

الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين

رسالة مقدّمة لنيل درجة الماجستير (S2) في علم الفلك



إعداد :

احسان كاملا لطيف

رقم الطالب: ١٥٠٠٠٢٨٠٠٤

شعبة علم الفلك

للدراستات العليا بكلية الشرعية والقانون

الجامعة الإسلامية الحكوميّة والي سونجو

سمارانج

٢٠١٧



وزارة الشؤون الدينية

الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو

كلية الشريعة والقانون

العنوان: الشارع والي سونجو، ٥-٣ سمارانج ٥٠١٨٥ هاتف (٠٢٤) ٧٦٦٤٤٥٤، ٧٠٧٧٤٤١٤

التصريح بأصلية البحث

صرح الباحث بالصدق والأمانة أن هذا البحث العلمي لا يتضمن الآراء من المتخصصين أو المادة التي نشرها الناشر أو كتبها الباحثون إلا أن تكون مرجعا ومصدرا لهذا البحث.

سمارانج، ٢٠ تموز ٢٠١٧ م

الباحث



احسان كاملا لطيف

رقم الطالب : ١٥٠٠٠٢٨٠٠٤



وزارة الشؤون الدينية
الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو
كلية الشريعة والقانون

العنوان: الشارع والي سونجو, ٣-٥ سمارنج ٥٠١٨٥ هاتف (٠٢٤) ٧٦١٤٤٥٤, ٧٠٧٧٤٤١٤

تصحيح لجنة المناقشة

رسالة الماجستير لطالب:

الاسم : احسان كاملا لطيف

رقم الطالب : ١٥٠٠٢٨٠٠٤

الشعبة : علم الفلك

العنوان : الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين

نقاشها مجلس لجنة المناقشة كلية الشريعة والقانون بالجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو
بالتاريخ ٢٦ تموز ٢٠١٧ وقرر أنه ناجح لحصول درجة الماجستير في علم الفلك.

المصحح:

التوقيع	التاريخ	أعضاء لجنة المناقشة
		دكتور مشهودي الحاج الماجستير (رئيس لجنة المناقشة)
		دكتور أحمد عز الدين, الحاج الماجستير (كاتب اللجنة)
		الشيخ سلامة حنبلي, الحاج الماجستير (المتحن الأول)
		دكتور محصون, الحاج الماجستير (المتحن الثاني)



وزارة الشؤون الدينية
الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو
كلية الشريعة والقانون

العنوان: الشارع والي سونجو، ٣-٥ سمارانج ٥٠١٨٥ هاتف (٠٣٤) ٧٦٦٤٤٥٤، ٧٠٧٧٤٤١٤

تصحيح المشرف

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

بعد الملاحظة بالتصحيات والتعديلات على حسب الحاجة، نرسل نسخة هذا
البحث العلمي لطالب:

الاسم : إحسان كاملا لطيف

رقم الطالب : ١٥٠٠٠٢٨٠٠٤

الشعبة : علم الفلك

الموضوع : الجزائر الخالذات مبدأ الطول عند المتقدمين

فنرجو أن يناقش هذا البحث العلمي بأسرع ما يمكن، شكرا جزيلاً على حسن
اهتمامكم.

و السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

سمارانج، ٢٠ تموز ٢٠١٧ م

المشرف الأول،

الدكتور أحمد عم الدين، الحاج الماجستير

رقم التوظيف : ٣٠٣١٠٣١٩٩٩٠٥١٢١٩٧٢



وزارة الشؤون الدينية
الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو
كلية الشريعة والقانون

العنوان: الشارع والي سونجو، ٣-٥ سمارانج ٥٠١٨٥ هاتف (٠٢٤) ٧٦١٤٤٥٤، ٧٠٧٧٤٤١٤

تصحيح المشرف

السلام عليكم و رحمة الله و بركاته

بعد للملاحظة بالنصحيات والتعديلات على حسب الحاجة، نرسل نسخة هذا
البحث العلمي لطالب:

الاسم : إحسان كاملا لطيف

رقم الطالب : ١٥٠٠٠٢٨٠٠٤

الشعبة : علم الفلك

الموضوع : الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين

فترجو أن يناقش هذا البحث العلمي بأسرع ما يمكن، شكراً جزيلاً على حسن
اهتمامكم.

