مجلة التراث العلمي العربي فصلية ، علمية ، محكمة العدد الأول – 2013م

البيروني وجهوده العلمي في الرياضيات والفيزياء

أ.د.عباس فاضل السعدي
مركز أحياء التراث العلمي العربي
جامعة بغداد

(**خلاصة البحث**)

يهدف البحث الذي نحن بصدده الى القاء الضوء على احدى الشخصيات العلمية الفذة في عصر ازدهار الحضارة العربية الاسلامية . وهي شخصية العلامة البيروني التي برزت في ميادين عديدة ابرزها الرياضيات والفيزياء .

ومن إبتكارته :- المتواليات الهندسية وتثليث الزوايا وحل كثير من مسائل الهندسة التي عرفت بأسم (المسائل البيرونية). وإستطاع البيروني أن يعطي برهانآ جديدآ لمساحة المثلث بدلالة أضلاعه . وألف 24 كتابآ ورسالة ومقالة في مجال الرياضيات .

وفي مجال الفيزياء إكتشف البيروني الجاذبية والنظرية النسبية قبل نيوتن بأكثر من ستة قرون .وأشار البيروني الئ عمل الاواني المستطرقة . وتناولت أبحاثه علم ميكانيكا الموانع والهيدروستاتيكا .

وفطن البيروني الئ أن سرعة الضوء تفوق سرعة الصوت . وتحدث عن ظاهرة المد والجزر في البحار والانهار . وبنئ مرصد فلكي لمتابعة حركات الشمس والقمر والنجوم.

يشار الى ان كلاً من نيوتن وجريجور كان قد أقتبس منه قوانينه الرياضية في الاستكمال . وهو من الذين وضعوا الاسس الاولى لعلم حساب المثلثات .

مقدمة

البيروني هو ابو الريحان محمد بن احمد الخوارزمي مولداً ، العربي ثقافةً وتفكيراً ، الغزنوي(*) نشأةً . ويعد من اشهر عباقرة المسلمين الذين عاشوا بين اواخر القرن الرابع واوائل القرن الخامس الهجريين ، حيث برَ العلماء الاخرين من العرب وغيرهم في شتى العلوم .

اما مولده ونسبه فمع تباين الاراء حول سنة ولادته ، فالراجح انه ولد في (خيوة) ، وهي احدى ضواحي خوارزم ، في اليوم الثاني من ذي الحجة عام 362هـ (4 ايلول سنة 973م)[1] . ويستدل فريق من الباحثين من خلال نسبته (البيروني) انه من ضواحي خوارزم وليس من المدينة نفسها على اساس انه بيرون باللغة الفارسية تعني البراني او الضاحية اي خارج المدينة كما ذكر ياقوت والسمعاني في الانساب [2]. وتوفي البيروني سنة440هـ.

حياة البيروني

يرى بعض المؤرخين ان عائلته كانت تشتغل بالتجارة ، ويعيش خارج اسوار المدينة للتخلص من المكوسٍ (الضرائب) المفروضة على دخول البضائع الى المدينة الا ان المعروف عنه انه ولد في عائلة مغمورة ، وكان يصرح دوماً انه لا يعرف نسبه ، فهو القائل[3] :

وذاكراً في قوافي حسبي ولستُ والله حقاً عارفاً نسبي

اذ لست اعرف جدي حق معرفة وكيف اعرف جدي اذ جهلتُ ابي

لقد نشأ علامتنا يتيما بفقد ابيه منذ صغره فتكفلته ام كانت تتكسب من الاحتطاب . وتربى في كنف ورعاية العالم الرياضي ابو نصر بن علي بن عراق [4] ومن

اساتذته عبد الصمد الحكيم الذي كان يختلف اليه البيروني . ويروى انه عاش بخوارزم عالم يوناني لا يعرف اسمه حاملاً اليه النباتات ، يسأله عن اسمائها اليونانية فيدونها [5] .وعموما يمكن تقسيم حياته الى ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى من حياته : 362 ـ 408 **هـ**

اكتسب البيروني شهرته كباحث ابان هذه المرحلة ، فعندما بلغ الثامنة عشرة من عمره بدأ في بحوثه الفلكية بمرصده الذي اقامه في قرية جبلية صغيرة من وطنه . واجتهد في تطبيق ما حققه من الارصادات الشمسية التي قام بها ابو الوفاء استاذ ابي نصر في ذلك العصر[6] .

وعقب احد الانقلابات غادر خوارزم وهو في سن العشرين(382 هـ) ، فرحل الى سواحل بحر قزوين وتجول في ايران الشمالية . وفي جرجان التقى بأكبر اساتذته وهو الطبيب الفلكي ابو سهل عيسى المسيحي [7] . واعتمد في بحوثه الرياضية على علماء اكفاء مثل :الشيخ القوهي (380 هـ) والعلامة احمد الصفائي (ت 380 هـ) ونصر بن عبدالله (400 هـ) وابن البغدادي ، والعلامة احمد السجزي (ت 415 هـ) وابو الوفاء البوزجاني وابو الحسن القايني[8] .

وفي سنة 390 هـ التحق البيروني ببلاط امير جرجان وطبرستان شمس المعالي قابوس الذي كان ببلاط يحفل بالعلماء ك ابن سينا الذي دونت بينه والبيروني مجموعة رسائل نشرت في جامع البدائع سنة 1335 هـ تحت عنوان (اجوبة عن مسائل ابي الريحان) ، وقد طبعت كذلك في ترجمتها بالفارسي [9] .وفي هذه المرحلة كتب البيروني كتابه المشهور " الاثار الباقية " واهداه الى قابوس .

وفي سنة 400 هـ (1010 م) قامت حركة مسلحة اطاحت بعرش قابوس ، فرجع البيروني الى موطنه خوارزم واستقر في مدينة (جرجانية) التي اصبحت عاصمة

للدولة الخوارزمية[10] . وعمل استاذاً في مجمع العلوم الذي اسسه امير خوارزم ابو العباس مأمون بن مأمون بن محمد خوارزمشاه [11] . وكان يلازمه في المجمع نفسه الشيخ الرئيس ابن سينا والمؤرخ العربي ابن مسكويه [12] . وقد اعجب به ابن سينا واستمرت رسائلهما حوالي خمس سنوات يتبادلان الرأي حول مختلف القضايا .

وابان هذا الدور من حياته اهتم ابو الريحان بدراسة الفلك والجغرافية الطبيعية . كما اقام مرصداً في القصر الملكي ، ووضع نموذجاً مجسماً لنصف الكرة الأرضية بقطر 15 قدماً (4,5 متراً) رسم عليه اطوال البلدان وعروضها ، واشتغل بحساب مساحة الكرة الارضي ، واتجه الى البت في دائرة البروج [13] . وهو أول من أشار الى ذكر بحر " ورنك " (بحر البلطي)[14].

