تاريخ علم الهندسة وكبار المهندسين

كل فن من الفنون المعروفة اليوم نشأ نشوءاً تدريجياً وانتقل بخطوه من البسائط الى المركبات وقد كانت مبادئ العلوم جميعها موجودة في عقول البشر وهم بعد في طور الهمجية ثم اخذت تلك المبادئ تنمو وتزيد بالاستدلال والاستقراء الى ان انتهت في طريق تكاملها الى الحالة التي نجدها عليها في هذا الزمان . وقد كانت الحاجة اماً للاختراع والاكتشاف وكثرة مطالب الناس في مجتمعاتهم ومقتضيات عمرانهم كانت تدعوهم الى التوسع في مداركهم من المعرفة وتحملهم على التجربة والقياس فوطدوا اساس العلم الذي وضعه لهم العقل ورفعوا عليه البناء الذي انشأه لهم الاختبار حتى شخص الى عنان السماء واصبح اليوم يغيب البصر في بعد مداه وترامي اطرافه وقسمه القائمون به الى فروع كثيرة اختص بكل فرع منها فريق من العلماء الاعلام واخذوا على انفسهم الاحتفاظ به والزيادة فيه فكان ما نراه اليوم من المعلومات في كل فن خلاصة عصور كثيرة مرّ بها الانسان وعمل عقول جمة تعاقبت عليه الواحد بعد الواحد . من ذلك علم الهندسة الذي نحن في صدده في هذه المقالة التي كتبناها لقراء المقتبس ونحن على ثقة انا لم نأت الا على نزر من غزر وشل من بحر من اسماء الجهابذة الاعلام الذين انشأوا هذا الفن وتعاونوا على ابلاغه حده في هذا العصر .

الهندسة علم يبحث في اوضاع الخطوط المستقيمة والمنحنية وفي الزوايا والسطوح والاجسام مع النسب التي بين المقادير وفي اقسام منها الهندسة البسيطة للسطوح والمجسمات وفي تبحث في صفات الخطوط القياسية والسطوح المستوية مع ما تحيط به من الاجسام وينطوي فيها ابحاث الخطوط والزوايا والمثلثات والمضلعات والدائرة والكرة مع الاجسام المحاطة بسطوح قياسية مثل المكعبات والاهرام وغيرها . والهندسة العالية وهي التي تبحث في المنحنيات الحاصلة من قطع المخروط والاشكال المجسمة والذهلولية . ومنذ عهد غير بعيد ارتقت الهندسة العالية ارتقاء باهراً وتفنن العلماء في ادخال الطرق التجريبية لحل القضايا الهندسية وتوسيع ما يعرف عندهم اليوم بالهندسة الحلية او التحليلية . ومن اقسام هذا الفن الهندسة الوصفية او الرسمية وهي عبارة عن توسع في معالجة الاظلال العمودية او المرتسمات الهندسية ورسم اشكال الاجسام على السطوح المستوية وهذا القسم من الهندسة يحتاج اليه كثيراً في صناعة البناء واقامة القباب والجسور وغيرها .

قال الحكيم فالديك في احد كتبه « الهندسة قسم من التعليميات موضوعة المقدار

وهو كمٌّ ذو امتداد اي كل مأله واحد من ثلثة اشياء وهي الطول والعرض والعمق ويقال لها الابعاد الثلثة . ولذلك يكون كلّ من الخط والسطح والجسم مقداراً دون الحركة فانها وان كانت كماً لا تعد مقداراً اذ ليس لها شيء من الابعاد المذكورة » وهو تعريف محكم لهذا الفن اخترنا الحاقه التاماً باطراف البحث .

