التطور التكنولوجى للصورة التليفزيونية ودوره الفنى فى الرسالة الإعلامية المقدمة

د. أحمد عبد العظيم محمود

مدرس بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون–كلية الفنون التطبيقية–جامعة 6 أكتوبر

مدير تصوير بمجموعة قنوات **dmc**

مقدمة

يشهد العالم في السنوات الأخيرة إهتماما بالغا بالتطور التكنولوجي الخاص بإنتاج الصورة التليفزيونية لما تمثله من أداة أساسية وجوهرية في تطوير المنظومة الإعلامية المرئية , إضافة إلى المتلقي الذي أصبح يفرض نفسه كأحد أهم المتغيرات البارزة في هذا السياق بين التقنية والإبداع التلفزيوني بمختلف أشكاله وأنواعه المتعددة ، وقد أحدث هذا التطور التكنولوجي تحولات كبيرة و مذهلة في الممارسة الإعلامية التلفزيونية وفق إتجاهات و أيديولوجيات تخدم دائما أهدافا معينة للمؤسسات والمنظومات الإعلامية المختلفة من خلال أساليب و تقنيات تكنولوجية دقيقة لتشكيل الصورة التلفزيونية مما أدى إلى العديد من التغييرات الجوهرية التي طرأت على الطرق التنفيذية للصورة التليفزيونية كأحد أهم وسائل المنظومة الاعلامية البصرية وكيفية تلقيه من قبل المشاهد والتي أدت إلى رسم آفاقا جديدة في عالم الإبداع الإعلامي في جانبيه الفكري والفني ، والتطور التكنولوجى لإنتاج الصورة التليفزيونية الحديثة متعدد الجوانب والإتجاهات وسنحاول فى هذا البحث الوقوف على آخر ما توصلت اليه هذه التكنولوجيا فى بعض هذه الجوانب وما طرأ على الصورة التليفزيونية من تغيير.

DOI:10.12816/0044273

The technological development of the television image and its artistic role in the media message presented

Dr. **Ahmed Abdel-Azem Mahmoud**
Lecturer, Department of Photography, Cinema and Television,
Faculty of Applied Arts, 6th October University
Dop in cbc and dmc channels

In recent years, the world has been focusing heavily on the technological development of television production, which represents a fundamental tool in the development of the visual media system, in addition to the viewer who has become one of the most important variables in this system between technology and television creativity in its various forms and types. This technological development has brought about great and dramatic transformations in television media practice in accordance with trends and ideologies that always serve specific objectives for different organizations and media systems through precise technological techniques and techniques for image formation Which led to many fundamental changes in the executive methods of the television image as one of the most important means of the visual media system and how to receive it by the viewer, Which led to the development of new ways in the world of media creativity on both sides of intellectual and technical has been able to affect the methods of production of the media system constituent of the visual discourse in general and its different types.

The research will discuss the evolution of the TV production technology and its latest developments,and the development of the different multiple aspects of the systems and devices to be able to catch up with the creative aspect of the creators of the media content of the visual image in general and television in particular, and also Exposure to the role that played by this technological development to advance the media message presented.

مشكلة البحث :

1- إن المشكلة الأساسية للبحث هى تعدد الجوانب والإتجاهات والأساليب الخاصة بتكنولوجيا إنتاج الصورة التليفزيونية مع قلة وجود دراسات باللغة العربية تجمع بين تلك الجوانب للوقوف على أحدث ما وصلت اليه هذه التكنولوجيا .

2- وجود خلط بين بعض المصطلحات والمفاهيم الخاصة بأنظمة ودرجات جودة الصورة التليفزيونية وبين الأنظمة الخاصة بإنتاج الصورة السينمائية الرقمية الحديثة مما يتطلب دراسة هذا الأمر بوضوح .

3- عدم وجود التوعية اللازمة بضرورة الربط بين الأنظمة الخاصة بعمليات التصوير والبث التليفزيونى وأجهزة الإستقبال وعرض الصورة التليفزيونية لتوضيح كيفية إختيار الأجهزة الملائمة للحصول على أفضل النتائج .

أهمية البحث :

تأتى أهمية البحث فى ضرورة وجود دراسة باللغة العربية تجمع بين تطور أهم جوانب وأساليب التكنولوجيا الخاصة بإنتاج الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة بشكل عام للوقوف على آخر ما وصلت اليه هذه التكنولوجيا من طرق وأجهزة وكاميرات ومدى إمكانية إستفادة المشاهد منها ، وكذا ربط الجوانب المختلفة لها بداية من عملية التصوير وحتى العرض على الشاشات التليفزيونية .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى عدة نقاط وهى :

1- التعرف على أحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا الحديثة الخاصة بدرجات جودة الصورة التليفزيونية ومدى إمكانية تطبيقها على الصعيدين المحلى والعالمى .

2- التعرف على أحدث أنواع الكاميرات والأجهزة التليفزيونية المستخدمة فى عمليات إنتاج الصورة التليفزيونية فى الوقت الحالى .

3- التعرف على آخر ما وصلت إليه التكنولولوجيا الخاصة بإنتاج الشاشات التليفزيونية الحديثة وما تقدمه من تقنية جديدة بالإضافة إلى العرض التقليدى للصورة التليفزيونية .

4- الوقوف على الفروق بين المصطلحات الخاصة بأنظمة درجات الجودة الخاصة بإنتاج الصورة التليفزيونية الحديثة والسينما الرقمية .

