كوپرنيكوس (١)

في القرن الثالث عشر انبثقت روح البحث ، بعد أن طوتها القرون في أقطة الاستعباد لأقوال الأئمة في العصور القديمة . ومضت هذه الروح ، نامية متمرعرعة ، يرسخ أصحابها أقدامها حيث لا تتعارض آراؤهم والمعتقدات القديمة التي تمس الدين والكون ، أو دائرة متردده منخذلة ، حيث تصطدم الآراء الجديدة بالعقائد القديمة . ولكنها مع ذلك كسبت رويداً رويداً ، بين إقدامها ونكوصها ، قوة حملتها على أجنحة العقل الى القرنين السابع عشر والثامن عشر ، عند ما أزهرت وأينعت ، وكانت أزهارها وأثمارها فتنة للناظرين

في خلال هذه الفترة كان المقام الاول في علم الفلك لبطليوس والنظام البطليموسي . وفي العلوم الاخرى لارسطوطاليس . ثم اتسع نطاق نفوذها باختراع الآلة الطابعة في القرن الخامس عشر . وقد عني عالمان من علماء ذلك العهد بكتابات بطليوس فأقدم پرباخ Purbach استاذ الفلك في جامعة ڤينا حوالي سنة ١٤٥٠ على ترجمتها ترجمة دقيقة ولكنه مات قبل ان يبلغ شأواً بعيداً في عمله ، فأتم عمله ، تلميذه جون مُلَر الشهور باسمه اللاتيني ريجيو مونتانُس ويقول العلماء ان ريجيو مونتانس هذا ، كان بلا شك يرتاب في صحة القاعدة الاساسية التي بنى عليها النظام البطليموسي . وهي ان الارض ثابتة لا تتحرك ، وانها مركز الكون . ولكنه أحجم عن تحدي هذا القول ، فخسر بذلك فرصة فذة في تاريخ الفكر الانساني . لانه لو فعل لكان الرائد الاول من روّاد علم الفلك الحديث

وكذلك اتبع راهب يدعى نيقولا كوپرنيكوس ، ان يخرج على الاعتقاد السائد الذي وضع بطليوس قواعده ، وان يمهد للعالم ، الطريق الى نظام كوني جديد . فكوپرنيكوس هو الرجل الذي أحدث أول ثورة في علم الفلك في العصور الحديثة ، اذ أسقط النظام البطليموسي عن عرشه ، فلم تقم له قائمة بعده

---

(١) احتفل العلم العالمي اليوم ٢٤ مايو باقضاء اربعة قرون على وفاة كوپرنيكوس وكان الاحتفال برآسة رئيس الجمهورية الدكتور فؤاد حسنين بك وخطب فيه الدكتور طاهر حوف والدكتور مصطفى مشرفة مدير مرصد حلوان والدكتور مشرفة بك عميد كلية العلوم

ولد كوبرنيكوس في بلدة ثورن على نهر الفستولا في ١٩ فبراير سنة ١٤٧٣ وكان أبوه نيقولا تاجراً ، وأمه شقيقة رجل يدعى لوقا فاتسلرود ، وهو الذي سيم بعد ذلك اسقفاً لارملاند . وقد كان لصلة النسب هذه شأن كبير في حياة صاحبنا

ان ما يعرف عن طفولة كوبرنيكوس وحداثته نزر لا يروي غليلاً . ولكن يظهر انهُ تلقى مبادىء اللغتين اليونانية واللاتينية في داره . فلما نال منهما نصيباً وافياً ، بُعث به الى جامعة كراكَو ، ليتعلم صناعة الطب فيها . فما لبث حتى تبين في ذهنه ميلاً خاصًّا الى العلوم الرياضية والفلسفة والطبيعة ، فأقبل عليها من دون ان يهمل علوم الطب

