فلسفة العلوم الرياضية

بقلم الاستاذ أحمد فؤاد الاهوانى

مدرس الفلسفة بالمدارس الثانوية

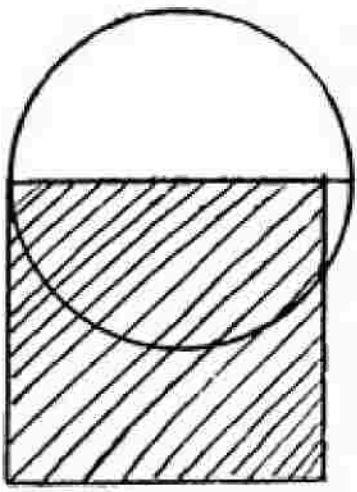
قلنا فى عدد سابق من « المعرفة »(١) إن الرياضة كانت أولى العلوم التى وصل الانسان إلى تسجيلها ، والنظر إليها نظرة علمية وضعية بعيدة عن السحر والخرافة ، وقد وصلنا إلى هذه النتيجة من استقصاء التاريخ من ناحية ، ومن الموازنة بين هذا العلم وبين العلوم الأخرى من ناحية أخرى ؛ ثم رجعنا إلى أقدم الأمم التى عنى أهلوها بتسجيل العلوم والمعارف ، وهم قدماء المصريين والأشوريون ، ثم وازنا بين الرياضة وبين الفلك ، وبين الطب وعلم الحياة ، فوجدنا أن الفلك ظل يسمى علم التنجيم إلى عهد متأخر ، نستطيع أن نقول حتى عهد كوبرنيق الذى أثبت أن الأرض هى التى تدور حول الشمس وليس العكس . كذلك الكيمياء ، فقد كانت عناية القدماء فى القرون الوسطى هى البحث عن تحويل المعادن الدنيئة : كالرصاص ، والحديد ، والزئبق ، إلى المعدن الثمين وهو الذهب ؛ كذلك الطب لم يصبح علماً بالمعنى الصحيح إلا فى أوائل القرن الثامن عشر بعد أن اكتشف « هارفى » الدورة الدموية .

واعترض علينا الأستاذ الشيخ طنطاوى جوهرى قائلا : إن الرياضة عند قدماء المصريين كانت مليئة بالسحر والخرافة ، وهذا ينفى ما نذهب إليه (٢) ، ونحن لا ننكر عليه هذا الاعتراض ، لا ننكر أن شيئاً كثيراً من العلوم الرياضية لم يصل إلى درجة العلم الوضعى الصحيح كما يقول ؛ ولكن هذا لا ينفى مطلقا أنهم عنوا بالرياضة أو بجزء من الرياضة ، ونظروا إليها النظرة العلمية الصحيحة ؛ فنحن نجد للآن قوماً بل علماء وكتباً حديثة يهتمون بالتنجيم ، فهل معنى هذا أن علم الفلك كعلم غير موجود الآن ؟ ونحن نجد الآن قوماً يعالجون أنفسهم بالاحجبة والتمائم والرقى — وهذا موجود فى أوربا كما هو موجود فى مصر — فهل معنى هذا أن علم الطب غير موجود ؟

الواقع أن العلم والخرافة يسيران جنباً إلى جنب من القدم حتى الآن ، ولكن الانسان أول ما بدأ ، بدأ بالخرافة والسحر ، حتى كانت أول نظرة علمية وجه الانسان إليها نظره ، هى النظرة إلى الرياضة ، وهذا ما يدلنا عليه التاريخ ، وهذا ما نريد أن نعلله الآن .

ولكن هذه النظرة العلمية كانت عملية — كما قلنا — أكثر منها نظرية ؛ فقد اكتشف قدماء

(١) مجلة « المعرفة » السنة الثانية الجزء الثانى يونيو سنة ١٩٣٢ (٢) راجع العدد الثالث : يوليو سنة ١٩٣٣ من السنة الثانية .



شكل (١)

المصريين مساحة الدائرة على أنها مربع ثمانية أتساع قطر الدائرة ، وهذه المساحة على وجه التقريب صحيحة إلى حد كبير، ولكنهم وصلوا إليها بالتحسيس لا بالنظر (شكل ١).