5- محاولة الربط بين الجوانب والطرق المختلفة الخاصة بتطوير تكنولوجيا الصورة التليفزيونية .

منهج البحث

يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى القائم على تعريف ووصف وتحليل الأنظمة التليفزيونية الرقمية الحديثة المختلفة والأجهزة والكاميرات المستخدمة فيها وكذا أخر ما توصلت إليه التكنولوجيا فى هذا المجال .

نتائج البحث :

بعد الإنتهاء من الدراسة توصل الباحث إلى بعض النتائج وهى :

1- إن زيادة درجة جودة الصورة التليفزيونية المعروضة هى أحد أهم متطلبات القائمين على تطوير الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة .

2- هناك العديد من الجوانب المختلفة الخاصة بتطوير تكنولوجيا الصورة التليفزيونية .

3- تعدد الانظمة التليفزيونية أدى إلى وجود خلط فى بعض المصطلحات والمفاهيم الخاصة بتكنولوجيا الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة .

4- توجد بعض الشاشات التليفزيونية وأجهزة الإستقبال لا تستخدم الإستخدام الأمثل لها لإختلافها مع أنظمة البث الخاصة بها .

5- التطور التكنولوجى فى الصورة التليفزيونية لا يسير بنفس المعدل على جميع جوانب وأطراف التقنية الخاصة بتطوير الأنظمة التليفزيونية المعروضة .

التوصيات :

1- ضرورة التعرف على أحدث ما وصلت إليه تكنولوجيا الصورة التليفزيونية الحديثة لمواكبة التطور الذى يحدث بها وبشكل مستمر وسريع .

2- ضرورة التعرف على الفروق بين المصطلحات الخاصة بالأنظمة التليفزيونية المختلفة لعدم الخلط بينها مما يؤدى إلى عدم تحقيق الهدف المرجو منها.

3- ضرورة إستخدام الأجهزة والكاميرات والأدوات المناسبة لإنتاج صورة تليفزيونية تتماشى مع أنظمة البث والإستقبال والعرض المتاحة .

4- يجب على المشاهد العادى معرفة الحد الأدنى من المصطلحات والفروق الخاصة بتكنولوجيا شاشات وأجهزة العرض التليفزيونى لإمكانية الإختيار المناسب منها لعرض الصورة التليفزيونية المتاحة .

درجة جودة الصورة التليفزيونية

تعرف العديد من المصادر العلمية درجة جودة الصورة التليفزيونية الرقمية على أنها هى عدد البيكسلات المكونة للصورة ، وكلما زاد عدد تلك البيكسلات زادت درجة جودة الصورة التليفزيونية المقدمة وكلما قل عدد البيكسلات قلت درجة الجودة [1] ، ولكن المعايير البريطانية والأمريكية واليابانية والدولية أوضحت غير ذلك حيث أن هناك فرق بين درجة الجودة resolution والبيكسل pixel فمن الناحية العملية فإن تعريف البيكسل هو أصغر وحدة بنائية للصورة الرقمية ، بينما درجة الجودة تعتمد على حجم البيكسل ، والصور التى تتكون من بيكسلات صغيرة الحجم غالبا ما تكون ذات عدد بيكسلات أكثر وهى المرتبطة بكمية المعلومات داخل الصورة التليفزيونية الرقمية أى أن درجة جودة الصورة التليفزيونية الرقمية تعتمد بالأساس على حجم وعدد البيكسلات المكونة لها وليس عددها فقط [1].

ومنذ ظهور التليفزيون الرقمى عام 1990 ومن بعده التليفزيون عالى الوضوح والعلماء يحاولون جاهدين من خلال أبحاثهم العلمية على تطوير وزيادة درجة جودة التليفزيون الرقمى ، وقد كان تنفيذ البث التليفزيونى الرقمى DTV ، والتليفزيون عالى الوضوح HDTV الذى تم رسميا فى 12 يونيو عام 2007 بمثابة حدثا تاريخيا فى الولايات المتحدة الأمريكية ولكن مازال هناك بعض التداخل بين المصطلحين لدى الكثيرين ، ولتوضيح ذلك نستطيع أن نقول أن كل إشارة تليفزيون عالى الوضوح هى إشارة رقمية ولكن ليست كل إشارة رقمية هى تليفزيون عالى الوضوح حيث أن نفس عرض النطاق bandwidth المخصص لبث التليفزيون الرقمى يمكن أن يدعم إشارة التليفزيون الرقمى وإشارة التليفزيون عالى الوضوح وخدمات أخرى (2).

وجدير بالذكر أنه يوجد حوالى ثمانية عشر شكل من أشكال درجات الجودة المختلفة للبث التليفزيونى الرقمى الحديث والتى وافقت عليها لجنة التليفزيون القياسية العالمية المتقدمة والتى تسمى Advanced Standards Television Committee (ATSC) ويجب على جميع مستقبلى

---

[1] www.rtings.com/tv/learn/what-is-the-resolution

(1) https://en.wikipedia.org/wiki/Image_resolution.

(2) https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_television.

