تقدُّم الفلسفة الطبيعية

في القرن التاسع عشر

في السابع والعشرين من شهر يناير سنة ١٦١٠ أدار غليليو الفيلسوف الايطالي تلسكوبهُ نحو السماء يرقب بهِ المشتري فكان اول من رأى نظام ذلك السيَّار الذي يمثل نظام الكون كلهِ على ما بين النظامين من التفاوت العظيم في القدر . وكان قد درس اوجه القمر ورأى كلف الشمس ثم اكتشف دوران الشمس على محورها واطلع على بعض اسرار زحل . وكأنهُ حان للانسان ان يدرك حقيقة علاقتهِ بالكون فاكتشف غليليو هذه الاكتشافات كلها في سنة واحدة وهو مالم يرد لهُ مثيل في تاريخ الاكتشافات والاختراعات

ومات غليليو سنة ١٦٤٢ وفي تلك السنة نفسها ولد نيوتن . ولما بلغ الرابعة والعشرين من عمرهِ جعل يبحث في الجاذبية واسرارها فلم يكد القرن السابع عشر ينصرم حتى تجلى لهُ ناموس الجاذبية العام بأكملهِ فكان ذلك اساس علم الطبيعيات الحديث . وبنى البناة على ذلك الاساس بناءً عظيمًا في القرن الثامن عشر ولكن مابني منهُ في القرن التاسع عشر كان اعظم قدرًا واتقن بنيانًا

ولبيان ما اكتشف في القرن الماضي من هذا القبيل وزيادة تقريبهِ الى الافهام نقسمهُ الى اقسامهِ المختلفة ونذكر تحت كلِّ قسم ما يختص بهِ

الحرارة

قام في القرنين السابع عشر والثامن عشر فلاسفة ذهبوا الى ان الحرارة وحركة دقائق المادة شيءٌ واحد ولكن لم يعبأ احد بقولهم بل بقي المذهب القديم سائدًا حتى اواخر القرن الثامن عشر . ومآل هذا المذهب ان الحرارة سائل لطيف يواصل الاجسام اذا حميت ويفارقها اذا بردت . ولكن ظهر بالامتحان ان ثقل الاجسام لا يتغير باحمائها وتبريدها فاضطرَّ اصحاب هذا المذهب ان يصفوا سائل الحرارة بقولهم انهُ سائل لاثقل لهُ وتجنبوا تسميتهُ بالمادة اذ كلُّ مادة لها ثقل فوضعوهُ في مصاف النور والكهربائية والمغنطيسية. ومما قالوهُ في اوصافهِ انهُ مرن وان دقائقهُ متدافعة متنافرة وانهُ يجذب المواد اليهِ

وفي آخر القرن الثامن عشر نشر عالم اميركي شهير اسمهُ بنيامين طمسن (وهو المعروف بلقب كونت رمفورد) نتيجة ابحاثهِ وتجاربهِ في طبيعة الحرارة وماهيتها فدال المذهب القديم وقامت

على انقاضهِ دولة المذهب الجديد. واشهر تجاربهِ في هذا الصدد تمَّ وهو في مدينة مونخ بالمانيا فانهُ كان يشاهد مدفعاً يثقب فادهشهُ مقدار مايتولد من ذلك من الحرارة ورأى انهُ لا حاجة في توليد الحرارة الاَّ الى الفرك وما دام الفرك جارياً مجراهُ فجعبة الحرارة لاتنفد . فقال ان ما كان تولدهُ مثل ذلك لا يمكن ان يكن مادة بل لا بدَّ ان يكون حركة وعليهِ فالحرارة حركة لا مادة

ومضى زمن طويل ومذهب رمفورد منبوذٌ الى ان قام الاستاذ دافي الانكليزي وايدهُ بتجاربهِ . منها انهُ أذاب قطعتي جليد بفرك احداهما بالاخرى وهما بعيدتان عن كلّ حرارة . لكنهُ لم يعد مذهباً مقبولاً حتى اواسط القرن الماضي وكانت الكتب العلمية لاتزال تعوّل على المذهب القديم . فدائرة المعارف البريطانية (Encyclopœdia Britannica) قالت في حدّ الحرارة في طبعتها الثامنة التي صدرت سنة ١٨٥٦ " انها عامل مادّي ذو خواصّ غريبة " وقد قالت هذا القول مع ان كثيرين من مشاهير العلماء وفي جملتهم هلمهلتز ووليم طمسن (اللورد كلفن) اثبتوا قبل ذلك بالتجارب الكثيرة ان الحرارة حركة لا مادّة . وهذا الذي اثبتوهُ يعدُّ من اعظم الاكتشافات واعمها في الفلسفة الطبيعية منذ عهد نيوتن

