التنوير

للاب موريس كولنجت اليسوعيّ مدرّس الطبيعيّات في المكتب الطبي

(تابع لما سبق)

٦

التنوير بالكهرباء

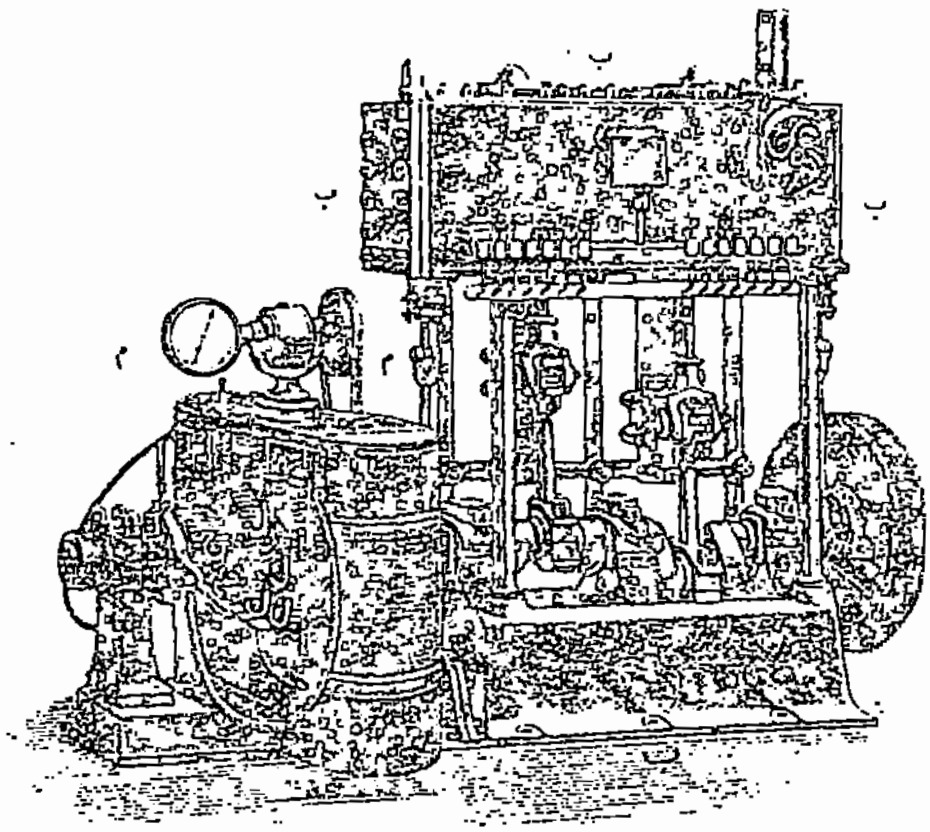
قد بقي علينا لتتمة مقالتنا في الطرق المختلفة للتنوير ان نبسط الكلام في اقوى ادوات الاستضاح واهمها نعني بذلك الكهرباء. واوّل ما وُجد النور الكهربائي في اوائل هذا القرن يوم اتّخذ العلّامة الكيمياوي السير همفري داڤي اسطوانتين من فحم الخشب اوصلهما بقُطبي بطاريّة قوية ذات ألفَي عُنصر فسطع نورٌ باهر بين رأسيهما لكنّ هذا الاكتشاف لم يمكن الانتفاع به في الصناعة لتنوير العامّة الّا منذ وقوف الدكتور فارادي على مجاري الكهرباء الثانوية ووضع الادوات لتوليد هذه المجاري المعروفة بالدينامو

ومبدأ المجرى الثانوي في الكهرباء فانّ مرجعهُ الى هذا المعنى: اذا ادرت في ساحة ممغنطة موصلًا ذا دائرة مغلقة صار الموصل المذكور مركزًا لمجرًى آخر من الكهرباء يُدعى مجرًى ثانويًا. امّا الآلات الكهربائية فهي ادوات تحوّل بها القوّة الميكانيكية الى قوّة كهربائية وذلك بان تُدار بسرعة في نطاق ممغنط عدّة ادوات قابلة تتّصل باسلاك مغلقة الدائرة