كيف كانت الرياضة إذن هي أولى العلوم التي وصلت إلى درجة الوضعية ؟ هذا ما سنحاول أن نجيب عليه :

العلم الوضعي هو العلم الذي ننظر إليه من ناحية الكم (١) أو الكمية ، وبعبارة أخرى ناحية الكم التي ينظر إليها الناس جميعاً نظرة واحدة لا اختلاف فيها ؛ فالعلم الوضعي إذن هو محاولة تقييد الكيف (٢) في صورة الكم ، فهو محاولة التخلص من النظرة الكيفية الشخصية، والاحتفاظ بالنظرة الكمية الموضوعية .

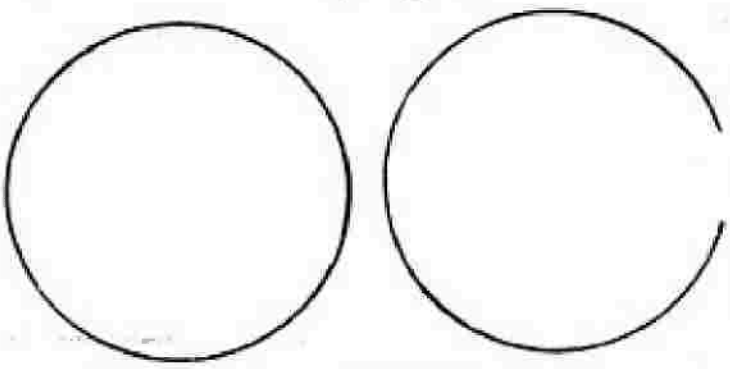
وهذا هو العلم الحديث . العلم الحديث يريد أن يكون موضوعاً، ويريد أن يتوجه إلى كل العقول بشكل واحد ، ذلك أن عقل كل إنسان يدرك الأشياء ويحكم عليها أحكاماً تقديرية ، ولن تجد شخصين يدركان الشيء الواحد بطريقة واحدة ، وقد يشك قارىء في هذا القول ، ولكن الواقع أنك لا يمكن أن تعثر على شيئين في الطبيعة متماثلين تمام التماثل ، لأنهما لو تشابها تماماً في كل ذرة من ذراتهما لأصبحا شيئاً واحداً ؛ وهذا ما يعبر عنه « ليبنتز » ، الفيلسوف الألماني الكبير في جملته المشهورة « لا يوجد ورقتان في شجرة واحدة في غابة واحدة متشابهتان تمام التشابه » (٣) ، فاذا كان العثور على شيئين متشابهين في المادة مستحيلا، فالمسألة أكثر استحالة في عالم الصور ، وإذن فلن تجد صورة في ذهن شخص عن شيء ما ، هي بنفسها صورة ذلك الشيء عند شخص آخر .

فالعلم يحاول التخلص من هذه النظرة الشخصية المختلفة ، والرياضة هي علم الكمية نفسها . وأنت إذ تحاول أن تجعل علماً من العلوم ـ كالطبيعة أو الكيمياء أو الفلك أو الميكانيكا ـ علماً وضعياً بالمعنى الصحيح ، فانك تصرف النظر عن الناحية الكيفية الشخصية فيه ، وتحتفظ بالناحية الكمية ؛ وقد قلنا إن الرياضة هي علم الكم الخالص ، إذن أنت تختزل هذه العلوم لتعبر عنها في صورة رياضية ، فالألوان في الطبيعة تعرف بطول موجاتها وعدد ذبذباتها ، كذلك الأصوات ، والتفاعل في الكيمياء يعرف بمعادلات جبرية . . . الخ . فالألوان ، والأصوات وغيرها أصبحت تعرف بالأرقام الرياضية .

ولم تصبح الرياضة علماً في يوم وليلة ؛ فقبل أن تكون الرياضة علماً يبحث عن الكمية ،

[1]Quantité. [2]Qualité. [3]Monadologie.

