المقتطف

الجزء الثاني من السنة الحادية عشرة

١ تشرين الثاني (نوفمبر) ١٨٨٦ = الموافق ٤ صفر سنة ١٣٠٤

لزوم العلوم الرياضيّة

الناس متفاوتون عقلاً في ادراك العلوم الرياضيّة ومختلفون ميلاً اليها فمنهم من ينشط الى تعلُّمها ويجهد في تحصيلها ثم يرجع عنها كما اقبل عليها لم يقوَ ذهنهُ على ادراك براهينها ولا احاط عقلهُ بمعنى قضاياها. وقد ثبت ان جماعةً من الذين فاقوا في بعض العلوم كانوا من جملة الذين لم تقبل عقولهم العلوم الرياضية ولكنهم قابلون. ومنهم من يعنى بتعلمها طويلاً فيحصّل فيها ولكن بقدْر غيرهما من العلوم عليها ولا يتعلّق قلبهُ بها ولو قضى الزمان على تحصيلها. وهؤلاء هم الفريق الاكبر وهم على مراتب متفاوتة. ومنهم من يستسهل تعلُّمها ويدرك قضاياها لاول وهلة كأنهُ قد فطر على ادراكها وكأن براهين القضايا عندهُ من البديهيّات فيكاد لا يفرق بينها وبين الاوليّات التي تبنى عليها. فقد قيل ان اسحق نيوتن الفيلسوف الانكليزي الشهير كان اذا قرأ القضيّة الهندسية في اقليدس يدرك برهانها حالاً فلا يتمهّل لقراءته واستيعابه بل يتجاوزهُ الى القضية التي تليها. وقد رُوي عن غيره نظير ما رُوي عنهُ او ما يقاربهُ. والغالب ان هؤلاء يتولّعون بالرياضيّات تولُّعًا شديدًا حتى انهم لفرط تشغلهم عن كل شاغل فلا يجدون لذّةً في غيرها

وما تقدّم عن تفاوت اميال الناس الى هذه العلوم يعهد في ما سواها من العلوم الاّ انهُ فيها اعظم وأظهر. وربّما لم يحتمل في غيرها ما قد يشاهد فيها من تناهي الطلاّب في نفورهم منها او رغبتهم فيها. وربما لم يوجد سواها ممّا يعذّر ادراكهُ على بعض الطلبة المجتهدين. وربّما لم يكن أخفى منها على مَنْ لم يطّلع على مبادئها. فالذي لم يدرس مبادئ الطبيعيات او العقليات او اللغويات مثلاً قد يفهم

منها بعض الشيء اذ قرأ مؤلفاً فيها واما مَن لم يطّلع على مبادىء الجبر والهندسة وما فوقها فانما يرى حروفاً وخطوطاً واشكالاً ولا يفهم لها معنى على الاطلاق. ودرسها يقتضي عناية ومشقة وصبراً طويلاً وسافعها الظاهرة تخفى على الاكثرين ومع ذلك فاهل العلوم وارباب التعليم مجمعون على وجوب تعليمها مقرّون بشدّة لزومها والمدارس العليا تجعل معظم التعويل عليها في التعليم. وانما كان ذلك كذلك لاحتوائها على فوائد مقرّرة بعضها عقلي وبعضها عليّ وعمليّ. ومرادنا الآن بيان تلك الفوائد على وجه الاختصار املاً بانبال الطلاّب على احرازها وطمعاً في حضّ المدارس التي لم تزل تهمل الرياضيات في الشرق على تعليمها والتعويل عليها في تثقيف عقول طلبتها فنقول

العلوم الرياضية إمّا محضة كالحساب والجبر والهندسة والتكامل والتفاضل وإمّا ممتزجة كالمساحة وعلم المسائلات والميكانيكيات ونحوها. وهي تشارك سائر العلوم في تضمّنها اتمّ صورة تتجلى بها الحقيقة للبصائر واوضح طريق يؤدّي الى تلك الحقيقة واحسن فارق بين الكليّات والجزئيّات والعمدة والفضلة. وتنفرد عن كل العلوم بامور اخصّها