الالات المولدة للكهرباء او الدينامو

انّ الذي يجعلُ في آلات الدينامو ساحةً ما ممغنطة ليس هو من المغناطيسات الثابتة بل المغناطيسات (م م) الكهربة (électro-aimants) التي منها يتركّب المُوَلّد (inducteur) وهي تقبل المجرى الكهربائي الذي تحتاج اليه امّا من الآلة نفسها وامّا من آلة مختلفة يقال لها منبّهة. وبين ساقين الملفّتين تدور بقوّة آلة محركة (ب ــ ب) ملفّتان (ل ل) قابلتان للمجرى الثانوي. وقد يضمّ هذه المجاري آلةٌ جامعةٌ (ج) تدور معها ثم تتصعّد هذه المجاري بواسطة مقشّتين (ك ك) ثابتتين تمسّان الآلة الجامعة ومنهما تبتدئ الاسلاك (راجع الشكل الاوّل)

وهذه الآلات تختلف صورها وتراكيبها اختلافًا كبيرًا. وما وصفنا منها آنفًا يُولّد مجرى الكهرباء بتواصل اي بدون تغيُّر في وجهته. ويوجد منها اصناف أُخر مجهّزة لتغيير المجرى بحيث يمكن في كلّ لحظة عين ان يحوّل مجرى الكهرباء ويعكس. وربّما وُجدت في بعض



آلة الدينامو

الآلات تجارٍ كثيرة متناوبة فتدعى اذ ذاك الآلة ذات تجارٍ متعدّدة الوجوه. ولا يُخفى انهُ يجب في هذه الآلات ان تكون قوّة المحرّك للآلة المولّدة مناسبةً لقوّة الدينامو وان بين سرعة الدوران وقوّة المجرى تناسباً. ويجوز انْ يُتخذ الماء او البخار او الغاز او البترول كقوّة محرّكة بشرط ان يكون عملها مضبوطاً منظماً

والمجرى الكهربائي الناتج من الدينامو يتجمّع في جهاز يُدعى جهاز التوزيع فهناك يُقاس بواسطة ادوات التعريف ثمّ يوجّه حيث تقتضي الحاجة. واذا اردتَ ان تُبطل حركة الدينامو في الليل يمكنك ان تخزن المجرى الكهربائي في آلات خازنة او بطاريات ثانوية تكون كاحواضٍ تخزن فيها الكهرباء فتُستخدم عند الحاجة