وكان علماء الفلسفة الطبيعية في اوائل القرن الماضي يحسبون الابخرة والغازات اشكالاً خصوصية من اشكال المادة ويقولون ان الابخرة تتصاعد من السوائل بالتبخير ويمكن تحويلها الى سوائل بلا صعوبة ولكن لم يدُرْ في خَلَدهم انهُ يمكن تحويل الغازات الى سوائل حتى ظهر العالم فاراداي وأسال بعضها بالضغط . وكان قد سبقهُ بعضهم فأسالوا الامونيا (روح النشادر) وغاز الحامض الكبريتيك والكلور بالبرد . ومضى نحو خمس وعشرين سنة على تجارب فاراداي قبلما اتضحت حقيقة العلاقة بين السوائل والغازات وعُرف ان زيادة الضغط وتقليل الحرارة لازمان لإسالة الغازات عموماً . وفي سنة ١٨٧٧ أسال علماء فرنسويان الاكسجين والهيدروجين والنتروجين والهواء . وما زال العلماء يكررون تجاربهم في هذا الصدد حتى صار يمكن تحويل هذه الغازات وغيرها الى سوائل فجوامد . وتمكنوا بتجاربهم من خفض الحرارة الى درجة ٢٥٠ تحت الصفر بميزان سنتغراد

ومذهب الحرارة هذا افضى الى مبدإ حفظ القوة المشهور

حفظ القوة

هذا المبدأ يجعل نسبة الفلسفة الطبيعية الى القوة مثل نسبة الكيمياء الى المادة . ولو لم تكن المادة " محافظة " اي لو كان الانسان يبيدها ويعيدها كما يريد لما كان للكيمياء محلّ

بين العلوم . والفلسفة الطبيعية مبنية على اساس متين لانها تفرض حفظ القوة او عدم تلاشيها اي ان القوة لا تخلق ولا تمكن ملاشاتها ولكنها تتغير على صور واشكال تتحول من بعض الى بعض

واعظم الذين اشتغلوا بهذا البحث رجل انكليزي اسمهُ جول . وخلاصة ما اتصل اليهِ بابحاثهِ وتجاربهِ ان الحرارة اللازمة لرفع حرارة مقدار معلوم من الماء درجة واحدة بمقياس فارنهيت تساوي القوة الميكانيكية اللازمة لرفع ذلك المقدار الى علو ٧٧٢ قدماً عن الارض . وبالعكس اذا ترك مقدار من الماء يسقط من علو ٧٧٢ ثم صدَّ بغتة عن سقوطهِ تتولد من صدمهِ حرارة تكفي لرفع حرارتهِ درجة واحدة بمقياس فارنهيت

ومن غرائب الاتفاق انهُ في نفس السنة التي اذاع جول فيها خبر اكتشافهِ (سنة ١٨٤٧) قام العالم الالماني هلمهلتز وقرأ على جمعية الفلسفة الطبيعية في برلين مقالة تشبه في مضمونها ونتائجها اكتشاف جول مع انهُ لم يكن لاحدهما علاقة بالآخر . وهلمهلتز هذا عدَّ عند وفاتهِ (سنة ١٨٩٣) من اعاظم الرياضيين واعظم فسيولوجي في عصرهِ بلا خلاف ومن اكبر علماء الفلسفة الطبيعية لا يدانيهِ احد فيها من علماء القرن التاسع عشر الاَّ عالم واحد وهو اللورد كلفن فانهُ اشترك مع جول المذكور في ايضاح مبدإ حفظ القوة حتى موت جول سنة ١٨٨٩

وممن لهم اليد الطولى في هذا الموضوع العالم تندل الانكليزي الشهير . ويقال بالاختصار ان مبدأ حفظ القوة كان اساس جميع الاكتشافات والاختراعات التي تمت في النصف الاخير من القرن الماضي

النور

من اعظم مآثر القرن التاسع عشر مذهب تموُّج النور . واول من قال بهِ رجل انكليزي اسمهُ توماس ينغ ورجل فرنسوي اسمهُ فراسنل . وكان الفيلسوف اسحق نيوتن قد ذهب الى ان النور مادة وان الاجسام المنيرة تقذف دقائق صغيرة منهُ تنعكس وتنكسر ويحدث البصر منها . ولكن كثيراً من الظواهر البصرية لم يمكن تطبيقهُ على هذا المذهب بخلاف مذهب التموُّج . ولما كان لا بدَّ للحركة التموجية عموماً من وسط تنتقل فيهِ كما ينتقل الصوت في الهواء فان اصحاب مذهب تموُّج النور فرضوا وجود مادة ينتقل النور بها حيث كان وسمَّوها بالاثير ثم اثبتوا وجودها اثباتاً يقرب من اليقين . وشرعوا يستنبطون الوسائط لقياس سرعة النور وكانوا يقيسونها قبلاً بخسوف القمار المشتري ورصد مواقع الكواكب وتأثير حركة الارض في

