**المقيـاس: فلسفة العلوم الصورية (المحاضرة رقم 05) ـ د.دليل**

**الموضوع:"تطور الفكر الرياضي و العقلانية المعاصرة(مشكلة الاسس و النقائض)**

**مدخل عام: لا نريد في هذا الموضوع أن نرجع إلى قضية التأريخ للرياضيات، و ما حققه الفكر الرياضي من كشوفات، و إنّما ما يهمنا هو تحليل مسار ذاك الفكر ذاته و ما لحق به من تغيرات و تبدلات، ساهمت في تطوره و سموه. إنّ الأمر يتعلق هنا بتتبع حركة الفكر العقلاني بصورتها المتصلة منذ نشأتها الأولى إلى عصرنا الحاضر. هذا المسار سيركز على مسألة الموضوع و المنهج بين الانفصال و الاتصال أو بين الوحدة و التعدد والتي شكلّت أزمة نمو حقيقية في بناء الأساس الرياضي.**

**ـ يتفق جل المؤرخين لهذا العلم على ان الأساس الذي بنى عليه اليونانيون صرحهم الرياضي النظري هو الرياضيات التطبيقية التي عرفتها الحضارات الشرقية القديمة، و بالذات الحضارة الفرعونية القديمة (مصر القديمة).ـ علم المساحة و الهندسة و الحساب. إضافة إلى البابليين الذين استعملوا هم أيضا الحساب والهندسة في دراسة حركات الكواكب و النجوم و قياس الزمن، و في تنظيم الملاحة و الفلاحة و شؤون الري، و توصلوا إلى قياس النسبة بين محيط الدائرة و قطرها قياساً تقريبيا، و إلى حل معادلة من الدرجة الثانية، و هناك بعض الأبحاث تشير حتى إلى حلهم المعادلة من الدرجة الثالثة. ما يوحي إلى أنّ المصريين و البابليين كانوا الأوائل الذين مارسوا البحث الرياضي النظري إلى جانب التطبيقات الحسابية والهندسية، لكن يبقى اليونانيون هم أوّل من نظّر إلى هذا العلم بصورته الواقعية و الحقيقية، فهم أوّل من جعل من الرياضيات علم نظري بحت. لكنهم لم ينتجوا ذلك من العدم فمعلوم أن ''فيتاغورس'' و ''طاليس'' وأفلاطون قد زار بلاد الشرق و تعلما فيها أصول الحكمة، لكن الجِدّة كانت بادية على النتاج اليوناني في هذا الحقل المعرفي، حيث اعتمدوا على طرق جديدة كالتجريد و التعميم و التركيب و التحليل. كما نقلوا الممارسة الرياضية من علم الحس إلى عالم العقل، أي من التطبيق العملي إلى التفكير الميتافيزيقي. قال "أفلاطون" في جمهوريته: (ليست مهمة العلم الرياضي خدمة التجّار في عمليات البيع و الشراء كما يعتقد الجُهّال، بل تيسير طريق النفس في انتقالها من دائرة الأشياء الفانية، إلى تأمل الحقيقة الثابتة الخالدة). إذن فموضوع الرياضيات اليونانية هو عبارة عن ماهيات ذهنية تتمتع بوجود موضوعي، مستقل عن العالم الحسي، فالعدد الصحيح تصور ذهني خالص من الصعب ربطه بالمحسوسات، فكذلك الأشكال الهندسية فهي ماهيات عقلية، أمّا الأشكال الحسية التي نرسمها على الورق أو اللوح أو الأرض، فهي ناقصة و لا تعبّر تمام التعبير عن حقيقة صورة الشكل القائمة في الذهن، فهي تقريبية. إنّ البساطة والتناسق و الجمال هي كما يقول "بيار ليون بوترو" ـ أهّم ما كان يستهوي الرياضي اليوناني ـ سواء في مجال الهندسة أو الحساب. ففي مجال الأعداد فقد صرفوا اهتمامهم، إلى البحث في خواص بعض الأعداد، كالأعداد المتحابة (هي التي يساوي كل منها مجموع قواسم الأخرى مثلاً: العددان 220 و 28 متحابان، لأنّ مجموع قواسم الأول يساوي الثاني: (1+2+4+71+142 ) هي مجموعة قواسم العدد 280 و هي تشكل في مجموعها العدد220، كذلك (1+ 2+4 +5 + 10+11 +20 +22 + 44 +55 +110 ) هي قواسم العدد 220 وهي تشكل العدد 280 و الأعداد الكاملة (هي الأعداد التي تساوي مجموع قواسمها مثلا: 28 فهو يساوي مجموع الأعداد التي يقبل القسمة عليها قسمة صحيحة و هي: 1، 2، 4 ، 7 ، 14 ). هذه الجمالية و هذا التناسق في العلاقات، سرعان ما تغيّر و تحوّل إلى انزعاج شديد، عندما اكتشفوا أعداد غريبة لا تقبل القياس و التي عرفت بالأعداد اللاعقلية، و قد سمّاها العرب بـ الأعداد الصمّاء. و تسمى اليوم بالأعداد الجذرية.**

