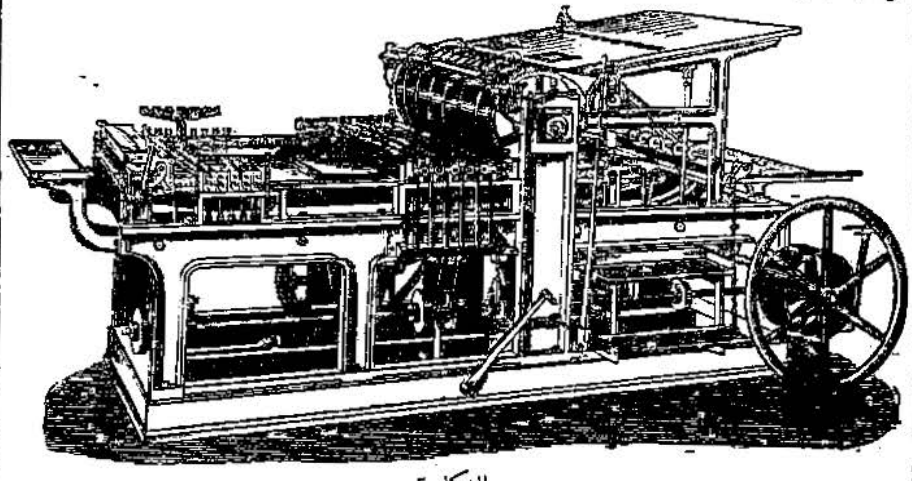
اما مطابع الليثوغرافيا فكانت اولاً يدويّة بسيطة شان كل الآلات ثم اتقن صنعها وكثرت تراكيبها كما ترى بمقابلة الشكل الاوّل الذي هو مطبعة ليثوغرافية يدويّة بالشكل الثاني الكثير الاجراء والتراكيب وهو مطبعة ليثوغرافية من النوع المسمّى بمطبعة مو. وهي تغسل البلاطة وتحبرها وتبل الورق وتطبعه بسرعة فائقة



الشكل ٢

واشهر ما في الليثوغرافيا الطباعة بالالوان فاذا كان في صورة عشرة الوان مثلاً صُوِّر كلٌّ منها على بلاطة في المكان الذي يقع فيه من الصورة ثم طُبعت الورقة على البلاطات العشر على التوالي باحبار مختلفة الالوان فخرجت الصورة مطبوعة عليها بالوانها . ولا يخفى ان هذه الصناعة دقيقة جدًّا لا يقدر عليها الاّ المصوّر الماهر العالم بتركيب الالوان المدقق في وضعها . وكثيرًا ما تكون الصور المطبوعة كذلك مثل تصوير اليد جمالاً ورونقًا

كواكب السماء

تُقسَم كواكب السماء كلها الى قسمين قسم ينتقل من ناحية الى اخرى في السماء فتتغيّر مواقعهُ على توالي الايام : مثالهُ القمر ينتقل من الغرب الى الشرق كل ليلة حتى ينتهي من الهلال الى البدر . وهذا القسم يشمل كل الكواكب الدائرة حول الشمس كالسيّارات واقمارها وذوات الاذناب . وقسم لا ينتقل في السماء ولا تتغيّر مواقعهُ ظاهرًا على توالي الايام ويشمل الشمس وكواكب السماء المعروفة بالثوابت وسيجيء معنا ان هذا الفرق في الانتقال والثبوت ليس بواقع وانما يذكر تسهيلاً . اما القسم الاوّل فنجومهُ قليلة

العدد تابعة كلها للشمس ويقال لها وللشمس معًا النظام الشمسي. واما القسم الثاني فنجومه لا يحصى عددها ويميزها البصر عن السيارات بانها درهرهة نورها وقّاد كانه قدح الزناد فيخرج منه الشعاع كالشرر المتطاير والسيارات نورها ثابت على حال واحدة. وسنقصر الكلام على الثوابت