و السلام عليكم و رحمة الله و بركاته

سمارانج، ٢٠ تموز ٢٠١٧ م

المشرف الثاني،

الأستاذ الدكتور عبد الفتاح إدريس، الحاج للماحستير

رقم التوظيف : ١٩٥٢٠٨٠٥١٩٨٣٠٣١٠٠

Abstrak

Judul : *al-Jazāiru al-Khālidāt* Meridian Primer pada Era Klasik

Penulis : Ikhsan Kamilan Latif

Nim : 1500028004

al-Jazāiru al-Khālidāt merupakan meridian primer yang digunakan pada kitab-kitab klasik terutama karya ilmuwan muslim pada abad pertengahan. Nilai bujur untuk suatu tempat pada era tersebut berbeda dengan era sekarang. Penelitian ini mencoba mendeskripsikan aplikatif *al-Jazāiru al-Khālidāt* pada era klasik, mulai dari posisinya, sebab pemilihannya dan korelasi antara nilai bujur tempatnya dengan nilai bujur modern yang berpatokan pada Greenwich. Pembahasan tersebut dibahas melalui studi pustaka dengan pendekatan sejarah, semua data akan dianalisis dengan analisa kualitatif, konten dan regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dekat adalah faktor yang dominan dalam pemilihan meridian primer dikarenakan kesalahan teknis dalam mengidentifikasi tempat yang dekat lebih sedikit dan tidak berpengaruh fatal, posisi *al-Jazāiru al-Khālidāt* terletak pada wilayah paling barat menjadikannya terpilih sebagai meridian primer, dikarenakan wilayahnya paling dekat dari seluruh wilayah yang memenuhi standar sebuah meridian pada masa tersebut .sebagian besar data bujur ilmuwan muslim (meridian *al-Jazāiru al-Khālidāt*) berbeda dengan fakta (meridian Grenwich) dan tidaklah berkorelasi sempurna dengan data modern, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang masih bersifat kemungkinan namun faktor yang pasti adalah terjadinya kesalahan dalam menentukan keliling bumi, nilai error pada data ilmuwan muslim tidaklah konstan, namun data bujur al-Battani lebih sesuai dengan fakta dibandingkan Ulugh Beg dan al-Kasyi. Antara sesama ilmuwan muslim yang notabene menggunakan referensi yang sama juga memiliki perbedaan, perbedaan yang signifikan terletak pada sebelah barat observatorium mereka, sementara untuk wilayah observatorium dan sekitarnya memiliki perbedaan yang kecil.

Kata kunci: *al-Jazāiru al-Khālidāt*, *mabdāi al-thul*

ملخص

الجزائر الخالدات هو مبدأ الطول يستخدم في الكتب الكلاسيكية خصوصا لعلماء المسلمين في العصور الوسطى، بل يستخدم حتى أول القرن العشرين الميلادي في بعض كتب. فعدد أطوال المدن عندهم مخالف بعدد طولنا. فهذه الرسالة تناقش عن تطبيقية مبدأ الطول في فترة المتقدمين، حيث موقفها والسبب الذي دعى المتقدمين اختياريها والارتباط الذي بين طول المدن من جزائر الخالدات والطول من جرينتش. واستخدمنا في تشريح مناقشة الرسالة النوعية المكتبية (*Research Library*) باستفادة المنهج التاريخ (*Historical Approach*)، وفي تحليل البيانات التحليل النوعي. والمضمون (*content analysis*) والانحدار (*regression analysis*)

نتائج البحث في هذه الرسالة أن القرب هو أحد العامل المسيطر عند المتقدمين في اختيار مبدأ الطول إذ كان الخطأ الفني في المكان القارب أصغر من غيرها بخلاف غيره فتأثير الخطأ فيه لا يأت أثرًا عظيمًا واختار المتقدمون الجزائر الخالدت لوقوفها في أقصى العمارة غربيا إذ كان أقرب المكان الذي يصح ترتيب أطوال المدن منه عند المتقدمين. معظم عدد الأطوال عند علماء المسلمين تختلف الواقع، ولم يرتبط تماما بأطوال البلدان من جرينتش، ويكون بسبب عدة عوامل متنوعة محتملة، ومن عوامل محتملة مخطئ في المقدار للمسافات والتحويل الخاطئ لقياس المسافة إلى الدرجات، ويتحقق واحدا منها، وهو الخطأ في قياس محيط الأرض. وقدر الخطأ فيها متنوع. نعم أن البيانات الطولية عند البتاني أكمل من غيره. وبإضافة إلى مقارنة أطوال بينهم كان معظم عدد الأطوال عند العلماء المسلمين تختلف فيما بينهم، والأغلب في منطقة الروم والمغرب والأندلس وكان في غربي مرصدهم. وأما منطقة مرصدهم وما حولها فالأقل وقد اتفق في بعضها