اولاً انها علومٌ قائمة بالقياس والبرهان فلا يعوّل فيها الاّ على البرهان ولا يقبل فيها قولٌ الاّ اذا كان مثبتاً بالدليل القاطع ولذا صدق من قال انها علوم البرهان. والانتقال فيها من المبادىء الى المطالب يكون على طريق يأمن العقل فيه ركوب الشطط والتهوّر في مهاوي الضلال. فانها كلها يبدأ فيها بقضايا واضحة يقال لها الاوليات وهي إمّا ان لا تقبل زيادة الايضاح لكونها في منتهى الوضوح كالضروريات وإمّا ان تتضح لاقلّ نظر وتبرهن بقياس يتمّ في العقل دفعة حتى كأنها مثل الضروريات. وعلى هذه الاوليات يبنى البرهان وينتقل من نتيجة الى أخرى حتى يبلغ العقل بها اسمى مطلب من المطالب العلمية. وهو في كل ذلك لا يقنع باحتمال ولا يبني على ظن ولا يعتمد على ترجيح ولا يفيد بقول او تقليد ولا يتبع هوًى ولا يعمى بتشيّع لغرض بل الدليل القاطع معتمدهُ والحق الساطع هداهُ. ولذلك كان حكم البرهان الرياضي على العقول لا يُردّ ونتائجهُ لا تنكر ولا تدفع

وبحث الرياضيات دائرٌ على الكم ولكن الذي يروّض عقلهُ بها ويمرن على برهان القضايا الرياضية لا يحيد عن نهج ذلك البرهان في كل علم من العلوم. فكما ان الناثر يحسن نثرهُ بمطالعة نخب المنثورات والناظم يجيد نظمهُ بمطالعة نُخَب المنظومات لذوق يربو فيه من مطالعتها وملكة ترسخ في نفسه من التمرّن عليها كذلك الذي يمرن على البرهان الرياضي تصير فيه اقامةُ البرهان ملكةً فيتمهّد في كل علم اشتغل فيه ويتذرّع به للبلوغ الى كل حقيقة يبحث عنها. فيحدّد كل معنًى من المعاني المهمّة قبل الشروع في البحث ويوضح كلّ قضيةٍ من القضايا التي تبنى عليها النتائج حتى

لا يبقى سبيل وضوحها التباس ولا على صحتها اعتراض ثم يتوصّل بها من نتيجة الى أخرى معتمدًا على قضايا تامة الصحة والوضوح حتى يبلغ الغرض المقصود. فيتمّ بذلك مطلوبه ويختم بقوة البرهان خصمه. ولمّا كان حكم البرهان الرياضيّ لا يُرَدّ على ما قدّمنا وكان التمرين عليه يفيد استمرار المتمرّن عليه في غير الرياضيات من العلوم والمباحث على اطلاقها كان تعليم الرياضيات من الرسم اللوازم لتربية عقول الطلبة على اقامة البرهان وتحرّي الصحّة والوضوح في الافكار والابحاث بالاعتماد على قوّة الذهن ونور البصيرة دون الاقوال والتقاليد ونحوها. ومعلومٌ ان ذلك احسن ما يقتبسه التلامذة من الفوائد العقلية في المدارس فكلُّ مدرسةٍ تهمل تعليم الرياضيات فتعليمها ناقص لا يفي بغاية من احسن الغايات المقصودة منها وكلُّ مدرسة لا تفي تعليمها حقّهُ كان النقص فيها بقدر تقصيرها في ذلك التعليم. وصدق ذلك اوضح من الصبح لذي عينين فالفرق بين تلامذة مدرسة تجيد تعليم الرياضيات وتلامذة مدرسة لا تجيد تعليمها كالبعد بين الثريّا والثرى سواء كان في سرعة الادراك او في قوّة الاستنباط وتمييز الصحيح من الفاسد