المرحلة الثانية من حياته

في سنة 407 هـ قام بعض جنود ابي العباس مأمون بثورة ضده فقتلوه مما أدى الى دخول صهره محمود الغزنوي خوارزم بحجة الانتقام من القتلة . وبعد احتلال خوارزم سنة 408 هـ / 1017 م يبدأ الدور الثاني من حياة ابي الريحان . وقد احتلها السلطان محمود الغزنوي ابن سبكتكين وضمها الى مملكته ، وقبض على البيروني ، وكان عمره حينذاك 46 سنة واتهمه بالكفر والقرمطة . وظل معتقلاً لمدة قصيرة مع عدد من العلماء ومنهم استاذه عبد الصمد الحكيم [15] . وقيل للسلطان ان البيروني امام زمانه في علم النجوم وان الملوك لا يستغنون عن مثله . فأخذه معه عند دخوله بلاد الهند[16] . وهناك اكتسب علومهم وتعلم لغاتهم ، وخاصةً السنسكريتية وكذلك درس اللغة اليونانية [17].ويعتقد السيد حسن باراني ان المتأخرين اعتقدوا ان البيروني كان يتنقل في الهند مدة 40 عاماً . والحقيقة ان معظم دراساته قام بها عندما كان في

غزنة بمساعدة طالبي العلم الذين كانوا يعيشون هناك . ولا شك في أ نه تنقل في البنجاب الغربية حتى مدينة ملتان ، ولم يتعد هذه المنطقة . وقد عرف السند وبقاع الهند الاخرى عما رآه اناس اخرون ذهبوا هناك او من رآهم وكان أصلهم من هناك[18] .

ويعد البيروني اقدم من دون ملاحظاته عن الهند ورسم خريطة لها وصححها[19] ، و أوجد تقويما سنوياً ادعاه لنفسه (غريغوري) بعد ذلك بنحو ستة قرون[20] . وكانت حصيلة دراساته ورحلاته اخراج كتاب الهند الذي يعد أهم كتب ذلك العصر في حقل الجغرافية الاقليمية وعالج فيه تأثير العوامل الجغرافية في الظاهرة البشرية[21] . وابان هذه المرحلة تمكن من زيارة مسقط رأسه خوارزم سنة 426 هـ (1034 م) للمرة الثانية[22] .

المرحلة الثالثة من حياته

تعد من اهم مراحل حياة البيروني العلمية ، وقد قضاها في غزنة منصرفاً كلياً الى بحوثه العلمية حتى وافته المنية . وفي هذه المرحلة الَف كتابه " القانون المسعودي " وأهداه الى السلطان مسعود بن محمود سنة 421 هـ / 1030 م . وفي عهد السلطان مودود ، خليفة مسعود ، الَف ثلاثة كتب هي (التفهيم والجماهر والصيدنة او الصيدلة)[23] .

وبعد ان نيَّف على الثمانين عاماً من عمره انطفأ الضوء الساطع ، فقد توفى علامتنا بغزنة . ومع اختلاف الآراء في تحديد سنة وفاته ، وجد بخط تلميذه ابي الفضل السرخسي صاحب كتاب " جوامع التعاليم " ، وكان من أقرب ملازميه ، ما نصه : " توفي الشيخ العالم رحمه الله بعد العتمة في ليلة الجمعة في الثاني من رجب

سنة 440 هـ نور الله حضرته " . وفي موضع اخر مكتوب بخط غيره : كان عمر الحكيم ابي الريحان البيروني سبعاً وسبعين سنة وسبعة اشهر قمرية[24] .

ويؤكد عدد كبير من الكتاب تاريخ تلك الوفاة الا انهم ذكروا انها في الثالث من رجب سنة 440 هـ / 13 ايلول عام 1048 م . ويبدو ان فرق يوم واحد يرجع الى اختلافهم في تمام الشهر السابق له ، فتلميذه عدَ الشهر السابق 29 يوماً ، اما هؤلاء فعدوه 30 يوماً[25] .

وذكر المستشرق (مايرهوف) رأياً مقبولاً فهو يروي أن وفاته لا يمكن أن تكون قبل عام 442 هـ (1050 م) ، لان البيروني يقول في مقدمة كتابه " الصيدنة " انه نيَف على الثمانين . واذا كان ميلاده سنة 362 هـ فإنه يكون قد ظل حياً الى سنة 442 هـ ، وان وفاته تكون في تلك السنة او بعدها[26] .

صلته بالعروبة

مع ان البيروني فارسي الأصل كما يرى بعض الباحثين الا أنه يعد عربياً في ثقافته وتفكيره . فكان يعتز بالعروبة ويفخر ان ينسب اليها ولا يقبل بغيرها بديلاً . وقد عشق العربية واختارها دون اللغات الاخرى لتدوين بحوثه العلمية . فهو يقول في مقدمة كتابه (الصيدنة) : " الهجو بالعربية احب اليّ من المدح بالفارسية " [27] ، وذلك لحسن أدائها للمعاني . وفي هذا الخصوص يقول المستشرق ماسينيون : " لقد فهم البيروني تمام الفهم الدور العالمي للغلة العربية بوصفها – بين اللغات الجزرية (السامية) – أهم لغة حضارة ، وأدرك مقدرتها على التركيز والتجريد وتراكيبها عن طريق الاشتقاق بدلاً من الزوائد وقيمتها في توحيد المتكلمين بها "[28] .

وبالرغم من ان البيروني عربي النشأة واللغة والتفكير ، فإننا نرى الفرس والازبكستانيين والترك يحتفلون بذكراه ، ويصر كل منهم على ان البيروني يمت بالصلة اليهم ، ويتفقون على ان لا صلة له بالعرب . فالفرس يحتجون بنسبه الفارسي بإعتباره عاش في ايران ردحاً من الزمن ، بينما

يذهب الازبكساتنيون الى ان مولده في " خيوة " من خوارزم ، وهي الآن في جمهورية ازبكستان . أما الاتراك فإن البيروني في اعتقادهم كان تركياً من اواسط اسيا[29] .

مؤلفاته

نظراً لإحاطة البيروني بشتى العلوم ، فقد عُدّ جمهرة فريدة فيها . كما امتاز بدقة تجاربه ، وصواب آرائه لحدة ذكائه ، وكثرة مؤلفاته وأصالتها لابتكاره إياها ، ويدين له الغربيون في اكثر علومهم وخاصة الرياضيات والطبيعيات والفلك . وكان البيروني خصماً للجمود المدرسي والخرافة ، فسعى في مؤلفاته الى تفسير الظواهر تفسيراً عقلانياً وكان انسانياً في نزعته وتفكيره [30].فكان " مكباً على تحصيل العلوم منصباً الى تصنيف الكتب...ولا تكاد تفارق القلم يده ، وعينه النظر ، وقلبه الفكر. قال البهيقي : " زادت تصانيفه على حمل بعير ، صنف كتباً كثيرة ، رأيت اكثرها بخطه "[31]. وبعد ان يعدد ياقوت بعض كتبه يقول : واما سائر كتبه في علوم النجوم والهيئة والمنطق والحكمة فإنها تفوق الحصر رأيت فهرسها في وقف الجامع بـ (مرو) في نحو الستين ورقة بخط مكتنز [32].ويقدر الدكتور حسن ابراهيم حسن عدد مؤلفاته بـ (100) مائة مؤلف ، والاستاذ قدري طوقان بـ (120) عشرون ومائة مؤلف ، نقل بعضها الى اللغات اللاتينية والانكليزية والفرنسية والالمانية [33] . وذكر علي احمد الشحات اسماء 43 مؤلفاً ، وعّددَ اسماعيل باشا البغدادي 56 كتاباًمن مؤلفاته[34] .

