مخترع الرقاص منجم مصرى

للأستاذ قدرى حافظ طوقان

يعتقد كثيرون أن الرقاص (بندول الساعة) من مخترعات العالم الايطالى الشهير غاليلو (١٥٦٤ م — ١٦٤٢ م) ، وأن هذا العالم أول من استطاع أن يستعمله ويستفيد منه . وهؤلاء الكثيرون يستغربون إذا قيل لهم إن هذا غير صحيح ، وإن الفضل فى اختراعه يعود الى عالم مسلم عربى ، عاش فى مصر ونشأ على ضفاف النيل ، وقد سبق غيره فى استعماله فى الساعات الدقاقة ، وبذلك يكون غاليلو مسبوقاً بهذا الاختراع بستة قرون . أقول إنهم يستغربون وأزيد على ذلك وأقول إنهم قد يستهزئون ، ولكن ما كان لنا أن نجرؤ فننسب هذا الاختراع الجليل الى العرب لولا اعترافات المنصفين من علماء الافرنج ، فاذا تصفحت كتاب تاريخ العرب للعالم الفرنسى المنصف سيديو تجد نصاً صريحاً بأسبقية العرب فى اختراع الرقاص : « ... وكذا ابن يونس المقتفى فى سيره أبا الوفاء ألف فى رصدخانته بجبل المقطم الزيج الحاكمى ، واخترع الربع ذا الثقب ، وبندول الساعة الدقاقة » [1] . وكذلك يقول (تايلر Tayler) و (سدويك Sedgwick) إن العرب استعملوا الرقاص لقياس الزمن [2] .

من هنا يُستنتج أن العرب سبقوا غاليلو فى اختراع الرقاص وفى استعماله فى الساعات الدقاقة . أنا لا أقول إن العرب وضعوا القوانين التى تسيطر على البندول ، ولا أقول إنهم وضعوا ذلك بقالب رياضى على الشكل الذى نعرفه الآن ، ولكنى أقول إنهم سبقوا غاليلو فى اختراع الرقاص وفى استعماله ، وفى إيجاد علاقته بالزمن ؛ وفوق ذلك كان لديهم فكرة عن قانون الرقاص (قانون مدة الذبذبة) . يقول سمث العالم الأمريكى فى كتابه تاريخ الرياضيات فى ص ٦٧٣ من الجزء الثانى ما يلى : « ومع أن قانون الرقاص هو من وضع غاليلو إلا أن كمال الدين بن يونس لاحظه وسبقه فى معرفة شىء عنه ، وكان الفلكيون يستعملون البندول لحساب الفترات الزمنية أثناء الرصد . . . »

يظهر مما مر أن العرب عرفوا شيئاً عن القوانين التى تسيطر عليه ، ثم جاء من بعدهم غاليلو ، وبعد تجارب عديدة استطاع أن يستنبط قوانينه ، إذ وجد أن مدة الذبذبة تتوقف على طول البندول وقيمة عجلة التثاقل ، ووضع ذلك بشكل رياضى بديع وسّع دائرة استعماله وجنى الفوائد الجليلة منه .

وأخشى أن يختلط الأمر على القارئ فيظن أن كمال الدين بن يونس هو نفسه ابن يونس الذى ذكره سيديو ، مع أن هذا خلاف الواقع ، فكمال الدين بن يونس كان « علامة زمانه ، وواحد أوانه ، وسيد الحكماء ، قد أتقن الحكمة ، وتميز فى سائر العلوم [1] » . ولد فى الموصل سنة ١١٥٦ م ، وتوفى بها سنة ١٢٤٢ م ، وتلقى العلم فى بغداد فى المدرسة النظامية . كان ذا اطلاع واسع على العلوم الشرعية ، وتعين مدرساً فى الموصل ، قرأ الطب والفلسفة « ويعرف من فنون الرياضة من أقليدس ، والهيئة والمخروطات والمتوسطات والمجسطى وأنواع الحساب المفتوح منه والجبر والمقابلة والأرثماطيقى بطريق الخطائين ، والموسيقى والمساحة ، معرفة لا يشاركه فيها غيره إلا فى ظواهر هذه العلوم دون دقائقها والوقوف على حقائقها ، واستخرج فى علم الأوفاق طرقاً لم يهتد اليها أحد . . . [2] »

ولنرجع الآن الى ابن يونس المصرى ، فهو مخترع الرقاص ، واسمه أبو سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلى الصدفى المصرى . كان من مشاهير الرياضيين والفلكيين الذين ظهروا بعد البتانى وأبى الوفاء البوزجانى ، ويعده سارطون من فحول علماء القرن الحادى عشر للميلاد ، وقد يكون أعظم فلكى ظهر فى مصر ، ولد فيها وتوفى بها سنة ٣٩٩ هـ — ١٠٠٩ م . ويقول بعض معاصريه إنه كان ذا طباع شاذة ، يضع رداءه فوق عمامته ، اذا ركب ضحك الناس منه لسوء حاله وشذوذ لباسه ، « وكان له مع هذه الهيئة إصابة بديعة غريبة فى النجامة لا يشاركه فيها غيره ، وكان متفنناً فى علوم كثيرة ، وكان يضرب على العود

(١) سيديو — تاريخ العرب ص ٢١٤
(٢) تايلر وسدويك — مختصر تاريخ العلم ص ١٦٣

(١) ابن أبى أصيبعة — طبقات الأطباء ج ١ ص ٣٠٦
(٢) ابن خلكان — وفيات الاعيان ج ٢ ص ١٣٢

