العلوم الرياضية

منافعها وغرائبها

تلاميذ المدارس عدا افراداً قلائل منهم يرغبون عن العلوم الرياضية لصعوبتها ولانهم لا يرون شملة الحياة تلمع بين رموزها ومعادلاتها كما هي الحال في العلوم التاريخية والاجتماعية او العلوم الطبيعية الحديثة التي يتناولون قضاياها ويثبتونها بالتجربة والامتحان. اما العلوم الرياضية فتختلف في رأيهم عن سائر العلوم بصعوبتها ونشافتها وعدم ملامستها اعمال الناس وتقدمهم ولذلك يرون ان في درس ما فيها من الرموز والاشارات وسائر الامور النظرية اضاعة للوقت ولو جنى الطالب تمريناً عقلياً كبير الفائدة.

على انهم لو نظروا الى الاثر الكبير الذي تركتهُ العلوم الرياضية البحتة في تاريخ البشر لعدّلوا نظرهم اليها اذ يرون حينئذٍ ان اكتشاف الطبيب لجراثيم الامراض ما كان يتم لولا عمل العالم الرياضي الذي اكتشف في سكون غرفتهِ نواميس النور وقوانين الانعكاس والانكسار التي مهدت للطبيب والبكتيريولوجي استعمال المكروسكوب. كذلك لولا بحث اللورد كلفن الرياضي في الاحوال التي تسهل سير التيار الكهربائية على الاسلاك الطويلة المعزولة لما استطاع المهندسون والصناع ان يمدّوا الاسلاك التلغرافية في البحر فربطت قارات العالم بعضها ببعض. ولولا الابحاث الرياضية البحتة لما صنعت آلة البترول التي مهدت السبيل للاتوموبيل والطيارة. ولو شئنا لمددنا الامثلة التي من هذا القبيل ولكن لنرجع بالقارىء الى الزمن الذي نشأت فيهِ هذه العلوم ونتتبع سيرها وتقدمها فنرى ما في سيرها واسمها من غرابة الروايات وما لها من الاثر في ارتقاء المدنية

قال افلاطون « ان سرّ الكون في الاعداد » وكان يعتقد ان الله هو المهندس الاكبر ويلغ من تعاديهِ في هذين القولين ان كتب على باب دارهِ « لا يدخل هذه الدار من يجهل الهندسة ». وهي اقوال تُعلي ما فيها من الغلوّ الظاهر في جعل العلوم الرياضية في المقام الاول الاّ انها تصيب كبد الحقيقة اذا عدنا بالعلوم التي سهلت اسباب الحياة والارتقاء الى الاساس الذي تقوم عليهِ والاصل الذي نشأت منهُ

لا يعرف الزمن الذي شرع فيهِ الناس يعملون الاعمال الحسابية البسيطة ولكن لا شك في انهم بدأوا كما يبدأ الطفل بتعلمها اليوم لو تُرك وحدهُ. وانقضت قرون طوال كان البشر يضيفون في كل عصر منها الى ما يرثونهُ من الحقائق الحسابية ما يكتشف في ذلك العصر. ويمكننا ان نشبه نمو العلوم الرياضية بنمو شجرة كبيرة لها فروع كثيرة ولتلك الفروع فروع اخرى اصغر منها ولكن منشأها كلها من اصل واحد هو جذع الشجرة. كذلك فروع العلوم الرياضية اليوم لا يعرف الطالب الى ايها ينصرف لكثرتها. اينقطع لدرس الكهربائية من الوجهة الرياضية ام يدرس التموجات وطولها وسرعتها واعتراض بعضها للبعض ام ينصرف لحساب التفاضل والتكامل والجبر العالي وما اليها من الفروع ام يحول نظره الى علم الفلك من وجهتهِ الرياضية بفروعها الكثيرة ام يدرس نواميس التور ام ام الخ

