صمامات الالتقاط تستعمل في الكاميرات التلفزيونية، فإن جميعها تعمل بالمبادئ نفسها؛ فكل صمام عبارة عن أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء بداخله العديد من الأقطاب المعدنية اللازمة لتشغيله.

بعد العرض السابق لأهم الصمامات الخاصة بإنتاج الصورة التلفزيونية، سوف أتناول كيفية إنتاجها وترجمتها من خلال الشاشة من حيث تكوين وبنية الكادر التلفزيوني.

كيفية تكوين وبنية الكادر التلفزيوني :

يوضح شكل (7) وضعية صمام الالتقاط وكيفية ترجمة الموضوع المراد

شكل (8)

2- تتم هذه العملية في نهاية كل خط، يرجع الشعاع إلى يسار الكادر حتى يبدأ في مسح الخط الأفقي التالي. هذا الرجوع يسمى رحلة العودة retrace or fly back أثناء العودة هذه لا تمسح أي معلومات للصورة، لأن صمام الكاميرا وصمام جهاز الاستقبال، يكونان في هذه الفترة في حالة إطفاء أو قطع الشعاع، وكذلك تكون فترة العودة هذه سريعة جداً لأنها تعتبر زمناً ضائعاً بالنسبة لزمان نقل معلومات الصورة.

3- يصاحب الحركة الأفقية للشعاع حركة رأسية خفيفة إلى أسفل، فعند نهاية حركة الشعاع إلى اليسار يكون قد وصل إلى بداية خط أفقي جديد ليمسحه، ولا يعيد مسح الخط السابق نفسه. وهذه الحركة الرأسية للشعاع vertical scanning motion تضاف إلى الحركة الأفقية Horizontal scanning motion، ونتيجة لهاتين الحركتين يتحرك الشعاع ماراً على كل الخطوط الأفقية من أعلى إلى أسفل.

4- عندما يصل الشعاع إلى أسفل الكادر يأخذ طريقه في رحلة العودة إلى أعلى الكادر ليبدأ في المسح المتتالي مرة أخرى.

المسح المتبادل للخطوط Interlace scanning

يقوم الشعاع بمسح خطوط الكادر على مرتين؛ مرة يقوم فيها بمسح الخطوط الفردية من أعلى إلى أسفل Odd lines، ومرة أخرى يقوم بمسح

وبمعنى أوضح شرحاً، فإن تكوين الصورة يتم من خلال مسح الصورة التلفزيونية في شكل خطوط أفقية متتالية، وطريقة المسح هذه تسمح لإشارة فيديو واحدة بأن تتضمن كل التفاصيل التي في الصورة، ففي اللحظة الواحدة تستطيع إشارة الفيديو أن تبين معلومات صورة نقطة واحدة من نقط الصورة، وحتى نحصل على إشارة فيديو بها معلومات إضافية جميع نقط الصورة، يجب أن يتم مسح كل نقط الصورة في تتابع زمني، وهكذا فإن الصورة التلفزيونية تجمع خطاً بعد خط وكادراً بعد كادر، وليس الحال كما في الصورة السينمائية التي تصور جميعها في لحظة واحدة. فالصورة التلفزيونية تمسح بطريقة قراءتك نفسها لصفحة من كتاب باللغة الإنجليزي؛ فأنت تقرأ كل الكلمات في السطر الواحد، وبالتالي كل السطور في الصفحة، بادئاً القراءة من أعلى اليسار تماماً كمسح كل عناصر الصورة بشكل متتابع من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل. هذه الطريقة تسمى بالمسح الأفقي والرأسي Horizontal and vertical scanning.

وتتم طريقة المسح كما يلي:

1- يمسح الشعاع الإلكتروني المنبعث من صمام الكاميرا الصورة في خطوط أفقية، مجتازاً كل عناصرها.

سيكل / ث، وهو عدد المجالات نفسه في الثانية. كما تم اختيار عدد 30 كادرا / ث في النظام الأمريكي لأن التيار الكهربائي فيها هو 60 سيكل / ث، وهو أيضا معدل عدد المجالات في الثانية.

الكادر والمجال Frame and Field:

يتم مسح الكادر على مرتين، كل مرة تسمى مجالا. ننقل في المجال الأول، معلومات نقط الصورة الموجودة على الخطوط الفردية فقط، لذا يسمى بالمجال الفردي. وفي المجال الثاني ينقل معلومات نقط الصورة الموجودة على الخطوط الزوجية الباقية بعد المجال الأول، ليستكمل نقل جميع معلومات نقط الكادر. وبذا أصبح هناك مرتان إطفاء للشعاع في الكادر؛ واحدة في نهاية كل مجال، مما جعل معدل الإطفاء مساويا لمعدل المجالات 50 مرة / ث، بينما ظل معدل الكادرات 25 مرة / ث، وبعد مرور فترة زمنية تم اكتشاف أسطح حساسة للضوء أكثر دقة ووضوحا في ترجمة الصورة التليفزيونية متمثلة فيما يسمى بالمستشعر الحساس شريحة (CCD)، CMOS.

التطورات الحديثة التي طرأت على صمامات الالتقاط:

مع تقدم التكنولوجيا، تم استبدال تلك الأنظمة التقليدية بتقنيات جديدة مثل CCD (Charge-Coupled Device) و-CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) حيث تستخدم أجهزة CCD وCMOS صمامات الصور

الخطوط الزوجية even lines، وذلك لتجنب صورة متقطعة، حيث إنه سيكون هناك مرتان إطفاء أو قطع للشعاع عند انتقاله من أسفل إلى أعلى في كل كادر، تماما كما يحدث أثناء تصوير الصور المتحركة في السينما، حيث معدل الكادرات 24 كادرا / ث، وهو معدل مناسب لاستقرار الرؤية في العين، ومشاهدة الصور المتتالية كحركة مستمرة متصلة.

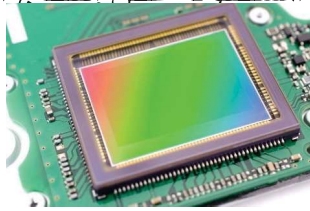
معدل الخطوط / كادر per lines : frame

عدد الخطوط التي يتم مسحها في صورة كاملة يجب أن يكون كبيرا حتى يحتوي على أكبر عدد من عناصر الصورة، وبالتالي مزيدا من تفاصيلها. ومن المتعارف عليه أن «625 خطا هو عدد الخطوط المثالي في كل كادر»، وهناك أنظمة كثيرة لها معدلات خطوط مختلفة عن بعضها البعض، ولكن تم توحيد الأنظمة في النظامين الأوروبي والأمريكي، وفيهما عدد الخطوط في النظام الأوروبي، وهو 625 خطا / كادرا، وفي النظام الأمريكي 525 خطا / كادرا.

معدل الكادرات / ثانية Frames per second:

وقت الكادر الكامل، والذي يحتوي على 625 خطا هو 1/25 ث. وهكذا فإن معدل الكادرات في الثانية هو 25 كادرا / ثانية، وقد تم اختيار عدد 25 لمعدل الكادرات في الثانية للنظام الأوروبي لأن التيار الكهربائي في هذه الدول هو 50

الأكسيد) بدلا من الـ (CCD) فإن كلا التقنيتين CCD أو CMOS تقومان بتحويل فوتونات الضوء إلى إلكترونات. وتتكون المجسات من شبكة مصفوفات ثنائية الأبعاد تحوي الملايين من الخلايا، وكل خلية عبارة عن عنصر الصورة، الذي يسمى PIXEL وهي اختصار لكلمة Picture elements، حيث يقوم كل مجس بتحويل الضوء إلى إلكترونات، فكلما كانت كمية الضوء أكبر كانت كمية الشحنة المتحررة (الإلكترونات) أكبر، وعن طريق قراءة الشحنة المتراكمة في كل خلية يمكن للميكرو بروسيسور إعادة بناء الصورة. ويوضح شكل (10) صورة للشريحة الحساسة المسؤولة عن إنتاج الصورة التلفزيونية



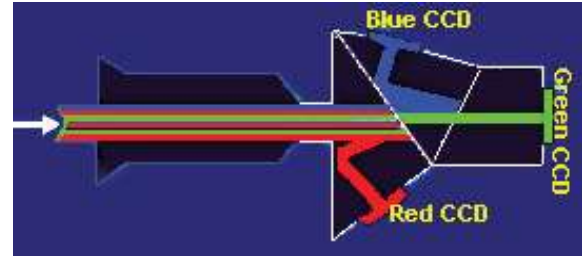
CMOS:

شكل (10)

(pixels) لتحويل الضوء إلى إشارة كهربائية. تعتبر تلك الأجهزة أكثر حساسية وتوفر أداء أفضل في تمثيل الألوان وتفاصيل الصورة.