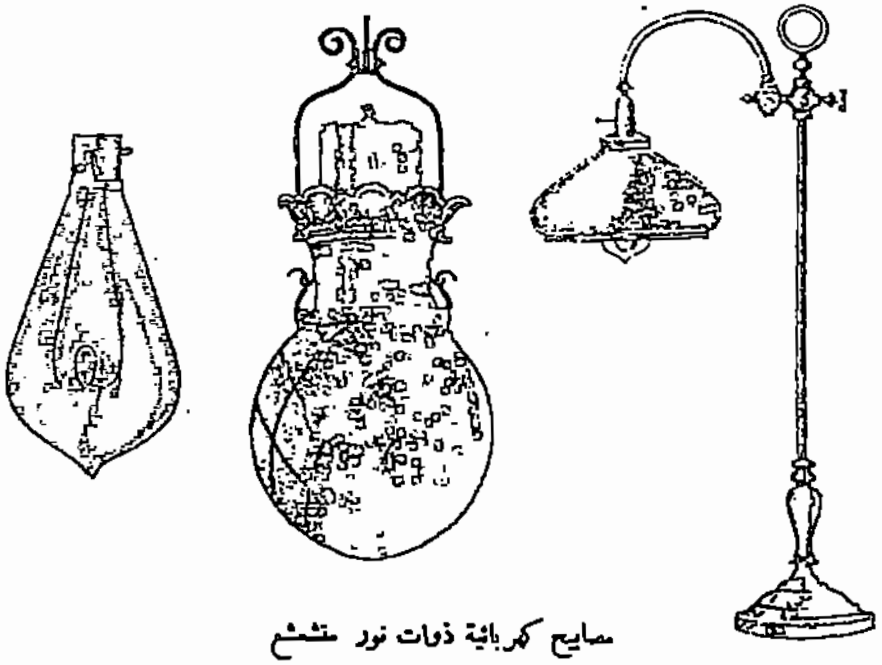
٢ المصابيح الكهربائية

هذه المصابيح على صنفين منها ذات قوس ومنها ذات تشعشع. ففي الضرب الاوّل

تُطلَق الشرارة الكهربائية بين اسطوانتين من الفحم المعدّتين لهذه الغاية. ولانّ هاتين الفحمتين تفنيان بالالتهاب فقد اودعتا في جهاز ذي حركة ذاتية يضبطهما في مسافة واحدة ثابتة. وهذه المصابيح شديدة الضوء يمكنها ان تبلغ درجةً من النور توازي الوفاً من مصابيح كَرسل المثالية (راجع ص ١٨٢). واكثر استعمالها في الشوارع والساحات العمومية وفي المعامل الكبيرة وفي محطّات السكك الحديدية وفي الآلات المرسلة النور والمنارات الخ

امّا المصابيح المتشعشعة فاصطناعها مبني على مبدإٍ آخر وهو انّ الجري الكهربائي اذا ما تلاقى في سيره بجسم قليل التّقبل للكهرباء اعني مانعاً لجريها يحمى الى ان يلتهب ويتشعشع نورهُ. وزد على ذلك انّ هذا الالتهاب ربّما حدث في نقطة لا تصلح للاشتعال فيبقى السلك المنوّر زمناً طويلاً لا يصيبهُ تغيير يُذكر. ولذلك تتخذ اجهزة من الزجاج يجعل فيها سلك من الفحم متّصل بمجرى الدينامو ثمّ يترع الهواء من الزجاجة بالآلة المفرّغة ويُختم رأسها فيبقى الفحم منوّرًا لا يفنى بالاحتراق لخلوّ الانبوبة من الاوكسيجين

واصناف المصابيح المتشعشعة كثيرة وهي مختلفةٌ ايضاً في شدّة تشعشعها. ومنها ما يُباع في التجر فيبلغ من حيث شدّة نورهِ ما يوازي مئاتٍ من الشموع المثالية. وبين هذه المصابيح صنف شائع للاستصباح الخاصّ في معاهد الشغل توازي شدّة نورهِ ست عشرة



مصابيح كهربائية ذوات نور متشعشع

شمعة مثالية . وقد استفدنا من مطالعة المجلات العلمية الاخيرة انهُ قد اكتُشف حديثاً مصباح كهربائي بلا سلك ولهُ ضياء ساطع شبيه بالضياء الصادر عن انابيب غسلر وذلك بقوة المجاري ذات السرعة الفائقة التي سبق لنا الكلام عليها في هذه المجلة

٣ اسعار المصابيح الكهربائية

لكي يقف قرّاؤنا على ما ينفق من الاثمان في اتخاذ المصابيح الكهربائية احببنا ان نبيّن لهم ذلك بمثل المصباح ذي النور الكهربائي الموازي لستّ عشرة شمعة . فان افترضنا ان جملة ما اعدّت كلّ اللوازم لتحضير النور الكهربائي وانها بلغت نحو ٤٥٠٠٠ فرنك لتنوير ٢٠٠ مصباح وذلك لقاء كلفة ثلاث آلات بخارية وثلاث آلات دينامو وتركيب الجهاز والموصل الكبير وغير ذلك . فتكون كلفة المصباح المثالي في كل ساعة نحو خمسة سنتيمات واذا قابلت سعر التنوير بالكهرباء مع سعر التنوير بالغاز تجد انّ اسعار النور الكهربائي ارخص في المعاهد التي يُحتاج فيها الى النور مدّة ساعات طويلة وهو اغلى في ما سوى ذلك

٤ منافع النور الكهربائي

قد سبق انّ النور الكهربائي من حيث شدّة ضوئهِ يبلغ غايةً بعيدةً . بيد انّ صحّة العين تقتضي اذا اتُخذ النور المقوّس ألّا يصيبَ هذا النور حدقة العين بل يُحجَر بينهُ وبينها . وذلك لانّ لون نور الكهربائي يضرب الى الزُرقة ويدخلهُ كثير من الاشعّة البنفسجية والاشعّة الواقعة في الطيف الشمسي بعد خطّ الاشعّة البنفسجية وكلها يؤذي العين فيخفف اذاها بوضع زجاجة مطلية بطلاء ابيض

