جاليليو جاليلاى

Galileo Galilei

١٥ فبراير ١٥٦٤ — ٨ يناير ١٦٤٢

ولد جاليليو بمدينة بيزا سنة ١٥٦٤ ، وهى نفس السنة التى ولد فيها وليم شيكسبير . والده فنشنسو جاليلاى ، موسيقى ، وأحد واضعى اسس القصة الإيطالية الموسيقية (الميلودراما الإيطالية) ، عاش بمدينة فلورانس من سنة ١٥٣٣ إلى سنة ١٦٠٠ ، ووالدته جوليا فنتورا ديلا أماناتى .

عندما بلغ جاليليو السابعة عشرة أدخله والده مدرسة الطب بمدينة بيزا ولكنه بعد سنتين ، وبينما كان فى كاتيدرائية بيزا لاحظ بأن مصباحاً معلقاً بسقف الكاتيدرائية يهتز إلى اليمين وإلى اليسار فى حركة منتظمة فطرأت عليه فكرة استخدام البندول لقياس الوقت وصمم على دراسة الرياضيات . ترك دراسة الطب بعد أن أمضى بها أربع سنوات دون أن يحصل منها على أية درجة علمية ، مع أن ما كان يتقاضاه دارس الطب فى ذلك الزمان يفوق أضعاف وأضعاف ما كان يتقاضاه دارس الرياضيات .

عندما انكب جاليليو على دراسة الرياضيات — وكان قد بلغ من العمر عشرين عاماً — اكتشف نظرية تساوى الزمن فى حركة البندول ، كما اكتشف طريقة قياس الكثافة النوعية للسوائل ، وعندئذ عين استاذاً للرياضيات لمدة ثلاث سنوات .

(يلاحظ بأنه قد سبق لعالم الفلك العربى ابن يونس أن درس نظرية تساوى الزمن فى حركة البندول ولكن أوربا لم تكن تعرف شيئاً عنه فى ذلك الزمـــان) .

المصباح الذى رآه جاليليو فى كاتيدرائية بيزا يهتز فى حركة منتظمة هو مصباح صنعه من البرونز بطريقة فنية فنان من فلورانس اسمه « باتستا لورنزى » وقد أدى الاهتزاز المستمر المنتظم للمصباح وهو معلق بالسقف إلى أن يكتشف جاليليو نظرية البندول .

عندما بلغ جاليليو الخامسة والعشرين كان استاذاً للرياضيات بجامعة بيزا . وبدأ يجرى تجارب عن نظريته فى حركة الاجسام وسقوطها من أعلى برج بيزا المائل .

كانت أحدى القواعد البدهية فى عقيدة « ارسطو » فى الميكانيكا إنه إذا سقط جسمان من أعلى فأن أكثر الجسمين ثقلا يصل إلى الأرض قبل الآخر وأن سرعة كل منهما تكون بالنسبة لثقل كل منهما ، ولكن جاليليو كان يسخر من هذه القاعدة ويقول بأن جميع الأجسام تسقط من نفس الارتفاع على الأرض فى نفس الوقت إذا لم يعقها الاحتكاك بالهواء ، ولا ثبات نظريته الجديدة هذه جمع فريقاً من معتنقى نظرية « ارسطو » (وهى النظرية التى تقرها وتعترف بها وثائق الكنيسة) ، وصعد بهم جاليليو إلى أعلى برج بيزا المائل — وعلى وجهه مظهر السخرية — واسقط أمامهم جسمين مختلفى الوزن ورأى الفريق بأعينهم كيف وصل الجسمان إلى سطح الأرض فى نفس الوقت . جانب من الفريق لم يقتنع وعزا ذلك إلى سبب غير معروف ، وصمت الباقون ، ولكن جاليليو مع ذلك كان قد وضع مبدأ هاماً جديداً فى علم الطبيعة ، وكانت أبحاثه عن قوانين الحركة تمهيداً للطريق أمام العالم البريطانى اسحق نيوتن لوضع قانون الجاذبية الأرضية .

عين جاليليو بعد ذلك استاذاً لكرسى الرياضيات بجامعة مدينة « بادوا » فأخذ يكتب لتلاميذه عدة ابحاث عن الهندسة المعمارية العسكرية وعن حركة الأرض والكون وعن علم الميكانيكا ، وكانت ابحاثه فى دراسة الميكانيكا لا تقل فى اهميتها عن اكتشافاته الفلكية .