لكاميرات التليفزيونية الرقمية دور صمامات الالتقاط:

يوضح شكل (9) رسما تشريحيًا من داخل كاميرا تليفزيونية تعمل بنظام الشرائح الحديثة وهذه الشرائح مسئولة عن ترجمة الألوان الأساسية



شكل (9)

حيث تحتوي الكاميرات التليفزيونية الرقمية بدلا عما يعرف بصمامات الالتقاط على مجسات ضوئية (Sensors)، والتي تعتمد فكرة عملها على تحويل الضوء إلى شحنات كهربائية. وأكثر تقنيات المجسات الضوئية انتشارا في الكاميرات التليفزيونية الرقمية هي تقنية Charged Coupled Device وتختصر بـ (CCD)، وعلى الرغم من أن بعض الكاميرات التليفزيونية الرقمية تستخدم تقنية المجسات الضوئية CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) (شبه موصل معدن

رقيقة Chips، وضع عليها آلاف الحبيبات الدقيقة من الوحدات البصرية Pixels التي تتوهج بشكل يتناسب مع كمية الضوء الساقط عليها، والذي يصدر من النقطة المقابلة لها في الصورة الأصلية التي يتم تصويرها، وهذه الوحدات البصرية المتناهية الصغر تتواجد على شبكة الشريحة على شكل خطوط أفقية، حيث يتم وضعها بعدد منتظم لكل خط. وتختلف عدد الخطوط تبعا للنظام المستخدم (Pal، Secam، NTSC) فالنظام الأوروبي CCIR يعتمد على 625 خطا، وهو يتشابه في نظامي الأول Pal الألماني والنظام الفرنسي Secam في نظام الإرسال، وعدد الخطوط في كل منهما 625 خطا، وكلاهما يختلف عن النظام الأمريكي الملون NTSC الذي يعتمد على 525 خطا.

وبغض النظر عن عدد الخطوط في كل نظام، فإن جودة الصورة التي تعيننا هنا تختلف من كاميرا تصوير تليفزيونية لأخرى تبعا لكمية الوحدات البصرية Pixel التي توضع على الخط الواحد في رقاقة الشريحة.

ولما كانت كل وحدة من هذه الـ Pixels مسئولة عن جزء دقيق جدا من تفاصيل الصورة فإن زيادة عدد هذه الوحدات البصرية سوف يعمل بالتأكيد على زيادة تفاصيل ووضوح الصورة كلما زادت وحدتها، الأمر الذي سوف ينعكس في النهاية على جودة الصورة بوجه عام.

ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد، بل

ذلك النظام هو المسئول عن تحويل الصورة من مواصفات بصرية إلى إشارة إلكترونية تؤثر مباشرة في جودة الصور

حيث تتكون الـ CCD أو CMOS من شريحة مربعة طول ضلعها لا يزيد على 3 سم، هذه الشريحة تحتوي على مجسات ضوئية (الديود) من مواد أشباه موصلة (Semiconductors) مرتبة على شكل صفوف متوازية. عندما تتكون الصورة على هذه الديودات يتم تحرير شحنة كهربائية من الديود يتناسب مع كمية الضوء، فكلما كان الضوء الساقط على الديود كبيرا كانت الشحنة المتحررة كبيرة. تعمل الشحنة الكهربائية المتحررة على تفريغ مكثف مشحون متصل مع كل ديود. يتم إعادة شحن هذه المكثفات من خلال تيار يعمل على مسح كل المكثفات ويقوم ميكرو بروسسور باحتساب قيمة الشحنة التي اعتيدت إلى المكثف ليتم تخزين قيمة عددية لكل ديود في الذاكرة المثبتة بالكاميرا تحتوي على معلومات عن موضع الديود وشدة الضوء الذي سقط عليه لتكون في النهاية صورة رقمية للمشهد التليفزيوني الذي تم تصويره.

كيفية حساب جودة الصورة

التليفزيونية:

كما تم الشرح سابقا ووضحنا أن الشريحة الحساسة للضوء تتركب -شريحة الـ CCD، CMOS - من شبكة

إن عدد الخطوط المكونة للشريحة لها أيضا تأثير مباشر على جودة الصورة، فبالتركيز كلما زاد عدد الخطوط زاد عدد الـ Pixel المفسرة لتفاصيل الصورة باعتبار أن الخطوط هي العنصر الحامل لهذه الصورة.

جودة الصورة الرقمية = عدد خطوط $\times$ عدد الـ Pixel وبالفعل سارت الأبحاث العلمية في مجال تكنولوجيا التلفزيون بقوة في هذا الاتجاه حتى وصلت إلى نتائج مبهره تتزايد يوما بعد يوم. فعلى سبيل المثال، تستخدم الكاميرات الرقمية التلفزيونية للمحترفين الآن أنظمة شرائح عالية الجودة - higher resolution CCDs و CMOS لالتقاط أكبر قدر من تفاصيل الصورة، مثل المستوى التي وصلت إليه الكاميرات المنتجة من شركات Sony والتي حققت عددا وصل إلى 2074600 Pixels (2 مليون وأربعة وسبعون ألفا و ستمائة وحدة بصرية) في الصورة الواحدة، وذلك من خلال 1920 خطا أفقيا، وأيضا إنتاج صورة ذات جودة تصل إلى 4K و 8K.

ومن خلال المعطيات السابقة، يمكننا تحديد عدد الوحدات البصرية في هذه الطرز المتقدمة من هذه الكاميرات على النحو التالي:

عدد الوحدات البصرية 2073600
بيكسل $\div$ 1920 خطا = 1080 وحدة بصرية لكل خط.

الأنظمة التكنولوجية في مجال التلفزيون الرقمي DTV Systems:

هناك أكثر من عدة أنظمة تعمل بها أجهزة التلفزيون الرقمي والكاميرات التلفزيونية الرقمية على النحو التالي: نظام 480P، ونظام 720P، ونظام 1080i، ونظام 4K، ونظام 8K.

(1) نظام The 480P system:

يستخدم نظام الـ 480 خطا، والذي يتم مسحه بالتقادم (Progressive) كل 1/60 ثانية. ويقوم نظام 480P للتلفزيون الرقمي بإظهار صور أكثر حدة. وأيضا يقوم بإنتاج 60 إطارا (فريم) في الثانية، ضعف ما هو موجود في التلفزيون التقليدي والذي يقوم بمسح نصف سطورها كل 1/60 ثانية، وبالتالي ينتج 30 إطارا في الثانية وبسبب صورته الواضحة جدا، فإن نظام 480P يتم وصفه في بعض الأحيان بالتلفزيون عالي الوضوح، إضافة إلى الصورة ذات الألوان عالية الوضوح فإن نظام 480P يتمتع بالعديد من المزايا نذكر منها:

(أ) عدد أقل في الأسطر المسوحة
Low Number of scanning Lines:

إن قلة عدد الأسطر المسوحة يعني عرض موجي أضيق والتي هي مرغوب بها لأنها تسمح بضغط عدة قنوات في المجال الإلكتروني المتوفر.

(ب) لا اهتزاز No Flicker: في بعض الأحيان يسبب المسح المتشابك interlace الاهتزاز، لأن المجالين لا يشترك بعضهما البعض الآخر، فالمسح المتقادم Progressive يمحو هذه المشكلة الأساسية.

ج) كفاءة الضغط أو جودة الضغط Efficient Compression: إن الصور التي تستخدم المسح المتقدم يمكن بسهولة ضغطها وإعادة فك الضغط أكثر من تلك التي تستخدم المسح المتشابك.

ح) سهولة التحويل Ease of Conversion: إذا ما تم بثها بالسلك، فإن الصور المسحوقة بالتقادم أسهل وأكثر تحويلًا بكلفة أقل من جهاز التليفزيون المنزلي نظام System 1080i.

2) نظام The 720P System

إن الـ 720P سطرًا، والتي يتم مسحها بالتقادم في نظام 720P (كل السطور يتم مسحها كل 1/60 ثانية) تسهم في تكوين صور تليفزيونية عالية الوضوح فائقة الألوان زاهية. وتعتبر مزايا نظام الـ 720P متشابهة لتلك الموجودة في نظام 480P نوعًا ما أقل عددًا من السطور المسحوقة وضغط كفاء وسهولة في التحول.

3) نظام The 1080i System

يستخدم نظام 1080i المسح المتشابك، وهو يشبه المسح الأساسي لـ NTSC، كل مجال بـ 539.5 خط ويتم مسحه كل 1/60 ثانية، ولذلك ينتج 30 إطارًا كل ثانية. يعتبر نظام 1080i هو الوحيد القابل لإخراج صور تليفزيونية عالية الوضوح، وأن كل ما عداها لديه خطوط مسح أقل، وهي مجرد أنظمة (تليفزيون

متقدم). إن الأعداد الكبيرة من خطوط المسح لنظام 1080i تحسن بصورة دراماتيكية ووضوح الصورة التليفزيونية بفضل التكنولوجيا الرقمية في الكاميرات التليفزيونية، التي أسهمت تلك التقنيات في تحسين جودة الصورة المذاعة. على سبيل المثال، يعتمد العديد من البث التليفزيوني الحديث على تقنية عالية الدقة (HD)، والتي توفر جودة صورة أعلى بدقة وتفاصيل أكثر وضوحًا من النظام التقليدي القديم. وتقنيات أخرى مثل تقنية التصوير بالألوان الواسعة (Wide Color Gamut) وتقنية التصوير بتعدد الإطارات في الثانية الواحدة (High Frame Rate)، كما تساهم أيضًا في تحسين جودة الصورة عن النظام الماضي، حيث كانت الأجهزة المستخدمة في الاستشعار تعتمد على أنابيب الإلكترونات (tubes)، وهي تقنية قديمة تعتمد على استخدام الضوء لتوليد إشارة كهربائية تمثل الصورة.

ما هي أفضل الكاميرات التليفزيونية ذات الجودة العالية؟

في العقود الأخيرة، شهدت صناعة البث التليفزيوني تطورًا هائلًا في تقنيات التصوير والإضاءة. فانتقال الكاميرات التليفزيونية من التقنيات التقليدية إلى التقنيات الرقمية، جنبًا إلى جنب مع استخدام أنظمة الإضاءة الحديثة، قد أدى إلى تحسين جودة الصورة التليفزيونية بشكل ملحوظ.

