تقبيحها شيئاً يدعونه جمالاً حقاً ؛ تقيدوا بأوزان العروض وعانوا طول الدرس ليتمكنوا من تحسين عباراتهم وتطبيقها على مايتخيلون من التشابيه والاستعارات ؛ هم تلامذة (لوردثورث) نبذوا مثله الأسلوب الشعرى ونظموا معظم منظوماتهم غنائية ، إنما كانوا يوقعونها على أوتار خرساء ، نعم على أوتار خرساء لأنها تقف بمعزل عن الحياة ومسائلها ، ولا تدعونا الى التفكير فى سر الوجود والعدم تفكيراً يجعلنا نرى بعين عقلنا العالم أكثر وضوحاً . . »

* * *

هذا ما رأيت أن أثبته تعقيباً على كلمة الأستاذ محمود الخفيف التى انتقد فيها كتاب (التجديد فى الأدب الانجليزى) تأليف الأستاذ سلامة موسى ؟

شرق الأردن

بشير السريفى

العلوم

٢ ـ التلفزة فى عهدها الأول

للأستاذ محمود مختار

بكلية العلوم

جهاز الاستقبال .

تحدثت فى رسالة سابقة عن جهاز الارسال للتلفزة . والخطوات التى مرت بها صورة الجسم المتلفز من بدء تحليلها الى مساحات صغيرة بواسطة القرص المثقب أو حلزون المرايا ، ثم إسقاط الأشعة الضوئية المنعكسة من هذه المساحات الصغيرة على التعاقب على خلية كهرضوئية حيث تحولت الى دفعات كهربائية ، ثم تكبيرها فاذاعتها فى الأثير .

والآن نحن عند جهاز الاستقبال حيث تصل الينا هذه الدفعات الكهربائية بعد أن التقطها الهوائى « Arial » وأرسلها الى الكاشف اللاسلكى « Detector »

وتأخذ عملية استقبال هذه الأمواج حتى إخراج الصورة النهائية ثلاث خطوات أيضاً هى بعينها ماينا ظر خطوات الارسال مأخوذة فى ترتيب عكسى . فتبدأ أولى الخطوات بكشف هذه الأمواج وفصلها عن باقى الأمواج اللاسلكية المنتشرة فى الأثير وتكبيرها . ثم تليها الخطوة الثانية وهى تحويلها من دفعات كهربائية الى أخرى ضوئية . ثم تأتى الخطوة الثالثة وهى إعادة تركيب هذه الدفعات الضوئية بجوار بعضها لتخرج صورة الجسم المطلوبة .

أما خطوة الكشف والتكبير « Detection, Amplification » فهى كنظيرتها فى جهاز الارسال — خطوة التكبير والاذاعة — فى المقام الثانى من الأهمية لباحث التلفزة . ويكفى لنا الآن أن نعلم أنها تتم بواسطة دائرة من الصمامات هى بنفسها دائرة أجهزة السمع العادية — ولا داعى للخوض فى تركيبها وعملها فى مثل هذه العجالة — وكما تؤخذ تلك الأمواج الكهربائية الكبيرة فى جهاز السمع الى البوق لتحويلها الى دفعات صوتية تؤخذ هذه بعد تكبيرها أيضاً الى المصباح الغازى أو الى خلية كر « Kerr cell » لتحويلها الى دفعات ضوئية ، وهذه ثانية خطوات الاستقبال .

والمصباح الغازى ولو أن لفظه ليس مطروقاً إلا أنه كثيراً ما تقع عليه أبصارنا على واجهات المحلات التجارية الكبيرة فى شكل أنابيب ضوئية كهربائية للاعلانات تأخذ ألواناً مختلفة أحمر أو بنفسجياً أو أزرق أو غيرها . هذه الأنابيب الضوئية ما هى إلا شكل محور من المصابيح الغازية المستعملة فى التلفزة لتحويل الطاقة الكهربائية الى أخرى ضوئية . وهى عبارة عن انتفاخ زجاجى (شكل ١) فى حجم الصمام الكهربائى العادى يحوى بداخله غاز النيون أو الأرجون أو بخار الزئبق تحت ضغوط صغيرة جداً تقرب من بضعة مليمترات . وبه قطبان أحدهما الكاثود ، ويكون القطب السالب للمصباح وهو عادة على شكل صفيحة رقيقة من النيكل . والثانى الأنود ، ويكون القطب

