

والطبيعية والبيولوجية ومنها تأثير الباثولوجيا وادخال طرق جديدة لتشخيص واكتشاف المنتجات

اما طرق التشخيص الجديدة فاهما ما يتعلق بتشخيص امراض القلب والرئتين كالتفريح والتسمع فاول من استعمل التفريح اوتيروجر سنة ١٧٦١ فسختر به افراثة فلما كانت سنة ١٨٠٨ نقلت رسالته في التفريح الى اللغة الفرنسية فشاغ استعمال التفريح حالاً ثم في سنة ١٨١٩ اكتشفت ليترك المسماح وشاغ استعماله فهذا التفريح من فروع الطب اي اكتشاف آلات التشخيص واتقانها كالمسماح ومنظار العين ومنظار الخنجر وما اشبه من الاهمية بمكان عظيم وكان له فائدة كبيرة في تشخيص الامراض لا نقل عن فائدة الباثولوجيا ولا بد هنا من ذكر اكتشاف آخر كان له تأثير كبير في تقدم الجراحة وهو اكتشاف المنتجات لازالة الالم واول من استعملها عنى ما قبل الدكتور مورتن وهو طبيب استاذ اميركي فانه نجح رجلاً سنة ١٨٤٦ بالاشير واثبت للآل ان لا ضرر من استعماله ولا يزال النزاع قائماً حتى الآن على من كان السابق لاستعمال المنتجات ومستخلص الخطبة التالية في العدد القادم وموضوعها تقدم علم الجرائيم وتأثيره في الطب والجراحة

بَابُ الرَّيْاضِيَّاتِ

تربيع الدائرة

(تابع ما قبله)

الرومان . الهندوس . الصينيون . العرب . الشعوب الاوربية الى عصر نيوتن
الرومان — اجمع الباحثون على ان الرومان اقتبسوا علومهم وآدابهم ومعارفهم من اليونان .
فهذا يصدق بنوع خاص على الرياضيات . والذي تعلمه انهم لم يزيدوا شيئاً عما اخذوه ونقلوه .
وبلرح لنا اما انهم جهلوا النتائج التي وصل اليها ارخميدس ارتعدر عليهم فهمها لان احد
كتبتهم في عهد اغسطوس فيصر حسب $\frac{1}{2}$ ١٢ متراً محيط دوائر قطره اربعة امتار
جاعلاً النسبة بينها $\frac{3}{2}$ ٣ . وآخر ذكر القاعدة الآتية لتربيع الدائرة : — « اقم المحيط الى

اربعة اقسام متساوية واجعل احدها جانب المربع المطلوب « . وكم يكون استغرابنا عظيماً حينما نعلم ان مقدار النسبة في هذه الحالة بين المحيط والقطر اربعة - ابد كية اقربية من الحقيقة على ما نعلم

الهنود - اما الهنود فقد بلغوا في هذه القضية شأواً بعيداً حتى انهم فاقوا اليونان من بعض الوجوه كما سير بنا - وافدم ما وصل اليها من ابحاثهم في هذا الصدد كتابة يرجع تاريخها الى ما قبل الميلاد وهي وان لم تتناول قضية التريبع المعروفة بالطرق القوية لكنها تتناول عكسها اي رسم دائرة تساوي شكلاً مربعاً (تدير المربع كما يقول العامة) وطريقتهم في ذلك « انت تزيد على نصف ضلع المربع ثلث زيادة نصف القطر على نصف الضلع فالخط الحاصل يكون نصف قطر الدائرة » وبحسب منطوق القاعدة تكون النسبة بين المحيط والقطر اقل من الحقيقة بخسبة الى ستة في المئة حال كون القيمة التي اتخذها ارخميدس تزيد عن الحقيقة بواحد الى اثنين في الالف

وسنة ٥٠٠ ب . م قام احد علماءهم واسمه اريابهاً وحسب النسبة $\frac{22}{7}$ (تساوي $3,1416$) دون ان يذكر الطريقة التي جرى عليها وهذه القيمة اقرب الى الحقيقة من القيمة التي اتخذها بطليموس لان النسبة الحقيقية تقع بين $3,141592$ و $3,141593$. ولكن قال احد كتبة الهنود في القرن الثاني عشر ان علماء بلادهم قبله تناولوا طريقة ارخميدس وجرروا عليها حتى بلغوا الشكل القياسي المؤلف من 384 ضلعاً فوجدوا النسبة تساوي $\frac{22}{7}$ وهنا لا بد من الاشارة ان اريابهاً لا يذكر شيئاً عن نتيجة ارخميدس ($\frac{22}{7}$) او نتيجة بطليموس ($\frac{3}{7}$) بينا ان الكتاب الاخير يذكرهما ويقابل الواحد بالآخرى ويفضل نتيجة ارخميدس على نتيجة بطليموس لهولة تناولتها وحفظها واستعمالها في المعاملات والامور العلمية

