جامعة محمد لمين دباغين سطيف -2
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية
قسم الفلسفة

Université Mohammed Lamine-Debaghine Sétif-2
Faculté des sciences sociales et humaines
Département de Philosophie

سلسلة محاضرات مقياس تاريخ العلم

للسنة الثانية ليسانس

فلسفة عامة

المحاضرة السابعة: العلوم في الفترة الحديثة.

د. طرابلسي عمار

السنة الدراسية 2024/2023

الوحدة السابعة: أولا: نظرية كوبرنيكوس.

أحدث كوبرنيكوس ثورة في تاريخ العلم الحديث، حيث خالف الرؤى الكلاسيكية حول مركزية الأرض، تلك النظريات المستمدة من المرحلة اليونانية (أرسطو، بطليموس...)، وجعل من الشمس هي النموذج المركزي لحركة دوران الأجرام السماوية والكواكب، حيث افتتح مساءلة النظريات السابقة بقوله "ولماذا لا نعترف بأن حركة الدوران اليومية تبدو منتمية إلى السماء ولكنها في الواقع تنتمي إلى الأرض؟"، وهو الاعتقاد الذي خالف به الرؤية الكنسية التي كانت تحافظ على نظرية بطليموس حول مركزية الأرض بما أنها تتوافق مع النص الديني المسيحي.

حيث حاول كوبرنيكوس في عمله الشهير "عن دورات الأجرام السماوية" المقسم إلى جزأين؛- أن يعطي فكرة عامة ضمن الفصل الأول، عن نظام مركزية الشمس. ويرى من خلاله كوبرنيكوس أن الاعتراضات اليونانية على فكرة حركة الأرض لا تصمد أمام النقد. واستشهد بأفكار مركزية الشمس لبعض أسلافه اليونانيين، ويعتقد أن نظرية مركزية الشمس تقدم تفسيرًا أبسط أو أكثر اتساقًا للنظام الشمسي. بالنسبة

لكوبرنيكوس والإغريق، يتكون الكون من أنظمة شمسية ونجوم. ويحتوي الجزء الثاني من عمله على حسابات رياضية لحركة الكواكب. حيث كان هذا الجزء أكثر دقة بما أنه يقدم الجانب التقني للنظرية التي تحاكي النظام الشمسي، لكن كوبرنيكوس استخدم نفس الأدوات الهندسية التي استخدمها اليونانيون (الدوائر اللامركزية وأفلاك التدوير).

