اعرف وتعلم

التليفزيون

محمد فتحي صبري

أطلس
للنشر والإنتاج الإعلامي

رئيس مجلس الإدارة
عادل المصري

عضو مجلس الادارة المنتدب
حسام حسين

مستشار النشر
أحمد جمال الدين

رقم الإيداع
٧٦٨٨ / ٢٠٠٥

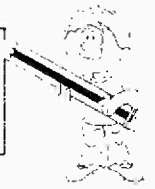
الترقيم الدولي
٦ - ٠٢٠ - ٣٩٩ - ٩٧٧

الطبعة الأولي

الجمع والاخراج الفني
مكتبة ابن سينا

مطابع العبور الحديثة
ت: ٦١٠١٠١٣ ف: ٦١٠١٥٩٩

الكتاب: اعرف وتعلم (التليفزيون)
المؤلف: محمد فتحي صبري
الغلاف: للفنان الهامي عزت
الناشر: أطلس للنشر والإنتاج الإعلامي ش.م.م
٢٥ ش وادي النيل - المهندسين - القاهرة
E-mail:atlas@innovations-co.com
تليفون: ٣٠٢٧٩٦٥ - ٣٠٣٩٥٣٩ - ٣٤٦٥٨٥٠
فاكس: ٣٠٢٨٣٢٨



مقدمة

الاكتشافات العلمية ، والاختراعات التكنولوجية ، والظواهر الطبيعية ، تكون دائما محور مناقشات ، ومادة تساؤلات لدى الأطفال والشباب الذين يسعون دائما لمعرفة خفايا الأشياء التى تقع أعينهم عليها ، أو يسمعون عنها ، أو يلمسون استخداماتها .

ومن الصعب على أى أب أو أى مدرس أن يجيب على تساؤلات هؤلاء الشباب ، إما لضيق الوقت ، أو لأن الأمر يتطلب تفسيرا معينا حتى تسهل عملية الاستيعاب والوصول إلى جوهر الموضوع الذى يتساءلون حوله .

وللوقوف بجانب هؤلاء الراغبين فى زيادة معلوماتهم الثقافية ، وإيمانا منا بأن ترسيخ المعرفة فى السن الصغيرة يغرس فى نفوس النشء جذور البحث والاستنباط ، ويؤصل لديهم مبادئ الاجتهاد والسعى لتقديم الجديد ، فقد حرصنا على تقديم هذه السلسلة العلمية المبسطة (اعرف وتعلم)

المبنية على أساس توضيح الفكرة وبيان كيفية نشأتها ومراحل تطورها إلى أن وصلت إلى حيز الظهور ، حتى استفادت منها البشرية وساهمت فى رقيها وتقدمها ، ويسرت الحياة على سطح الأرض .

وتتعدد أجزاء هذه السلسلة وتتشابك أفرعها حتى تكتمل الملحمة العلمية فى تناسق وتناغم .. توضح الغامض وتظهر المستتر ، وتلبى كل متطلبات الفتية والفتيات فى تدعيم ثروتهم العلمية والثقافية .

وكلى أمل أن تساهم هذه السلسلة فى بناء العقلية الابتكارية لدى الشباب من أجل جيل واعٍ ناضج يستطيع خوض غمار التكنولوجيا الحديثة على أساس من العلم والإدراك والمعرفة .

المؤلف

كـاد طلبـة مدرسـة النهضـة الثانويـة يصـابون بدهشـة شديدة، عندما قال زميلهم نبيل:

ـ لماذا لا نملك قنوات تلفزيونية خاصة بنا، فتثبت لنا البرامج التى نريدها فقط؟

اعتقد الجميع فى بادئ الأمر أن (نبيل) يقول ذلك كمجرد أمنية يتمناها، إلا أنهم فوجئوا به يقول فى ثقة:

ـ نعم. إن ما أقوله ممكن تحقيقه.

فسأله احدهم وهو لا يصدق:

ـ ماذا تقول يا نبيل. هل يمكن لفرد أو لشركة أن يمتلك قنوات خاصة تلفزيونية؟!

ولكن تدخل أحدهم وقال مؤكدا لكلام نبيل:

ـ هذا ممكن جدا يا جماعة . ودليل ذلك هذه القنوات التلفزيونية الخاصة الجديدة التى تبث على قمرنا الصناعى المصرى، فهى ملك لعدة أفراد أو شركات.

فاعترض احدهم:

نعم. هى ملك لأفراد أو شركات، ولكنها لا تبث برامجها حسب طلب كل فرد.

فقال نبيل فى إصرار:

- ولكن ما أطلبه ممكن لو قمنا نحن بتأسيس عدة قنوات تلفزيونية خاصة بنا نحن.

فعلق أحدهم فى سخرية:

نعم هذا ممكن ولكن إذا كنا نمتلك الملايين من الجنيهات!!

بيد أنه قبل أن يتسرب اليأس إلى قلوب الجميع، صاح نبيل فى ثقة وإصرار:

- لا .. لأننا لن نبث هذه القنوات من خلال استوديوهات التلفزيون المصرى، بل ستكون قنوات خاصة بمدينتنا الجديدة التى انتقلنا إليها منذ عدة أشهر فقط .

فانتابت الجميع حيرة، وتساءل أحدهم فى اهتمام:

- ولكن كيف ذلك؟

فأجاب نبيل:

سيكون بث هذه القنوات لمساكن ومحال أهالى المنطقة فقط من خلال ربط الإرسال بكابل (أسلاك) ، فتقتصر ما ترسله برامج هذه القنوات على أهل المدينة فقط.

- يا لها من فكرة .. لكم تمنيت وجود قناة رقابية على جميع المواطنين المهملين فى كافة المجالات، فقد لاحظت أنهم يفرون خوفا عندما يواجهون المسؤولين، بل والكثير من أصحاب المناصب أنفسهم يخشون من تسليط الضوء على عيوبهم وإهمالهم. فلو وجدت قناة يظهر فيها ما يدور فى الطريق العام ومواقع العمل من تسيب وأخطاء لكان ذلك سببا قويا لتحسين الإنتاج .

فاردف آخر فى حماس

- ويا حبذا لو التقى فى هذه القنوات أمام شاشة التلفزيون المتسيبون مع المسؤولين ليواجهوا بعضهم بعضا فى كل المجالات وبهذا نضمن وجود رقيب دائم ، وهو الشعب أهل المدينة.

فاستكمل أخر

- فيخشى بذلك كل متسيب من رقابة جميع أهل المدينة له.

بدأ كل من التلاميذ يستحسن الفكرة، وراح كل منهم يتخيل مزايا هذه القنوات التلفزيونية الخاصة.

فسأل أحدهم (نبيل) فى حيرة :

- ولكن كيف نشاهد برامج حسب الطلب

فأجاب نبيل، وقد وضح أنه فكر من قبل مليا فى ذلك.

- هذا أمر فى غاية البساطة كل أسرة فى المدينة يستطيع معظمها الاشتراك فى هذه القنوات. فيرسل الجميع برغباتهم ويتم تشكيل لجنة مهمتها تجميع رغبات كل مجموعة على حدة فى برامج معينة، فتكون هى البرامج الإذاعية.

وتبدلت لهجة زميلهم الساخر إلى لهجة جادة وهو يسأل فى اهتمام بالغ.

ـ إننى أعرف أن عدد الأسر التى يتكون منها سكان مدينتنا مائتى ألف أسرة، فلو سددت كل أسرة مائة جنيه كرسوم، لتوفر لدينا عشرون مليون جنيه فهل يكفى هذا؟

ـ ولأول مرة يفاجأ الجميع بحيرة نبيل وتردده، وهو يجيب:

ـ لقد سألت المتخصصين فى هندسة التلفزيون عن تكلفة القناة الواحدة، فأفادوا أن المبلغ الذى ذكرته (وهو العشرون مليون جنيه) ممكن أن يؤسس أكثر من قناة ولكن.

وكان الجميع قد وصلوا الى ذروة الاشتياق. فسأله أحدهم فى لهفة:

ـ لكن ماذا .. ؟ أن مائة جنية مبلغ بسيط .. و كل أسرة ممكن أن تسدد ، حتى لو على عامين ..

وهى المدة التى يتم فيها تأسيس القنوات.

فصارحهم نبيل بحيرته قائلا:

ـ أنا أعرف أن هذا ممكن ولكن هذا يكفى لتأسيس القنوات فقط، إنما يحتاج الأمر إلى مالا يقل عن عشرة ملايين جنيه سنويا، فمن أين نحصل على ذلك؟

صمت الجميع فجأة، فقد جعل هذا الموضوع كل منهم يحلم بوجود قنوات تلفزيونية تبث له ما يريد من أفلام وتمثيليات والبرامج التى يحبها، ومنهم من كان يحلم بوجود قناة يستطيع من خلالها أن يعبر عن رأيه فيها بصراحة أو يعرض أى فكرة تخطر له، فيسمع بها كل أهل البلدة أمام الجميع.. فلم يوجد واحد منهم إلا ونشد تحقيق أحلامه من خلال هذه القنوات باهظة التكاليف؟!

فانصرف الجميع بعدما تواعدوا على اللقاء جميعا بعد أسبوع، ليتسنى لهم الوصول إلى أى أفكار ربما تساعدهم فى كيفية تدبير موارد هذه القنوات التلفزيونية.

* * * * *

.. وفى هذا الأسبوع راح كل منهم يشحذ فكره، ويعمل جهده، لعله يحصل على فكرة تتيح موارد لهذه القنوات التلفزيونية التى صارت بالنسبة لكل منهم حلما من الأحلام الجميلة، يخشى لو لم يستطيعوا تدبير موارد لهذا التلفزيون فلن يتحقق حلم أحد منهم!