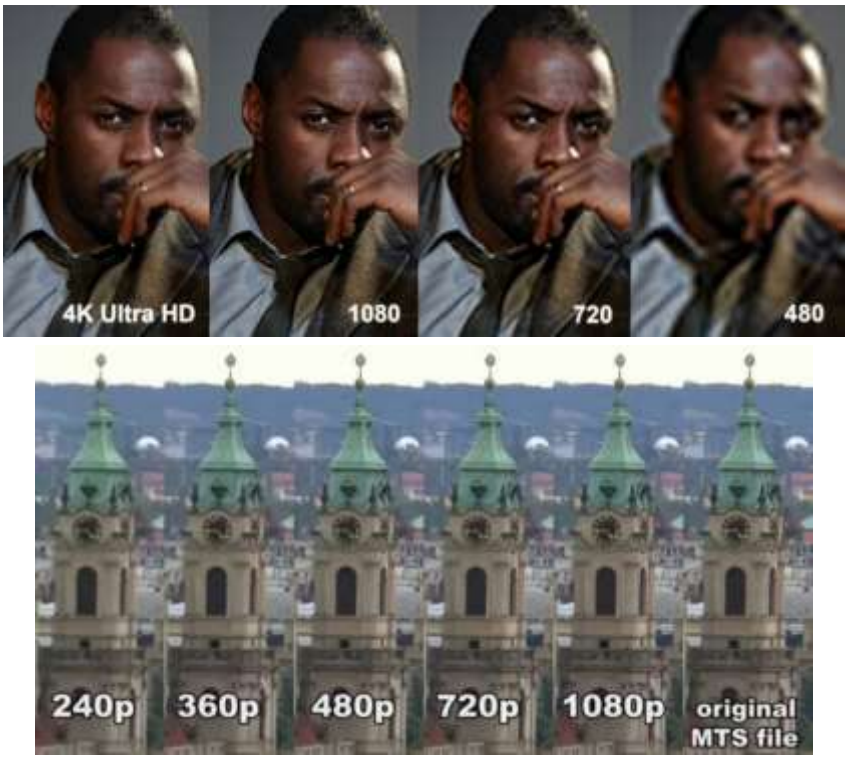
إشارة التليفزيون الرقمى من إمكانية إستقبال وفك شفرة كل هذه الأشكال ولكن التطبيق العملى الخاص بالتليفزيون الرقمى قد خفض هذه الأشكال إلى ثلاثة فقط وهى :

480 P : وهو عبارة عن 480 خط تليفزيونى أفقى يعمل بنظام المسح التقدمى Progressive scan وهو يشبه درجة جودة التليفزيون التقليدى analog ولكن يتم بثه وإستقباله رقميا ويسمى SDTV وهو يوفر صورة جيدة فقط عند عرضه على شاشة من 19 إلى 29 بوصة .

720 P : وهو أحد أشكال التليفزيون الرقمى ولكنه يعتبر أول أشكال التليفزيون عالى الوضوح وقد أستخدامه من قبل FOX ، ABC فى عملية البث القياسى للتليفزيون عالى الوضوح وهو أكثر وضوحا من النظام السابق بنسبة 30 % ، ويمكن عرضه بشكل جيد على شاشة عرض مقاس من 32 إلى 39 بوصة وتكون الصورة جيدة .

1080 : وهو أكثر أشكال التليفزيون عالى الوضوح شيوعا المستخدمة فى عمليات البث وهو أعلى جودة من النظام السابق ويطلق عليه FULL HD وهو قادر على إستقبال وعرض 1080 بيكسل رأسى و 1920 بيكسل أفقى وهو نوعين 1080 progressive ، 1080 interlaced ، وهو ينتج صورة فيديو رقمية عالية الجودة مما أدى إلى ظهور السينما الرقمية ، ونظام المسح التقدمى progressive scan يتم فيه عمل تحديث للبيكسلات فى نفس الوقت بينما فى نظام المسح المتداخل interlaced scan يتم فيه عمل تحديث للبيكسلات المتساوية والغير متساوية بالتناوب لذلك فإن طريقة المسح التقدمى تكون أفضل للصور المتحركة أو الفيديو [1] ، والشكل رقم (1) يوضح الفروق فى الصورة فى بعض الأنظمة التليفزيونية .

[1] Jo Pierson-Joke Bauwens,"Digital Broadcasting",Bloomsbury Academic,2015,p40-41.



شكل رقم (1) يوضح الفروق فى الصورة فى بعض الأنظمة التليفزيونية .

وتوالت بعد ذلك الأبحاث والدراسات العلمية التى تعمل على زيادة درجة جودة الصورة التليفزيونية الرقمية وهى كما تظهر بالجدول التالى :

Resolution name	Horizontal x Vertical pixels	Other names	Devices
8K	7,680x4,320	None	Concept TVs
"Cinema" 4K	4,096x[unspecified]	4K	Projectors
UHD	3,840x2,160	4K, Ultra HD, Ultra-High Definition	TVs
2K	2,048x[unspecified]	None	Projectors
WUXGA	1,920x1,200	Widescreen Ultra Extended Graphics Array	Monitors, projectors

1080p	1,920x1,080	Full HD, FHD, HD, High Definition	TVs, monitors
720p	1,280x720	HD, High Definition	TVs

جدول (1) يوضح درجات جودة الصورة التليفزيونية الرقمية المختلفة وعدد البيكسلات الخاصة بها .

