المقتطف

مجلة علمية صناعية زراعية

الجزء الثاني من المجلد الثامن والسبعين

١ فبراير سنة ١٩٣١ — ١٣ رمضان سنة ١٣٤٩

الاسلوب العلمي يبني العالم

والفكر بناء جديداً

من خطبة الدكتور ملكن العالم الطبيعي الاميركي

لعلَّ اعظم خدمة قام بها العلم واجدر اثر تركهُ في حياة البشر العقلية في القرن الماضي يتلخصان في جملة واحدة هي اكتشاف الاسلوب العلمي . وعندي انهُ لا يوجد ظلٌّ من الشك في ان المعنى الخاص بعصرنا والصفة المميزة لحضارتنا عن كل حضارة سبقت ، انما هما اكتشاف الاسلوب العلمي والنتائج التي اسفر عنها تطبيقهُ . وهذا الاكتشاف لم يتمَّ عند التحقيق في عهدنا ، بل كشف عنهُ من نحو ثلاثة قرون . ولكن آثارهُ المتجمعة لم تبدُ جليةً دانية القطوف الاَّ في القرن الماضي وما انقضى من هذا القرن . فما هو الاسلوب العلمي الذي اشير اليهِ ، وما سرُّ الطريقة التي جرى عليها غليليو في القرن السابع عشر فافضت الى ما ينعتهُ الفيلسوف الاميركي هو يتهد بانهُ أعظم انقلاب حدث في نظر البشر الى الكون والحياة

يقوم هذا الاسلوب على المبدأ التالي : في البحث عن الحقيقة لا تبدأ بمسلَّمات او انظمة فلسفية كما فعل فلاسفة الاقدمين على اختلاف مذاهبهم . ثم لا تعتمد الاقوالَ المستنبطة من التأمل في النفس وهي الطريقة التي جرى عليها أئمة الفلسفة المدرسية كتوما الاكويني

واتباعهُ بل اعتمد الاسلوب التجريبي الذي وصفهُ «ويثم» في كتاب جديد لهُ (تاريخ العلم) فقال في وصفهِ : « هو محكمة الحقائق التي لا ترتبط ارتباطاً معيَّناً بفلسفة ما » . قد يستعمل العلم الطبيعي الاستنتاجَ من المسلَّمات في مراتبهِ المتوسطة ، وبناء النظريات لا مندوحة عنهُ فيهِ لتعليل الحقائق، ولكن صفتهُ الاساسية هي التجربة والمرجع الاخير هو المشاهدة

ولا يكثر على جبَّارٍ كغليليو اذا قلنا عنهُ انهُ اوّل من خطا بالعلم في هذا السبيل فمضى العلم في طريقهِ خلال ثلاثة قرون من البحث الجدي والتطبيق المفيد. فغليليو يصحُّ ان يدعى اول المحدَثين . إنّا نحسُّ لدى مطالعتنا لكتاباتهِ باننا في رفقة عقلٍ نفهم طرق تفكيرهِ وندرك ان فيها دلالة الاسلوب العلمي التجريبي الذي هو عماد تفكيرنا الآن

لقد انقضى العهد الذي كان فيهِ رجال التفكير يحسبون امكان حصر المعرفة في نظام محدود من القضايا . واصبحنا لا نستنتج الحقائق استنتاجاً من مسلَّمات فلسفية ومدرسية بل نبحث عنها بالمعول والرفش والمتر والمكرسكوب والتلسكوب والسبكترسكوب والانبوب والاغلاء والاحماء والمعادلة الرياضية . وكل حقيقة يكشف عنها بالمشاهدة والتجربة تقبل اذا ثبتت وتقبل كل مقتضياتها بصرف النظر عن رغبة العقل البشري في جعل كل ما في الطبيعة مما يسلّم بهِ العقل

وطرق التوفيق بين الحقائق المنعزلة المنفصلة بعضها عن بعض تتضح رويداً رويداً، فتأخذ كل دائرة من دوائر المعرفة التي تحيط بكل حقيقة جديدة في الاقتراب من الاخرى وملامستها ثم تندمج فيها فتتألف منها دوائر كبيرة ولكن ادماج هذه الدوائر الكبيرة بعضها في بعض بحيث تتكون منها وحدة فلسفية شاملة ، عمل اذا لم يكن مستحيلاً ، فلن يتمَّ الاّ في المستقبل البعيد