قلنا ان الهندسة مثل غيرها من العلوم بدأت بالبسائط وتدرجت الى المركبات ومدارها اوليات بسيطة وحقائق مدركة بالبداهة مثل قولهم الكل اعظم من جزئه والاشياء المساوية لشيء واحد هي متساوية والكل يساوي مجموع اجزائه وامثال هذه من الحقائق المفهومة بدون برهان وغير المفتقرة الى اقامة الدليل . وهذه الاوليات هي اساس فن الهندسة وعليها مدارهُ وهي قد ادركها الانسان منذ ظهوره وانسلاخه عن العهد الحيواني . واول رجل استعان بشبره او بقدمه او باصبعه او بذراعه او بباعه او بقامته او بخطوته او بسهمه او بنشابة تناولها من الارض وقاس بها طول طريقه او عرض كهفه او محيط جذع شجرته او ارتفاع جداره يكون هو المهندس الاول الذي ظهر بين الناس . وكما يستحيل علينا اليوم ان نعرف البادية علم الحساب وواضع الاعداد وقواعدها الاولى كذلك يستحيل ان نعرف البادية بالقواعد الهندسية ونكتفي بالقول انها وجدت منذ وجد العقل ونمت معه مصاحبة لنمو العمران وارتقاء تمدن الانسان . ويرجح الباحثون ان المصريين هم اول قوم دققوا في المقاييس وعينوا بعض الاشكال الهندسية مثل المربع والمثلث والدائرة ومسحوا الارض ودونوا في اطوالها وعروضها جداول وسجلات حفظت في دار الملك ورجع الناس اليها عند الحاجة . وذلك انهم كانوا في اول امرهم يقسمون الحقول بينهم ويقيمون عليها تخومًا من الطين فيعدو عليها النيل عند فيضانه ويذهب بها فتضيع الحدود والفواصل ويضل الفلاحون ارضهم فدعا رعمسيس الثاني في القرن الرابع عشر قبل الميلاد جماعة العلماء وامرهم بالتفتيش عن طريقة يخلصون معها من هذا الارتباك وتكفيهم شر المنازعة على التخوم كل سنة فمسحوا الحقول المستمرة ووضعوا قواعد مسح المربع والمستطيل من السطوح واستخدموا الزوايا والاقواس في تعيين الحدود واقامة الفواصل والفوا كتبًا وقسموا الارض على موجبها وفرضوا الجزية بحسبها وجرت دولة المصريين على ترتيبهم عبداً طويلاً . وقبل عهد رعمسيس كان المصريون قد عمروا الاهرام وشيدوا الهياكل والابنية الضخمة على اصول هندسية ادركوها بالتجربة والعقل وجروا عليها في الاعمال غير انهم لم يجعلوها فنًّا ولا كتبوا فيها شيئًا انتهى الى المتقين في هذا العصر . وعلى هذا النمط جرى الكلدان بين النهرين في بناء القصور واقامة الآثار التي ما زال بعضها ماثلاً الى هذا اليوم .

قال هيرودتس ان منشأ علم الهندسة كان في مصر وذلك يوم جعل سيزوستريس او عمنيس الثاني المزارعة دورية بين الفلاحين فاضطر الناس في مثل هذه الحالة الى مساحة السطوح المستطيلة والمثلثة والمستديرة لاجل تعيين الحدود بين الحصص في ارض لا يوجد فيها شيء من التخوم والفواصل الطبيعية كالصخور والمسايل والرجم والسدود وغيرها واكد ارسطوطاليس هذا القول بان العلوم الرياضية نشأت في مصر.

هذا وان كان المصريون والكلدان بدأوا بوضع القواعد الهندسية الا انهم لم يتجاوزا فيها القدر الذي دعتهم اليه احوال معيشتهم في مسح الارض وتشييد المباكل ومراقبة النجوم لمعرفة الاوقات مما له دخل في زراعتهم وعبادتهم وبقوا واقفين عند هذا الحد حتى ظهر اليونان ومدوا يدهم الى كل جرثومة من جراثيم التمدن والعلم في الشرق فاخذوها ونمت على ايديهم نمواً عجيباً فوسعوا اطراف الهندسة ورفعوها الى منزلة جديرة بالاعتبار وبسطوا قواعدها واكتشفوا فيها الاسرار العميقة والفوا الكتب المطولة بالاقسام والابواب حتى صار فن الهندسة يصف بين ارفع العلوم شأناً واجلها قدراً . وابعد مهندسي اليونان عيداً ممن انتهى الينا خبرهم طاليس الفيلسوف احد الحكماء السبعة (٦٣٩—٥٤٨ ق.م) نزل مصر ودرس المعروف عند علمائها وكهنتها من مبادىء الهندسة وقاس ارتفاع الاهرام بواسطة اظلالها وحمل العلم الى اليونان حيث رجع واسس المدرسة الايونية جاعلاً الهندسة احد الفنون القانونية فيها فقرأه عليه عدد كبير من طلاب الحكمة ونجبيها ونبغ فيه بعضهم وهو الذي اكتشف اكثر القضايا في المثلث متساوي الساقين وخواص الزوايا المحيطية في الدائرة وقضايا المثلثات المتشابهة فكان اول من جعل لهذا الفن حلقة تدريس خاصة به وجمع الاشتات المعروفة منه ولقنها الطلبة وفتح باباً لمن بعده الى الاكتشاف والزيادة .