وسطرَّ العالم الالماني " سخاو " في مقدمته لكتاب البيروني الموسوم بـ " الاثار الباقية " العشرات من مؤلفاته ومقالاته ورسائله . وقدر الاب (جاك بوالو الدومنكي) عدد مؤلفاته – بين موجود ومفقود وبين مطبوع ومخطوط – بـ (180) مؤلفاً[35] . وعلى رأي احمد سعيد الدمرداش فإنها بلغت(183) كتاباً، ضاع الكثير

منها والباقي موزع بمكتبات العالم . واقدم مخطوطة للبيروني ترجع الى عام 447 هـ / 1056 م ، اي انها تكاد تكون معاصرة له[36] .

عبقرية البيروني

كان البيروني شعلة من ذكاء ، فاقت عبقريته عباقرة المسلمين في عصره . وهو قوي الذاكرة ، غزير العلم ، وفير الانتاج . برز في مختلف العلوم والفنون كما سلف ذكره ، حتى لقب (بالاستاذ) . وهو لقب لا يحصل عليه الا المتعمق ين في شتى العلوم . فهو فيلسوف ورياضي وفلكي وموسوعي ومؤلف ، وعرف بسعة اطلاعه وحبه للللغات . وكان هم البيروني التحري عن الحقيقة ، فالتزم بالمذهب التجريبي العلمي ، ولم يكن يسلّم بما يقال من آراء ، بل كان يعمد الى اجراء التجارب بنفسه .وبعد ان يطمئن الى صحتها يعكف على تثبيتها وتدوينها . لذا فإننا نجده دائماً يدعم اقواله بالبراهين المادية والحجج المنطقية .

المفكرون وآراؤهم في البيروني

لا شك في ان عبقرياً فذاً ، وعالماً جليلاً ، ومفكراً كبيراً كالبيروني لا بد ان يتطرق الى ذكره وذكر مآثره عدد كبير من المفكرين والعلماء من العرب والمستشرقين قديماً وحديثاً فالنيسابوري يقول في حقه : " له في الرياضيات السبق الذي لم يشق المحضرون غباره ، ولم يلحق المضمرون المجيدون مضماره " . وذكر ابن العبري ان البيروني متبحراً في فنون الحكمة اليونانية والهندية ومتخصص بأنواع الرياضيات وصنف فيها الكتب الجليلة ، ومصنفاته متقنة محكمة . فليس غيره " احذق منه بعلم الفلك ولا اعرف بدقيقه وجليله "[37] . وكان ، كما يقول السيوطي ، " مكباً على تحصيل

العلوم ، منصباً على التصنيف ، لا يكاد يفارق يده وعينه النظر ، وقلبه الفكر " [38].
وذكر احمد امين انه كان درة في تاج الدولة الغزنوية كابن سينا في الدولة السامانية .
وأشار فيليب حتي الى عظمته حينما قال انه يعد اعظم بحاثة وعالم في الاسلام ، في العلوم الطبيعية والرياضية . وقال (علي احمد الشحات) عنه انه " عالم متبحر في علومه وثقافته ، موسوعي في مؤلفاته ، متعمق في ابحاثه ، ساهمت قريحته الوضاءة في تقدم علوم الفلك والرياضة والجيولوجيا والطبيعة ، كما اضفى على علوم التاريخ والجغرافيا والطب مآثر لاتنكر ومجهوداً يشكر " .اما المستشرقون فقد اعطوه حقه اذ نشروا مآثره وذكروا فضله عليهم واقتبسوا نتائج تجاربه ، واستفادوا من مبتكراته ومؤلفاته . فالعلامة (ادوارد سخاو) sachau وصفه قائلاً : " انه اكبر عقلية عرفها التاريخ ... وانه اعظم علماء عصره ومن اعظم العلماء في كل العصور " [39].ويقول (شيديو) هو الاخر فيه:" واستمد منه ابوالفداء الجغرافية في جداول الاطوال والعروض ، وكذا ابو الحسن المراكشي " .

و يقول(مايرهوف) يقول : " اسم البيروني ابرز اسم في موكب العلماء الكبار واسعي الافق الذين يمتاز بهم العصر الذهبي للاسلام " [40] . كما اشاد به (سمث) وقال " انه كان المع علماء زمانه في الرياضيات وان الغربيين مدينون له بمعلوماتهم عن الهند وآثرها في العلوم " .وقال فيه كراتشكو فسكي " فالبيروني هو تلك الشخصية الفذة التي طغت على شرقي العالم الاسلامي في القرن الحادي عشر في ميدان العلوم المتصلة بالجغرافيا ... والرياضة والفلك والعلوم المرتبطة بهما كالمتريولوجيا وحساب الوقت وصناعة اجهزة الرصد واهتم بالمعادن والصيدنة " [41].
وذكر العلامة جورج سارتون في كتابه (المدخل الى تاريخ العلم) بقوله : " ان النصف الاول من القرن الحادي عشر يمثله من وجهة نظر العلم العالمي البيروني اكثر مما يمثله

ابن سينا " . وقال ايضاَ : " كان البيروني باحثاً فيلسوفاً رياضياً جغرافياً ومن اصحاب الثقافة الواسعة بل ومن اعظم علماء الاسلام ومن اكابر علماء العالم "[42]. اما المستشرق الامريكي (آرثر بوب) فيقول : " في اية قائمة تحوي اسماء علماء الدنيا يجب ان يكون لاسم البيروني مكانه الرفيع .. ولقد كان البيروني من ابرز العقول المفكرة في جميع العصور "[43] .

البيروني والرياضيات

عُدَّ البيروني عالماً كبيراً اقتبس منه نيوتن وجريجوري قوانينه الرياضية في الاستكمال ، ويمكن القول انه مؤسس حساب الاستكمال دون مبالغة . وهو من الذين وضعوا الأسس الأولى لعلم حساب المثلثات . يقول عنه (سمث) ان البيروني من ألمع علماء زمانه في الرياضيات ، وذو مواهب جديرة بالاعتبار ، وان الغربيين مدينون له بمعلوماتهم عن الهند ومآثرها في العلوم .

