



## ١ - التلفزة في عهدها الأول

للأستاذ محمود مختار

بكلية العلوم

مقدمة :

ليس لعالم اللاسلكي حد ينتهي عنده . فهو يأتينا كل يوم بمعجزات لم نخطر على قلب بشر . فما كاد وليده بالأمس يكبر ويطرعرع ويلعب دوراً جدياً في الحياة يملأ الدنيا بهجة وسروراً بما ينشر من موسيقى شجية وأحاديث عذبة ومسامرات طريفة ، أقول ما كاد هذا الوليد يكبر حتى قال الإنسان الطماع « لو أن لي أن أرى ذلك الذي يشجيني بتلك الموسيقى ، ويمتث إلى بأحاديثه . لو أن لي أن يكشف عن بصرى كما كشف عن سمى . إذاً لكنت إنساناً آخر » . وسرعان ما وصلت هذه الأحلام إلى العقل البشري الجبار حتى قام لبقوره يقول « ليس في الوجود معنى لكلمة مستحيل » فلم تكن كلمته محض هراء ، وهو الذي لا يلقى الكلام جزافاً ..

ففي سنة ١٩٢٦ طلع علينا العالم الإنجليزي الكبير جون بيرد ( John Baird ) بجهازه الأول في عالم التلفزة وعرضه بالمعهد الملكي في لندن ونقل به صوراً لأجسام بسيطة كانت موضوعة بفرقة مجاورة .. وبالرغم مما كانت عليه الصورة التلفزة من صغر واهتزاز وعدم وضوح ، كانت فكرة جسارة جريئة شغلت العالم بعدها وملأت الرؤوس فقام الكثير يعمل على تحسينها وإتمامها . فلم يمض عليها بضعة أشهر حتى قامت مصلحة التلفزيونات والتلفراقات الأمريكية بمرض هائل لتلفزة بعض الأجسام ما بين واشنطن ونيويورك ، وقد كان من بين من اشترك في هذا المرض مالا يقل عن ألف مهندس كهربائي .

تخطى الوليد دور المهد بعد سنوات ثلاث تحت رعاية مختصره

الأول الذي تمكن من إذاعته مع أخيه الأكبر بنجاح تام من محطة B. B. C. للإذاعة اللاسلكية في لندن على موجتين مختلفتين كما استقبلهما بجهازين منفصلين أيضاً .

ولأترك الآن النقطة التاريخية في الموضوع لانتقل إلى شرح جهازى يبرد للإرسال والاستقبال كل على حدة . ويلاحظ أن التلفزة يقصد بها إرسال الصور الثابتة أو الأجسام المتحركة على حد سواء كما يمكن أن تنقل بواسطة أسلاك أو بدونها .

وتأخذ عملية الإرسال ثلاث خطوات . تبدأ أولاً بتقسيم الجسم التلفز إلى مساحات صغيرة ، وثانيها بتحويل الأضواء المنعكسة من هذه المساحات إلى دقات كهربائية ، وثالثها بتكبير هذه الدقات وإذاعتها على التتابع بواسطة أسلاك أو بالأنير إلى جهاز الاستلام .

وللاستلام خطوات ثلاث أيضاً هي بنفسها خطوات الأرسال مأخوذة في الاتجاه العكسى . فتبدأ باستقبال هذه الدقات الكهربائية من الأنير وتكبيرها ثم تحويلها إلى دقات ضوئية ، ثم أخيراً جمعها وإعادة تركيبها لتخرج صورة الجسم التلفز .

ولأبدأ يبحث كل من هذه الخطوات على حدة متدرجاً من أبسط الأجهزة إلى ما تطور منها .

### جهاز الإرسال

لتحليل الجسم التلفز - ولنفرضه الصورة الأولى - شكل (١) - يستعمل القرص الثقب ويكون عادة من معدن خفيف كالألومنيوم ويبلغ قطر دائرته حوالى ٤٠ سنتيمتراً ويحوى قرب حافته المستديرة ثلاثين ثقباً صغيراً مربعاً تقع على منحني على شكل لفة مفردة من حلزون صغير الزاوية كما هو مبين بالشكل ، ويوضع الجسم المراد تلفزته خلف هذا القرص كما يوضع أمامه ضوء قوى من قوس كهربائي . ويكون موضع الجسم والضوء بحيث أن الخط الواصل بينهما يكون متعامداً على مستوى القرص ومارداً