لو قيل ما النجم الثابت لقلنا انه شمس كشمسنا ولو قيل ما شمسنا لقلنا انها كرة كبيرة الجرم جدًّا يحيط بها بحر من اللهب فيمدّ سائر النظام الشمسي بنوره وحرارته. اما كون كل نجم من النجوم الثابتة شمسًا فسياتي بيانه في محلهِ. هذا ومعلوم ان النجوم متفاوتة لمعانًا فبعضها يكاد يبهر البصر من شدّة نورهِ وبعضها خفي لا يُرى. وقد قسموها بالنظر الى تفاوت لمعانها هذا الى اقدار فيقولون ان هذا النجم من القدر او العظم الاوّل اذا كان من اشدّ النجوم لمعانًا ومن القدر او العظم الثاني اذا كان دون ذاك لمعانًا وهلمّ جرًّا بحسب خفائها. فاذا تجرّدت العين عن الآلات البصرية لم ترَ ما دون القدر السادس من النجوم ولو مهما كان بصرها حديدًا. على ان الناظر يزعم انه يرى من النجوم ربواتٍ ربواتٍ والصحيح انه لا يرى الاّ بضعة الوفٍ ولو حدّق الى السماء الليل كلهُ. لان الاقدار الستة الأُوَل لا تشمل ستة آلاف نجم الاّ جهدًا منها عشرون من العظم الاول واربعون من الثاني ومئة واربعون من الثالث واربع مئة من الرابع وتسع مئة وخمسون من الخامس واربعة آلاف واربع مئة وخمسون من السادس. فلو فرضنا ان الانسان يرى نصف السماء دفعة واحدة (وهو يرى اقل من ذلك) لم يرَ الاّ ثلثة آلاف نجمٍ ولو كان حذامٍ. هذا اذا كان الشفق معدومًا والقمر غائبًا ومكان الناظر مظلمًا والسماء خالية من الغبار وهذه كلها قلما تتيسّر لمخلوقٍ والغالب ان الناظر لا يرى الاّ بضع المئين دفعةً واحدة. ولكنّ ذلك لا ينفي كون النجوم كرمل البحر عددًا فانك اذا نظرت السماء بالمنظار رأيت فيها الوف الوف من الكواكب حيث لا ترى بعينك مجرّدةً كوكبًا حتى انك لتحسب المنظار مصنوعًا لجمع الكواكب في بقعات ضيقة لا لتكبيرها وتوسيع ما بينها. وقد حاول بعض العلماء عدّ الكواكب فحسب ستروف الفلكي انه يرى بمنظار هرشل الفلكي الشهير عشرين الف الف كوكب وقال هرشل انه يرى بهِ ثمانية عشر الف الف كوكب في المجرّة وحدها. وقال شكورنّاك وعندي ان هذا العدد اقلّ بكثيرٍ ممّا يجب ان يكون من العظم الاول الى العظم الثالث عشر فقط وفي تقديري انه لا يقلّ عن سبعة وسبعين الف الف نجمٍ. فان كان هذا عدد نجوم الاقدار الثلاثة عشر الأُوَل فكم يكون عدد الاقدار كلها مع ما يزاد عليها من الشوان التي لا يأخذ نجومها عدٌّ ولا احصاء!

قلنا ان النجوم جُعِلت اقدارًا وربما تبادر من ذلك الى الوهم ان كل النجوم التي من عظمٍ واحدٍ متساوية لمعانًا وهو خلاف الواقع اذ الشعرى اليمانية (الملح الثوابت الاّ الشمس) تعدّ من العظم الاول كثيرها ممّا هو دونها لمعانًا بضعفين او ثلاثة او عشرة اضعافٍ فافضى ذلك الى اختلاف علماء الهيئة في

