كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
قسم: علم الاجتماع

المستوى: الثالثة ليسانس
مقياس: العلم والأخلاق

المحاضرة (02) تطور العلم

تمهيد:

يمكن تتبع جذور العلم الأولى إلى مصر القديمة وبلاد ما بين النهرين في حوالي **3000** إلى **3500** سنة قبل الميلاد، حيث شكلت مساهماتهم في الرياضيات وعلم الفلك والطب والفلسفة اليونانية الطبيعية للعصور الكلاسيكية القديمة وبذلت محاولات رسمية لتقديم تفسيرات للأحداث في العالم المادي بناء على أسباب طبيعية.

ولكف بعد سقوط الإمبراطورية الرومانية الغربية تدهورت المعرفة اليونانية في أوروبا الغربية في العصور الوسطى، ولكن جرى الحفاظ عليها وتطويرها في العالم الإسلامي خلال العصر الذهبي الإسلامي، حيث انتعشت وترجمت الأعمال اليونانية وأضيفت إليها الملاحظات الإسلامية، ومن ثم أصبح اسمها الفلسفة الإسلامية وانتقلت إلى أوروبا من القرن العاشر إلى الثالث عشر مما أحي الفلسفة الطبيعية، والتي تحولت لاحقا بواسطة الثورة العلمية التي بدأت في القرن السادس عشر لتجديد الأفكار والاكتشافات التي بدورها أزاحت المفاهيم والتقاليد اليونانية السابقة واستبدلتها بالمنهجية العلمية. وسرعان ما لعبت الطريقة العلمية دورا مهما في تكوين المعرفة، ولم يبدأ ظهور العديد من السمات المؤسسية والمهنية للعلوم حتى القرن التاسع عشر.

ولعبت التطورات الجديدة في مجال البصريات دورا في بداية عصر النهضة، سواء من خلال تحدي الأفكار الميتافيزيقية القديمة عن الإدراك وكذلك من خلال المساهمة في تحسين وتطوير التكنولوجيا مثل الكاميرا والتلسكوب قبل ما نعرفه الآن، ومع بداية عصر النهضة قام كل من روجر بيكون وويتلو وجون بيكهام ببناء علم الوجود على سلسلة سببية تبدأ بالإحساس والإدراك وأخيرا الإدراك للأشكال الفردية والعالمية.

1. العلم في العصور القديمة الكلاسيكية:

وكانت الفلسفة الطبيعية مقدمة العلوم الطبيعية وهكذا تميزت بأنها معرفة الطبيعة والأشياء الحقيقية لكل مجتمع، وكان الساعي وراء هذه المعرفة المتخصصة يسمى عالم الفلسفة، وكان المنظرين يهتمون بشكل خاص في علم الفلك، حيث كان الفلاسفة اليونانيون الأوائل لمدرسة ميليسيان، التي أسسها طاليس ميليتوس واستمرارها لاحقا على يد أناكسيماندر وأناكسيمينيس أول من حاول شرح الظواهر الطبيعية دون الاعتماد على الخوارق الطبيعية.

وقد طور الفيثاغوريون فلسفة حول الأعداد وساهموا بشكل كبير في تطوير علوم الرياضيات، فطورت نظرية الذرات من قبل الفيلسوف اليوناني ليوكيبوس وطالبه ديموقريطس، وأسس الطبيب اليوناني أبقراط تقليد العموم الطبية المنهجية، وكانت نقطة التحول في تاريخ العلوم الفلسفية المبكرة مثل سقراط على تطبيق الفلسفة على دراسة المسائل الإنسانية، بما في ذلك الطبيعة البشرية، وطبيعة المجتمعات السياسية، والمعرفة الإنسانية نفسها.

2. تطور العلم في الصين وفي الهند:

حقق العلماء والمهندسون الصينيون القدماء ابتكارات علمية ونتائج وتطورات تكنولوجية مهمة عبر مختلف التخصصات العلمية بما في ذلك العلوم الطبيعية والهندسة والطب والتكنولوجيا العسكرية والرياضيات والجيولوجيا وعلم الفلك، من بين أقدم الاختراعات العداد، وساعة الظل والعناصر الأولى مثل فوانيس كونغ مينغ، وقد كانت الاختراعات الأربعة العظيمة(البوصلة، البارود، صناعة الورق، والطباعة) من بين أهم التطورات التكنولوجية، حيث عرفت هذه الاختراعات في أوروبا فقط بنهاية العصور الوسطى بعد 1000 عام.

ويبدأ تاريخ العلم والتكنولوجيا في شبه القارة الهندية بالنشاط البشري في عصور ما قبل التاريخ في حضارة وادي السند وصولا إلى الدول والإمبراطوريات المبكرة. ويعود نظام الأرقام العشرية باستخدام الهيروغليفية إلى **3000** سنة قبل الميلاد في مصر واستخدام لاحقا في الهند القديمة حيث كان تطوير نظام الترقيم الحديث. وبحلول القرن التاسع الميلادي نقل نظام العد الهندي العربي من الهند عبر الشرق الأوسط وبقية العالم، وينسب مفهوم "الصفر" كرقم إلى الهند، وفي الهند أجريت الحسابات العلمية باستخدام الصفر والذي تم التعامل معه مثل أي رقم آخر بحلول القرن التاسع الميلادي حتى في حالة القسمة، وتمكن براهماغوبتا **(598–668)** من إيجاد حلول متكاملة (لمعادلة بيل)، ويعود التصميم المفاهيمي لآلة الحركة الدائمة بواسطة بهاسكارا الثاني إلى عام **1150** والذي يعد أحد أعظم رياضيي الهند في العصور الوسطى.