كان قبل ذلك فناً عملياً شخصياً ؛ فالانسان المتوحش لا يعرف العدد أكثر من خمس ، وهى عدد أصابع يديه ، وفيما عدا ذلك فانه لا يعرف الحساب ، ولكنه يدرك صوراً ذاتية ، مثله فى ذلك مثل الحيوانات؛وإليك قصة الفرخة التى تعد صغارها ـ وكانوا سبعة عشر واحداً ـ فانها تعرف أن قد نقص منها واحد ؛ فكيف عرفت ذلك وهى لا تعرف ما الوحدة ، لأن إدراك الوحدة يتطلب عمليات عقلية راقية،وهى لا تدرى فى الحساب شيئاً ؟ ذلك أنها تحسب نتيجة لمدركات ذاتية (١) ، فالسبعة عشر كتكوتاً صورة بنفسها ، والستة عشر كتكوتاً صورة أخرى ، كذلك كلاب الصيد التى ترعى قطيع الغنم ، إنها تدرك لأول وهلة أن قد نقص من القطيع واحد من الخراف،فهل معنى هذا أن الكلب يعرف الحساب والعدد ؟ كلا ، ولكن المسألة تنحصر فى أن فى ذهنه صورة عن القطيع بأكمله ،



(شكل ٢)

فاذا نقص منها شيء أدرك أن هذه الصورة ناقصة،مثله فى ذلك مثل من يبصر دائرة كاملة المحيط، وغير ناقصة كما فى شكل (٢) .

قيمة الرياضة بالنسبة لنظرية المعرفة

إن الأسس التى يقوم عليها علم الرياضة ثلاثة :

١ — التعاريف(٢) .

٢ — البديهيات (٣) والقضايا المسلم بصحتها (٤) .

٣ — البراهين الرياضية (٥) .

والقسمان الأولان يعتبران تمهيداً بالنسبة للبرهان الرياضى ، والتعريف معروف ، ومثاله تعريف النقطة الهندسية فهى : كل ما له وضع مجرد عن الطول والعرض والارتفاع .

والبديهية هى : التى يدركها العقل لأول وهلة ، ولا يحتاج التسليم بصحتها إلى برهان أو دليل ، مثل الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية .

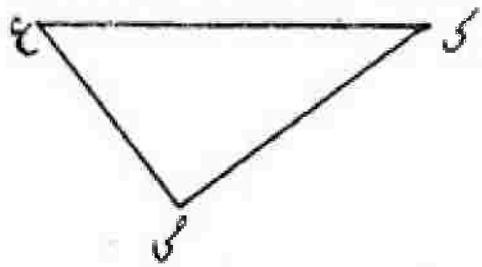
أما القضايا المسلم بصحتها ، فهى أقل وضوحاً من البديهيات ، ولا يمكن إدراكها بنفسها. وإليك الثلاث قضايا الاقليدية المشهورة (نسبة إلى إقليدس) :

---

[1]Perception qualitative. [2] Definitions. [3]Axiomes. [4]Postulats. [5]Démonstrations.

١ — لا يمكن أن نرسم إلا مستقيما واحداً بين نقطتين .
٢ — الخط المستقيم هو أقصر طريق بين نقطتين .
٣ — من نقطة واحدة لا يمكن أن نرسم إلا موازياً واحداً لمستقيم معلوم.