تعيين اقدار بعض النجوم ولكنهُ لا يعترض دون غرضنا وانما اشرنا اليهِ تدرُّجًا الى ما هو اولى بان يبحث عنهُ في مثل هذا المقام وهو سبب تفاوت النجوم في المجد واللمعان. فالسبب في ذلك لا بدَّ ان يكون واحدًا من اثنين او الاثنين معًا وهما تفاوت بعد الكواكب عنا فيلمع قريبها اكثر من بعيدها وتفاوت اقدارها وانوارها في الشدَّة فيلمع شديد النور اكثر من لطيفهِ كما هو معروف. والمرجَّح ان تفاوت لمعانها مسبَّب بالاكثر عن تفاوت ابعادها. وعليهِ فكلما بعدت النجوم عنا زادت خفاء حتى لا تُرَى من عظم البعد. فاذا فرضنا اننا قاطنون في مركز العالم كان المع النجوم اقربها منا وما دونها لمعانًا ابعدَ منهُ عنا وما دون هذا لمعانًا ايضًا ابعد منهُ وهلمَّ جرًّا الى ما شاء الله. الَّا ان ذلك اغلبي لا يطَّرد كما سبق وشاهدهُ ان بعض النجوم الخفية واقعٌ بين اقرب النجوم الينا

اما بُعد الثوابت عنا فمحار فيهِ العقول وربما انصل العاقل الى الحكم بان ابعادها لا تدرك واستغنى عن براهين العلماء بمثل هذه الاقيسة وهي ان ارضنا تبعد عن شمسنا نحو ٩٥ الف الف ميل (على ما جرت العادة في حسابهِ) ولكنها ثالثة السيارات في البعد عنها ووراءها سيَّارات اخرى آخرها نيتون على ما نعلم وهو يبعد عن الشمس ثلاثين ضعفًا من بعد الارض او نحو الفي الف الف وثماني مئة الف الف ميل عن الشمس ومع ذلك فبعض ذوات الاذناب يباعد الشمس حتى يتجاوز نيتون كثيرًا فقد قدَّروا ان المذنب الثاني الذي ظهر سنة ١٨٤٤ يجري حول الشمس في فلك نقطة ذنبهِ (ابعد بعدهِ) اربعة آلاف ضعف من بعد الشمس عن الارض. ولكن جاذبية الشمس تجاوز هذا البعد ايضًا فتمتد منها في السماء اكثر من الف الف الف الف ميل على ما قدَّروا فلا يقع جرم على اقرب من ذلك الَّا جذبتهُ نحوها وادارتهُ حولها ان كان اخفَّ منها. ولكنها لا تؤثر في الثوابت شيئًا ممَّا تؤثرهُ في توابعها ولا الثوابت تؤثر تاثيرًا يُشعَر بهِ في ما يقع ضمن دائرة جذب الشمس فلذلك ينبغي ان يكون بُعدُها اضعاف اضعاف ما ذكر. وايضًا ان هذه الكواكب عوالم اقلُّ ما يفرض لها انها ليست اصغر من السيارات جرمًا فلو لم يكن بعدها فائقًا لكانت النظارة تكشف لها اقراصًا كما تكشف للسيارات والواقع خلاف ذلك فانك مهما زدت النظارة قوَّة زاد الكوكب الثابت صغرًا حتى كانهُ نقطة هندسية لهُ وضع بلا طول ولا عرض ولا عمق وما ذلك الَّا لانهُ ابعد من ان تراهُ اعظم النظارات قوة واتقانًا. وقد برهن علماء الهيئة ان اقرب الثوابت الينا يبعد عنا مئتي الف ضعف من بعد الشمس عن الارض وذلك اذا عبَّر عنهُ بالاميال عدل نحو تسعة عشر الف الف الف ميل. الَّا ان الاميال يتعذَّر التعبير بها عن مثل هذه الابعاد ولذلك تُهمَل وتجعل الخمسة والتسعون الف الف ميل (وهي بعد الشمس عن الارض) عددًا محدودًا تقاس ابعاد الكواكب بهِ. فيقال ان الكوكب الفلاني يبعد كذا وكذا من بعد الشمس عن الارض ثم اذا تعذَّر التعبير بهذا ايضًا لزيادة البعد عدل الفلكيون عنهُ الى سرعة النور. وذلك انهُ يقتضي