الكلمة الأساسية: الجزائر الخالدات, مبدأ الطول

كلمة الشكر والتقدير

الحمد لله الذي خلق الأرض مبدأ للأخرة . وخلق النار للعاصين و الجنة للمطيعين خالدين فيها. والصلاة والسلام على من ضمن الله له الجنات الخالدات ومن خصنا بخير من قد ارسل محمد سيد كل مقتفى العربي الهاشمي وعلى آله وأصحابه .ومن تبعهم في نشر الإسلام الى جزائر مختلفات أمّا بعد.

وما خطر ببالي، ليست كلمة بديعة ونفسية التي سيقولها الباحث في هذه الكتابة الا الحمد الله على الإنعام بنعمة الإيمان والإسلام, وقد انتهى البحث العلمي تحت العنوان "الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين", ولذلك يقدم الباحث الشكر إلى الحضرة:

١. صاحب الفضيلة والدي ووالدي غفر وتغمد لله لهما
٢. المكرم الدكتور أحمد عز الدين الماجستير الحاج, المشرف الأول ورئيس تخصص علم الفلك، الذي أرشد وحافظ الباحث في إعداد هذه الرسالة
٣. المكرم الأستاذ الدكتور عبد الفتاح ادريس, الحاج الماجستير, المشرف الثاني، الذي أرشد وحافظ الباحث في إعداد وتصحيح هذه الرسالة.
٤. مدير الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو، الأستاذ الدكتور محبين, الحاج الماجستير, ومدير الدراسات العليا, الأستاذ الدكتور أحمد رافق. وعميد كلية الشريعة والقانون الدكتور أحمد عارف جنيدي.
٥. جميع المحاضرين في قسم ماجستير علم الفلك, قد علموا الباحث في تطوير العلم.
٦. فضيلة الإخوة و الأخوات في شعبة علم الفلك
٧. زوجتي وأم لأطفالي, الذين قدموا دائما الصلاة والدعوة في استكمال الدراسات في الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو
٨. وجميع هؤلاء لم أذكر, الذين أسهموا الباحث في تصنيف وتكميل هذه الرسالة.

وفي نهاية الكلام، فهم الباحث أن لاشيء من الكتابة كامل لاسيما في هذه الرسالة، فما زالت بعيدة عن الكمال، و لذا كان الإدخالات والاقتراحات من القراء مستحسننا . والله سأل الباحث أن تنفع هذه الرسالة للباحث وللقراء.

سمارانج، ٢٠ تموز ٢٠١٧ م
الباحث،

احسان كاملا لطيف

فهرس المحتويات

ii	التصريح بأصلية البحث.....
iii	تصحيح لجنة المناقشة.....
iv	تصحيح المشرف.....
vii	ملخص.....
viii	كلمة الشكر والتقدير.....
x	فهرس المحتويات.....
xiii	قائمة الجدول.....
xiv	قائمة الرسم.....
١	الباب الأول : المقدمة.....
١	أ. خلفية البحث.....
٥	ب. مسائل البحث.....
٥	ج. أهداف البحث وأهميته.....
٦	د. الدراسة السابقة.....
٩	هـ. الإطار النظرية.....
٢٠	و. منهج البحث.....
٢٢	ز. خطة كتابة البحث.....
٢٣	الباب الثاني : الأرض وإحداثياتها.....