كانت الفلسفة المدرسية في العصور الوسطى عقلية واما العلم الحديث فتجريبي . كانت الاولى تسجد للعقل البشري المتحرك في دائرة من قيود التسليم باقوال الائمة. اما الثاني فلا يسلم الاّ بالحقائق قبلها العقل ام لم يقبلها . وقد قنع غليليو على الضد من جماعة الانسكلوبيذيين الفرنسيين الذين تبعوه ، بان يعترف بجهلهِ لدى محاولة الاجابة عن بعض المسائل الطبيعية العويصة بدلاً من استنتاج الاجوبة عنها من مسلَّمات فلسفية سابقة . فقد اعترف انهُ لا يدري شيئاً عن طبيعة القوة (Force) وسبب الجاذبية واصل الكون . وآثر ان يصرّح بذلك على التطوُّح في القول اخفاء لجهلهِ وتمويهاً على الناس

هذا هو الاسلوب العلمي . فماذا نتج عن تطبيقهِ ؟

النتيجة الاولى ان حضارتنا العلمية المعاصرة، ترجع اليهِ في كل ما تختلف بهِ عن الحضارات القديمة . ومن اليسير على الباحث ان يرتدَّ بتاريخ كل وسيلة من وسائل العمران الحديثة الى المكتشفات العلمية التي اكتشفت بتطبيق طريقة غليليو التجريبية

ولاضرب على ذلك مثلين . مضى على البشر الوف السنين وهم يجرُّون العربات او يدفعونها امامهم ولكن لم يكن احدهم يعلم قط العلاقة بين الضغط الذي يبذلهُ والحركة التي تنشأُ عنهُ . وهذا ما كشف عنهُ غليليو بدرسهِ كريات رخامية وهي تتدحرج امامهُ على سطح منحدر . ولولا المعادلة[1] التي استخرجها للاعراب عن هذه العلاقة لما كان في الامكان صنع آلة بخارية او سيّارة او طيّارة او اية آلة تحركها قوة من القوى بخاراً كانت او غازاً او كهربائية . اضف الى ذلك ان نيوتن العظيم استعمل هذه المعادلة نفسها بعد انقضاء ٧٥ سنة على استنباطها في اكتشاف ناموس الجاذبية. وعلى هذا الناموس بنيت كل الميكانيكيات السموية في تعيين مواقع الاجرام والنبوء الدقيق بحوادث الفلك مما اقنع الاقوام المتعلقين باهداب الماضي وفتح عيون البشر لما في علم الفلك من الامجاد والاسرار

او خذ مثلاً آخر: انقضت عشرات الالوف من السنين في عهد الهمجية الطويل وعشرات من القرون في الحضارات القديمة — المصرية والبابلية واليونانية واللاتينية وغيرها — والانسان يدفىء نفسهُ باصطلاء نار الموقد من غير ان يقف هنيهةً ليسأل ماهي «الحرارة». واذا كان قد ساءل نفسهُ عن ماهية « الحرارة » فانهُ لم يدرك قط كيف يستطيع الشروع في حل مسألة كهذه . وقد كان هذا مستحيلاً عليهِ لأن طبيعة الحرارة لا تفهم الا اذا عرفنا ماهية الطاقة في الحركة الذرية (حركة الذرات او الجواهر الفردة) وحقيقة هذه الطاقة نتجت من الميكانيكات التي ابدعها غليليو ونيوتن

انا لا ادري كم من قرَّاء هذه الكلمات يدري أن كلمة «طاقة» بمدلولها العلمي الطبيعي لم توجد في قاموس انكليزي قبل سنة ١٨٥٠ حتى هلمهلتز العظيم لما كتب سنة ١٨٧٤ احدى رسائله التي اذاعت مبدأ حفظ الطاقة وعدم تلاشيها ، خلط فيها بين معنى القوة (force) والطاقة (energy) وهو ما لا نسمح بهِ لصغار طلاّب العلم في هذا العصر . وقد ذكرت هذا لأثبت ان معنى «الطاقة» العلمي لم يكن قد تميز في اواسط القرن التاسع عشر