للنور زمان حتى تصل شعاعهُ من الجسم المنير الى بقعةٍ ما . وقد وجدوا انهُ يقطع نحو ١٩٢٠٠٠ ميل في ثانية واحدة من الزمان فهذه سرعتهُ وعليهِ لو تهيأ لنور قنديل ان يدور حول محيط الارض لالتف عليها نحو ثماني لفّاتٍ في ثانيةٍ واحدة . فمع هذه السرعة يقضي النور نحو ثلاث سنوات وستة اشهر حتى يصل الينا من اقرب نجم من النجوم الثوابت ويُعرَف بألفا قنطورس ويقضي نحو خمس سنوات وتسعة اشهر حتى يصل من الذي يليهِ في البعد عنا ونحو اثني عشرة سنة حتى يصل الينا من ثالث الثوابت في البعد عنا ونحو احدى وعشرين سنة وستة اشهر حتى يصل من الشعرى اليمانية الينا ونحو سبعين سنة من العيوق . ولا ريب انهُ يقضي الوفًا ومئات الوف من السنين حتى يصل الينا من بعض الكواكب ولكن ما بيننا وبينها من البعد بحسب كالشبر في فضاء الكون . فاعجب لعظمة من برا

هذا ولم تَعُد حاجةٌ لتَبَت على ان الثوابت شموس كشمسنا والاَّ فانّي تضيء وشمسنا لا تضيء عليها . لانهُ لو بعدت شمسنا عنا بُعد اقرب الثوابت منا لانحطَّ نورها حتى صارت كنجم من العظم الثاني كنجم القطب مثلاً ولو بعدت عنا بُعد الشعرى اليمانية فربما اختفت عن الابصار . ولا تحسب اننا نكيل هذا الكلام جزافًا فقد حسب الدكتور ولستون بالتجارب المتكرّرة ان نور الشمس يفوق نور الشعرى اليمانية بعشرين الف الف الف ضعف فاذا فرض ان نوريهما بكثافة واحدة وان الشمس قد بَعُدت عنا حتى صار نورها مساويًا لنور الشعرى يكون بعدها ثلثة عشر الف الف الف ميل فقط واما الشعرى فابعد من ذلك بما يكاد لا يقاس فمحال ان يكون نورها من الشمس او ان تستضيء بالشمس استضاءة يعبأ بها . هذا مع ادلة اخرى لا محل لها هنا يقطع بان كل نجم ثابت شمس متقدة نورها وحرّها ذاتيّان فالشموس ربوات واجواقٌ لا يعرف عددها الاَّ باريها

ومهما يكن في بعد الكواكب من الشواهد على عظمة الكون وقدرة باريهِ وسمو علم الهيئة على ما سواهُ من العلوم واعتزاز العقل الانساني بكشفهِ غوامض السماء وعروجهِ في معارج هذا الكون فان السامع يكاد ييأس من معرفة شيء من طبيعة الكواكب السماوية او الوقوف على عجائب المخلوق فيها ما دام الانسان مقيدًا في هذه الذرّة المعالية بعيدًا عن الكواكب بعدًا عجزت الابصار مستعينةً عن استقصائهِ بل اعيى العقل عن ادراكهِ . ولكن هذا ليس شان اولي الصبر ولا البعد يعيي العقل عن اختراق كبد السماء والوصول الى غاياتهِ باسهل الوسائط وابسط التجارب معتمدًا على القوى التي زانهُ بها خالقهُ . وان قلت وكيف ذلك قلنا وما اسهل بل ما ابسط من ان يقف الانسان امامك ويوجّه نحو الكوكب زجاجةً منشورية لا تزيد عن القيراط حجمًا فبريك في هذا الكوكب حديدًا وفي قلب العقرب ملعب نورية الشاعر كرة بخارية وفي الشعرى العبور محبوبة سهيل معدنيي الصوديوم والمغنيسيوم واجسامًا اخرى من الاجسام الارضية ولو كان بعد تلك الكواكب عنك ربوات ربوات من الاميال وكان نورها لا يصل اليك الاَّ