فى ٢٥ أغسطس سنة ١٩٠٦ — وكان بمدينة البندقية — قدم جهازاً قام بتركيبه إلى مجلس الدوقية واسمى الجهاز « تلسكوب » وتمكن به من ملاحظة سطح القمر ، كما تمكن فى نفس الوقت من تركيب النظارة المكبرة . أثار أظهار جاليليو لهذا الجهاز الجديد فى مدينة البندقية ضجة ضخمة بين جماهير الناس ، علماء وعاديين ، ارتفعت هذه الضجة إلى درجة الهوس ، كانوا ينظرون إلى السماء من خلال تلسكوب جاليليو ويستكشفون النجوم ،

تمكن جاليليو من رؤية تضاريس سطح القمر وتجاويف سطح القمر . من غرفته الصغيرة المظلمة على سطح مسكنه تمكن من اكتشاف الأجرام السبعة الكائنة فى عنق برج الثور (Pleiades) ورؤية الأجرام الأربعة التى تدور حول كوكب المشترى Jupiter كما تمكن من تحديد موقع كوكب زحل Saturn وما حوله .

بادر جاليليو بنشر كل هذه الاكتشافات ولكنها جلبت عليه عاصفة من الاحتجاجات ووجد نفسه محاطاً بالأعداء من كل جانب واتهم بالضلال والهرطقة .

صنع جاليليو من تلسكوبه هذا نموذجاً استخدمه بعد ذلك فى عدة تجارب استكشافية فلكية هامة عين على أثرها « عالم رياضيات ممتاز » . بجامعة بيزا .

بعد ذلك بدأ جاليليو فى تدوين ملاحظاته عن البقع الشمسية ودوران كوكب الزهرة (فينوس) فى اتجاه الشمس ومدار هذا الكوكب بين مدار كوكب عطارد (مركوريو) ومدار الأرض .

فى سنة ١٦٠٧ تمكن جاليليو من تركيب جهاز حرارى لقياس الضغط Thermobaroscope أدى بعـالم الفيزياء الإيطالى « توريشيللى Torrecelli — وهو من تلاميذ جاليليو (١٦٠٨ — ١٦٤٧) إلى تركيب البارومتر سنة ١٦٤٣ وإليه يعزى اكتشاف تأثيرات الضغط الجوى

فى أبريل سنة ١٦١١ أستقبله البابا بولس الخامس . ووصفه رجال العلم بأنه عملاق العصر ، أخذ يواصل تجاربه واكتشافاته الفلكية حول كوكب « المشترى » وبدأ يفكر فى علاقة الشمس بكوكب الأرض .

كان الرأى المقدس عند الكنيسة هو ما نادى به « بطليموس كلاوديو Tolomeo claudio بأن الأرض تقع فى وسط الكون . (بطليموس هذا فلكى يونانى الأصل قيل بأنه ولد بصعيد مصر وعاش فى القرن الثانى بعد الميلاد وهو صاحب نظرية حسابية وجغرافية كانت سائدة فى القرون

الوسطى وعهد النهضة وتقوم على الاعتقاد بأن الأرض هى مركز هذا الكون فى نقطة محددة) كما كان الرأى المقدس عند الكنيسة هو أيضاً طبقاً لما كان يقول به « ارسطو » بأن الأرض تقع فى وسط الكون وفى نقطة ثابتة وأن الشمس تدور من حولها .

كان علم الفلك فى زمن جاليليو محل اهتمام كافة أهل العلم من الملوك والأمراء والعلماء والرهبان وحتى عامة الناس ، ولكن كانت غالبية القوم يستولى على عقولهم ميراث القرون الوسطى وترى بأنه من الخير لهم عدم التفكير أو الاهتمام كثيراً بشئون السماوات ، وأن كثرة الحديث عن نظام الكون هو من قبيل تدنيس المعتقدات المقدسة مما أثار مخاوف العلماء .

كانت هناك قبل مولد جاليليو نظرية العالم الفلكى البولندى « نيقولاس كوبرنيك » Nicolas Copernic (١٤٧٣ — ١٥٤٣) الذى اثبت بها الحركة الثنائية للأجرام السماوية حول نفسها وحول الشمس ، وكان قد ظهر هذا الرأى الجديد وهو أن الشمس تقع فى وسط هذا الكون وأن الأرض هى التى تدور من حولها . كان قد ظهر لهذا العالم فور وفاته سنة ١٥٤٣ كتاب دفع علماء الرياضيات والطبيعة إلى التفكير فى حسابات الأجرام السماوية من جديد . كانت النظرية إذن معروفة ولكن كان ينقصها الدليل المقنع حتى جاء جاليليو بالتلسكوب فرأى الأجرام السماوية التابعة لكوكب المشترى وتحركات البقع الشمسية على سطح الشمس فتمكن من الدفاع عن نظرية كوبرنيك .