والغريب ان برهما كويتا الذي عاش في اوائل القرن السابع كان يجهل نتيجة سلفه اريابهاً ولكنه علم ان مربع دائرة نصف قطرها واحد يساوي $\frac{21}{8}$ وكتاب العرب الذين قابلوا بين رياضي اليونان والهنود بصرحون ان نتيجة براهما كويتا هندية المنشأ ولها علاقة بنظام العد الذي وضعوه ^(١) وهذا النظام سهل عليهم حساب النسبة بين المحيط والقطر

(١) يعتقد علماء عصرنا ان الهنود نسبوا للنظام العشري اذ كانوا يحسبون ويعدون على اصابع

الى درجة اسمي وابتدع مما بلغ اليه غيرهم قبلاً ولكنهم فقصروا من الرجوة الهندسية
تصبراً عظيماً

الصينيون — والصينيون على ما نعلم اعتمدوا القيمة البابلية « ٣ » وفي اواخر القرن السادس
للمسيح وصلت اليهم ابحاث ارخيدس فاستعملوا القيمة التقريبية $\frac{1}{3} \cdot ٣$ وفي مؤلفات بعضهم
ذكر للقيمة $\frac{3}{٧}$ وهي صينية المنشأ لكنها ابدع عن الحقيقة من $\frac{3}{٧}$

العرب — ونحن نقول ان العلم من المغرب وافل نجمها الساطع وخيم الجهول على البلدان
الاوروبية اشرقت شمسها في البلاد العربية واصبحت بغداد ودمشق مقر العلماء ومركز محي
الفلسفة والادب وبفضل الخلفاء وسخاء الحكام ترجمت الكتب النفيسة من اليونانية وغيرها
الى العربية وبذلك حفظت من الضياع . ولم يقتصر العرب على ذلك فقط ولا وقتت بهم
عزيمتهم عند هذا الحد بل عثموا لانفسهم وتبوا وجدوا واجتهدوا فتوصلوا الى حقائق
ومبادئ جديدة لم تكن معروفة قبلاً وبالخاص في العلوم الرياضية التي ثبتت على ايديهم
نموذجاً عظيمياً . وتناولوا القضية التي نحن في صدها بعد ان وقفوا على مباحث الاقدمين فيها
وانتقدوها انتقاد الخبير الماهر وفضلوا بعضها على بعض . ومباحث العلامة محمد بن موسى
الطوارزمي الذي نقل عن الهند نظام العد العشري والارقام الهندية في اوائل القرن
التاسع ونشرها في العالم الاسلامي مشهورة . ولم يكتفوا بدرس النسبة بين المحيط والتطر
والبحث فيها من الوجهة العددية بل اشتغلوا في كيفية رسمها هندسياً واشهر كتبهم في ذلك
ابن الهيثم الذي عاش في اوائل القرن الحادي عشر للمسيح ومباحثه في تربع الدائرة مدونة
في نسخة خطية محفوظة في مكتبة الفاتيكان ولم تنشر بعد ^(١)

الشعوب الاوربية في القرون الوسطى — ولم يقم في الشعوب الاوربية حتى النصف
الاخير من القرن الخامس عشر من يستحق الذكر سوى لوتج (Luttlieb) الذي وضع ابحاثه في
الدائرة في ستة كتب وصل منها اليانا نف قليلة ويرجح بعض المؤرخين انه كان تلميذاً للبابا
ملقب الثاني اكبر الرياضيين في ذلك العصر والمشهور بتأليفه الهندسي

وفي اواخر القرن الخامس عشر هبت تلك الشعوب وافاقت من رقادها الطويل
ونشطت الى العلم والبحث والتنقيب فتناولت في ما تناولته من الابحاث مسألة تربع
الدائرة واشتهر اذ ذلك الكروينال — نقولا دي كيزا المعروف بابحاثه الفلكية وطار صيته في
الافاق حينما ادعى انه اكتشف طريقة هندسية لتربع الدائرة بالمنسطرة والبركار واضر على

(١) خط شعوبت الرياضية

صححة الامر والحقيقة ليست كذلك لان احد الرياضيين المعاصرين برهن له خطأه وابان ان الحل تقريبي وليس من الدقة بمكان

وفي بداية القرن السادس عشر نشر احد العلماء حل انكرديتال المذكور سابقاً فلم يبدأ به احد - وفي اواسط ذلك القرن قام آخر وادعى بأنه تغلب على جميع الصعوبات التي دفقت قبلاً في وجه الرياضيين وتمكن من القبض على اعنة المسألة وتذليلها وللحال انبرى له احد البرتوغاليين ونقض له دعواه في تلك المسألة وفي غيرها

وفي القرن التالي قام عدد كبير من ادعوا اكتشاف طريقة هندسية للتربيع فاضربنا عن ذكرهم لكثرتهم وقلة الفائدة من ذكر طرقهم