تهدف هذه الدراسة إلى مناقشة الكاميرات التليفزيونية الرقمية المتخصصة الحديثة وتأثيرها على جودة الصورة التليفزيونية، مع التركيز على الكاميرا بدقة 8k وتوضيح الأسباب التي تجعلها الاختيار الأفضل.

الكاميرات المتخصصة التليفزيونية الرقمية:

تعتبر الكاميرات التليفزيونية الرقمية المتخصصة أدوات حاسمة في توثيق الأحداث وتسجيلها بجودة عالية. تتوفر هذه الكاميرات بمختلف أنواع الدقة، مثل 1k، 2k، 3k، 4k، و8k. يجب التفريق هنا بين الكاميرات المتخصصة والكاميرات الاستهلاكية المتوفرة لدى الجمهور العام. الكاميرات المتخصصة مصممة خصيصا للاستخدام المهني في صناعة البث التليفزيوني بينما الكاميرات الاستهلاكية تستهدف الجمهور العام، وتكون أقل تكلفة وأقل تعقيدا في الاستخدام.

تأثير الكاميرا 8k على جودة الصورة التليفزيونية:

تعد الكاميرا بدقة 8k واحدة من أحدث التطورات في تقنيات التصوير التليفزيوني. تتميز هذه الكاميرا بقدرتها على تسجيل الصور بدقة فائقة تبلغ 4320×7680 بكسل، وهو ما يعادل ضعف دقة الكاميرا 4k الشهيرة. تتيح هذه الدقة العالية تفاصيل ووضوح استثنائيين في الصورة التليفزيونية، مما ينتج عنه تجربة مشاهدة محسنة للمشاهدين.

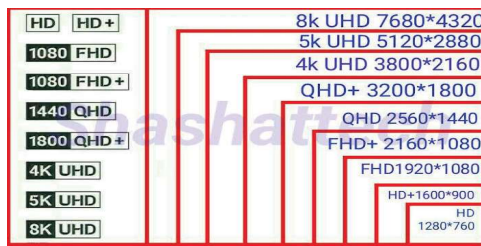
بالإضافة إلى ذلك، تساهم الكاميرا 8k في تحسين العمق والنطاق الديناميكي للصورة، مما يعزز واقعية الألوان والظلال والإضاءة. تستخدم الكاميرات 8k أجهزة استشعار متقدمة وتقنيات تصوير عالية الدقة لتحقيق هذه النتائج الممتازة. بالإضافة إلى ذلك، تتيح قدرة الكاميرا 8k على التكبير الرقمي دون فقدان جودة الصورة، مما يوفر المزيد من المرونة لمصورى الفيديو والمحريين التلفزيونيين.

بناء على الميزات المذكورة، يمكن اعتبار الكاميرا بدقة 8k كأفضل كاميرا متاحة حاليا لتحقيق أعلى جودة للصورة التليفزيونية. تساهم دقتها العالية وقدرتها على التقاط التفاصيل الدقيقة في تحسين واقعية المشاهد وإشراك المشاهدين بشكل أفضل. ومع تقدم تكنولوجيا العرض التليفزيوني وانتشار الشاشات بدقة عالية مثل 4k و8k، يصبح استخدام الكاميرا 8k ضروريا للحفاظ على جودة الصورة المناسبة وتجربة مشاهدة متميزة.

يتطرق هذا النص إلى مناقشة أنواع الكاميرات التليفزيونية الرقمية الحديثة في مجال الاستديو، والنقل الإخباري، والبرامج التليفزيونية. سيتم توضيح خصائص ومواصفات كل نوع من الكاميرات مع ذكر أمثلة لكل نوع، بالإضافة إلى مناقشة مستويات الجودة المتعلقة بالكاميرات في مجال البث التليفزيوني، مثل 480p، 720p، 1080p، وجودة 8K.

Broadcast كنموذج، والتي تعتبر كاميرا بث متعددة الاستخدامات تدعم تقنية البث فائق الوضوح (Ultra HD)، وتوفر صورا عالية الجودة وألوانا غنية.

أما بالنسبة لدرجات الجودة في البحث التلفزيوني، فتعتمد على عدد الخطوط الأفقية التي يمكن تجاوزها في إطار واحد من الفيديو. يتم قياس الجودة بالنسبة إلى عدد البكسلات في العرض والارتفاع. وبالتالي، تكون الدرجات الشائعة في البث التلفزيوني هي 480p (SDTV)، (HDTV) 720p، و1080p (Full)، كما هو واضح في شكل (11).



Resolution	Resolution	Format
HD	1280x720	1K
FHD	1920x1080	2K
QHD	2560x1440	3K
4K UHD	3840x2160	4K
5K UHD	4800x2700	5K
8K UHD	7680x4320	8K

شكل (11)

ثانياً المبحث الثاني: مصادر الإضاءة التلفزيونية:

إن التطورات التي تحدث في مجال التصوير والإضاءة كبيرة وهائلة، تساعد هذه التطورات مديري الإضاءة على الإبداع في هذا المجال. وسوف

تعتبر الكاميرات التلفزيونية الرقمية الحديثة أدوات أساسية في صناعة البث التلفزيوني. وتتميز هذه الكاميرات بالعديد من الخصائص والمواصفات التي تساهم في توفير صور عالية الدقة وجودة عالية للفيديو التلفزيوني.

في مجال الاستديو:

تستخدم كاميرات التلفزيون المهنية التي تعمل بتقنية البث المباشر. تتميز هذه الكاميرات بجودة عالية وأداء متفوق، وتدعم تسجيل الصوت والفيديو على نحو سلس واحترافي. على سبيل المثال، يمكن ذكر كاميرا Sony HDC-4300 كنموذج لكاميرا تلفزيونية تستخدم في الاستديو حيث تتميز بدقة 4K وتقنية التصوير البطيء عالي الوضوح (High Frame Rate)، وتدعم إخراج الفيديو بتنسيقات متعددة.

في مجال النقل الإخباري:

تستخدم كاميرات التلفزيون المحمولة المدمجة التي تتميز بحجمها الصغير وخفة وزنها مما يتيح سهولة الحركة والتنقل للمصورين الصحفيين. واحدة من الكاميرات المعروفة في هذا المجال هي كاميرا Panasonic AG-UX180، والتي تتميز بدقة تصوير 4K وزووم بصري 20x وميكروفونات مدمجة.

بالنسبة للبرامج التلفزيونية:

يتم استخدام مجموعة واسعة من الكاميرات المناسبة لمختلف الأنواع والتصاميم الإبداعية. على سبيل المثال، يمكن ذكر كاميرا Blackmagic URSA

نتناول ما نتج عن تطور تكنولوجيا تصميم وتصنيع مصادر الإضاءة، وهو الوصول إلى اختراع مصادر إضاءة الليد واستخدامها في الإضاءة بطريقة احترافية لما لها من مميزات كثيرة، تساعد في إيجاد حلول لكثير من المشاكل الموجودة في الإضاءات، التي تعتمد على لمبات التنجستين أو الهالوجين، وسوف نتعرف على بعض أنواع إضاءات الليد الحديثة وبرامجها.

حيث سيتم التعرض لأهم مصادر الإضاءة التلفزيونية بدءاً من أهميتها الهندسية وأهميتها الفنية بشكل تدريجي وصولاً إلى أفضل مصادر إضاءة موفرة وأكثرها جمالا في تصميم الصورة التلفزيونية.

أساسيات الإضاءة التلفزيونية:

ما هو الغرض من الإضاءة؟

تنقسم الإضاءة التلفزيونية إلى هدفين:

أولاً: هدف هندسي.

ثانياً: هدف فني إبداعي.

أولاً: هدف هندسي:

الغرض الهندسي من الإضاءة هو إيجاد الضوء اللازم لتعريض الجزء المراد تصويره وذلك لضمان تسجيل صورة ناجحة هندسياً، واضحة المعالم والتفاصيل.

ثانياً: هدف فني إبداعي:

أما الهدف الفني الإبداعي للإضاءة هو جذب النظر لجزء معين لإبراز البعد الدرامي في المشهد، وذلك من خلال التعامل مع الضوء والظل لإنتاج مشهد حزين أو مشهد يوحى بالسرور أو التفاؤل أو مشهد درامي معين.

وبعد تحديد الهدفين السابقين، يجب معرفة أنواع مصادر الإضاءة التي سوف نستخدمها في المشهد التلفزيوني التسجيلي وكيفية التعامل معها.

أنواع وأشكال الإضاءة المستخدمة في العمل التلفزيوني والتصوير الخارجي:

ملخص سريع عن مصادر الإضاءة الصناعية المستخدمة في التصوير التلفزيوني:

يلجأ معظم العاملين في مجال الإنتاج التلفزيوني إلى استخدام الإضاءة الصناعية للأسباب التالية:

1. عدم توفر الضوء الطبيعي.
2. عدم ملاءمة الضوء الطبيعي مع رغبات المصور المراد تحقيقها في المشهد.

مصباح الضوء المركز Spot light:

تعتبر من أهم اللمبات المستعملة في الاستديو، وأضواؤها ذات تباين شديد كما يمكن التحكم في شكل الشعاع الضوئي، وذلك عن طريق تحريك اللمبة إلى الأمام أو الخلف بعداً أو قرباً من عدسة الفريزنال، وينتج عنها إصدار عال جداً في درجات الحرارة



عدسة الفريزينل

شكل (13)

مصابيح الضوء المنتشر Open faced light

تستعمل في إضاءة الأماكن والمجاميع، ولعدم وجود العدسة الأمامية يصعب التحكم في اتجاه وشكل الضوء، ويوجد منها 2000 وات و800 وات، وهي تعمل بلمبات الكوارتز. يبين شكل (14) مصابيح الضوء المنتشر من نوعية الأري ARRI ويصدر عنها حرارة عالية جدا واستهلاك في الطاقة الكهربائية.