لذلك كان من المتعذر ان يبدأ البحث عن علاقة الحرارة بالعمل قبل ابتداع مبدإ طاقة الحركة (طاقة الجزيئات المتحركة) وهذا المبدأ لم يبتدع الاّ حوالي منتصف القرن الماضي. وهو نشأ كذلك ، بطريق التحليل ، من ميكانيكا غليليو ونيوتن. فهذان العالمان قد وضعا اساس الآلة البخارية الحديثة بمباحثهما النظرية المجرّدة . والآلة البخارية ولدت آلة الاحتراق الداخلي التي تسيّر السيّارات والطيّارات وبعض السفن الجديدة. وبالطريقة نفسها افضت مباحث فرنكلن وڤولطا وفراداي ومكسول الذين جروا على اسلوب اسلافهم

(١) $F = ma$ اي القوة تعادل جرم الجسم مضروباً بمعدل تزايد سرعته

الاعلام وبنوا على نتائجهم ، عصر الكهربائية الذي نشأ في عهد السواد الأعظم من القراء

وقد طبّق هذا الأسلوب على قشرة الأرض وما فيها من البقايا من اقدم عصور الحياة ثم قرن بدرس تشريح المقابلة بين الاحياء التي تركت آثارها في صفحات الصخور فثبتت حقائق مذهب النشوء والارتقاء التي لا يستطيع احد ان يتجاهلها كائنة عقيدتهُ الفلسفية ما كانت

ومجموع هذه الحقائق التي كُشِفَ عنها بالجري على الأسلوب العلمي في البحث قلبت نظر الانسان الى الكون والحياة وهذا الانقلاب هو المميز الآخر الذي يميز عصرنا عن العصور التي تقدمتهُ. فقد ذكرت التقدم المادي في وسائل الحضارة الذي نجم عن تطبيق الأسلوب العلمي . ولكن الانقلاب الفلسفي الذي طرأ على حياة الفكر نتيجة لهذا التطبيق، هو في نظري اخطر وأبعد اثراً لنتوسع في هذا القول قليلاً . ان درسي للتاريخ يثبت لي ان الفكر في عصور الحضارة البدائية ، وبعض العصور المتأخرة كذلك ، كان بحسب الطبيعة متقلبة الاميال والاطوار فالحوادث تحدث لان اله الغاب او اله الجبل او اله النهر او اله البحر يريدها ان تحدث كذلك . وان هذا الاله متصف بكل نقائص الناس فانت تستطيع ان تداهنهُ وتتملقهُ وتسترضيهُ وتثيرهُ بافعالك . اما ان تجري ارادتهُ طبقاً لنظام لهُ سنن ونواميس تستطيع ان تكشف عنها بالبحث وتفهمها بالدرس والتأمل فظلّ فكراً لا اثر له في حياة الناس رغم الالماع اليهِ في اقوال ارسترخس الصامي وارخميدس السيراقوسي وهبرخس الاسكندري قبل ظهور اسلوب البحث العلمي في القرنين السادس عشر والسابع عشر . فغليليو باستخراجهِ نواميس القوة والحركة بنى على ان الافعال الطبيعية افعال متسقة uniform واستنبط مبادئ هذا الاتساق فتمكن هو وتمكّن غيرهُ من العلماء من التنبؤ بوقوع الحوادث الفلكية وبعض الحوادث الارضية تنبؤاً دقيقاً . فلما مضى العلماء قروناً في القيام بهذه التنبؤات على وجهٍ وافٍ دقيق اقتضى نجاحهم احداث تغيير اساسي في طبيعة التفكير البشري ونظر الناس الى الكون

ولما اخذت معارف الانسان تتسع نطاقاً وتبعد غوراً ، اخذ نظرهُ الى « الله » العامل الموحّد في الكون ، يتغيّر كذلك . واخذت الايام التي كانت فيها فكرة الله في عقول الناس كفكرة « سانت كلوس » في عقول الاطفال تقارب الانصرام . وشرع الناس يتجهون الى تكوين صورة لله اصلح جدًّا من الصورة السابقة . فصورة الاله المتقلب الاطوار الذي يسترضى ويداهَن ويستثار قد انتفت من التفكير الانساني وحلّت محلّها صورة الهٍ يحكم بواسطة النواميس الطبيعية . فالكون الذي كان غير جدير بالمعرفة لتقلبهِ وعدم الاعتماد عليهِ — في فلسفة افلاطون هذا الكون معدوم الاثر لان الصور في فلسفته هي الحقائق — زال من العقول وحلّ محلّهُ كون يعتمَد عليهِ ويستطاع فهمهُ بعض الفهم والسيطرة على بعض قواهُ