بعد مئات ومئات من السنين . وزد على ذلك انك بريك الشعرى العبور وضرتها الشعرى الغميصاء وابط الجوزاء ونجومًا اخرى مولية الادبار عن الشمس ولو كنت انت ومن قام قبلك تزعمون انها ثابتة وبريك السماك الرامح مقبلاً على الشمس خلافًا للسماك الاعزل المدبر والسر الواقع يرف بجناحيه مقبلاً اليك مع عدة نجوم أُخرى . فبزجاجة صغيرة ترى ما ترى وتكتشف ما تكتشف وان شئت ان تعرف ما هي فما هي الاَّ السبكترسكوب ولكن المقام ضيّق لايحتمل وصفها

ان ما تقدم عن السبكترسكوب يُفضي بنا الى مبحث آخر يناقض ما اعتدنا التسليم به وما جريتا عليه في مقدمة هذه المقالة . وهو ان الثوابت نجوم ثابتة لا تتحرك ولا تنتقل من مواضعها . لانها انما تعدّ ثابتة بالنسبة الى السيارات السريعة الانتقال ولكنها في الواقع تتحرك كالسيارات ولا يمنعنا من رؤية حركاتها الاَّ بعدها الشاسع عنا اذ الامر ظاهر انه كلَّما بعد الجسم المتحرّك عنَّا قلَّت حركته وقرب من السكون باعتبار بصرنا . ومن الشواهد على ذلك أنَّا اذا مرَّت السفينة بالقرب منَّا رأيناها تسرع كثيرًا ثمَّ اذا بعدت رأيناها قد قلَّت سرعتها حتى اذا دنت من الافق رأيناها ساكنة وهي تمرّ مرَّ السحاب كما كانت . هذه حال الثوابت فان السماك الرامح لايقطع عرض الاصبع من السماء حتى تمرّ عليه مئة سنة واكثر وهو مع ذلك يسير مسافة مئة وسبعة وتسعين الف ميل في الساعة فيسرع ثلاثة اضعاف سرعة الارض في دورانها حول الشمس . الاَّ ان بعض الثوابت يبطئ في حركته فنجم القطب مثلاً لا يقطع خمسة آلاف ميل في الساعة . وقد وجدوا ان شمسنا تنتقل في السماء مع كل توابعها علاوة عن كونها تدور دورة على محورها في نحو خمسة وعشرين يومًا . ويظنون انها سائرة هي ونظامها نحو بقعة في صورة الجاثي من صور الكواكب وانها لا تسير في خط مستقيم بل شانها في الحركة شأن كل الكواكب المعروفة حركاتها . ولمَّا كانت كل الكواكب المعروفة حركاتها تدور في افلاك مستديرة او مخنية مستطيلة الاستدارة إمَّا حول الشمس او حول بعضها البعض كان الراجح ان الشمس تدور في فلك مخنٍ وقد ظنَّ البعض انها تدور هي ونظامها حول ألمع نجم من نجوم الثريَّا وظنَّ آخرون ان النجوم التي قد عُرفت حركاتها من الثوابت تدور ايضًا في افلاك خارج فلك الشمس وداخلة حول المركز الذي تدور عليه الشمس بحيث تحسب هذه الشموس توابع لذلك المركز كما تحسب السيارات توابع للشمس . وكل هذه ظنون لادليل ثابت على صحتها . واما حركات بعض الثوابت فاكيدة وحركات البقية مرجحة بقياس التمثيل