ثانيًا انها علومٌ تتضمّن عند التفصيل احسن ما يهيّأ به العقل للاستدلال واقامة البرهان كما في معاملة الكمّيات الثابتة والمتغيرة مثلاً حيث تتوقف النتيجة على مبدأ بيّن او مبادئ بعضها ثابتٌ وبعضها متغيّر فتتغيّر بحسب تغيُّر المتغير منها. فان الرياضيّات تفيد في مثل هذه الحال معرفة تغيُّر النتيجة على كل وجوه تغيُّراتها وشروط بقائها ثابتة بتغيير المبادىء الثابتة والمتغيرة على وجهٍ به يُنفي تغيُّرُ الواحدة تغيُّرَ الاخرى كما يُعلَم عند دارسي الرياضيّات. فالذي تثقّف عقلهُ بالعلوم الرياضيّة واستنار بسناها يسير على الهُدى في سواها من العلوم والمباحث حيث يخبط مَن لم يتثقّف بها خبط العشواء في الليلة الدهماء. وهذا ظاهر انك من مطالعة كتابات الفريقين فانك تجد من لم يتثقّف بالعلم الرياضي يخلط بين الثابت والمتغيّر حيث ترى المتثقف به المرّن على طريقته يسرع بعد التمييز بين المعلول وعلله الى البحث عن العلل ومعرفة ثابتها من متغيّرها وتعيين التغيير الذي يلحق بالمعلول من تغيُّرها

انظر الى تعبير الطبيعي المتثقف بالعلم الرياضي عن حرارة الشمس مثلاً في قول بعضهم وهو "ان حرارة كل يوم من الايام تابعة لامرين موقع الشمس في السماء والعوامل الجوية واخصّها جهة الريح الهابة يومئذٍ". فهو بمثابة قول الرياضي ك ∞ ل + ي او ك ∞ $\frac{ل}{ي}$. ثم اذا اراد زيادة التفصيل جرى مجرى الرياضيّ في معاملة مثل تلك المعادلة

ومثل تعبير الطبيعي الرياضي هذا تعبير الفيلسوف السياسي المربّي على المشرب الرياضي في تعريف الامّة وبيان الاسباب الباعثة عليها وهو "الامّةُ طائفةٌ من الناس مرتبطةٌ معًا بعواطف

اشدّ من العواطف الرابطة لهم بغيرهم فيهوّن عليهم التعاون والتعاضد وغيرها مما يعسر عليهم لو ارتبطوا مع سواهم وتحبّب اليهم الخضوع لحكم واحدٍ يقوم منهم ويكون لهم . والسبب المحرّك لهذه العواطف قد يكون واحدًا وقد يكون متعددًا كوحدة اصل الافراد ووحدة دينهم او لغتهم وموقع بلادهم واستقلالهِ عمّا سواهُ ووجود سوابق سياسيّة لهم جميعًا قد حفظ بينهم ذكرها واشتركوا جميعًا في عزّها وذلها وافتخارها والندامة عليها . وهذا هو اقوى الاسباب كلها . على ان كلًّا منها يمكن ان يكون سببًا وحدهُ او متحدًا مع غيره بحسب اتفاق الاحوال والظروف"

وكذلك تعبير الفيلسوف الادبي والفقيه في الكلام على فساد الاخلاق كقول بعضهم "اذا فُرِضت قوّة التجربة الباعثة على الاثم ففساد اخلاق الانسان الظاهر في فعلهِ يكون كالشر الظاهر في ذلك الفعل . واذا فُرِض الشر الظاهر في الفعل ففساد اخلاق الفاعل يزيد بقدر ما تضعف التجربة التي حملتهُ على ارتكاب الفعل" . وهو تعبير لا يخفى على دارس الرياضيّات ولكنهُ قد يخفى على غيرهِ . ولو شئنا الافاضة في هذا المعنى لاوردنا ما لا يحصى من الشواهد من كتابات مشاهير العلماء والحكماء والفلاسفة من قديم الزمان الى هذه الايام فانهُ قلّما سنحت لكاتبٍ منهم فرصةٌ الاّ أجرى بحثهُ فيها مجرى الكم قاصدًا تمام الوضوح وزيادة الاقناع

وانت ترى ان الانسان لا يكفيهِ معرفة العلل ومعلولاتها في ما تعمل فيهِ العلل مشتركة معًا بل يلزمهُ ايضًا ان يتصوّرها مشتركة ويدرك على كلٍّ منها بمفردهِ ليتبيّن ما يدخل منهُ في احداث النتيجة . وذلك يقتضي ان يجري فيهِ على الخطّة الرياضيّة للبلوغ الى الغاية المقصودة

