الجغرافية الفلكية العربية دراسة لمراحلها التطويرية

ا.م.د كمال عبد الله حسن الدليمي محمد كريم إبراهيم االدليمي
جامعة الانبار / كلية الآداب

ملخص البحث:
ان التراث الجغرافي العربي والاسلامي يحمل في مكنوناته كنوزا شتى ، و بمختلف فروع المعرفة. وبهذا فانه يشكل منهلا لدارسين ينهل منه كل حسب تخصصه .بل انه احيانا كان مصدرا للإلهام والعلم ،وشعلته تنير كل الظلمة التي احاطت بالعالم ، ومن بين هذه المعارف كان للفلك والجغرافية الفلكية نصيبهما بل ومنذ نشأت الانسان على الارض ارتبط مصيره باتجاهين الاول مرتبط بالسماء وما فيها وهو ما تولد عنه علم الفلك والجغرافية الفلكية والثاني الارض وما عليها وهو ما تولد عنه علم الجغرافية .
لقد كان للحضارات عامة والحضارة العربية والاسلامية بصماتها على صفحات التاريخ .التي كانت بموجبها خبرات الانسان في مسيرته الطويلة وفي كفاحه من اجل تطويع المجهول لخدمته وما ان تسلمت الحضارة العربية والاسلامية في القرون الهجرية الاولى شعلة المعرفة حتى خطت العلوم خطوات معرفية لم يسبق لها مثيل وبرز علماء اضافوا لهذه المعرفة اضافات لازالت تستحق منا كل اكبار و اجلال .

Abstract

The Arab Islamic geographical heritage contains many treasures for various branches of knowledge. Thus, it represents a continuous resource of information for students; each according to his/her specialization. Moreover, it has, sometimes been the source of inspiration and science and the candle that lights the darkness in the world. Among these disciplines, astronomy and astronomical geography have got their share from this resource. Since the existence of Man on earth, his determination has been associated with two directions; the first is linked with the sky and its contents, hence, the emergence of astronomy and astronomical geography, and the second the earth and its contents hence, the science of Civilizations in geography
general, and the Arab Islamic Civilization in particular, have had their contributions fixed in the books history. These contributions reflect the experience of Man in his long move and his struggle to manipulate or exploit the unknown for his benefit. When the Arab Islamic Civilization has carried the torch of knowledge in the centuries of Hijra (B.C), sciences took incomparable steps; many scientists and scholars appeared who have made many additions to this knowledge that deserve all reverence and attribute.

المقدمة:
لم يكن علم الجغرافية الا علما من العلوم التي نالت اهتمام العرب بشكل لا يقل عن اهتمامهم بالعلوم الاخرى فلقد نمت عندهم المعرفة الجغرافية عبر المراحل التاريخية المختلفة بدءاً من عصور ما قبل الاسلام ، اذ كان لهم معرفة اولية بالمعارف الجغرافية تجسدت في قصائدهم التي ضمت كثيراً من اسماء الكواكب والنجوم فضلاً عن اهتمامهم بالأنواء الجوية ، بدأ اهتمام الانسان بالظواهر الفلكية قبل ان يهتم بالأرض التي يعيش عليها اذ انه لاحظ الشمس والقمر والنجوم في كل يوم فاخذ يسأل محاولاً التفسير والتعليل لما يرى ، محاولاً تفسيرها تفسراً يتناسب مع تفكيره البدائي ، وعلى الرغم من عدم تمكنه من تفسيرها تفسيراً علمياً الا انه فسرها تفسيراً معنوياً وروحياً جعله خاضعاً ومنقاداً لها جاعلاً اياها من صنع الالهة ، لذا فقد عمد الى عبادتها اما خوفاً او ارضاءً لها .

مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة بالاتي:

رغم الدور الذي اضطلعت به الحضارة العربية والاسلامية وعلى مدار (٦) قرون كاملة في حمل شعلة المعرفة بكافة فروعها وعلى رأسها الجوانب الفلكية ، الا انها لم تعط حقها كحضارة ، وطمست اثارها واغتصبت حقوق علمائها ونسبت الى الغير الا ما رحم ربي.

الفرضية :

كان للحضارة العربية والاسلامية دوراً ريادياً في مجال الفلك والجغرافية فعلاً وتصحيحاً واضافة.

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة الى الكشف عن اسهامات الحضارة العربية الاسلامية متمثلة بعلمائها في مجال الفلك والجغرافية الفلكية ، وبيان مدى اصالة وابداع الجغرافيين والفلكيين العرب والمسلمين في هذا المجال وبيان الفروع الرئيسية التي اشتقت منها الحضارة العربية الاسلامية تراثها وما احرزته من نتاجات واسهامات .

منهجية الدراسة :

اتبعت الدراسة المنهج الاستقرائي التحليلي في دراسة وتحليل النصوص ، كما تم اعتماد الدراسة النظرية في عملية البحث والتقصي عن الحقائق مستعينين بالمراجع الرصينة .

الجغرافية الفلكية العربية دراسة لمراحلها التطويرية

نبذة تاريخية :

ان دراسة التراث الجغرافي العربي وتقييمه والتعرف على معطياته وادراك مكانته في تاريخ وتطور الفكر الجغرافي يتطلب اولا معرفة الظروف التاريخية التي نشأ فيها هذا التراث والمراحل التي اجتازها اثناء تطوره فمن المعلوم ان المعارف العربية قبل الاسلام كانت محددة ومنحصرة في امور معينة اهمها اللغة والشعر وانساب القبائل التي تمثل جانب من جوانب التاريخ وبالطبع فلم يكن لديهم معرفة جغرافية منظمة [١]. غير ان طبيعة حياتهم كانت تفرض عليهم الالهام بشيء من تلك المعرفة والحقيقة ان العرب بالذات ونقصد بهم سكان جزيرة العرب كانوا احوج الشعوب الى المعرفة الجغرافية بشقيها الفلكي والوصفي . قد نشأت لدى البدو عموما ثقافات فلكية طيبة انبثقت من طبيعة حياتهم الدائمة الترحال في الليل والنهار وفي الصيف والشتاء ومن طبيعة بيئتهم الصحراوية ذات السماء شديدة الصحوة في معظم الشهور حيث تملاء النجوم والكواكب صفحة السماء المترامية الاطراف ، ولذلك فقد قيل بان بداعة العرب في علم الفلك ترجع قبل كل شيء الى صلاحية بيئتهم الطبيعية لتطور هذا العلم[٢].

كانت السماء محط نظر الانسان في الليل والنهار ، ففي الليل دليله الى معرفة الاوقات والاتجاهات وفي النهار مصدر المطر الضروري لحياته وزراعته وقد تركت لنا الشعوب القديمة تصوراتها عن السماء والتي تبدو لنا مضحكة وعجيبة [٣].

وكان للعرب قبل الاسلام معرفة فلكية انحدرت اليهم من تراث اجدادهم بالإضافة الى ما اخذوه من الاقوام المجاورين كالكلدانيين والفرس والسريانيين فقد الموا بمواقع النجوم بالملاحظة اليومية واستدلوا بذلك على فصول السنة كما عرفوا عددا كبيرا من الكواكب والنجوم بأسمائها العربية وعرفوا منازل القمر[٤].

قال الله سبحانه وتعالى

چ ۇ ۆ ۈ ۉ ۊ ۋ ۋ ۅ ۅ ۋ ۋې ې ې ې □ □ □□ □ □ □ □ □ □ □ □
□ □ □ □ □ □ □ □ ى ى ي ي چ[٥].

الله وحده جعل الشمس ضياء للعالم وجعل القمر نورا للكون وانزل القمر منازل في ابراج معلومة ، فمن الشمس والقمر تعرف الايام والاعوام ، وما اوجد الله الشمس والقمر الا لحكمة عظيمة ودلالة واضحة على حسن خلقة واتقان صعب . لقد قادت هذه الآية وامثالها علماء العرب والمسلمين الى علم الفلك [٦] . فان علم الفلك من اعجب صنع الله تعالى – واعظم خلقه واحكم فعل واما براهينه فهي هندسية وحسابية قطعية ، وفائدة هذا العلم عظيمة لمن نظر في الآيات السماوية والحركات الفلكية فان للفكر فيها مجالا واسعا ، ودليلا على وجود الصنائع . ولقد اتجه علماء المسلمين الى دراسة علم الفلك ، حرصا منه على فهم الآيات القرآنية الكريمة [٧]. قوله تعالى:

چ ۇ ۇ ى ى ې ې ۉ ۉ ې ې ى ى ئا ئا ئە ئە ئو ئو ئۇ ئۇ ئۆ ئۆ ئۈ ئۈ ئې ئې ئى ئى ئى ی ی ئج ئح ئم ئى ئي بج بح بخ بم بى بي تج تح تخ تم تى تي ثج ثم ثى ثي جح جم حج حم خج خم سج سح سخ سم صح صم ضج ضح ضخ ضم طح طم ظم عج عم غج غم فج فح فخ فم قح قم كج كح كخ كل كم گ گ گ ڳ ڳ ڱ ڱ ڱ ں ں ڻ ڻ ۀ ۀ ہ ہ ھ ھ چ[٨].

اهتم العلماء بعلم الفلك من خلال التفكير العميق والوصول الى عدد من الاسرار الفلكية وكلما زاد التركيز زاد العلم بمضمون قوله تعالى: چ ٹ ٹ ٹ ٹ ڤ ڤ ڤ ڤ ڦ ڦ ڦ ڦ ڄ ڄ ڄ ڄ ڃ ڃ ڃ ڃ چ[٩].

ولقد كان للإسلام فضل كبير على الانسان العربي اذ وضعه على بداية الطريق الصائب للاستفادة من المعارف الفلكية ، وقد زخر القران الكريم بحقائق كثيرة جدا تتعلق بالكون فكانت اساسا للتطور العلمي كما كانت خير دليل لتحديد الاوقات والمواسم[١٠]. واهتم الجغرافيون العرب منذ البداية بعلم الفلك فقد كانت دراساتهم تمثل الاساس الذي قامت عليه بحوث المسلمين ، وعنى المسلمون برصد الكواكب والنجوم وصححوا الكثير من المعلومات الاغريقية وقال بعضهم بدوران الشمس والقمر والنجوم حول الارض في حين اشار اخرون الى دوران الارض حول الشمس ، وان القمر اقرب الاجرام السماوية الى الارض وعنى المسلمون برصد الكواكب والنجوم وصححوا الكثير من المعلومات الاغريقية وقالوا بدوران الشمس والقمر والنجوم حول الارض ، وان القمر اقرب الاجرام السماوية الى الارض و تليه الكواكب الاخرى ، كما قاسوا اجرام الشمس والقمر والنجوم بطرق هندسية واقام المسلمون المراصد في المدن ، وتتضمن المراصد الات الاسطرلاب الذي يقيس ارتفاعات الكواكب من الافق وتغيير الزمن، وحل الكثير من المسائل الفلكية ، ووضعوا الجداول الفلكية ، وتتضمن قوانين رياضية فيما يختص بكل كوكب [١١]. ويمكن ايجاز اهم الاسباب التي ساعدت على تطور علم الفلك وازدهاره عند المسلمين هي :

١- الحاجة الى تحديد اوقات الصلاة والصيام وتحديد اتجاه القبلة .
٢- معرفة الاتجاهات وطرق المواصلات .
٣- انفتاح المسلمين على علوم الامم الاخرى وحضارتها ونقل العديد من الكتب الفلكية .
٤- انشاء المدارس والمراصد الفلكية وتشجيع العلماء[١٢].

المبحث الاول

عرب قبل الاسلام :

تعتبر المنطقة العربية من اهم المناطق في العالم بسبب موقعها الجغرافي والسياسي ومميزاتها الدينية ، فهي على مفترق طرق بين قارة اسيا وافريقيا واوروبا ، وهي ذات المواقع الاستراتيجية الهامة منذ فجر التاريخ ، وهي التي شهدت ثلاثة اديان سماوية اليهودية والمسيحية والاسلام ، اختصها بها الله دون سواها من مناطق العالم [١٣].

ويمكن القول بان المنطقة العربية او ما يعرف باسم الشرق الادنى القديم عرفت الحضارات الاولى للبشرية ، وعرفت المنطقة العربية قبل الاسلام بدورها شتى العلوم وبينها علوم الفلك والتنجيم والتقويم والجغرافية .

ومن اهم المنجزات العلمية انتقال انسان المنطقة من عصور ما قبل التاريخ الى العصر التاريخي بتعرفه الى الكتابة ، واهمية ذلك لحضارة العرب قبل الاسلام مع انها لم تؤثر في الشرق الادنى القديم فقط ، وانما امتدت اثارها الى مناطق اخرى من العالم الغربي القديم اليوناني والروماني . اما اسباب نشاءة الحضارات في المنطقة العربية فهي ظروف المناخ وطرق المواصلات والتمازج الحضاري البشري والاحتياجات الملحة للإنسان[١٤].

والباحث في تاريخ العرب قبل الاسلام يجد صعوبات كثيرة في الالمام بحقيقة الوضع الذي كانت عليه الامة العربية قبل الاسلام . لان العرب في ذلك العهد لم يدونوا تاريخهم في كتب خاصه ، وان سكان البادية كانوا يتناقلون ذلك شفاها عن طريق الرواية والشعر ، ولكن الباحث الراغب في كشف الحقائق يجد الكثير عن حياة العرب من خلال الاثار التي تركوها خارج نطاق تسجيل احداث التاريخ ، وعثر المستشرقون وعلماء الاثار على نصوص واثار منقوشة تدل على ما وصلت اليه حضارتهم[١٥].