Open face Blonde 2000 w



ARRI X 60 Flood

شكل (14)

واستهلاك في الطاقة الكهربائية.

وتأتي تلك المصابيح في أحجام مختلفة تعرف بقوة الكشاف 1،2، 5 كيلووات، وهي صممت لتعلق في شبكة الإضاءة بالاستديو، وتجد أيضا مصابيح 10،5، 20 ك للاستعمال في التصوير الخارجي، وهي مصممة لتركيبها على حامل كشاف ثلاثي الأرجل. ويوضح شكل (12) نوعية من مصادر الضوء المركز بقوة مختلفة يطلق عليها الأري. وكذلك عدسة الفريزينال التي نتحكم من خلالها في شكل الضوء الصادر من اللمبة. كما يوضح شكل (13) شكل المصدر من الداخل موضحا عليه المرآة العاكسة من الداخل ومكان وضع وتثبيت اللمبة، وكذلك شكل عدسة الفريزينال.



Arri 5000w Fresnal



ARRI Daylight

شكل (12)

Florescent مصابيح الفلوريسنت: tube



لمبات الباركان PAR CAN

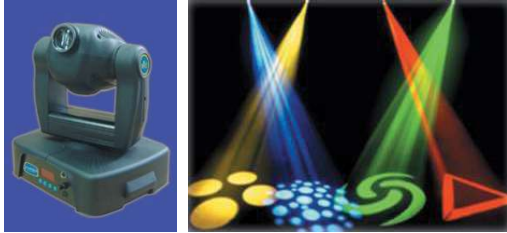
شكل (16)

وهي تستخدم في إضاءة برامج المنوعات والبرامج الترفيهية، وتعطي ضوءاً مركزاً ومباشراً، ويوضح الشكل (16) السابق هذه النوعية من المصادر.

Scanner Moving mirror

الإضاءة الماسحة:

وهي من أجهزة الإضاءة الحديثة التي يعتمد عليها مدير الإضاءة، وتستخدم في الاحتفالات الغنائية وفي الاستعراضات الراقصة. يتم التحكم في هذه المعدات إلكترونياً عن طريق نظام دي إم إكس. شكل (17)



الإضاءة الماسحة



Moving head- Scanner

شكل (17)

بدأ استخدامها في الآونة الأخيرة في الاستديوهات المعدة حديثاً لتصوير الأخبار واللقاءات الحوارية والأفلام والمسلسلات، وهي تعطي ضوءاً ناعماً، مريحاً، واقتصادية في استهلاك الكهرباء، لذا لا ينتج حرارة عالية عند تشغيلها مدة طويلة. وتعود شهرة استعمالها فضلاً عن التكنولوجيا المتطورة التي تمكنت من صنع لمبة لها قوة خرج قوية ويمكن التحكم في قوتها وأيضاً توجيهها، كما أن اللمبة ذات درجة حرارة لونية صحيحة ومنتظمة. ويمكن استعمال لمبات فلوريسنت ذات درجة حرارة لونية 3200 كلفن، وكذلك لمبات ذات درجة حرارة لونية 5600 كلفن، وهذه اللمبات الحديثة تترجم الألوان بحقيقتها لأن إضاءتها ترجمة لونية تحتوي على ضوء الطيف كاملاً. شكل (15)



ARRI Co



شكل (15)

CYC Light لمبات الضوء الغامر:

تستخدم هذه النوعية من الإضاءة للحصول على مستويات متساوية من الإضاءة لمساحات الديكور أو على خلفيات متصلة. وهي تتكون من صفوف من ثلاثة إلى اثنا عشر ضوء من نوع الكوارتز ذي كثافة لونية ساطعة ويثبت على إطار بشكل صندوق طويل بعكسات. شكل (18) ويمكن استخدام خطوط الضوء كإضاءات منتشرة (فلود لايت) بمجرد تعليقها على سقف الاستديو أو يمكن وضعها على أرضية الاستديو لفصل أجزاء من الديكور عن الخلفيات المضاءة.



شكل (18)

ما هي مشاكل مصادر الإضاءة التي كانت تعمل بالنظم التقليدية؟

في هذا الجزء، سيتم استعراض المشاكل التي كانت تواجهها مصادر الإضاءة التليفزيونية في النظم التقليدية، مثل توزيع غير متساو للإضاءة، وتأثيرات الوميض والتدرجات اللونية غير المرغوب فيها، وضوضاء الإضاءة، وارتفاع درجات الحرارة واستهلاك الطاقة الكهربائية.

فيما يلي ثلاث مشاكل تواجه مصادر الإضاءة التقليدية:

1. كفاءة الطاقة:

مصادر الإضاءة التقليدية مثل المصابيح الفلورية المدمجة (CFL) والمصابيح الكهربائية العادية (Incandescent bulbs) يعانون من مشكلة كبيرة في كفاءة الطاقة. فالمصابيح الفلورية المدمجة تستهلك حوالي 75% أقل من الطاقة مقارنة بالمصابيح العادية، ولكنها لا تزال تعتبر غير كفء بما فيه الكفاية. بالإضافة إلى ذلك، يتحول جزء كبير من الطاقة المستخدمة إلى حرارة بدلا من إضاءة، مما يزيد من استهلاك الطاقة ويزيد من تكاليف التبريد بداخل الاستديوهات. هذه المشكلة تسهم في هدر الطاقة وتؤدي إلى انبعاثات زائدة من غازات الاحتباس الحراري.

2. العمر الافتراضي المحدود:

تعاني مصادر الإضاءة التقليدية أيضا من مشكلة عمر الخدمة المحدود. فعلى سبيل المثال تستمر المصابيح الفلورية المدمجة لفترة أطول من المصابيح العادية، ولكنها لا تزال تحتاج إلى استبدال بشكل منتظم نظرا لتغير درجة حرارة اللون. وهذا يتسبب في تكاليف إضافية لاستبدال المصابيح.

3. التأثير على البيئة:

تسبب مصادر الإضاءة التقليدية أضرارا بيئية كبيرة. فمثلا، المصابيح الفلورية المدمجة تحتوي على زئبق،

1. المصابيح الفلورسنت:

تُستخدم المصابيح الفلورسنت في العديد من التطبيقات التلفزيونية نظرا لكفاءتها العالية في استهلاك الطاقة وإنتاج الإضاءة الساطعة. تعتمد هذه المصابيح على طريقة التفريغ الكهربائي في الغازات لإنتاج الضوء. ومن المزايا الأخرى للفلورسنت أنها تعمل لفترة طويلة وتنبعث منها حرارة أقل مقارنة بالمصابيح التقليدية. بالإضافة إلى ذلك، فإن المصابيح الفلورسنت توفر نطاقا واسعا من درجات اللون وتتيح التحكم في درجة حرارة اللون، مما يعزز الأداء البصري والجمالي للصورة التلفزيونية.

2. المصابيح الهالوجينية:

تستخدم المصابيح الهالوجينية بشكل واسع في تطبيقات الإضاءة التلفزيونية، خاصة في المجالات التي تتطلب تركيزا مشرقا وموجها للضوء. تعتمد هذه المصابيح على التفاعل الكيميائي بين الغازات والتنجستن لإنتاج الضوء. تتميز المصابيح الهالوجينية بقدرتها على إنتاج إضاءة مشرقة بشكل متساو وتوفير توزيع متجانس للضوء. وتتميز أيضا بأنها توفر نطاقا واسعا من درجات اللون وتعمل بكفاءة عالية.

3. تكنولوجيا الليد:

أصبحت تقنية الليد (LED) هي المصدر الأكثر شيوعا وتبسيطا في مصادر الإضاءة الحديثة. تتميز مصابيح LED بعمر خدمة طويل

وهو معدن سام يمكن أن يتسبب في تلوث المياه والتربة عندما يتم التخلص منها بشكل غير صحيح. بالإضافة إلى ذلك، يُعتبر إنتاج وتخليص المصابيح التقليدية من المواد الضارة والملوثة للبيئة.

ما هو التطور الجديد في مصادر الإضاءة التلفزيونية؟ وكيف أثرت على الناحية الاقتصادية والجمالية في الصورة التلفزيونية؟

في هذا الجزء، سيتم استعراض التطورات الحديثة في مصادر الإضاءة التلفزيونية، مثل تقنية الإضاءة بالصمامات الثنائية المضيئة (LED) والإضاءة الفلورية، حيث أدى ذلك إلى تحسين جودة الإضاءة وتوزيعها بشكل متساو وتوفير استهلاك الطاقة المنخفض؛ الأمر الذي سوف يحقق التوازن بين الجانب الاقتصادي والجمالي في الصورة التلفزيونية من خلال استخدام تلك التقنيات الحديثة.

حيث تطورت مصادر الإضاءة الحديثة بشكل كبير في العقود الأخيرة، مما أدى إلى تحسين الجودة البصرية والتجربة التلفزيونية بشكل عام. سأذكر بعض أنواع مصادر الإضاءة الحديثة وأتطرق إلى التطورات الجديدة في مصادر الإضاءة التلفزيونية وتأثيرها على النواحي الاقتصادية والجمالية في الصورة التلفزيونية.