وقام فرنسكو فيتا (Vieta) سنة ١٥٧٦ وخطر له ان يمثل النسبة بين المحيط والقطر بسلطة غير متناهية ليتمكن من ايجاد قيمتها التقريبية الى اية درجة اراد ويمد العناء الشديد بلغ فيها الى الرقم التاسع من الكسر العشري . ولكني يمثل لتقاربي مقدار ذلك العناد اقول انه يقتضي له ان يرسم ويحسب على طريقة ارخميدس شكلاً قياسياً مؤلفاً من ٣٩٣٢١٦ ضلعاً وفي اواخر حياته تمكن من الوصول الى الرقم العاشر

وعقبه فان رومانس الذي اوصل الكسر العشري في كمية النسبة بين المحيط والقطر الى خمسة عشر رقماً بعد ان حسبا من الشكل القياسي المؤلف من ١٨٢٤ و ٧٤١ و ٢٣٣٠٠٠ ضلعاً وتبعه ليوداف فاوصل الكسر الى عشرين ثم الى خمسة وثلاثين شهيد له بصحتها غير مجرد . وكان اعجاب الناس به عظيماً واعجابته بنفسه اعظم حتى انه اوصى ان تنقش الارقام المذكورة على النصب الذي اقيم له كاشراً لعظم عمل رياضي قام به

ومع كل ما بذله المتفعلون في قضية التربيع من العناء الشديد وصرفه من الوقت الثمين لم يضيفوا الى ما تركه الاقدمون شيئاً جديداً بل اقتصرنا ابحاثهم على التوسع في حساب النسبة بين المحيط والقطر وزيادة عدد ارقام الكسر العشري فيها فكانت لهم تركوها كما وصلت اليهم من ارخميدس

وقام ديكارت الفيلسوف وتناول في جملة ما تناولته من المسائل الصعبة قضية تربيع الدائرة ففرض خطاً مستقيماً سارياً لمحيط الدائرة وصرف همه الى وجود ما يعادل القطر ولكنه اخفق سعيًا حينما اكتشف ان طريقته تنتج قيمًا تقريبية لا نهاية لها

واذن من جرى على طريقة ارخميدس الرياضي سنل (Snel) وذلك في اوائل القرن السابع عشر فوضع قضايا ونظريات محورها العلاقة بين الاقواس والخطوط المستقيمة

في الدوائر ونجح نجاحاً يذكر لأنه سهل عليه البريخ الى نتائج ليودلف باقل عنه. واتخذ طريقة غريغور فواصل الكسر العشري الى ٣٩ رقماً . وتناول العلامة هوجنس كتابات مثل فحوصها جيداً واضاف اليها كثيراً . ولكنه صرح جلياً ان ابحاثه وابحاث معاصريه اقتصرت على تحمين الطرق لزيادة انكسر العشري فقط ولم تفض شيئاً من الوجهة الرسمية الهندسية وذلك اثناء المناقشة التي قامت بينه وبين الرياضي الانكليزي جيمس غريغوري . ولهذا المناقشة اهمية كبيرة في تاريخ قضية تربيع الدائرة لان غريغوري كان اول من خطر له وجرب ان يثبت عدم امكان الحل بالخطوط والدوائر واستفاد علم الرياضيات من مناظرتيها فوائد هامة اما نتيجتها فكانت ان هوجنس بعد ان دحض البراهين التي قدمها مناظرة وقضى اركان مقدماته واثبت عدم صحتها اثر في النظام انه يمتد كمنظوره بعدم امكان الحل بطرق الهندسة الابتدائية ولكنه عاجز عن اقامة الدليل والبرهان على صحة معتقده . وهو نفس ما صرح به العلامة نيوتن بعد ان اخفق واعيته الحيل - وغني عن البيان انه اقتضى أكثر من مئتي سنة قبل ان بلغت العلوم الرياضية الدرجة التصوي حتى تمكن الباحثون من اثبات قضية الاستحالة كما سبر معنا (متأني البقية)

منصور جرداق

استاذ الرياضيات في المدرسة الكلية الاميركية

المصطلحات الهندسية

جرى العلماء في كل لغة على التعبير عن المعاني العلمية التي ليس لها اوضاع لغوية بكلمات اصطلاحية عليها ككلمة صرف وكلمة نحو وكلمة مضارع وكلمة عطف وكلمة حال وكلمة تمييز . ومنى اتفق جماعة منهم على كلمة اصطلاحية لم يبق موجب لتغييرها . والذي بمن نظره في المصطلحات الهندسية التي جرى عليها الدكتور فان ديك في كتابه الاصول الهندسية يجد انها نفس المصطلحات التي جرى عليها نصير الدين الطوسي في كتابه تحرير الاصول لاثليس كازاربية الحادة والقائمة والمنفرجة والسطح المستوي والمخدب والمقعر والدائرة والقطر ونصف القطر والثلث المتساوي الساقين والمتساوي الاضلاع والمختلف الاضلاع والقائم الزاوية والمربع والمعين والمستطيل والشبيه بالمعين والمعين المخرف والشبيه بالمخرف وعلم جراً فلا داعي لتعدول عن هذه المصطلحات الى غيرها لانها قديمة مأرورة .