اوسع تلاميذه فضلا واسيرهم شهرة فيثاغورس الفيلسوف الذي ولد سنة ٥٧٠ قبل الميلاد ورحل الى مصر متشبهاً باستاذه بعد ان طاف اكثر بلدان الشرق ثم رجع الى جنوبي ايطاليا واسس مدرسة صار لها شأن عظيم في تاريخ التمدن . وهو الذي اثبت عدم التناهي في قياس قطر المربع بالنسبة الى ضلعه واثبت القضية المشهورة في ان مربع وتر المثلث قائم الزاوية يساوي مجموع مربعي القاعدة والعمود ويذهب بعضهم الى ان هذه القضية كانت معروفة عند المصريين قبل زمن فيثاغورس والصحيح انه اول من اقام عليها البرهان الهندسي . واكتشف عدة قضايا في الاشكال والاجسام القياسية والمضلعات التي محيطاتها متساوية وهو اول من جعل الهندسة فناً استقرائياً

وقام بعد فيثاغورس عدد عديد من علمائهم صرفوا اهتمامهم في كشف القضايا واقامة

البرهان عليها منهم اناكساغورس المتوفى سنة ٤٣٠ ق . م وهو اول مهندس جرّ على من بعده ويلاً كبيراً وحملهم عبئاً ثقيلاً بتفطنه الى تربيع الدائرة وصرف القسم الاعظم من وقته في حل هذه المشكلة التي تعاصت عليه وعلى من اتى بعده الى يومنا هذا والغرض من تربيع الدائرة هو رسم مربع بطريقة هندسية تساوي مساحته مساحة دائرة مفروضة فمات رحمه الله واوصى من يعقبه في علم الهندسة باكمال العمل الذي بدأ به فصرفت الايام والشهور والسنون والمضلة في مكانها كما زادوها اخفاء زادتهم ابهاماً وخفاء حتى ادركوا في العصور الاخيرة انهم يطلبون الابلق العقوق كما ادرك كيبو الاقدمين ان حجر الفلاسفة لا ينال . قال الحوراني في رثاء استاذه الرياضي الشهير المرحوم ميخائيل مشاقة :

والصبرُ عزّ على الجميع كأنه تربيعُ دائرةٍ ورسمُ مسبع

ومنهم ابنوبيدس مكتشف طريقة رسم العمود ورسم زاوية مساوية لزاوية مفروضة

ومنهم هبوقراط الرياضي المولود سنة ٤٥٠ ق . م الذي تقبل مثال صاحبه في الاشتغال بتربيع الدائرة، وهو اول من اشتغل بالبحث في مسح السطوح المحاطة بخطوط منحنية فاكتشف طريقته لتربيع الاهلة المعروفة عند المهندسين باهلة هبوقراط والتي جعلت اساساً لمسح السطوح المنحنية وهي انك اذا رسمت على كلّ من الوتر والضلعين في المثلث قائم الزاوية نصف محيط الى جهة رأس القائمة فمساحة الهلالين الحادثين من تقاطع المحيطات تساوي مساحة المثلث . ومسح ايضاً اهلة اخرى بطرق متعددة جميعها قاصرة على انطباقها على الاهلة دون سائر السطوح المكتنفة بالخطوط المنحنية . وعرضت عليه قضية تضعيف المكعب التي كانت شغل الرياضيين الشاغل في ذلك العصر. ذلك ان الطاعون انشبّ في جزيرة ديلوس وثقلت وطأته حتى اعيت به حيلة السكان ولم يطيقوا معه مقاماً فلجأوا الى هاتف ابولون في تلك الجزيرة وسألوه عن الوسيلة لانكشاف البلاء عنهم فأشار عليهم بان يجعلوا المذبح المكعب الذي في هيكله مضاعفاً في حجمه ففعلوا في الحال بان زادوا على المذبح ما يساويه مقداراً واقاموا ينتظرون انفراج الازمة فما ازداد الوباء الا فتكاً ولم يجدهم التوسل نفعاً فعادوا الى الهاتف فاجابهم ان ابولون يريد ان يبقى المذبح مكعباً في شكله مع اضافة مقدار جرمه اليه. فوقع القوم في ارتباك وحاروا في حل هذه القضية ثمّ عرضوها على العلماء الراسخين في ذلك الزمان فلم يوفقوا الى معرفة طول ضلع المكعب المطلوب ليكون حجمه مساوياً لضعفي حجم المذبح واربكتهم المسألة كما اربكت كثيرين بعدهم من الرياضيين اصحاب الشهرة وطول الباع وقد عرضت على افلاطون فحجز عنها وجأ الى المغالطة والسفسطة في اثباتها . ولم يقم رياضيّ بعد ذلك العهد الا ضرب رأسه بها وحاول حلها فاعجزت جميعهم حتى افضى امرها اخيراً