وما تزال حياة العرب قبل الاسلام تحتاج الى البحث والتدقيق لمعرفة الكثير عن حياتهم العلمية فلقد كان لعرب قبل الاسلام رصيد من المعرفة لا يقل عن بقية الامم التي عاصرتهم . فقد ذكرت عنهم الامم القديمة كاليونان والرومان الشيء الكثير واشارت الى اخبارهم ، واذا اردنا ان ندعم راينا في الفكر العربي قبل الاسلام علينا ان نركز على دراسة ديوانهم (شعرهم) فالشعر العربي كان التاريخ الحقيقي لتسجيل احداثهم

وافكارهم اليومية ، وهو غني بأخبار تلك المرحلة خاصة وانه وصل الى ثمنه من حيث صياغة قوة الكلام وقوة التعبير وهذا ما نجده في جميع اشعار العرب قبل الاسلام [١٦].

واذا كان الرومان واليونان هم ورثة علوم البابليون والمصريون ومطوروها فان العرب المسلمين اصبحوا من دون شك ورثة علوم اليونان ، والفارق بين الحالين ، كما يبدو ذلك واضحا من خلال التاريخ المسجل ان اليونان كانوا كثيرا ما ينحلون اعمال غيرهم وينسبونها لأنفسهم على حين ان هذه الظاهرة لم تكن شائعة عند العرب المسلمين بل لقد حفظ العرب لليونان وغيرهم من الامم حقوقهم التاريخية في الملكية الفكرية للأعمال الجليلة ، بل اعتبروهم اساتذة لهم ومعلمين و تشهد على هذا القول اعمال العلماء المسلمين نقلوا عن اليونان وشرحوا لأعمالهم[١٧]. فكثير من اعمال اليونان لم تعرف للأوربيين انفسهم الا من خلال النص العربي الذي حفظه العرب وحفظوا اسم صاحبه بكل امانة بينما لم تحفظ لنا كتب اليونان الا اشياء ميسرة من انجازات العرب المسلمين القدماء كشفته التقنيات الاثرية[١٨].

فقد كان لعرب الجاهلية ملاحظات كثيرة لا تدل على ان نفرا منهم كانوا على قسط من علم الفلك النظري والعملي فحسب ، بل على ان جانبا من هذا العلم كان شائعا بين الناس ، يقول امرؤ القيس مؤقتا زيارته لحبيبته يقول في معلقته :

تجاوزت احراسا اليها ومعشرا علي حراصا لو يسرون مقتلي
اذا ما لثريا في السماء تعرضت تعرض اثناء الوشاح المفصل

فأمرؤ القيس يخبرنا انه لما جاء لزيارة حبيبته كان عنقود الثريا يبدو في السماء بأعرض جوانبه ، وكانت السماء صافية في شبه الجزيرة العربية تساعد العرب على ملاحظة الكواكب للاستدلال بها على الاتجاه في السفر وعلى الاهتداء بها في ظلمات البر والبحر[١٩]. وقد اشار القران الكريم الى ذلك مرارا بقوله تعالى: ((وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر وقد فصلنا الآيات لقوم يعلمون)) [٢٠].

كما عرف العرب منذ الجاهلية النجوم بأسمائها ومطالعها ومغاربها وشيئا من خصائصها وتمرسوا بذلك كله في حياتهم حتى دخلت اسماء النجوم في لغتهم وامثالهم واسمائهم وادرك العرب ان عددا من النجوم ثابت في السماء*. وجعلوها علامات دلالة على الاماكن والمساكن وهذه النجوم سميت ثابتة لأنها لا تتحرك ابدا بل لأنها تظل دوما على ابعاد معينة لا تتبدل ، وكان العرب في الجاهلية يولون القمر اهتماما شديدا لأنه كان يضئ وجه الارض في اسفارهم ، ولان حركته كانت بين الوسائل في حسبان الاشهر والسنين ، ولاحظوا ان القمر يدور حول الارض مرة كل ٢٨ يوما . ثم لاحظوا ان القمر يكون في كل ليلة قريبا في راي العين من احد النجوم الثوابت ، فاتخذوا تلك النجوم علامات لمسير القمر في فلكه حول الارض وسموها منازل او (بروجا)[٢١].

ففي مجال الفكر الجغرافي لعرب قبل الاسلام برزت المقومات الفكرية الاتية :

١- سعة الافق الجغرافي .
٢- الاهتمام بمعرفة الانواء الجوية .
٣- التوزيع الجغرافي للاماكن .
٤- معرفة مصادر المياه .
٥- الاهتمام بالجغرافية الفلكية .

لابد من الاشارة الى حقيقة ثابته هي ان العرب في هذه المرحلة التاريخية التي سبقت ظهور الاسلام كانوا على درجة عالية من التحضر وامة ذات حضارة فقد احتوى الفكر الجغرافي قبل الاسلام على الكثير من المنجزات في مختلف المجالات وخاصه في الجغرافية الفلكية ، وسنتناول دراسة انجازهم واسهامهم في الجغرافية الفلكية[٢٢].

والاهتمام بالجغرافية الفلكية كان للترحال العربي الدائم الذي فرضته بيئتهم . بالغ الأثر في شحذ هممهم مبكرا لمراقبة التغيرات التي تطرا على القبة السماوية ، وقد عرفوا الاهتداء بالنجوم وقت طلوعها ومغيبها ، حتى استطاعوا توقيت ساعات الليل ، وفي مقدمة الكواكب التي اهتموا بمراقبتها القمر لانهم يانسون القمر ويجلسون فيه للسمر وتهديهم السبل في سرى الليل ويزيل عنهم وحشة الظلام ، ومن خلال مراقبتهم لمسيرة القمر لاحظوا مبكرا علاقته بالمجموعة النجمية على التوالي[٢٣].

ويمكن ايجاز اهم المعارف للجغرافية الفلكية عند عرب قبل الاسلام بالنقاط الاتية :

١- معرفة العرب للنجوم :

ان شعوب العرب كانت في جملتها من اكثر الامم تأملا في السماء ورصدا للكواكب والنجوم واهتداء بها في ظلمات البر والبحر ، وتوصلا الى معرفة الاجواء والانواء ،والعلم بطابع الازمنة ومواعيد الامطار لذلك كله من علائق وثيقة بحياتهم الزراعية التجارية [٢٤].

لقد كان العرب قبل ظهور الاسلام ذخيرة وفيرة من التجارب في مجال الجغرافية الفلكية ، ومن خلال ترحالهم الدائم بدوا كانوا ام تجاراً ، وسراهم بالليل ، حين اعتمدا على الاهتداء بالقمر والنجوم الساطعة قد شحذ فكرهم لمراقبة المتغيرات التي تطرا على القبة السماوية واستطاعوا توقيت ساعات الليل من خلال اهتدائهم بالنجوم بفضل طلوعها ومغيبها [٢٥].

لذلك كانوا بحاجة الى معرفة النجوم الثابتة ومواقعها ليهتدوا بها مسيرهم وكان من الضروري عندهم تميز النجوم الثوابت عن الكواكب السيارة المتحركة لكي تكون الثوابت مثابات سماوية تهديهم السبيل ، لذلك برع العرب في هذا الفن براعة عظيمة اقتطفتها طبيعة الصحراء التي يعيشون فيها[٢٦].

٢- معرفتهم للأنواء الجوية :

المناخ الصحراوي في شبه الجزيرة العربية يعد اهم حافز للبحث عن الوسائل والسبل التي تقلل اثارة القاسية في مقدمة تلك العناصر المناخية المؤثرة الامطار فد شعر سكان شبه الجزيرة العربية بذلك منذ القدم واحاطوا لها عن طريق معرفة مواسم سقوط الامطار واماكن تجمعها . وهذه الحالة تنطبق على جميع اجزاء شبه جزيرة العرب ، وكان من نتيجة ان ذلك وجه سكان شبه الجزيرة العربية اهتمامهم منذ اقدم العصور نحو معرفة الاتواء الجوية ، ومواسم هبوب الرياح ومواسم سقوط الامطار وبداية الفصول ونهايتها وحددوا زمن كل منها. حتى انعكس ذلك على ادبهم وسفرهم فلا تخلو قصيدة من قصائدهم من ذكر الرياح والامطار والغيوم والعواصف وتجمع مياه قال الشاعر :

كان مسبتها من بيت جارتها مر السحاب لا ريث ولا حجل[٢٧]

لقد توصل البدو الى ظاهرة فلكية هامة امكنتهم التنبؤ بحالة الطقس وتحديد فصول السنة الملائمة للزراعة نتيجة لخبرة طويلة الامد بمراقبة طلوع ومغيب نجوم معينة او ما يسمى (بالغروب الكوني للمنازل القمرية) ، وكان العرب يعرفون ذلك باسم (النوء) فقد لعبت دورا كبيرا في حياتهم شيئا فشيئا تجمعت لدى العرب بشان الانواء معلومات مختلفة ضاعفوها في صور مسجوعه ثبتت به على الدوام وتم تدوينها في وقت واحد مع الشعر الجاهلي على ما يبدو . وقد حفظت لنا اوصاف مختصرة لجميع الانواء على سبيل المثال :

((اذا طلع الشطران استوى الزمان وحضرت الاوطان وتهادت الجيران))

((اذا طلعت الجوزاء توقدت المعزاء وكنست الضباء وحرفت العلياء وطاب الحياء)) وارتبطت الانواء بالظواهر الجوية ارتباطا وثيقا بحيث يسمى احيانا باسمها فلفظ ((نوء)) كثيرا ما يعني المطر واحيانا نسبت الظاهرة الى النجوم مباشرتاً وقيل ان نجما ما يسبب المطر[٢٨].

٣- حساب منازل القمر:

يبدو ان العرب في شمال و الجنوب لم يعتمدوا صور البروج فقط كما رصدها القدماء بل رصدوا نجوما اخرى ثابتة يدخل في صورها معظم كواكب البروج فكانوا يستعينون بها على العلم بفصول السنة وازمنتها و بطريقة اشد وضوحا واكثر سهولة فوجدوا ان ما تقطعه الشمس في جميع السنة من الفلك بقطعه القمر في ثمانية و عشرين يوما فقسموا نجوم هذا الفلك على مقدار الايام التي يقطعها القمر فيها وطلبوا في كل قسم علامة تكون ابعاد ما بينهما وبين العلامة التي قبلها على مقدار مسير القمر في اليوم وسموا ما بين كل علامتين منزلة فتحقق لهم ذلك ثمان وعشون منزلة سموها ((منازل القمر))[٢٩]. هي التي ذكرها الله عز وجل فقال ((والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم))[٣٠] . وقد جعلوا هذه المنازل قسمين احدهما شمالي والاخر جنوبي وفي كل منهما اربعة عشر منزلة فالشمالي ما كان طلوعه من ناحية الشام والجنوبي ما كان طلوعه من ناحية اليمن وهي جميعا مقسومة كذلك على البروج الاثني عشر موزعة عليهما بمقدار منزلتين وثلث منزلة لكل برج منهما ومنازل قمر كالبروج للشمس ومثلما جعل الله في مسير الشمس وانتقالها في البروج علماً على انتقال الزمان واختلاف احواله في الطول والقصر والحر والبرد فانه جعل

في حركة منازل القمر ايضا اعلاما اخرى ثابتة دقيقة استدل بها العرب على توالي فصول السنة ومواسم المطر والرياح والبرد ومواعيد الاعياد والاسفار والديون وغيرها[٣١].
ان عرب الجاهلية كانوا على علم غير قليل في شؤون الافلاك والنجوم لحاجتهم للاهتداء بها في ظلمات البر والبحر وفي تقلب الطبيعة وفصولها وفي اقسام الوقت وتتابعها والواقع ان تقسيم منطقة البروج في اي شكل كان سواء كان بطريقة منازل القمر ام بطريقة البروج يهدف الى تعيين مواقع الكواكب السيارة والشمس والقمر في اثناء مسير هذه الاجرام في القبة الفلكية ويهدف الى تحديد اوقات شروقها وغروبها ، فهو الذي يعين الفصل من السنة ولكل طريقة من هاتين الطريقتين مزاياها وخصائصها[٣٢]، جدول رقم(١).

٤- تقسيم عرب قبل الاسلام (للزمان) :
من المتفق عليه ان الزمان ينقسم عند جميع الامم بأربعة اقسام : القسم الاول منها ما يسمى ساعة ، والثاني يسمى يوما ، والثالث يسمى شهرا ، والرابع يسمى سنة وقد ذهب العرب في تقسيم الزمان مذهب سائر الامم ، مع بعض الاختلاف في التفاصيل[٣٣] .

أ- الساعة:
جزء من اجزاء الليل والنهار ، والليل والنهار معا اربعة وعشرون ساعة ، زمان كل منهما اثنتا عشر ساعة طال او قصر(*)، ولكل ساعة من ساعات الليل والنهار عند العرب اسم يميزها ، فأول ساعات الليل الشفق واخرها الفجر ، واول ساعات النهار الشروق واخرها الغروب [٣٤].

ب- اليوم:
اسم للزمانين معا الليل والنهار ، وابتداؤه عند العرب بالليل(**)، من غروب الشمس ، وانقضاءه حين غروبها من اليوم ، ولذلك صار التاريخ عندهم بالليل من دون النهار ، لان شهورهم مقدرة بمسير القمر و أوائلها مقدرة برؤية الاهلة ، والهلال اول ما يرى عند مغيب الشمس . مدة الليل من غروب الشمس الى طلوعها او ظهورها في الافق[٣٥]. ومدة النهار اولها طلوع الشمس واخرها غروبها ، وقد جاء ذكر اليوم في النصوص القديمة دليلا على ان العرب عرفوا التقسيم كما جاءت كلمة (اليوم) باللفظ نفسه في جميع اللغات السامية[٣٦].

ج- الأسبوع:
كان العرب في الجاهلية يستعملون لأيام الاسبوع اسماءً قيل ان معانيها تشير الى انها مبنية على قصة الخلق ، فالأحد بمعنى الاول ، والاثنين بمعنى اهون ، والثلاثاء بمعنى دبار ،والاربعاء بمعنى دبار، والخميس بمعنى مؤنس ،والجمعة بمعنى الجمع او العروبة اما اليوم السابع فهو السبت ، وسمي بذلك لان الخلق انقطع فيه ، لاعتقادهم ان الله خلق العالم في ستة ايام ، واستراح في السابع ولا محال للزعم بأن العرب في الجاهلية نقلوا علمهم بتقسيم الايام وتسمية كل منها عن العبرانيين ، لان هؤلاء كالعرب اخذوا اساس عملهم عن البابليين والسريانيين[٣٧].