ان نمو الجذع الاصلي لهذه الشجرة العلمية الكبيرة قد ضاع خبرهُ ولكن مهما كان من طول المدة التي استغرقها هذا النمو فلنا في الهرم الكبير مثال للدرجة التي بلغتها العلوم الرياضية في الزمن الذي بني فيهِ. فجوانب الهرم الاربعة تكاد تكون متجهة اتجاهاً تامًّا الى الجهات الاربع الشرق والغرب والشمال والجنوب ولعلّ المهندس الذي بناهُ عرف الجهات الاربع بمراقبة احد الكواكب وقت شروقهِ وآن غروبهِ وذلك على سهولتهِ اليوم عمل صعب حينئذٍ. ولكن مقدرة ذلك المهندس تبدو في امور اخرى فاذا ضربنا علو الهرم بالف مليون كان الحاصل لدينا يعادل بُعد الارض عن الشمس وهو يفوق في دقتهِ البعد الذي كان معروفاً حتى ١٨٦٠ ميلادية. وقد حلّ المصريون مشكلاً رياضيًّا حيّر من جاء بعدهم وهو ما هي نسبة محيط دائرة الى قطرها. نحن نعرفهُ اليوم وكل تلميذ درس علم الحساب يجيبك فوراً انهُ ٣٫١٤١٦ لكن المصريين عرفوهُ منذ خمسة آلاف سنة تقريباً فاذا قسمنا طول الجانب الواحد من قاعدة الهرم على علوّ الهرم كان الجواب ١٫٥٧٠٨ وهو نصف ٣٫١٤١٦ اي نصف نسبة محيط الدائرة الى قطرها فهل كانت هذه الامور مجرّد اتفاقات

ان ما عُرف حديثاً عن الكاهن المصري احمس يدل دلالة واضحة على ان الامور المتقدمة الذكر ليست مجرّد اتفاق والبرديّ الذي يفسّر ذلك في المتحف البريطاني الآن وعنوانهُ « تعليمات لمعرفة كل الاسرار » وما كتبهُ فيهِ هذا الكاهن

عن الكسور العادية يدل على ما بلغوهُ في العلوم الرياضية من الرفعة وعلوّ الكعب. وقد صوّر مثلثاً متساوي الساقين طول كلّ منهما عشرة وطول القاعدة اربعة ثم قال ان مساحة المثلث تبلغ ١٩٩٦ وهو الجواب الصحيح . وهذه عملية لا يستطيع التلميذ ان يحلها الاّ بعد ان يدرس الحساب والجبر وجانباً كبيراً من هندسة اقليدس وحساب المثلثات

لندع المصريين القدماء ولننظر الى سيرة العالم الرياضي اقليدس اليوناني فالكتاب الذي كتبهُ في الهندسة لا يزال المعوّل عليهِ اليوم في جميع المدارس . ولكن ماذا فعل وما هي الهندسة

الهندسة في الاصل تعني القياس ويقال ان علم الهندسة ابتدأ في مصر وهيرودتس يقول ان الاراضي الزراعية في مصر قسمت الى اقسام مربعة متساوية قبل عيدو بالف وخمسمائة سنة لكي تسهل جباية الضرائب منها ولكن الحدود التي كانت تفصل بين هذه المساحات كانت تزول بفيضان النيل فعيّن المساحون ليوفقوا بين صاحب الارض المغمورة بالماء وجباة الاموال وليعيدوا الحدود الى ما كانت عليهِ قبل الفيضان . ولعلّ هذا التعليل اقرب من غيرهِ الى الحقيقة

اما اقليدس فكان استاذاً للرياضيات في مدرسة الاسكندرية ويدلنا التاريخ على انهُ الف سلسلة من المحاضرات في الخطوط والمثلثات بين ٣٠٦ و٢٨٣ ق . م . ومضى زمن فقد فيهِ ذاتيتهُ ففنيت في الموضوع الذي هام بهِ فصار اقليدس والهندسة كلمتين مترادفتين . وما هو الاثر الذي تركهُ اقليدس في العالم العلمي ؟ لقد اصبح كتابهُ في اصول الهندسة مجالاً للبرهان العقلي والمنطق فساعد على النمو الفكري الذي ظهرت منتجاتهُ في جميع فروع العلم وكل مسالك المعيشة. علّم الناس معنى القياس وسار بهم شوطاً بعيداً في مضمار التفكير العلمي القائم على نتائج صحيحة من مقدمات مسلّم بها فكوّن بذلك ميداناً للنشوء المدنية القائم على العلوم التي اساسها التجربة والامتحان لا النظر والتمحك في القول .