واستهلاك طاقة منخفض، وتشتهر بكفاءتها العالية في تحويل الطاقة الكهربائية إلى ضوء. كما تتميز بقدرتها على إنتاج ألوان غنية وسطوع قابل للتعديل. تستخدم تقنية الـ LED بشكل واسع في تصميم الإضاءة التليفزيونية، حيث توفر صورة عالية الوضوح وتباينا محسّنا وألوانا دقيقة وسطوعا متساويا.

من الناحية الاقتصادية، فإن استخدام مصادر الإضاءة الحديثة في التليفزيون يمكن أن يحقق توفيراً كبيراً في استهلاك الطاقة، مما يقلل من تكاليف التشغيل ويساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، فإن المصابيح الحديثة تتميز بعمر خدمة طويل، مما يقلل من تكاليف الصيانة واستبدال المصابيح بشكل متكرر.

من الناحية الجمالية، فإن مصادر الإضاءة الحديثة تساهم في تحسين جودة الصورة التليفزيونية وتقديم تجربة مشاهدة أكثر واقعية ومتعة. توفر هذه المصادر توزيعاً متجانساً للضوء مما يعزز التباين والألوان والتفاصيل. تقنية الـ LED والـ OLED تعزز الأداء الجمالي للصورة بفضل قدرتها على تحقيق ألوان دقيقة وسطوع متساو وأداء عال في البيانات الظلامية.

إضاءة الليد (LED lighting) :

تعتبر تكنولوجيا مصابيح الليد (LED) من التكنولوجيات الحديثة الصديقة للبيئة في عالم الإضاءة

التليفزيونية، وتتميز بأنها Cool Lighting إضاءة باردة علاوة على أن بها خواص أخرى جيدة من أهمها، سعرها المنخفض وتوفيرها للطاقة، كذلك يمكن معها استخدام إما التيار الكهربائي المتردد أو استخدام نوعية البطاريات نفسها المستخدمة في كاميرات التصوير الخارجي ENG، ويعتبر هذا تطورا هائلا في مجال التصوير الخارجي التليفزيوني، لأنه يتغلب على واحد من أهم المشاكل التي تواجه التصوير الخارجي، وهو البحث عن مصدر للتيار الكهربائي. وكما هو معروف فإن مصابيح HMI المستخدمة بشكل واسع في التصوير الخارجي، في مجال الإنتاج الدراسي باهظة الثمن، ويمكنها أن تلحق الأذى بالأشخاص الذين يتعرضون لها بشكل مباشر. كذلك تعاني HMI من عدة صعوبات من أهمها حاجتها لزمان للإحماء، كما تتطلب مصادر HMI مولدات للكهرباء، وتصدر طينينا عاليا، وهو ما يتطلب وضعها في مكان بعيد عن مكان التصوير وتوصيل أسلاك كهربائية طويلة علاوة على عدم احتياجها HMI لمصدر الإضاءة، وعلى العكس فإن مصابيح الليد يبلغ سعرها 1/10 من سعر مصابيح لزمان الإحماء ولا تصدر طينينا، وفي عالم التصوير الداخلي، فإن مصابيح الليد تتفوق على مصابيح التنجستن من نواح عديدة؛ فهي لا تتطلب وضع (Dimmer) خافض للشدة الضوئية، وهو الذي تصاحبه مشكلة التغير في درجة حرارة اللون 0.

تسخينه إلى أن يبدأ في التوهج وباستمرار عملية التسخين يتغير لونه من اللون الأحمر إلى الأصفر فالبرتقالي فالأزرق، وتقاس درجة الحرارة اللونية بالكلفن.

:Correlated Color Temperature-5

وهو مفهوم تستعمله الشركات المصنعة لمصابيح الليد ويستخدم درجة الكلفن، وذلك لتقريب الصورة للمصورين. ويعتمد هذا المفهوم على وصف الضوء، فمثلاً إضاءة الليد البيضاء التي تعطي خرجاً ضوئياً من 6000 حتى 4400 كلفن يطلق عليها إضاءة بيضاء باردة، والإضاءة التي تعطي 4200 كلفن محايدة، والإضاءة التي تعطي 3200 وقد يطلق عليها إضاءة بيضاء ساخنة.

:Color Rendering Index (CRI)-6

ويقصد بها مدى قدرة مصدر الإضاءة على ترجمة كافة ترددات الطيف المرئي عندما يتم مقارنته بضوء مثالي (مصادر التنجستين-الشمس) والتدرج على مقياس CRI يتراوح ما بين صفر إلى 100، وكلما كان الرقم قليلاً قلت قدرة المصدر الضوئي على الترجمة اللونية والعكس صحيح. ويمكننا القول بأن (التنجستين-الشمس) يمكن اعتبارهما مصادر مثالية على هذا المقياس حيث تصل درجة CRI الخاصة بهما إلى 100، وكلما اقترب رقم CRI لمصباح الليد من رقم 100 كان ذلك أفضل.

بينما في تكنولوجيا الليد يمكن التحكم في الشدة الضوئية دون حدوث تغير في درجة حرارة اللون. كما تتميز مصابيح الليد بعمرها الافتراضي الطويل حيث تصل إلى حوالي 50 ألف ساعة تقريباً بعكس مصابيح التنجستين التي تصل إلى 2000 ساعة. ولكن على الرغم من كل هذه المزايا فيعاب على بعض مصابيح الليد وجود مشكلة في الطيف الضوئي لها فيما يخص اللون الأخضر والمagenta علاوة على وجود أحياناً بعض الظلال غير المرغوب فيها.

بعض الكلمات والمصطلحات المهمة لفهم ما هو الليد:

:LED -1

اختصار لكلمة light emitting diode وهي تعني الصمام الثنائي الباعث للضوء، وهي عبارة عن مادة مصنوعة من أشباه الموصلات وتبعث الضوء حينما يمر من خلالها تيار كهربائي.

:Cool Lighting-2

إضاءة لا يصاحبها انبعاث حراري وتتميز بأنها موفرة للطاقة ومن أنواعها إضاءة LED وكذلك إضاءة مصابيح الفلورسنت.

:Dimmers-3

أداة تستخدم للتحكم في الشدة الضوئية للمصابيح الكهربائية.

:Color Temperature-4

وهي درجة حرارة جسم أسود يتم

آلية عمل الليد (LED):

عندما يتم توصيل الديود بتيار كهربائي يعمل التيار على تحفيز الإلكترونات الموجودة داخل الديود، وبالتالي تصدر فوتونات نستطيع مشاهدتها كضوء، ومما يميز أشباه الموصلات سعة فجوة الطاقة التي تمتلكها وينتج عنها بصورة مباشرة لون الضوء الصادر من الديود، مما يعني قدرة شرائح الليد على إنتاج نطاق من الألوان بسهولة ووضوح.

أهمية لمبات الليد (LED) و كفاءتها بالمقارنة مع الأنواع الأخرى:

من خلال البحث عن وحدات الإضاءة ذات الكفاءة العالية والموفرة للطاقة أثبتت لمبات الليد (LED) أنها الأكثر كفاءة والأقل استهلاكاً للطاقة، فلمبات الليد (LED) ذات الجودة العالية تقوم بتوفير 75% من الطاقة كحد أدنى عند مقارنتها باللمبات التقليدية، وتستمر بالعمل بمعدل 25 مرة أكثر من اللمبات التقليدية. ونسبة إلى وزارة الطاقة الأمريكية تعتبر لمبات الليد (LED) ذات كفاءة أعلى من نظيرتها لمبات الفلورسنت نظراً لأنها تمتلك عمراً افتراضياً يعادل ضعف العمر الافتراضي لللمبات الفلورسنت. ويعود السبب في كفاءة لمبات الليد (LED) العالية مقارنة باللمبات الأخرى إلى آلية عملها في إصدار الضوء باتجاه محدد، وبالتالي لا تنتج حرارة عالية على العكس من اللمبات الأخرى كاللمبات المتوهجة ولمبات الفلورسنت

التي تصدر الضوء في جميع الاتجاهات مما ينتج كميات كبيرة من الحرارة، وتستهلك من الطاقة ما نسبته 90% و80% على الترتيب.

تنقسم مصادر الليد إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

- 1- أنبوبية الشكل.
- 2- المصادر المسطحة.
- 3- أجهزة الليد للمحترفين.

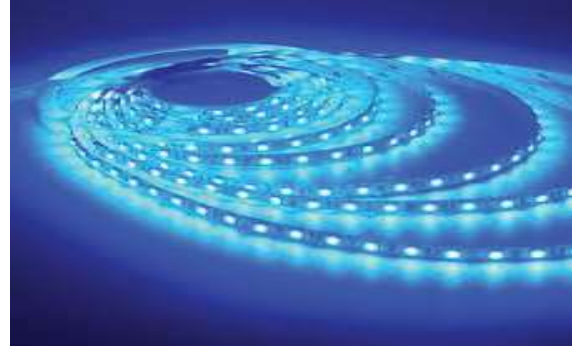
1- مصادر الليد أنبوبية الشكل

LED TUBE تتصف تلك المصادر

بكونها على شكل أنبوب ويوجد منها أنواع متعددة كما يلي:

أ- LED NEON FLEX: نوع من الليد متعدد الألوان، ويستخدم في زخرفة الديكورات المتنوعة المستخدمة في التصوير حيث تعطي إضاءة ملونة ساطعة مثل الأحمر 290 لوكس والأصفر 325 لوكس، والبرتقالي 270 لوكس، والأخضر 405 لوكس، والأزرق 175 لوكس والأبيض 610 لوكس، كما أنها تحتاج إلى جهد كهربائي مستمر DC 24 فولت، وبالتالي فهي توفر 70% من الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل الأجهزة التقليدية للإضاءة، وتعمل من خلال محول كهربائي يقوم بتحويل التيار الكهربائي 220 فولت إلى جهد مناسب لعمل هذه المصادر إلى جانب أنها تتمتع بعدد ساعات تشغيل تصل إلى حوالي 100000 ساعة، كما أنها سهلة الحمل والتركيب حيث إنها تتميز بالمرونة. ويوضح شكل (19)

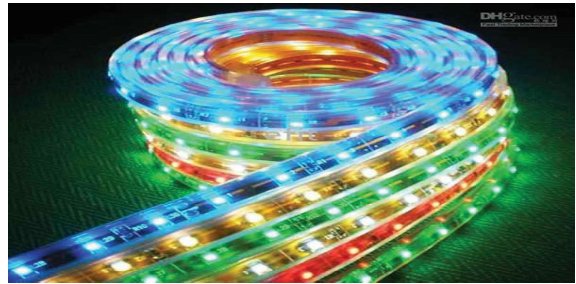
أشكال الليد وسهولة التعامل معها.