د- الشهر:
سمي الشهر بهذا الاسم لأنه شهر بالقمر ، وفيه علامة ابتداءه وعلامة انتهاءه ، وكانت العرب اذا اهل القمر قالت رأيت الشهر أي رأيت هلاله ، وعدد ايام الشهر العربي كما رسمه اهل الحساب تسعه وعشرون يوماً ونصف يوم على التقريب ، ولما كان اثبات الكسر غير ممكن جعلوا ستة اشهر من السنة تامة أي ثلاثين يوماً وستة ناقصة أي تسعة وعشرون يوماً وكل شهر تام يتلوه ناقص ابتدأوا بالمحرم ، ولا ينقضي
الشهر عندهم حتى يروا الهلال مرة اخرى وعدة الشهور عند العرب اثنا عشر شهراً ، اولها (محرم) سمي محرم لأنهم كانوا يحرمون القتال فيه ،و(صفر) سمي صفراً لأنهم كانوا يغزون الصفرية وهي مواضع كانوا
لتشبع القبائل فيه واعتزال بعضهم بعضا ، وشهر (رمضان) وسمي رمضان لشدة وقوع الشمس وتناهي الحر فيه ، و (شوال) سمي بذلك لأن الالبان تشول فيه وتقل، و(ذو العقدة) سمي لعقودهم في رحالهم ، و(ذو الحجة) سمي بذلك لحجهم فيه ، وقيل في ذو الحجة شهر (ناجر) لشدة الحر ومنه نجر من الماء اذا جعل يشرب فلا يروي ، لذلك كان العرب اكثر الامم دقة في اختيار اسماء شهورها ، لما فيها من دلالة على طابع الازمنة التي حدثت فيها[٣٨]. جدول رقم (٢).

جدول (١)
منازل القمر الثمانية والعشرون وايام مقاطعها ومساقطها ابتداء من اول السنة

ت	اسم المنزل	يوم طلوعه وابتداء نوئه	يوم سقوطه وابتداء نوئه	ملاحظات
١	الفرغ الثاني او المؤخر	٢١ اذار	٢٠ ايلول	وهو فرغ الربيع ، ويقع في برج الدلو م الفرغ الاول ،ويؤذن طلوعه ابتداء الربيع وسقوطه بابتداء الخريف
٢	بطن الحوت او الرشاء	٣ نيسان	٣ تشرين الاول	
٣	الشرطان	١٦ نيسان	١٦ تشرين الاول	
٤	البطين	٢٩ نيسان	٢٩ تشرين الاول	
٥	الثريا	١٢ ايار	١١تشرين الثاني	طلوع الثريا مؤذن بأقبال الحر وشدته
٦	الدبران	٢٥ايار	٢٤ تشرين الثاني	
٧	الهقعة	٧ حزيران	٧ كانون الاول	اذا طلعت الهقعة رجع الناس عن النجعة وعند طلوعها تطلع الجوزاء ، وحينئ يكون التهاب الحر
٨	الهنعة	٢٠حزيران	٢٠كانون الاول	
٩	الذراع	٣ تموز	٢ كانون الثاني	
١٠	النثرة	١٦تموز	١٥ كانون الثاني	
١١	الطرف او الطرفة	٢٩تموز	٢٨كانون الثاني	
١٢	الجبهة	١١اب	١٠شباط	
١٣	الزبرة و الخرثان	٢٥ اب	٢٤ شباط	اذا طلع الخنثان جني اليسر في كل مكان ،وطاب الزمان
١٤	الصدفة	٧ ايلول	٩ اذار	وفي ١٩ ايلول ينتهي نوء طلوعها دليل على انصراف الحر ، وفي ٢١ اذار ينتهي نوء سقوطها مؤذنا بانصراف البرد
١٥	العواء	٢٠ ايلول	٢٢ اذار	اذا طلع العواء طاب الهواء
١٦	السماك	٣ تشرين الاول	٤ نيسان	
١٧	الغفر	١٦ تشرين الاول	١٧ نيسان	اذا طلع الغفر ذهبت النظارة عن الارض والشجر
١٨	الزباني	٢٩تشرين الاول	٣٠ نيسان	اذا طلعت الزباني فاجمع للشتاء ولا تتوان
١٩	الاكليل	١١تشرين الثاني	١٣ايار	
٢٠	القلب	٢٤تشرين الثاني	٢٦ ايار	
٢١	الشولة	٧ كانون الاول	٨ حزيران	
٢٢	النعائم	٢٠ كانون الاول	٢١ حزيران	
٢٣	البلدة	٢ كانون الثاني	٤تموز	يشتد في نوء طلوعها برد الشتاء ، ويتجمد الم
٢٤	سعد الذابح	١٥ كانون الثاني	١٧تموز	يشتد في طلوعه الصقيع

٢٥	سعد بلع	٢٨ كانون الثاني	٣٠تموز	تأخذ الارض في طلوعه بالاخضرار
٢٦	سعد السعود	١٠ شباط	١٢ اب	في طلوعه ينكسر الشتاء
٢٧	سعد الاخبية	٢٣ شباط	٢٥ اب	يؤذن طلوعه باقتراب موسم الربيع
٢٨	الفرغ الاول	١٨اذار	١٧ايلول	طلوعه ارهاص بموسم الربيع وسقوطه ارهاص بموسم الخريف

المصدر: عرفان سعد محمد حمور، المواسم وحساب الزمن عند عرب قبل الاسلام ، مؤسسة الرحاب، بيروت ٢٠٠٦ ، ص٢٢-٢٣. و سالم بن بشير، الانواء ومنازل القمر، المجموعة الاعلامية العالمية الكويت ، ٢٠٠٥ ص٥٥ .

جدول (٢)
مقارنة بين اسماء الشهور عند الاقوام القديمة

شهور العرب	العربية الشمالية	البابلية	السريانية	الآرامية الترمذية	العبرية
صفر الاول المحرم	تشرين الاول	تشرينو ، تشرينم	تشري قدم	تشري	تشري-تسري
صفر الثاني	تشرين الثاني	شمانو	تشري احري	كنون	مرحسوان
ربيع الاول	كانون الاول	كسلو	كنون قدم	كسلول	كسلو
ربيع الاخر	كانون الثاني	طبت، تمطرو	كنون احري	طبت	تبت
جمادي الاولى	شباط	شبط ، شباطو	سباط ، شباط	شبط	شباط ، شبات
جمادي الاخر	اذار اذرو	ادر	ادر	ادر	ادر
رجب	نيسان	نيسانو	نيسان	نيسين	نيسن ، ابيب
شعبان	ايار	ايارو	اير	اير	ايارا
رمضان	حزيران	سيوانو	حزيران	سيون	سيون
شوال	تموز	تموزو	تموز	قنين	تموز
ذو القعدة	اب	ابو	اب	اب	اب
ذو الحجة	ايلول	الولو	ايلول	الول	الول

المصدر: عرفان محمد حمور ، شهور العرب ومواقعها من الفصول الطبيعية ، ط١ ،دار الكتب العلمية ، بيروت- لبنان ،٢٠٠٦، ص٧٦. و وهيب عيسى الناصر ، نبيل شكري عوض الله ، الحساب الفلكي لمواقيت الصلاة وفترات الشفق ،ص ٢٠٤-٢٠٥ و ديانا أحمد، تقاويم العالم : عن الزمن والأيام والشهور، ص٦ .نقلا عن موقع الانترنيت:
(http://pulpit.alwatanvoice.com/content/print/262746.html)

ويوضح مواقع الشهور العربية من شهور السريانية والروم ، بعد ما جرى تثبيتها في الفصول الاربعة لسنة الشمس ، ذلك على اساس ان الاول من محرم الاول من تشريت الاول كليهما كان يقع في اول فصل الخريف وعلى فرض في ان هذا ما كانت عليه هيئة الزمان سنة (١٠ هـ = ٦٣٢م)[٣٩]. جدول(٣).

عرف العرب السنة الشمسية والسنة القمرية واعتمدوا النسيء (الكبس) بإضافة شهر ثالث عشر ليواطئوا عدة السنة القمرية مع السنة الشمسية بالأيام لكنهم كانوا يتلاعبون باعتبار الشهر المضاف فيحرمونه عاماً ويحلونه عاماً ليتناسب مع عدة الاشهر التي حرم القتال فيها [٤٠].

ه- السنه:

ان السنة عندهم مدة معلومة ثابتة من الزمن ، وهي مقدار دورة تامة للأرض حول الشمس ، عندما يتخذون الشمس وبروجها معيارا لقياس الزمن ومعرفة الفصول واختلافها. السنه وهي المقدار نفسه لدورة تامة يقطعها منزل من منازل القمر الثمانية والعشرون ، عند من يتخذون القمر ومنازلة اعلاما على انتقال الزمان وتقلب الفصول ومن هؤلاء العرب[٤١] .وهذا ما اكده قوله تعالى ((وهو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب)) [٤٢] .

فالعمل بالسنين يقوم على دورة منازل القمر وليس على دورة القمر نفسه ، ومسير القمر انما هو لعام بعدد الشهور وليس بعدد السنين ، وكانت العرب تجعل السنة نصفين شتاء وصيف فسقوط منزلة (الصرفة) في افق المغرب علامة على انصرام نصف السنة الشتوي ، وطلوعها علامة على انصرام نصف السنة الصيفي وقد سمية صرفة لانصراف البرد عند سقوطها وانصراف الحر عند طلوعها وهذا يثبت ان تقدير العرب للسنة التامة ، قائم على النظر في طلوع منازل القمر وسقوطها وحساب هذه النجوم كحساب سنة الشمس تماما في الفصول وعدد الايام والسنة عموما هي المدة الجامعة للفصول الاربعة ، ومقدارها عند السريانيين والروم اثنى عشر شهرا شمسيا ، فيكون عدد ايامها (٣٦٥)يوما وربع اليوم ومقدار السنة عند العرب واليونانيين اثنى عشر شهرا قمريا فيكون عدد ايامها (٣٤٥) يوما وثلث اليوم اي انقص من السنة الطبيعية بأحد عشر يوما تقريبا فكان هؤلاء يزيدون شهرا كل ثلاث سنين وربما كل سنتين فتكون الثالثة او الثانية ثلاثة عشر شهرا قمريا وكانوا يسمونها الكبيسية ، ويفعلون ذلك في كل تسعة عشر سنة ، سبع مرات فيستوي لهم بذلك حساب شهور القمر مع حساب شهور الشمس فتكون شهورهم ثابتة في الازمنة ، غير منتقلة عن اوقاتها التي حدثت فيها من فصول الاربعة [٤٣] .

جدول (٣)
مواقع الشهور العربية من شهور السريانية والروم

الشهر العربي	موقعه من شهور الشمس مقدرا على التقريب	عدد ايامه
صفر الاول (محرم)	من (١)تشرين الاول الى (٣٠)تشرين الاول	٣٠
صفر الاخر	من (٣١) تشرين الاول الى (٢٨) تشرين الثاني	٢٩
ربيع الاول	من(٢٩) تشرين الثاني الى (٢٨)كانون الاول	٣٠
ربيع الاخر	من (٢٩) كانون الاول الى (٢٦)كانون الثاني	٢٩
جمادي الاولى	من (٢٧) كانون الثاني الى (٢٥) شباط	٣٠
جمادي الاخر	من (٢٦) شباط الى (٢٦) اذار	٢٩
رجب	من (٢٧) اذار الى (٢٥) نيسان	٣٠
شعبان	من (٢٦) نسان الى (٢٤) ايار	٢٩
رمضان	من (٢٥) ايار الى (٢٣) حزيران	٣٠
شوال	من(٢٤) حزيران الى (٢٢) تموز	٢٩
ذو القعدة	من (٢٣) تموز الى (٢١) اب	٣٠
ذو الحجة	من(٢٢) اب الى (١٩) ايلول	٢٩
الايام التي تتقدم بها سنة القمر على سنة الشمس وهي ما يسمى بأيام النسي	من ٢٠ ايلول الى ٣٠ ايلول	١١ يوم

المصدر: عرفان محمد حمور، شهور العرب ومواقعها من الفصول الطبيعية ، ط١، دار الكتب العلمية، بيروت – لبنان،٢٠٠٦،ص ٧٧.و ديانا أحمد، تقاويم العالم : عن الزمن والأيام والشهور، ص٧ .نقلا عن موقع الانترنيت:
http://pulpit.alwatanvoice.com/content/print/262746.htm

المبحث الثاني

عصر الاسلام :

عندما بدأت شعلة الحضارة العربية تضيء من جديد بقوة الاسلام وعمق الفكر العربي ، ومنذ بداية الفترة الاسلامية وجه العرب اهتمامهم نحو العلوم كافة والجغرافية خاصة فقد صرفت جهود كبيرة ومتزايدة لدراسة الفكر العربي ، وجاء ذلك نتيجة للأصالة والحيوية والنزعة العلمية والعقلية الشمولية التي قامت عليها الحضارة العربية الاسلامية ، فأصالتها تمثلت في كونها نقلت او ورثة معارف لحضارة ما قبل الاسلام وحيويتها جاءت من مبتكراتها وابداعها الفني ، وشمولها في عدم اقتصادها على مدينة الاسلام بل تكونت منها مدينة العرب قبل الاسلام ومن مقتبسات من حضارات الامم الاخرى في الشرق والغرب اما نزعتها العلمية فقد جاءت من حب العرب للعلم والمعرفة ، فالعرب احبوا العلم وكرموا اهله وناضلوا من اجله وبذلوا في سبيله راحتهم واموالهم(٤٤).