**إنّ أصل هذه الأعداد، يعود إلى "فيثاغورث" حينما حاول التعبير عن الأطوال الهندسية بأعداد حسابية، اصطدم بالأعداد الصمّاء التي لا تقبل القياس المضبوط، فاعتبر ذلك فضيحة يجب إخفاءها وأوصى تلامذته بكتمان السّر، ممّا جعل اليونانيون عموما يميلون إلى الانصراف عن الحساب، والاقتصار على الهندسة. (تشكيل ما يسمى بأزمة المتصّل). فكان موضوعهم المفضل هو الموضوعات الرياضية البسيطة. لقد اغرقوا في التجريد لدرجة أنّهم رفضوا كل التقاء بين الرياضيات و الواقع التجريبي. مما مكّن الرياضيات الإغريقية خاصّة مع إقليدس و أرسطو من إرساء البرهان الرياضي على قواعد منطقية صارمة (البرهان بالتراجع و البرهان بالخلف). ( الاعتماد على أسس منطقية هي البديهيات و المصادرات والتّعريفات).ـ أقليدس في كتابه: *الأصول* و الذي أطلق عليه العرب إسم: كتاب *الأسطقسات* أي العناصر. إنّ هذا الطابع البرهاني المنطقي الذي ميّز هندسة أوقليدس، جعل بعض الباحثين في هذا الحقل من المعرفة أمثال الرياضي : "*برنشفيك*" يعتقدون بوجود قطيعة بين الرياضيات الفيتاغورية ـ الأفلاطونية، القائمة على أساس الحدس، و الرياضيات الأوقليدية ـ الأرسطية. القائمة على أساس المنطق و البرهان. إنّ القول بوجود مدرستين رياضيتين يونانيتين، لا يغيِّر من جوهر التصور اليوناني للكائنات الرياضية كما يقول "بوترو". فحينما تعجز عقولنا عن رؤية الحقائق دفعة واحدة(الحدس)، تأتي الطريقة البرهانية كبديل ، و هذا ما أشار إليه "أفلاطون"، و منه يرى "بوترو" أنّه من الخطأ القول بوجود قطيعة بين رياضيات أفلاطون و فيتاغورث من جهة و رياضيات أرسطو و أوقليدس من جهة ثانية، بل كل ما في الأمر هو أنّ: طريقة البرهان التي كانت مجرد وسيلة عند أفلاطون لِما عجزت عن إدراكه عقولنا بواسطة الحدس، انقلبت إلى غاية بحدّ ذاتها عند أرسطو و إقليدس.**

**هذا عن طبيعة التفكير الرياضي عند المصريين و البابليين و اليونانيين فماذا الشأن بالنسبة للعرب في هذا النموذج من المعرفة و هل استطاعوا أن يضيفوا إليها من إبداعات ؟**