٢٣	..... أ. الاختلاف في شكل الأرض
٣٠	..... الأرض والإحداثيات عند المتقدمين
٣٠	..... (١) محيط الأرض وقياسه
٣٩	..... (٢) خطوط العرض والطول
٤٣	..... ب. تاريخ عن مبدأ الطول
٤٧	..... ج. أنواع طرق في معرفة الإحداثيات الجغرافية عند المتقدمين
٤٧	..... (١) طريقة معرفة العرض
٤٨	..... (٢) طريقة معرفة الطول
٥٢	..... الباب الثالث : الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين
٥٢	..... أ. تطبيقية مبدأ الطول عند المتقدمين
٦٦	..... ب. مفهوم الجزائر الخالدات عند المتقدمين
٦٩	..... (١) اكتشاف موقف الجزائر الخالدات
٧٥	..... (٢) اختيار الجزائر الخالدات
٨٣	..... الباب الرابع : التحليل عن أطوال المدن عند مذهب بطليموس
٨٣	..... أ. مقارنة أطوال البلدان من الجزائر الخالدات بين العلماء المتقدمين
	..... (١) مقارنة أطوال عند البطليموس مع أطوال البتاني و الكاشي و أولغ بك
٨٥	..... بك
٨٤	..... (٢) مقارنة أطوال البلدان بين البتاني و الكاشي و أولغ بك
	..... ب. مقارنة أطوال البلدان من الجزائر الخالدات عند المتقدمين مع أطوال البلدان من جرينتش
٩٩	..... جرينتش
١٠٤	..... (١) تحويل الطول من الجزائر الخالدات الى الطول من جرينتش

٢) معادلة الطول من الجزائر الخالدات على طول من جرينتش..... ١١٦

- ١٢١ الباب الخامس : الاختتام
- ١٢١ أ. الخلاصة.....
- ١٢٢ ب. الاقتراحات والإدخالات.....
- ١٢٣ ج. الاختتام.....

المراجع

الملاحق

السيرة الذاتية

قائمة الجدول

٣٨	مقدار محيط الأرض	جدول ٢.١
٦٦	مبدأ الطول عند المتقدمين	جدول ٣.١
٨٦	مقارنة أطوال البلدان بين بطليموس والبتاني والكاشي وأولغ بك.	جدول ٤.١
٨٩	مقارنة مقدار محيط الأرض بين بطليموس وعلماء المسلمين	جدول ٤.٢
٩٣	أطوال البلدان بين البتاني والكاشي وأولغ بك	جدول ٤.٣
١٠٢	عدد طول لإقليم أندلس عند البتاني وعدد طوله من جرينتش	جدول ٤.٤
١٠٢	عدد طول لإقليم أندلس عند الكاشي وعدد طوله من جرينتش	جدول ٤.٥
١٠٣	إقليم الشام لأولغ بك من مبدأين الجزائر الخالدات وجرينتش.	جدول ٤.٦
١١٠	تحويل طول لإقليم أندلس لبتاني من جزائر الخالدات إلى جرينتش بطريقة سلم النيرين	جدول ٤.٧
١١١	طول المدن و تحويله في جزيرة جاوة عند شيخ محمد منصر إلى جرينتش بطريقة سلم النيرين	جدول ٤.٨

قائمة الرسم

٢٧	تجربة صامويل بيرلي روثام في نهر بيدفورد	رسم ٢.١
٢٧	الإحناء الأرض	رسم ٢.٢
٢٨	الإحناء الأرض	رسم ٢.٣
٣٢	كيفية استخدام إيراتوستينس لألة سكاني	رسم ٢.٤
٣٢	هندسية قياس محيط الأرض لإيراتوستينس	رسم ٢.٥
٣٧	طريقة قياس محيط الأرض عند البيروني	رسم ٢.٦
٣٩	الإحداثيات الأرضية.	رسم ٢.٧
٤٠	دوائر العرض الأساسية	رسم ٢.٨
٤٨	تصحيح عرض البلدان.	رسم ٢.٩
٤٩	تصحيح الأطوال باكسوفات علي خط العرض الواحد	رسم ٢.١٠
٥٠	شبه منحرف متساوي الساقين لمكانين A و C على الأرض.	رسم ٢.١١
٥٣	خريطة العالم المنسوبة الى بطليموس	رسم ٣.١
٥٦	تقسيم أقاليم السبعة	رسم ٣.٢
٥٧	الخريطة المأمونية	رسم ٣.٣
٥٩	خريطة العالم لإصطخرى	رسم ٣.٤
٦١	خريطة العالم لإدريسي	رسم ٣.٥
٧٠	جزر سانتا ماريا (Santa Maria) بداية جزائر الأزور	رسم ٣.٦
٧٢	موقف جزائر ماديرا (Madeira)	رسم ٣.٧
٧٣	موقف جزائر الكنارياس (Canary)	رسم ٣.٨