هذه هى البديهيات والقضايا المسلم بصحتها التى تقوم عليها هندسة إقليدس ، والتى ظللنا نتبعها إلى اليوم ، وهى التى تدرس فى مدارسنا إلى الآن ؛ ولا بد فى البراهين الرياضية ، أو فى أى برهان ، أن يعتمد الانسان على بديهيات يسلم الانسان بصحتها دون حاجة الى دليل ، وهذه مسألة منطقية ليس مجال شرحها هـذا الموقف ؛ ولكن ما الذى يدعونا إلى التسليم بهذه البديهيات،والقضايا المسلم بصحتها ؟ إنها لا تصلح إلا فى عالم خاص،وهو عالم المسطحات ؛ أما الكرويات فلا تصلح لها ؛ وأنت تعلم أنك تعيش على سطح كرة ، فالنتيجة أن الهندسة الاقليدية أصبحت لا قيمة لها ، ولبيان ذلك نقول : إذا فرضنا أنك فى مكان ـــ وليكن طرف غرفة مستطيلة طولها أربعة أمتار وعرضها ثلاثة ـ فاذا كنت فى س، والمسافة من س غرباً إلى ص أربعة أمتار ، ومن س شمالا إلى ع ثلاثة أمتار ، فما هى المسافة بين ص ، ع تبعاً لنظرية فيثاغورس ؟ هذه المسافة تساوى جذر مجموع مربع الضلعين س ص ، ص ع، أى $٤^{٢} + ٣^{٢} = ٥^{٢}$ ، فالمسافة تساوى خمسة . ثم هنـا مسألة أخرى ، وهى : أن مجموع زوايا هذا المثلث يساوى قائمتين ، ولكننا إذا اتخذنا نقطة على سطح الأرض ولتكن القاهرة مركزاً ، واتجهنا شمالا إلى برلين ، ومن برلين غرباً إلى باريس ، ونحن نعرف المسافة من القاهرة إلى برلين ، والمسافة من برلين إلى باريس ، فهل نستطيع معرفة المسافة من القاهرة إلى باريس ، وهى التى تكون وتر المثلث ؟ كلا ، لأن هذا المثلث لن يكون مجموع زواياه قائمتين بل أكثر ، ذلك أن الخط من القاهرة إلى برلين ليس خطاً مستقيما ، ولكنه خط منحن ، هو قوس دائرة مركزها مركز الكرة الأرضيـة ، لأن الأرض كرة ، وجميع الخطوط المرسومة على سطح الكرة تكون أقواساً كبيرة ، وكلما اتسع المثلث كلما زاد مجموع زواياه عن قائمتين ، وعلى ذلك لن تفيد نظرية فيثاغورس فى حل هذه المسألة شيئاً .



(شكل ٣)

سقطت إذن هندسة إقليدس !!

وهذه الهندسة كانت قائمة على بديهيات وقضايا مسلم بصحتها من هذه القضايا، وهى القضية الثانية كما مر عليك : إن الخط المستقيم هو أقصر طريق بين نقطتين ، ولكن هـذه القضية لا تصلح فى كل الظروف،وفى كل زمان ومكان ، إذ أنه فى الهندسة الجديدة ، القضية المسلم

بصحتها هي: أن الخط المنحنى أقصر طريق بين نقطتين ، فأقصر طريق بين القاهرة وبرلين هو قوس دائرة ، لأنه لو كان خطاً مستقيما لاحتجت أن تشق الأرض ، وهذا مستحيل .

هذه هي الرياضة ـ أدق العلوم وأضبطها وأبعدها عن الشك فيها ـ أصبحت موضع التعديل والتجريح كما رأيت من هذا المثل البسيط ، فما هي قيمة الرياضة ؟

عندنا ثلاثة آراء هي :

١ — الرياضة ـ وهذا هو رأي بوانكاريه العالم الرياضي الفرنسي ـ هي من ابتكار عقولنا Construction de l'esptit .

٢ — الرياضة علم الحقيقة والواقع .

٣ — ليس للرياضة ظل من الحقيقة .

تلك هي الآراء الثلاثة عرضناها سريعاً على أن نناقشها فيما بعد ؟

أحمد فؤاد الأهواني

خواطر ونقدات

ضحايا الجمود

خواطري حزينة ، ذلك لأنها تتناول تلك الطائفة من أبناء آدم ، الذين فرض عليهم الفقر ، وضربت عليهم المسكنة . فهم في هذه الحياة من أتعس خلق الله ، ذلك لأنهم يرون حقهم صريعاً أمام باطل الرجعية الغشوم ، والجمود الممقوت ، فلا يملكون إلا دمعة يذرفونها ، وإلا حسرة تحز منهم الصدور .

هم بؤساء بكل ما في الكلمة من معان ، وليس لمثلي ـ والعين بصيرة واليد قصيرة ـ إلا أن يذكرهم بكلمة ، وإلا أن يسأل الله لهم في محنتهم جميل العزاء .

هذه الطائفة التي أعنيها ، وتلك الفئة التي أحاول أن أواسيها ، ليس منا إلا من هو بحالها وما هي فيه من شقاء ـ عليم ، ولكنه الضعف ـ أجارك الله ـ ما لحق بجانب إلا وكانت عليه الغلبة ، وكان عليه التسليم . ومع ذلك فلا نزال نتحدث عن الحق وما إلى الحق ، ونتشدق بالحرية ، وما إلى الحرية ؛ وما الباطل في حدته ، والظلم في شدته إلا من عمل الانسان « قتل الانسان ما أكفره » .