الفصل الثامن

أوروبا تطوِّر الاتجاه العلمي

في الوقت المناسب، سار البحث والكشف العلمي والتغير التكنولوجي جنبًا إلى جنبٍ مع تطور المسيحية في الغرب؛ بيْد أن هناك دلائل تاريخية تُشير إلى أن الإسلام في وقت ما كان له فضل على البحث أكثر من المسيحية.

وقد بَدَت المسيحية من الوهلة الأولى على عداءٍ مع العلم حيث عزلت الكنيسة المسيحية في روما، والتي كانت لا تزال في مهدها نفسها عن الحضارة اليونانية الرومانية، والحق يُقَال أنها لم تر اضطهاد هؤلاء المناصرين لهذه الحضارة أمرًا ضروريًّا إذ كان نجمُها آخذًا في الأُفُول بالفعل نتيجة الطمس الذي ألَمَّ بها جراء الاجتياحات التي تعرضت لها على أيدي القُوط الغربيين، غير أن الكنيسة الكاثوليكية الشرقية قد قامت في وقتٍ لاحقٍ باضطهاد العلماء والفلاسفة الوثنيين حينما أغلقت قاعة الكولسيوم في أثينا (حيث كان أرسطو يعطى محاضراته)

وقمعت الفلسفة اليونانية في الأسكندرية عندما تمكنت من السلطة المطلقة.

ومن ثمَّ، فقد ظل ورثة العلوم العربية والعلوم اليونانية الرومانية في أوروبا يواصلون عملهم بشيءٍ من الحذر، وكان من جراء هذا الاضطهاد أن اضطر الكيميائيون الذي كانوا يُعرَفون في هذه القترة باسم الخيميائيين إلى حفظ سجلاتهم في نوع من اللغة المشفرة، أما ليوناردو دافينشي والذي شهد أواخر القرن الخامس عشر فقد رأى أن الحكمة تقتضي أن يُدَوِّن مذكراته بطريقة سرية.

ومع ذلك، فعلى الرغم من وجود الكنيسة على أرضها إلا أن أوروبا قد تكشفت ببطءٍ عن فهم جديد للوجود حيث اختمر العلم وعلت جذوته والتي لم يكن لها أن تخبُت حتى تأخذ بيد أوروبا لتنقلها من «ظلام» العصور الوسطى إلى إدراك مفهومٍ جديدٍ بالكلية للحياة؛ ألا وهو الاتجاه العلمي.

2

ويبقى عام 1492م والذي شهد سقوط غرناطة والأُفُول الأخير لنجم الحضارة الإسلامية شاهدًا على المدّ المتصاعد في أوروبا والذي بلغ ذُروته في صورة موجة من الحداثة العلمية وفي صورة تُميط اللثام عن مخاض حضارة مكتشفة حديثًا.

ويمكن القول أن العلم الإسلامي إضافة إلى جزء كبير من الحضارة الإسلامية قد قُوِّضت دعائمهما جراء طرد المغاربة واليهود من الأراضي الأسبانية حيث أن المغاربة- كما رأينا آنفًا- قد سقطوا في هُوَّة الركود الثقافي وذلك على الرغم من محاولتهم غير المُجدية في الاستمرار تحت ظلال هذه الحضارة التي سبق وأن خُبِّروها في أسبانيا، أما على الشاطئ الآخر للبحر الأبيض المتوسط، فقد كان الأتراك شبه الهمجيين والذين اجتاحوا كل شيئ في طريقهم يُقوِّضون الحضارة الإسلامية في الشرق الأوسط بينما كان القوطيون يُقوِّضون الحضارة الرومانية اليونانية في أوروبا.

وكان من هذه الآونة فصاعدًا أن دخل الإسلام غياهب الظلمة كتلك التي عاشتها أوروبا خلال عصورها الوسطى، فأفل نجم الإسلام في حين طفق نجم المسيحة في البزوغ.

obeikan.com

3

بدأت أوروبا الآن ارتقاءها الحضاريّ نحو أمجادٍ لم تكن لتحلم بالوصول إليها في العصر الكلاسيكي أو في تلك الحقبة التي عاشتها تحت ظلال الحضارة الإسلامية، فالمال الذي يعتبر المتطلب الرئيس لإقامة أي حضارة مهيبة قد أصبح في مُتناول اليد، وازدهرت العديد من دول أوروبا وانجلترا على صعيدي الصناعة والتجارة فنمت ثروات التجار والنبلاء، وإلى جانب هذا، فقد تدفق الذهب والفضة إلى أوروبا جراء غزو كل من الميكسيك وبيرو، وفضلاً عن هذا كله، كانت المنح تنصب على الكليات والمدارس غير المنتسبة للرهبانية كما تم تشجيع التعليم.