رؤيتها فوجدوا ان هذه السرعة ١٨٠ الف ميل في الثانية تقريباً وهي سرعة عظيمة جدًّا ظنُّوا انهُ يستحيل قياسها بالمسافات الارضية ولكن علماء الفلسفة الطبيعية الذين قاسوا في القرن التاسع عشر تمكنوا من ذلك . وبيانهُ انهُ اذا كانت الحركة منتظمة فالسرعة تساوي المسافة مقسومة على الوقت . وعليهِ فاذا امكن قياس الوقت اللازم لاجتياز شيء مسافة معلومة عرفت سرعتهُ حالاً . ولما كانت سرعة النور عظيمة جدًّا فان الوقت الذي يقضيهِ في اجتياز المسافات لا بدَّ ان يكون قصيرًا جدًّا لا يقاس لقصرهِ ما لم تكن المسافات طويلة جدًّا . والنور يقطع ميلاً واحداً في جزء من ١٨٦ الف جزء من الثانية فاذا أردنا قياس سرعتهِ وجب ان يكون عندنا آلات دقيقة تستطيع قياس اجزاء صغيرة جدًّا من الوقت وقد اخترعت آلتان لذلك فصارت سرعة النور تقاس بالضبط والدقة

ومن الاكتشافات التي تمت في القرن التاسع عشر ولم تكن تعرف قبلهُ وهي في الدرجة الاولى من الاهمية ما يسمَّى بالحل الطيفي . وهذا الاكتشاف لا يزال يحيِّر العقول ولا سيما عقول الذين يلمون بهِ فانهُ ازاح النقاب عن موادّ كثيرة لم تكن معروفة قبلاً وهو في يد العالم الطبيعي آلة للتنقيب والتنقير لا غنى لهُ عنها ولا بعد ان يكون في المستقبل اعظم واسطة لمعرفة طبيعة المادّة . وقد كشف للفلكي سرّ الاجرام السموية من حيث تركيبها وحالها الطبيعية وحركتها مما كان الفلاسفة يعدونهُ منذ مئة سنة ضرباً من المحال

واول من اشتغل بالحلّ الطيفي رجل انكليزي اسمهُ وولستون سنة ١٨٠٢ فانهُ رأى خطوطاً سوداء في طيف الشمس

ذلك بعشر سنوات رأى رجل المانيّ اسمهُ فرونهوفر خطين اصفرين في طيف المصباح . ثم شاهد في طيف الشمس خطوطاً سوداء لا تكاد تحصى . وعقبهُ السر جون هرشل فدرس طيوف مواد متعددة وفعل كثيرون غيرهُ مثلهُ الى ان قام كرشوف وبنسن وبنيا على الاساس الذي وضع لها فجعلا علم الحلّ الطيفي علماً ذا اصول وقواعد . ولو لم يثمر العلم في القرن التاسع عشر غير هذه الثمرة لكفى بها ان تكون فاتحة عصر جديد لانهُ يعلم الانسان بها ما يجري في الكواكب والاجرام السموية التي يفصل بينهُ وبينها ملايين الملايين من الاميال كما يعلم بها تراكيب المواد الارضية

واهم اكتشاف في ما يتعلق بالنور اكتشاف مكسول سنة ١٨٧٢ او استنتاجهُ ان النور والكهربائية من طبيعة واحدة ويمكن تحويل كلٍّ منهما الى الآخر

الكهربائية والمغنطيسية

لم يطرأ على فرع من فروع العلوم الطبيعية انقلاب اعظم مما طرأ على الكهربائية والمغنطيسية بدليل كثرة الاكتشافات التي اكتشفت فيهما وتطبيق العلم فيهما على العمل وشدة تأثيرها في معايش الناس كما هو معلوم من امر التلغراف والتلفون والترامواي الكهربائي والنور الكهربائي وغيرها من الاكتشافات التي يستخدمها الناس في اعمالهم اليومية واساسها المغنطيسية او الكهربائية

واول خطوة تذكر في هذا السبيل اختراع الفيلسوفين الايطاليين جلفني وڤولطا للبطرية الجلفنية او القلطائية فباتت الكهربائية بهذا الاختراع اسيرة الانسان وطوع بنانه يولدها ويقودها الى شاء . وقد أُهملت هذه البطرية الآن وحلّ غيرها محلّها ولكنها بقيت المصدر الوحيد للكهربائية في ثلاثة ارباع القرن الماضي وبها اكتشفت جميع الاكتشافات المهمة في هذا الباب . ومن اشهر الذين استخدموا الكهربائية في اكتشافاتهم العلمية السر همفري دافي فانهُ حل بها القلويات التي لم تكن قد حلّت بعد واكتشف الصوديوم والبوتاسيوم