وكما يتضح فإن أعلى درجة جودة هو ما يقدمه نظام 8k [1] ، وهو ما سوف نتكلم عنه منفردا وقبل الحديث عنه يجب أن نستعرض بعض الحقائق التى تتعلق بباقى الأنظمة وهى أن عدد البيكسلات فى الشاشة التليفزيونية الرقمية الحديثة يتراوح ما بين مليون بيكسل فى 720P وثمانية مليون بيكسل فى 4k أو UHDTV ، وعمليا فإن 4k تعنى 4096 بيكسل أفقى وهذه هى درجة الجودة التى أقرتها منظمة السينما الرقمية وهى خاصة بالصورة السينمائية الرقمية والتى تختلف عن الصورة التليفزيونية نظرا لإختلاف نسب أبعاد الصورتين حيث أنه فى الصورة التليفزيونية تكون البيكسلات هى 2160 × 3840 وهى ليست 4k كما يطلق عليها البعض ولكن المصطلح العلمى الدقيق لها هو UHDTV . وقبل إنتشار مصطلح 4k فإنه لن نجد مصطلح يسمى 2k يطلق على الصورة التليفزيونية حيث أنه خاص بدرجة جودة الصورة السينمائية الرقمية وتعتبر هى النموذج القياسى لأجهزة العرض السينمائى الرقمى وهى تنتج 2048 بيكسل أفقى حيث لا توجد درجة جودة رأسية للسينما الرقمية [2] .

درجة جودة الصورة التليفزيونية 8K

إن درجة الجودة 8K هى أعلى درجة جودة للصورة الرقمية فى أنظمة التليفزيون عالى الوضوح فى الوقت الحالى والتى تسمى Ultra High Definition Television (UHDTV) ، وهى تشير إلى درجة جودة أفقية تعادل 7680 بيكسل فى الخط الواحد وتنتج عدد بيكسلات كلية يقارب 4320 × 7680 أى حوالى 33 مليون بيكسل للفريم الواحد وهو يساوى ضعف درجة الجودة الأفقية والرأسية لنظام 4k وأربعة أضعاف درجة الجودة الكلية لصورة 4k ، وستة عشر ضعف درجة الجودة الكلية لصورة نظام HD التقليدى كما يتضح فى شكل (2) ، وهذا النظام لا يسمح للمشاهد برؤية وتمييز أى

[1] https://www.lifewire.com/digital-vs-hdtv-1845697

[2] https://www.cnet.com/news/tv-resolution-confusion-1080p-2k uhd-4k-and-what-they-all-mean/

بيكسل منفردا من مسافة مقبولة للشاشة ، ويمكن أيضا لنظام 8k استخدامه فى زيادة تحسين درجة جودة الفيديو المختلفة عن طريق الجمع بين تكنولوجيا cropping ، downsampling وذلك أثناء عملية المونتاج ، كما أنها تمكن صانعى الأفلام من التصوير بدرجة جودة عالية بإستخدام العسات الواسعة أو من مسافات بعيدة فى حالات استحالة القرب من الموضوع المصور وعمل التقريب فى المونتاج بجودة عالية جدا [1] كما يظهر فى شكل (3) .

شكل (2) يوضح بيكسلات درجة جودة 8k والأنظمة الأخرى .

شكل (3) يوضح إمكانية التقريب فى صورة درجة الجودة 8K

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/8K_resolution

وليس هذا فقط هو كل ما يقدمه نظام درجة الجودة 8k ولكنه يوفر أيضا القدرة على نقل حوالى 22,2 قناة صوتية هذه القنوات يمكن إستخدامها لإستيعاب أى شكل من أشكال الصوت المحيطى المجسم الحالى أو ما سوف يقدم فيما بعد فضلا عن توفير مسارات صوتية متعددة اللغات مما يجعل عملية البث التليفزيونى العالمى فى جميع أنحاء العالم أكثر سهولة [1].

والجدير بالذكر أن الفضل فى الوصول إلى تلك التقنية هى هيئة الإذاعة والتليفزيون اليابانية NHK والتى تعمل من خلال أبحاثها ودراساتها العلمية منذ عام 1995 على تطوير جودة الصورة ومحاولة الوصول إلى تلك التقنية ، ووضعت لذلك دعم مادى يقدر بحوالى بليون دولار ، وتأمل اليابان أن يكون مع نهاية عام 2017 أن يصبح نظام 4k هو النظام القياسى لأجهزة بث وإستقبال الصورة التليفزيونية الرقمية وأن يكون عام 2020 هو بداية تطبيق نظام 8k وبالأخص فى دورة الألعاب الأوليمبية التى سوف تقام فى طوكيو 2020 [2].

الكاميرات التليفزيونية الرقمية الحديثة :

بالطبع لكى يظهر نظام درجة الجودة 8k لابد وأن تكون هناك الكاميرات الرقمية الحديثة التى تستطيع إنتاج هذا الكم الهائل من البيكسلات والتى تؤدى إلى الحصول على هذه الدرجة العالية من الجودة ، ومنذ بداية ظهور التليفزيون الرقمى والعلماء يحاولون جاهدين على تطوير الكاميرات التليفزيونية للحصول على صورة تليفزيونية بمواصفات عالية الجودة ، وسوف نبدأ فى هذا الجزأ من حيث انتهى العلماء تقريبا لنستعرض آخر ما توصلوا إليه فى الوقت الحالى من تكنولوجيا خاصة بإنتاج الكاميرات التليفزيونية الرقمية الخاصة بنظام درجة الجودة 8k .

وقد بدأ أول إنتاج لكاميرات درجة جودة 8k فى اليابان بظهور الكاميرا AH-4800 ، والتى تم تقديمها فى معرض NAB ، وذلك فى عام 2013 بواسطة شركة Astro Design ، وهى كما تظهر فى الشكل رقم (4) .