وعمر باقليدس فيعرض امامنا ارخيدس وهو اعظم الرياضيين الاقدمين . ولقد الّف كتباً كثيرة في الرياضيات ولكن اكثرها لا يعرف بهِ الاّ المنقطعون الى درسها. على اننا نذكر ارخيدس لانهُ اول رياضيّ جرّب ان يستخدم العلوم الرياضية في الامور العملية . فكثيرون من الرياضيين الذين سبقوهُ والذين جربوا ان يعرفوا

بالارقام النظام الكوني الذي وضعهُ المهندس الكبير كانوا لا يهتمون بتطبيق المبادىء النظرية على حاجات الناس بل يحتقرون من يحطّ ذلك الموضوع الرفيع الى مستوى حاجات الانسان

فارخميدس من هذا الوجه رائد كبير عمل عملاً لم يجسر عليهِ احد قبلهُ وفي ذلك سرّ من اسرار عظمتهِ

انهُ طبق المبادىء الرياضية على الآلات وبين الاسباب التي تجعل الآلة التي نكسر بها اللوز والجوز مثلاً تعمل عملاً لا تستطيعهُ الاصابع وابان اننا اذا استعملنا مركبة ذات عجل استطعنا ان نرفع اثقالاً وننقلها الى اماكن بعيدة لا يمكن رفعها ونقلها باليدين. لقد كان يعرف شيئاً عن مركز الثقل واستنبط آلات كثيرة صغيرة منها آلة لرفع الماء لا تزال مستعملة الى يومنا هذا وتعرف بلولب ارخميدس. ومما يؤسف لهُ ان معرفة الانسان العلمية كانت تستخدم لبناء آلات الحرب والخراب في ذلك الزمن كما في الحرب الكبرى فقد صنع ارخميدس منجنيقاً تمكن بهِ من ابقاء الرومان مدة تحت اسوار مدينة سيراقوسة لا يستطيعون الى افتتاحها سبيلاً . ويقال انهُ اعد مرآة محرقة تعكس النور والحرارة وتجمعها على سفن الرومان فتحرقها . قد تكون هذه القصة اقرب الى الخرافة منها الى الواقع ولكن التجارب التي جربت في باريس منذ بضع سنوات تدلّ على ان ذلك ليس مستحيلاً . كذلك موت هذا العالم الكبير اغرب من الروايات الموضوعة فحين افتتح الرومان سيراقوسة كان ارخميدس في بيتهِ عاكفاً على حلّ مسألة رياضية عويصة . فدخل دارهُ جندي روماني ثمل بما نالهُ قومهُ من الظفر . فطلب اليهِ ارخميدس ان لا يدوس على الرسم الهندسي الذي كان يشتغل بهِ فغضب الجندي وقتلهُ مع ان القائد لما دخل المدينة ظافراً امر ان لا يمسّ ارخميدس باذى

ونترك الفلاسفة الاقدمين[1] ومشاكلهم ونقترب من عصر النهضة الذي بزغت انوارهُ في ايطاليا ومنها امتدت الى سائر امم الغرب فنقف امام غليليو غليلي الذي كان مصيرهُ مصير كلّ من اكتشف اكتشافاً يناقض تقاليد قومهِ التي ورثوها ورسخ اعتقادهم بها

كان غليليو يدرس الطب في جامعة بيزا واتفق انهُ في احد الايام دخل قاعة

(١) سيجيء الكلام في فصل خاص على نصيب العرب من العلوم الرياضية

سمع الاستاذ فيها يلقي درساً في الهندسة فشغف بقضايا اقليدس العالم الكبير واخذ من ذلك الوقت يقضي ما اتسع لديهِ من الوقت في درسها وكانت النتيجة انهُ ترك درس الطب رغم ارادة ذويهِ وانقطع للابحاث الرياضية