الموجب ، ويكون عادة على شكل سلك حلزونى أو قضيب قصير يواجه صفيحة الكاثود . وعندما يوصل الأنود بالطرف الموجب لجهد كهربائى عال — حوالى ١٥٠ الى ٢٠٠ فولت — ويوصل الكاثود بالطرف السالب لهذا الجهد يتوهج المصباح بأحد هذه الألوان التى نراها فى أنابيب الاعلانات تبعاً لنوع الغاز الموجود به . وأفضل هذه الغازات هو بخـــار الزئبق إذ يعطى لوناً بنفسجياً فاتحاً . والسبب فى هذا التوهج فى المصباح هو انبعاث ألكترونات من الكاثود — تحت تأثير فرق جهده عن الأنود — وسيرها بسرعة نحو الأنود ، ومصادمتها فى طريقها بذرات الغاز المنتشرة فى المصباح التى تتذبذب سريعاً تحت تأثير الصدمة فتتوهج .

شكل (١)
المصباح الغازى

وربما عنّ لسائل أن يقول إننا كان يمكننا أن نحول الطاقة الكهربائية الى أخرى ضوئية بطريقة المصباح التوهج البسيط المستعمل فى الاضاءة ، فما هو إلا جهاز لتحويل طاقة كهربائية الى أخرى ضوئية . والجواب على ذلك : أن عملية تحويل الطاقات فى هذا المصباح نشأت من مرور تيار كهربائى فى سلك المصباح ذى المقاومة الكبيرة الذى ترتفع درجة حرارته كلما اشتد التيار عليه حتى يحمى فيتوهج . وبمقارنة هـذه النظرية فى التوهج بنظرية المصباح الغازى السالفة الذكر نرى أنهما يختلفان تمام الاختلاف . ولكن لم فضلنا هذه على تلك ؟ ذلك لأن المصباح الغازى يفوق المصباح التوهج بحساسيته الشديدة للتغيرات الكهربائية ، فلو أُمِرَّ فى كليهما تيار سريع التغير لظهرت إضاءة الأول متذبذبة تبعاً لتذبذب التيار ، على حين تظهر إضاءة الثانى منتظمة مستمرة ، لا يلاحظ فيها أى ذبذبة أو تغير ، وهذه طبعاً ميزة لاستعمال المصباح التوهج للاضاءة العادية . ولكنها ليست المطلوبة فى التلفزة ، بل المطلوب هو المصباح الأكثر حساسية للتغيرات حتى يمكنه أن يترجم ترجمة حرفية مايصله من دفعات كهربائية سريعة التغير خارجة من جهاز الكشف والتكبير . ويوجد سبب آخر لتفضيل المسابيح الغازية ، وهو أن الطاقة الضوئية المبعثة منها تتناسب تناسباً طردياً مع الطاقة الكهربائية الداخلة اليها .

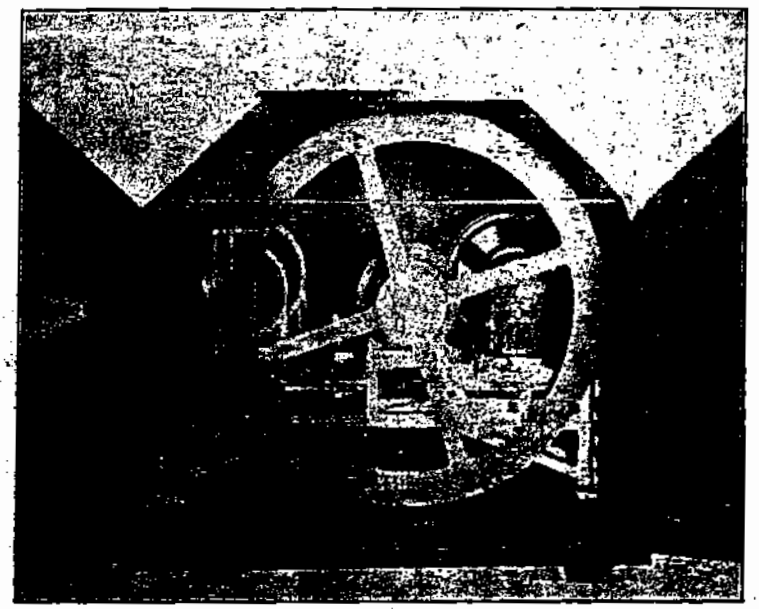
وقد يستعاض عن مصباح الغاز بخلية كِرّ ، وهذه فكرة حديثة صائبة ، يتوقف عملها على خاصية سائل النيتروبنزين فى استقطاب الضوء إذا ماوقع تحت تأثير مجال كهربائى . وربما عدت لشرح هذه النظرية فى فرصة أخرى .