امّا المصابيح ذوات التشعشع فليس فيها شيء من هذه المضارّ فانّ نورها لطيف رائق ليس فيهِ حرارة او لا يعبأ بحرارتهِ لقلّتها . وهذه المصابيح لا تحتاج لاصلاح او تعمير ولا ينتج عنها ألّا نادرًا خطر الحريق

ومن خواصّ هذه المصابيح انّهُ لا يُفسد بها الهواء ولا يتصاعد من نورها الحامض الكربونيك لانها كما سبق القول مقفلةٌ باحكام وضوءها يسطع دون مسّ الهواء . وذلك هو الداعي لاستعمال النور الكهربائي في بلاد كثيرة وكذا المراكب والملاعب والعمارات الحربية . والمعامل التي تُجهَّز فيها الموادّ القابلة الانفجار تُفضّل اتخاذ الكهرباء استدراكاً للاخطار

هذا ويحسن بالبلاد السورية استعمال الكهرباء في التنوير لانّ تجهيز آلاتها سهل جدًّا

وذلك بالانتفاع من الشلالات الطبيعية كشلال جزين الذي يبلغ علوُّه تقريباً مئة متر وكشلال بتدين المعروف بالشالوف او بتهيئة شلالات اصطناعية في نهر الكلب ونهر بيروت ونهر بَرَدى وهلمَّ جرًّا . فانها اذا احكم إعدادها يمكنها ان تحرّك الآلات المولدة للكهرباء . واليوم ترى في اوربة حتى القرى الصغيرة منوَّرة بالنور الكهربائي وربما استعمل القوم قوَّة الكهرباء لتحريك ادوات الصناعة والدواليب وتدفئة البيوت وطبخ الاطعمة الخ

الختام

وهنا نختم مقالتنا المطوّلة في وسائل التنوير . الَّا انَّها مع طولها ليست الَّا بحثٌ ملخَّص عن كتب ضخمة أُسهب فيها القول عن هذا الموضوع المهمّ وعلى كلّ حال انَّها لكافية ليكون للشرقيين بعض الالمام بهذه المادَّة الخطيرة . وهاك جملة ما نستلخصهُ هنا عمَّا سبق فنقول

انَّ البلاد التي ليس بقربها مياه وانهار منحدرة من علو او التي يقلُّ مهندسوها لتجهيز الآلات فالاولى ان تستنير بالبترول وهو ارخص لها ممَّا سواهُ . امَّا المدن فيُفضَّل فيها اتخاذ الغاز لاسيَّما مصباح اوَر ان وُجد فيها معمل لتوزيع الغاز . واذا كان هذا المعمل يُجهّز الكهرباء والغاز معاً كما يجري ذلك في مدن مختلفة فرارًا من المزاحمة فالاولى ان تختار الكهرباء نظرًا لمنافعها الصحيَّة ولكن كما قلنا سابقًا اذا قلَّت ساعات الاستنارة بها اضحت الكهرباء اغلى من الغاز

امَّا بيوت الخاصَّة فان احبَّ اهلها اتخاذ الكهرباء للتنوير فذلك امر نافع جدًّا الَّا انَّ النفقة لذلك طائلة باهظة

واذا كان لمعامل الصناعة آلات محرّكة سواء كان في المدينة او خارجًا عنها فان صالحها يقتضي استعمال الكهرباء للتنوير . وكذا قل عن البنايات العمومية التي تحتاج الى عدد وافر من الأنوار

هذا ومهما كانت الطريقة المتخذة للتنوير فالواجب ان يتذكَّر قرَّاؤنا انهُ يتحتَّم عليهم اتخاذ بعض الوسائل الصحيَّة ليصونوا عيونهم ورؤوسهم من أذى الضوء . وهذا الامر اكثر ضرورةً في المدارس حيث يُقتضى الدرس في ساعات الليل . وقد اتت الاكتشافات الحديثة وسائط لاستدراك هذه المضارّ التي قلَّما تصيب من اشتغل بضوء النير الكبير الذي اشعله الله تعالى في كبد السماء ليُضيء الارض