ضمن البيروني جزء من اعماله الرياضية والفلكية في كتابه (القانون المسعودي) وهو من اضخم مؤلفاته وينقسم الى عشرة ابواب ، ويعد اكبر موسوعة في الفلك والهندسة والجغرافيا [44] . ولا توجد ترجمة كاملة للكتاب الى اللغات الاجنبية لكن تتوفر دراسات قام بها كارل شوي carl schoy نشرها في مجلة (ايزيس) سنة 1923 كما في بحثه (دراسات اصلية عن القانون المسعودي) وبحثه الاخر (نظرية حساب المثلثات) في كتاب " القانون المسعودي "،نشره (ليوس روسكا و هيزيش فيلتز) في هانوفر سنة 1927[45] .

ومن اهتمامات البيروني الرياضية استخد ام طريقة حديثة هي التقريب المتتابع، وقد تطلبت منه اجراء 66 عملية لاستخراج الجذر التربيعي من دون الاستعانة بجداول لوغارتمية او آلات حاسبة .

وشرح في كتابه " القانون المسعودي " طريقة عمل جداول الجيوب والظلال. وفي طريقة عمل الجداول المشار اليها يلاحظ أحياناً ان لكل خطوة اكثر من برهان[46] . وكان يتحايل للحصول على بعض النتائج عن طريق المعادلات الجبرية من الدرجة الثالثة وقام بحلها مستخدماً طريقة (المحاولة والخطأ) المستعملة حالياً في الرياضيات ، بمعنى ان تحصر القيمة الحقيقية بين كميتين مفروضتين ثم يتم التدرج في الوصول الى القيمة الصحيحة[47] .

وتأثر البيروني في عمل الجداول المشار اليها بـ (ابي الوفاء البوزجاني) [48] . والامثلة التي كان يعقدها في توضيح القوانين الحسابية محدودة [49] . واهتم البيروني ايضاً بتثليث الزوايا .

وبلغ البيروني قمة المجد في الرياضيات عندما تابع أبحاثه في الجداول التي قادته الى حقيقة مهمة وهي عند زيادة الزوايا بانتظام فإن جميعها تزداد بغير انتظام ، وعلى ذلك فإن طريقة النسبة الشائعة والتي ما زالت تستخدم حتى الآن في استعمال هذه الجداول لا تؤدي الى نتائج دقيقة[50] .

وكان القانون الذي حصل عليه خاصاً بجداول الجيب فقط ، لذلك وضع قانوناً مماثلاً لجداول الظلال ثم استنتج قانوناً مبسطاً يمكن استخدامه في سائر الجداول دون استثناء .

وتشمل ابتكارات البيروني في الرياضيات ايضاً المتواليات الهندسية وحل كثير من مسائل الهندسة التي لايكفي لحلها استعمال المسطرة والفرجار وحدهما . وقد

عرفت بإسم " المسائل البيرونية " [51] وتشمل 12 طريقة هندسية لتقسيم زوايا معينة الى ثلاث زوايا متساوية [52] عند استخراج قيمة النسبة التقريبية وذلك برسم مضلعين منتظمين احدهما داخل الدائرة والاخر خارجها وعدد أضلاع كل منهما (180) ضلعاً . والى جانب هذا الجزء الرياضي نجد عشرات المؤلفات والأبحاث التي كتبها في فروع الرياضيات المختلفة ، أهمها تبسيط الاسقاط الكروي بطرق شبيهة بما ينسب الى (نيكولوزي دي اترنو) عام 1660 م[53] .

وفي كتاب (استخراج الاوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها للبيروني) استطاع أن يعطي برهاناً جديداً لمساحة المثلث بدلالة اضلاعه [54] .والكتاب المذكور عبارة عن مسائل هندسية أدخل فيها البيروني طريقته التي ابتكرها في حل بعض الأعمال . ومن يدرس الكتاب يتبين له أن البيروني قد اتبع طرقاً مختلفة في حل بعض العمليات والمسائل الهندسية ، إذ كان اميناً في ارجاع كل طريقة الى صاحبها ، واسناد الاراء لذويها . واتى في كثير من المواضع على طرق مبتكرة وبراهين هندسية لم يسبقه اليها احد . وكذلك يتبين من الكتاب أن بعضاً من المسائل العملية الملاحظة في كتب الجبر الحديثة ، قد اقتبست من الكتاب الذي نحن بصدده .ومن المسائل الطريفة التي وردت في الكتاب المشار اليه المسألة الاتية :

نخلتان طول كل منهما معلوم وموضوعتان على حافتي نهر عرضه معلوم ، وقد ظهرت سمكة على وجه الماء ، فأنقض عليها من رأسي النخلتين طائران ، واصطادهما معاً في وقت واحد . عيَّن موضع ظهور السمكة[55] .

مؤلفات البيروني الرياضية

نشر معهد الدومنيكان للدراسات الشرقية بالقاهرة بحثاً كتبه القس (بوالو) عن مؤلفات البيروني نقدم منها مايخص الرياضيات فقط وهي[56] :

١ –كتاب في افراد المقال في امر الاظلال .

٢ –تذكرة في الحساب والعد بأرقام السند والهند .

٣ –في استخراج الكتاب واضلاع ما وراءه من مراتب الحساب .

٤ –كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب .

٥ –في ان رأي العرب في مراتب العدد اصوب من رأي الهند فيها .

٦ –في راشيكات الهند .

٧ –ترجمة ما في براهم سد هانت من طرق الحساب .

٨ –في تسطيح الصور وتبطيح الكور .

٩ –مقالة في استخراج الاوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها .

10– مقالة في ان لوازم المقادير لا الى نهاية قريبة من امر الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان في الاستبعاد .

11– المقالة الثالثة من القانون المسعودي .

12– جميع الطرق السائدة في معرفة اوتار الدائرة .

13– رسالة في جدول الدقائق .

14– رسالة في حل شبهة عرضت في الثالثة عشرة من كتاب الاصول .

15– كتاب في مبادئ الهندسة .

16– استيعاب في تسطيح الكرة .

17– كتاب تسطيح الكرة .

18- رياضة الفكر والعقل .

19- ترجمة كتاب في اصول الهندسة لاقليدس الى لغة الهند .

20- رسالة ابي نصر في جواب مسائل الهندسة .

21- تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر:توجد نسخة منه في مكتبة (خدابخش بتنة).

22- الاسطرلاب ومنه نسخة في خزانة شيخ الاسلام ميرزا فضل الله في زنجان .

23- استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الاسطرلاب ومنه نسخة في خزانة مجلس الشورى الوطني بطهران .

24- رسالة في الابعاد والاجرام وتحتوي على 11 باباً ، منها مساحة الارض وبعد القمر من الارض ومقدار جرم القمر من جرم الارض ومقدار جرم الارض من جرم الشمس ... الخ .

ومن هذه المؤلفات يتبين اهتمام البيروني بالظاهرة الفلكية والاتجاه الهادف الى دوران الارض في اطار الكون ومناقشة شكل الارض وتحديد حركتها وتقدير خطوط الطول ودوائر العرض ، ويعطي الانطباع الذي يصور جدوى البحث وهو يعالج هذه الظاهرات الفلكية[57] .