[1] https://www.lifewire.com/8k-resolution-beyond-4k-1846844
[2] https://www.winxdvd.com/resource/8k-resolution.htm

الشكل رقم (4) يوضح الكاميرا AH-4800

وهى كاميرا صغيرة الحجم قادرة من خلال وحدة الحساسية CMOS الخاصة بها والتى بحجم 2,5 بوصة على إنتاج صورة تليفزيونية رقمية تحمل حوالى 33 مليون بيكسل كما أنها تستطيع أن تصور حتى 60 فريم فى الثانية [1].

ومع قدوم معرض NAB عام 2015 ظهرت الكاميرا RED 8K Weapon Vista Vision والتى تنتج صورة بدرجة جودة 8k منتجة 4320 × 8192 بيكسل فى الفريم الواحد ، وبمعدل 60 فريم فى الثانية عند التصوير بنظام full-sensor mode أو 75 فريم فى الثانية عند التصوير بنظام scope ووحدة الحساسية الخاصة بها ذات حجم 21,6 × 40,96 مللى كما والكاميرا كما تظهر فى شكل (5) كاميرا صغيرة الحجم ويمكن وضع العديد من الإكسسوارات بها.

[1] Diana Weynand-Vance Piccin,"How Video Works",focal press,2015.

شكل (5) يوضح الكاميرا RED 8K Weapon Vista Vision

وفى عام 2016 أنتجت شركة Red كاميرتين الكاميرا الأولى هى RED Weapon S35 8K وهى تنتج صورة تحمل حوالى 35,4 ميجابيكسل ، والكاميرا مزودة بوحدة حساسية من نوع CMOS Helium sensor وحجمها 15,77 × 29,9 مللى وتستطيع التصوير حتى 60 فريم فى الثانية وهى كما تظهر فى شكل (6) .

شكل (6) يوضح الكاميرا RED Weapon S35 8K

أما االكاميرا الثانية التى أنتجتها شركة Red هى الكاميرا RED Epic-W S35 8K [1] وهى تقريبا نفس مواصفات الكاميرا السابقة وهى تظهر فى شكل (7) .

[1] http://www.red.com/products/epicw-8k#tech-specs

شكل (7) يوضح الكاميرا RED Epic-W S35 8K

الشاشات التليفزيونية عالية الجودة

بعد التطور الحادث فى الكاميرات التليفزيونية لابد وأن تتحرك شاشات العرض التليفزيونى لتستطيع عرض درجات الجودة العالية بشكل جيد وعلى الرغم من وجود عدد كبير من أجهزة التليفزيون 4k فإنه مازالت عملية التحول التى استغرقت سنوات من النظام الرقمى إلى النظام عالى الوضوح فى بدايتها ولم تكتمل بعد ، وبالتالى فإن التحول من النظام عالى الوضوح إلى نظام 4k بالتأكيد لن يأخذ وقتا أقل ، فبالرغم من وجود الأجهزة التى تقدم هذه الدرجة من الجودة إلا أن المحتوى الذى يتم بثه حتى الآن مازال متوقفا عند HD ولا يوجد بث 4k حتى الآن بما فى ذلك أكبر هيئات البث العالمية مثل Netflix, Amazon , Blu-ray disc حيث أنها لا ترسل سوى جزء صغير جدا من محتواها بنظام 4k والفرق بين درجة الجودة فى النظامين على شاشة العرض يظهر فى شكل (8) ،

ومن هذا يتضح أن التكنولوجيا الخاصة بأجهزة التليفزيون تفوق المحتوى الذى يبث بمراحل حيث أنه من السهل على شركات تصنيع أجهزة التليفزيون أن تضيف وحدات بيكسل أكثر مما هى عليه لعرض الصورة بدرجة جودة أعلى ومختلفة عن سابقتها ففي حين أن الشبكات تتحرك نحو نظام 4k وبعضها أقرب من غيرها سوف يكون هناك سنوات قبل أن تصبح غالبية المحتوى الذى يتم بثه هو 4k ، وعلى سبيل المقارنة إذا أراد صانعى أجهزة التلفزيون إطلاق شاشة عرض تليفزيونية بدرجة جودة 12k في العام المقبل فإنه يمكن أن تفعل ذلك بمنتهى السهولة لأن التغييرات المطلوبة هي الحد الأدنى بالمقارنة مع ما تتطلبه أجهزة البث التليفزيونى [1] .

[1] https://www.cnet.com/how-to/should-you-be-worried-about-8k-tv/

شكل (8) يوضح الفرق بين النظامين على شاشة العرض .

وبما أننا قد تحدثنا عن الكاميرات 8k فإننا سوف نتحدث فيما يخص أجهزة العرض التليفزيونى عن الأجهزة 8k أيضا حيث يقول القائمين على أبحاث الصورة التليفزيونية أن تليفزيونات 8k سوف تأتى أسرع مما نتخيل حتى لو لم يكن هناك محتوى 8k لعرضه عليها حيث أعلنت شركتى Samsung ، LG فى معرض CES الذى أقيم عام 2016 عن أنطلاق شاشة العرض التليفزيونى التى تعرض بنظام 8k وهى شاشة 98 بوصة ، وعندما نعلم أن ثمن الشاشة هو 55 ألف دولار وقبل أن نحكم عليها أنها مرتفعة الثمن يجب أن نعلم أن شركة sharp قد عرضت منتجها من الشاشات 8k بحجم 98 بوصة ب 133 ألف دولار ، وهذه الشاشات هى OLED التى تمتلك مستويات أعلى من اللون الأسود مع مستوى أعلى من السطوع لتعمل على زيادة مدى تباين الصورة المعروضة وتمتلك درجة جودة 7680 بيكسل عرضى و 4320 بيكسل رأسى أى بقيمة 33 مليون بيكسل فى الصورة أى أربعة أضعاف جودة شاشة 4k ، وهى تعمل بنظام الأندرويد وتدعم نظام HDR [1] وتتضح شاشة العرض التليفزيونى 8k فى شكل (9) .