.. حتى حان ميعاد اللقاء .. كان موعدا محددا وكان من بينهم من توصل إلى أفكار معينة وكان أهم هذه الأفكار فكرة تقدمت بها إحدى الزميلات، الفكرة مؤداها أنه يوجد مئات الأفلام العلمية فى جميع العلوم تعرض على شاشات الدش وعلى العديد من مواقع الإنترنت .. وفى الوقت نفسه فإن العمليات التعليمية لجميع مراحل التعليم لدينا تحتاج تماما إلى هذه الأفلام، فلو تم الاستعانة بهذه الأفلام كعوامل مساعدة فى تدريس كافة موادنا الدراسية، فيشمل بذلك المنهج على شرح يقدمه أكفأ المدرسين المشهورين فى جميع المواد بالمراحل التعليمية المختلفة .. فسيؤدى ذلك إلى رفع مستوى العملية التعليمية.

وبعد أن يتم الشرح، يرسل جميع الطلبة أسئلتهم بالنقاط التى يحتاجون فهمها.. فيشعر كل طالب بذلك وكأنه يتلقى درسا خاصا.

.. وبعد المناقشات، وجد الجميع أنه لكى تعرض هذه الدروس على قناة خاصة بالتعليم والثقافة إلى المائة ألف طالب الذين تضمهم المدينة الجديدة، فيجب أن تكون هذه

القناة مشفرة، لا يستخدمها إلا كل طالب يدفع اشتراكا خاصا قدره مائة جنيه فى العام بأكمله.

فصاح أحدهم مهللا بعد أن قام باحتساب القيمة:

- سنوفر بذلك الحلم الجميع ..

وانطلقت أصوات بعضهم فى فرحة:

- سنجعل بذلك الحلم حقيقة

أما الفكرة الثانية التى طرحتها مجموعة من الأولاد، والتى تمخضت بعدما راحت هذه المجموعة تفكر وتتحاور معا، كانت الفكرة مؤداها .. لماذا لا ندعم التلفزيون من إيرادات الإعلانات، فالإعلان فى هذه القنوات الخاصة له دور خطير، حيث أن كل سكان المنطقة جدد ، وكذلك جميع أصحاب الأنشطة الاقتصادية حديثى العهد بالمدينة فيحتاجون جميعا أن يعرفهم أهل المدينة، كما يحتاجون إلى التعريف بما يتاجرون فيه من سلع وخدمات . والتليفزيون الخاص هنا، سيجعل من يعلن عن نشاطه منهم محطا لأنظار مليون فرد فى وقت واحد .. هم أهل المدينة .. فكل صاحب سوبر ماركت أو بائع بيتزا أو سمسار عقارات أو صاحب مطعم .. وحتى

الأنشطة الصناعية كميكانيكى السيارات وغيره .. فكل منهم سيظهر متجره على شاشة التلفزيون ليشاهده المليون فرد بأكملهم، وهو إعلان يمتاز عن التلفزيون العادى لأن المشاهد هنا من أهل المدينة قريبا من نشاطه، فيستطيع أن يذهب إلى متجره ليشترى سلعة.

.. فلو تم عمل شركة للإنتاج الإعلانى من التلفزيون نفسه تقوم بتصوير هذه الأنشطة وتسجيلها على شريط فيلمى لتعرضه ضمن الفن الإعلانى، فسيؤدى ذلك إلى بيع مساحات زمنية للإعلان أثناء إذاعة البرامج الشهيرة .. وسوف يؤدى ذلك إلى توفير ملايين الجنيهات كل عام.

فصاح أحدهم فى حماس:

ـ معنى ذلك أننا نستطيع أن نشترى من ذلك المئات من الأفلام القديمة والمسرحيات والتمثيليات لنعيد عرضها حسب الطلبات المقدمة من المشتركين.

فازدادت حماسة الجميع ... ولكن قال أحدهم:

ـ لقد نسينا شيئا هاما.

فساله الجميع فى دهشة:

- ما هو؟!

فقال:

- إننا نتحدث عن موضوع منذ مدة طويلة ونحن لا نعرف ما هى فكرته الأساسية .. فنحن لا نعرف ما هى الفكرة العلمية لجهاز التليفزيون، فكيف ندرس مشروعا بدون معرفة أساسه العلمى؟

فسارع الجميع إلى المكتبات، وأجمعوا على أن أفضل كتاب للقراءة يحتوى على شرح عملى للفكرة العلمية للتلفزيون هو الكتاب الذى بين يديك.

كيف نرى الأشياء؟

إننا نرى الأشياء عندما يسقط عليها الضوء، فتلتقط أعيننا الضوء المنعكس .

وعندما توصل العلماء إلى هذه الحقيقة، جعلوا يفكرون فى السؤال التالى .. إذا كانت رؤيتنا للأشياء نتيجة لسقوط الضوء عليها،فتلتقطها أعيننا، فكيف نستطيع التمييز بين شخص وحيوان أو جماد بصور مختلفة، ما دمنا نلتقط الضوء الساقط على هذه الأشياء فقط؟!

.. فنحن نشاهد أحمد بصورة نستطيع أن نميزه بها عن علاء.. بينما نشاهد علاء فى صورة تختلف عن هناء؟!

.. وبعد أبحاث عديدة ، اتضح للعلماء أن هذا الاختلاف إنما يرجع إلى أن الصورة التى نشاهدها مكونة من ملايين البقع تختلف كثافة الضوء فى كل منها اختلافا متباينا. وذلك التباين المستمر المتواصل ما بين الضوء والظلال فى تلك البقع هو الذى يجعلنا نشاهد الأشياء بشكلها المتميز.

فرؤيتنا لعلى هى رؤيتنا لملايين البقع التى تختلف كثافة الضوء فى كل منها اختلافا متباينا .. وفى مجموعها نستطيع تحديد الشخص الذى هو (على) .. كما نستطيع أن نحدد الشجرة والبحر .. وكل شئ تقع عليه أعيننا.

هل يمكن نقل الصور التى نراها ؟

ما إن توصل العلماء إلى أن الصورة التى نراها ترجع إلى الضوء الذى يقع عليها للاختلاف بين ملايين البقع الضوئية

التى تتكون منها، حتى تساءلوا .. لو أفلح الإنسان فى نقل بقع الضوء هذه التى تكون صورة الشىء فإنه بذلك يكون قد نقل شكل الشىء نفسه .. أى صورته.

فأدى ذلك إلى اختراع آلة التصوير (الكاميرا) .. من خلال محاكاة عمل العين .. فآلة التصوير هى جهاز يعمل بالطريقة نفسها التى تعمل بها العين .. فهى تلتقط الضوء الذى ينعكس من الأشياء المراد تصويرها.

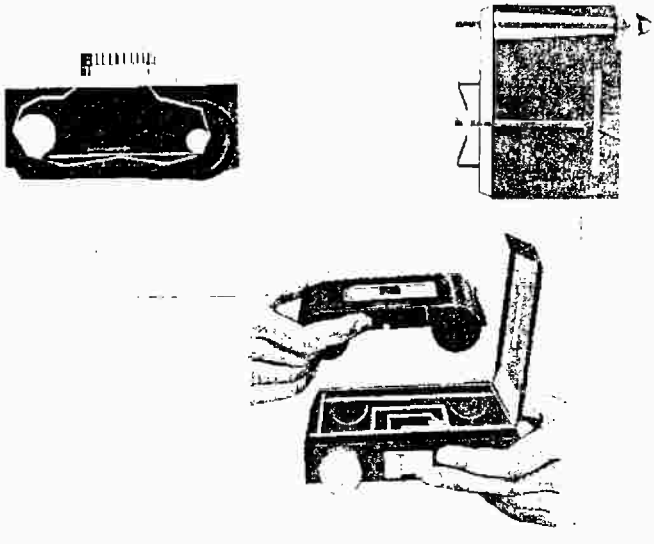
فعندما ينفذ الضوء إلى آلة التصوير، فإنه يستخدم فى تكوين الصورة.

كيف تتم عملية التصوير

تتكون آلة التصوير (الكاميرا) من منظار للرؤية. ومن خلال هذا المنظار تستطيع العين رؤية الأشياء التى ستقوم آلة التصوير بالتقاط صورها. كما يوجد داخل آلة التصوير شريط تصوير (فيلم) حتى يمكن التقاط الصور عليه .

وتوجد بكرتان داخل آلة التصوير الأولى تحمل شريط التصوير الذى لم يتعرض للضوء بعد، والثانية تحمل شريط

التصوير الذى تعرض للضوء. وتتم عملية التصوير .. بأن تنظر العين من خلال منظار الرؤية .. ومن خلال هذا المنظار تستطيع العين رؤية الأشياء التى ستقوم آلة التصوير بالتقاط صورها.



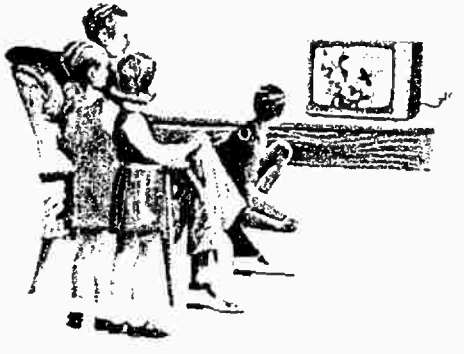
وبعد استعمال شريط التصوير بأكمله فإنه يرسل للتحميض . وتتم عملية التحميض بأن يوضع الشريط فى حوض صغير يوجد داخل غرفة مظلمة. وينقع الشريط فى سوائل كيميائية خاصة.

فى هذه المرحلة تتحول الأشـرطة بعـد التحميـض إلى صـور سلبية (نيجاتيف) .

ثم يتم بعد ذلك طبع هذا السلبى (النيجاتيف) .