ولما كانت نفقة توليد الكهربائية ببطرية فولطا عظيمة فقد حال ذلك دون تقدم الاكتشافات والاختراعات المتعلقة بها تقدماً سريعاً . نعم انهُ لو لم يكتشف شيء في الكهربائية غير البطرية المذكورة لامكن استخدام التلغراف والنور الكهربائي ولكن لم يكن هناك بدٌّ من اكتشاف آخر لتزول المصاعب الكثيرة التي في هذا السبيل . وهذا الاكتشاف هو علاقة الكهربائية بالمغنطيس ومكتشفها استاذ دنمركي اسمهُ اورستد . فقد أبان بالامتحان انهُ اذا أُدنيت قطعة من سلك النحاس المكهرب الى مغنطيس يتحرك مثل الابرة المغنطيسية التي في الحك مثلاً انحرفت الابرة الى جهة مخصوصة حسب جهة المجرى الكهربائي . فثبت بذلك ان المجرى الكهربائي يفعل فعل المغنطيس . وجاء بعد اورستد كثيرون خاضوا هذا الموضوع وتقبوا فيهِ اخصهم أمبر الفرنسوي فانهُ بحث في اكتشاف اورستد بحثاً رياضيًّا وايد بحثهُ بالتجربة والامتحان وما زال كذلك حتى ابلغهُ الغاية القصوى فاستحق ان يلقب مبدع علم المحركات الكهربائية Electro-dynamics واصبح التلغراف بمساعيهِ ومساعي غيرهِ مثل هنري ومورس الاميركيين والتلفون بمساعي بل وريس وغيرهما على ما نراهما الآن من الدقة والاتقان . واكتشف فراداي كيفية توليد الكهربائية بواسطة المغنطيس فوضع اساس جانب كبير من المخترعات والمستنبطات الكهربائية ثم ارتأى مكسول ان الكهربائية تموج في الاثير كالنور واثبت ذلك العالم هرتس الالماني وبني عليهِ تلغراف مركوني

ومن الاكتشافات والاختراعات المشهورة في القرن الماضي الفوتوغراف او التصوير الشمسي

وهو وان لم يكن فرعاً ضرورياً الاَّ انهُ اصبح ولا غنى عنهُ في الابحاث العلمية . ثم تجارب السر وليم كروكس التي كانت اساساً لاكتشاف اشعة رنتجن المعروفة باشعة اكس والبحث في المواد المشعة الى ان تصل الى الراديوم وغرائبهِ . والبحث في الصوت والامواج الصوتية ادَّى الى استنباط الفونوغراف وكتابة الاصوات والانغام وحفظها

ولم يتمكن العلماء من البلوغ الى النتائج المتقدمة الاَّ بعد جهاد طويل وحرب شديدة اثارها العلم على الجهل ففاز في امور كثيرة وما فوزهُ هذا الاَّ بداءة عصر جديد ينتصر فيهِ العلم على الجهل انتصاراً تاماً وتعرف حقائق الكون كما هي

الحسر (او قصر النظر)

اسبابهُ وعلاجهُ والوقاية منهُ

لا شك ان داء الحَسَر وهو ما يدعونهُ بالفرنساوية (Myopie) يزداد انتشاراً في بلاد الشرق كلما ازدادت مدنيةً وعمراناً . وتعليل ذلك ان الحَسَر يصيب على الغالب ان لم اقل دائماً اهل العلم الذين يكثرون من القراءة والكتابة وارباب الصنائع والحرف الدقيقة الذين يقضون الساعات الطويلة محدقين في دقائق الآلات كصناع الساعات والصيَّاغ وامثالهم . وحيث ان العلوم والصنائع تكثر وتروج في البلاد الراقية وتقل وتكسد في البلاد المتأخرة فيكون قصر النظر وحالة هذه اليف المدنية والعمران وطول النظر اليف الهمجية والبداوة . واقوى دليل على ذلك كثرة الحَسَر بين سكان البلاد الراقية كالالمانيين والاميركيين والفرنسويين وسكان اوربا بوجه العموم وقلتهُ بل ندرتهُ بين سكان البلاد الهمجية على الاطلاق

وحيث الأَمر كذلك فعلى اطبائنا ان ينبهوا افكار الجمهور الى هذا الأَمر ويرشدوهم الى طُرُق الوقاية من هذا الداء وتخفيف مضارهِ اذا اصيبوا بهِ . ولذلك رأَيتُ ان انشرَ مقالتي هذه في مجلة المقتطف وهي اوسع المجلات العربية انتشاراً وارفعها منزلة لعلَّ القراء يجدون بعض الفائدة فيما سأذكرهُ

ما هو الحسر

يتوهم كثيرون منهم ان الانسان يخلق قصير النظر او طويلهُ . وهم مخطئون من جهةٍ ومصيبون من جهة فطول النظر "Hypermétropie" يكون دائماً خلقياً واما الحسر