فالنصح مما تقدم ان كل نجم من النجوم الثوابت التي نراها شمس تضيء من نفسها وانها كثيرة لايحصى عددها وبعيدة لا يدرك بعدها وان في ما فحص منها عناصر كثيرة من عناصرنا الارضية وان بعضها يتحرك ولكن حركته لا ترى الاَّ بادق المراقبات لبعده الشاسع عنا وان ما لم تثبت حركته عيانًا ترجح له الحركة على الثبوت بالقياس على ما هو معروف . وقد توصل علماء الهيئة الى اكثر من ذلك فعرفوا

ان بعضها يدور على بعض فاستخرجوا ابعاد بعضها عن بعض وعرفوا اوزانها. مثال ذلك اقربها الينا مؤلف من نجمين يظهران للعين نجمًا واحدًا اقرب احدهما من الآخر فثقل الواحد منهما تسعة اعشار ثقل الشمس والشمس اثقل من الارض بثلث مئة وخمسين الف ضعف وبيف فيكون هذا النجم اثقل من ثلث مئة وخمسة عشر الف ارض من ارضنا وهو مع ذلك نقطة في السماء اخفى من ان تراها العين فما قولك في الملايين والاجواق. ومع اننا نرى النجمين واحدًا من شدة قرب احدهما الى الآخر فبينهما من البعد ما يعدل سبعة عشر بعدًا من بعد ارضنا عن الشمس وذلك لا يقلُّ عن الف الف الف وست مئة الف الف ميل. فان كان كل هذا البعد لا يُحسَب شيئًا البتة عند اقرب الثوابت منا فما قولك في هذا الفضاء الواسع الاطراف الشاسع الاكناف الذي تضيع فيه الابصار وتحار في اتساعه الافكار. ذاك ثاني اثنين يشهد لهما علم اطبقة الرفيع العماد وتقرُّ بشهادته كل العلوم وهما اللانهاية والقدرة الضابطة للكل. فاما اللانهاية فشاهدها هذا الكون الذي لا يدرك له العقل حدًّا بل تعيي الاذهان عن قياس صغار اجزائه ويعجز اللسان عن احصائها بكم والتعبير عنها بكيف. واما القدرة الضابطة للكل فشاهدها النظام البديع الذي نُظِمَت عوالم الكون في فيافي السماء جارية على ما سنَّ لها خاضعة لما فُرِض عليها تتقارب اجواقًا وتتباعد اجواقًا والناموس يسودها والترتيب يفارنها. فان كانت القدرة ضابطة لكل ما لا نهاية له من العوالم في كون لا نهاية لاتساعه أفلا يكون صاحب تلك القدرة لا نهاية له ولا بداية سبحانه من خلَّاق قدير حكيم

الآلة البخارية

لو لم يكن للمتأخرين من اهالي اوربا شيء يفخرون به على اهالي المسكونة قاطبة من متقدمين ومتأخرين سوى الآلة البخارية لكفى بها فخرًا لانها الآلة التي كادت تنفي المستحيل وتعمل كل ما يتصوَّرهُ الخيال حتى لو اردنا ان نعدّد نتائجها ونذكر كل فوائدها للزمنا ان نعدّد كل المصنوعات الافرنجية ونذكر اكثر ما يمتاز به هذا العصر. ولو شئنا ان نسمّي هذا العصر باسم يليق به لسمَّيناهُ عصر الآلة البخارية ولبقي ذلك اسمهُ الى ان تصحّ الاحلام وتقوم الكهربائية مقام البخار في قضاء الاعمال كما قامت الآلة البخارية مقام حركة الحيوان وجريان الماء وهبوب الهواء ونحوها من القوى

وعلى ذكر هذه القوى نقول ان الانسان قد استخدم قوته وقوة بعض الحيوانات الدواجن لقضاء اعماله في العصور الخالية ثم تطرَّق الى استخدام مرونة الاوتار وهبوب الرياح وجريان المياه ووقف على هذا الحد قرونًا عديدة الى ان اتسع نطاق العلم في القرون المتأخرة فاستخدم قوة البخار (او بالحري قوة