كيفية توصل العلماء إلى اختراع التليفزيون

منذ أن استطاع العلماء نقل الصـور عـن طريـق اخـتراع آلـة التصويـر، وهـم يفكـرون فـى نقـل صـور الأحـداث إلى جميـع الناس ليشاهدونها فى الوقـت التـى تجـرى فيـه الأحـداث وهـم جالسين فى مساكنهم.



كـانت الفكـرة التى توصلوا إليها أن الصـورة الضوئيـة تتكون من مساحات مـن بلايـين النقـط تختلـف كثافـة الضوء فى كـل منـها اختلافا متباينـا .. وهـذا التبـاين المسـتمر مـا بـين الضـوء والظلال فى تلك النقط هو الذى يجعل الصورة ممكنة.

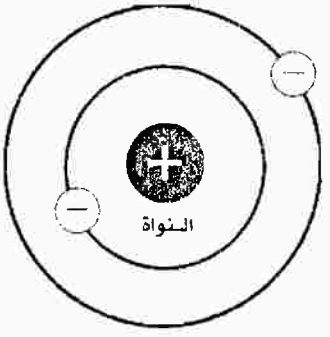
فلو أفلحوا فى كيفية نقل البقع الضوئية هذه بطريقة تختلف عن سقوطها على شريط لتوصلوا إلى نقل الصورة إلى الناس جميعا فى نفس الوقت بدلا من نقلها على شريط فيلمى.

.. ولكن لكى تعرف لماذا دار ذلك بفكر العلماء، يجب أن تعلم شيئا عن الضوء نفسه.

ينبع كل ضوء أصلا من المصدر الذى يشعه (مثل النار أو الشمس أو شرارة كهربائية) وأول شىء يجب عمله هو شرح ما هو المقصود بالإشعاع الضوئى، وهذا يتطلب منا الرجوع إلى أساس المادة وهو الذرة.

من المعروف أن الذرة تتكون من نواة مركزية مشحونة موجبة. وحولها فى مدارات يدور إلكترون أو أكثر، والإلكترونات عبارة عن جزيئات تحمل شحنة كهربائية سالبة...

مدار الإلكترونات

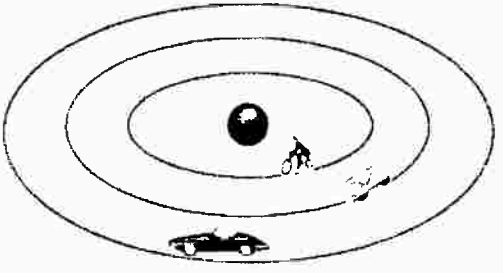


شكل توضيحى للذرة

ولكن الإلكترونات وهى تدور حول النواة مقيدة باتباع طريق واحد لا تحيد عنه. كما أنها مقيدة أيضا بأن كل إلكترون يستطيع أن يشغل مدارا لا يدور فيه إلكترون آخر .. أى أن القاعدة تقول إن لكل إلكترون مدارا خاصا.

اختلاف الطاقة باختلاف المدارات

إن طاقة الإلكترون التى تتمثل فى مقدرته على بذل شغل تختلف تبعا لبعد مداره عن النواة، فالإلكترون الذى يدور فى مدار بعيد عن النواة، له طاقة أكبر من ذلك الذى له مدار أقرب.

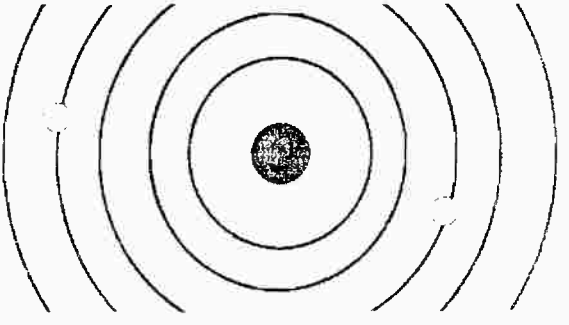


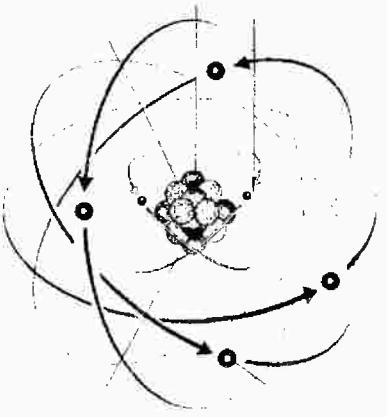
تزيد طاقة الإلكترونات كلما بعدت عن النواة

الإلكترونات الوثابة

لما كانت المادة تتكون من عدد من الذرات.. ولما كانت هذه الذرات فى حركة سريعة جيئة وذهابا حول متوسط أوضاعها، والمادة قد تحتوى على سحب من الإلكترونات غير مرتبطة بأى ذرة، والتى تتحرك حول وبين الذرات فى سرعة هائلة، وأحيانا تصطدم بها. وفى درجات الحرارة العادية، فإن هذا الاصطدام لا يتداخل مع الإلكترونات التى تحيط بالنواة.

لنفرض الآن أن طاقة ما أعطيت إلى مادة عن طريق تسخينها، فيؤدى ذلك إلى أن يقفز الإلكترون من مدار خارجى إلى مدار داخلى، وفى هذه الحالة فإن الإلكترونات تحتاج إلى طاقة أقل فى وضعها الداخلى عن وضعها الخارجى.. وتشع الإلكترونات الفائض من هذه الطاقة.

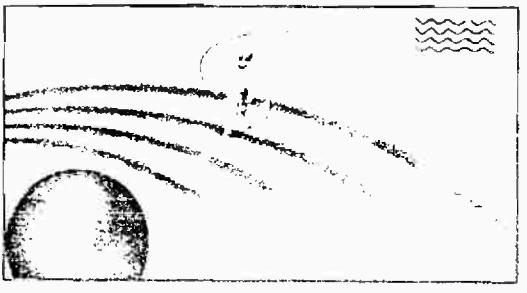




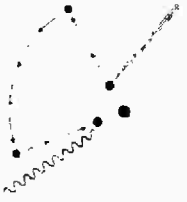
وإذا كان لدينا قضيب من الحديد وتم تسخينه لدرجة البياض، فإن الإلكترونات تشع طاقة إلكترومغناطيسية أو ضوء.

الإشعاعات الإلكترومغناطيسية

الطاقة المنبعثة من الإلكترونات تكون على شكل إشعاعات بهيئة الموجات.



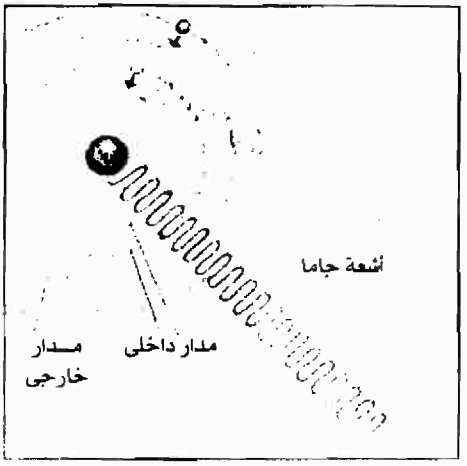
الطاقة تخرج على شكل موجات إلكترومغناطيسية



وهـذه الموجـات تنتقـل بسـرعة خياليـة (٣٠٠٠٠٠ كيلـو مـتر فـى الثانيـة الواحدة) .

أنواع الموجات الكهرومغناطيسية

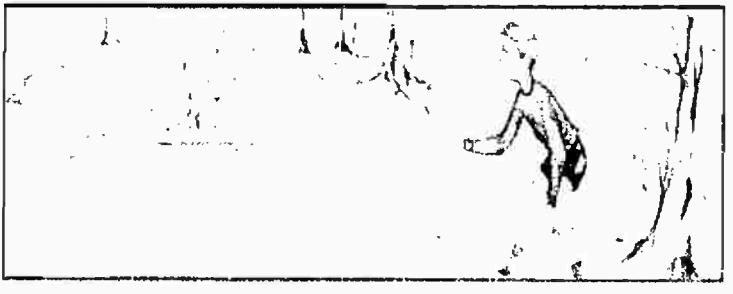
توجد أنواع مختلفة من الموجات الكهرومغناطيسة تختلف فى خواصـها مثـل موجـات الراديـو والإشـعاعات الحراريـة والضوء ، وموجات الأشعة البنفسجية وأشـعة (إكس) وغيرها. والأساس فى التمييز بين بعضها البعض هو ذبذبات هـذه الموجات.



الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة

شرح معنى الذبذبة

يمكن شرح معنى الذبذبة بسهولة .. فمثلا إذا فكرنا فيما يحدث عندما نقذف بحجر فى بركة ماء فإننا نجد أن من نقطة سقوط الحجر، تحدث دوائر موجية متتابعة .. فنجدها تأخذ فى الانتشار حتى تصل إلى الشاطئ فإذا حصرنا عدد الموجات التى تنتهى عند الشاطئ فى الثانية فإن الرقم الذى نحصل عليه يعطينا ذبذبة الموجات .. وإذا فرضنا أن السرعة التى تنتقل بها الموجة ثابتة، فذلك يجعلنا نرى بسهولة أنه كلما تقاربت الموجات من بعضها (أى إذا قصرت أطوالها زادت ذبذبتها .. فالذبذبة هى عدد الموجات فى الثانية).



صورة للموجات الناتجة عن سقوط الحجر

.. وطول الموجة هو المسافة بين قمة الموجة والقمة التى تليها.

خطوات الطفل قصيرة. ولذلك يجب أن تكون خطواته سريعة، وكلما قصر طول الموجة زادت ذبذبيها.

