هذا وانَّ للسماد قوة خصبية تزيد في ثمنهِ الّا ان هذه القوّة تضعف اذا بقي مكوّماً مدَّة طويلة . ولا طاقة لنثر السماد وتفريقهِ في الوقت المناسب الّا اذا تعدّدت قِطَع المِلك وزراعتهُ وذلك لانَّ بعض هذه القطع تكون خلوةً من الزريعة في بعض فصول السنة

وزد على ذلك انَّهُ اذا أعقبتَ الزراعِ ذات الجذور المنبسطة بزراعٍ ذات جذور متعمّقة امكنك الانتفاع بكلّ ما لديك من السماد فلا يضيع منهُ شيء. (ستأتي البقية)

التنوير

للاب مورس كولنجت اليسوعيّ مدرّس الطبيعيّات في المكتب الطبي

انَّ المرء يقضي نصف عمرهِ وهو يستضيء بنور صناعيّ . فالتنوير اذًا امرٌ ذو شأن سواء كان من حيث الاقتصاد او من حيث صحّة العين اعني انهُ يهمُّنا جميعاً ان نعرف ما هي الانوار التي يمكن الحصول عليها بأهون الاسعار مع تساوي ضوئها ثمَّ ما كان منها افضل لباصرة العين والصحّة عموماً

١ المبادئ التي يُستند اليها في التنوير

وهنا نَليسح لنا بذكر بعض مبادئ علم الطبيعة يُستَند اليها في التنوير . انَّ النور يحصل من تموُّجات في الأثير وجوهر الاثير لا يثقَل لهُ وهو يملأ كل المنافذ المتخلّلة بين ذرّات الاجسام . ومن خواصّ النور ان يصيب بعض حواسّنا وهي العين . والعين عبارة عن خزانة مظلمة في قعرها كحاجز يُدعى شبكيّة . وتركيب الشبكية من عدّة عناصر في غاية الدقّة والصغر كالعُصَيّات والمخروطيّات تتوسّط بين الاشعّة المضيئة والعصب البصري . فتنفذ الاشعّة في ثقب القزحيّة او الحدقة (المنظورة من وراء القرنيّة الشفّافة) وبعد انعكاسات متوالية تجري عليها في مرورها بعَدَسة البلّوريّة وطبقات العين ترسم على الشبكيّة صورةً صغيرة من المرئيّ . فيتأثّر العَصَب البصري من هذه الصورة ويحصل الانسان على معرفة المنظور

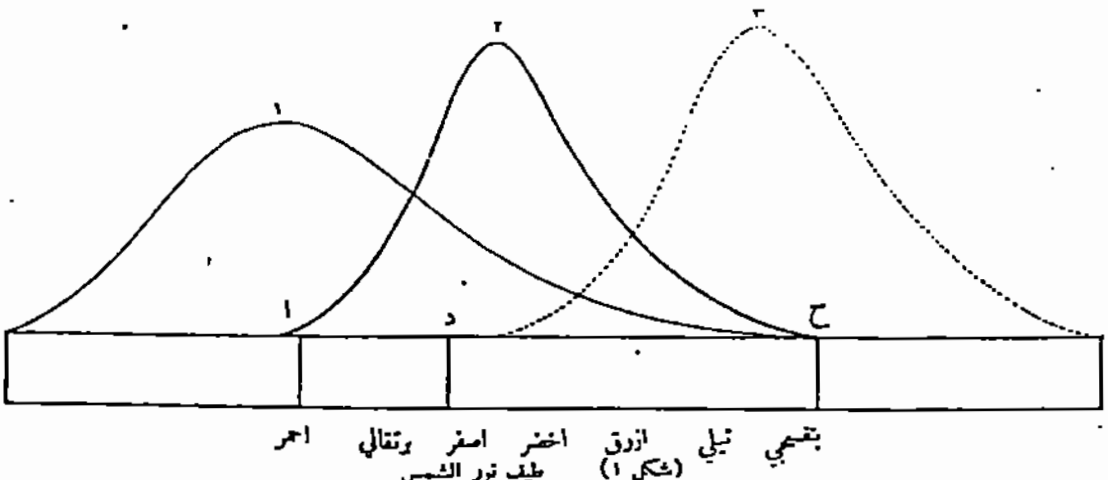
هذا وانّ الضوء الذي يأتينا من الشمس هو ابيض . غير ان هذا اللون ليس بلون بسيط وانّما هو نتيجة مُختَلَط الالوان اعني انهُ لا يتّصل بعيننا تموّج واحد من الأثير بل مجموع سبعة تموُّجات مختلفة الطول ومناسبة لسبعة الوان قوس قُزَح . ويمكننا ان نتحقّق ذلك اذا نظرنا الى شعاع الشمس بموشور بلّوري يحلّل النور الابيض الى عناصرهِ السبعة . فاذا كان مجموع هذه الالوان السبعة بنسبة معلومة حصل منها النور الابيض . ومن المتبادر انّ كل