فلما تخرج من جامعة كراكَو بلقب دكتور في القنون وعلوم الطب ، أقام مدة وجيزة في داره بثورن ثم سافر الى بولونا (ايطاليا) حيث تتلمذ للفلكي المشهور في ذلك العصر دومنيكو ماريا نوفارا ، ومنها رحل الى روما . وكان اسم ريجيومونتانس ، يتردد في محافلها مقروناً بالاجلال والاعجاب . وكان كوبرنيكوس عند وصوله الى روما في الثالثة والعشرين من عمره فلم يطل عليه المطال فيها ، حتى أقام الدليل على انهُ رياضيٌّ وفلكيٌّ يعتدُّ به . وحظي بعيد ذلك بشرف تعيينه استاذاً للرياضة في جامعة روما في حفل مشهود من العلماء والكبراء

الا ان اقامته في روما لم تطل لان خاله ، الاسقف لوقا فاتسلرود ، اغتبط بما أسابه ابن شقيقته من المقام العالي في المدينة الخالدة ، فدعاه الى العودة الى وطنه ليقلده منصب «قانون» فرونبورغ . فقبل ما عُرض عليه . ولكنهُ قضى قبل ايابه فترة في جامعة بادوى يستزيد من المعرفة في مدرستها الطبية ، ثم عرج على قصر خاله في هيلزبرغ حيث أقام طبيباً خاصًّا له

والرجل في العالب ، اذا فاز بمنصب كبير يكثر حاسدوه وشانئوه ، ولكن كوبرنيكوس كان متفوقاً في عقله ، ممتازاً بدماثة خلقه وحبه للطمأنينة والسلام : فما تروى خاله عين قونا لكاتدوائية فرونبورغ . وأجمع الرأي على حبه واحترامه

ومع شدة رغبته في العلم والاستطلاع ، كان لا يني عن النهوض بالتبعات الدينية الملقاة على عاتقه ، بل كان يتعدى دائرة التبعة الدينية الرسمية ، الى زيارة فقراء المرضى ومؤاساتهم ، والاشتراك مع رجال الدولة في تدبير شؤونها وكثيراً ما كانوا يلجأون اليه في المهمات الاقتصادية

على اننا اذا ذكرنا كوبرنيكوس اليوم ، فاننا لا نذكره اسقفاً ورعاً ولا طبيباً مؤاسياً ولا مصلحاً اقتصاديًّا واسع الحيلة ، بل نذكره فلكيًّا أمينًّا ، أو بالحري علماً من مقدمي اعلام الفلك الحديث . فقد وقف الاستاذ والطبيب وقت فراغه على دراسة السموات والاجرام . لم كانت الأدوات الفلكية التي يعتمد عليها ، قليلة لا تفي بالغرض . ولكن ذلك لم يضعف من عزمه المشبوب بحب المعرفة . الى ما بعد . وقد ثبت من النتائج التي توصل اليها ، انهُ كان

راصداً مدققاً ، بارعاً في استعمال ادواته القاصرة ، على أوفى وجه وأتمه

نحن نعلم ان الرصد الحديث يجوز بمرقب (تلسكوب) يدعى مرقب العبور Transit instrument وهو قائم على عمودين ضخمين ولا يتحرك الا في سطح عمودي هو سطح خط الهاجرة . وحدود هذا السطح دائرة كبرى تمتد من الشمال الى الجنوب وتمر في القبة الفلكية في نقطة السمت . هذا هو الخط الذي نجتازه او تعبره الشمس عند الظهر كل يوم ويعبره كذلك كل نجم مرة كل اربع وعشرين ساعة . فتعيين الوقت الذي يعبر فيه اي نجم خط الهاجرة كل يوم من القياسات الاساسية في علم الفلك

ولكن صاحبنا لم يكن يملك مرقب العبور ، لانهُ اشتغل بالفلك قبل اختراع المراقب . ولذلك عمد الى بعض الجدران في داره ، فأحدث فيها شقوقاً ، وجعل يراقب من خلالها عبور النجوم لخط الهاجرة . ثم انهُ قاس ارتفاع هذه النجوم فوق الافق عند عبورها بواسطة ربع Quadrant اخترعهُ واقامهُ وراء الشقوق التي أحدثها في الجدران