أضْحى الجوّ العام في أوروبا مشحونًا بالحماسة لدرجة أن الهواء كان يفوح منه عبير النجاح إذ لم تعد البلدان الأوروبية تشكل مجرد أهداب للقارة الصغيرة حيث تمكن الأوروبيون من الإبحار إلى أفريقيا كما حطوا أقدامهم في آسيا عبر طريق رأس الرجاء الصالح- وهو الطريق الذي مكَّنهم فيما بعد من غزو الفلبين وإندونسيا والهند.

obeikan.com

وحال غزوها وتنظيمها للإمبراطورية الإسلامية، عاشت أوروبا حالة من الإثارة المتَّقدة والإقدام والمغامرة كتلك التي عاشها العرب قبل سبع قرون، وقد تسبب هذا الرابط الروحيّ الناجم عن شيوع عقيدة وحضارة واحدة في سائر أرجاء القارة في الإبقاء عليها متماسكة، كما كان لاستخدام اللغة اللاتينية في التعليم أن اجتمع العلماء الأوربيون تحت ظلالها.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ثمة عائقٍ وقف في طريق أوروبا ومنعها من تحقيق اكتشافات علمية كانت لتغير وجه الأرض ألا وهو السكولاستية (فلسفة نصرانية سادت في القرون الوسطى وأوائل عصر النهضة وبُنِيت على منطق أرسطو ومفهومه لما وراء الطبيعة)[1]. ولعدة قرون، ظلت الكنيسة الكاثوليكية رهينة الفلسفة المذهبية لتوما الأكويني ودانز سكوطس وذلك من جراء هذه المنهجية في الفكر (السكولاستية) والتي ورثتها من الفلسفة الأفلاطونية حيث تعاملت مع الأفكار النظرية ولم تُعِر الأفكار المحسوسة أي اهتمام حتى أنها «ازدَرَت الأرض منخفضة الجناح خلال تفتيشها عن السماء.»

لقد بحث اليونانيون وطوَّفوا في البلاد ولاحظوا وصنَّفوا في مجالات علمية مختلفة، بيْد أن قلة قليلة من علمائهم مثل أرشيمدس هي التي قامت بإجراء التجارب، وقد خبَتَ فجر هذا التفكير العلمي الذي سبق عصر بركليز حيث تزايدت شعبية علم

(١) تعليق المترجم

المنطق.

أما فيما يتعلق بأفلاطون، فإن الدراسة العلمية في نظره كانت تعني دراسة العالم الذاتي أي محاولة فهم العلل المطلقة، وقد قلّل أفلاطون من شأن الطرائق القائمة على الملاحظة والتي يقوم بها علماء الطبيعة حين هَجَا علماء الفلك ذات مرة قائلاً: «لا يوجد ثمة فرق بين أن ينظر المرء بغباءٍ إلى السماء أو أن ينظر بعينٍ نصف مغلقة إلى الأرض؛ إذ أنه طالما يحاول المرء أن يدرس أي شيء محسوس، فإنني أرفض أن يقال عنه أنه قد تعلم أي شيء لأنه لا توجد أي حسيات تعترف بالبحث العلمي.»

وعقب أن غرس مارتن لوثر وتد الانفصال بين أوروبا الشمالية والجنوبية، تسببت حركة الإصلاح الديني الذي تبعت ذلك في تجريد التعليم من صبغته الدينية، ومنحت البروتستانية حرية أكثر للبحث العلمي من الكاثوليكية كما أجبرت ضرورة منافسة البروتستانتيين الكاثوليكيين على الوصول إلى تسوية ومصالحة مع العلم.

وكانت القيود التي فرضتها الكنيسة على البحث العلمي قد تلاشت وتبددت بصورة تدريجية، وكان إعدام برونو على الخازوق جراء تأييده لنظرية كوبرنيكوس- المخالفة لما ورد بالإنجيل- والتي تنص على أن الأرض تدور حول الشمس هو آخر محاولة ناجحة لمحاكم التفتيش لخنْق العلم إذ أنه على الرغم من أن جاليليو قد هُدد فيما بعد بالعقوبة إلا أن الكنيسة لم تقم بمحاولة إعدامه بل اكتفت بوضعه

رهن الإقامة الجبرية في مسكنه بمدينة فلورنسا الإيطالية وفرضت عليه تلاوة ترانيم من الإنجيل كعقوبةٍ لهرطقته.

obeikan.com

4

في مطلع القرن السابع عشر، وضعت أوروبا يدها على الأجزاء الجوهرية في كل العلوم والفنون التطبيقية التي كان الإسلام قد انتشلها من العالم القديم؛ وكان حينها أن نُصَّبت المنصة للتقد الأوروبي الراسخ والسريع على جانبي العلم والحضارة.