فمن العبث ان نبيّن بعد ما تقدّم لزوم التعليم الرياضي لكلّ من يريد ان يعتمد في حياتهِ على اشغال العقل واعمال الفكرة مهما كان البحث الذي يشتغل فيهِ . ولا بدع ان تعتمد على المدارس على تعليم العلوم الرياضيّة لتثقيف اذهان الطلبة

وايضًا ان الرياضيّات احسن العلوم لبيان ما يجعل القضايا محدودة ولحلّ القضايا حلًّا تقريبيًّا لا يحتمل الاّ خطأً قليلًا ولاستخراج الكلّيات من الجزئيّات بواسطة المخيلات ممّا قد شاع واشتهر في غير العلوم الرياضيّة ايضًا ولا سيّما العلوم الطبيعيّة ولمعرفة الدليل الاحتمالي او الامكاني الذي استفادهُ علم المنطق من الرياضيّات ويعرف عند الرياضيين "بالمكنات"

هذا في ما يستفيدهُ الطالب من درس هذه العلوم لانماء قوى عقلهِ وتثقيفها بما في تلك العلوم من الصور المعنويّة والاساليب الدقيقة اللازمة لكل بحثٍ يحتاج الى الاستدلال والبرهان . وقد ابنّا لزومها للطلّاب على وجه العموم وتقصير المدارس المهمة لها كليًّا او جزئيًّا عن الايفاء بحقّ ما يطلب منها من التهذيب والتثقيف . ولما كان ما تقدّم من الفوائد العقليّة هو ما يوجب تعليم

العلوم الرياضيّة للطلّاب وتعميم دراستها في المدارس فالواجب على مدرّسيها ان يصرفوا اليها معظم عنايتهم وان يبذلوا ما في الطاقة لارساخ اساليب البرهان في ذهن الطالب اعظم ارساخ اذ تسعة من العشرة من الطلّاب لا يكون نصيبهم غير هذه الفوائد من درس الرياضيّات في معاطاتهم اعمال الحياة واشتغالهم بغير الرياضيّات من العلوم والفنون . فحلّ القضايا ومعرفة اجوبة المسائل هادون ما نقدّم في الفائدة واللزوم لهم

واما الفوائد العلميّة والعمليّة فمنها العلم بحقائق عديدة مجرّدة تتضمّنها العلوم الرياضيّة . ومنها اعتماد العلماء عليها في علومهم . ومنها تعيّش عدد غفير بها من المتعلّقين على تعليمها . ومنها تسهيل الاعمال الحسابيّة في الاشغال التجاريّة وغيرها . ومنها اعتماد المهندسين والمسّاحين والملّاحين وكثيرين غيرهم من اهل الصناعات عليها في صنائعهم فهي لازمة لبعض الصناعات لزومًا لا غنى عنه . ومنها قرب المقدّر الى الصواب في تقدير الاشكال والابعاد ونسبة الاوضاع بعضها الى بعض والحجوم كبرت او صغرت . والذي له في اساليبها وحلّ قضاياها تفنن وحيلة يشعر من نفسه بعزّة وافتدار لسبب قوّة عقلهِ واصابة فكرهِ . وللرياضيّات فائدة اخرى كليّة ولكنها لا تنفرد بها بل تشارك فيها علومًا اخرى غيرها وهي لزوم الانتباه الشديد وتوجيه الفكر بأجمعهِ الى ما يشتغل العقل فيهِ من البراهين التي ينتقل فيها من نتيجة الى اخرى انتقالًا طويلًا