وقد أتى ابو الريحان في بعض كتبه ، على ذكر قسم من الكتب النف يسرة التي دخلت في زمن العباسيين والتي كان لها اثر كبير في تقدم علوم الفلك والرياضيات ، فذكر المقالتين اللتين حملهما احد الهنود الى بغداد في منتصف القرن الثاني للهجرة[58].وعن طريق المقالة الاولى (في الرياضيات) دخلت الارقام الهندية الى العربية واتخذت اساساً للعدد . اما المقالة الثانية واسمها (سدهانتا) وعرفت فيما بعد باسم (كتاب السندهند) وترجمها (ابراهيم الفزاري) فإن نقلها يمثل عصر جديد في دراسة هذا العلم عند العرب[59] .

وقال البيروني عن الترقيم في الهند ان الحروف وارقام الحساب تختلف بإختلاف المحلات ، وإن العرب اخذوا احسن ما عند الهنود . فلقد كان عندهم اشكال عديدة للارقام ، فهذبوا بعضها وكونوا من ذلك سلسلتسن : عرفت احداهما بالارقام الهندية وهي التي تستعمل في اكثر البلدان العربية والاسلامية . وعرفت الثانية باسم الارقام الغبارية ، وقد انتشر استعمالها في بلاد المغرب والاندلس ، وعن طريق هذه البلاد دخلت الارقام " الغبارية " الى اوربا ، وعرفت عندهم باسم (الارقام العربية) Arabic Numerals[60] .

البيروني والفيزياء

عدّ الاوربيون ان مكتشف الجاذبية هو الانكليزي اسحاق نيوتن (1643 – 1727م) الا ان البيروني سبقه في ذلك باكثر من ستة قرون . فهو القائل بأن " الارض تجذب كل ما عليها نحو مركزها " [61] . وعلى اساس جذبها للكائنات يبقى الانسان والاحياء والمياه على سطح الكرة الارضية .

والجاذبية عند انشتاين ليست قوة تجذب الكتل الى بعضها البعض كما يقول نيوتن ، إنها مجال . فالفضاء يتحدب حول الكتل الموجودة فيه . ويكون التحدب أكثر كلما كانت الكتلة أكبر . فالارض تحدِّب الفضاء الموجود حولها . والجسم القريب منها يسير في مجال التحدب هذا ، وليس هناك شيء اسمه قوة جذب. وكذلك الشمس ذات الكتلة الكبيرة جداً تحدب الفضاء حولها تحدباً اكبر . والارض تدور حولها في مدار معين لانها وجدت هذا الاخدود التحدبي في الفضاء فسارت فيه ، لا لان هناك جاذبية في الشمس تجذبها اليها . هذا هو ملخص ما يقوله (انشتاين) في الجاذبية [62] . وفكرة البيروني عن الجاذبية هي نسخة من هذا

القول سوى انه لا يذكر كلمة "مجال" اذ لم تكن معروفة حينذاك . وعندما تذكر قوة الجذب فهي مجازية وتعني وجود المجال.

وذكر البيروني نصوصاً تشير الى عمل الاواني المستطرقة وتجاذب اجزاء الماء واتصالها ببعضها وانحدار الماء في الجبال بفعل الجاذبية الارضية وانبثاقه بفعل توازن سطح الماء مع المصدر [63].واهتم البيروني ايضاً بالخواص الفيزيائية لكثير من المواد ، وتناولت ابحاثه علم ميكانيكا الموانع والهيدروستاتيكا . ولجأ في بحوثه الى التجربة وجعلها محوراً لاستنتاجاته .

ومن المسائل الفيزيائية التي تناولها البيروني في كتاباته ظاهرة تأثير الحرارة في المعادن . وضغط السوائل وتوازنها ، وتفسير بعض الظواهر المتعلقة بسريان الموانع . فقد لاحظ ان المعادن تتمدد عند تسخينها وتنكمش اذا تعرضت للبرودة . وشرح في كتابه (الاثار الباقية عن القرون الخالية) الظواهر التي تقوم على ضغط السوائل واتزانها وتوازنها ، واوضح صعود مياه النافورات والعيون الى اعلى مستنداً الى خاصية سلوك السوائل في الاواني المستطرقة .

كما شرح تجمع مياه الابار بالرشح من الجوانب حيث يكون مصدرها من المياه القريبة منها وتكون سطوح ما يجتمع منها موازية لتلك المياه ، وبيّن كيف تغور العيون وتصعد الى القلاع ورؤوس المنارات [64] . ومن هنا يمكن القول ان البيروني وضع بعض القواعد الاساسية في علم الميكانيكا والهايدروستاتيكا (علم السوائل)[65].

اما فيما يخص سريان الضوء فقد فطن الى ان سرعة الضوء تفوق سرعة الصوت[66] . واتفق مع ابن الهيثم وابن سينا في قولهما بأن الرؤيا تحدث بخروج الشعاع الضوئي من الجسم المرئي الى العين وليس العكس [67] .كما يقرر بأن القمر جسم معتم لا يضيء بذاته و إنما يضيء بانعكاس أشعة الشمس عليه ، وكان البيروني

يشرح كل ذلك بوضوح تام ودقة متناهية في تعبيرات سهلة . كما تحدث البيروني عن ظاهرة المد والجزر في البحار والانهار وعزاهما الى التغير الدوري لوجه القمر .

وفكر البيروني في بناء مرصد فلكي فعرض الامر على امير خوارزم فرصد له الأموال المطلوبة ، واحضر له جميع المستلزمات التي طلبها ، ثم شرع مع اساتذته في بناء المرصد . كان البيروني يجلس كل ليلة في مرصده يتابع حركات الشمس والقمر والنجوم ويرسم على اوراقه خريطة لقبة السماء الزرقاء ويضع عليها مواقع المجرات والنجوم واخذ يكشف كل يوم الجديد من الفلك .

ووردت الخواص الفيزياوية للمواد في بعض كتب البيروني مثل القانون المسعودي والجماهر في الجواهر وصفة الماس بأنه جوهر مشف ، وانه صلد يكسر جميع الاحجار ولا ينكسر بها . وهذه صفة فيزيائية مميزة للماس ، حيث يستخدم لقطع الزجاج ويستخدم مسحوقه لصقل المعادن وتنعيمها . وخشب الابنوس عنده يضيء كاللؤلؤ ، تفوح منه رائحة طيبة ولا يطفو على الماء لان ثقله النوعي اكثر من واحد . كما يشير الى ان كل الاحجار الكريمة تطفو في الزئبق ماعدا الذهب فانه يرسب فيه بسبب ثقله . وقام بتحديد الثقل النوعي لـ (18) عنصراً مركباً بعضها من الاحجار الكريمة مستخدماً الجهاز المخروطي ، واستخراج قيم الثقل النوعي لهذه العناصر منسوبةً الى الذهب مرة والى الماء مرة اخرى ، وله جداول حدد فيها قيم الثقل النوعي لبعض الاحجار الكريمة منسوبةً الى الياقوت على اساس الوزن النوعي للياقوت = 100 ثم الى الماء[68] .والوزن النوعي للمواد هو نسبة بين كثافة تلك المواد وكثافة الماء ، وهو عدد مجرد خالٍ من الوحدات . وقد ضمن ابو الريحان خلاصة ابحاثه في الثقل النوعي في كتابه الموسوم " مقالة في النسب التي بين الفلزات والجواهر في الحجم "[69] .والالة المخروطية التي صممها البيروني لقياس الوزن النوعي للمعادن