وهكذا جاء الاسلام بدعوته الى العلم بجانب دعوته الى عقيدة التوحيد والايمان بالرسل وفكرة البعث والاخرة وغير ذلك من امور الدين وحرر عقولهم بدعوتهم الملحة الى النظر في الكون وما يحيط بهم، ولهذا كان للإسلام فضل كبير في تحريرهم ودفعهم الى العلم بمعناة الواسع الشامل لم يكن اقل من ذلك بل ان الاسلام هو الذي بث فيهم حب العلم بل ان دعوته الى العلم سبقت دعوته الى الايمان وتوحيد الله وهي قضية لم ينتبه اليها الكثير من الناس فقد كانت اول دعوة سماوية الى نبي الاسلام محمد (صلى الله عليه وسلم) بواسطة الوحي الى من سوف يتبعه ، الدعوة الى القراءة قوله تعالى: چچ چ چ چ چ چ چ ڍ ڍ ڌ ڌ ڎ ڎ ڈ ڈ ژ ژ ڑ ڑ ک ک ک ک گ گ چ(٤٥).

وهذه الآية الخمسة الكريمة في جمل قصيرة تقتضي منا وقفة تأمل فمن الملاحظ ان وقعت فيها كلمات (اقرا) ، (علم) ، (القلم) وفيها وقعت مرتين (اقرا)،و(علم) ما يشعر بالتوكيد، و(القلم) وهو من وسائل العلم المهمة كما يشير الى فكرة الخلق بصورة عامة وخلق الانسان بصفة خاصة والى اكرام الله ونعمة كبرى على الانسان وتعليمه بالقلم وإخراجه من ظلمات الجهل الى نور العلم وهكذا دعم الدين الاسلامي النزعة العلمية عند العرب وقواها(٤٦).

ان دور الاسلام في تنمية الفكر الجغرافي دور يستحق منا شيئا من التفصيل لأننا في الواقع لا نجد دينا من الاديان اهتم بالعلم وحث على طلبه كما فعل الاسلام، وفي ظل الاسلام ازدهرت سائر انواع المعرفة بصفة عامة والجغرافية بصفة خاصة ذلك ان كثير من العبادات في الاسلام ترتبط في تحديد الاوقات مثل الصوم والصلاة وتحديد الاتجاهات الاصلية لتحديد القبلة مما دفع المسلمين الى ابتكار وتحسين الوسائل والاجهزة المتنوعة اللازمة لذلك ، والجدير بالذكر ان كثيرا من الجغرافيين المسلمين كانوا يسعون الى الاستعانة بالآيات القرآنية لتأييد آرائهم واصبح هذا الاتجاه مذهبا يسعى اليه علم الجغرافية(٤٧). ويكفي ان توضح ثلاث مسلمات مهمة ، تصور موقف الاسلام من الفكر الجغرافي ودور الجغرافيين المسلمين العاملين على تطوير والاضافة اليه وتتمثل هذه المسلمات في :

اولا : ان الاسلام لم يستنكر الفكر الجغرافي العتيق ولم يرفضه وينكر له شيئا في او كفره .

ثانيا : ان الاسلام لم ينكر على الصفوة من علماء الجغرافية المسلمين حقهم في الاخذ بالانفتاح على كل الرصيد المجهور من الفكر الجغرافي العتيق وحقهم في استيعابه والاضافة اليه .

ثالثا: ان الاسلام لم يسلب الجغرافيين المسلمين حق التفكير الحر بقصد التجديد والتطوير وتسجيل الاضافة وبقصد التصدي لقيادة مسيرة الفكر الجغرافي الصحيح وتوجيهه في الاتجاه الصحيح(٤٨).

واطلق العرب اسماء مختلفة على العلوم التي تهتم بالفلك ومنها علم الهيئة وعلم التنجيم وعلم النجوم وصناعة التنجيم ، وصناعة النجوم وعلم احكام النجوم وعلم الهيئة العالم وعلم الافلاك وعلم الزيجات والتقاويم [٤٩].

ومع ظهور الاسلام وانتشاره ، ودخول شعوب مختلفة فيه من الفرس والهنود ازدهر علم الفلك وطورت اجهزته والاته لان لهذه الشعوب علومها الفلكية التي نقلتها معها الى الاسلام ، واعتمد العلماء المسلمون على ما لا يتعارض منها مع تعاليم الاسلام[٥٠].

وقد عرف الفارابي علم النجوم بقوله (ان علم النجوم يشمل قسمين : احدهما علم دلالات الكواكب على المستقبل ، والثاني العلم التعليمي ، وهذا القسم الثاني هو الذي يعد من العلوم ، اما الاول فهو انما يعد من خواص النفس التي يتمكن بها الانسان معرفة ما سيحدث في العالم قبل حصوله) .

وعلم النجوم التعليمي يبحث فيه عن الاجرام السماوية وعن الارض من ثلاثة وجوه .

الاول : عدد تلك الاجرام واشكالها ووضع بعضها الى البعض وترتيبها في العالم ومقاديرها وابعادها وان الارض ساكنة ما تتحرك عن موضعها ولا في مواضعها .

الثاني : يبحث في حركات الاجرام السماوية وكم هي ، وانها كلها كروية وما منها عام لجميع الكواكب وما منها خاص لكل كوكب ، ثم ما يعرض لاحقا لهذه الحركات من الاجتماعات والاستقبالات والكسوفات وغير ذلك .

الثالث : يبحث فيه عن الارض والمعمور والخراب منها ، وقسمة المعمور بالأقاليم واحوال المساكن وما تسببه حركة الكرة اليومية من المطالع والمغارب واختلاف طول النهار في الاقاليم [٥١].

جاء الاسلام ليشرق بنوره على الارض العربية لتظهر مرحلة جديدة ومؤثرة على الحياة بصفة عامة وعلى الحضارات بصفة خاصة ولتتبلور على السطح حضارة جديدة لعبت على مسرح الجغرافية اجتماعيا وطبيعيا ومزجتها بالروح والاسلوب تلك هي الحضارة الاسلامية وكان لهذا العامل الحاسم دوره في دخول الجغرافيا في العصور الوسطى مرحلة جديدة وكانت هذه المدة من ابهى واروع ما انتجته الحضارة على مر العصور التاريخية وامتزجت فيها عوامل البناء الانساني من مادي وروحي وبرزت مع ظهور الاسلام حضارات اتجهت اتجاها خاطئا في معظم الاحيان ، ولا يمكننا اسهاب القول في ثورة الاسلام الكبرى ، وكيف انها

غيرت سير التاريخ والتطور الحضاري فيما احدثه من تغيرات جوهرية في المجالات المختلفة [٥٢].

ويمكن تلمس جذور علم الفلك في الاسلام في الاشارات القرآنية الكثيرة التي تدعوا الى التأمل في ملكوت الله عز وجل في السموات والارض :

چڈ ڈ ژ ژ ڑ ڑ چ [٥٣] ، وچ ۇ ۇ ۆ ۆ ۈ ۈ چ [٥٤].

عد الله سبحانه وتعالى هذه الكواكب اية يستدل بها من خلال انتظامها ومسيرها وضيائها ، فكانت دراسة ذلك لون من الوان التفكير في نعم الله ، وجملة ما في القران الكريم من اشارات فلكية مع ان القران الكريم ليس من مقاصده تفصيل المعارف الفلكية، الا ان كل الإشارات الفلكية التي جاءت فيه كانت على غاية الدقة والاعجاز ، وافهمت المسلمين ان علم الفلك باب من معرفة الله وبناء للأيمان واليقين في نفس المؤمن بوحدانية الخلاق وقدرته وحكمة [٥٥].

ولقد كان التفاعل الفكري بين الشعوب الاسلامية قد اتى ثماره نتيجة الاندماج الثقافات والقيام ببعض الترجمات من هندية وفارسية ويونانية ونتيجة لاتساع افاق العلوم الاسلامية نفسها لحزمة العقيدة والثقافة الدينية بكافة علومها بما فيها الدين والادب والتاريخ والجغرافية بحيث يمكن القول انه قد شكل ما يمكن تسميته (بالعقل الاسلامي) الذي حفظ وتعلم وراعى واكتسب ثم اعطى بوفرة وسخاء ومنح فوضى في العطاء[٥٦].

لقد بدأت المعرفة الجغرافية عند المسلمين على النحو الاتي :

١- المعرفة الجغرافية القديمة لدى الشعوب التي اعتنقت الاسلام.

٢- اعتمدت على الترجمة من مصادر مختلفة ، ولم تكن اعمالهم مجرد ترجمة بل صحح العرب الكثير من الاخطاء واضافوا كثير من الملاحظات[٥٧].

اهتم العرب بالسماء وما فيها من نجوم وكواكب وظواهر مختلفة وربطوا بين حركات الشمس والقمر والنجوم والظروف المناخية ، ومع ازدهار علم الفلك تطورت اجهزته والاته، وذلك لان عبادات المسلمين ترتبط بأوقات محددة وبأماكن معينة تحتاج الى الدقة ويمكن تعيينها بواسطة رصد الاجرام السماوية لذا فان من اهم اسباب نشوء وازدهار هذا العلم هو الدين الاسلامي نفسه حيث اذ دفعت فروضه الى دراسة الجغرافية ومنها علم الفلك الذي يتطلب تحديد خطوط الطول والعرض[٥٨] .

و يمكن تحديد اهم مصادر التي نهل منها العرب والمسلمون علم الجغرافية هي:

١- الشعر العربي القديم ، حيث ان الشعر العربي القديم غني بأعلام واماكن جغرافية كانت معروفة عند البدو الرحل .

٢- علماء اللغة العربية ، حيث بقية الصلة بين اللغويين والجغرافيين ، ويظهر ذلك واضحا من المعاجم العربية .

٣- القران الكريم والاحاديث النبوية تناولت كثير من المعلومات الجغرافية الفلكية والوصفية .

٤- قصص تناولها القدماء تحتوي على معلومات جغرافية ثمينة .

٥- المصادر الفارسية والمصرية والعراقية والهندية واليونانية والرومانية وغيرها .

٦- الرحلات التي قام بها العرب المسلمين محاولين معرفة المسالك[٥٩].

برع العرب والمسلمون في علم الفلك وتقدموا كثيرا فيه فلقد جمعوا بين اراء الفرس والهند واليونان وزادوا عليها وحفظوا الكثير من كتب اليونان التي كادت ان تضيع اصولها فقد اقاموا العديد من المدارس الفلكية كمدرسة (بغداد ، وسمرقند ، والقاهرة ، وفاس ، وطليله ، وقرطبة ، وغيرها) ، كما اقاموا العديد من المراصد الفلكية التي استخدموها في ابحاثهم ودراساتهم الفلكية [٦٠].

وقد ساعد على تطور علم الفلك في الاسلام ارتباطه بمقاصد شرعية عدة هي:

١- معرفة المواقيت :

وذلك ضروري لا قامة الصلاة ، وبدا الصوم ، وتحديد الفطر ، ومواعيد الاعياد ، وكلها من المقاصد الشرعية التي تلزم المسلمين لتصحيح عباداتهم . كما في قوله تعالى :

چ ڈ ڈ ڈ ڈ ژ ژ ژ ڑ ک ک ک ک گ گ گ گ گ گ گ گ ڳ ڳ ڳ ڳ چ[٦١].

٢- معرفة القبلة :

يتطلب ذلك معرفة فلكية حيث يختلف اتجاه المصلين من ارض الى ارض قال تعالى:

چ گ گ ں ں ڻ ڻ ڻ ۀ ہ ہ ہ ھ ھ ھ ے ے ۓ ۓ ڭ چ[٦٢].

٣- الاهتداء بالنجوم في البر والبحر[٦٣].

ونرى ان الفلكين المسلمين يهتمون منذ اوائل القرن الثالث الهجري واواخره بأرصاد حركة الكواكب ومساراتها اكثر من اهتمامهم بوضع نظرية فلكية جديدة . اما النتائج التي توصلوا اليها في هذا المضمار فهي نتائج مهمه جداً وربما لا نبتعد عن الصواب اذا قلنا انهم حققوا كفلكيين راصدين رياضيين اكثر مما كان ممكن تحقيقه دون اكتشاف الآلات الحديثة بعد القرن السابع عشر و لا نستطيع ان نحصي كل ما ثبت الى الان من النتائج التي حققوها في هذا المضمار فضلا عن ان الدراسات منها ما تزال في بداياتها ونستطيع ان نعلل نجاحهم العظيم في مرحلتهم الابداعية فيما يلي :

١- انهم استطاعوا ان يستخدموا وسائط رياضية في حسابات المسائل الفلكية فكانت وسائلهم الرياضية ارقى منها لدى الاغريق .

٢- انهم استطاعوا ان يستخدموا مناهج فصلية وكان بعضهما اكثر تطورا مما كان لدى الاغريق وبعض هذه المناهج كانت مجهولة تماما لدى الاغريق .

٣- انهم استطاعوا ان يستخدموا الآلات رصدية اكثر تطورا مما كان لدى الاغريق .

٤- كان الفلكيون المسلمون اكثر عددا في العمل من الاسلاف .

واذا اردنا التأكيد على ان الوسائط الرياضية المستخدمة في عملها الفلكي ارقى مما عند القدماء فعلينا قبل كل شيء ان تذكر انهم استخدموا حساب المثلثات الدقيقة في حين ان الاغريق لم يعرفونه ومن هنا كان الاغريق مضطرين الى ان يستخدموا في اعمالهم الفلكية والجغرافية حسابا معقدا مؤسسا على نسبة اقواس

الدوائر الى نصف قطرها. ان النتائج التي توصلت اليها الدراسات في هذه الفترة شيئا لا يستهان به وتعطينا صورة كاملة وصحيحة عن مدى نتائج الفلكين المسلمين[٦٤].