٧٤	جزر إل هييرو (El Hierro) أقصى جزائر الكنارياس	رسم ٣.٩
٨٧	خط الطول عند البتاني (المحور العمودي) مقابل خط طول بطليموس (المحور الأفقي)	رسم ٤.١
٨٧	خط الطول عند الكاشي (المحور العمودي) مقابل خط طول بطليموس (المحور الأفقي)	رسم ٤.٢
٨٨	خط الطول عند أولغ بك (المحور العمودي) مقابل خط طول بطليموس (المحور الأفقي)	رسم ٤.٣
٩٤	أطوال الكاشي (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي)	رسم ٤.٤
٩٥	أطوال الكاشي (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي)	رسم ٤.٥
٩٦	أطوال أولغ بك (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي)	رسم ٤.٦
٩٧	أطوال أولغ بك (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي)	رسم ٤.٧
٩٨	أطوال الكاشي (المحور العمودي) مقابل أطوال أولغ بك (المحور الأفقي)	رسم ٤.٨
١٠١	معادلة طول من جزائر الخالدات مع طول جريتشية	رسم ٤.٩
١٠٥	التحويل طول من جزائر الخالدات الى طول جريتشية	رسم ٤.١٠
١٠٦	مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند البتاني مع خط طول من جرينتش في إقليم أندلس. النقطة المرجعية هو بيت المقدس	رسم ٤.١١

- رسم ٤.١٢ مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند الكاشي مع ١٠٧
خط الطول من جرينتش في إقليم أندلس. النقطة المرجعية
هو بيت المقدس
- رسم ٤.١٣ مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند أولغ بك مع ١٠٨
خط الطول من جرينتش في إقليم الشام. النقطة المرجعية هو
بيت المقدس
- رسم ٤.١٤ مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند أولغ بك مع ١١٣
خط الطول من جرينتش في إقليم الشام. وكان مستنبطاً من
القيمة المتوسطة في فضل المدأين
- رسم ٤.١٥ مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند الكاشي مع ١١٤
خط الطول من جرينتش في إقليم أندلس. وكان مستنبطاً
من القيمة المتوسطة في فضل المدأين.
- رسم ٤.١٦ مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند البتاني مع خط ١١٥
الطول من جرينتش في إقليم أندلس. وكان مستنبطاً من
القيمة المتوسطة في فضل المدأين.
- رسم ٤.١٧ خط الطول عند البتاني (المحور العمودي) مقابل خط الطول ١١٨
جرينتش بالفعلي (المحور الأفقي)
- رسم ٤.١٨ خط الطول عند الكاشي (المحور العمودي) مقابل خط ١١٩
الطول جرينتش بالفعلي (المحور الأفقي)
- رسم ٤.١٩ خط الطول عند أولغ بك (المحور العمودي) مقابل خط ١٢٠
الطول جرينتش بالفعلي (المحور الأفقي)

الباب الأول

المقدمة

أ. خلفية البحث

إن الجزائر الخالدات التي كثر ذكرها في الكتب الفلكية الكلاسيكية كمثل الزيج الجديد لأولغ بك والزيج الصائبي للباتني والزيج الحفاني وغير ذلك من الكتب الكلاسيكية بني عليها قواعد علم الفلك بحيث أنها قبة الأرض فصار جزائر الخالدات أصلا في مباحث فلكية في أوانه.

فإذا علق الفلكيون مبحثا بالجزائر الخالدات ذكروا الأقاليم المعمورات في أوانه فالأقاليم المعمورات محدودة بخط الاستواء وبالجزائر الخالدات. وذلك كيفية إيضاح موقف مكان من الأمكنة عند الكتب الكلاسيكية فتوضيح موقف مكان عند الفلكيين تعيين عرضه وطوله مجامعا لأهما جزءان لا يتفرقان في نظام الإحداثيات الجغرافية كمنزلة محاور الإحداثيات .