لون اذا أُفرد او مُزج مع سواهُ مزجاً يختلف في الكمّ والكيف يتولّد منهُ الوان جديدة لا يضبطها احصاء. ثم ان الاختبار اليومي يعلمنا ان النور الواحد بلونهِ الخاصّ تختلف شدّتهُ اختلافاً كبيراً. وعليهِ يجب في مسألة التنوير ان نلاحظ هذين الامرين اعني لون النور وشدّة سطوعهِ فيُتّخذ لذلك قياس مضبوط ويُقابَل بين ضوء وآخر

ولا ننكر ان العين نفسها تحسن في الغالب القضاء في هذه المادّة. ولكن كم من مزاعم باطلة يبديها كثيرون في حق الالوان. وكم من آراء مختلفة يرتئيها العامّة في هذا الامر ولو ضربنا صفحاً عن بعض الخطإ المسبَّب من علل العين كالعلّة الدلتونيّة مثلاً وهي تجعل البصر يخلط بين اللونين الاحمر والاخضر

وزد على ذلك انّنا اذا لاحظنا الطيف الشمسي رأينا انّ في طرفيهِ وراء اللونَين الاحمر والبنفسجي يوجد من الاشعّة ما لا تدركهُ العين ولهذه الاشعّة عَمَل ذو شأن بيد انها تُتعب العين وترفع درجة الحرارة في المنزل المنوَّر وتؤثّر في بُسط المخادع واستارها الخ

والشكل التالي يمثّل طيف نور الشمس بتمامهِ وهو مقسَّم الى اقسام حارّة ونوريّة وكيماويّة. فالخط الملتوي ١ يمثّل قوّة الامواج الحارّة. والخط ٢ يبيّن قوّة الامواج النوريّة. امّا الخط ٣ فهو لبيان الامواج الكيماويّة



طيف نور الشمس (شكل ١)

فما كان وراء اللون الاحمر من الاشعّة تُطلع عليهِ موازين الحرارة امّا ما كان منها وراء البنفسجيّ فيُعلن بهِ تصويرُ الشمس لانّ لهذه الاشعّة فعلٌ كيماويٌّ عجيب كثير التأثير

في الصفائح التصويرية . اما بقية الالوان فيفيدنا عن خواصها علم تحليل الوان الطيف المسمى بالموشور فترى عرض الشقق الملونة في الطيف اعني نسبة الالوان تختلف باختلاف لهيب النور

اما معرفة شدة الضوء وقوة سطوعه فذلك يبحث عنهُ علم خاصٌ يُدعى علم ميزان النور

وهذه هي الاصول او المبادئ الطبيعية التي يستند اليها هذا العلم :

اولًا ان لمصدرين منيرين سطوعًا متساويًا اذا وُضعا على الطريقة ذاتها بالنسبة الى سطح واحد مستوٍ فينيرانهِ بنور متساوٍ . وبعبارة أُخرى اذا اشعرا العين بتأثير واحد من النور

ثانيًا لو عبَّرنا بحرف (س) عن شدة سطوع مصدر نوري فتكون هذه الشدة مضاعفة او مثلثة الخ بالنسبة الى مصدر آخر (سْ) اذا نوَّرَ الاولُ (س) سطحًا بنور يساوي ضعفَي المصدر الثاني (سْ) او ثلاثة اضعافهِ الخ لو وُضع هذا الثاني كوضع الاول

ثالثًا اذا اختلفت المسافة بين مصدر النور والسطح المتساوي المنوَّر تختلف كمية النور الواقع على هذا السطح حسب عكس مربَّع المسافة الفاصلة بين النور والسطح المذكورين

مثال ذلك انك اذا وضعت مصباحًا على بُعد مترين من سطح متساوٍ وقع على هذا السطح اربعة اضعاف اقلّ من النور الواقع عليهِ لو كان بُعد المصباح مترًا واحدًا . واذا وضعتهُ على مسافة ثلاثة امتار قلّ النور الى تسعة اضعاف . وهذا امرٌ يقربُ فهمهُ اذا ما اعتبرنا ان المصباح ينير منطقة نصفُ قطرها مضاعف اعني سطحًا مربَّعًا واذا كان نصف القطر اطول بثلثة اضعاف بلغ السطحُ تسعة اضعاف . فيظهر من ثمَّ ان كمية النور الواقعة على كلّ جزء من اجزاء السطح يكون مرّة او ثلاث مرّات اقلّ . ولكن هذا لا يصحّ الَّا في الاشعَّة السائرة على خط مستقيم امَّا اذا انحرف النور فتكون كمية التنوير مساوية لسهم الزاوية التي يشكّلها الشعاع مع خطّ السطح العمودي