الى ديكارت في القرن السابع عشر فمثلها بالشكل الشجري من قطع المخروط والدائرة متقاطعين واثبت ان حلها بالخطوط والدوائر مستحيل . اما بالاعداد فهي من ابسط المسائل التي يعرفها المبتدئون لا تزيد عن استخراج الجذر التكعيبي فاذا كان ضلع المذبح الصغير قدماً وجب ان يكون ضلع المذبح المطلوب بناؤه $\sqrt[3]{٢}$ = ١٫٢٥٩٩٢١ واذا كان ضلع الصغير اربع اقدام كان ضلع الكبير $\sqrt[3]{١٢٨}$

ثم ظهر افلاطون (٤٣٠—٣٤٧ ق . م) وبعد ان اقام في مصر زماناً واخذ العلم عن كهنتها عاد فوقف على المذاهب الفيثاغورية واعلن اهتمامه وعنايته بعلم الهندسة فكتب على باب مدرسته « لا يدخلها الا من كان محباً الهندسة » وكان يدعو الله سبحانه « المهندس الازلي» وهو اول من بحث في القطوع المخروطية وهو صاحب الرأي المتعلق بالنقط والاوضاع الهندسية واتلف جزءاً كبيراً من وقته في الاشتغال بقضية تضعيف المكعب فعجز عن حلها بالاثبات الهندسي ولكنه اهتدى الى طريقة عملية واصرّ على انها اخراج صحيح للمسألة وهي ليست كذلك . هذه القضية جرها هاتف ابولون على العلم والعلماء فذهبت باثمن الساعات وارفعها قدراً بدون ان تأتي بفائدة لاصحابها غير انهم اهتدوا وهم يعالجونها الى حل عدة قضايا هندسية واكتشاف عدد كبير من القواعد والحقائق الرياضية حتى ان افلاطون تدرج منها الى وضع اساس الهندسة التحليلية لانها هي التي جرته الى استخدام الجبر والحساب في الهندسة كما جرت غيره الى وضع مقدمات سهلة وتأليف رسائل مطوّلة تمهيداً لحلها وتذرعاً الى بابها . ولا يخطر لي الآن ان علم الهندسة استفاد من الدين في غير هذه المرّة .

(البقية تأتي)

فارس الخوري

دمشق

الحياة

كم ساعة آلمني مسها ... وازعجتني يدها القاسية
فتشت فيها جاهداً لم اجد ... هنيهة واحدة صافية
وكم سقتني المرّ اخت لها ... فرحت اشكوها الى التالية
فاسلمني هذه عنوة ... لساعة اخرى وبي مابيه
ويحك يامسكين هل تشتكي ... جارحة الظفر الى ضارية
حاذر من الساعات ويل لمن ... يأمن تلك الفئة الطاغية

وان تجد من بينها ساعة جمعتها من غصص خالية
فالهُ بها لو الحكيم الذي لم يذمه حاضره ماضيه
وامرح كما يمرح ذو نشوة في ظلّ من تحتها الهاوية
فهي وان بشت وان داعبت خنالة قتالة عادية
عناقها خنق وتقبيلها كما نهش الحية الباغية
هذا هو العيش فقل للذي تجرحه الساعة والثانية
ياشاكي الساعات اسمع عسى تفجك منها الساعة التالية

المعنى مأخوذ من المثل الفرنسوي المشهور وترجمته « آه لو يعلم الشباب وآه لو يقدر المشيب » .

لم يدر طعم العيش شبا ن ولم يدركه شيب
جبل يُضلُّ قوى الفتى فتطيش والمرمى قريب
وقوى تخور اذا تشبث بالقوي الشيخ الاريب
بينا يقال كبا المقل اذ يقال كبا اللبيب
اوّاه لو عقل الشباب وآه لو قدر المشيب !

القاهرة اسماعيل صبري

صحف منسية

حكم ابن المقفع

ظفرت في دار الكتب الخديوية بالقاهرة برسالة في الحكم من تأليف ابن المقفع ولعلها رسالته المشهورة في الادب كتبها علي بن احمد الحلبي سنة ٨٤٤ هـ وقال في آخرها انها كتاب الادب الصغير وذكر في اولها انها كتبت برسم خزانة المقر الاشرف الكريم العالي الجمالي ناظر الخواص الشريفة بالممالك الاسلامية عظم الله شانه وصانه عما شانه . ومعلوم انه لم يطبع حتى الآن لابن المقفع سوى كتاب كليلة ودمنة ورسالة الدرة اليتيمة

قال القفطي في ترجمة ابن المقفع ما نصه : كان فاضلاً كاملاً وهو اول من اعتنى في الملة الاسلامية بترجمة الكتب المنطقية لابي جعفر المنصور وهو فارسي النسب الفاظه حكمية ومقاصده من الخلل سليمة ترجم كتب ارسطوطاليس المنطقية الثلاثة وهو كتاب