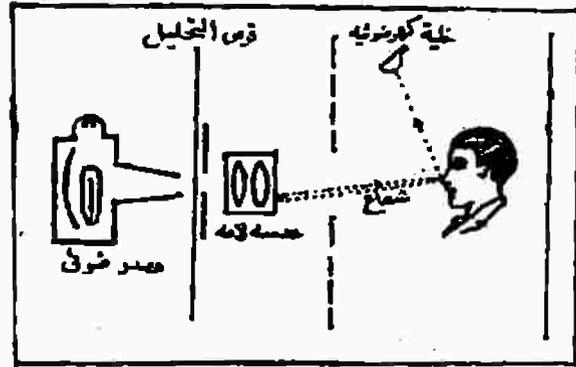
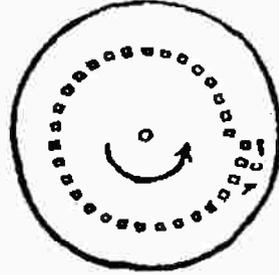
الربيع ب ويقع على الجسم من أسفل عند (ب) اللاصقة للنقطة (١). وهذا هو الغرض من وضع ثقب القرص على لفة من حذرون حتى يكون كل ثقب مزاحاً عن سابقه بتفصيل بحيث يرمى شعاع الضوء الخارج منه على تقط ملاصقة لنقط الثقب الذى قبله . فإذا ما أتم القرص دورة كاملة شاهدنا ظهور الضوء أولاً عند (١) ثم سيره إلى (٢) ثم اختفائه وظهوره ثانية عند (ب) وسيره إلى (٣) ثم إختفائه وظهوره عند (ح) وسيره إلى (٤) وهكذا حتى (ى) وبذلك تكون كل نقط الجسم قد أضيئت على التعاقب ، ويمكن أن نشبه حركة النقطة المضيئة على الجسم بحركة العين عند ما تقرأ كتاباً كتبت أسطره في اتجاه من أسفل إلى أعلى .

وعند ما يأخذ القرص سرعته العادية (١٢٣ دورة في الثانية) لا يمكن للعين أن تتبع حركة هذه النقطة المضيئة على الجسم بالتفصيل ، ولا حتى هذه الخطوط الرأسية المتلاصقة المتتابعة . بل سيخيّل إليها أن الجسم كله مضاء بإضاءة واحدة منتظمة من مصدر واحد مستمر .

ويوضع عادة بين الجسم والقرص عدسة لامة تعمل على جمع الأشعة الخارجة من الثقب على بقطة واحدة من تقط الجسم كما ينطى مصدر الضوء حتى لا يتسرب منه ضوء إلى الجسم بطريق غير طريق الثقب .

وقد وجد أن هذه الطريقة تستلزم مصدرأ ضوئياً توتياً إذ أن الجزء الساقط منه على الجسم صغير ، وهذا يسبب قلة استضاءة الجسم . هذا فضلاً عن أن هذه الطريقة تستلزم أيضاً وضع الجسم المتلفز في ظلام حالك لا يتسرب إليه أى ضوء خارجى وذلك مما يمنع تلفزة أجسام موضوعة في ضوء النهار . فنقحت هذه الطريقة بإضاءة الجسم ذاته من مصدر الضوء ثم وضع عدسة أمامه لتكون له صورة تقع على حافة القرص المتثقب . بحيث لا يمكن أن تنطى أكثر من ثقب واحد في أى موضع من مواضع القرص كما هو مبين بشكل (٢) ففي أى موضع من مواضع القرص يتفد من ثقب واحد منه شعاع ضوئى متناسب شدته وشدة استضاءة النقطة الصورة الباعثة له . وبحركة دوران القرص يسير كل ثقب على الصورة على التعاقب في اتجاه رأسى من أسفل إلى أعلى حتى إذا

بأخذ ثقبه . ويدار هذا القرص بسرعة منتظمة تدورها ١٢٣ دورة في الثانية بواسطة محرك كهربائى مركب على محوره .



شكل (١) صورة رمزية لجهاز التحليل

ولنفرض الآن أن القرص في موضع بحيث أن شعاع الضوء المار من المربع (أ) يقع على النقطة (١) على الجسم فيضيئها ، وتمكسه هذه بقوة تتناسب مع قدرتها على العكس ، فإن كانت قائمة كانت نسبة الانعكاس صغيرة ، أو ناصعة كانت نسبتها كبيرة . فإذا تحرك القرص في اتجاه بحيث يحمل معه المربع (أ) إلى أعلى تحرك تبعاً له شعاع الضوء الساقط على الجسم إلى أعلى فيضيء على التعاقب نقطاً من الجسم تقع على خط رأسى حتى إذا ماتتهى عند حافة الجسم العليا عند (١) بدأ شعاع آخر يخرج من