[1] http://mashable.com/2016/09/03/cheap-8k-tvs-are-coming-chinese-brands/#yYoT9GnUsmq2

شكل (9) يوضح شاشة العرض التليفزيونى 8k .

وتبذل هيئة الإذاعة اليابانية NHK قصارى جهدها للتخطيط لبث دورة طوكيو 2020 بنظام 8k لذلك سوف يشهد معرض CES فى اليابان 2018 أول شاشة تليفزيونية بنظام 8k للعرض للبيع ، ومن الجدير بالذكر أن الشاشة 65 بوصة تعتبر شاشة صغيرة جدا لعرض البنية الأساسية لبيكسلات هذا النظام لذلك سوف تكون الشاشات أكبر من ذلك بكثير [2].

المرآة التليفزيونية TV mirror

المرآة التليفزيونية أو تليفزيون المرآة هى إحدى شاشات العرض التليفزيونى المبتكرة وهى عبارة عن تكنولوجيا تجمع بين شاشة التليفزيون وعند غلقها تتحول إلى مرآة تقليدية ، وهى عبارة عن مرآة شبه شفافة خاصة بدرجة إستقطاب عالية وتصنع بتكنولوجيا الأشعة المرآوية المنفصلة المتقدمة advanced beam splitter mirror technology ، وخلفها توجد شاشة تليفزيون تحتوى على المخارج والمداخل الخاصة بها وتعرض حتى درجة جودة 4k والصورة المعروضة عليها لا تعانى من أى تشويش ، وقد تم تصميم تلك التكنولوجيا نظرا لكبر حجم شاشات العرض التليفزيونى والتى عند غلقها تتحول إلى كتلة سوداء اللون مما يؤثر على التصميم الداخلى للحيز الموجودة به ولكن عند تحويلها إلى مرآة فإنها يمكن أن تصبح جزءا من الديكورات الموجودة فى المكان ، ويمكن أن تكون الشاشة التليفزيونية جزءا من المرآة أو المرآة كاملة كما يمكن أن يوضع حولها أى إطار ليصبح جزءا من ديكورات المكان [1] كما تظهر فى شكل (10) .

[2] http://www.techradar.com/news/8k-tv-everything-you-need-to-know-about-the-futuristic-resolution

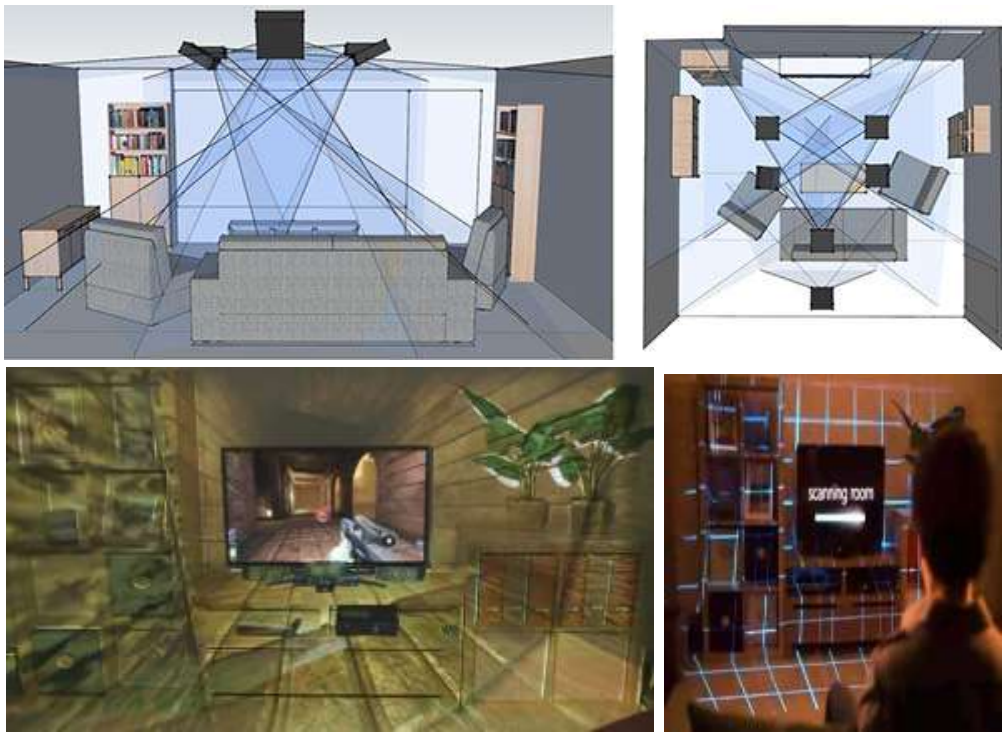
[1] https://www.frameyourtv.co.uk/mirror-tv/