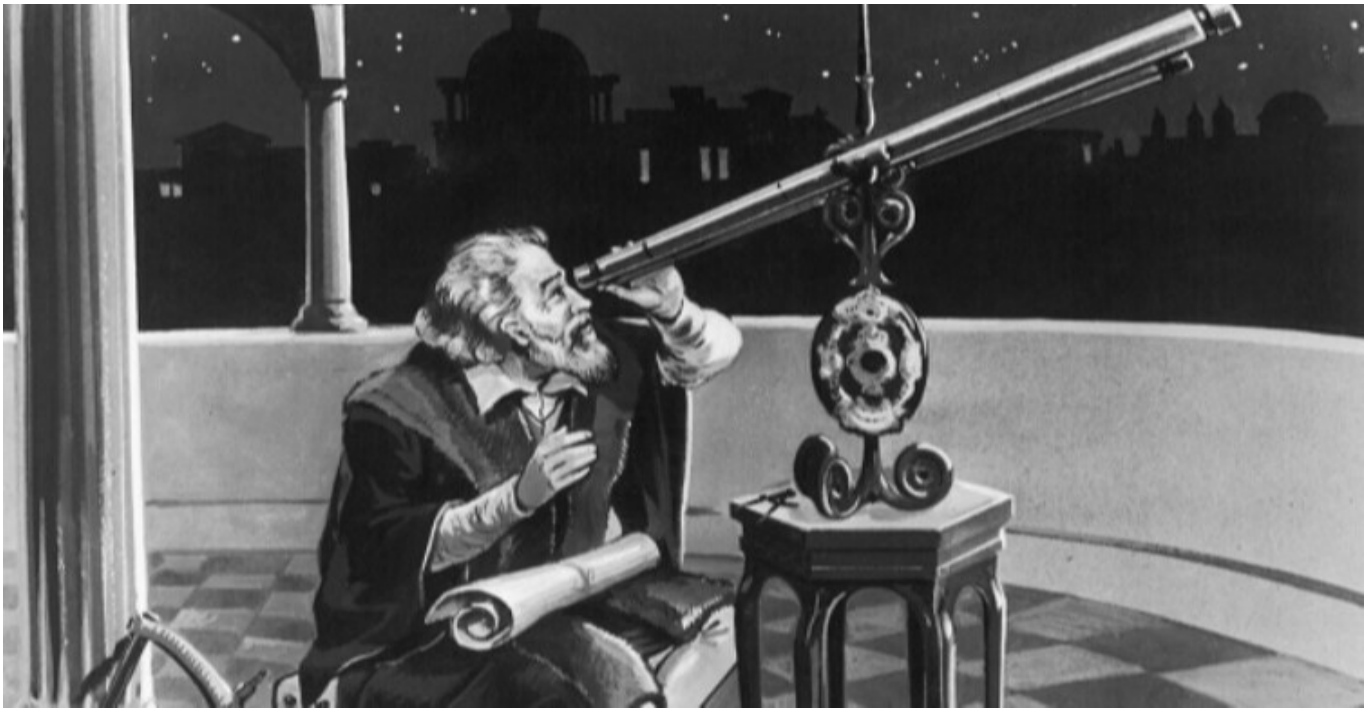
وبما أن كوبرنيكوس فجّر هذه النظرية العلمية التي بدأت الكنيسة في محاولات حجبها وإبطالها، فقد اعترف لاحقوه بأنه أبرز تحول قد يكون في المرحلة الحديثة، خاصة وصف كانط الشهير لها بـ "التحول الكوبرنيكي"، أي أنها أضحت النظرية التي ينطلق منها العلم الحديث، وهي أيضا الوجه الذي اتبعه الحداثيون في نقد العلوم السابقة على اعتبار أنها أصبحت كلها في محل النسبية والخطأ.

هذا ما عجل بظهور نظرية غاليليو غاليلي المؤيدة لأطروحة كوبرنيكوس لما وجده فيها من جدية في استظهار حقيقة علمية ومعرفية جديدة، حيث كان غاليلي مهتما بتطوير هذه النظرية والدفاع عنها أمام الخطاب الكنسي، وبالرغم من أن كوبرنيكوس ليس أول من دعا إلى مركزية الشمس إلا أنه اعتبر أول عالم لهذه النظرية بما قدمه من استدلالات رياضية وفصول علمية دقيقة، فما سبقه كان بمثابة المقدمات العلمية له خاصة أعمال اليوناني القديم "هيراقليطس"، الذي كانت له نظرة حول مركزية الشمس على حركة الأجرام السماوية، أي أن تفوق كوبرنيكوس يكمن أساسا في استولاده للنظرية والبرهنة عليها من خلال ما قدمه ضمن عمله المذكور سالفا.

ثانيا: نظرية غاليليو غاليلي.

قدم غاليليو غاليلي على تصين علمه بالاكتشافات التجريبية التي قام بها، خاصة لما كتب لطلابه عن أطروحة في الميكانيكا التي حدد بها قانونا خاصة للحركة والزوايا،وأيضا قام بالتنقل في أوربا وهولندا على وجه التخصيص من أجل تحقيق الاكتشاف العلمي الأبرز في الفترة الحديثة، وهو ما تعلق بالمنظار "التيليسكوب"، الذي سمع عنه في تجربة هناك، وهو ما سيجعله أكثر دفاعا عن نظرية كوبرنيكوس.

وعلى الرغم من أن هذه الاكتشافات لم تثبت أن الأرض كانت كوكبًا يدور حول الشمس، إلا أنها قوضت علم الكونيات لأرسطو لأنها أظهرت أن أقمار المشتري يجب أن يكون لها مراكز متعددة للحركة في الكون واقترحت أن كوكب الزهرة يدور حول الشمس، ومن هنا أكد غاليليو أن الشمس هي مركز الكون والأرض كوكب يدور حول الشمس، وكانت هذه نقطة تحول كبيرة في الثورة العلمية الحديثة.