ولم يلبث كوبرنيكوس حتى مال الى درس حركة السيارات ودوّن مشاهداته في جداول كانت أفضل ما عرف في عصره ، بل ظلت معتمد الفلكيين قروناً بعد وفاته . ولكن البقري من الرجال لا يكتفي بما يدونهُ من المشاهدات . اذ لا بدَّ ان يحملهُ كل ذلك على التفكير بما بين المشاهدات الظاهرة من الصلات الخفية . وقد كانت جداول كوبرنيكوس باعثاً له على إخراج النظام الكوبرنيكي الذي ثلَّ به عرش النظام البطليموسي

من أمتع ما يعرض له المؤرخ العلمي ، عند ما يكتب تاريخ اكتشاف خطير ، او ترجمة عالم عظيم ، هو ان يسأل ما الباعث الذي حث هذا العالم او ذاك المستنبط على العناية بموضوع خاص ، وما السبيل الذي سلكهُ في تفكيره قبل بلوغهِ الى النتيجة المستغاة . بل ان بحثاً من هذا القبيل من أهم ما يعرض له الباحث النفسي او كاتب التراجم على طريقة التحليل النفسي

والجواب عن سؤال من هذا القبيل لا يكون في الغالب ، وفي سير العلماء والمستنبطين المتقدمين خاصةً ، مما يبعث على الدهشة والاستغراب . فقد يكون الباعث صدفة من الصدف ، او حلماً من الاحلام ، او دقيقة غبار على آلة ، او تفاحة ساقطة من شجرة ، او كلمة يهمس بها رفيق على غير قصد . وتاريخ العلم طافح بما أُلهمهُ العباقرة من هذه الصغائر

ونحن اذا حاولنا ان نجيب عن هذا السؤال فيما يختص بباحثنا كوبرنيكوس ، وجدنا الجواب عند رتيكوس ، تلميذه وصديقه وكاتب سيرته ومعلق الحواشي على مؤلفاته . وهو يروي لنا سلسلة البواعث التي أفضت الى آرائهِ الثورية الخطيرة في علم الفلك . وكيف دفعه اليها رصده الاول للمريخ

فقد هاله ما رآه في التاريخ من التقلب العظيم في اشراقه في اوقات مختلفة . وقد كان النظام البطليموسي ينص على ان الارض في مركز الكون وان الشمس والسيارات تدور حولها ولكن هذا الدوران لم يكن دوراناً بسيطاً بل كان دوراناً معقداً . فقد كان كل من السيارات يدور في الفضاء حول نقطة معينة ، وهذه النقطة تدور بدورها حول الارض . وقد دعي هذا بفلك التدوير epicyclic orbit. واذن فالسيار الدائر حول الارض لا يمكن ان يكون على بعد واحد منها ، بل يختلف بعده عنها فيقترب منها آناً ويبعد عنها آناً آخر . على ان الفرق بين البعد والقرب ليس عظيماً

فلما شاهد كوبرنيكوس الاختلاف الكبير في اشراق المريخ وقدره — وقد لاحظ هذا الاختلاف في سائر السيارات — أحس انهُ لا يتفق مطلقاً مع الاختلاف في البعد والقرب اللذين يقتضيهما النظام البطليموسي وكان كوبرنيكوس يعلم مما قرأه من كتابات اليونان الأقدمين أمثال فيثاغوراس (٥٧٢ — ٤١٧ ق. م.) وارسترخس (٣١٠ — ٢٣٠ ق . م) ان الشمس لا الأرض مركز الكون وان السيارات ومنها الأرض تدور حول الشمس دورة سنوية وعلى محاورها دورة يومية

ولكن تعاليم فيثاغوراس وارسترخس طغى عليها سيل من آراء ارسطوطاليس وبطليموس فأهملت . وقد ظلت هذه التعاليم منبوذة في زوايا الاهمال حتى أخرجها كوبرنيكوس ونفض عنها عاكب النسيان . والواقع ان كوبرنيكوس لم يبتدع النظام الذي ينسب اليه ويعرف باسمه . وقد كان هو يعلم ان قواعد هذا النظام كانت من مبتدعات فيثاغوراس وارسترخس ؛ ولكن الناس أهملوا ما قالا حتى بعثه كوبرنيكوس وأيده بأدلة حملت بعض معاصريه وابناء العصور التالية على التسليم بصحتها . فكان عملهُ هذا مفتتح عصر جديد في الفكر العلمي