وتقسم الموجات حسب ذبذبتها، فالموجات التى لها ذبذبة صغيرة هى الموجات المستعملة فى البث الإذاعى تليها بزيادة الذبذبة الموجات تحت الحمراء أو الأشعة الحرارية .. ثم بعد ذلك تأتى الأشعة الضوئية للطيف المرئى .. وبزيادة الذبذبة، تصبح الإشعاعات مرة أخرى غير مرئية، ونحصل على الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس .. وأخيرا أشعة جاما التى ترسلها النواة وليست الإلكترونات. وبذلك عندما تصبح النواة مشعة.

... ومن ذلك يتضح أن الضوء ما هو إلا إشعاعات إلكترومغناطيسية تعرف بذبذبات لها مدى معين وترسلها الإلكترونات الموجودة فى المدارات الخارجية للذرة.

قصة اختراع التليفزيون

ما إن توصل العلماء إلى الحقيقة العلمية لرؤية الأشياء، وأنها تتم عندما يسقط عليها الضوء، فتلتقط أعيننا هذا الضوء .. كما أنهم وبعد أبحاث عديدة اتضح لهم أن تمييزنا فى رؤية شىء عن آخر، إنما يرجع إلى أن الصورة التى نشاهدها مكونة من ملايين البقع تختلف كثافة الضوء فى كل منها اختلافا متباينا ... وذلك التباين المستمر المتواصل ما بين الضوء والظلال فى تلك البقع هو الذى يجعلنا نشاهد الأشياء بالشكل المتميز .. فرؤيتنا لشىء ما هى رؤيتنا لملايين البقع التى تختلف كثافة الضوء فى كل منها اختلافا متباينا .. وفى مجموعها نستطيع تحديد هذا الشىء .

.. وكان لفكرة نقل بقع الضوء هذه التى تكون صورة شىء الفضل الذى إلى اختراع الكاميرا .. حيث أن الكاميرا جهاز يعمل بالطريقة نفسها التى تعمل بها العين.. فهى تلتقط الضوء الذى ينعكس من الأشياء المراد تصويرها.

وبعد أن تمكن العلماء من نقل الصورة من خلال كاميرا التصوير، لم يكفوا عن السؤال الملح وهو كيف نتوصل إلى نقل صورة الأحداث التى تدور حولنا ليشاهدها الناس فى التو

واللحظة التى تحدث فيها وهم يجلسون فى بيوتهم . فلا يمكن لكاميرات التصوير أن تنقل الأحداث للناس وهم فى بيوتهم .. فما يتم هو أفلام يتم تصويرها ثم تحميضها وإرسالها إلى كل الناس وهذا أمر غير مجد مع سرعة إيقاع الأحداث التى يريد الناس مشاهدتها فى الحال.

البلورة العجيبة وبداية اختراع التليفزيون

وفجأة .. وفى عام ١٨١٧ قام عالم يدعى (بارزيليوس) بتكريس جهوده لفصل عنصر غريب .. كانت حساسيته الكهربائية تتباين باختلاف كثافة الضوء المسلط عليها .. فمعنى ذلك أن هذا العنصر يستطيع أن يطلق شحنات كهربائية تعادل كثافة كل نقطة من الضوء يسلط عليها.

وكانت دهشة العلماء عندما تبين لهم أن بلورة العنصر تلك كانت تبعث نبضات كهربائية قوية عندما تكون معرضة للضوء .. وأن تلك النبضات كانت تضعف وتخف كلما تضاءلت كثافة الضوء المعرضة له .. فمعنى ذلك أن هذا العنصر يستطيع أن يطلق شحنات كهربائية تعادل كثافة كل نقطة من الضوء المسلط عليها .. وكان هذا خطوة خطيرة خطيرة .. أن الضوء تحول إلى شحنات كهربائية !!

وأطلق بارزيليوس على هذا العنصر (سيلينيوم) أى ما معناه باللغة اليونانية (القمر) ذلك لأنه تبين أن للعنصر الجديد هذا توهجا أشبه ما يكون بتوهج القمر.

... وهذا العنصر شديد الحساسية للضوء بحيث يطلق شحنات كهربائية تعادل كثافة الضوء من كل بقعة مسلطة عليه، جعل العلماء يفكرون فى أمر هذه الشحنات الكهربائية .. فهى تمثل الصورة التى ينقلها الضوء إلى بلورة السلينيوم .. فالصورة عبارة عن نقاط من الضوء كثافة كل نقطة تختلف عن الأخرى .. وبذلك فإن إجمالى هذه النقاط بكثافتها الضوئية المختلفة تمثل الصورة .. إذا فبلورة السيلينيوم التى حولت كل نقطة من الصورة إلى شحنات كهربائية تمثل الخطوة الخطيرة نحو نقل الصورة!!

وبدأ العلماء يحاولون حل هذه المعادلة .. إننا نرى الأشياء عندما ينعكس الضوء عليها وهذه الصورة تتكون من ملايين النقاط .. كل نقطة لها كثافة ضوئية تميزها .. فكونت بذلك صورة لكل هذه النقاط المتباينة .. وبلورة السيلينيوم هذه استطاعت أن تحول كل نقطة من الصورة إلى شحنات كهربائية تماثلها.. معنى ذلك أن الصورة انتقلت إلى بلورة

السيلينيوم .. ولكن فى شكل شحنات كهربائية بدلا من نقاط ضوء!

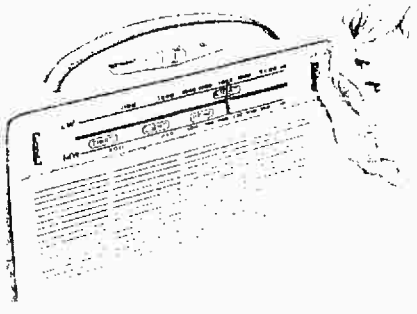
فجعلوا يفكرون .. إن هذا يعنى أننا لو استطعنا أن ننقل هذه الشحنات الكهربائية الموجودة على بلورة السيلينيوم واستقبلناها على ألواح خاصة حساسة .. فنكون بذلك قد استطعنا أن ننقل الصورة!

نجاح العلماء فى نقل الإشارات

واستمرت فكرة نقل الصورة الكهربائية التى على بلورة السيلينيوم مجرد حلم من أحلام العلماء لمدة أربعين عاما.. وفى عام ١٨٥٧ توصل العلماء إلى وضع أول خط تلغرافى بين الولايات المتحدة الأمريكية وأيرلندا .. فوصل بذلك السلك بين قارتين متباعدتين ... صارت الرسائل (الإشارات) تنتقل عبره بسرعة الضوء، فاعتبر ذلك الحدث آنذاك من عجائب العالم الجبارة.

ففكر العلماء .. لماذا لا ننقل الصورة والصوت أيضاً عبر الأسلاك مثلما تم نقل الإشارات التلغرافية عبر الأسلاك؟!

كيف فكر العلماء فى نقل الصوت عبر الأسلاك



ولكـــن .. قبـــل أن نعرف كيف فكـر العلمـاء فـى نقـل الصـوت عــبر الأسلاك، يجـب أن نعـرف ما هى طبيعة الصوت

طبيعة الصوت

من المعروف أن الصوت عبـارة عـن موجـات يحدثـها اهـتزاز جسم ما كاهتزاز أوتـار العـود مثـلا .. وعندمـا يتكلـم الإنسـان تهتز أحباله الصوتية مولدة موجات تنتشر فى الهواء.

وهـذه الموجـات تنتشـر بسـرعة صغـيرة نسـبيا فـى الهـواء. وجميـع الأصـوات المختلفـة هـى نتيجـة أشـكال مختلفـة مـن

الذبذبات.. فإذا تذبذب جسم تذبذبا سريعا أى عدة مرات فى الثانية ولد صوتا ذا تردد عال فنسمعه كصوت عالى النغمة كالصفير أو الزعيق .. والأجسام التى تتذبذب ببطء تولد أصواتا منخفضة الذبذبة، فنسمعها كأصوات خفيفة النغم كالأنين.

وكلنا يعلم أن انتشار الموجات الصوتية محدود جدا، ولا يمكننا إسماع صوتنا إلى شخص يبعد عنا أكثر من ٥٠ ـ ١٠٠ متر.

فكيف السبيل إذن إلى أن نتخاطب مع المدن أو الدول الأخرى؟!

وقد اكتشف الإنسان فى أواخر القرن الثامن عشر، أنه كلما ازداد اهتزاز الموجة انتشرت إلى مسافات أبعد .. ولما كان من المعروف أن الموجات الكهرومغناطيسية تتميز بأنها تهتز مرات أكبر بكثير من موجات الصوت إلى نوع من أنواع الموجات

الكهرومغناطيسية التى تسير بسرعة ٣٠٠ ألف كيلو متر فى الثانية وهى موجات الراديو وإرسالها فى الهواء.

ويتم التقاط هذه الأصوات بواسطة جهاز الاستقبال (الراديو) الذى يقوم بعملية معاكسة لتلك التى تجرى فى محطة الإذاعة.. حيث يتم تحويل موجة الراديو (اللاسلكية) إلى موجة صوتية.

فالأذن البشرية غير قادرة على سماع الموجة (اللاسلكية) ولكن بمقدورها سماع الموجة الصوتية. ويتم انتقاء محطة الإذاعة التى نود الاستماع إليها بواسطة مفتاح الموالفة (tuner) بجهاز الراديو الذى يقوم بانتقاء المحطة المطلوبة دون المحطات الأخرى.

وهكذا، كى نسمع إحدى محطات الإذاعة بشكل جيد ، يجب أن ترسل الإذاعة باتجاهنا موجات قوية.. وأن يكون جهاز استقبالنا مضبوطا على طول الموجة المطلوبة. وأن يكون الهوائى عندنا موجها بشكل متوافق مع الموجات القادمة.