تتسع فيها القاعدة من الاسفل ويضيق فيها العنق من الاعلى مع وجود ميزاب في العنق لخروج الماء عند وضع قطعة معدنية في الالة المخروطية ، حيث توجد في اسفل الميزاب جفنة لتلقي كمية الماء التي تخرج منه ، حيث يوزن بميزان دقيق لعلاقة هذا الوزن بالوزن النوعي لقطعة المعدن وبالتالي يطبق القانون الفيزياوي للاوزان النوعية الذي يربط بين وزن المادة ووزن حجم الماء المزاح[70] . وذلك بقسمة وزن الجسم وهو في الهواء على وزن الماء المزاح فيحصل على الوزن النوعي الذي سماه الثقل النوعي[71].

لقد كيف البيروني الجهاز العلمي المذكور بطريقة تجعل النتائج المستحصلة منه دقيقة للغاية واختار هيئته بطريقة تخدم الغرض النظري والعلمي ، بحيث ان اية قطعة صغيرة يلقيها المجرب في الالة تجعل الماء يخرج من الفتحة المتصلة بميزاب يساعد على انسياب الماء بسهولة الى الجفنة من دون ان تبقى مياه في الميزاب اللهم الا بعض النداوة . ولكي تتم الدقة في النتائج كان لابد من الاخذ بنظر الاعتبار حساب الخطأ[72] .ان قياس الوزن النوعي للعناصر المختلفة يعد من اهم المواضع الفيزيائية التي بحثها البيروني وتوصل فيها الى نتائج تقارب في دقتها النتائج المتداولة لدينا في الوقت الحاضر[73] . وابرز سبق علمي احرزه البيروني في هذا الميدان يتمثل في تحديده الثقل النوعي لعدد من المعادن والاحجار تحديداً دقيقاً لا يكاد يذكر الفرق بينه وبين التحديد الحديث للثقل النوعي لتلك المواد كما يتضح من الجدول الاتي[74] .

جدول رقم (1)

الثقل النوعي عند البيروني ومقارنته بالوقت الحاضر

المادة	الثقل النوعي	
	عند البيروني	في الوقت الحاضر
الذهب	19,05	19,26
الزئبق	13,59	13,59
النحاس	8,83	8,85
النحاس الاصفر	8,58	8,4
الحديد	7,74	7,79
الصفيح	7,15	7,29
الرصاص	11,29	11,35
الياقوت الازرق	3,76	3,90
الياقوت الاحمر	3,60	3,52
	2,62	2,73
الزمرداللؤلؤ	2,62	2,75
البلورالصخري (الكوارتز)	2,58	2,58

المصدر : جمال مرسي بدر ، دائرة معارف الشعب ، ج3 . ص137

وابتكر ابو الريحان البيروني النظرية النسبية قبل نيوتن بثمانية قرون فهو القائل " لا تأثير لحركة الماء في المحمول عليه بالسواء ، الا بالقياس الى شيء غير متحرك معه او الى المحاذاة في الشطوط " . ونيوتن كان يقول ما معناه ان الراكب في سفينته في عرض البحر لا يمكن ان يعرف اذا ما كانت السفينة واقفة او متحركة ، ولا يعرف اتجاه حركتها الا اذا نظر الى شيء ثابت اخر كالشاطئ مثلاً او ان ينظر الى التيار الذي تخلفه السفينة حولها في الماء[75] .

اما فكرة (البيروني)(وانشتاين بعده) عن الكون في النسبية ، فهي ان الكون مكون من اربعة ابعاد هي الطول والعرض والارتفاع والزمن . وهو في الاساس فضاء تنتشر فيه الاجرام السماوية حيث تنطبق على الفضاء هذه الابعاد الاربعة عندما يراد حساب اي حركة فيه . وانشتاين يصف الكون بأنه محدب لكنه يستثني البعد الرابع وهو الزمن ويقول ان الكون متناه لا حدود له . وهو لا يعطي شكلاً للكون سوى التحدب ، والبيروني في مطلع كتابه القانون المسعودي يقول : ان " العالم بكلتيه جرم مستدير الشكل متناه في حواشيه " . لكن البيروني يعدل عن القرار الجازم الذي قطعه بالاستدارة ويقول : " واذ حركته دورية فلا محالة انها على محور ، والوجود بالفعل يوجب التناهي . ونهايتا المحور هما قطبا ذي المحور . فالسماء اذن ذات قطبين وهذا الشكل يمكن ان يكون كروياً او غير ذلك . وهكذا نرى ان البيروني يعود عن الشكل المستدير ليضع احتمالات كثيرة ، وهذا هو الاصوب في قضية الكون . وبعودته يصبح الكون في القانون المسعودي قريب الشبه بكون انشتاين[76] .

من كل ما تقدم يظهر ان للبيروني منهج علمي تجريبي تتوافر فيه مقومات المناهج العلمية الحديثة ، فلم يعتمد على اقوال المتقدمين الا بعد اخضاعها للاثبات والتجربة .

وأخيراً فإن عبقرية البيروني ، وشخصيته الفذة ، ومكانته الرفيعة ، وخدماته الجُلّى ، وجهوده العلمية العظمى في مجال الرياضيات والفيزياء والفلك والعلوم الانسانية تستوجب منا ان نحقق ونطبع مؤلفاته المخطوطة ، وان نشيد له تمثالاً يرمز الى عظمته .. وان نطلق اسمه على احدى جامعاتنا .. منه نستلهم نهضتنا وعليه نشيد بنياننا ، وبه نذَكّر العالم اننا كنا ثم كانوا بنا .

الهوامش

(*) نسبةً الى (غزنة) الواقعة جنوب غرب كابل عاصمة افغانستان .

(1) اسماعيل باشا البغدادي ، هدية العارفين ، المجلد الثاني ، مطبعة وكالة المعارف ، استانبول ، 1955 ، منشورات مكتبة المثنى في بغداد ، ص 65 ، محقق كتاب استخراج الاوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها لابي الريحان محمد بن احمد البيروني ، تحقيق الاستاذ احمد سعيد الدمرداش ، الدار المصرية للتأليف والترجمة (سلسلة تراثنا) ، القاهرة ، د . ت ، (تعليق المحقق) ، ص20 ، بروكلمان ، " البيروني " ، دائرة المعارف الاسلامية ، المجلد الرابع ، دار الفكر ، 1933 ، ص397 ، كراتشكوفسكي،تاريخ الادب الجغرافي العربي،القسم الاول،مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر،القاهرة1963 ، ص245 .