اليهِ يعود الفضل في وضع علم الحيل Dynamics الذي لولاهُ لما كنا نعرف ما نعرفهُ من حركة الارض والنظام الشمسي والمد والجزر وقوة البارود وسرعة المقذوفات وغيرها . فاكتشافاتهُ مهدت السبيل لاكتشافات نيوتن في الجاذبية . واذا ذكرنا الآلات التي كان غليليو يستعملها وما كانت عليهِ من البساطة وعدم الدقة قدرنا قوتهُ العقلية حق قدرها . فلولا علم الحيَل لما حصلنا على النتيجة البحرية التي يعرف منها الربان مواقع المد والجزر واوقاتهما قبل حصولها بخمس سنوات وهذا امر عملي ضروري لكل ربان سفينة . كذلك ما يعرفهُ الفلكيون عن اوقات الكسوف والخسوف بالدقة التامة ما كان ميسوراً لولا غليليو وما كشفهُ من نواميس الحركة

صنع غليليو تلسكوباً لا يزال معروفاً باسمهِ . واليهِ يعود الفضل في صنع المنظار المزدوج وهو يدل دلالة واضحة على تطبيق المبادىء الرياضية على الامور العملية ويعود الفضل في صنع الثرمومتر والطلمبا اليهِ . وقد ابان ان الطلمبا لا ترفع الماء بضغط الهواء الى أعلى من ٣٠ قدماً

ومضى زمن غليليو وجاء زمن نيوتن ومن ثم اخذت مجاري العلم بالاتساع فكثر الباحثون وصار شبه مباراة دولية ولكن في العلم والمعرفة لا في التسليح والتجنيد فكنت ترى ان احد الباحثين يهتم بالبحث في موضوع يلذّ لهُ وحين يتم لهُ حلّهُ ينشر منشوراً يتحدى بهِ علماء البلدان الاخرى ويطلبهم الى المناظرة العلمية

ويقال انهُ وصل الى نيوتن في احد الايام طلب من برنوبي الرياضي السويسري الشهير وكان السؤال مؤلفاً من قضيتين لم يتمكن الفيلسوف ليبنتز من حلّ احداها في اقل من ستة اشهر . وصل السؤال الى نيوتن في ٢٩ يناير ١٦٩٧ فحل القضيتين في اليوم التالي وسار بالقضية الثانية شوطاً لم يحلم بهِ واضعها الاول وارسل حلّهُ الى برنوبي غفلاً من الامضاء ولكن برنوبي عرف الكاتب كما يعرف الاسد بزئيرهِ

قلنا في صدر هذه المقالة ان البعض يحسب العلوم الرياضية جافة في ظاهرها

خالية من اللذة التي ترى في بعض العلوم الاخرى وخصوصاً الاجتماعية منها ولكن هذا الحكم لا يصح مطلقاً على العلوم الرياضية بعد ان تولاها نيوتن وامثالهُ من الذين ذكرناهم . فنيوتن مثلاً نفذ ببصيرتهِ الى النواحي المجهولة من الرياضيات المكتنفة بالغموض والابهام فانار دياجي ظلماتها واوجد اساليب وطرقاً لولاها لما تمكن العالم الطبيعي العصري من متابعة ابحاثهِ وتذليل ما يعترضهُ من المصاعب. ان كثيراً من اعمال العلماء الطبيعيين والكيماويين والمهندسين قائم على معرفة قوة الضغط والمقاومة وغيرها من القوى التي لا يمكن التسلط عليها واكتشاف اسرارها ونواميسها الاَّ بعد درس الرياضيات العالية التي وضع نيوتن قواعدها

فعلى المهندس الذي يرسم الكبري قبل الابتداء بالعمل ان يعرف قوة الحديد الذي يستعملهُ ومقدار الضغط في كل نقطة على طول الكبري وذلك لا يتم لهُ الاَّ باستخدام العلوم الرياضية التي يرجع الفضل فيها الى نيوتن وامثالهِ من العلماء والفلاسفة. كذلك الذي يبني بيتاً كبيراً او صغيراً او يحفر ترعةً او يقيم برجاً كبرج ايفل مثلاً او يصنع آلة والآلات لها ملايين الصور والاشكال . كل هذه الامور لا تتم ان لم يستخدم المهندس فيها العلوم الرياضية البحتة قبل ان يشرع في العمل