وقد ورث العرب والمسلمين نزعة قوية الى علم الفلك وميزوا بين الفلك والتنجيم واكدوا على ان الفلك علم قائم بذاته له اصوله واسبابه ونتائجه العلمية في حين ان التنجيم خرافه ووهم ليس له أي اساس علمي وقد قيل فيه (كذب المنجمون ولو صدقوا)[٦٥] كما حرم الاسلام النسيء واعتمد الناس التقويم القمري كما هو دون زيادة او حذف وبذلك اصبحت شهور العرب تدور على فصول السنة[٦٦] ، قال تعالى:

چ ٱ ب ب ب ب پ پ پ پ ڀ ڀ ڀ ڀ ٺ ٺ ٺ ٺ ٿ ٿ ٿ ٿ ٹ ٹ ٹ ٹ ڤ ڤ ڤ ڤ ڦ ڦ ڦ ڦ ڄ ڄ ڄ ڄ چ[٦٧].

ويمكن ايجاز جهود العرب والمسلمين في علم الفلك كما يأتي :

١- شكل الارض وحركتها في نظر العرب والمسلمين :

كانت الفكرة السائدة لدى العرب والمسلمين ان الارض مسطحة وكان هذا نتيجة للأفكار التقليدية التي توارثوها عن اجدادهم ولكن يعد نشاط حركة الترجمة عن الرومانية والإغريقية واطلاعاهم على هذه الثقافات تأثر العرب بآراء بطليموس وارسطو وغيرهم من علماء الاغريق والرومان ومفكريهم فامنوا بكروية الارض وثبوتها في مركز الكون وبإحاطة البحار بها[٦٨].

ان الفكرة السائدة عن الارض مسطحة لكن الجغرافيون العرب والمسلمون نبذو هذه الفكرة منذ ان شاعت بينهم اراء بطليموس وامنو جميعا بكروية الارض وظهر تأثرهم بالأفكار اليونانية باعتقادهم بان الارض تحتل مركز الكون فأنها محاطة بالبحار ويمكن القول ان آرائهم عن الارض باتت تحكمها ثلاث فرضيات الاولى انها مدورة ، والثانية انها ثابتة في مركز الكون والثالثة انها محاطة بالبحار ، وقد اعتاد معظم الجغرافيون العرب ان يصدروا مؤلفاتهم بتلك الفرضيات فنرى ابن خرداذبه يذكر ذلك في كتابه (المسالك والممالك) حيث قال صفة الارض مدورة كتدوير الكرة وموضوعة في جرف الفلك كالمحة في جوف البيضة ويذكر ابن رسته في كتابه (الاعلاق النفسية) ان الله عز وجل جعل الفلك مستديرا كاستدارة الكرة اجوف دوران ،والارض مستديرة ايضا كالكرة مصممة في جوف الفلك قائمة في الهواء يحيط بها الفلك من جميع نواحيها بمقدار واحد من اسفلها واعلاها وجوانبها فهي في وسطها كالمح في البيضة وكذلك اجمعت العلماء على ان الارض ايضا بجميع اجزائها في البر والبحر على مثال الكرة والدليل على ذلك ان الشمس وسائر الكواكب يرى طلوعها على المواضع الشرقية من الارض قبل طلوعها على المواضع الغربية وغيوبها عن المواضع الشرقية ايضا قبل غيبوها عن المواضع الغربية فيدل جميع ما ذكر على ان بسيط الارض مستدير وان الارض على مثال الكرة اما ابو الريحان البيروتي فكان من اكثر الجغرافيين المسلمين عناية بشرح نظرية كروية الارض وقد ورد في كتابه (القانون المسعودي) بتفصيل البراهين التي ذكرها العلماء الاغريق والرومان عن هذه النظرية وأضاف اليها براهين جديدة[٦٩].

لقد ساهم الفكر الاسلامي في تثبيت كروية الارض عن طريق صناعة الكرة الارضية وقد اشار السندي على انه شاهد كرة اراضيهم مصنوعة من الفضة [٧٠] ، وايد اخوان الصفا في رسالتهم الرابعة فكرة كروية الارض وقالوا في ذلك (الارض جسم مدور مثل الكرة ، وهي واقفة في الهواء بان الله يجمع جبالها وبحارها وبراريها وعمارتها وخرائبها والهواء الذي يحيط بها من جميع جهاتها شرقيها وشمالها ومن ذلك الجانب وبعد الارض من السماء من جميع جهاتها متساوية [٧١].

كما نادى العديد من علماء العرب والمسلمين لفكرة كروية الارض مثل المسعودي في كتابه (التنبيه والاشراف) حيث يذكر فيه جعل عز وجل الفلك الاعلى هو فلك الاستواء وما يشمل عليه من طبائع التدوير فأولها كرة الارض يحيط بها فلك القمر ويحيط بفلك القمر فلك عطار وبفلك عطارد فلك الزهرة وبفلك الزهرة فلك الشمس وبفلك الشمس فلك المريخ وبفلك المريخ فلك المشتري وبفلك المشتري فلك زحل وبفلك زحل فلك الكواكب الثابتة وبفلك الكواكب الثابتة فلك البروج وبفلك البروج فلك الاستواء وهو المحيط بها والمحرك لها[٧٢]. الشكل (١).

٢-تحديد مساحات الارض ومواقعها عند العرب والمسلمين :

تأثر العرب في البداية في تقدير محيط الارض بالهنود والرومانيون واليونان حيث قدروها بـ (٢٤٠٠٠) ميل اما اخوان الصفاء فقد قدروا محيط الارض بـ (٢١٦٧) فرسخا اي ما يعادل (٦٥٥١) ميل(*).

لقد اهتم الجغرافيون والفلكيون العرب والمسلمين بتحديد خطوط عرض وطول المكان لتعيين المواقع الجغرافية للمدن والظواهر الجغرافية المختلفة والحقيقة ان اهتمامهم في تحديد مواقع المدن كان من العوامل الهامة في تطوير علم الفلك العربي ،لقد استفادوا من تجارب اليونانيين الا انهم في الوقت نفسه ابتكروا طرق جديدة اضافة الى قياساتهم مزيدا من الدقة والضبط ولقد اجرى مختلف الجغرافيون العرب ابحاثا متقنة تفوق المألوف انتهت بهم الى تحديد العروض الجغرافية ولذلك كانت الطرق التي مارسوها اصلية كما كانت دقيقة وواضحة(٧٣).

وكانت اهم وسائلهم لتعيين عرض المكان قياس ارتفاع النجم القطبي او ارتفاع الشمس ، الا ان الوسيلة الاولى كانت اكثر شيوعا وقد برع ابن الهيثم براعة خاصة في استنباط طرق دقيقة للرصد والحساب التي سجلها في رسالته المعروفة (رسالة ارتفاع القطب) . وكذلك برع في هذا الميدان فلكيون عديدون من امثال ابناء موسى بن شاكر وابن يونس ، كما استفاد الخوارزمي والفرغاني والبتاني من طرق الاغريق والهنود في ايجاد خطوط العرض، وكان من ثمار المعرفة في تحديد خطوط العرض اقامة المزولة الشمسية ، في الميادين والمساجد التي كانت تستخدم في ضبط اوقات النهار ولاسيما لأغراض اقامة الصلاة (٧٤).

اما ما يتعلق في خطوط الطول فان امر تحديدها كان اكثر صعوبة ، ذلك ان اراء الجغرافيين والفلكيين لم تتفق على نقطة واحدة فقد اتجه بعضهم للأخذ بالطريقة البطليموسية في تحديد خط الطول (صفر) في اقصى غرب المعمورة الا انهم لم يتخذوا خط بطليموس الذي كان يمر بجزر الخالدات ، بل اتخذوا خطا يبعد عنه نحو الشرق بعشر درجات ويمر بطرق الساحل المغربي ، وقد اعتبروا مجموع خطوط الطول (٣٦٠) خطا ، واحصوا (١٨٠) خطا ابتدأ من ساحل افريقيا الغربي نحو الشرق تنتهي في اقصى حدود الصين الشرقية في مدينة اطلقوا عليها اسم (السيلي) او(سيلا) وفي بعض الاحيان احصوا (٩٠) درجة الى الشرق و (٩٠) درجة الى الغرب من خط افتراضي يخترق قبة الارين في مركز الارض ويبدو ان الاسم قد اشتق من اسم المدينة (اوجين) الهندية الواقعة على خط الاستواء والذي حرف الى اوزين ثم الى ارين(٧٥).

ومنهم من جعل خط الصفر يبدا عند ساحل افريقيا الغربي ، ولهذا فقد كان تحديد خطوط الطول امر تكتنفه الصعوبات ، وكانت اهم الوسائل التي اتبعها العلماء المسلمون في تحديد خطوط الطول من خلال ملاحظة خسوف القمر ، وهي طريقة كانت تنطوي على اخطاء في الحساب وقد تبلغ بضع درجات غير ان البيروني ابتكر طريقة جديدة سميت بالـ (الطريقة الارضية في الحساب) وذلك بتحديد اقصر مسافة طويلة بين نقطتين وتعيين خط عرض كل منهما ، ثم حساب الفروق في خطوط الطول وبناء على النتائج المتوفرة(٧٦).

وقد استطاع البيروني بالفعل ان يقيس فرق الطول بين بغداد وغزنه وتوصل الى نتيجة دقيقة كما استطاع (الزرقالي) بناء على ذلك ان يختزل طول البحر المتوسط الى (٤٢) درجة اي الى ما يعادل طوله الحقيقي بالتقريب بعد ان كان التقدير الروماني (٦٢) درجة .

ولقد استتبع براعة الجغرافيين والفلكيين العرب والمسلمين في تحديد خطوط الطول وعرض المواقع الجغرافية ومحاولتهم رسم خارطة للأرض وهي المحاولة التي تمت بمبادرة الخليفة المأمون والتي سميت (بالصورة المأمونية) وهي الصورة التي عملت للمأمون واجمع على صنعها عدة من حكماء اهل عصره صور فيها العالم بأفلاكه ونجومه وبره وبحره ومساكن الامم والمدن وهي احسن ما تقدم من جغرافيا بطليموس ، وجغرافيا مارينوس وغيرهما(٧٧).

لم يكن العرب نقله للعلوم السابقة بل عملوا على تمثلها والابداع منها فجهود العرب عن خطوط الطول ودوائر العرض ونتائجها التي توصلوا اليها كانت منطلقا لبحوث جديدة استطاعت ان تطور هذا العلم وتسير به خطوات متسارعة الى الامام ، ولم يأخذوا معارفهم ممن سبقهم على علاتها بل صححوها وضبطوا اطوال البلاد وعروضها ، ولا يعيب الجغرافية العربية الاختلاف الذي يظهر في ثنايا خطوط الطول ودوائر العرض ومحيط الارض لان لعامل الزمن دور لتحصين الدقة في مجال العلم وهي سمة من سمات العلوم وصفة من صفات الكشوف العلمية المتجددة نتيجة لتزايد استخدام الالة واجهزة العلم وتراكم الجهود(٧٨).

٣-الحساب وطريقة العد عند العرب المسلمين :

برع العرب في العلوم الرياضية واجادوا فيها ، واضافوا اليها اضافات هامة اثارت اعجاب والدهشة لدى

علماء الغرب ، فاعترفوا بفضل العرب واثارهم الكبير في تقدم العلم[٧٩]. استعمل العرب طريقتين في الحساب هما :

أ- استعمال الكلمات بحروفها الكاملة :

فاذا ارادوا التعبير عن رقم (٤) كتبوا (اربعة) وعن العدد (١٠٠) كتبوا (مائة) وهكذا .

ب - حساب الجمل :

وهي طريقة اخذوها عن شعوب بلاد ما بين النهرين وطبقوها على الحروف الابجدية عندهم بحيث اعطى كل حرف من هذه الحروف قيمة عددية ثابتة فاذا ارادوا الدلالة على رقم او عدد معين كتبوا الاحرف الدالة عليها [٨٠].

فقد كان الجغرافيون العرب يدونون درج العرض والطول والدقائق بالحروف الابجدية ، فكل من هذه الحروف يمثل رقما خاصا وذلك على الوجه الاتي :

((ا =١،ب=٢،ج=٣،د=٤،هـ=٥،و=٦،ز=٧،ح=٨،ط=٩،ي= ١٠ ،ك=٢٠ ،ل=٣٠، م =٤٠ ،ن= ٥٠، س=٦٠،ع=٧٠ ، ف=٨٠ ، ص=٩٠، ق=١٠٠، د=٢٠٠،ش=٣٠٠،ت=٤٠٠ ، خ=٦٠٠ ، ذ=٧٠٠ ،ظ=٨٠٠ ، ض=٩٠٠ وغ=١٠٠٠)).

وهكذا نظم سهراب جدولا ثبت عليه درج عروض الاقاليم السبعة متبعا طريقة الخوارزمي في تقسيم الاقاليم ، وذلك تمهيدا لأعداد الخارطة التي تثبت عليها مواقع المدن والانهار والجبال على اسس خطوط الطول والعرض وهذا نص الجدول. جدول رقم (٤). وقد وضع سهراب الجدول المذكور على مرتسم خاص لتمكين استيعاب الشرح بشكل علمي ، فيشاهد في هذا المرتسم طول عمارة الارض البالغ (١٨٠) درجة وقد قسمه لكل منها (٩٠) درجة ثم قسم الاقاليم بحسب درجة العروض كما وردت في الجدول[٨١]. شكل (٢)

٤- - المراصد الفلكية والات الرصد :

بني النجاح الذي بلغه العرب في علم الفلك على استخدامهم لألات الرصد وادواته وكانت هذه الادوات قليلة قبل عصر النهضة العلمية [٨٢]. سنتناول هذا الجانب في الفصل الثالث عن اسهام العرب في المراصد الفلكية والات الرصد .