شكل (10) يوضح المرآة التليفزيونية TV mirror

الغرفة المضيئة IllumiRoom

إن نظام الغرفة المضيئة هو عبارة عن مفهوم جديد للرؤية التليفزيونية من خلال نظام تطرحه شركة مايكروسوفت لتدعيم المنطقة المحيطة بالشاشة لزيادة مساحة الرفاهية والإندماج مع ما يعرض على الشاشة عن طريق عمل خطوط وتأثيرات ضوئية تربط بين ما يحدث فى الشاشة وباقى الغرفة الموجودة بها ، وذلك بإستخدام وحدة kincet وهى عبارة عن أحد خطوط أجهزة الإستشعار الحساسة الخاصة والتى تقوم بعمل مسح هندسى ولونى للغرفة بالإضافة إلى جهاز عرض متوافق مع مصدر الفيديو المعروض سواء كان فيديو تقليدى أو أحد الألعاب ليقوم بعمل إمتدادات ضوئية لما يعرض داخل الشاشة فى محيط الغرفة وذلك بنظام قوائم تركيز الشاشات focus-plus-context screens ، وأنظمة خرائط الإسقاط projection mapping [1] كما يظهر فى شكل (11) .

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/IllumiRoom.- https://www.microsoft.com/en-us/research/project/illumiroom-peripheral-projected-illusions-for-interactive-experiences/



شكل (11) يوضح الغرفة المضيئة IllumiRoom .

والجدير بالذكر أن بداية هذه التكنولوجيا ظهرت فى عام 2013 وتم تطويرها عام 2015 ، وكانت هى التطوير لتكنولوجيا تسمى Ambilight أو الإضاءة المحيطة ambient lighting والتى ظهرت عام 2002 وهى عبارة عن نظام إضاءة لشاشات التليفزيون تم تصميمه بواسطة شركة Philips وهو عبارة عن بعض التأثيرات الضوئية التى يتم إسقاطها من خلف الشاشة وتتوافق مع المحتوى المعروض فى الألوان والسطوع وتعمل على تقليل إنعكاسات الشاشة لتضفى جوا من الإثارة والمتعة كما صرحت شركة Philips كما تظهر فى شكل (12) .

شكل (12) يوضح شاشات Ambilight .

كاميرا Live planet

من الإتجاهات التطويرية لتكنولوجيا الفيديو فى الوقت الراهن هو التصوير بزاوية 360 درجة بالإضافة إلى البث الحى المباشر بواسطة كاميرا واحدة ، وقد قدمت الكاميرا Live planet camera هذا التطوير من خلال تقديم أول نظام بث مباشر بزاوية 360 درجة وبدقة تصوير 4k وذلك من خلال 16 عدسة مدمجة كما تظهر فى شكل (13) ، وقد كان التحول هنا فى التصوير بهذه الزاوية إما أن يأتى من خلال عدسة واحدة مع مضخم بصرى مما يعنى إنخفاض فى جودة الصورة أو أن يتم تجميع عدة صور من خلال عدسات متعددة تغطى 360 درجة فى فيديو كامل واحد وهذا كان سببا فى صعوبة البث المباشر بتلك التقنية ، وقد تم تصميم تلك الكاميرا بنظام برمجيات مدمج يسمح بتجميع لقطات 16 وحدة حساسية مختلفة ومتزامنة ثم يقوم بإرسالها إلى cloud-based Live Planet platform لتجهيزها وعمل الأكواد الخاصة بها transcode وهى كما تظهر فى شكل (14) .

وتقوم الكاميرا بالتصوير بدرجة جودة 4k لعمل 30 فريم فى الثانية ، ويمكن رفع معدل الفريمات عند تخزين الفيديو إلى نصف تيرا بايت فى وحدة التخزين الداخلية إلى 60 فريم فى الثانية ، وحاليا يمكن

البث الخاص بزاوية 360 درجة بواسطة كاميرا صغيرة الحجم مزودة بتطبيق Fly 360 4K أو Giroptic [1].

شكل (13) يوضح العدسات المدمجة فى Live planet camera

شكل (14) يوضح وحدات الحساسية بنظام البرمجيات المدمج .

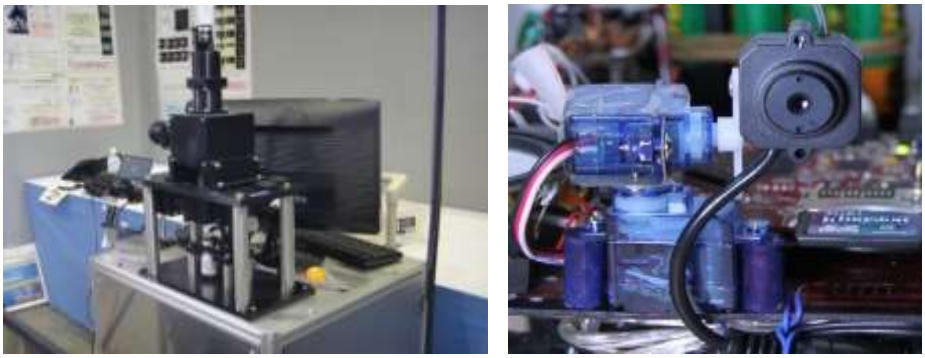
الكاميرا التتابعية The Dynamic Target Tracking Camera System

ومن التكنولوجيا الحديثة الخاصة بإنتاج الصورة التليفزيونية قامت جامعة طوكيو اليابانية بتصميم نظام ديناميكى للتصوير يسمى Dynamic Target Tracking Camera System ، وهذا النظام هو عبارة عن كاميرا فيديو خاصة تستطيع إلتقاط ومتابعة الأجسام المتحركة والتى تتحرك بسرعات عالية فى جميع الأوقات مع إختلاف السرعة بشكل أوتوماتيكى سريع جدا وبمنتهى الدقة كما تظهر فى شكل (15) .