رابعًا اذا وُجد مصدرا نور (ن و نْ) يبلغان من السطوع درجة تدعوها (س و سْ) فوضعا على بعد من سطح متساوٍ يكون قدر مسافتهِ (م و مْ) وكان لكليهما تنوير واحد فتكون اذ ذاك درجة سطوعهما مناسبة لمربَّع مسافتيهما فتحصل النسبة الآتية :

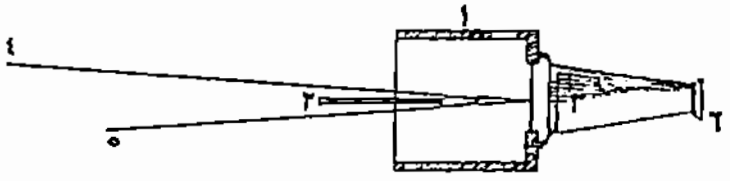
$$\frac{\text{س}}{\text{سْ}} = \frac{\text{م}^{٢}}{\text{مْ}^{٢}}$$

وذلك انهُ لما كان التنوير الحاصل من المصدر (ن) مناسباً لدرجة سطوعهِ ويعكس مربَّع بُعدهِ عن السطح فيكون مساوياً لهذه $\frac{ن}{ب^2}$. وكذلك ان التنوير الحاصل من المصدر (نْ) يكون $\frac{نْ}{ب'^2}$ فاذا كان كلاهما متساويين تحصل هذه النسبة :

$$\frac{ن}{ب^2} = \frac{نْ}{ب'^2} \text{ او } \frac{ن}{نْ} = \frac{ب^2}{ب'^2}$$

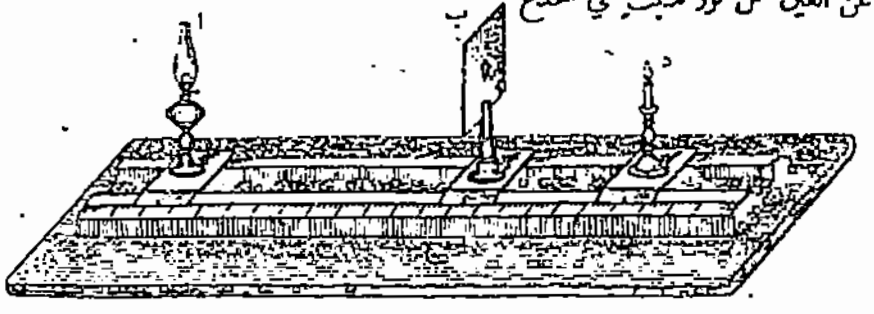
٢ موازين النور

ان آلات ميزان النور كلها مؤسسة على هذه النواميس . فكي تحصل المقابلة المطلوبة بين نورين يجب وضعهما بنوع ان يكون تنويرهما للحاجز متساوياً . فنسبة مربَّع بعدهما من الحاجز تبيِّن نسبة شدَّة سطوعها . وموازين النور كثيرة لكننا نكتفي بتعريف اثنين منها نراهما ارفق من سواهما . وهما ميزان فُوكو (Foucault) وميزان بُنْزِن (Bunsen)



(الشكل الثاني)

فميزان فوكو (الشكل الثاني) هو عبارة عن صندوقة (١) مفتوح جانبها المقابل للنورَين (٤ و ٥) ومقفل من الجانب الآخر بصفيحة من زجاج يُطلى بمحلول النشا . وينفصل ضوء النورين بحاجز (٢) يقسم الصندوقة بحيث لا ينير كلٌّ منهما الَّا جانباً من صفيحة الزجاج فيفحص المختبر صفيحة الزجاج من خلفها بأنبوبة (٦) مُسوَّدة في داخلها تنفي عن العين كل نور منبثٍّ في المخدع



(الشكل الثالث)

امَّا في ميزان بُنْزِن (الشكل الثالث) فيُجعل النوران (ا و د) من جهتي الحاجز

(ب) وهو عبارة عن ورقة بيضاء في وسطها بقع من مادة دهنية. فهذا البقع يُرى مظلماً اذا نظر اليه الناظر منعكساً وهو نير اذا رآه مستضاء. فيختار الباحث للنورين مسافة بحيث يضمحلُّ البقع ولا يتم ذلك الّا اذا كان التنوير متساوياً من الجهتين فلم يبقَ الّا الجري على النواميس المذكورة آنفاً