.. وهكذا استطاع العلماء نقل الصوت بالراديو عبر المسافات البعيدة وحتى ذلك الحين كانت التجارب بأجمعها تدور حول نقل صورة افرادية ثابتة. ولم يخطر لأحد حتى أوفر العلماء

خبرة وأكثرهم معرفة أن يحاول نقل صورة متحركة، كصورة حصان يعدو أو لاعب يلعب الكرة أو سيارة تسير.. حتى جاء يوم فجر فيه عالم فرنسى يدعى (موريس لابلن) فى الأوساط العلمية قنبلة ضخمة أحدثت دويا لمسافات طويلة .. فنشأت عن ذلك فكرة نقل الصورة المتحركة.

فكرة نقل الصور المتحركة

ترجع فكرة نقل الصور المتحركة إلى الآتى:

.. بعد وقوع الضوء على شبكية العين،فإن الصورة تدوم فى العين البشرية جزءا من الثانية، بحيث تستمر فى رؤية إحدى الصور بعد أن تكون قد اختفت فعلا على الشاشة.

فإذا تعرضت العين لعدة صور متتابعة يلى بعضها بعضا على فترات فى حدود جزء من الثانية، فلا تشعر العين هنا بأنها تشاهد عدة صور فالسرعة الشديدة المتتابعة لكل صورة فى جزء من الثانية، تجعل العين تشعر وكأنها تشاهد المنظر يتحرك.

.. وقد أدت هذه الفكرة إلى اكتشاف الرسوم المتحركة وإلى اختراع السينما.

كيفية عمل الصور المتحركة

ويتم الآتى داخل آلة التصوير عند التقاط الصور المتحركة

الطريقة الأولى:

ينفتح الحاجب (حاجز الضوء)، فيتعرض شريط التصوير للضوء، ثم ينغلق الحاجب.. فيتحرك شريط التصوير تمهيدا لالتقاط صورة أخرى، ثم ينفتح الحاجب..

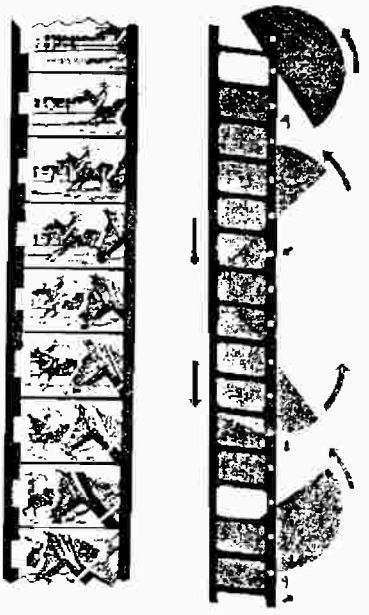
.. وهكذا تتكرر هذه العملية بسرعة كبيرة جدا، حتى يتعرض شريط التصوير بالكامل للضوء.

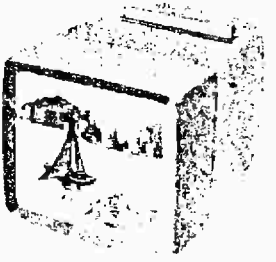
والصورة على الصفحة التالية تبين شريطا لسباق الخيل.

كل صورة من هذه الصور تختلف اختلافا طفيفا عن الأخرى.

وعند عرض هذا الشريط على الشاشة.

تتابع كل صورة تلو الأخرى بسرعة تبدو معها كما لو كانت صورة واحدة متحركة .





منظار لعرض
الشرائح الملونة

كما تستخدم آلات العرض فى عرض الصور المتحركة فيمر الشريط السينمائى من خلال آلة العرض بسرعة، فتنعكس على شاشة العرض صورة مكبرة لكل لقطة.

ويتم تكبير الصورة على الشاشة بواسطة عدسات خاصة فى آلة العرض .. وهذا التتابع للقطات (الصور) السريع يجعل المشاهد يرى الصورة متحركة.

وبالرغم من أن ذلك قد أدى إلى اختراع السينما، والتى أطلقوا عليها أعجوبة الدنيا الثامنة (بعد عجائب الدنيا

السبع).. لكن طموح العلماء اللامحدود فى وصول هذه الأفلام أو التمثيليات إلى جميع الناس وهم جلوس فى بيوتهم يشاهدونها فى وقت واحد كما يشاهدون ما يجرى فى العالم فى وقت واحد.

وكانت فكرة نقل الصورة عبر الأسلاك قد صارت ممكنة .. إلا أنه لا يمكن بالقطع بث كل ما يجرى فى العالم عبر الأسلاك .. فهذا سيحتاج إلى شبكة جبارة تتكلف مبالغ باهظة كما توجد عقبات لا حد لها، مثل الجبال والبنايات العملاقة ناطحات السحاب.. فلما توصل العالم (هنريك هارتز) إلى وجود الموجات الكهرومغناطيسية، أدى ذلك إلى تفكير العلماء فى نقل الشحنات الكهربائية التى تمثل الصورة الملتقطة من خلال المادة الحساسة للضوء وذلك عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية.

> وبينما كان العلماء يفكرون فى ذلك، إذا بالعالم الإيطالى الشاب (ماركونى) ينجح فى إرسال والتقاط إشارات الكترونيكية لمسافة مئات من الأمتار من غير أن يستعمل الأسلاك.

وفى غضون سنين بعد ذلك تمكن ماركونى من زيادة

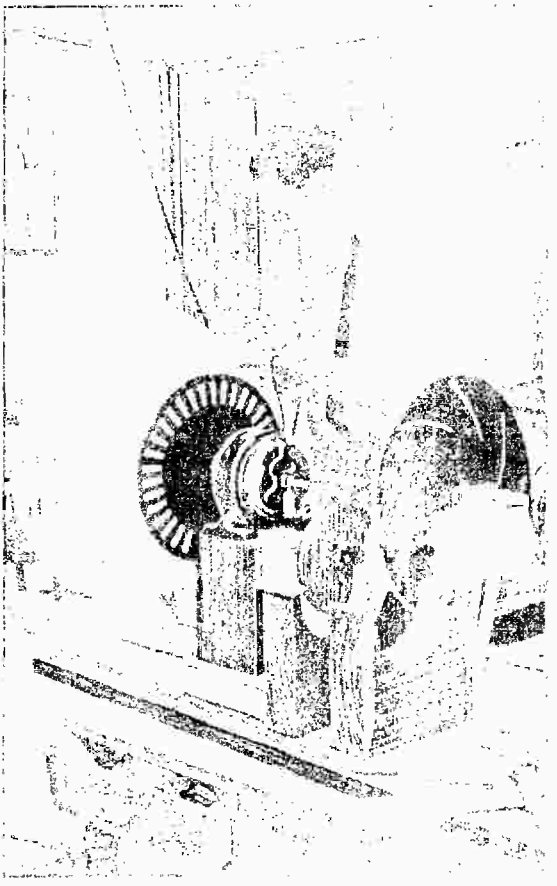
المسافة بين الإرسال والالتقاط اللاسلكى إلى أكثر من ثلاثة كيلومترات ثم أخذت هذه المسافات تزداد شيئاً فشيئاً حتى توصل ماركونى إلى إيجاد طريقة الكترونيكية تصل بين القارتين الأوربية والأمريكية ما بين مدينة (بولد هو) فى إنجلترا ومدينة (سان جون) فى نيو فوند لاند بأمريكا.

فأدى ذلك إلى اختراع التلفزيون وكانت أول صورة يتم إرسالها من خلال الموجات الالكترومغنطيسية هى صورة الرئيس الأمريكى (هاردنغ) من القاعدة البحرية فى واشنطن إلى فلاديفيا على بعد مائتى كيلو متر.

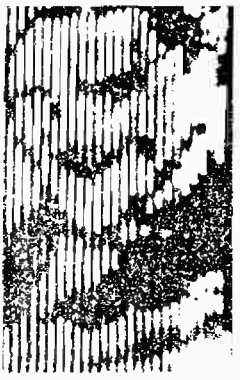
فكان ذلك هو أول مفاجأة للعالم أجمع والأمريكان خاصة عندما شاهدوا فى مدينة فلادلفيا صورة رئيسهم تظهر على شاشة التلفزيون فى نفس الوقت على بعد ٢٠٠ كيلو متر.

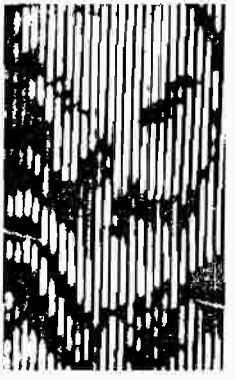
وبالرغم من أن صورة الرئيس كانت غير متحركة إلا أن هذا الحادث كان بمثابة معجزة علمية!

وبعد ذلك بعدة أعوام كان أول اختراع فعلى للتلفزيون ذى الصورة المتحركة وهو الذى قام به العالم الإنجليزى (جون لوجى بيرد).

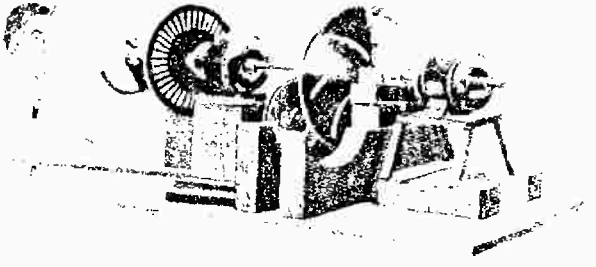


صورة للعالم جون لوجى بيرد وهو فى معمله. وسط تجهيزات كانت غاية فى البدائية. ورغم ذلك قدم من خلالها أخطر اختراع فى الوجود .. التلفزيون ..





هذه هى أول صورة متحركة تلفزيونية تخرج من آلة التصوير التى اخترعها جون لوجى بيرد واستخدمها للصور التلفزيونية لاحظ أنه يغشى الصورة خطوط ظاهرة. فستعرف لماذا عند شرحنا لعمل التلفزيون.