فكيف فعل كوبرنيكوس ذلك ؟ أقبل على كتابات بطليموس ، وتبحَّر في درسها ، فاستوقف نظره أولاً العنت والتحكم في الذهاب الى ان الارض مركز الكون . وان السموات العلى بما فيها من الكواكب والسيارات ، والفضاء الذي لا يحدُّ ، تدور حول الارض دورة كاملة كل يوم . فقال في نفسه : اذا لم نستطع ان نجد تعليلاً آخر ، أبسط من هذا وأقرب الى العقل ، سلمنا به . ولكن كوبرنيكوس كان قد ادرك في ذلك العهد السحيق اصول الحركة النسبية ، وقد ضرب عن ذلك مثلاً كأنهُ منتزع من اينشتين فقال ، يبدو لمسافر على ظهر سفينة تسير موازية للشاطىء في ماء راكد ، ان السفينة مستقرَّة لا تتحرك وان الاجسام على الشاطىء هي المتحركة في اتجاه مخالف لاتجاه مقدم السفينة

كذلك الاجرام السموية في حركتها اليومية ، نستطيع أن نفسر حركتها فرضا

دوران الارض لا دوران القبة الفلكية . هنا تعليلان ، أحدهما معقّد والآخر سهل بسيط ، فأيهما يختار ؟ وقد اختار كوبرنيكوس ثانيهما ، ثم نظر في مقتضياته والنتائج المنطقية التي يمكن استخراجها منهُ

* * *

ليس في وسع القارىء أن يدرك خطر هذه الخطوة الجريئة التي خطاها كوبرنيكوس إلاّ اذا تذكر ان آراء ارسطوطاليس وبطليموس كانت لا تزال مسيطرة على دوائر العلم في ذلك العصر ، وكل رأي يتحدى رأياً لها أو يخالفهُ أو يرتاب فيه جحود وإلحاد . ولو لم يُتَح لكوبرنيكوس ان يجد منفذاً واحداً في نظامها الكوني ، لما تجرأ على الارتياب في سائر الأسس التي قام عليها ذلك النظام . كان أرسطوطاليس قد علّم ان الارض ثابتة ومستقرة لا تتحرك وانها مركز الكون . ولكن كوبرنيكوس كان قد اقتنع بعد بحث ضافٍ بأن الأرض على الضد من ذلك ليست ثابتة ولا مستقرة وانها سائرة في الفضاء وهي دائرة على محورها لذلك كان من الطبيعي أن يناجي كوبرنيكوس نفسهُ بقولهِ : « اذا كان ارسطوطاليس مخطئاً في قولهِ ان الأرض ثابتة ومستقرة ، فلعلهُ مخطىء كذلك في قوله انها مركز الكون » . وكان رصده للاختلاف في اشراق المريخ وقدره قد عزّز هذا الريب في صحة ما ذهب اليهِ ارسطوطاليس . فلما اطلع على آراء فيثاغوراس في هذا الموضوع ، انتفت من ذهنهِ كلُّ شبهة في خطإ أرسطو وبطليموس