٥:-مساهمات العرب الفلكية الاخرى :

لقد كان للعرب المسلمين فضل كبير في تمييز النجوم والمجموعات النجمية وتسميتها بأسماء مختلفة، ولاتزال هذه التسميات معتمدة كأسماء علمية بعد ان تم ترجمتها الى اللغات الاجنبية الاخرى [٨٣]، وتستخدم هذه الاسماء العلمية المعتمدة باللاتينية حتى وقتنا الحاضر واستطاعوا ان يوصلوا عدد النجوم التي عرفها العرب وحملت تسمية عربية خالصة الى اكثر من مئتين وخمسين نجماً [٨٤]. جدول (٥)

كما عرف العرب الخسوف والكسوف ، وعلل اخوان الصفا خسوف القمر بسبب مروره في الظل اي عندما تقع الارض بينه وبين الشمس فتحجب عنه نوره فيصبح معتما ، اما كسوف الشمس فيحدث حيثما يقع القمر بين الارض والشمس ، ويلقي بظله على الارض فيحجب عنها نور الشمس وقد استمد اخوان الصفا هذه الافكار والآراء من الكتب اليونانية[٨٥].

جدول (٤)
(العروض بالحروف العربية وما يقابلها بالأرقام)

الاقاليم	بالحروف الابجدية		ما يقابلها من ارقام	
	درج	دقائق	درج	دقائق
الاقليم الاول	يو	كز	١٦	٢٧
الاقليم الثاني	كج	نا	٢٣	٥١
الاقليم الثالث	ل	كب	٣٠	٢٢

الاقليم الرابع	لو	هـ	٣٦	٥
الاقليم الخامس	م	ن	٤٠	٥٠
الاقليم السادس	مه	ح	٤٥	٨
الاقليم السابع	مح	لب	٤٨	٣٢

المصدر :احمد سوسه، الشريف الادريسي في الجغرافية العربية ، ج١، مكتبه صبري ، نقابه المهندسين، جمهوريه العراق،١٩٧٤،ص٢٣٥.

وقد نبغ المسلمون في عمل الازياح لحساب الاجرام السماوية وهي من اهم مستلزمات الرصد الفلكي والزيج عبارة عن جداول عددية ، تعدد مواضع الكواكب السيارة في افلاكها ، وقواعد لمعرفة الشهور والايام والتواريخ الماضية والوقوف على اوضاع الكواكب من حيث الارتفاع ، والانخفاض والميول والحركات ، وتعتمد هذه الجداول على قواعد حسابية وقوانين عددية في منتهى الدقة ، ومن اشهر الازياج زيج ابن يونس لعلي بن عبد الرحمن بن يونس[٨٦].

جدول (٥)
(اسماء النجوم العربية وما يقابلها بالإنكليزية)

الاسم بالعربية	الاسم بالانكليزية
اخر النهار	ACHERNAR
العقرب	ACRAB
العذارى	ADARA
جنب (جناح الفرس)	ALGENIB
جبهة الاسد	ALGIEBA
راس الغول	ALGOL
العضادة	ALIDAD
المعتز	ALMUTEN
النصل	ALNASL
النسر الطائر	ALTAIR
السماك الاعزل	AZIMECK
بنات نعش	BENETNASH
منكب الجوزاء	BETEGEUSE
ذنب الجدي	DENEBALGEDI
فم الحوت	FOM ALHAUT
الكفة الشمالية	KIFFA BOREALIS
مركب الفرس	MARKAB
رجل الاسد	REGULUS
رجل الجبار	RIGEL
المريء	ALMURU

المصدر : عبدالسلام غيث ،علم الفلك ، جامعة اليرموك ، ١٩٩٢ ،ص ١٦.

المبحث الثالث

العلماء العرب والمسلمون :

اسهم العلماء اسهامات كبيرة في اثراء الفكر الجغرافي في العصور الوسطى ، ولم تقتصر كتاباتهم على الجغرافية الفلكية بل امتدت لتشمل مجالات عديدة واستكمالا لإيضاح دور العرب المسلمين في الجغرافية الفلكية ، سيتم هنا التطرق الى اهم الاعلام العرب والمسلمين في الجغرافية الفلكية :

١- الخوارزمي :

وهو محمد بن موسى الخوارزمي المكنى بـ (ابي جعفر) نبغ في حدود عام (٢٠٥) هـ ، اصله من خوارزم عاصر الخليفة المأمون العباسي الذي ادرك فضل هذا العالم العربي ، اقام في بغداد حيث ذاع اسمه وانتشر صيته بعدما برز في الفلك والرياضيات ، انتمى هذا العالم الى بيت الحكمة واصبح من العلماء الموثوق بهم (٨٧).

ولا يعد الخوارزمي احد ابرز العلماء العرب فحسب وانما احد مشاهير العلم في العالم . ترك هذا العالم اثار مهمة ، اذا تعددت جوانب نبوغه فضلا عن انه وضع اسس الجبر وترك اثار مهمة في علم الفلك اصبح (زيجة) مرجعا لأرباب هذا العالم ، ويعد الخوارزمي كغيره من العلماء الذين لم يزدهم نبوغهم في العلم الا تواضعا ، اقبل على تأليف الكتب بروح غير الروح التي تدفع غيرهم الى التصنيف والكتابة(٨٨).

وقد جمع الخوارزمي بين الرياضيات والفلك وهذا ليس بغريب على العلماء العرب الذين عملوا في اكثر من فرع واحد من فروع المعرفة ، شارك الخوارزمي في قياس محيط الارض ايام المأمون ووضعه للجداول الفلكية التي سميت بزيج السند الهند الصغير ، ووضع الخوارزمي كتابه (صورة الارض) الذي يحتوي على خرائط قيمة فضلا عن انه يقوم على اساس التقسم السباعي للإقليم حسب درجات العرض(٨٩).

ولهذا فالخوارزمي مؤسس الجغرافية العلمية العربية ورائد الجغرافية الرياضية ، ويمثل بداية المنهج البطليموسي عند العرب .

ولقد اكتسب الخوارزمي بالفعل صيتا عرضيا فدخل اسمه في مصطلح علمي معروف لجميع تلامذة الذين لم يهتموا بمعرفة اصل ذلك المصطلح وهو الخوارزمي ، وهذه الشهرة لم تأتي اعتباطا وقد اطلق (سارطون) في مقدمته لتاريخ العلم اسم (عصر الخوارزمي) على النصف الاول من القرن التاسع لأنه اكبر رياضي عصره وواحد من اكبر رياضي جميع العصور على الاطلاق(٩٠).

ويعد اول من تحدث عن الآلات الرصد والاجهزة العلمية التي استخدمها العلماء في زمانه وله كتاب مفاتيح العلوم وهو مقسم الى مقالين الاول في العلوم الانسانية والثاني في العلوم التطبيقية(٩١).

٢- البتاني :

وهو عبدالله محمد بن جابر بن سنان البتاني ، ولد في بتان من نواحي حران على نهر البليخ ، احد روافد نهر الفرات في سوريا ، ولد عام (٨٥٠) م، وتوفي عام (٩٥٩م) في دمشق وهو من احفاد العالم العربي ثابت بن غرة ، ومن اعماله المهمة انه انشا المرصد المعروف باسمه اكتسب خبرة كبيرة من اسهامات الذين سبقوه في الرياضيات نتيجة دراسة مؤلفات السابقين وعلى الاخص دراسة كتاب (السند هند) وكتاب (المحبسطي)(٩٢).

ولقد نشاء البتاني في جو علمي متفاعل في الوقت الذي كانت المراصد تبنى في بغداد ، ومنها المرصد الذي اشرف عليه (سند بن علي) رئيس الفلكيين العرب وذلك بأمر من الخليفة المأمون وقد برع نفر غير قليل من العلماء في عصر البتاني ، ولاسيما في صناعة الإسطرلاب ان هذه الامور كانت اوعى الى عدم التقليد الاعمى وذلك لان العلماء يدرسون ويحققون ويرصدون ولا يقبلوا بالحقائق التي توصل اليها الاخرون الا بعد التأكد من صحتها او تعديلها فهذا الاتجاه هو الاتجاه الصحيح(٩٣).

والبتاني احد الاعلام العرب المشهورين برصد الكواكب والمتقدمين في علم الهندسة وهيئة الافلاك وحساب الزمن وصناعة الاحكام و ولقد وضع البتاني زيجا على ما جاء في كتاب المجسطي لبطليموس ، والارصاد التي اجراها بنفسه في مرصد الرقة ، وصحح بها عددا من ارصاد بطليموس وبخاصة ما يتعلق في حركات النيرين الشمس والقمر ، وكان فلكيا ماهرا قال عنه ابن صاعد الاندلسي (ولا اعلم احد في الاسلام بلغ

مبلغه في تصحيح ارصاد الكواكب وامتحان حركتها) ، وقد قيل عن زيج الصابئ انه اصح من زيج بطليموس وانه اوفق في بحثه عن حركة الشمس توفيقا عجيبا[٩٤].

تكلم البتاني في مقدمة كتابه (الزيج الصابئ) عن اهمية صناعة النجوم واعتبرها اشرف العلوم منزلة واسناها مرتبة ، واشدها تحديدا للفكر وتزكية للفهم ورياضة للعقل ، وعظيم الانتفاع بمعرفة مدة السنين والشهور والمواقيت وفصول الازمان ، وزيادة الليل والنهار ونقصانهما ، ومواضع النيرين وكسوفهما ومسير الكواكب في استقامتها ورجوعها ، وتبدل اشكالها ومراتب افلاكها ، الى ما يدرك بذلك من انعم النظر وادام الفكر فيه من اثبات التوحيد ومعرفة عظمة الخالق وسمة حكمة وجليل قدرته ولطيف صنعه، قال عز من قائل چڈ ژ ژ ڑ ڑ ک ک ک ک گ گ گ چ [٩٥]. تبين هذه المقدمة منهجه في الكتاب والاسباب التي دفعته الى تصنيفه واستطاع البتاني بما بذله من جهد وصبر ان يحقق في ميدان الرصد الفلكي ما يثير الاعجاب والفخر ، ولاسيما اذا ما اخذنا بعين الاعتبار ان الآلات التي استخدمها في ارصاده لم تكن بالدقة التي عليها الآلات الرصد الفلكية اليوم .

لقد عمل البتاني في رصد الكواكب مدة اربعين سنة واستطاع ان يحدد مواقع كثير من النجوم الثابتة ومما توصل اليه وتحقق في ارصاده انه اصلح تقدير بطليموس لحركة مبادرة الاعتدالين الصيفي والشتوي، وميل الفلك البروج على فلك معدل النهار فعددها في (٢٣,٣٥) ، وقياس اوج الشمس في مسيرها الظاهري ، وحدد مدارها الحقيقي والمتوسط ودحض قول بطليموس بثبات الاوج الشمسي ودلل على تبعيته لحركة الاعتدالين ، واستنتج من ذلك ان معادلة الزمن تتغيرا تغيرا بطيئا على مر الاجيال ، واثبت عكس ما توصل اليه بطليموس عن تغيير القطر الزاوي الظاهري للشمس واحتمال حدوث الكسوف الحلقي وصحح الحاصلة القمرية ، وحركات بعض الكواكب السيارة ومواقع كثيرة من النجوم واعاد احتساب طول السنة الشمسية، وقام بأرصاد صائبة للكسوف الشمسي والقمري[٩٦]

لذلك يعد البتاني احد العشرون فلكيا المشهورين في العالم وانه اعظم علماء المسلمين كما وله اسهامات اخرى منها :

أ- اول من سخر علم المثلثات الكروية لخدمة امور الفلك وهو الذي درس سر عظمة الله والعلاقة القائمة بين السموات والارض حيث استعمل علمه لمعرفة المولى تبارك وتعالى .

ب- يعود اليه ابتكار النسب المثلثية .

ج- صحح الاعتدالين الصيفي والشتوي وقيمة ميل تلك البروج على فلك معدل النهار فكانت قيمته (٢٣) درجة و (٣٥) دقيقة .

د- اتخذ من التجربة وسيلة لدراساته وتحقيقاته الفلكية حيث درس الاوج الطولي للشمس (وهو ابعد نقطة بين الشمس والارض) فوجد انه يزيد بمقدار (١٦) درجة و (٤٧) دقيقة على ما كان معروفا في زمانه[٩٧].

٣- ابو الفداء :

وهو الملك المؤيد عماد الدين بن علي الايوبي الشهير بكنية (ابي الفداء) وينتهي نسبه الى المظفر بن شاهنشاه ابن اخي صلاح الدين الايوبي . وينتسب الى فرع (دوحة عريقة) وهي اسرة الايوبيين التي تولت زمام الحكم في المشرق العربي ، وقد ولد ابو الفداء عام ٦٧٣هـ /١٢٧٣م ، بمدينة دمشق وكان اجداده امراء حماة في بلاد الشام ، وكان ابو الفداء قائدا فذا واميرا ساهرا على ازدهار امارته وشاعرا دقيقا في ساعات صفائه ، فهو لم يشتهر الا بصفة أبحاثه العلمية فقد ترك لنا بصفته مؤرخا وجيزا في التاريخ العام منذ خليقة الكون دعاه (المختصر في اخبار البشر) ويعرف بتاريخ ابو الفداء كما ترجمت اجزاء عديدة منه الى اللغات المختلفة الاوربية ، وندين له كجغرافي شهير بكتاب عنوانه (تقويم البلدان) الذي يشكل حلقة وصل بين الجغرافية الرياضية والجغرافية الاوربية [٩٨].

وقد كتب اسمه بالخط العريض على جدار قاعة الجمعية الجغرافية الفرنسية في باريس الى جانب اسماء كبار الجغرافيين العالميين ،ويحاول ابو الفداء ان يدقق الفترة السابقة للإسلام ، لارتباك الاسماء والتواريخ ولغلبة الاسطورة والقصة وهو يعزز الاضطراب الى اختلاف المؤرخين والى اساليب التوقيت وتباين الزيجات [٩٩].