[1] https://www.digitaltrends.com/photography/live-planet-360-camera/

شكل (15) يوضح الكاميرا التتابعية .

ففى الظروف التقليدية فإنه لكى نتمكن من تصوير جسم متحرك يجب أن نقوم بعمل ذلك يدويا أو ميكانيكيا عن طريق نقل وتحريك الكاميرا نفسها ولكن مع هذا النظام فإن الكاميرا لا تتحرك ولكن الذى يقوم بالحركة هو مرآة مثبتة فى الكاميرا تقوم بمتابعة الجسم المتحرك بسرعة تصل إلى واحد ملليمتر فى الثانية وقد قام بتصميم هذا النظام الديناميكى معمل ishikawa oku بجامعة طوكيو الذى يستطيع تتبع جسم متحرك ويحتفظ به فى منتصف الشاشة وذلك بمعدل فريم كل 0,001 من الثانية ، ويتكون الجهاز من اثنين من المرايا لعمل حركتى pan-tilt مع مجموعة من العدسات التى تتحرك بسرعة عالية جدا [1] كما يظهر فى شكل (16) .



شكل (16) يوضح الأجهزة الخاصة بوحدة الكاميرا التتابعية .

[1] http://www.thisiscolossal.com/2013/07/incredible-dynamic-target-tracking-camera-perfectly-follows-moving-objects/

وهذا النظام يتكون من ثلاثة وسائل تكنولوجية منفصلة وهو :

- **تتبع الأجسام الصلبة ويسمى VDT :**

وهو مثالى للكاميرات الديناميكية التى توجه إلى الأجسام المتحركة مثل الطائرات بدون طيار و الهيلوكوبتر وذلك حينما يكون التعقب بشكل تقليدى ولا تكون الحركة فى جسم الكاميرا حيث يقوم VDT بحساب التغييرات التى تحدث للجسم المصور بشكل نموذجى .

- **تتبع الأشخاص people tracking :**

ويمكنه من تتبع شخص فى مشهد مزدحم ويتم عمل مسح رقمى للشخص وظبط الجهاز عليها مع حساب التغييرات التى يمكن أن تحدث حسب الإضاءة الساقطة عليه من خلال الأنظمة الديناميكية بالجهاز .

- **تتبع الوجه Face Tracking :**

يمكن من خلاله تتبع وجه بشرى من خلال الإتصال بقاعدة بيانات يتم بناؤها حسب طبيعة الوجه المراد تتبعه [1].

أجهزة التحكم عن بعد

إن الشاشات التليفزيونية الحديثة كما ذكرنا سوف تعمل بنظام الأندرويد وهى إبتكارا آخر ينمو فى ظل تكنولوجيا التليفزيون وهو لا يقدم زيادة فى درجات الجودة فقط بل يتعدى ذلك حيث يمكن من خلال الانظمة الجديدة عمل تداخل بين أجهزة التليفون المحمول والتى تعمل بنظام الأندرويد وبين الشاشات التليفزيونية حيث يمكن عمل تطبيقات البحث عن القنوات من خلال التليفون واستعماله كجهاز تحكم عن بعد وإضافة عدد من أجهزة التليفون المحمول على شاشة واحدة حتى 12 جهاز [2] .

---

[1] https://www.visioingenii.com/dynamic-target-tracking.php

[2] www.digitalartsonline.co.uk › Features › Video Post-production

الكتب والمراجع ومواقع الإنترنت

- **Wen Gao-Siwei Ma," Advanced Video Coding Systems", Spinger, 2015.**
- **Diana Weynand-Vance Piccin, "How Video Works", focal press, 2015.**
- **Jo Pierson-Joke Bauwens," Digital Broadcasting", Bloomsbury Academic, 2015**.
- www.rtings.com/tv/learn/what-is-the-resolution
- https://en.wikipedia.org/wiki/Image_resolution
- https://en.wikipedia.org/wiki/History of television
- https://www.lifewire.com/digital-vs-hdtv-1845697
- https://www.cnet.com/news/tv-resolution-confusion-1080p-2k uhd-4k-and-what-they-all-mean/
- https://en.wikipedia.org/wiki/8K_resolution
- http://techpackets.com/astro-design-ah4800-8k-camera/
- http://www.egerate-news.com/pdf/astro/AH-4800.pdf
- http://www.red.com/products/weapon-8k
- https://www.lifewire.com/8k-resolution-beyond-4k-1846844
- https://www.winxdvd.com/resource/8k-resolution.htm
- http://www.red.com/products/epicw-8k#tech-specs
- https://www.cnet.com/how-to/should-you-be-worried-about-8k
- http://mashable.com/2016/09/03/cheap-8k-tvs-are-coming-chinese-brands/#yYoT9GnUsmq2
- http://www.techradar.com/news/8k-tv-everything-you-need-to-know-about-the-futuristic-resolution
- https://www.digitaltrends.com/photography/live-planet-360-camera/
- http://www.thisiscolossal.com/2013/07/incredible-dynamic-target-tracking-camera-perfectly-follows-moving-objects/
- https://www.visioingenii.com/dynamic-target-tracking.php
- www.digitalartsonline.co.uk › Features › Video Post-production
- https://www.frameyourtv.co.uk/mirror-tv/
- https://en.wikipedia.org/wiki/IllumiRoom
- https://www.microsoft.com/en-us/research/project/illumiroom-peripheral-projected-illusions-for-interactive-experiences/