فى نهاية سنة ١٦١٥ انتقل جاليليو إلى روما وفيها أجرى عدة تجارب كان كثير من رجال الكنيسة الجزويت يقتنعون بنظرياتها ولكنهم كانوا يلتزمون الصمت إذ أن تأييد نظريات كوبرنيك تناقض نظريات أرسطو ، وهى النظريات الوحيدة التى توافق عليها الكنيسة .

فى ٥ مارس سنة ١٦١٦ أصدر المكتب المقدس للكنيسة قراراً يحرم به تداول جميع أعمال كوبرنيك وكذا تحريم تداول المطبوعات التى تتحدث

عن نظرياته . جاء هذا القرار بعد اسبوع واحد من إبلاغ جاليليو بأمر البابا والمكتب المقدس بالإقلاع عن عقيدة كوبرنيك ومنعه من تدريسها ، وتظاهر جاليليو بطاعة الأمر . صدر الأمر بعد أن بدأت نظريات جاليليو تنتشر بواسطة تلاميذه وكثير من هذه النظريات تناقض ما تواضعت عليه الوثائق الكنسية المقدسة للكنيسة الكاثوليكية مما أثار سلطات الكنيسة ، ولم يكن من الصعب على رجال الكنيسة إقناع البابا بأن جاليليو أكثر خطورة على الكنيسة الكاثوليكية من لوثر .

عاد جاليليو فى نهاية سنة ١٦١٦ فأعلن تأييده الكامل لنظرية كوبرنيك وحاول أن يثبت عدم تناقض نظرية كوبرنيك مع العقيدة الكاثوليكية غير أن رجال الكنيسة زادوا من معارضتهم له . كان رجال الكنيسة من الجزويت يلتزمون جانب الحياد من نظريات جاليليو ولكن رجال الدين الدومينكان — وهم الجناح المحافظ من رجال الكنيسة — يداخلهم الشك فى كل جديد يأتى به جاليليو .

فى شهر أبريل سنة ١٦٢٤ حضر جاليليو إلى روما وقبل البابا « اوربان الثامن » Urbain VIII أن يستقبله وأن يقرر له معاشاً فى الوقت الذى تجنب أن يجيبه إلى طلباته المتكررة بإلغاء الحظر الذى فرضه المكتب المقدس على نشر نظريات كوبرنيك .

فى نفس تلك السنة كان جاليليو قد انتهى من تركيب جهاز الميكروسكوب ومن تنفيذ فكرة تركيب بندول للساعات بطريقته الخاصة .

كان جاليليو فى هذه الفترة يعد بحثاً فلكياً أسماه « الحوار » عن النظام الرئيسى للشمس فى الكون ، وحصل فى سنة ١٦٣٠ على ترخيص من البابا بطبع هذا البحث ، ولكن بعد سنتين ورغما عن ترخيص البابا فقد أصدر البابا قراراً بمنع تداوله بعد أن اعتبره رجال الكنيسة قبولا لنظرية كوبرنيك ، وأن هذا القبول من جانب جاليليو لا يعتبر قبولا لنظرية فلكية فحسب بل ما سينتج عن ذلك من قبول نظريات فلسفية تعتبرها الكنيسة بأنها نظريات

مدموغة بالإلحاد . لم يكن من الصعب على رجال الكنيسة إقناع نفس البابا « اوربان الثامن » بأن كوبرنيك وجاليليو هما أكثر خطراً على الكنيسة الكاثوليكية من لوثر . وانتهى الحال بجاليليو أن فقد عطف البابا ، لا سيما بعد أن أتهم سفير اسبانيا البابا علناً بأنه يحمى الملحدين مما أساء إلى مركز البابا ووضعه فى مأزق خطير بوصفه رئيساً للكنيسة ورجل الدولة مما حدا بالبابا إلى أن يحرك رجال الكنيسة ضد جاليليو .