(2) ياقوت الحموي ، معجم الادباء ، ج17 ، دار احياء التراث العربي ، بيروت ، د . ت ، ص180 ، صلاح الدين عبد اللطيف الناهي ، الخوالد من آراء ابي الريحان البيروني في اسباب التمدن والمنهج الموازن واستعراض الثقافات ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 1985 ، ص7 ، السيوطي ، بغية الوعاة في طبقات اللغويين والنحاة ، ج 1 ، ط1 ، تحقيق محمد ابو الفضل ابراهيم ، مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه ، القاهرة ، 1964 ، ص50 ، السمعاني ، الانسان ، ج2 ، ط1 ، عناية عبد الرحمن المعلمي اليماني،مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية،حيدر اباد الدكن1963 ، ص392 .

(3) محقق كتاب استخراج الاوتار ، مصدر سابق ، ص20 ، كراتشكوفسكي ، مصدر سابق ، ص245 – 246.

(4) صلاح الدين الناهي ، مصدر سابق ، ص11 .

(5) عباس فاضل السعدي ، دراسات في تراث العرب الفكري ، ط1 ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، 2001 ، هامش ، ص178 .

(6) المصدر نفسه ، ص178 .

(7) محقق كتاب استخراج الاوتار ، مصدر سابق ، ص 21 ، كراتشكوفسكي ، مصدر سابق ، ق 1 ، ص246 ،جمال مرسي بدر ، " البيروني " ، دائرة معارف الشعب ، ج3 ، مطابع الشعب ، القاهرة ،1980 ، ص133.

(8) محقق استخراج الاوتار ، المصدر نفسه ، ص26 .

(9) قدري حافظ طوقان ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت – القاهرة ، د.ت ، ص312،صلاح الدين الناهي،مصدر سابق ، ص11 ، جمال مرسي بدر ، مصدر سابق ، ج3 ، ص133 .

(10) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص133 ، محقق كتاب استخراج الاوتار ، ص21 .

(11) عادل البكري ، البيروني واثره في الحضارة العربية ، بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب ، ج 2 ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، مطابع التعليم العالي ، الموصل ،1990 ، ص145 .

(12) محقق كتاب استخراج الاوتار ، مصدر سابق ، ص20 – 21 .

(13) مجلة العربي ، " البيروني اشهر عباقرة زمانه " ، الكويت ، العدد162 ، مايو (ايار) 1972 .

(14) نفيس احمد ، جهود المسلمين في الجغرافية ، ترجمة فتحي عثمان ، راجعه علي ادهم ، سلسلة الالف كتاب (رقم 272) ، مطابع دار القلم ، القاهرة ، د . ت ، ص19 .

(15) جمال مرسي بدر ، ج 3 ، ص133 ، مينورسكي ، الجغرافيون والرحالة المسلمون ، ترجمة عبد الرحمن حميدة ، نشرة يصدرها قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية (رقم73) ، يناير 1985 ، ص18 .

(16) ياقوت الحموي ، ج17 ، ص186 ، جمال مرسي بدر ، 133/3 .

(17) صبري محمد حسن ، الجغرافيون العرب ، ج 1 ، مطبعة القضاء ، النجف ، 1958 ، ص128 ، قدري حافظ طوقان ، ص310 ، عبد الرحيم بدر ، الفلك عند العرب ، مؤسسة مصري للتوزيع ، طرابلس – لبنان ،1986 ، ص71.

(18) عن : عبد الرحيم بدر ، ص72 .

(19) غوستاف لوبون ، حضارة العرب نقلها الى العربية عادل زعيتر ، ط 2 ، مطبعة دار احياء الكتب العربية ، 1948 ، ص564 .

(20) المصدر نفسه ، ص554 ، صبري محمد حسن ، ص128 .

(21) بروكلمان ، ص397 ، ابو الريحان البيروني ، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل او مرذولة ، صححت عن نسخة باريس (رقم6080) ، مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن (الهند) ، 1958 ، ص2 وما بعدها ، شاكر خصباك ،كتابات مضيئة في التراث الجغرافي العربي ، مطبعة دار السلام ، بغداد ، 1979 ، ص124 ، غوستاف لوبان ، ص564 .

(22) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص133 .

(23) بروكلمان ، ص397 .

(24) مجلة العربي ، الكويت ، العدد 162 .

(25) صبري محمد حسن، ج1،ص127 ، طوقان ، ص310 ، جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص133.

(26) مجلة العربي ، العدد 162 .

(27) كراتشكوفسكي،ق1،ص252 ،الناهي ، ص11 ، مرسي ، ج3 ، ص135 .

(28) عباس فاضل السعدي ، ص181 .

(29) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص135 – 136 .

(30) باقر امين الورد ، معجم العلماء العرب ، ج1 ، مراجعة كوركيس عواد ، بغداد ،1982 ، ص98 .

(31) عن : عادل البكري ، ص148 .

(32) ياقوت الحموي ، ج17 ، ص185 ، خير الدين الزركلي ، الاعلام ، ج6 ، ط3 ، ص206 .

(33) طوقان ، ص316 .

(34) اسماعيل باشا البغدادي ، المجلد الثاني ، ص65 .

(35) باقر امين الورد ، معجم العلماء العرب ، ج1 ، ص98 ، جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص140 .

(36) كراتشكوفسكي ، ج1 ، ص258 .

(37) ابن العبري (ت 685 هـ) ، تاريخ مختصر الدول ، ط1 ، د . ت ، ص186 – 187 .

(38) السيوطي ، ج1 ، ص51 .

(39) طوقان ، ص311 .

(40) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص140 .

(41) كراتشكوفسكي ، ق1 ، ص248 .

(42) سارتون ، مقدمة لتاريخ العلم ، المجلد الاول ، عن : طوقان ، ص312 .
(43) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص140 .
(44) ابو الريحان البيروني ، تحقيق ما للهند من مقولة ، ص2 وما بعدها .
(45) محقق كتاب استخراج الاوتار ، ص22 – 23 .
(46) طه باقر ، موجز في تاريخ العلم والمعارف في الحضارات القديمة والحضارة العربية الاسلامية ، مطبعة جامعة بغداد ، 1980 ، ص252 .
(47) مركز احياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد ، دورة الرياضيات عند العرب للمدة 1989/2/22 – 1989/2/23 ، ص9 – 10 .
(48) طوقان ، ص312 – 313 ، طه باقر ، ص252 .
(49) صالح زكي ، اثار باقية ، المجلد الاول ، ص174 (عن : طوقان ، ص312) .
(50) مركز احياء التراث العلمي العربي ، ص9 – 10 .
(51) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص136 .
(52) كاجوري ، تاريخ الرياضيات ، ص105 (عن : طوقان ، ص312) .
(53) مركز احياء التراث العلمي العربي ، ص9 – 10 .
(54) المصدر نفسه ، ص11 .
(55) طوقان ، 319 .
(56) محقق كتاب استخراج الاوتار ، ص22 – 25 .
(57) صلاح الدين علي الشامي ، ص121 .
(58) طوقان ، ص318 .
(59) المصدر نفسه ، ص318 .
(60) المصدر نفسه ، ص312 .
(61) عادل البكري ، ص147 .
(62) عبد الرحيم بدر ، ص77 – 79 .
(63) عادل البكري ، ص148 .
(64) مصطفى نظيف ، علم الطبيعة ، ص32 (عن : طوقان ، ص313) .
(65) طه باقر ، ص252 .
(66) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص137 .
(67) طوقان ، ص313 ، طه باقر ، ص252 .
(68) انترنت ، مواقع متعددة .