ويجب أن يُنظر إلى جالليو على اعتباره مُدشن العهد الحديث للعلم حيث استطاع أن يبرهن للأبد على صحة نظرية كوبرنيكوس من خلال أداة التلسكوب التي حسنّها وصقلها والتي سبق وأن اخترعت في هولاندا في شكل غير مكتمل، كما أن نظرياته حول الأجسام الساقطة قد جعلته يقترب كثيرًا من اكتشاف قانون الجاذبية، وإلى جانب هذا، فقد مَدت أبحاثه يد العون لنيوتن، كما كان له إسهامات متعددة في علم الميكانيكا حيث عقل فكرة استخدام القوة كعامل ميكانيكي وذلك من خلال بنائه على التجارب والأفكار المتناثرة في العصور القديمة، وفضلاً عن هذا كله، فقد مهدت كتاباته حول علم الديناميكا والحلول التي قدمها للمسائل الديناميكية الطريق لاكتشاف قوة البخار ومولد العصر الحديث.

obeikan.com

ويعتبر جاليليو عن حقٍّ الرائد الروحي للعلم الحديث حيث قادتنا منهجيته في الجمع بين التجربة والحسابات الرياضية إلى الوصول إلى عصر القوة وزمن الذرة الذي نحياه.

obeikan.com

5

شهد القرن السابع عشر الذي استهَلَّه جاليليو ببراعة عدة قفزات للأمام فى مجال العلم حيث شهد عام 1611م قيام كِبلر ببناء أول تليسكوب له وإعلانه اكتشاف قوانين المدارات الإهليجية للأرض والكواكب الأخرى حول الشمس، وإلى جانب هذا، فقد أدرك كبلر تأثير القمر على المد والجذر، كما اكتشف حقائق هامة عن الجاذبية.

أما فيما يتعلق بمجال الطب، فقد كان هناك إنجازات آخذة في التمام والاكتمال، وكان لاعتماد ويليام هارفي على الأعمال السابقة لكل من فيزاليوس وسيرفيتوس أن أعلن نظريته عن نظام الدورة الدموية.

وفي عام 1620م، قام «فرانسيس بيكون» بنشر كتابه تحت عنوان «الوسيلة الجديدة» والذي يعد واحدًا من آخر الأعمال التي كُتِبت باللاتينية من قبل شخص ناطق بالإنجليزية، ويؤرِّخ هذا العمل الضخم والذي يُهدى لتقدم البشرية وازدهار

التعليم وتطور العلم من خلال الاعتماد على المنهجية التجريبية والاستقرائية لنقطة التحول الجذري من ممارسات الاستنتاج والتحليل التأملي والتي كانت سائدة في اليونان والعصور الوسطى، وأصر «بيكون» على رأيه في أن العالم يجب أن يسلك منهجية في البحث خالية من أي رأي مسبق أو فكرة متصورة سلفًا.

وإدراكًا منه لقيمة العلم الاجتماعية، نظر «باكون» إلى العلم باعتباره واحدًا من الأدوات الرئيسية لتحقيق تقدم البشر حيث يقول: «لا يوجد ثمة هدف شرعي أو حقيقي جراء العلم إلا أن تمنح هذه الحياة البشرية قوى واختراعات جديدة.» وبهذه الطريقة تنبأ مثل هذا الفيلسوف العظيم بالاتجاه التكنولوجي الحديث للعلم.

obeikan.com

6

كان تزايُد النشاط العلمي والتطبيق العملي للنظريات التي طُوِّرت مؤخرًا في القرن السابع عشر نقطة البدء لهذا التطور السريع الذي أفضى في نهاية الأمر إلى بُزُوغ «عصر الطاقة» وتحويل الحياة اليومية إلى درجة لم تكن لتخطر على البال حينها.