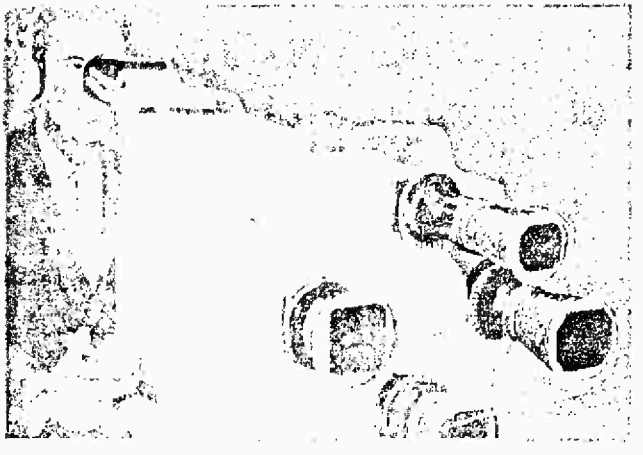
وهذه أول آلة تصوير (كاميرا) استخدمها جون لوجى بيرد

ثم ما لبث أن اخترعت بعد لوجى بيرد العديد من آلات التصوير (الكاميرات) المقدمة.

داخل المحطة التليفزيونية

إن الصورة التى تشاهدها على شاشة التلفزيون لا يتم نقلها بصورة مباشرة، بل فى عدة مراحل قبل بلوغها شاشة التلفزيون.. ففى كاميرا التلفزيون تتحول الصورة إلى إشارات كهربائية.. ويتم إرسال الإشارات إلى جهاز إرسال عبر كابل.

ثم يقوم الجهاز بإرسال الصورة إلى الجو على هيئة حزم موجية.



محطة إرسال

آلة تلفزيونية

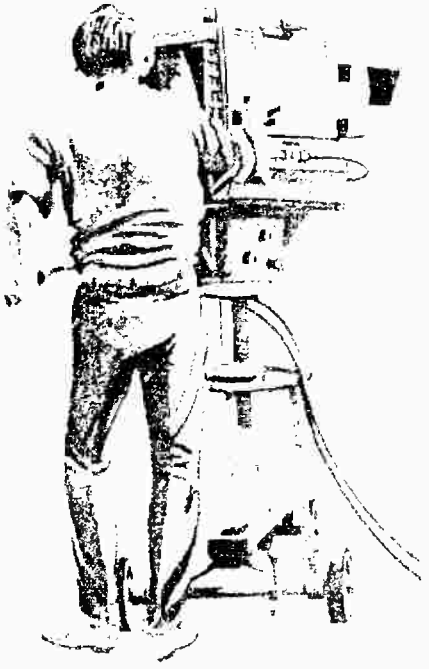
فتصل هذه الحزم الموجبة إلى هوائى جهاز الاستقبال وينقل الهوائى الإشارات الكهربائية إلى جهاز التلفزيون من خلال أسلاك.

فتحول قناة الصورة بجهاز التلفزيون الإشارة الكهربائية إلى صورة على الشاشة.

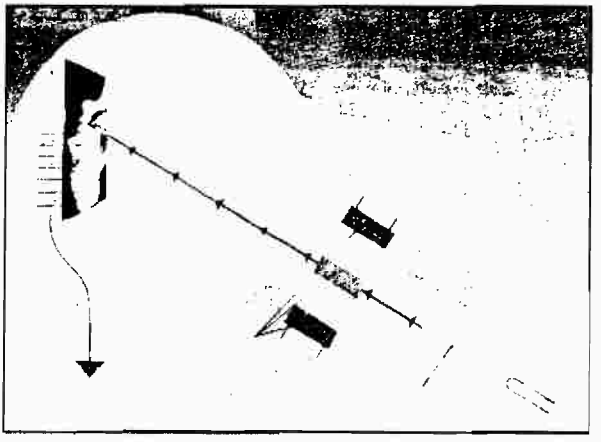
الطريقة التوضيحية للصورة التليفزيونية

الكاميرا التلفزيونية

تعد الكاميرا التلفزيونية بمثابة العين بالنسبة إلى التلفزيون. فهى ترى الأشياء كما تراها العين البشرية تماماً.



ووظيفة الكاميرا التلفزيونية هى التقاط المشهد وتحويل ما يبدو فيه من ضياء وظلمة إلى شحنات كهربائية دقيقة جدا. ويوجد خلف عدسة الكاميرا لوحة وهذه اللوحة مغطاة بآلاف النقط الدقيقة المصنوعة من معدن السيزيوم (وهى المادة الحساسة جدا للضوء، فهى أقوى كثيرا من مادة السيلينيوم أقوى مادة مكتشفة فى شدة الحساسية) وهذه النقط متقاربة من بعضها البعض حتى أن الشاشة تبدو كأنها مغطاة كلها بالسيزيوم.



ولما كانت مادة السيزيوم شديدة الحساسية جدا للضوء. فإن كل نقطة منها تعتبر خلية ضوئية ولذلك، فعندما يسقط

الضوء على هذه النقاط فإنها تطلق إلكترونات أى تولد شحنات صغيرة من الكهرباء.

.. والشحنات التى تولدها كل نقطة تكون بقدر الضوء المسلط عليها. فالنور الساطع يطلق إلكترونات كثيرة ويولد شحنة قوية فى كل نقطة، أما النور الضعيف فلا يولد ولا يطلق إلا عددا قليلا من الإلكترونات.

وهكذا يتم ترجمة التغيرات فى الضوء إلى تغيرات فى الشحن الكهربائية التى تولدها مختلف نقاط السيزيوم.. وينتج عن ذلك أن جملة الصورة الداخلة إلى الكاميرا تتحول إلى صورة مماثلة طبق الأصل للصورة التى يتم التقاطها، ولكنها مؤلفة من شحنات كهربائية مختلفة الشدة.

الصوت

يلتقط (الميكرفون) الأصوات سواء أصحاب الصورة أو أية أصوات نريد إرسالها مع الصور .. ثم يحولها إلى إشارات كهربائية ويرسلها عن طريق الكابل.ويجب أن يكون الميكرفون قريبا من الناس الذين نريد تصويرهم.

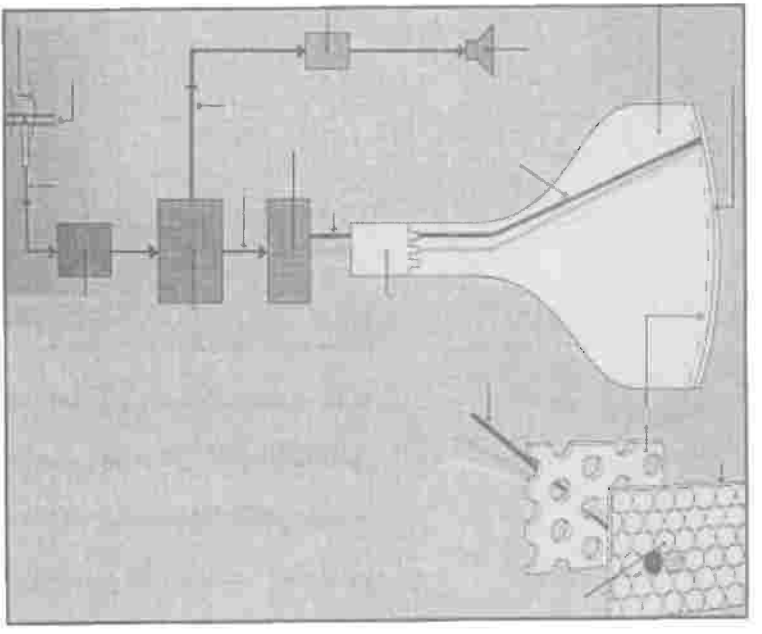
مدفع الإلكترونات

لا يمكن للشحنات الكهربائية فى نقط السيزيوم أن تنطلق بدون مساعدة، ولذلك فإن الخطوة التالية هى جعل كل شحنة من هذه الشحنات الصغيرة تولد تيارا كهربائيا يمكن زيادة شدته ونقله بشكل أمواج كهرومغناطيسية إلى هوائيات أجهزتنا التلفزيونية ويتم ذلك بأن يطلق تيارا من الإلكترونيات بشكل حزمة إبرية رفيعة وكأنه مدفع رشاش يطلق الرصاص ولذلك يسمى (مدفع الإلكترونات) ويوجد

حول فوهة هذا المدفع ملفات وصفائح مغناطيسية وظيفتها جمع الحزمة الإلكترونية.

تمسح حزمة الإلكترونات عبر الشاشة الفسيفسائية كلها خمسين مرة كل ثانية فتطلق مختلف الشحنات الكهربائية من جميع نقاط السيزيوم لدى مرورها عليها .. ترسل شحنات التيار هذه إلى المضخم لزيادة شدتها، وتحول أخيرا إلى أمواج كهرومغناطيسية تشع من هوائى الإرسال.

ومهمة هوائى الإرسال هى إرسال (بث) الموجات الكهرومغناطيسية التى تحمل الصور والأصوات من محطة التلفزيون.



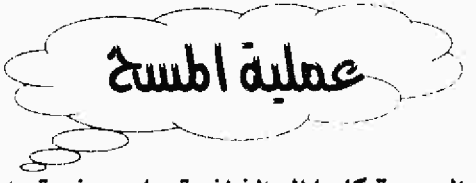
تنتقل الصورة فى شكل موجات عبر الأثير

يتم التقاط الموجات بواسطة هوائى التلفزيون المثبت فوق أسطح المنازل أو بداخلها (الإيريال الداخلى) .. ويقوم بإرسالها

على هيئة إشارات كهربية إلى جهاز التلفزيون الذى يترجمها بدوره إلى صور.