شكل (19) الليدات وسهولة التعامل معها

ب- MULTI COLOR CHANGING:

هو عبارة عن أنبوب أبيض تتراس بداخله لمبات الليد بشكل حلقي، وبالتالي من الممكن ظهور أكثر من لون في وقت واحد داخل الأنبوب ويتميز بوجود العديد من المؤثرات الخاصة به، مثل التحكم في طبيعة سرعة الضوء و تحريك الضوء على شكل ومضات سريعة أو بطيئة، وتنوع ألوانها، وبالتالي تعددية الإبهار البصري شكل (20).



شكل (20) شكل حلقي لليدات

ج - MINI LED TUBE:

ليد صغير الحجم عن غيره من الليد متنوعة الألوان ويتم توصيلها بجهاز تحكم CONTROLLER من خلال كابل DMX، وتستخدم في إضاءة

الديكورات المستخدمة في التصوير من الداخل ويعطي هذا النوع نصوعا عاليا للألوان الثلاثة الرئيسية RGB، وتنتج حوالي 16.7 مليون لون للصمامات الملونة.

د - INTELLIGENT LED TUBE:

يعد هذا النوع من ضمن القيم واعيا من حيث الاستخدام حيث يمكن من خلاله إنتاج كتابات ضوئية وأشكال جرافيكية، وتعتمد فكرة عمله على تلقي إشارة الصورة من جهاز الكمبيوتر وعرضها على 16 أنبوبا لكل أنبوب 16 يكمل وبالتالي، فإننا نحصل على صورة نهائية مساحتها 16 16 وتتصل الأنابيب ببعضها البعض من خلال كابل الإشارة DMX SIGNAL.

و- من أكثر أنواع أنابيب الليد انتشارا واستخداما في الإنتاج السينمائي والتلفزيوني، وأيضا مجال الإعلانات تلك التي تنتمي إلى شركة Astera، وفي ما يلي نبذة عنها:

1- منتجات Astera:

1-HYPERION TUBE .

2-TITAN TUBE .

3-HELIOS TUBE .

وهذه المنتجات مصممة للإنتاج السينمائي والتلفزيوني والمؤثرات الخاصة لتعطي أعلى كفاءة ممكنة، كما أنه تم تعديل الأنابيب الثلاثة

2- مصادر الليد المسطحة:

ويوجد منها أنواع متعددة، ولكن أكثرها انتشارا وكفاءة هي مصادر شركة ARRI.

1- سلسلة أري (Arri L Series):

تعد هذه السلسلة أول مصابيح ليد تدمج خصائص المصباح الفريزنال من ناحية القدرة على إعطاء ضوء مركز ومنتشر، كما تستفيد من تقنية الليد بحيث تسمح بالتحكم الكامل في اللون وشدة الإضاءة، وقد تمت معايرة الضوء المنبعث من هذه المصادر لكي يتوافق مع الكاميرات السينمائية والتليفزيونية. وتتميز هذه السلسلة بأنه يمكن تعديل درجة الحرارة اللونية من 2500 كلفن إلى 10000 كلفن، كما يمكن الحصول على درجات اللون المختلفة RGB. وتسمح هذه السلسلة معالما لها من قدرة على نقلها بسهولة في استخدامها في التصوير الخارجي، وكذلك في الاستديوهات التليفزيونية، ومن مميزات صغر حجمها ووزنها المنخفض، مما ما يتيح تعليقها في الأماكن الضيقة والأسقف المنخفضة، لذلك فهي مثالية في مواقع التصوير الضيقة وتصوير المقابلات، إذ لا تنتج منها حرارة عالية مثل مصادر الإضاءة التنجستين والهالوجين، فتعتبر أكثر أمانا وراحة في الاستخدام. كل هذه المميزات تجعلها مثالية للاستخدام. تحتوي هذه السلسلة على ثلاثة إصدارات وهي (LC5 / LC7 / LC10) شكل (22) ولا بد من التعرف على

لتحقق أعلى درجات النصوص و CRI/ TLCI، بالإضافة إلى الطاقة والتحكم اللا سلكي، حيث يمكن التحكم والتوصيل بين أكثر من أنبوب عن طريق كابل واحد DMX أو لا سلكيا DMX Wireless. ويمكن الحصول من خلالها على جميع الألوان بدرجاتها، والأطياف اللونية لها كما تعطي مدى هائلا من درجات الحرارة اللونية يصل من 20000 K1.750 k.

كذلك يوجد نوع آخر يسمى

PIXEL TUBE: ويستخدم هذا النوع من الأنابيب بشكل أكبر على المسارح والحفلات. ويمكن التحكم في الأنبوب بشكل مذهل حيث يمكن أن يقسم الأنبوب إلى بكسلات وتعطي كل منها لونا مختلفا.

كذلك يمكن أن يتم ضبطها مع إيقاع الموسيقى لتعطي تأثيرات خاصة متزامنة مع الإيقاع ومثلها مثل باقي أنابيب الليد التابعة لشركة astera فيمكن التحكم في الأنابيب عن بعد وضبطها كليا عن طريق الريموت كنترول، كما هو واضح من شكل (21).



شكل (21)

3- سكاى بانل (Sky panel):

تستخدم السكاى بانل تقنية الليد للحصول على ضوء ناعم ومنتشر وفائق السطوع، فالضوء الصادر منه قادر على تغطية مساحة واسعة. تعد من أكثر مصادر الإضاءة الناعمة تنوعا بالمقارنة بمثيلاتها، فضلا عن كونها واحدة من أكثر المصادر سطوعا. إصداراتها قابلة للضبط بالكامل من حيث تغير درجة الحرارة اللونية من 2800 كلفن إلى 10000 كلفن، كما تحتوي على نطاق واسع من الألوان بالإضافة إلى التحكم في درجة اللون والتشبع والجيلاتين، ووجود 16 تأثير إضاءة احترافيا موجودا في الإعدادات.

تتوفر عدة أنواع من السكاى بانل (360 أس، 560 أس، 512 أس، أس 530) وتتوقف التسمية على حجم كل مصدر وتحتوي كل هذه المصادر على الإعدادات نفسها، ولكن يتوقف استخدامها على المساحة التي سوف يتم إضاءتها.

تحتوي على مدخل (DMX) يتيح التحكم بها من خلال كنترول الإضاءة، وكذلك ربط مجموعة من المصادر ببعضها والتحكم في خصائصها وإعداداتها، ثم إضافة ميزة جديدة وشديدة القوة، حيث يوجد بها تأثيرات إضاءة، فمن خلالها يستطيع المستخدم ضبطها بسهولة للحصول على أي تأثير يحتاج إليه دون الحاجة إلى خسارة جهد ولا تضيق وقت للحصول عليه، مثل تأثير إضاءة شمعة أو إضافة سيارة شرطة والألعاب النارية والبرق

شكل هذه المصادر والأجزاء المهمة التي تتكون منها وأهم مميزاتهما.



شكل (22)

1 - تتناسب التصميمات لهذه السلسلة مع تصميمات لمبات الفريزنال التقليدية، ولذلك يمكن استبدال اللمبات التقليدية بلمبات هذه السلسلة (L series Fresnel) على أساس المثل بالمثل مع تحقيق مميزات التوفير في التكاليف والأعطال.

2 - يتم استخدام تقنية الليد، فلا ينتج عنها حرارة مما ينقص من درجات الحرارة داخل الاستديوهات، وبالتالي نقص التكاليف الناتجة من استخدام مكيفات الهواء، وكذلك سهولة تعامل الفنيين معها حيث إنها مصادر إضاءة باردة.

3 - تحتوي على مفتاح تحريك اللبة قريبا وبعدا من الفريزنال، مما يسمح لجعل الضوء الصادر منها مركزا أو منتشرا حسب الحاجة، وذلك عند تدوير هذا المفتاح إلى الأمام والخلف.

4 - وجود زالق على جانبي المصدر، مما يتيح التحريك إلى الأمام والخلف لخلق توازن في حالة استخدام أكسسوارات مختلفة على المصدر.

والانفجارات وغيرها. شكل (23)



شكل (23)

صنعت لوحة سكاي بانل في شركة دراي الألمانية، وفقا لمعايير عالية لتدوم طويلا. وهي مصنوعة من مواد مرنة ويتم تجميعها يدويا بعناية فائقة. تشتمل هذه المصادر على مميزات أخرى مثل وجود مكان لبطارية خارجية. وجود تطبيق على الهاتف المحمول يسمح بالتحكم بها منفذ للإنترنت ومنفذ للفلاشة حتى يتم عمل تحديثات لها.