ويعود الفضل إلى «روجر بويل» في قطع باعٍ طويلٍ في البحث العلمي حول القوة المتمددة للغاز والتي أدت في نهاية المطاف إلى تطوير المحرك البخاري واستغلال الطاقة، ويمكن اعتبار «بويل» من زوايا مختلفة أبو العلم الحديث إذ أنه على الرغم من الأعمال العلمية لـ «بيكون» كانت محط إلهامه إلا أنه قد تفوق عليه من ناحية التطبيق العملي لطرائقه وتدقيق ملاحظاته وتجاربه مستخدمًا في ذلك قياسات دقيقة حيث كان واحدًا من أوائل العلماء الأوروبيين الذين جمعوا بين النظرية والتطبيق وبين علم الرياضيات والبحث العلمي.

وكان لـ «بويل» تأثيرٌ هائلٌ في تقدم علم الطبيعة حيث إنه وبعد أن قدم للعالم «قانون

بويل»- والذي ينص على أن ضغط الغازات يتناسب عكسيًّا مع الحجم- قام بتحسين وصقل مضخّة الهواء والتي كان «فون جيوريك» قد اخترعها من ذي قبل؛ وهو ما اعتُبر نذير خير لاختراع المضخة البخارية والمحرك البخاري.

وإلى جانب هذا، قام «بويل» أيضًا بإجراء أبحاث هامة عن القوة التمددية للمياه المتجمدة وعن أنواع معينة من الجاذبية إضافة إلى قيامه بأبحاث أخرى حول الهيدروستاتيكا (علم توازن الموائع وضغطها) وحول الكهرباء.

وإلى جانب اهتمامه بالعلم، كان «بويل» مهتمًّا بالفلسفة والدين كذلك، والحق أنه كان ذا عقلية عالمية مماثلة لأفضل العقليات التي أنجبها كل من العالمين اليوناني والإسلامي، وإذا وضعنا «بويل» جنبًا إلى جنبٍ مع «باكون» في إنجلترا و«ديكارت» في فرنسا، فإنه هو الذي دشَّن العهد العلمي والذي من مقتضياته أن يبنى البحث العلمي على التجربة والدقة الرياضية والتخطيط المنهجي، وكان هذا النوعُ من العلم مختلفًا بدرجة كبيرة عن أي نوع آخر وجد في الماضي.

7

ويمثل المسار الذي سلكه القرن السابع عشر واحدًا من أهم المغامرات الملحمية التي قام بها الجنس البشري، وكانت واحدة من هذه الفترات الملحمية هي تلك التي كان العالم يستقبل فيها أفكارًا جديدة ناجمة عن مثابرة الرجال والتي اتسمت بالإبداع.

يقول «هربرت بترفيلد» في كتابه «أصول العلم الحديث» ما نصه:

«من الممكن أن نُدلي بهذه الشهادة للحضارة والمجتمع بأسرِه وليس فقط لتاريخ العلم عن أن التحول قد بَدَا جليًّا في الجزء الأخير من القرن السابع عشر، وأننا إذا تتبعنا هذا الخيط هنا فإننا سوف ندرك أن حضارتنا الحديثة قد بزغت إلى النور محققة أهدافها العلمية بطريقة حسية[1].»

لقد رأينا أولى الخطوات المبذولة نحو تحقيق أحد أعظم الإنجازات البشرية ألا وهو إحلال الطاقة المتولدة من الآلة محل تلك المتولدة من الإنسان والحيوان. وقد

(١) هربرت بترفيلد- أصول العلم الحديث- كولير بروز.

obeikan.com

شهد القرنان التاليان السير بخطوات متسارعة تجاه تحرير الجنس البشري نهائيًّا من عبوديته للطبيعة.

ويقدم المؤرخون تفسيرات عديدة حول كيفية وصول المحرك البخاري إلى صورته المتطورة الأخيرة حيث يزعم بعضهم أن المناخ قد لعب دورًا هامًّا في هذا الأمر، وتجدر الإشارة هنا إلى أن الفحم كان يُستخدم في أغراض التدفئة منذ عام 1500م تقريبا ولا سيما في إنجلترا والتي حفلت بمخزون وفير من هذه المادة غير العضوية، وكان الاهتمام الذي أُولي لمشاكل الاحتراق التي يولدها إحراق الفحم جنبًا إلى جنبٍ مع الاهتمام بطبيعة الحرارة نفسها هما العاملان اللذان حفَّزا على اكتشاف قوانين تمدد الغازات، ومن ثم، إمكانية استخدام البخار كمصدر للطاقة، ومن غير المرجح بدرجة كبيرة أن يكون اكتشاف طاقة البخار قد حدث في الدول الحارة والتي لم تكن آنذاك في احتياج كبير إلى التدفئة الاصطناعية كما أنها لم تحظ بالمخزون الكاف من الوقود الذي تطلبه عصر البخار.