**لقد اتصل العرب اتصالا محكما بالتراث القديم سواءا المتعلق بالموروث الفلسفي عموما أو الرياضي خاصّة، فلقد اتصل العرب بالفكر الرياضي اليوناني من خلال كتاب "الأصول"، أو المبادئ لأوقليدس، حيث سموه بكتاب الأستطقسات كما عرفوا أيضا "فيتاغورث" و مدرسته الرياضية، و أبرز الفلاسفة المسلمون الذين أشاروا إلى ذلك الفارابي، حيث نجده في مؤلفه: "إحصاء العلوم" ، يؤكد على فكرة التمييز بين مدرستين في الرياضيات اليونانية كما سبق و أن أشرنا هما المدرسة االفيتاغورية ـ الأفلاطونية (تعتمد على الحدس) و المدرسة الأوقليدية ـ الأرسطية (تعتمد على المنطق). و هو طبعا مع كل من ابن سينا و الكندي ينتمون إلى المدرسة الثانية، أمّا إخوان الصفا فتميزوا بانتمائهم للفيتاغورية حيث اهتموا بالأشكال و خواصها و بالأعداد، مُضْفين عليها الطابع السحري، و عُموما فلقد اعتبر الفلاسفة العرب و المسلمون عموما الموضوعات (المفاهيم) الرياضية موضوعات عقلية خالصة، تنتج عن طريق عمليتي التجريد و التعميم. و هذا طبعا راجع لتأثرهم بالمنطق و الفلسفة الأرسطية أكثر من غيرها، فعِلم الأعداد عند "الفارابي" كنموذج هو علمان: الأول هو علم العدد العملي أو تطبيقي وهو الذي يستعمله العامّة في المعاملات التجارية و المدنية. أمّا الثاني فهو علم الأعداد العملي الذي يفحص عن الأعداد من غير أن يُضاف بعضها إلى بعض سوآءا كانت زوجاً أو فرداً، بل ينظر فيها مخلصة عن كل ما يمكن أن يُعّد بها من محسوسات و هذا هو التجريد بعينه. و نفس التقسيم يعطيه الفارابي للهندسة(نظرية و عملية). إذن الفلاسفة العرب اهتموا و أعجبوا بالجانب المنطقي في الرياضيات اليونانية، دون النظر في جانبها الميتافيزيقي، و هذا سِّر دِّقتها و يقينها حسبهم. عكس "إخوان الصفا" الذين كانوا "فيتاغوريين" في فلسفتهم و الذين مزجوها بعناصر مقتبسة من الأفلاطونية و التعاليم الإسلامية.**

**أشهر الرياضيين العرب: الخوارزمي، ثابت ابن قرّة، محمد المازن، ابن الهيثم، عمر الخيّام، جابر ابن حيّان. مثال: كلمة " لوغارتم " مشتقة من اسم الرياضي الكبير"الخوارزمي" الذي اخترع الجبر وهذا في كتابه "الجبر و المقابلة"ـــ و هما طريقتان لاستخلاص المجهول من المعلوم.**

**أهم ابتكارات العرب في الحقل الرياضي: الأرقام العربية و المستعملة اليوم دوليا. ـ اكتشاف الصفر ـ مما سهّل الكثير من العمليات الحسابية ـ توصّل ثابت ابن قرّة إلى حساب الدالة الرياضية (جذر "س")، واشتغل ''البيروني'' على حَّل مُعادلات مِن الدّرجة الثالثة، وحل المُعضلات المتعلقة بالسُرعة و التَسارع، وتوّصل ''عمر الخيّام'' إلى جمع القوى من الدرجة الرابعة ـ من العرب انتقل الجبر إلى أوروبا، و كان ذلك في القرن الثالث عشر . فما طبيعة الموضوعات الرياضية في العصر الحديث؟**

**المصادر و المراجع المعتمدة:**

**ـــــــ محمد عابد الجابري، المنهاج التّجريبي و تطّور الفّكر العِلمي، دار الطليعة للطباعة و النّشر، بيروت، لبنان،ط1، 1976. م**

**ــــــ علي حسين الجابري، فلسفة العلوم، دروس في الأُسُس النظرية و آفاق التطبيق، دار الفرقد، للطباعة و النّشر و التوزيع، دمشق، سورية، ط1، 2010م.**

**ـــــــ ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة التّحليل المُعاصِر، دار النّهضة العربية للطباعة و النّشر، بيروت، لبنان، د(ط)، 1985م.**

**ـــــ روبير بلانشي، نظرية العِلْم، (الابسيولوجيا)، ترجمة: محمود اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، ط1، 2004م.**

**ـــــــ جَان م. صَدقة، مُعجم الأعداد – رموز و دلالات- مكتبة لبنان، ناشرون، بيروت، لبنان، ط1، 1994.**