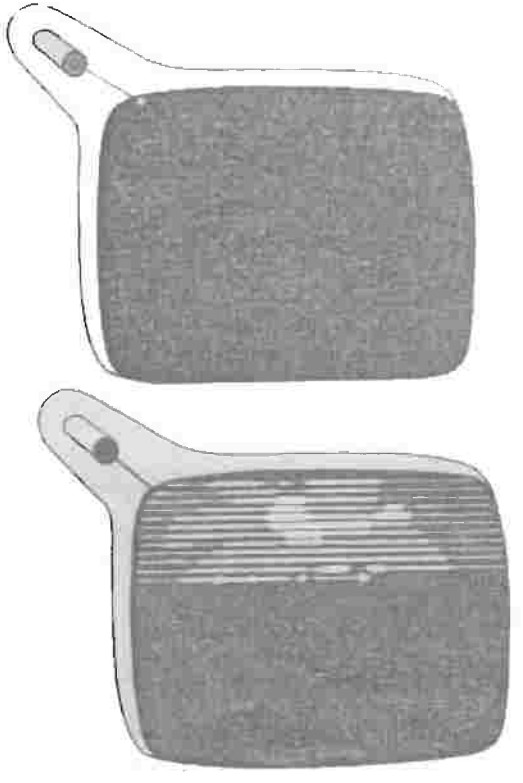
يوجد بداخل جهاز التلفزيون صمام (لمبة) الصورة.

يحول الصمام الإشارات الإلكترونية إلى ضوء.



لا تنتقل الصورة كلها إلى الشاشة على دفعة واحدة، وإنما على دفعات مستقلة عن بعضها.. إذ تجزأ إلى خطوط أفقية عديدة.

ويتكون كل خط منها من عدد كبير جدا من النقط ، ثم تنتقل هذه الخطوط بالتتابع واحدا تلو الأخر ابتداء من أعلى الصورة وانتهاء بأسفلها. ويتم نقل الخط الواحد نقطة نقطة من اليسار إلى اليمين. وهذه الخطوط مجتمعة هى التى تكون الصورة. وتعرف عملية نقل الصورة على هذا النحو بعملية المسح.



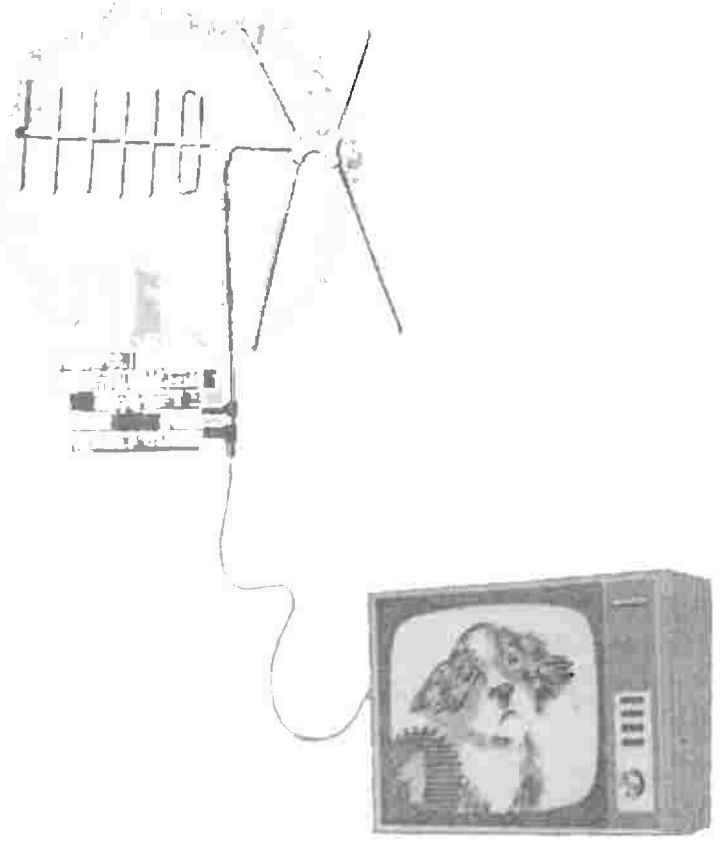
ونحن فى الواقع نمارس فى حياتنا مثل هذه العملية. فأنت حين تقرأ كتابا باللغة الإنجليزية فإنك تبدأ من اليسار إلى اليمين، تقرأ حرفا حرفا وكلمة كلمة إلى أن ينتهى السطر، ثم تتابع قراءة السطر الثانى بادئا من اليسار إلى اليمين ...

وهكذا حتى تنتهى الصفحة .. والفارق بين قراءتك للصفحة الواحدة وبين مسح الكاميرا التلفزيونية للصورة، هو أن الكاميرا تمسح الصورة فى زمن قصير جدا يبلغ جزءا من ثلاثين جزء من الثانية. أى أن الكاميرا التلفزيونية تنقل ٣٠ صورة فى الثانية الواحدة.

فعملية تكوين الصورة على شاشة جهاز التلفزيون تتم بصورة سريعة للغاية، بحيث أننا نرى الصورة كاملة بعد تكونها ولا نلاحظ أنها مؤلفة من أجزاء (خطوط) تكون تباعا (واحدا تلو الآخر) من اليسار إلى اليمين كما أننا لا نستطيع التمييز بين صورة والتى تليها، بل إننا نشاهد فى الواقع سيلا من الصور يكون صورة حية متحركة.

استخدام الأقمار الصناعية

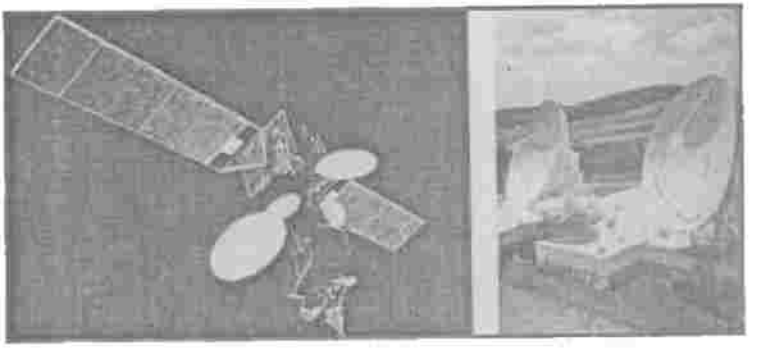
كانت المشكلة الكبرى التى صادفت العلماء هى الإرسال التلفزيونى بالنسبة للمدن البعيدة عن بعضها بعدا شاسعا، فالبث يحتاج إلى إقامة العديد من محطات التقوية لطول المسافة .. إلا أن هناك عقبات تعوق الإرسال مثل العوائق الطبيعية كالجبال والأشجار والمناطق المرتفعة بكافة أشكالها ...



القمر الصناعى

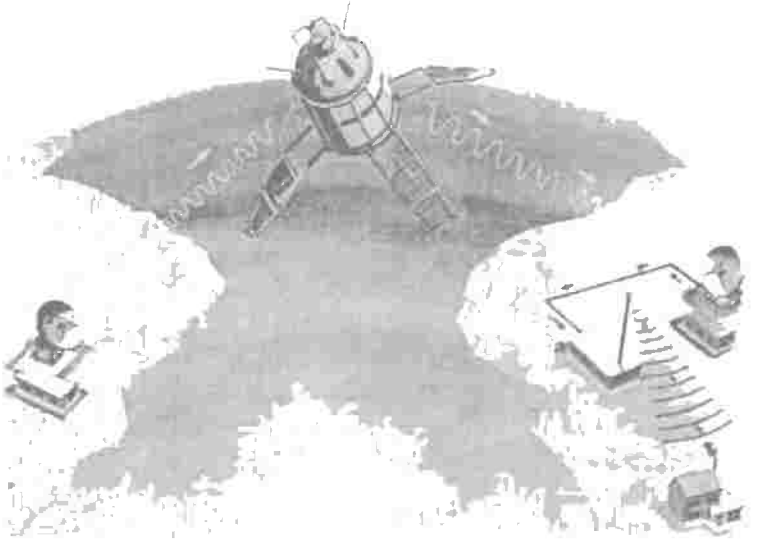
إن القمر الصناعى الموضوع عند ارتفاع يتراوح بين ٩٥٤و ٥٦٣٥ كيلو مترا، ويدور فى الفضاء بسرعة ٢٥٠٠٠ كيلو متر فى الساعة. وكذلك فإنه يقوم بدوره حول الأرض فى ساعتين ونصف تقريبا.

وفى القمر أجهزة مختلفة هى : هوائى يتيح تحديد وضع القمر بالنسبة للأرض، وبطاريات شمسية، تزود جميع الأجهزة بالطاقة الكهربية اللازمة، وجهاز استقبال وإرسال واسع المدى، ومجموعة من الهوائيات التى وضعت فى صفين على طول الدائرة الكبرى للقمر، الذى له شكل دائرى تقريبا.



كيف تتم عملية الإرسال والاستقبال بين المدن عن طريق القمر الصناعى

والمثال التالى يبين طريقة عمل القمر الصناعى، فإذا أردنا إجراء اتصال بين مدينتى نيويورك ولندن ، فإن أجهزة الإرسال الأرضية تبعث بموجاتها نحوه، فتلتقطها هوائياته المستقبلة، مرة أخرى بواسطة الهوائيات المرسلة إلى هوائى الاستقبال بلندن.