(69) حميد مجول النعيمي ، نعمة لفتة ، حسين محفوظ ، المنعطفات الفيزيائية المميزة ، ابحاث الندوة القطرية السادسة لتاريخ العلوم عند العرب للفترة 16 – 18 حزيران 1990 ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، ص 171 ، جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص137 .

(70) ياسين خليل ، ص65 ، جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص137 ، طوقان ، ص313 .

(71) طه باقر ، ص252 .

(72) يايسين خليل ، ص65 .

(73) عادل البكري ، ص147 .

(74) جمال مرسي بدر ، ج3 ، ص137 .

(75) عبد الرحيم بدر ، ص76 .

(76) المصدر نفسه ، ص77 – 79 .

المصادر

(1) احمد ، نفيس ، جهود المسلمين في الجغرافية ، ترجمة فتحي عثمان ، راجعه علي ادهم ، سلسلة الالف كتاب (رقم 272) ، مطابع دار القلم ، القاهرة ، د . ت .

(2) باقر، طه ، موجز في تاريخ العلم والمعارف في الحضارات القديمة والحضارة العربية الاسلامية ، مطبعة جامعة بغداد ، 1980 .

(3) بدر ، جمال مرسي، "البيروني" ، دائرة معارف الشعب ، ج3 ، مطابع الشعب ، القاهرة ، 1980.

(4) بدر ، عبد الرحيم ، الفلك عند العرب ، مؤسسة مصري للتوزيع ، طرابلس – لبنان ، 1986 .

(5) بروكلمان ، " البيروني " ، دائرة المعارف الاسلامية ، المجلد الرابع ، دار الفكر ، 1933 .

(6) البغدادي ، اسماعيل باشا ، هدية العارفين ، المجلد الثاني ، مطبعة وكالة المعارف ، استانبول ، 1955 ، منشورات مكتبة المثنى في بغداد .

(7) البكري ، عادل ، البيروني واثره في الحضارة العربية ، بحوث الندوة القطرية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب ، ج2 ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، مطابع التعليم العالي ، الموصل ، 1990 .

(8) البيروني ، ابو الريحان ، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل او مرذولة ، صححت عن نسخة باريس (رقم6080) ، مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن (الهند) ، 1958 .

(9) حسن ، صبري محمد ، الجغرافيون العرب ، ج1 ، مطبعة القضاء ، النجف ، 1958 .

(10) خصباك ، شاكر ، كتابات مضيئة في التراث الجغرافي العربي ، مطبعة دار السلام ، بغداد ، 1979 .

(11) الدمرداش ، احمد سعيد ، (محقق) ، كتاب استخراج الاوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها لابي الريحان محمد بن احمد البيروني ، الدار المصرية للتأليف والترجمة (سلسلة تراثنا) ، القاهرة ، د . ت ، (تعليق المحقق) .

(12) الزركلي ، خير الدين ، الاعلام ، ج 6 ، ط3 .

(13) سارتون ، مقدمة لتاريخ العلم ، المجلد الاول ، (عن: قدري حافظ طوقان) .

(14) السعدي ، عباس فاضل،دراسات في تراث العرب الفكري، ط1 ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، عمان ، 2001 .

(15) السمعاني ، الانساب ، ج 2 ، ط 1 ، عناية عبد الرحمن المعلمي اليماني ، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية ، حيدر اباد الدكن ،1963 .

(16) السيوطي ، بغية الوعاة في طبقات اللغويين والنحاة ، ج 1 ، ط1 ، تحقيق محمد ابو الفضل ابراهيم ، مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه ، القاهرة ،1964 .

(17) طوقان ، قدري حافظ ، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، دار الشروق،بيروت،القاهرة ، د.ت.

(18) ابن العبري ، داريخ مختصر الدول ، ط1 ، د. ت.

(19) كراتشكوفسكي ، تاريخ الادب الجغرافي العربي ، القسم الاول ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، 1963 .

(20)لوبون،غوستاف،حضارة العرب،نقلها الى العربية عادل زعيتر،ط2،مطبعة داراحياء الكتب العربية ،1948.

(21) مجلة العربي ، "البيروني اشهر عباقرة زمانه" ، الكويت ، العدد 162 ، مايو (ايار) ،1972 .

(22) مركز احياء التراث العلمي العربي،جامعة بغداد،دورة الرياضيات عند العرب للمدة 22/2 /1989– 23 /2 / 1989 .

(23) مينورسكي ، الجغرافيون والرحالة المسلمون ، ترجمة عبدالرحمن حميدة ، نشرة يصدرها قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية (73) ، يناير 1985 .

(24) الناهي ، صلاح الدين عبداللطيف ، الخوالد من اراء ابي الريحان البيروني في اسباب التمدن والمنهج الموازن واستعراض الثقافات ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ،1985 .

(25) النعيمي ، حميد مجول ، نعمة لفتة ، حسين محفوظ ، المنعطفات الفيزيائية المميزة ، ابحاث الندوة القطرية السادسة لتاريخ العلوم عند العرب للفترة 16–18 حزيران 1990 ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد .

(26) الورد ، باقر امين ، معجم العلماء العرب ، ج1 ، مراجعة كوركيس عواد ، بغداد ،1982 .

(27) ياقوت الحموي ، معجم الادباء ، ج17 ، دار احياء التراث العربي ، بيروت ، د. ت.

Albayrooni and his scientific efforts in mathematics and physics

Prof. D. Abbas Fadhil Al-Saadi
Centre of Revival Arabian Science Heritage
University of Baghdad

(Abstract Search)

He was born in one of suburbs of Khawarzm in 362 AH and he was died in 440 AH. Newton and Gregor quote from him the mathematical laws in the interpolation and he laid the first foundations for trig.

He invented : Engineering and sequences triangulation angles and resolve many of the issues known as the engineering issues Bayroonism. He was able to give a new proof to the area of the triangle in terms of ribs. And he wrote 24 books and letters and articles in the field of mathematics.

In the field of physics the Bayrooni discovered gravity and theory of relativity by more than six centuries before Newton . Albayrooni pointed pearls work(pots Almsttriqha)*. The research dealt with science of inhibitions and alheidrostateka mechanic.

Albayrooni sald that the speed of light more than the speed of sound. He talked about the phenomenon of the tides in the seas and rivers.He built astronomical observatory to follow the movements of the sun and moon and stars.

* meaning : the distribution of liquid take the same level in the vessels.