وميزان فوكو يستعملهُ من عُهد اليهم في باريس نظارة غاز التنوير. امّا ميزان بُنزن فيستعملهُ كثير من مجهّزي آلات التنوير

الّا انّ هذه المقابلة بين سطوع الانوار لا تصحّ الّا اذا تشابهَ الاضواء باللون. ولولا ذلك لقضت دقّة القياسات ان يُحلّل النوران فتُقابل كل شقّة من سبعة الوان الطيف مع الشقّة المجانسة لها. وقد اثبت العلاّمة كرزفا انّ الافادة المطلوبة من هذه المقابلة تُنال على وجه مرضٍ اذا ما فُحص الحاجز المنوَّر من وراء مزيجٍ ملوَّن يتركب من بركلورور الحديد وكلورور النيكل. فهذا المزيج من شأنه ان يوحّد الوان الاضواء فيساوي اشكالها المختلفة ويمكّن من المقابلة ما بينها

هذا ويوجد موازين لقياس سطوع كل نورٍ على حدتهِ. وقد اصطُنع غيرها لتعريف كمّية النور الحاصلة في نقطة معلومة من الحجرة المنوَّرة. واغلب هذه الآلات مبنيّةٌ على ذات مبادئ الميزانين السابق ذكرهما. فمن ذلك مقياس المعلّم مكَرّت وهو مركب من صفيحة زجاج مطليّ بمحلول النشا تُوضع في النقطة التي يريد الباحث ان يعرف نورها في الخدع ومن الجانب الآخر قد رُكِّب في نفس المقياس مصباح مثاليّ. ولا حاجة هنا لتبديل المسافة بل تُبدل كمية النور الى ان تنوّر الصفيحة بنور متساوٍ من الجانبين. وفي المقياس عِداد يوقف الباحث على نتيجة الاختبار

٣ وحدة قياس التنوير

قد بيّنّا في ما سبق اخصّ الآلات التي تُمكّن المرء من معرفة الانوار. فاذا ما أُضيف اليها مقياس الحرارة (ثرمومتر) لمعرفة ارتفاع درجة الحرارة عند التنوير وزيد عليها بعض ادوات التحليل الكيماوي المبيّنة فساد الهواء الحاصل من توقيد السراج توفّرت لدينا الوسائل لتعريف اشكال التنوير. ولم يبق علينا سوى ان نذكر وحدة القياس التي يُرجع اليها في التنوير. فكما ان السنتيمتر والغرام هما وحدة القياس في المسافات او الاثقال هكذا كانت المؤتمرات الدولية الى غاية سنة ١٨٨١ قد جعلت الشمعة او المصابيح المثالية كوحدةٍ لقياس

التنوير وكان لكلّ بلدٍ وحدة قياس اليها مرجعهُ في تقديره

فكانت فرنسة اتّخذت مصباح كَرْسِل مقياساً لها وهو لا يزال مستعملًا في بعض ولاياتها حتّى الآن . ومعدّل هذا المصباح ان يوقد ٤٢ غراماً من زيت السلجم المصفّى في الساعة وكان الكيماويّان الشهيران دُوماس وريبيُو عيّنا بكل تدقيق شروطهُ

وكانت وحدة قياس انكلترة والولايات المتّحدة الشمعة المركّبة من شحم الحوت (Standard candle) وثقلها سُدس الليبرة الانكليزية

امّا المانية فكانت وحدة قياسها الشمعة المركبة من مادّة زفتية تُعرف بالبارافين (Vereinskerne) ثقلها القسم الثاني عشر من الكيلوغرام

ولمّا كانت سنة ١٨٨١ اتّفق اعضاء المؤتمر الكهربائي على اتخاذ مصباح ڤيول (Violle) كوحدة لقياس التنوير ومن خواصّ هذا المصباح انّ نورهُ يثبت في سطوع واحد مقرّر لا تغيّرهُ طوارئ التوقيد كما هو الغالب في ايقاد المواد الآليّة . وهذه الوحدة هي النور الصادر من سنتيمتر مربّع من البلاتين في درجة جمودته (١٧٧٥°) . وهي وحدة مضبوطة القياس الّا ان استعمالها لا يخلو من الصعوبة وعليه قد اوصى اعضاء المؤتمرين المنعقدين في سنة ١٨٨٩ و ١٨٩٦ ان يضاف على مصباح ڤيول كقياس ثانوي الشمعة العُشريّة وهي القسم العشرون من وَحدة ڤيُول وعُشر وَحدة كَرْسِل على التقريب . واذا شئت حساباً مضبوطاً فقل انّ مِقياس كَرْسِل يُساوي تسع شمعاتٍ عُشريّة و ٦٢ قسماً من الشمع العشري و ٨,٩١ من الشمع الانكليزي و ٧,٧٩ من الشمع الالماني