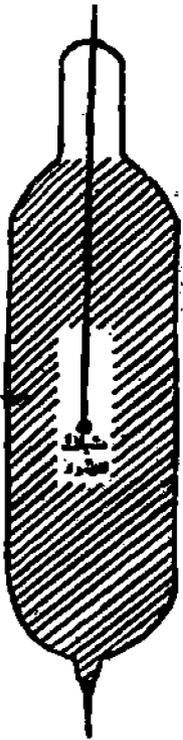
نقط صغيرة نجد أن كل عملية التحليل لا تستغرق سوى ١ من ١٢ ½ جزءاً من الثانية كما أسلفت . ومعنى هذا أنه يرسل للجسم ١٢ ½ صورة في الثانية الواحدة . فان كان متحركاً اختلفت كل صورة عن سابقتها اختلافاً طفيفاً بحيث أنه عند عرضها في جهاز الاستقبال بنفس السرعة ١٢ ½ صورة في الثانية تظهر للرأى حركة الجسم كما هي الحال في ظهور حركته بواسطة آلة السينما مثلاً .

هذه الأشعة المنعكسة من الجسم التلفزيون في جالة طريقة القرص الأولى أو المارة من ثقب القرص في حالة طريقة القرص الثانية أو المنعكسة من الرايا في جهاز طيلة الرايا أو حلزون الرايا . كل هذه الأشعة تتحد في خاصية واحدة كما أسلفت ، وهي أن كلا منها تمثل في تغيراتها من حيث الشدة والضعف اختلاف تقط الجسم المتعاقبة من حيث الضوء والظل . وعند هذه تنتهي الخطوة الأولى من خطوات الارسال .

\*\*\*

هذه الأشعة الضوئية المتعاقبة التي حصلنا عليها . نريد الآن أن نحولها الى دفعات كهربائية مختلفة شدة وضمناً تبعاً لاختلاف شدة هذه الأشعة . وهذه هي الخطوة الثانية من خطوات الارسال .

القطب الموجب - الأتود

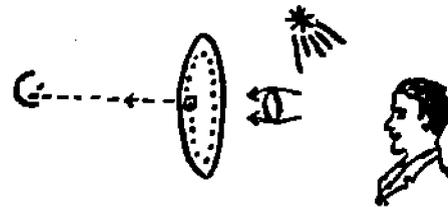
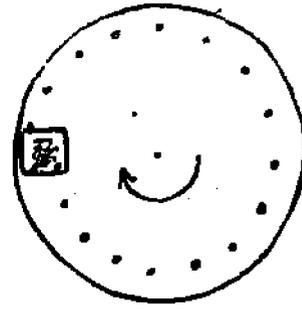


شكل (٤)

الخلية الكهروضوئية  
Photoelectric Cell

المبين الكهربائي أو مانسجها عليها بالخلية الكهروضوئية هي المحور الأساسي والجزء المهم في جهاز التلفزة للارسال كما تكون أيضاً أهم أجزاء جهاز عرض السينما الناطقة . ولها أنواع كثيرة منها ما هو مبين [بشكل (٤)] . وهي عبارة عن انتفاخ زجاجي مفرغ من الهواء ، أو به غاز مخجلخل وتحمى قطين بداخلها ، أحدها يطن الزجاج من الداخل ويسمى الكاتود ويكون عادة من معدن البوتاسيوم ، أو الصوديوم ، أو الرويديوم أو السيزيوم . والقطب الآخر وهو الأتود ، ويكون عادة على شكل سلك رفيع في وسط القطب الثالب - الكاتود الانتفاخ . ويطن جدار الانتفاخ الأتود هذا بالطرف الموجب من جهد

ماخرج من حافة الصورة العليا بدأ الثقب الثاني له يظهر في أسفل



شكل (٢) صورة رمزية لجهاز التحليل في ضوء النهار

الصورة ليخرج من الصورة خطأ وأسياً آخر يلاصق الأول وهكذا حتى إذا اما أم القرص دورة كاملة أرسلت من ثقبه على التعاقب أشعة تمثل في شدتها وضعفها شدة استضاءة تقط الصورة كلها .

وفي السنوات

الأخيرة استبدل

هذا القرص الثقب

بمجلة على شكل

الطيلة ثبت على

حافتها الخارجية

مرايا مستوية

صغيرة بعد ثقب

القرص تميل كل



شكل (٣) طيلة الرايا للتحليل

فمنها بزواوية صغيرة جداً على سالفها شكل (٣) فتعكس الضوء الساقط عليها من المصدر على نقطة واحدة من تقط الجسم بمساعدة عدسة لامة ويدور المجلة تسمح أشعة الضوء المنعكسة من الرايا المتعاقبة الجسم التلفزيون بطريقة تشبه تمام الشبه الطريقة الأولى للقرص كذلك استعمل لنفس القرص حلزون الرايا وهو شكل ثان لطيلة الرايا . وميزة أجهزة الرايا هذه أنها لا تشغل فراغاً كبيراً .

\*\*\*

وبأى طريقة من الطرق السالفة لتحليل الجسم التلفزيون الى