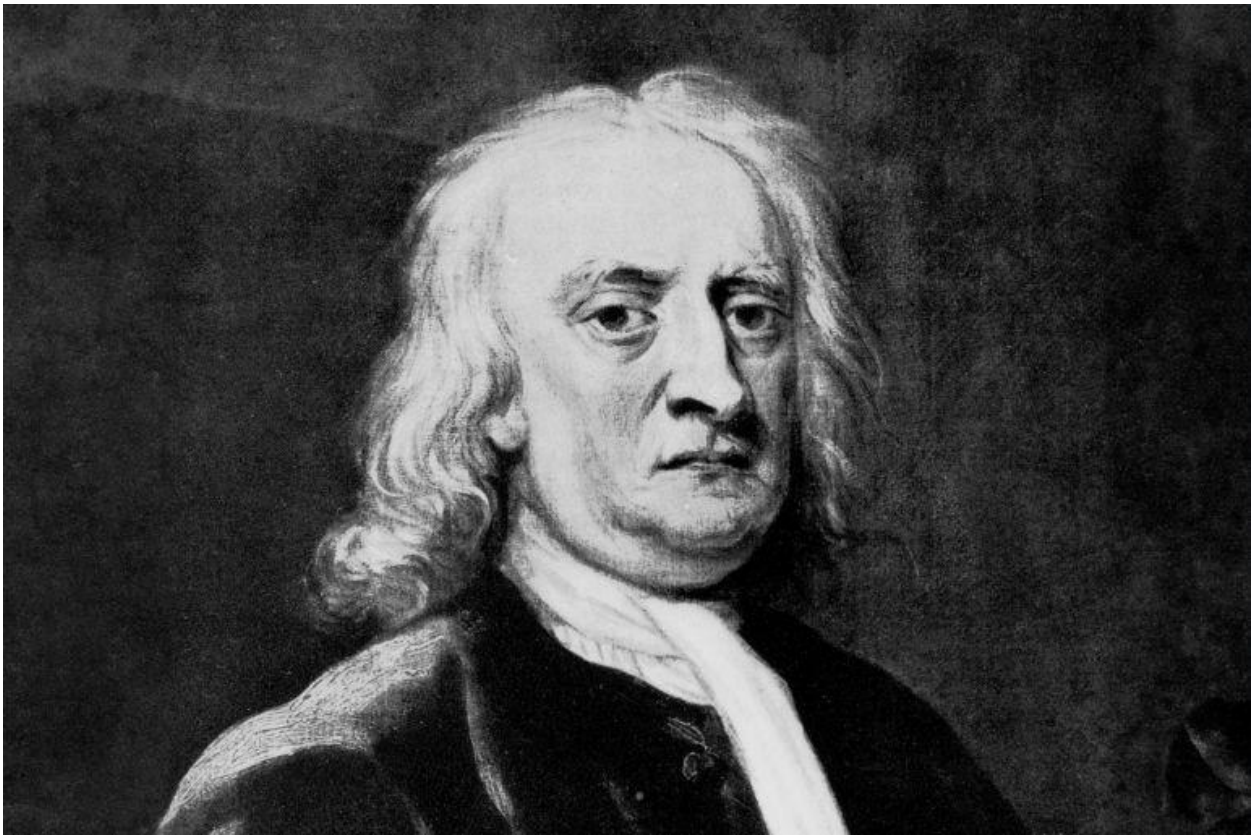


بدأت هذه التأكيدات المتتالية في إحراج الكنيسة الكاثوليكية، التي كانت قد عدّت الفيلسوف اليوناني أرسطو، مؤلف نظرية مركزية الأرض، باحثًا رسميًا لها، بالإضافة إلى ذلك، بدأ غاليليو يطلق على نفسه علنًا اسم "كوبرنيكي"، في إشارة بأنه يتبنى الدفاع عن المذهب الكوبرنيكي، وأصبح يشارك بنشاط في الجدل العلمي ويتجادل في القضايا الدينية، مما دفع الكنيسة إلى اتهامه بالهرطقة حتى تم حظره سنة 1616 بتهمة الدعوة إلى الكوبرنيكي، والتي كانت تعتبر علما خارج مجال القبول الكنسي.