وكذلك نرى انهُ بعد انقضاء ثمانية عشر قرناً على أرسطوطاليس ، وتعاليمهُ المرجع الأخير ، قام من تحداها وخرج عليها . فقال كوبرنيكوس ان الشمس مركز النظام الشمسي وحواليها تدور السيارات على أبعاد مختلفة ، وان السيارات تدور على محاورها . ولكن كوبرنيكوس مع ما عرف بهِ من استقلال في الرأي ، وجرأة في الخروج على الآراء السائدة ، عجز عن الانطلاق كلَّ الانطلاق من نفوذ أرسطوطاليس ومدرستهِ . فانهُ لم يحاول مثلاً أن يغير ما قيل عن دوران السيارات في أفلاك دائرية ، فقال قوله في ان أفلاك السيارات حول الشمس دوائر . فلما تبين له بالرصد ان حركة السيارات لا تتفق والقول بأن أفلاكها دوائر ، عاد الى طريقة بطليموس المعروفة بذلك التدوير epicycle وما لبث حتى أصبحت حركات السيارات حول الشمس معقدة كل التعقيد ، لأن كوبرنيكوس مع فهمهِ لقواعد النظام الشمسي كما نعرفها الآن لم يتوصل الى القول بالأفلاك الاهليلجية ، وهو ما كشفهُ كبلر في القرن التالي

واذاً فأثر كوبرنيكوس في علم الفلك يتلخّص في انه وضع الارض في مكانها من الكون. ومع ان مقترحاته الخاصة بتغيير النظام الكوني ، أفرغت في قالب الحذر ، فليس ثمة ريب في انه كان أول من انفلت من قيد العبادة الأرسطية التي طالت التقدم العلمي قروناً متوالية

***

نشر الكتاب الذي بسط فيه كوبرنيكوس رأيه بأن الشمس مركز النظام الشمسي ، في السنة التي توفي فيها أي سنة ١٥٤٣ وقد كان عنوانه « دوران الاجرام السموية » وبحسب نشره من الاعلام البارزة في طريق التقدم العلمي . ولكننا نعلم ان كوبرنيكوس كان قد بدأ يتأمل في هذا الموضوع قبل ثلاثين سنة وان الكتاب نفسه كان قد تم تأليفه حوالي سنة ١٥٣٠ أي قبل نشره بنحو ثلاث عشرة سنة . فما كان الباعث على تأخير نشره هذه المدة الطويلة ؟

كان كوبرنيكوس اسقفاً من اساقفة الكنيسة ، وكان بطبعه رجلاً شديد التدين ، ومع انهُ كان عالماً يدرك قيمة الحرية في ارتقاء العلم ، الاّ ان حكمته همست له بان نشر الكتاب قد يحدث حدثاً تجب محاذرته . وقد كان دمث الطبع ، يكره النزاع ، فمضت سنوات وهو راغب عن الطبع والنشر ، واصدقاؤه يحثونه ويحاولون اقناعه بجميع وسائل الاقناع ، حتى فازوا منه اخيراً بالموافقة

والانصاف يقتضي منا ان نقول ان إحجام كوبرنيكوس عن اذاعة آرائه لم يكن ناشئاً عن خوف او عدم ثقة بالنفس . فقد رفع كتابه الى البابا بولس الثالث واليك فقرة مما قاله في مقدمته « اذا وجد أناس ، اتخذوا على عاتقهم ، رغم جهلهم بالرياضيات ، أن يحكموا على هذه الآراء وفقاً لآية من الكتاب المقدس شوّهوا صنعوها حتى يوافق هواهم فاني لا أقيم لهم وزناً بل احتقر حكمهم الأحمق ... واني لأرفع بحثي في هذا الموضوع الى قداستك ثم الى أعلام الرياضيين ليحكموا فيه . . . . »

وسلّم كوبرنيكوس أصول كتابه الى تلميذ ريتيكوس فذهب به الى مطبعة في نورمبرج ، حيث كان كوبرنيكوس قد طبع قبل بضع سنوات رسالة لهُ في « الاصلاع والزوايا والمثلثات والسطوح والكرات » . فطبع الكتاب في نورمبرج وأرسلت نسخة منه الى مؤلفها . ولكن كوبرنيكوس كان قد أصيب وهو في السبعين بشلل فاقعد في فراش السقام ، وتغشى الضعف في جسمه . واذ كانت النسخة المرسلة اليه ، من الكتاب الذي أودعه زبدة مباحثه ، في الطريق اليه ، كان هو في دور النزع ، فوصلته بضع ساعات قبل أن لفظ النفس الأخير في ٢٣ مايو سنة ١٥٤٣