مميزات مصدر إضاءة Sky Panel:

1- تتمتع إصدارات Sky Panel Color بالقدرة على ضبط درجة حرارة اللون المرتبطة في أي مكان بين 2800 كلفن و10000 كلفن، مع عرض ألوان ممتازة على النطاق بأكمله.

2- يمكن تحقيق التصحيح الكامل للأخضر سواء كان زائدا أو ناقصا من خلال الدوران البسيط للمقبض، وبالإضافة إلى التحكم في CCT يمكن

أيضا اختيار الألوان الزاهية وتعديل التشبع.

3- يمكن معايرة كل محرك إضاءة LED بواسطة الكمبيوتر من أجل ضمان تناسق وحدة إلى وحدة ومن دفعة إلى أخرى. بالإضافة إلى درجات حرارة ألوان دقيقة، تعمل سلسلة Sky Panel أيضا بالتنسيق مع سلسلة L-Series، خط LED Fresnel من ARRI.

4- الأداء الطبيعي لدرجات لون البشرة وإعادة إنتاج الألوان بدقة، وإعدادات درجة حرارة اللون الدقيقة كلها مجالات تتفوق فيها لوحة Sky Panel، سواء كنت تقيس تحويل اللون باستخدام CRI (مؤشر تجسيد اللون) أو COS (مقياس جودة اللون) أو TLCI (مؤشر أنساق إضاءة التلفزيون)، فإن Sky Panel تعمل بشكل جميل.

5 - توفر لوحة Sky Panel أيضا ظلالا ممتازة، والظلال ناعمة بطبيعتها ولا تعرض حوافا متعددة أو ألوانا غريبة، مما يجعلها أحد أفضل مصابيح LED الناعمة لعرض الظل في السوق.

6- تمزج لوحة Sky Panel حوالي 2000 مصباح معايرة باللون الأحمر والأخضر والأزرق والأبيض في حزمة واحدة متجانسة إلى جانب توفير إضاءة ممتازة من الضوء الناعم أيضا.

7 - يتم التحكم في اللوحة ويتم ضبط جميع الوظائف عن بعد عبر اتصالات شبكة DMX أو LAN.

3-أجهزة ومصادر LED للمحترفين LED PRO LIGHT:

تختلف هذه المصادر تماما عن المصادر السابق ذكرها من حيث الاستخدام، حيث يقتصر استخدامها فقط على تزيين الديكورات، سواء بشكل احترافي أو مجرد إبداعى لبعض الأماكن. أما أجهزة PRO LIGHT فهي تخدم صميم العمل الإبداعى للمصورين المحترفين، حيث تستخدم تلك الأجهزة لإضاءة الديكورات والأشخاص ومناطق التصوير المختلفة، كما أنها تتميز بتعدد أشكالها. شكل (24)



شكل (24)

ثالثا: المبحث الثالث برنامج تصميم الإضاءة (WYSIWYG):

تم إنشاء هذا البرنامج خصيصا لكي يتم تصميم الإضاءة من خلاله؛ فهو يتيح لنا إنشاء مخططات إضاءة

ثنائية وثلاثية الأبعاد عن طريق برنامج الكاد الخاص به، والقيام بعمل كافة تصميمات الإضاءة التي نحتاج إلى تنفيذها على أرض الواقع. ويعمل هذا البرنامج على توفير الجهد والمال الذي قد نحتاجه إذا قمنا بتنفيذ الإضاءة على المسرح أو الاستديو، فتخيل التكلفة التي قد تتحملها عند استئجار المكان والإضاءة في مقابل كل يوم نستهلكه في تصميم الإضاءة. أما عن طريق البرنامج يمكن رسم موقع العمل والديكور وتصميم الإضاءة المراد استخدامها ومشاهدة تأثيرها والظلال والانعكاسات الناتجة عنها، ويمكن أيضا إضافة مؤثرات خاصة، مثل الدخان ورؤية تأثير الإضاءة عليه بعد تنفيذ كل هذه الأشياء على البرنامج، يمكن تنفيذ كل هذا على أرض الواقع، وذلك عن طريق تحميل كافة البيانات على فلاشة وتحميلها على كمنترول الإضاءة فيتم تنفيذها بكل سهولة.

ولكي نعرف المزيد عن هذا البرنامج سنتطرق لذكر بعض مكوناته، وكذلك بعض الإمكانيات الموجودة به، والتي تتيح لنا من خلاله إنجاز الكثير من المهام وهي:

1- شريط المهام:

ويحتوي على جميع الرسومات والخصائص التي تساعد المصمم على إنجاز تصميمه لمخطط الإضاءة بكل سهولة حيث يوجد به شريط الرسومات واختيار المجسمات وغيرها.

2- مكتبة الأدوات:

وتحتوي على أكثر من 25 ألف عنصر، والتي تعطي مساحة للمصمم لاختيار هذه العناصر مثل الأكسسوارات وأعمدة التعليق وأنواع الإضاءة وألوانها والجيل المستخدم والكثير من هذه العناصر.

3- التصميمات ثنائية الأبعاد:

يوفر برنامج أوتوكاد المستخدم به تصميم الديكور ومخطط الإضاءة بشكل ثنائي الأبعاد مما يتيح رسم أماكن الأعمدة وقطع الأثاث، وكذلك أماكن الإضاءة والتأثير الناتج منها على الأشخاص والأثاث الموجودين، وكذلك يمكن تحديد إحداثيات كل معدة سوف يتم استخدامها بدقة سواء ارتفاعها وانخفاضها وقربها وبعدها، وأيضا أماكن تواجد مصادر الإضاءة على شبكة الإضاءة.

انظر شكل (25).



شكل (25)

4- التصميمات ثلاثية الأبعاد:

تأتي هذه التصميمات بعد عمل التصميمات ثنائية الأبعاد، والتي يتم

تحويلها إلى ثلاثية الأبعاد وتساعد في إظهار شكل الإضاءة ولونها واتجاهها ومدى تأثيرها والظلال الناتجة عنها، وإذا كانت تحتاج إلى تعديل من حيث جعلها مركزة أو منتشرة. كل هذا وأكثر يجعل مهمة مصمم الإضاءة أسهل بكثير عند التنفيذ على أرض الواقع.

5- المحاكاة:

وهو رؤية ما سوف يتم تنفيذه بكل دقة من شكل الإضاءة وحركتها، وكذلك محاكاة لحركة الكاميرا ويوجد به خاصية تسمى (Live)، ومن خلالها يتم عرض ما سوف يحدث في الواقع فتستطيع تقليل شدة الإضاءة وزيادتها، وكذلك تغيير الألوان وأماكن تركيزها وما سوف تراه الكاميرا أثناء التحرك داخل العرض.

6- أخيرا عمل الإعدادات الخاصة بكنترول الإضاءة:

أخيرا عمل الإعدادات الخاصة بكنترول الإضاءة، وبالتالي يمكن الحصول على النتيجة النهائية التي تستطيع إدخالها على كنترول الإضاءة، وذلك عن طريق شبكة بين الجهاز الذي تم تصميم الإضاءة عليه وكنترول الإضاءة أو عن طريق تحميل هذه المعلومات على فلاشة وتحميلها على كنترول الإضاءة.

وفي نهاية البحث يمكن استنتاج عدة نقاط وملاحظات مهمة؛ فهناك عدة عوامل تؤثر في جودة الصورة المذاعة تلفزيونيا، والتي تعتمد في المقام الأول

مستخلص للبحث:

تعد جودة الصورة التليفزيونية من العوامل الحاسمة في تجربة المشاهدة التليفزيونية، ومع التقدم التكنولوجي في مجال الكاميرات التليفزيونية الرقمية وتطور أنظمة الإضاءة، ظهر تأثير كبير على جودة الصورة التليفزيونية المعروضة.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الكاميرات التليفزيونية الرقمية والإضاءة الحديثة على جودة الصورة التليفزيونية وتحليل العوامل التي تؤثر فيها.

في السنوات الأخيرة، شهدت صناعة الكاميرات التليفزيونية تحولا مهما من الكاميرات التقليدية إلى الكاميرات الرقمية، أتاح هذا التحول إمكان تسجيل ونقل الصورة بجودة عالية ودقة أكبر. تقدم الكاميرات التليفزيونية الرقمية مميزات مثل الاستشعار الضوئي الحساس ونطاق ديناميكي واسع، مما يسمح بتصوير وإنتاج صورة تليفزيونية أكثر واقعية وحقيقية.

بالإضافة إلى ذلك، تطورت تقنيات الإضاءة في صناعة التليفزيون، حيث تم تطوير أنظمة إضاءة حديثة تستخدم تقنيات متقدمة مثل الإضاءة LED وبرامج التحكم بها، تلك التقنيات توفر توزيعا متساويا للإضاءة، مما يؤدي إلى إنتاج صورة تلفزيونية أكثر وضوحا وتفصيلا.

على استخدام التكنولوجيا الرقمية في الكاميرات وتقنيات الإضاءة الحديثة وبرامجها.

ومن الناحية الاقتصادية، فإن استخدام مصادر الإضاءة الحديثة في التليفزيون يمكن أن يحقق توفيراً كبيراً في استهلاك الطاقة، مما يقلل من تكاليف التشغيل ويساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، فإن المصابيح الحديثة تتميز بعمر خدمة طويل، مما يقلل من تكاليف الصيانة واستبدال المصابيح بشكل متكرر.