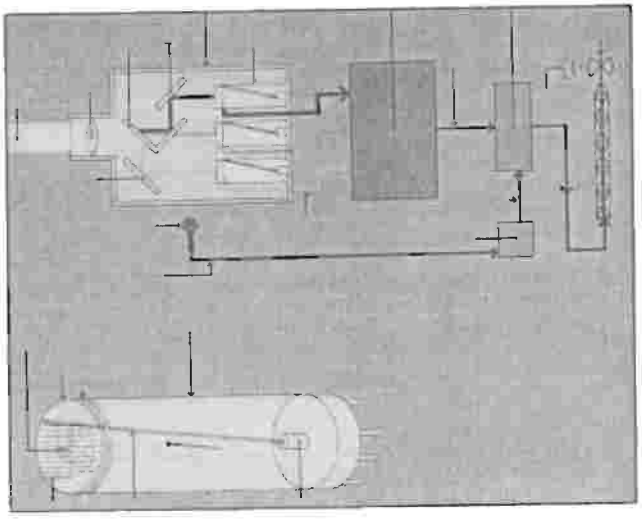


هذا الشكل يبين طريقة عمل القمر الصناعى
بالنسبة للبث التلفزيونى والاستقبال

التلفزيون الملون

تعتمد فكرة التلفزيون الملون على الآتى:

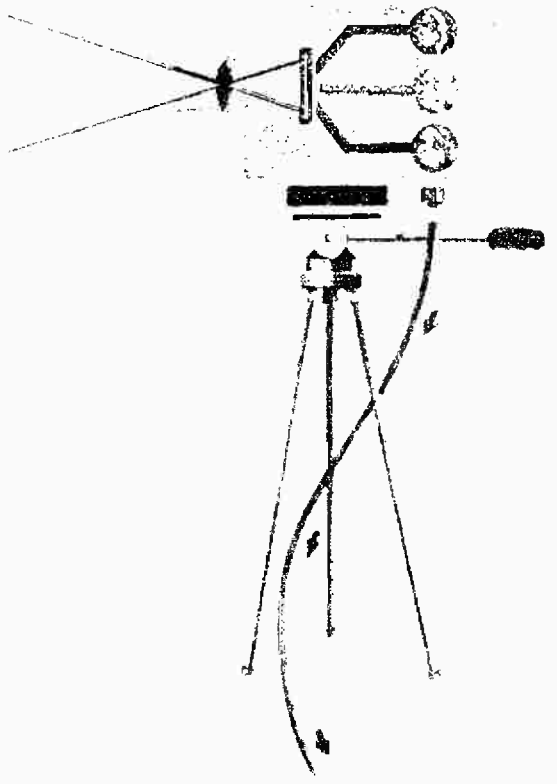
رغم أن تحليل الضوء الأبيض خلال مروره فى منشور زجاجى يعطينا سبعة ألوان (كما نعرف جميعا)، فإن الألوان الأساسية فيه ثلاثة فقط هى : الأحمر والأخضر والأزرق . فإذا ما تم مزج اثنين أو أكثر من هذه الألوان الأساسية حصلنا على بقية الألوان بدرجات مختلفة.



بإدماج الضوء الأخضر مع الأزرق ينتج لون أزرق يميل إلى الاخضرار ويطلق عليه اسم أزرق داكن. وبإدماج الضوء الأزرق بالأحمر، ينتج ضوء أحمر مختلف، ويسمى بالأحمر الأرجواني. وبإدماج الضوء الأحمر والأخضر والأزرق ينتج ضوء أبيض.

وتعتمد نظرية عمل التلفزيون الملون على حقيقة إنتاج أى لون يمزج الألوان الأساسية الثلاثة من الضوء، حيث تقوم كاميرات التلفزيون الملون بتفريق كل صورة إلى ومضات دقيقة من الألوان الثلاثة.

ثم تبث موجات تمثل هذه الألوان جميعا، ويقوم جهاز التلفزيون باستقبال ومضات الصور الثلاث فى آن واحد، فتراها العين معا على الشاشة على شكل صورة واحدة مكتملة الألوان.



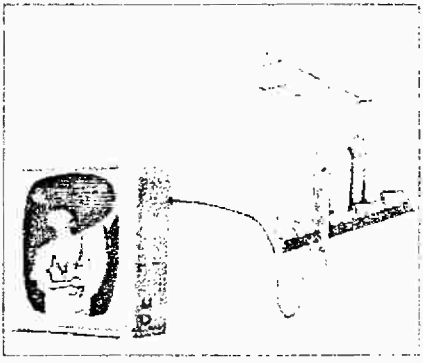
كاميرا التصوير الحديثة تلتقط الصور بالألوان وبها ثلاثة صمامات مفرغة.

تفصل كاميرا التصوير إلى ثلاثة ألوان مختلفة تترجم هذه الألوان، ثم تخرج الصورة المعالجة إليكترونيا من الكاميرا من

خلال سلك كامل. ثم ترسل إلى جميع المناطق التى يصل إليها الإرسال التلفزيونى.

تتكون الصور الملونة على الشاشة من نقط، وتنقسم ألوانها إلى ثلاثة ألوان مختلفة.

وعندما تندمج الألوان الثلاثة مع بعضها، نحصل على الصورة بجميع ألوانها.



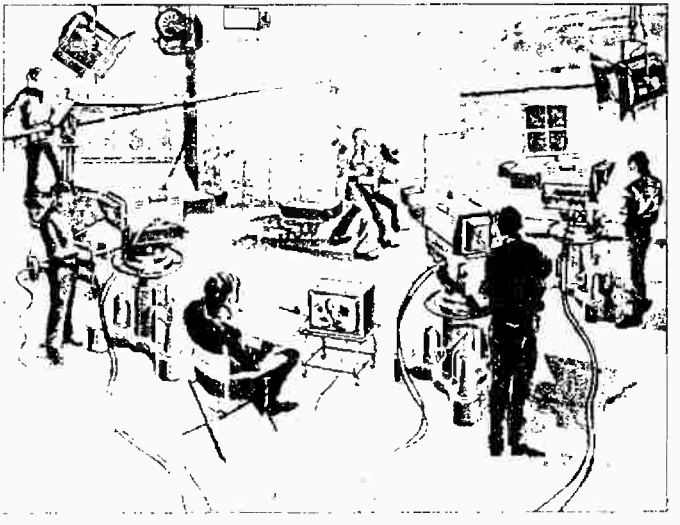
الصورة الملونة كما تظهر على الشاشة

استخدامات أخرى للتلفزيون

بعد قراءة الأولاد لقصة التلفزيون وكيف توصل العلماء إلى استخدامه فى نقل ما يدور من أحداث فى العالم أجمع من خلال الأقمار الصناعية، وما وصل إليه التلفزيون من تقدم فصار ملونا، فوجئوا بأن له استخدامات أخرى وفى غاية الخطورة.

التلفزيون أداة رقابية خطيرة

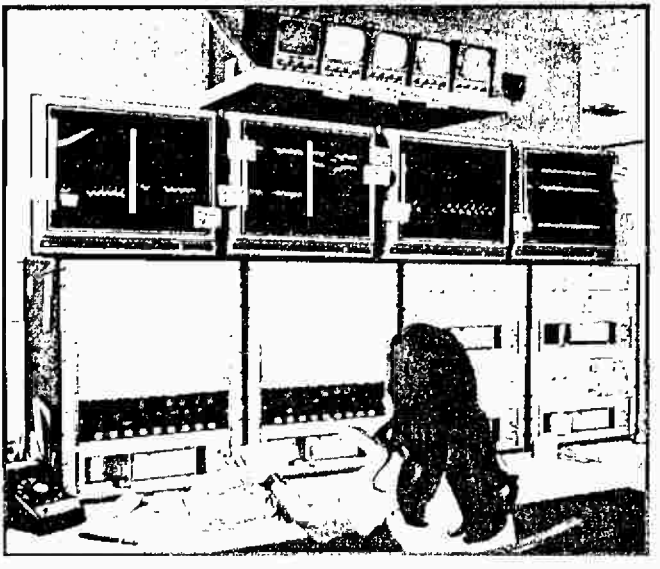
أصبح بالاستطاعة تركيب شبكات تلفزيونية للرقابة فى المصانع، حيث يستطيع المدير أو مراقب العمل بواسطتها من أن يضبط سير العمل ويراقب تصرف العمال وهو جالس فى مكتبه.



وأصبح من المألوف وجود كاميرا فيديو تراقب الزبائن فى المحال الكبرى.

وكذلك تستخدم كاميرا الفيديو فى مراقبة عملاء المصارف للحيلولة دون تعرضها للسرقة والنهب.

أما أهم استخدامات الكاميرات التلفزيونية ففى مراقبة المرور.



الصورة تبين أحد المراقبين من رجال الشرطة وهو يراقب حركة المرور بالمدينة من خلال الصور الموزعة على عدة شاشات والتى تبثها الكاميرات المنتشرة فى الشوارع، وعلى مداخل المدينة، لتنبه المارة إلى أمثل الطرق لتجنب الزحام.

التلفزيون أداة تعليمية

ومن هذه الاستخدامات مساعدة أكبر عدد ممكن من الطلاب فى المستشفيات فى مراقبة العمليات الجراحية، بينما يقوم الجراح بشرح الخطوات التى يقوم بها مستعملا الميكرفون.

كما أنه يمكن لجهاز التصوير التلفزيونى تصوير ما هو موجود تحت عدسة المجهر ، ونقل ذلك المشهد إلى الشاشة التلفزيونية فيشاهده الجميع.

الفهرس

مقدمة ٣

كيف نرى الأشياء ؟ ١٥

كيف تتم عملية التصوير ؟ ١٧

كيف توصل العلماء إلى اختراع التليفزيون ؟..... ١٩

الضـــــوء ٢٠

الاشعاعات الإلكترومغناطيسية ٢٣

قصة اختراع التليفزيون..... ٢٧

طبيعية الصوت ٣١

فكرة نقل الصور المتحركة ٣٤

كيفية عمل الصور المتحركة..... ٣٥

ما هى العملية التليفزيونية ؟..... ٤١

الصـوت ٤٥

عملية المسح ٤٩

القمر الصناعى ٥٤

التليفزيون الملون ٥٦

التليفزيون أداة تعليمية ٦٢