ولم يكتف غاليليو بهذه الاكتشافات بل انتقل إلى علم الفيزياء حيث قدم محاولات هامّة، ستصبح مصدر إلهام لأكثر العلماء تأثيرا في التاريخ (إسحاق نيوتن)، فغاليليو غاليلي أسس لأول اكتشاف فيما تعلق بالأجسام الساقطة، وهو القانون الأول الذي يعالج هذه القضية، مفاده أن جميع الأجسام المتساقطة بحرية ودون أي مقاومة لها من الهواء، تسقط بتسارع متساو.

ثالثا: نظرية إسحاق نيوتن.

لقد أوعز ظهور المنهج العلمي التجريبي، والثورة العلمية الكوبرنيكية، ونظرية غاليليو غاليلي، وأطروحات ديكارت في المنهج المعرفي، وبروز المذهب الطبيعي، نهضة علمية بارزة في الفترة الحديثة، وشكلت ظهور نظرية إسحاق نيوتن نتيجة هامة لكل هذه التوجهات التي توجت بتأسيس نظرية الميكانيكا الأولى، لكن قبل ذلك، فقد تمثلت اهتمامات نيوتن الرياضية بتأسيس "النظريات الرياضية للفلسفة الطبيعية" وكان هذا المبحث أشد الأعمال دهشة للعقل البشري الحديث.



لم يكتف نيوتن بنشر أعماله في الرياضيات، بل انتقل بالفعل للتجارب العلمية الجديدة، حيث استطاع أن يصوغ ثلاث مبادئ علمية جديدة في الرياضيات والفيزياء والحركة. أولاً، اخترع حساب التفاضل

والتكامل، والذي أسماه نيوتن التدفقات، لأنه تناول جميع مسائل الزيادات وحركات الأجسام والتموجات، وقد كان –حسبه- ضروريًا لحل المشكلات في الطبيعة، ويتضمن جميع أنواع الحركة (الميكانيكا)، ويظهر أنه فتح بابا جديدا للرياضيات، ونقلها من مجرد فعل عقلي إلى عمل تجريبي.

وكان الاكتشاف الكبير الثاني لنيوتن؛- هو قانون تركيب الضوء، والذي بموجبه قام بتحليل الألوان والضوء الأبيض، وأثبت أن ضوء الشمس الأبيض يتكون من جميع ألوان قوس قزح. وبالتالي فإن اللون هو خاصية للضوء، وظهور الضوء الأبيض (كما تم إثباته تجريبيا من خلال المنشور) هو نتيجة لخليط من الألوان الطيفية. وبفضل المعرفة التي اكتسبها نيوتن من هذا الاكتشاف، تمكن من بناء أول تلسكوب عاكس وتحقيق نتائج مبهرة.

أما الفكرة الثالثة الجديرة بالملاحظة فهي: قانون الجاذبية العام، الذي يقال إنه استحوذ على خيال العلماء أكثر من أي اكتشاف نظري آخر في العصر الحديث. وبحسب رواية موثوقة، فإن نيوتن خطرت له الفكرة عندما لاحظ سقوط تفاحة، مما دفعه إلى صياغة القانون. إن فكرة أن الأرض تجذب الأجسام القريبة من سطحها ليست جديدة، لكن مساهمة نيوتن في العلم كانت بخياله الكبير الذي جعل قانون الجاذبية عالميًا في غرضه: الأجرام السماوية لها نفس الجاذبية التي هي أكبر بكثير من جاذبية الأرض. ثم قدم برهانًا رياضيًا على نظريته.

وهكذا فإن العلم في الفترة الحديثة الذي قام بتحولات حضارية كبرى صاغها العلماء في هذا العصر، كانت الميزة الأولى هي الاكتشاف الجديد، أما الميزة الأكثر أهمية بالنسبة لتاريخ العلم هو ذلك التسلسل والتقدم العلمي من نظرية إلى أخرى، فقد استفاد كل هؤلاء العلماء من بعضهم بشكل تقدمي، وهو

ما جعل الكثير من فلاسفة العصر الحديث يتجهون إلى تفسير حركة التاريخ على المنحى التقدمي، إن هذه النماذج العلمية التي دافعت عن نظرياتها العلمية بما هي أكثر واقعية كان لها السبق في تحويل العلم من مجرد موضوع نقاش إلى موضوع تطبيق وواقع تنافس بين الأمم، بل أصبح العلم هو صانع التاريخ والحضارة.