والآن بعد أن حصلنا على دفعات ضوئية متعاقبة تختلف شدة وضعفاً باختلاف الدفعات الكهربائية المستقبلة من الأثير والتى كان اختلافها يتبع اختلاف نقط الجسم المتلفز نفسه فى ضوئها وظلامها ، لم يبق علينا إلا أن نعود فنركبها بنفس الطريقة التى حللناها بها ، وذلك بوضع كل نقطة فى مكان يناظر المكان الذى انبعثت منـــه على الجسم المتلفز ، وهذه هى خطوة تكوين الصور النهائية .

وتتم هذه الخطوة بنفس الجهاز الذى حللها ، وهو كما تقدم : إما القرص المثقب أو طبلة المرايا ، أو حلزون المرايا . ولأقصر الكلام على القرص المثقب وحده إذ علمنا أن الطبلة أو الحلزون يمكن أن يستبدلا بدون أى تغيير .

فيوضع مصباح الغاز أمام القرص تجاه ثقوبه ، ويوضع حاجز فى الجهة المقابلة له من القرص ليتلقى الصورة [شكل ٢] ويدار القرص بنفس السرعة التى يدار بها نظيره فى جهاز الارسال — ١٢½ دورة فى الثانيـة — ويكون دائماً فى خطوة واحدة معه ، ويخرج المصباح الغازى دفعاته الضوئية المتتابعة ، والتى تتم كل دفعة منها عن خواص نقطة واحدة من نقط الجسم المتلفز فى لحظة من لحظاته . فتقع على القرص الذى هو صورة مضبوطة لقرص الارسال فى حجمه وشكله وعدد ثقوبه وسمتها وسرعته وخطوته ، فيعمل هذا على وضع كل نقطة فى مكان على الحاجز يناظر تماماً مكانها الذى انبعثت منه على الجسم المتلفز ، وبذلك تظهر الصورة .

غير أن العملية لاتتم بمثل هذه السهولة ، فنقطة الصعوبة فيها هى إمكان ضبط سرعة دوران القرص بحيث تساوى تماماً سرعة دوران قرص جهاز الاذاعة . وظاهر تماماً أنه لو اختلفت



شكل (٢) جهاز كامل للاستقبال

السرعتان ولو اختلافاً بسيطاً لحصلنا على خيال لا يدل إلا على سحب غير مفهومة من الضوء والظلام . والطريقة الوحيدة لضبط السرعتين هى إرسال دفعات كهربائية ثابتة التردد من مصدر منفصل آخر لاعلاقة لها بالجسم المتلفز أو توزيع الضوء أو غيره . بل تتوقف ذبذبتها على سرعة دوران قرص جهاز الارسال فحسب . وهذه تستقبل عند جهاز الاستقبال بجهاز منفصل أيضاً حيث يكشفها ويكبرها ويسلطها على محرك القرص لتضبط سرعته تبعاً لسرعة قرص الارسال . وهذه طريقة فضلاً عن أنها تستلزم جهازى استقبال منفصلين فهى تزيد الاذاعة والاستقبال تعقيداً على تعقيد .

فكر (بيرد) فى أن يرسل من نفس جهاز الاذاعة بإشارة يكون ترددها لايتوقف إلا على سرعة دوران القرص ، وذلك بأن جعل شعاع الضوء الخارج من ثقب القرص فى جهاز الارسال عند ما ينتهى من رسم خطه الرأسى من الضوء على الجسم المتلفز لايبدأ شعاع الثقب التالى له إلا بعد وقت قصير ، وهكذا بين كل ثقب وآخر يمضى مثل هذا الوقت الذى يسبب دفعة ضوئية مظلمة فى الخلية الكهرضوئية ترددها ثابت ويتوقف على سرعة القرص ، أى يساوى ٣٠ × ١٢½ = ٣٧٥ ذبذبة فى الثانية ، لأن بالقرص ثلاثين ثقباً وسرعته ١٢½ دورة فى الثانية . هذه الاشارة ترسل وتستقبل مع باقى دفعات الجسم كأنها واحدة منها ، ولكن يمكن فصلها بسهولة عنها ، لأن ترددها صغير جداً بالنسبة لتردد دفعات الجسم . وعلى ذلك تفصل عند جهاز الكشف الأول وتأخذ طريقاً آخر حيث تكبر ثم تسلط على محرك قرص الاستقبال لتنظم سرعته .