فى سنة ١٦٣٢ أعلن جاليليو بأن يمثل أمام الأمين العام للمكتب المقدس Sant'Uffizio فأجاب بالقبول وكان يبلغ من العمر آنذاك ثمانية وستون عاماً ويعانى من سوء حالته الصحية . فى ١٢ أبريل سنة ١٦٣٣ وجه إليه المكتب المقدس إتهاماً بسوء النية وفساد العقيدة بسبب ما جاء ببحثه (الحوار) عن عمد وسوء قصد ، وأن جاليليو قد نعت أعداء كوبرنيك فى هذا البحث بالجهل والغباء .

بعد أسبوعين من المحاكمة اعترف جاليليو بأنه قد جاء بـ (الحوار) بعض الصفحات التى تؤيد نظريات كوبرنيك ولكن هذا التأييد كان بعيداً عما أراده وقصد إليه . أراد جاليليو بهذا الاعتراف الجزئى أن يتفادى الوقوع فى الخطيئة أمام الكنيسة . عندما شعر جاليليو بأن هذا الاعتراف الجزئى لن ينقذه من سوء العاقبة ومن العقاب الخطير الذى ينتظره أعلن فى جلسة تالية علنية بأنه لم يؤيد نظرية كوبرنيك على الاطلاق وأنه يقف بين أيدى قضاته وليفعلوا به ما يبدو لهم . بعد محاكمة دامت عشرين يوماً نقل جاليليو على ظهر بغل من سجن المكتب المقدس إلى دير الرهبان الدومنيكان حيث ينتظر النطق بالحكم .

فى ٢٢ يونيه سنة ١٦٣٣ صدر الحكم على جاليليو بالضلال والهرطقة وحظر تداول مؤلفه (الحوار) والحكم عليه بالسجن وأن يركع على ركبتيه ويعلن بأنه مرتد عن العقيدة وهو يرتدى ملابس التائب النادم عما يقوله بأن الأرض تدور حول الشمس . شمل الحكم أيضاً بأن على جاليليو أن يقرأ

بصوت مسموع السبع مزامير التكفيرية كل يوم سبت لمدة سنتين وإبعاده منفياً إلى مدينة « سيينا » .

كانت المحكمة مكونة من عشرة كاردينالات ، رفض ثلاثة منهم التوقيع على الحكم .

بعد اسبوع عدل الحكم من السجن إلى الإبعاد والاعتقال ، فانتهى الحال بجاليليو إلى الاعتقال فى فيلا صغيرة متواضعة بالقرب من قرية « أرشترى » ، ومنعت عنه الزيارة لاعتباره شخصاً خطيراً يتعين إبعاده عن الناس ، ووصفه الحكم بأنه عدو للكنيسة .

فى سنة ١٦٣٨ سمح لجاليليو بالانتقال إلى مدينة فلورانس بشروط عندما بدأ بصره يضعف ، وهناك رفض أن ينعم عليه بـ « رباط الرقبة الذهبى ، وفقد جاليليو بصره كلية فى نهاية العام ولكنه انكب على طباعة ابحاثه عن تحركات الكواكب والأجرام السماوية .

فى ٨ يناير سنة ١٦٤٢ « توفى جاليليو بالغاً من العمر ٧٧ عاماً وأحد عشر شهراً ، وفى نفس العام ولد العالم البريطانى اسحق نيوتن الذى وضع قانون الجاذبية .

لم ير بابا الكنيسة الكاثوليكية أن يقام ضريح لمن أدانته محكمة التحقيق وتوفى وهو فى حالة توبه وندم . لم يدفن جاليليو فى ضريح يليق به ألا فى سنة ١٧٣٧ بعد ٩٥ عاماً من وفاته ، وهو الضريح الذى أقامه أمراء عائلة « ميديشى » فى كنيسة سانتاكروشه بفلورانس .

مكانة جاليليو فى مسيرة تاريخ علماء الطبيعة والفلك

كان تفكير جاليليو فى تاريخ الفكر البشرى مرحلة مظلمة ولكنها كانت لا مناص منها ذلك لأن العصر الذى عاش فيه لم يكن عصر التفكير والمنطق ، ولذلك كانت تجربته مريرة ولكنها كانت تجربه رائدة مفيدة لأن الصدام بين التفكير السليم والعرف يؤدى إلى أثراء المعرفة الصحيحة ويولد التقدم .

كان جاليليو بحق أحد عمالقة الفكر البشرى الذين أيقظوا زمانهم واجبروا