قيمة العرض والطول تحدد بالمبدأ فمبدأ العرض متفق عليه بخلاف مبدأ الطول فالعرض يبدأ من خط الاستواء وأما الطول فيبدأ من مكان متنوع بحسب ما طالع عليه، فالمتقدمون جعلوا مبدأ الطول من جزائر الخالدات أو من ساحل البحر الغربي^١ وأما المتأخرون فجعلوا غيرهما من لندون اي جرينتش أو من باريس

^١ المعنى ساحل البحر الغربي ساحل البحر المحيط الغربي كما في بعض كتب كتحفت المحتاج في شرح المهاج وسماه اليونانيون أوقيانوس و هو ساحل البحر من أرض طنجة (Tangier) التي كانت مدينة في الحكومة المغرب نقلا عن : ياقوت الحموي، معجم البلدان، ج الأول، بيروت: دار الصادر، ١٩٧٧، ص ٢١. ومسافته من جزائر الخالدات عشرة أزمان اي ١٠ جه انظر الى

أو من مصر القاهرة^٢. والمقرر والمستعمل في زماننا جرينتش وجرى فيه الخنوكة. أما الجزائر الخالدات فالمبدأ المشهور في أوانه، وبعض كتب الذي كتب في أول القرن العشرين الميلادي كفتح الرؤف المنان وسلم النيرين وسلم المناجاة يستقيم على مذهب المتقدمين باستخدام الجزائر الخالدات مبدأ الطول.

ومن المعلوم أن الأرض الله واسع يحيط به البحرة والقارة، فكل مكان يصح عليه مبدأ الطول، وتخصيص المتقدمين الجزائر الخالدات من غيرها لمبدأ الطول لا ينبغي أن يحدث، وكذا تغيير المتأخرين مبدأ الطول المتقدمين وهو أي الجزائر الخالدات المقرر والمستعمل من جيل الى جيل، فاقضى به أن للمتقدمين وللمتأخرين السبب الذي دعاهما إلى اختيار مبدأ الطول بحيث خصص المتقدمون وترك المتأخرون الجزائر الخالدات، إذ لم يكونوا من السفهاء الذين يقولون بغير علة لاثقة، وإن كانت الذاتية الفردية عندهم.

الحكم يدور مع علته فعلة التخصيص والتغير لمبدأ الطول تطور بحسب مرور العصور، فإثبات مدن لمبدأ الطول يقتضي هكذا أيضا، فالمعرفة للعوامل التي تسبب المتقدمين اختيار الجزائر الخالدات وما يتعلق بها شارح لنا خزنة من خزائن علم الفلك والجغرافي، وإن لانعرفه غلقت علينا الدراسة لمعظم مبحث علم الفلك والجغرافي في حضارة المتقدمين لاسيما في مسائل الزيج، إذ كانت بياناته مبني على الجزائر الخالدات.

كل مكان في عهد المتقدمين حدد ببعدها عن جزائر الخالدات كما حددنا مكانا الآن ببعدها عن جرينتش، فعدد طول المدن عندنا يخالف بالطول عندهم،

القانون السعودي في الجزء الثاني لابي الريحان البيروني، الهند: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٥، ص.

^٢ حليفة النهاني، ثمرة الوسيلة، مصرى: دار الكتب المصرية، بدون التاريخ، ص. ٥٧

لإختلاف موقف مبدأ الطول، وحدد وقاس المتقدمون أطوال المدن بالساعة المضبوطة من الأجرام السماوية كالكواكب والقمر وبطريقة جيوديسية، فاحتمل عليه خطأ الفني الذي يغير الأطوال بالواقع كما حدث في أطولنا قبل استخدام النظام الجيوديسي العالمي ٨٤ (WGS84)، حيث انحرف طول المرصد الملكي في جرينتش بقدر ١٠٢ مترا من الواقع^٣. وكذا عدد أطوالهم فاحتمل مخالفة بينهم لطويل فترة توقف بينهم ولأن طريقة قياس الأطوال عندهم لا تزيل عن الذاتية الفردية، فأطوال بلدان في الزيج الجديد يمكن اختلافه بعدد أطوال في الزيج الصائبي لطول الفترة بينهما بخمسة القرن.