ويعتبر اندثار العبودية جنبًا إلى جنب مع الطلب المتزايد على القوة العاملة جراء نشاط التجارة والصناعة أحد الأسباب التي بلَّغتنا «عصر الطاقة» والذي لم يكن من المُرجح أن يصل بأي حال إلى درجة التطور التي بلغها آنذاك حيثما القوة العاملة تتلقى أجرًا ضئيلاً وحيثما كانت أعداد العاملين وفيرة.

8

سار تقدُّم المحرك البخاري على النحو التالى إذ بدأت الخطوة الأولى في هذا الاتجاه على يد «فون جيوريك» والذي قام في عام 1650م بتطوير مضخة الهواء، ثم جاء من بعده «بيلون» فهذَّبها وصقلها ثم عقبه «نيوكمن» والذي أنارت له هذه الأداة التي تستخدم قوة الفراغ لرفع الأثقال الدَّرْب لاختراع مضخة تفريغ الهواء في عام 1698م.

استخدم «نيوكمن» البخار لخلق فراغ داخل محركه، بيْد أن طريقته لم تكن كافية ليُدان له بالفضل في اختراع المحرك البخاري في صورته النهائية حيث يعود الفضل في ذلك لـ «جيمس وات» المهندس الاسكتلندي الذي استهل مشواره الوظيفي بالعمل كصانع للوسائل الحسابية في جامعة جلاسجو.

وكانت الصداقة التي جمعت بين كل من «وات» و«جوزيف بلاك» أستاذ التاريخ الطبيعي في الجامعة قد جعلت «وات» يفكر مليًّا في إمكانية تحسين المحرك

البخاري البدائي الذي ابتكره «نيوكمن»، وحتى يتسنَّى له القيام بإدخال التحسينات الضرورية وتقليل الفقد الهائل من البخار في هذه الآلة، قام «وات» يساعده «الأستاذ بلاك» بإجراء دراسة علمية حول خصائص البخار والتي كان من بينها تلك الدراسة حول العلاقة بين كثافة البخار وضغطه بالنسبة لدرجة حرارته، وقد أَخرَجت هذه التجارب للعالم أول محرك بخاري يحصل على براءة اختراع في عام 1769م، وكان من جراء تفرغه طيلة العشرة سنوات التالية لتحسين النموذج الأول الذي ابتكره للمحرك البخاري أن بلغ «وات» في تطويره أن ضمَّنه كل العناصر الأساسية للمحرك البخاري الحديث.

ويَالَهَا من إسهامات علمية عظيمة تلك التي أَدْلى بها اليونانيون والعرب—تلك الإسهامات التي غيَّرت إلا قليلاً وجه ظروف الحياة العملية التي كانت سائدةً منذ فجر التاريخ؛ حيث تمكن الإنسان قبل ظهور أي من هاتين الحضارتين بزمنٍ بعيدٍ من تحقيق أول إنجاز ضخم على صعيد حياته -ألا وهو- تقديمه الزراعة المستقرة للعالم- هذه الزراعة التي حررته من قيود الشكوك التي كانت تساوره حول إيجاد الطعام، والتي حولته من صائدٍ إلى حاصدٍ.

طُوِيت صفحات قرون عديدة قبل أن يبلغ الإنسان «عصر الطاقة»- هذا العصر الذي يُؤرخ للمحطة الثانية في مسار التقدم الإنساني، وكان من جراء انفتال هذه القرون أنها أعلت من شأن الإنسان حتى أوصلته في نهاية المطاف إلى مرتبة أعلى من

«تفكير الحيوانات» كما وضعت بين يديه الأدوات اللازمة لتحقيق التقدم العالمي.

إن العالم ليدخل الآن مرحلة ثالثة من التطور- هي مرحلة «عصر الفضاء». وربما يأتي الوقت الذي نربط فيه بين ما سيؤول إليه تقدمنا وبين الإنجازات الممكن تحقيقها على الكواكب الأخرى في نظامنا الشمسي، غير أن الأمر الذي يفرض سلطانه علينا أكثر من أي شيء آخر هو ضرورة إرساء دعائم السلام والوحدة على كوكبنا الذي نحيا عليه- هذا الكوكب الذي ظل لألف سنة من الزمان ممزقًا جراء أعمال التخريب والتدمير الوحشية الناجمة من الحروب.

obeikan.com

obeikan.com