3. العصور الوسطى:

خلال أوائل العصور الوسطى أستخدم نهج أرسطو للاستعلام عن الظواهر الطبيعية، فقدت بعض المعارف القديمة أو في بعض الحالات كانت غامضة خلال سقوط الإمبراطورية الرومانية الغربية والصراعات السياسية الدورية، ومع ذلك ظلت مجالات العلوم العامة أو "الفلسفة الطبيعية" كما كانت تسمى والكثير من المعرفة العامة من العالم القديم محفوظة من خلال أعمال موسوعات اللاتينيين الأوائل مثل إيزيدور الإشبيلي، ومع ذلك فقد ضاعت نصوص أرسطو الأصلية في أوروبا الغربية في نهاية المطاف ولم يكن هناك سوى نص واحد كتبه أفلاطون معروف على نطاق واسع وطيماوس الذي كان الحوار الأفلاطوني الوحيد وأحد الأعمال الأصلية القليلة للفلسفة الطبيعية الكلاسيكية المتاحة للقراء اللاتينيين في أوائل العصور الوسطى.

وعلى وجه الخصوص بدأ البحث عن نصوص أرسطو بطليموس وإقليدس المحفوظة في بيت الحكمة وأيضا في الإمبراطورية البيزنطية بين العلماء الكاثوليك، وتسبب تدفق النصوص القديمة في عصر النهضة في القرن الثاني عشر وازدهار مجموعة من الكاثوليكية والأرسطية المعروفة باسم المدرسة في أوروبا الغربية، والتي أصبحت مركزا جغرافيا جديدا للعلوم، ويمكن فهم التجربة في هذه الفترة على أنها عملية دقيقة لمراقبة ووصف وتصنيف، **وروجر بيكون** كان عالما بارزا في هذا العصر، حيث ركزت الدراسة المدرسية بقوة على الوحي والمنطق الجدلي، وتراجعت تدريجيا على مر القرون القادمة حيث ازداد تركيز الكيمياء على التجارب التي تتضمن الملاحظة المباشرة والتوثيق الدقيق ببطء.

4. العلم في عصر الحضارة الإسلامية:

بدأ اهتمام المسلمين بالفيزياء بعد حركات الترجمة التي ترجمت كتب الإغريق، ومنها كتب ونظريات أمثال أرسطو، أرخميدس وغيرهم، ومما جعل الفيزياء في العصر الإسلامي في تطور هو توافر آلات مثل الأسطرلاب، وبدأت شرارة اكتشاف المسلمين للفيزياء مع ظهور ابن الهيثم حيث قام بتأسيس وتطوير علم البصريات واكتشاف خواص الضوء.

أما في الرياضيات فكان للعلماء المسلمين في عصر الحضارة الإسلامية فضل كبير في تقدم علم الرياضيات، فلقد استفاد العالم أجمع من الإرث الذي تركوه، في البداية جمع العلماء المسلمون نتاج علماء الأمة السابقة في حقل الرياضيات ثم ترجموه، ومنه انطلقوا في الاكتشاف والابتكار والإبداع، ويعد المسلمون أول من اشتغلوا في علم الجبر وأول من كتب فيه الخوارزمي.

5. العلم في عصر النهضة:

لعبت التطورات الجديدة في مجال البصريات دورا في بداية عصر النهضة سواء من خلال تحدي الأفكار الميتافيزيقية القديمة عن الإدراك، وكذلك من خلال المساهمة في تحسين وتطوير التكنولوجيا مثل الكاميرا والتلسكوب، ومع بداية عصر النهضة قام كل من روجر بيكون وويتلو وجون بيكهام ببناء علم الوجود على سلسلة سببية تبدأ بالإحساس والإدراك وأخيرا الإدراك للأشكال الفردية والعالمية لأرسطو، ولقد أستغل نموذج الرؤية المعروف لاحقا باسم المنظورية من قبل فناني عصر النهضة، حيث تستخدم هذه النظرية ثلاثة فقط من أربعة أسباب أرسطو.

6. العلم أثناء عصر التنوير:

كإشارة إلى عصر التنوير نجح العالم والفيلسوف الرياضي والفيزيائي الإنجليزي إسحاق نيوتن وأيضا العالم والفيلسوف الألماني عالم الطبيعة وعالم الرياضيات والمحامي **Wilhelm Leibniz** في تطوير فيزياء جديدة يشار إليها الآلاف باسم الميكانيكا الكلاسيكية،

ونجد أن فلاسفة التنوير اختاروا تاريخا قصيرا من أسلافهم العلميين –**غاليليو وبويل ونيوتن** أساسا كمرشدين وضامنين لتطبيقهم لمفهوم الطبيعة والقانون الطبيعي المفرد لكل مجال فيزيائي واجتماعي.

7. العلم أثناء العصر الحديث (القرن التاسع عشر، القرن العشرون):

يعد القرف التاسع عشر فترة مهمة بشكل خاص في تاريخ العلوم، حيث بدأت خلال هذه الحقبة في تشكيل العديد من الخصائص المميزة للعلم الحديث المعاصر مثل(تطور الحياة والعلوم الفيزيائية والاستخدام المتكرر للأدوات الدقيقة وظهور مصطلحات مثل "عالم الأحياء،" "الفيزيائي، ....إلخ.

وفي القرن العشرين جعل تطور المضادات الحيوية والأسمدة الاصطناعية من الممكن زيادة نمو سكان العالم البشري، وفي الوقت نفسه اكتشفت بنية الذرة ونواتها مما أدى إلى إطلاق الطاقة الذرية، بالإضافة إلى ذلك الاستخدام المكثف للابتكار التكنولوجي.