فوحدة التنوير اذًا انّما تكون الشمعة العشريّة اي عُشر متر مثالي تدعوهُ «نورًا» (Lux) او وحدة قياس كَرْسِل من المتر . ووحدة كمية نور التنوير اعني ما تبثهُ الشمعة العُشريّة من النور في زاوية مساوية للوحدة مدّة ساعة تدعى «ضوء ساعة» (Lumen-heure) وهذا القياس هو المتّخذ في المعاملات التجاريّة . والشمعة العشريّة تبعث نورًا متساويًا يوازي اربعة اضواء . ويلزم نحو عشرة انوار ليقرأ القارئ دون تعبٍ في البصر ويُقتضى نحو ثلاثين نورًا في اي نقطةٍ كانت من المخدع ليُعدّ تنوير المخدع حسنًا

ويُنال النور الصناعي بإشعال مادّة قابلة للالتهاب في اوكسيجين الهواء او باحماء مادّة يضيء تشعشعها كلهيب النار . وانواع الوَقُود لا تكاد تُحصى ولكن لا يصلح اكثرها للتنوير فنار الحطب مثلًا التي تُوقد في مواقدنا وتبهج بضوئها اجتماع الاهلين قلّما يستعمل نورها

للقراءة او الشغل لان لا سطوع له ولا ثبات. فينبغي لمن اراد ان يستضيء بهذا النور ان يستخرج ما في الحطب من الغاز فيقطّره ويصفّيه ثم يجمعهُ في قنديل ويوقده. وهو امرٌ لا يمكن اجراؤهُ الّا في بعض البلاد الغنيّة بالغابات والحطب

هذا وان الدهون والشحوم والصموغ تصلح ايضاً للتنوير الّا انها لقلّة نورها وكثرة دخانها لم تعد تستعمل اللهمّ الّا في بعض الاحوال لعدم وجود غيرها

ولكي لا نتجاوز الحدود في المقال فاننا سنبحث عن شمع الشحم ثم عن الزيت والبترول ثم الغاز بغلافٍ متأجّج او دونهُ ثم الأسيتيلين ونختم بالكهرباء. وسنذكر اختلاف اسعار ما سبق ذكرهُ بياناً للاقتصاد في التنوير البيتي والتنوير العمومي وسنبيّن بنوع خاصّ ما يحصل من هذه الانوار من المضارّ للبصر. وفي الاجمال انّ التنوير الصناعيّ مخلٌّ فيؤثّر في البصر والرأس وينتج عنهُ عدّة امراض. وقد استلفت الدكتور شاكر الخوري في كتابهِ المفيد عن صحّة العين نظر الجمهور الى هذا الامر المهمّ ويحسن بنا ان نختم كلامنا بقولهِ :

«ان العين خلقت هكذا لاجل استقبال الضوء واذا لم تدرك الضوء فلا تنفع بها فاستنتج من ذلك ان حياتها الادبية هي الضوء فدائماً تفتش عليهِ وتعمل مجهودات كلّية لاجل ادراكه فترى الحدقة التي خلقت لاجل تنظيم الضوء تغير اشكالها بالضيق والسعة حسب مقدار الضوء فانها تنقبض في الضوء وتتسع في الظلام ... وعلى قدر منفعة الضوء يكون ضرره اذا كثر او قلّ لان الكثير والقليل يسبّب الضرر نفسه فاذا كانت العين سليمة فكثرة الضوء او قلّته تضرّها واذا كانت مريضة فان ادنى شيء منهُ يضرّها جدًّا فيلزم منعها عنهُ بالكلية لانهُ منبهها الطبيعيّ فتتنبّه منهُ اكثر من غيرهِ »

(ستأتي البقية)

خريدة لبنان

(للاب هنري لامنس اليسوعيّ)

(تابع لما قبل)

فلم ينتبه الغريب بادىء بدء الى احتفاء اهل البيت بهِ لانهُ وجّه كلّ افكارهِ وكل عواطفهِ نحو التي قد طار اليها فؤاده. وقد سرحت انظاره في زوايا المكان علهُ ان يصادف