وقد بلغت عظمة نيوتن ان المتعمقين في الرياضيات اليوم يقفون حياتهم على درس واحد من كتبهِ ككتاب الاصول الذي رتب فيهِ قوانين الحركة بشكل قضايا واقام الادلة على صحتها كما فعل اقليدس

ومضى قرنان على عصر نيوتن واذا بالعالم العلمي يهتز لنبإ اكتشاف خطير هو اكتشاف السيَّار نبتون الذي اكتشفهُ ادمس الشاب الانكليزي وهو جالس في غرفتهِ لا شيء لديهِ من الآلات سوى الورق والقلم . يقال ان الحقيقة في بعض الاحيان اغرب من الخيال وهذه القصة مصداق لذلك واليك التفصيل

يبعد السيَّار اورانوس عن الشمس نحو ١٨٠٠ مليون ميل. ولاحظ احد الفلكيين ان اورانوس لا يتبع الفلك الذي رسمهُ لهُ الفلكيون بعد ما عرفوهُ من قطرهِ وكثافتهِ وبعدهِ عن الشمس وسرعة دورانهِ . فرصدوهُ وشاهدوا في سيرهِ تغيرات لم يتمكنوا من تفسيرها

فاهتم بالامر هذا الشاب في جامعة كمبردج وكان عمرهُ ٢٢ سنة. وعكف على حلّ هذا المشكل الذي حيَّر العلماء الاعلام . وبعد بحث رياضي مستفيض وجد ان هذه

التغيرات عائدة الى سيار آخر ابعد من نبتون وعين موقعهُ . وحين اوضح ذلك في الجمعية الفلكية الملكية طلب الى احد الفلكيين ان يوجه تلسكوبهُ الى نقطة معينة في الفضاء فيعثر على السيار الجديد وكان كما قال. وكان العالم الفرنسوي الشهير لفريه قد حلّ هذا المشكل ووصل الى النتيجة نفسها

***

هذا قليل من كثير . فالذي يحسب ان العلوم الرياضية علوم جافة لا منافع عملية لها ما عليهِ الا ان يحول نظرهُ الى الامثال التي ذكرناها وما هو من قبيلها يرَ انها اساس لكل العلوم العملية وعليها تقوم اكثر الاختراعات التي منها اعظم المنافع للبشر وان في سير الذين وضعوا اصولها ونسقوا فروعها غرائب اشد غرابةً من القصص الموضوعة . انتهى ملخصاً عن مجلة القرن التاسع عشر الانكليزية

طوابع البريد بين التحف

الف الناس منذ عهد قديم جمع التحف النادرة قصد الزينة او الامتياز ولكنهم لم يغالوا فيها كما غالوا في هذا العصر فقد يبتاع بعضهم صورة بمائة الف جنيه واصل ثمنها بضعة جنيهات ويشتري كتاباً بعشرة آلاف جنيه واصل ثمنهِ بضعة غروش . واغرب من ذلك المغالاة بطوابع البريد وقد وقفنا الآن على مقالة وجيزة في هذا الموضوع للمستر ملفل رئيس معرض طوابع البريد الدولي الذي اقيم في لندن هذه السنة ومما جاء فيها ان طابعين من طوابع البريد قدر ثمنها بعشرة آلاف جنيه لانهما اصبحا نادرين واصل ثمنها ثلاثة بنسات او ١٢ ملماً اي ان احدهما صنع ليكون ثمنهُ اربعة مليمات ولونهُ احمر برتقالي والثاني صنع ليكون ثمنهُ ثمانية مليمات ولونهُ ازرق مقفول وكلاهما من طوابع البريد التي صنعت سنة ١٨٤٧ في جزيرة مورشوس التابعة لانكلترا . وقد طبع من كل منهما حينئذٍ ٥٠٠ طابع فقط ولا يوجد منهما الآن عند جامعي طوابع البريد سوى ٢٦ طابعاً نصفها وجد في بوردو عند ارملة اسمها مدام بوشار فان زوجها كان في مورشوس فوضع هذه الطوابع على كتبهِ اليها . وما بقي وُجد اكثرهُ في مورشوس نفسها ووجدت اثنتان منها في الهند وواحدة في لندن. ولهذه الاخيرة قصة غريبة وذلك ان رجلاً من المهتمين