على جهة التأدب [١] » . وهو سليل بيت اشتهر بالعلم ، فأبوه عبدالرحمن بن يونس كان محدّث مصر ومؤرخها ، وأحد العلماء المشهورين فيها ، وجده يونس بن عبدالأعلى صاحب الامام الشافعى ، ومن المتخصصين بعلم النجوم [٢] . وقد عرف الخلفاء الفاطميون قدر ابن يونس وقدروا علمه ونبوغه ، فأجزلوا له العطاء وشجعوه على متابعة بحوثه فى الهيئة والرياضيات ، وقد بنوا له مرصداً على جبل المقطم قرب الفسطاط ، وجهزوه بكل ما يلزم من الآلات والأدوات ، وأمره العزيز الفاطمى أبو الحاكم أن يصنع زيجاً ، فبدأ به فى أواخر القرن العاشر للميلاد ، وأتمه فى عهد الحاكم ولد العزيز ، وسماه (الزيج الحاكمى) . ويقول عنه ابن خلكان « وهو زيج كبير رأيته فى أربعة مجلدات ، ولم أر فى الأزياج على كثرتها أطول منه » . ويعترف سيديو بقيمة هذا الزيج فيقول : إن هذا الزيج كان يقوم مقام المجسطى والرسائل التى ألفها علماء بغداد سابقاً . ويقول سوتر الشهير فى دائرة المعارف الاسلامية : « ومن المؤسف حقاً أنه لم يصل الينا كاملاً ، وقد نشر وترجم (كوسان) بعض فصول هذا الزيج التى فيها أرصاد الفلكيين القدماء ، وأرصاد ابن يونس نفسه عن الخسوف والكسوف واقتران الكواكب » . وكان قصده من هذا الزيج أن يتحقق من أرصاد الذين تقدموه وأقوالهم فى الثوابت الفلكية ، وأن يكمل ما فاتهم ، وأن يضع ذلك فى مجلد كبير جامع « يدل على أن صاحبه كان أعلم الناس بالحساب والتسيير [٣] » . وابن يونس هو الذى رصد كسوف الشمس وخسوف القمر فى القاهرة حوالى سنة ٩٧٨م ، وأثبت منها تزايد حركة القمر ، وحسب ميل دائر البروج ، فجاء حسابه أقرب ما عرف الى أن أتقنت آلات الرصد الحديثة [٤] .

وأصلح ابن يونس زيج يحيى بن أبى منصور ، وعلى هذا الاصلاح كان تعويل أهل مصر فى تقويم الكواكب فى القرن الخامس للهجرة [٥] .

(١) ابن خلكان — وفيات الأعيان ج ١ ص ٣٧٥
(٢) ابن القفطى — إخبار العلماء بأخبار الحكماء ص ١٥٥
(٣) ابن القفطى — إخبار العلماء بأخبار الحكماء ص ١٥٥
(٤) صروف — بسائط علم الفلك ص ١١
(٥) صاعد الأندلسى — طبقات الأمم ص ٩٣

وبرع ابن يونس فى المثلثات وأجاد فيها ، وبحوثه فيها فاقت بحوث كثيرين من العلماء ، وكانت معتبرة عند الرياضيين ، ولها قيمتها الكبيرة فى تقدم علم المثلثات . وقد حل أعمالاً صعبة فى المثلثات الكروية [١] واستعان فى حلها بالمسقط العمودى للكرة السماوية على كل من المستوى الأفقى ومستوى الزوال [٢] . وهو أول من استطاع أن يتوصل الى إيجاد القانون الآتى فى المثلثات الكروية :

جتاس جتاص = ½ جتا (س + ص) + ½ جتا (س − ص) [٣]

وكان لهذا القانون [٤] قيمة كبرى عند علماء الفلك قبل اكتشاف اللوغارتمات ، إذ يمكن بواسطته تحويل عمليات الضرب الى عمليات جمع ، وفى هذا بعض التسهيل لحلول كثير من المسائل الطويلة المعقدة . وفى زمن ابن يونس استعملت الخطوط المماسة فى مساحة المثلثات . ويقول سيديو : « ولبث ابن يونس يستعمل فى سنة ٩٧٩ م الى سنة ١٠٠٨ م أظلالاً أى خطوطاً مماسة ، واظلال تمام حسب بها جداول عنده تعرف بالجداول الستينية ، واخترع حساب الأقواس التى تسهل قوانين التقويم وتريح من كثرة استخراج الجذور المربعة . . . » وهو الذى اخترع الربع ذا الثقب ، وبندول الساعة الدقاقة ، وفوق ذلك فقد كان ينظم الشعر نأتى على بعض منه للتنويع ، فمن قوله فى الغزل :

أحمل نشر الريح عند هبوبه ... رسالة مشتاق لوجه حبيبه
بنفسى من تحيا النفوس بقربه ... ومن طابت الدنيا به وبطيبه
لعمرى لقد عطلت كأسى بعده ... وغيبتها عنى لطول مغيبه
وجدّد وجدى طائف منه فى الكرى ... سرى موهناً فى خفية من رقيبه

« نابلس » قدرى حافظ طوقان

(١) كاجورى — تاريخ الرياضيات — ص ١٠٩
(٢) دائرة المعارف الاسلامية — مادة ابن يونس
(٣) سارطون — مقدمة فى تاريخ العلم ج ١ ص ٧١٧
(٤) نلفت نظر الأساتذة مترجمى دائرة المعارف الاسلامية الى ضرورة التدقيق فى نقل المعادلات والقوانين الرياضية ، فقد وقع خطأ فى نقل المعادلة المذكورة ، فنسوا أن يضعوا الكسر ½ فى الحد الثانى من الطرف الثانى من القانون الموجود فى ترجمة ابن يونس فى العدد الخامس من المجلد الأول .