هذا جلّ ما يستفاد من العلوم الرياضيّة وقد يتطرّف الكلفون بها فيعدّونها العمدة ويعدّون ما سواها من العلوم الفضلة كما هو دأب كثيرين في غيرها من الذين يقتصرون على فرعٍ واحدٍ او فروعٍ قليلة ولا سيّما اللغويون واخصّهم النحاة . وهذا خطأ والصحيح ان العلوم الرياضيّة تفيد امورًا كثيرة لا يستغنى عنها في التعليم والتهذيب ولكنها تقصر عن افادة فوائد كثيرة عقليّة (عدا الفوائد العلمية والعملية) كالملاحظة والمراقبة والتعميم والتقسيم ووضع الحدود الجامعة المانعة بعد النظر في المفردات التي يوضع الحدّ لها . وهي وان افادت الانتباه والحذر من بعض مشاكل اللغة وهفواتها فلا تفيد الحذر من الخطإ فيها كلها ولا سيّما حيث يرد التعقيد والحذف والتقدير وتكاثر الالفاظ والمحاولات والمواربات . وانها مع ما فيها من الفوائد الكثيرة المنطقيّة التي تعصم الانسان عن الخطإ في الفكر قد لا يستغنى بها عن المنطق . والمقتصر عليها وحدها يخشى عليهِ من الشطط في حكمهِ على غيرها وركوب الضلال في كثيرٍ من الاقوال ولا سيّما الاقوال الفلسفيّة كما وقع لغير واحدٍ من اكابر الرياضيين

فالعلوم الرياضيّة واجب تعليمها . والاقتصار عليها او تفضيل العناية بتعليمها مخلّ بكمال التعليم مجحفٌ بحقوق المتعلّمين . على ان الاقتصار عليها او صرف معظم العناية اليها لاهمال غيرها من

العلوم ولا سيَّما العلوم الطبيعيَّة ظلم للعقل ايضاً واجحاف بحقوق الطلَّاب . وفي ما تقدَّم كفاية لذوي الالباب

مخترعات العصر والعمران

تابع ما قبلهُ

وعدنا في الجزء الماضي ان نستطرد الكلام في هذا الجزء الى الكهربائيَّة والبخار وما احدثاهُ في هذا العصر من الانقلاب العظيم وما لهما على العمران من الايادي البيضاء ونحن منجزون الآن ما وعدنا وشارحون ما اردنا

منذ نحو مئة سنة رأى احد علماء التشريح ان الضفدع الميتة تتشنَّج اذا لامستها قطعتان من المعدن فلم ينظر الى ذلك بعين الاهمال كما ينظر الجهلاء بل نسبهُ الى قوة طبيعية وبحث عن تلك القوة فعرف انها الكهربائية فصنعت الكؤوس او البطريات التي تتولَّد الكهربائية منها . وبعد اربعين سنة من ذلك العهد رأى احد العلماء انهُ اذا جرى المجرى الكهربائيُّ على سلك من المعدن وكان السلك موازياً للابرة المغنطيسيَّة انحرفت من تلقائها ووقفت عموديَّة على السلك بدون ان تمسَّها يد بشر . فجعل العلماء يبحثون عن علة هذا الانحراف فوجد واحد منهم انهُ اذا لُفَّ السلك حول قطعة من الحديد اللين صار الحديد مغنطيسًا ما دام المجرى الكهربائيُّ جاريًا على السلك وزالت مغنطيسيتهُ حالما ينقطع المجرى الكهربائيُّ . ومن هذه الاكتشافات الطفيفة تولَّد التلغراف والتليفون والنور الكهربائي وما لا يُحصى من الآلات الكهربائية

اما التلغراف[1] فاستنبط منذ اقل من خمسين سنة وكثيرون من القراء يذكرون ما اصابهم من الدهشة حينما بلغهم انهُ اختُرعت آلة تنقل الرسائل من قطر الى آخر باسرع من لمح البصر . وكيف انهم جعلوا يحدسون في الامر ويفرضون الفروض الكثيرة عساهم ان يكتشفوا سرَّ هذه الآلة من انفسهم . ولكن ما منهم من اصاب الحزَّ الَّا اذا كان قد درس افعال الكهربائية وعرف كل ما اكتشف فيها الى ذلك العهد . ولم يقف التلغراف على الحد الذي كان عليهِ في اول استنباطهِ بل تقلَّب على اطوارٍ شتَّى من التحسين والاتقان والآن قد بلغ درجات يعزُّ على اكثر القراء ادراكها فصار يرسل بهِ على السلك الواحد ست رسائل في وقت واحد والف كلمة في الدقيقة الواحدة مع ان الانسان السريع النطق لا ينطق باكثر من مئتي كلمة في الدقيقة . وممَّا هو

(١) ترى كلامًا مفصلاً في تاريخ التلغراف وكيفية استعمالهِ في اواخر السنة الاولى واوائل الثانية من المقتطف