من الناحية الجمالية، فإن مصادر الإضاءة الحديثة تساهم في تحسين جودة الصورة التليفزيونية وتقديم تجربة مشاهدة أكثر واقعية وممتعة، وتوفر هذه المصادر توزيعاً متجانساً للضوء، مما يعزز التباين والألوان والتفاصيل وتقنية الـ LED والـ OLED تعزز الأداء الجمالي للصورة بفضل قدرتها على تحقيق ألوان دقيقة وسطوع متساو وأداء عال في البيانات.

أما بالنسبة لبرامج تصميم الإضاءة، فتقدم تكنولوجيا (What You See Is What You Get) (WYSIWYG) أدوات قوية لمصممي الإضاءة، تتيح للمستخدمين إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمساحات والمشاهد، وتطبيق إعدادات الإضاءة المختلفة عليها لتقييم النتائج بدقة واقعية. تلك البرامج توفر واجهة بصرية سهلة الاستخدام، وتعزز الابتكار والفعالية في تصميم الإضاءة في صناعة التليفزيون.

ومع ذلك، يجب مراعاة العوامل الأخرى التي قد تؤثر على جودة الصورة التلفزيونية، مثل معالجة الصورة ودقة العرض وتقنيات الضغط.

تأثير الكاميرات التلفزيونية الرقمية والإضاءة الحديثة يعتمد أيضا على الإعدادات المستخدمة ومهارة المصور، حيث يجب على المشغلين والفرق الفنية ضبط الكاميرات وتحديد الإضاءة المثلى لتحقيق أفضل جودة للصورة التلفزيونية.

من خلال دراسة تأثير الكاميرات التلفزيونية الرقمية والإضاءة الحديثة على جودة الصورة التلفزيونية، يمكن تحسين تجربة المشاهدة التلفزيونية وتوفير صورة أكثر واقعية وجملالية، حيث يعد تحسين جودة الصورة التلفزيونية من الأهداف الرئيسية للعديد من الجهات الإعلامية ومنتجي المحتوى التلفزيوني. تعزز جودة الصورة التلفزيونية تجربة المشاهدين وتساهم في جذب المشاهدين والاحتفاظ بهم وزيادة المشاركة في البرامج التلفزيونية، بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام الجودة المحسنة للصورة في الإعلانات التلفزيونية والتسويق، مما يؤدي إلى زيادة الفاعلية والجاذبية للإعلانات والتأثير على سلوك المستهلكين.

ومن الناحية الاقتصادية أيضا، توفر التكنولوجيا الرقمية والإضاءة الحديثة فوائد مالية متعددة؛ فقد

تكون الاستثمارات الأولية في الكاميرات التلفزيونية الرقمية والتجهيزات المتعلقة بها مكلفة، ولكنها تساهم في تقليل التكاليف التشغيلية على المدى الطويل.

فعلى سبيل المثال، يمكن تحسين عمليات ما بعد الإنتاج وتقليل التكاليف المتعلقة بتصحيح الألوان وتحرير الصورة، كما يمكن استخدام التكنولوجيا الرقمية في إنتاج محتوى إضافي مثل تطبيقات الوسائط المتعددة ومحتوى الفيديو عبر الإنترنت، مما يزيد من الإيرادات والاستدامة المالية.

المراجع:

- الأصفهاني، أحمد. (2019). «تطور تقنية الكاميرات التلفزيونية الرقمية وتأثيرها على جودة الصورة». مجلة تكنولوجيا الصورة والصوت، العدد 2، صفحات 45-62.
- عبد الجواد، محمد. (2017). «تقنيات الإضاءة الحديثة في صناعة التلفزيون». مجلة الإعلام والاتصال، العدد 4، صفحات 78-92.
- أحمد عبد الرحمن النجار وآخرون. (2018). «أنظمة التلفزيون الرقمي وأنظمة البث الفضائي». مكتبة العبيكان.
- عبد الرحمن سعيد وآخرون. (2015). «تقنيات التلفزيون والبث الإذاعي». دار الحكمة.
- بيرند مايير، «تاريخ التلفزيون»، منشورات المركز الثقافي العربي، عام

التكنولوجي في تصوير الفيديو
التليفزيوني». مجلة الإعلام الرقمي،
2019.

• الحمداني، عمر محمد (2019).
«تقنيات تحسين جودة الصور
التليفزيونية». مجلة تكنولوجيا
المعلومات والاتصالات. العدد 27.
• الزامل، محمد عبد الله (2018).
«أهمية الكاميرات التليفزيونية
الرقمية في تحسين جودة الصورة
التليفزيونية». مجلة علوم الاتصال.
العدد 15.

• الموسوي، علي خضير (2017).
«تحليل أثر الإضاءة الحديثة
على جودة الصورة التليفزيونية».
مجلة البحوث العلمية في الهندسة
وتكنولوجيا المعلومات. العدد 9.
• المالكي، حسين صالح (2016).
«تطور التكنولوجيا في مجال
الكاميرات التليفزيونية الرقمية
وتأثيرها على جودة الصورة». مجلة
العلوم التطبيقية والتكنولوجيا. العدد
8.

References:

- Poynton, C. (2012). "Digital Video and HD: Algorithms and Interfaces". Morgan Kaufmann.
- Watkinson, J. (2013). "The Art of Digital Video". Focal Press
- Bernard Meyer, "Tareekh Al-Talefizyun" (The History of Television), Arab Cultural Center Publications, 2010. [Arabic]
- Daniel Hawkins, "A Brief

2010.

- العلي، مشعل. (2012). تطور التلفزيون عالي الوضوح. مجلة العلوم والتقنية. العدد 30، الصفحة 56-61.
- محمد علي الزهيري. (2019). تحليل السلوك البيئي للإضاءة في البيئات المدنية. مجلة كلية الهندسة والعمارة بالقصيم، 14(2).
- حسين، محمد خليل. (2018). أنظمة الإضاءة في الاستديوهات التليفزيونية. مؤتمر العلوم والتكنولوجيا التطبيقية.
- الفرّج، عبد الله بن. (2016). تكنولوجيا الإضاءة في صناعة الفنون والإعلام. جامعة الجوف.
- عماد العنزّي. (2019). مصادر الإضاءة الحديثة في التليفزيون. منشورات المجلة التقنية العربية.
- عبد الله الغامدي. (2018). الإضاءة والتصوير في البث التليفزيوني. دار اليازوري.
- مجلة الاتصالات وتقنية المعلومات: «أنظمة البث التليفزيوني وكاميرات الفيديو الاحترافية»، العدد 97، الصفحات 35-42.
- مجلة تكنولوجيا المعلومات: «أحدث ابتكارات كاميرات التصوير الاحترافية في صناعة البث التليفزيوني»، العدد 25، الصفحات 8-9.
- حسين، محمد. «تأثير التكنولوجيا الرقمية على صناعة البث التليفزيوني» المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 2018.
- سلامة، أحمد. «التطور

- Kaur, M., & Kumar, V. (2020). Lighting Sources and Their Technological Advancements in Broadcasting Studios. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 9(2), 5326–5330.
- Ghassemlooy, Z., Popoola, W. O., & Rajbhandari, S. (Eds.). (2017). *Optical wireless communications: system and channel modelling with MATLAB®*. CRC Press.
- EBU Technical Review: “The Evolution of Television Production Camera Technology” ,Volume 283, pp. 26–31.
- Broadcast Engineering Magazine: “Advancements in Television Camera Technology for Studio and Field Production”, Volume 69, Issue 4, pp. 48–54.
- HDTV: Advanced Television Systems and Their Impact by H. Mahler
- Digital Television Fundamentals by Michael Robin and Michel Poulin
- Television Production Handbook by Herbert Zettl
- Television Lighting: A Practical Guide by Alan Bermingham
- The Technique of Lighting for Television and Film by Gerald Millerson
- Weynand, D., & Jeunesse, C. (2016). *The Advanced Color History of Television*”, *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol. 44, No. 3, August 1998. [English]
- EBU Technical Review. (2010). *High Definition Television (HDTV) – An Introduction*. European Broadcasting Union.–
- International Energy Agency. (2017). *Energy Efficiency 2017: Accelerating Energy Efficiency in the Middle East, North Africa, and Turkey.– International Energy Agency*. (2020). *Global EV Outlook 2020*.
- National Renewable Energy Laboratory. (2019). *LED Lighting Basics*
- U.S. Department of Energy. (2019). *Lighting Choices to Save You Money*.
- International Energy Agency. (2019). *Global Lighting: A Primer on Sustainable Energy for All*.
- United Nations Environment Programme. (2017). *Residential Lighting: A Guide to Energy Efficient Lighting in Residential Buildings*
- Sandmann, A., & Zollner, C. (2004). *Lighting for TV and film*. Focal Press.
- Mangum, J. D. (2017). *Lighting for digital video and television*. CRC Press.



Correction Handbook. Peachpit Press.

- Wheeler, P. (2012). Television Field Production and Reporting. Routledge.

- Millerson, G. (2013). Video Production Handbook. Taylor & Francis.

- Cohen, R. (2019). Broadcast Engineer's Reference Book. Routledge.

- Poynton, Charles. "Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces." Morgan Kaufmann. 2012.

- Watson, Andrew B. "Lighting for Digital Video and Television." Focal Press. 2010.

- Pizlo, Z. (2018). "Digital Television Cameras: Technology and Image Quality". International Journal of Electronics and Telecommunications. 64(2), 211-218.

- Kamath, S. (2017). "Advances in Television Lighting Technology for Improved Image Quality". SMPTE Motion Imaging Journal. 126(5), 34-40.

- Foudil, H., & Neumann, P. (2016). "Enhancing Television Image Quality Using Modern Lighting Techniques". IEEE Transactions on Broadcasting. 62(2), 313-319.