شكل (٣) صورة مشطورة نشأت من اختلاف خطوة القرصين

وقد تتساوى سرعة القرصين تماماً ، ولكنا نرى الصورة النهائية مشطورة إلى نصفين [شكل ٣] وينشأ هذا من اختلاف الخطوة . ومن أمثلة اتحاد السرعة واختلاف الخطوة ما نشاهده إذا لاحظنا صماى عجلتين متشابهتين فى دراجة مثلاً أثناء سيرها . كلتا العجلتين تسيران بنفس السرعة ، ولكن ذلك لا يستلزم أن يأخذ صماماها موضعين متشابهين تماماً . فهما فى هذه الحالة متحدتان فى السرعة ومختلفتان فى الخطوة . واختلاف الخطوة هذا هو ما يسبب شطو الصورة وأظن ذلك واضحاً بقليل من التفكير .

* * *

وبالرغم من كل هذه المجهودات الجبارة مازال جهاز التلفزة للاستقبال محروماً من دخول المنازل . وبالرغم من نجاح التجارب التى عملت عليه حتى الآن نجاحاً كافياً ، فان الأجهزة مازالت على شىء من التعقيد وصعوبة التداول لشخص عادى . والعالم بطبيعته يرغب فى البساطة بقدر الأمكان كما يتمنى أن يتخلص — فى منزله على الأقل — من الأجهزة ذات المحركات الميكانيكية . فهو يأمل فى جهاز للتلفزة له سهولة جهاز السمع فى استعماله . فهل يقف العلم دون ذلك ؟ ؟ . . .

قريباً سوف يتحقق له ما يريد : فذبذب أشعة الكاثود على الأبواب والجميع ينتظره . وآمل أن آتى على ماوصل العلم فيه فى رسالة قادمة .

شكل (٤) أول صورة تلفزت

وقبل أن أختم هذه اللمحة عن التلفزة أريد أن أنوه ببعض نواح مختلفة تخرج عن مجرد إرسال صور أو أشخاص .

أولاً : التليتوكى وهى تلفزة أفلام سينمائية ناطقة كما تذاع الاسطوانات الموسيقية . ولنقدر من الآن ما سيهدد دور السينما بانتشار هذه التلفزة .

ثانياً : التلفزة فى الظلام أو «Noctovision» وذلك باستعمال الأشعة تحت الحمراء بدل الضوء العادى . وستكون هذه ساعد البحّار الأعظم لحوض البحار المجهولة فى ظلام حالك ، وكأنه فى وضح النهار . كذلك فى الحروب سوف تمكن هذه من رؤية حركات العدو وسكناته وهو فى ظلام حالك بدون أن يشعر .

ثالثاً : التلفزة بالألوان الطبيعية ، وذلك باستخدام قرص ذى ثلاث لفات من الثقوب مغطاة بثلاث زجاجات شفافة ملونة بالألوان الأحمر والأزرق والأصفر . واستعمال ثلاث خلايا كهرضوئية وثلاثة مصابيح غازية كل منها يعطى أحد الألوان السابقة .

رابعاً : التلفزة المجسمة «Stereoscopic Television» أو عرض الصور مجسمة بدل أن تكون فى مستوى واحد

خامساً : حاكى التلفزة «Phons-vialon» وكما يدل عليه اسمه هو جمع ما بين الحاكى [الجرامفون] و التلفز . وهو إشراك الصور وحركات الأشخاص مع حديثهم وموسيقاهم على اسطوانة واحدة من اسطوانات الحاكى . بحيث ترى وتسمع فى آن واحد .

محمود مختار
معيد بكلية العلوم

جمعية التربيـــة المصرية

مـــدارس النيـــل

مدرسة النيل الثانوية للبنين — بشارع شبرا بالدرملى

مدرسة النيل الابتدائية للبنين — بشارع صره بشبرا

مدرسة النيل الثانوية والابتدائية للبنات وروضة الأطفال — بشارع شبرا رقم ٤٠

تليفون ٥٩٠١٥ ، ٥٨٢٣٧

تقدم الطلبات لجميع الفرق داخلية وخارجية على استمارة تطلب من الادارات التى تفتح يومياً من ٨ صباحاً الى ٢ مساء ومن ٤ مساء الى ٧ مساء