بعض السيطرة . وخرج الانسان في هذه الصورة الجديدة عن كونهِ لعبة تتقاذفها ايدي الآلهة المتقلبة الاطوار فاخذ يكتشف نفسهُ ويدرك انهُ عامل فعّال في سير الامور

وسرعان ما اتى على صورة « الله » هذا الانقلاب حتى اخذت افكار الناس فيما يتعلق « بالواجب عليهم » تتغير . ومن هنا نشأ هذا التحوُّل الذي نراهُ في « العقيدة الدينية ». فقد كان الناس في العصور البائدة يفرقون تفريقاً مصطنعاً بين الامور الطبيعية والامور التي من وراء الطبيعة . فالحوادث التي كانت تتكرّر تكرّراً يمكّن الناس من ملاحظتها وفهمها وادراك عللها كانت تحسب حوادث طبيعية والحوادث التي كانت نادرة الوقوع غير مفهومة العلل حسبت من « وراء الطبيعة » . فلما ثبت مبدأ الاتساق في الطبيعة صارت كلّ حادثة مهما تكن نادرة الوقوع جديرة بالنظر والدرس . سمِّ كلّ الحوادث طبيعية او قل انها كلها من وراء الطبيعة ولكن لا تقسمها هذا التقسيم المصطنع ، لأن كثرة مشاهدتنا لحادث او قلة مشاهدتنا لهُ ليس لهما اقلّ ارتباط بكونهِ طبيعيًّا او غير طبيعي . فلا تعجب اذ ترى الاستاذ هويتهد يصف هذا الانقلاب بقولهِ « انهُ اعظم انقلاب حدث في نظر البشر الى الكون والحياة » . والاسلوب العلمي في نظري هو مبعث هذا الانقلاب

ومما لاريب فيهِ ان الافكار التي نشأ منها الاسلوب العلمي لم تنبعث فجأة في القرن السادس عشر . ولكنها بدأت حينئذ ، تؤثر في حياة البشر وتصرّفهم . وقد كان مدى هذا التأثير بعيداً لان من الصفات التي يمتاز بها عصرنا سهولة اذاعة الآراء ونشرها في الناس . ولهذه الآراء تاريخ ، يرتدُّ الى ما قبل القرن السادس عشر ، لانها نشأت من النهضة المدرسية التي تقدمتها والتي يتلخص فيها روح عصر «الاحياء» الذي تلا القرون الوسطى . فبدافع هذه الروح اخذ سكان الدويلات الايطالية الشمالية في منتصف القرن الرابع عشر الميلادي يحاولون اعادة حرية الفكر الى ازدهارها السابق واحياء آثار الثقافة اليونانية واللاتينية بعد ما قضت عليها العصور المظلمة . ونشطت هذه المحاولات بعد ما افتتح الاتراك مدينة القسطنطينية عنوة سنة ١٤٥٣ اذ اخذ المعلمون اليونان يهاجرون الى شمال ايطاليا ومعهم تدفقت المخطوطات اليونانية والافكار اليونانية . وهكذا تعرّف الغربيون الى ادب اليونان الرائع وفلسفتهم وعلمهم . وعن طريق هذه «النهضة المدرسية» اتصل كوبرنيكس وليوناردو ده ڤنشي وغليليو بتلاميذ ارخميدس ومعاصريهِ من العلماء الاسكندريين وخلفائهم . وهكذا نستطيع ان نعود بانبثاق فجر العلم الجديد الى النهضة المدرسية في القرنين الرابع عشر والخامس عشر وعن طريقهما نرتدُّ الى علم اليونان وفلسفتهم . فالطريق طويل وعرٌ ولكن اثمار هذا الاسلوب في القرن الاخير جدير بأن ترتخص في سبيلهِ ارواح العلماء والباحثين