بدا ابو الفداء كتابه (تقويم البلدان) بمقدمة كوزموغرافية يتناول فيها شكل الارض والبرهنة على كرويتها وموقعها في وسط الفلك ، واورد الكثير من النظريات حول ذلك ثم يتكلم عن اجزاء الارض واقسامها

المناخية ثم قسم العالم المعمور الى سبعة اقاليم على طريقة بطليموس*، ويظهر في كتاب الدقة والاصالة والابداع في التعبير عن الحقائق العلمية المعروفة في عهده وسعة المامه بكل ما يكتب فقد كان يجمع ما تغرق من كتب عديدة ، فضلا عن الشمولية وسهولة الفهم ويعد كتابة تقويم البلدان مفخرة علمية ومن الكتب الهامة التي خلفها لنا علماء العرب والمسلمين[١٠٠].

اعتقد ابو الفداء بكروية الارض وبانها ذات سطح مستدير ومن بين الادلة التي يذكرها في كروية الارض هي :

١- طلوع الشمس والكواكب وغروبها في شرق الارض قبل غروبها.

٢- اختلاف خارطة السماء عند التنقل بين شمال الارض وجنوبها وعلل ايضا سبب ظاهرتين الخسوف والكسوف وهو وقوع الارض والقمر والشمس على مستوى واحد خلال فترة زمنية واحدة واكد على ان الارض تقع وسط الفلك لعدة ادلة منها انخساف القمر في مقاطرته الحقيقية للشمس وهذا يدل على ان الارض في الوسط وانه تحليل سليم لظاهرة الخسوف بعيد عن الخرافة والاسطورة الا ان الخطأ كان بسبب الافكار المتوارثة عن موقع الارض واستفاد ابو الفداء من تقسيم الارض الى خطوط طول وعرض واهمية وجاء (تقويمه للبلدان) على اساس تلك الخطوط في تحديد مواقع الاقطار والمدن ومعرفة مساحتهما ان خلاصة معرفته بهذه الخطوط هي :

أ- خط الاستواء وهو الدائرة الوهمية العظيمة التي تنصف الارض الى نصفين شمالي وجنوبي وتعامد الشمس عليه بسب ظهور فصلي الربيع والخريف .

ب- خط الطول الوهمي الاول وهو الخط المار بجزر الكناري (جزر الخالدات) في المحيط الاطلسي او الخط المار على ساحل افريقيا الغربي كما يحدد البعض من جغرافيين عصره .

جـ - ادر كان نصف الارض يحتوي على (١٨٠) خط طولي وقد حسبها على اساس نصف الدور (نصف اليوم) يستغرق (١٢) ساعة وكل ساعة تستغرق مرور اشعة الشمس على (١٥) خط طولي واستفاد ابو الفداء وغيره من خطوط الطول والعرض في تقسيم الارض ومعرفة معدل النهار في جميع المناطق [١٠١] .

٤- ابن يونس :

ابي الحسن علي ابن عبد الرحمن الصدفي المصري فلكي ورياضي عربي وينتمي ابن يونس الى اسرة يمنية استوطنت بمصر اشتهر بعلم الفلك وله جهود في الرياضيات والطبيعيات ورصد ابن يونس الخسوف والكسوف وحسب عدد من القرنات القديمة والحديثة واستنتج منها تزايد حركة القمر وميل اوج الشمس ومن اشهر كتبه (الزيج الحاكمي الكبير) في اربعة مجلدات وجميع قرنات الكواكب التي ذكرها الاقدمون وكذلك من كتب ابن يونس (التعديل المحكم) وجداول السنت والجداول في الشمس والقمر (ورعاية الانتفاع في صرفت الدوائر من قبل الارتفاع) وجميعها مخطوطات [١٠٢] ، ويعد ابن يونس اعظم فلكي بعد البتاني واليوزجاني خلال القرن الحادي عشر الميلادي وقد عرف الخلفاء الفاطميون لهذا العام قدره فهيأوا له اسباب العمل ليؤدي رسالته على الوجه الاكمل وشيدوا له مرصدا على قمة جبل المقطم وجهزوه بكل ما يلزم من الآلات والمعدات وكان ابن يونس مخترعا بارزا في عصره وينسب اليه اختراع رقاص الساعة الذي لم تعرفه اوربا قبل القرن السابع عشر وكان القصد من ارصاده دراسة تطبيقية لمعرفة مدى صحة ما حصل اليه السابقون وصدق نظرياتهم واتفاقها او مخالفتها للقوانين الطبيعية صحح ابن يونس ميل الدائرة البروج وزاوية اختلاف النظر الى الشمس كما وقف الى وضع شرح ما هميه الاشعاع المنبعث من النجوم بحسب الراي العام وقد استمدت ابحاثه الفلكية بالطابع الديني حتى انه مهد لكتابه بمقدمة عظيمة فيها كل الآيات المتعلقة بخلق السموات والارض وكفاه فخرا انه مخترع (حساب الاقواس) الطريقة الوحيدة التي ذللت قوانين التقويم[١٠٣].

٥- سهراب:

وهو ابو الحسن بن بهلول المعرف ب(بسهراب) ، وهو جغرافي مسلم فارسي ، وهو يعد من جغرافي المدرسة اليونانية عاصر القرن الرابع الهجري وقد وصف سهراب في كتابه (عجائب الاقاليم السبعة) طريقه رسم الخرائط وقد عاصر البلخي ونقل كتاب (صوره الارض للخوارزمي)، وقد شرح سهراب في اول كتابه صوره الارض كيفيه رسم الخرائط بادئا بشرح طريقه رسم خطوط الطول ودوائر العرض على طريقه بطليموس[١٠٤]

٦- الفرغاني:
وهو ابو العباس احمد الفرغاني عالم فلكي عاش في عصر المأمون ويعد واحد من كبار زمانه ويسمونه الاوربيون (الفرغانوس)، وقام بقياس قطر الارض بطريقه خاصه لكن قياسه لم يكن دقيقا ، وحسب ابعاد واقطار الكواكب السياره ونظمها في جداول [١٠٥].
الف كتاب جوامع علم النجوم وهذا كتاب بالغ الأهمية وقد ترجم الى اللاتينية والى العبرية وذلك في القرن الثاني عشر وهذا الكتاب هو الذي حدد فيه قطر الأرض بمقدار(٦٥٠٠) ميل، ولهذا الكتاب اثر كبير في نهضه علم الفلك في اوربا وله كتاب (الحركات السماوية)، وقام بتعيين ابعاد واقطار الكواكب[١٠٦].

الاستنتاجات:
١- ان منشأ الافكار والصور الجغرافية العربية انبثقت من صميم حياتهم البدوية ، وقد انعكست صورتها الأولى في شعر الشعراء الجاهليين ، وكان بلا شك يثير التأمل ويشجع على محولة التعرف الى صفحة السماء المترامية الأطراف وكان لظهور الاسلام دور بارز في دراسة الجغرافية الفلكية .
٢- لا ريب ان الجغرافيون العرب مقصرون في دراسة التراث الضخم الذي خلفهم لنا الاجداد في ميدان الجغرافيا ، ولا يقع هذا التقصير على عاتق الجغرافيين وحسب بل على عاتق بقية المتخصصين في الدراسات الانسانية الاخرى .
٣- بدأ انبعاث الجغرافيا العربية الاسلامية في القرن الثاني والثالث الهجري ، ففي هذا الدور تم ترجمة عدد من المصنفات الجغرافية والفلكية والخرائط الأجنبية الى اللغة العربية وفي مقدمتها (كتاب المجسطي) اليوناني لذلك كان الجغرافيون العرب الاوائل يمثلون الجغرافية الفلكية المنقولة الى العربية وان هذه المعرفة لم تبلغ النضج الى حد كبير الا في القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي) بفضل العلماء العرب والمسلمون الذين ظهروا مثل (الخوارزمي ، البتاني ، الفرغاني ، سهراب ، البيروني ، ابن يونس) وغيرهم من العلماء.
٤- ومهما يكن من امر فقد حقق الفكر الجغرافي القديم انجازات عدة مفيدة تلفت النظر وتستحق بكل تأكيد التقدير ، وكيف لا وهذه الإنجازات هي اسهام صادق لخلاصة فكر ذكي فجره حس جغرافي يقظ مع عدم اهمال عامل الدعم الحضاري العريق وقيمته الذي ايد هذا الاجتهاد الجغرافي وظاهره .

التوصيات :
في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة يقترح الباحث التوصيات الأتية :
١- يعد الفكر الجغرافي من المواضيع الأساسية والمهمة بالنسبة للجغرافيين لأنه موضوع يحدد ماهية علم الجغرافيا وحددوا ابحاثها وعلاقتها بالعلوم الأخرى . لذا لابد من حث الباحثين وطلاب العلم على البحث فيها.
٢- اقامة ندوات ومحاضرات لتعريف الباحثين والأساتذة في علم الجغرافيا بما اورده المفكرين الجغرافيين العرب والمسلمين من الحقائق العلمية لجعلها منار لهم في بحوثهم ومؤلفاتهم .
٣-الأهتمام بمادة الفكر الجغرافي لكونها تمثل مادة اساسية من مواد المنهج الدراسي وتطويرها بالشكل الذي يتناسب والقيمة الفعلية للدور الذي ادته لاكتشاف المعلومة الجغرافية قديماً وحديثاً وفقاً للتطور العلمي ومحاولة تنميتها بما يضمن مواكبتها للعلوم الأخرى المرافقة لها.
٤- اعادة طبع ونشر وتوزيع كتب الجغرافيين العرب والمسلمين لتكون في متناول كل شخص راغب للاطلاع وانتشال هذه الكتب من رفوف المكتبات واقسام المراجع التي اصبحت حكراً عليها .

الهوامش :
١- شاكر خصباك ، الجغرافية عند العرب ، ط١،المؤسسه العربية للدراسات والنشر ، بيروت، ١٩٨٦،ص٥.
٢- سيديو ، خلاصه تاريخ العرب ، دار الاثار ، بيروت، بدون سنه نشر،٢٣٢-٢٣٣.
٣- قيصر البيطار ، تاريخ الجغرافية الفلكية ،ص٢ ، بحث منشور على موقع الانترنيت :

(www , saaa - sy .org).
٤- نقلا عن موقع الانترنيت (htpp//www.alargam.com/general/arabsince//11.htm).
٥- القران الكريم ، سوره يونس ،الآية ٥,٦.
٦- عائض القرني ، التفسير الميسر ، ط٢ ، مكتبه العبيكان ، الرياض ،٢٠٠٧، ص٢٤٧.

٧- محمد العربي الخطابي ، موسوعة التراث الفكري العربي الاسلامي ، ط١، ج٢، دار الغرب الاسلامي ، بيروت ، ١٩٩٨، ص٧١٦.
٨- القران الكريم ، سورة يس ، الآية ٣٨,٤٠.
٩- القران الكريم ، سورة ال عمران، الآية ،١١١.
١٠- نداء نجم الدين العبيدي ، شاكر عبد العزيز ، الانواء الجوية في الأقاليم الإسلامية بين التراث والمعاصرة ، مركز احياء التراث العلمي العربي ، جامعه بغداد ، ٢٠٠٣، ص ٢.
١١- عصام الدين عبد الرؤف ، تاريخ الفكر الاسلامي ، دار الفكر الاسلامي ،القاهرة ، ٢٠٠٥، ص٣٩٠.
١٢- محمد حسن محاسنه ، اضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين ، ط١، دار الكتاب الجامعي ، الامارات العربية المتحدة ،٢٠٠١، ص ٢٠٦.

١٣- ابن منظور، لسان العرب ،مج (١) دار صادر بيروت ١٣٠٠هـ ،ص١٧٦.
١٤- حسان حلاق ، دراسات في تاريخ الحضارة الإسلامية ، ط١، دار النهضة العربية ، بيروت ،١٩٩٩، ص٨.
١٥- صبري فارس الهيتي ، ابراهيم المشهداني ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ،ص٤٠.
١٦- عبد خليل فضيل ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني ، الفكر الجغرافي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعه البصرة ، ١٩٩٠، ص١٢١-١٢٣.

١٧- بدري محمد فهد ، حمدان عبد المجيد الكبيسي ، مليحه رحمه الله، فضيله عبد الامير الشامي ، الحضارة العربية الإسلامية لغير ذو الاختصاص من كليه الآداب جامعه بغداد ، ١٩٨٨، ص ١٣٨.
١٨- محمد باسل الطائي ، علم الفلك والتقاويم ، ط٢ ، دار النفاس ، بيروت - لبنان ، ٢٠٠٧،ص٥١.
١٩- على احمد، تاريخ الفكر العربي الاسلامي ، مديريه الكتب والمطبوعات الجامعية ،منشورات جامعه حلب ، ١٩٩٧، ص٨.
٢٠- القران الكريم ،سوره النحل ، الآية ، ١٦.
(*) في الحقيقة لا يوجد نجم ثابت ومصداقه قوله تعالى ((لا اقسم بمواقع النجوم)) وهذا اكبر دليل على حركه النجوم ولاكن هذه الحركة لا ترى بالعين المجردة بسبب بعد النجوم بملايين السنين الضوئية.
٢١- شاكر خصباك ، في الجغرافية العربية ، مطبعة دار السلام ،بغداد،١٩٧٥،ص٧.

٢٢- عبد خليل فضيل ، ابراهيم المشهداني ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص ١٢٢.
٢٣- ابراهيم المشهداني ، صبري فارس الهيتي ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص٤٣.
٢٤- جواد العلي ،المفصل في تاريخ العرب قبل الاسلام ،ج٢، دار العلم للملايين ، بيروت – لبنان ،١٩٧٨،ص٤٣٤
٢٥- احمد طبرين ، الندوة العلمية لأحياء تراث ابن ماجد ، ج١ ، ط١ ، دار الحوار ، سوريا ،١٩٩١،ص١١١.
٢٦- عماد مطير الشمري ، الفكر الجغرافي المنابع والاصول والمستقبل المأمول ، ٢٠١٢، ص٧٦.
٢٧- ازهر حسين رزوقي ، دراسته الجوانب المناخية في الفكر الجغرافي العربي والاسلامي، رساله ماجستير ، غير منشوره ، جامعه تكريت ،٢٠٠٥، ص٥٨.
٢٨- اغناطيوس يوليانوفتش كراتشكو فيسكي، تاريخ الادب الجغرافي العربي ، ج١، ط٢ ، ترجمه : صلاح الدين عثمان هاشم ، دار العرب الإسلامية ، تونس ، ١٩٨٧، سحب جديد ٢٠٠٨، ص٤١.

٢٩- ابي محمد عبد الله بن مسلم ، الانواء في مواسم العرب ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ١٩٨٨ ،ص٢٠.
٣٠- القران الكريم ، سوره يس ، الآية ، ٣٩.
٣١- عرفان محمد حمور ، المواسم وحساب الزمن عند العرب قبل الاسلام ، مؤسسه الرحاب للطباعة، بيروت –لبنان ،٢٠٠٦، ص٢٠.
٣٢- عبد الرحيم بدر ، الفلك عند العرب ، مؤسسه مصري للتوزيع والنشر، لبنان ،١٩٨٦، ص٢٥.
٣٣- عرفان محمد حمور ، شهور العرب ومواقعها من الفصول الطبيعية ، ط١، دار الكتب العلمية ، بيروت –لبنان ، ٢٠٠٦، ص ٢٤.

(*) لا يتساوى الليل والنهار في الحقيقة الا مرتين في السنه في الاعتدال الربيعي والاعتدال الخريفي ويكون النهار اطول من الانقلاب الصيفي واقصر من الانقلاب الشتوي.
(٣٤) عرفان محمد حمور ، شهور العرب ، مصدر سابق ،ص٢٤.

(**) لكن عند اليونان والفرس يفتحونه بطلوع الشمس ويختمونه عند طلوعه في اليوم التالي اما الرومان فيعتبرون منتصف الليل مبدأ اليوم ومنتهاه عند منتصف الليل الثاني.
(٣٥) ابي علي المرزوقي، الأزمنة والأمكنة ،ج١، ط١، دار المعارف ، الهند ، ١٩٦٦،ص١٦٣-١٦٥.
(٣٦) جواد علي ، ج٢، مصدر سابق ،ص٤٦.
(٣٧) عرفان محمد حمور، المواسم وحساب الزمن عند العرب قبل الاسلام ، مصدر سابق،ص٢٧.، ديانا أحمد، تقاويم العالم : عن الزمن والأيام والشهور، مصدر سابق.ص٤.
(٣٨) ابي علي المرزوقي ، الأزمنة والأمكنة ، مصدر سابق ،ص ٣٨٠-٣٨٣.
(٣٩) عرفان محمد حمور ،شهور العرب ، مصدر سابق ، ص٧٧.
(٤٠) محمد باسل الطائي، مصدر سابق ، ص٥٢.
(٤١) عبد الحفيظ حسين حسن ،العلم والحضارة في الإسلام ، المجلس الأعلى للشؤن الإسلامية ، القاهرة – مصر ،ص٥٢.
(٤٢) القران الكريم ،سوره يونس الآية ،٥.
(٤٣) عرفان محمد حمور، المواسم وحساب الزمن عند عرب قبل الاسلام ، مصدر سابق ، ص ٣٠-٣١. وهيب عيسى الناصر ، نبيل شكري عوض الله ، مصدر سابق ، ص٢٠٥-٢٠٦.
(٤٤) عبد خليل فضيل ، ابراهيم المشهداني ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص ١٢٧.

(٤٥) القران الكريم ، سوره العلق ، الآية ، ١-٥.
(٤٦) محمد عباس حسن ،مناهج البحث العلمي عند العرب المسلمين في حقول الجغرافية الطبيعية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشوره ،جامعه بغداد ،٢٠٠١،ص ٥١.
(٤٧) محمد محمود محمدين ، الجغرافية والجغرافيون بين الزمان والمكان ، ط٢، دار الخريجي للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٩٩٦،ص١٣٧.
(٤٨) صلاح الدين الشامي الفكر الجغرافي سيره وميسره ، مصدر سابق ، ص ٢١٥ -٢١٦.
(٤٩) نلينيو، علم الفلك وتاريخه في القرون الوسطى ،روما ، ١٩١١، ص٢٣.
(٥٠) محمد محمود محمدين ،التراث الجغرافي الاسلامي ، ط٣ ، دار العلوم للطباعة والنشر، الرياض-المملكة العربية السعودية، ١٩٩٩، ص٨٢-٨٣.
(٥١) نلينيو ، علم الفلك وتاريخه ، مصدر سابق ، ص٢٤.
(٥٢) محمد عباس حسن ، مناهج البحث العلمي عند العرب المسلمين في حقول الجغرافية الطبيعية، مصدر سابق ص ٥٨. للمزيد (ميخائيل خوري ،العلوم عند العرب مج١،بيت الحكمة ، بيروت ،١٩٧٠،ص٣٠٥).
(٥٣) القران الكريم، سوره يونس ، الآية ، ١٠١ .
(٥٤) القران الكريم ، سوره فصلت ، الآية ، ٣٧.
(٥٥) محمد حبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، ط١، دار المعرفة ، دمشق ، ١٩٩٢، ص٥٧.
(٥٦) محمد عباس حسن ، مناهج البحث العلمي عند العرب المسلمين في حقول الجغرافية الطبيعية ، مصدر سابق ،ص٥٣.
(٥٧) عماد مطير الشمري، الفكر الجغرافي المنابع والاصول والمستقبل المأمول، مصدر سابق ،ص ٧٩.
(٥٨) صالح العلي ، مكانة العلم ودوره في حضارتنا ، مجلة الفكر والتراث ، جامعة بغداد ، ١٩٨٠،ص١٥٤..
(٥٩) علي عبد الله الدفاع ، رواد علم الجغرافية في الحضارة العربية والإسلامية، مصدر سابق، ص٤٦-٤٧.
(٦٠) فتحي علي يونس ، اثر العرب والمسلمين في الحضارة الأوربية ، مطابع سجل العرب ، القاهرة، ١٩٩٦، ص٢٧.
(٦١) القران الكريم ، سوره الاسراء ، الآية ، ١٢.
(٦٢) القران الكريم ، سوره البقرة ، الآية ، ١٤٤.
(٦٣) محمد حبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، مصدر سابق ، ص٥٨.
(٦٤) فؤاد سزكين ، محاضرات في تاريخ العلوم العربية والإسلامية ، مج١، معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية ، جامعه فرانكفورت ،جمهوريه الاتحاد الألمانية ،١٩٨٤، ص ٧٧-٧٨.
(٦٥) حسن حلاق ،حربي عباس عطيتو ، العلوم عند العرب اصولها ملامحها الحضارية ، دار النهضة العربية ، بيروت-لبنان ، ١٩٩٥، ص٣١٥.
(٦٦) محمد باسل الطائي ،علم الفلك والتقاويم، مصدر سابق، ص ٥٢.
(٦٧) القران الكريم ، سوره التوبة ،الآية ،٣٧.
(٦٨) ممدوح شعبان ، ابراهيم احمد سعيد ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص ١٢٨.
(٦٩) محمد محمود الصياد ، اثر العرب والإسلام في النهضة الأوربية ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ،مصر ،١٩٧٠، ص٣٢٢.
(٧٠) عبد خليل فضيل ، ابراهيم المشهداني ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص١٥٦.
(٧١) اخوان الصفا ،رسائل اخوان الصفا وخلان الوفا ، ج٢، منشورات المكتبة التجارية ،القاهرة ، ١٩٢٨، ص ١١١.
(٧٢) ممدوح شعبان ، ابراهيم احمد ، تطور الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص١٣١.

(*) الميل العربي يساوي ٢كم ، والفرسخ ٣ اميال او ٦كم ،نقلا عن (عبد الرحمن حميدة ، اعلام الجغرافيون العرب، ص ١٦٣).
(٧٣) نفيس احمد ، جهود المسلمين في الجغرافية ، ترجمه :فتحي عثمان ، سلسله الالف كتاب ، مطابع دار القلم ، القاهرة ،١٩٤٧،ص١٨٧.
(٧٤) شاكر خصباك ، الجغرافية عند العرب ، مصدر سابق ، ص ٤٢.
(٧٥) محمد عصام الميداني ، خطوط الطول ودوائر العرض وقياس محيط الارض في الجغرافية العربية، دوريه تصدرها الجمعية الجغرافية الكويتية ،١٩٩٣،ص٢٣.
(٧٦) نفيس احمد ، جهود المسلمين في الجغرافية ، مصدر سابق ، ص٨٩.
(٧٧) كراتشكو فسكي ، مصدر سابق ، ص ٩٨-١٠٠.
(٧٨) محمد عصام الميداني ، مصدر سابق ، ص ٥٤.
(٧٩) قدري حافظ طوقان ، علماء العرب وما اعطوه للحضارة ، منشورات الفخارية الرياض ودار الكتاب العربي ،بيروت، ١٩٥٤،ص ٥٢.
(٨٠) محمد حسين محاسنة ، مصدر سابق ، ص ١٩٧.
(٨١) احمد سوسه، الشريف الادريسي في الجغرافية العربية ، ج١، مكتبه صبري ، نقابه المهندسين، جمهوريه العراق،١٩٧٤،ص٢٣٥-٢٣٦.
(٨٢) مصطفى حسن النشار، تاريخ العلم ، مصدر سابق، ص٢٠١.
(٨٣) عبد السلام غيث ،علم الفلك ،جامعه اليرموك ، ١٩٩٢، ص١٥.
(٨٤) رؤوف وصفي ، الكون والثقوب السوداء، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ١٩٧٩، ص٨٢-٢٩.
(٨٥) احمد عبد العال الفلكي ، اسرار الفلك او التقويم الدائم ، مطبعة امير الصعيد بأسيوط ، بدون سنه نشر ، ص٧٤-٧٥.
(٨٦) راغب السرجاني ، ماذا قدم المسلمون للعالم ، اسهامات المسلمون في الحضارة الأنسانيه،ج١، ط٤، مؤسسه اقرأ للنشر والتوزيع والترجمة، ٢٠١٠، ص ٢٩٩.
(٨٧) بهيجه سيد اسماعيل ، موسوعة الثقافة العلمية ، الهيئة العامة للتعليم التطبيقي ، الكويت، ١٩٩٧، ص١٣٩.
(٨٨) عبدالرزاق نوفل ، المسلمون والعلم الحديث ، ط٣ ، دار الشروق ، القاهرة ،١٩٨٨ ، ص١٠٤
(٨٩) ابراهيم عبد الجبار ، عبد خليل فضيل ، الفكر الجغرافي ، مصدر سابق ، ص١٦١.
(٩٠) كراتشكو فيسكي ، مصدر سابق ، ص ١٠٦ .
(٩١) سليمان فياض ، عمالقة العلوم التطبيقية وانجازاتهم في الحضارة الإسلامية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مصر،٢٠٠١، ص٨٣.
(٩٢) رشيد عبدالرزاق الصالحي ، من اعلام الرواد العالم العربي البتاني ، بحوث الندرة القومية الاولى لتاريخ العلوم عند العرب ، ج١، مركز احياء التراث العربي ، مطبعة الرشاد ، بغداد، ١٩٨٩، ص ٣٧٩ .
(٩٣) احمد عبد الباقي ، من اعلام العلماء العرب في القرن الثالث الهجري ، ط١ ، سلسلة التراث القومي ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ١٩٩٠ ، ص٢٦٣-٢٦٤.
(٩٤) ابو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني ،الزيج الصابئ ، ص٦.
(٩٥) القران الكريم : سوره ال عمران ، الآية ، ١٩٠.
(٩٦) احمد عبد الباقي ، من اعلام العلماء العرب في القرن الثالث الهجري ،مصدر سابق، ص ٢٦٨-٢٦٩.
(٩٧) رشيد عبدالرزاق الصالحي ، من اعلام الرواد العالم العربي البتاني، مصدر سابق ، ص٣٨٠.
(٩٨) عبدالرحمن حميدة ، اعلام الجغرافيين العرب ومقتطفات من اثارهم ، ط١ ، دار الفكر ، دمشق ، ١٩٩٥ ،ص ٥٣٦ – ٥٣٧ .
(٩٩) عبدالعزيز الدوري ، اوراق في التاريخ والحضارة ، ج١ ، دار الغرب الاسلامي ، ص٢٦٣ .
(*) الاقاليم السبعة : هي احزمة عريضة مرتبة من الجنوب الى الشمال في موازاة خط الاستواء ومبتدئة منه على وجه التقريب، هذا تقسيم وضعه اليونان على اساس الطول النسبي للنهار والليل او ميل الشمس مع خط الاستواء ، وكانت عروض الاقاليم تتفاوت بحيث تختلف اطوال ايام السنة من اقليم لأخر بمقدار نصف ساعة ، نقلا عن (كراتشكوفسكي ، تاريخ الادب الجغرافي العربي ، ص ٨٦٤).
(١٠٠) عبد الرحمن حميدة ، التراث الجغرافي، منشورات جامعه دمشق ،١٩٨٩، ص ٢١٧.
(١٠١) محمد احمد عقلة ، عبد علي ، دراسات في التراث الجغرافي العربي والاسلامي ، دار الكندي للنشر والتوزيع، الاردن ،٢٠٠٠، ص٧٤-٧٦.
(١٠٢) باقر امين الورد ، معجم العلماء العرب ، ج١، ط١، مكتبة النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٦ ، ص٦٧ .
(١٠٣) محمد الصادق عفني ، تطور الفكر العلمي عند المسلمين ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ،١٩٧٧ ،ص ١١٠.
(١٠٤) عامر مطير الشمري ، الفكر الجغرافي، مصدر سابق ، ص١١٧.
(١٠٥) محمد باسل الطائي ،علم الفلك والتقاويم ، مصدر سابق ،ص٥٩.
(١٠٦) احمد السكري ، موسوعة علماء العرب ، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان، ٢٠٠٤ ،ص٢٠٠.