أطوال المدن هي البيانات المهمة في تصنف الزيج فإن خطأ دل إلى خطأ الزيج ولا عكس، وخطئه أثر على معظم الحساب، حيث خالف الواقع، فانحرف سمت القبلة من النقطة الفعلية وكذا غيره، ولذا كانت معرفة الارتباط بين أطوال البلدان عند المتقدمين وأطوال البلدان الحديثة دل إلى دقة أطوالهم، فظهر بما لنا تطور عدد الأطوال من قتره متقدمين إلى وقتنا الحاضر، ولا يحصل الارتباط بين بياناتين الا بالمقارنة والمعادلة. ولا تحصل مقارنة بدقة الا بمعرفة موقف جزائر الخالدات بالدقة.

اتفق المؤلفون عاما في تحديد موقف الجزائر الخالدات وهو في بحر المحيط الاطلسي^٤ ولكنهم اختلفون في تعيين موقعها، فمعظم المؤلفين الإفرنجي يحدد جزائر الخالدات بجزائر الكناري وهو من مناطق الإسبانيا ولم يخص جزرها، إذ

³ Malay, Stephen et al, "Why the Greenwich meridian moved", Journal of Geodesy, vol. 89, No 12 (2015):1263-1272 accessed 1 March 2017, doi: 10.1007/s00190-015-0844-y

^٤ محمد ياسين، المواهب الجزيلة في أزهار الخميلة، مصرى: دار الكتب المصرية، بدون

التاريخ، ص. ٥٦ .

كان لجزائر الكنارياس جزر كثير. أما شيخ زبير عمر الجيلاني ومحي الدين خازن فحددها بـ "Kanarichi" أو "Kanarischeil"، لعلهما سبقا القلم والمراد بهما الكناري، إذ لم يكن الجزائر في المحيط الاطلسي باسم مذكور وكان لفظ Kanarichi أو Kanarischeil قاربا بمدة لفظ الكناري. وأما حسين مؤنيس فحددها بجزائر الأزور^٦، وهو من مناطق البرتغال ولم يخصص جزرها، إذ كان لجزائر الأزور جزر كثير. وعلى كلة فالمعلومة السابقة لم تعين على موقف جزائر الخالدات بدقة.

فمن ذلك وجدنا المعلومات الكثيرة التي غير واضحة في التفاصيل، منها:
(١) موقف جزائر الخالدات بدقة؛ (٢) السبب الذي دعى المتقدمين اختيار جزائر الخالدات؛ (٣) مقارنة عدد الأطوال من جزائر الخالدات بين المتقدمين؛ و(٤) مقارنة عدد الأطوال من جزائر الخالدات عند المتقدمين مع عدد الأطوال من جرتيش.

^٥ زبير عمر، الخلاصة الوفية بمداول الوغارثية، سورا كرتا: ملاطي، بدون التاريخ، ص. ٦٧ (Yogyakarta: Buana, Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik, Khazin, Muhyiddin. Pustaka, 2004), hlm. 43.
^٦ حسين مؤنيس، تاريخ الجغرافية والجغرفيين في الأندلس، القاهرة: مكتبة مدبولي، ١٩٨٦، ط. الثانية، ص. ٥٠٤.

ب. مسائل البحث

انطلاقا من المسائل الأساسية التي قدمتها في الأعلى، تؤخذ القضايا التي يريد أن يناقشها الباحث في هذا البحث العلمي، وهي :

- ١) ما السبب الذي دعى المتقدمين اختيار جزائر الخالدات ؟
- ٢) كيف الارتباط بين أطوال البلدان من جزائر الخالدات وأطوال البلدان من جرينتش ؟

ج. أهداف بحث وأهميته

١. أهداف البحث

- وكان الغرض الرئيسي من هذا البحث مجملا هو إيجاد أجوبة صحيحة على حل المشكلة التي كانت في جزائر الخالدات ملخصا في الأسئلة النوعية التي تقدم في مسائل البحث. ومفصلا كما في التالي :
- ١) معرفة نظرية الفلكيين المتقدمين في استخدام وتخصيص الجزائر الخالدات مبدأ الطول.
 - ٢) معرفة الارتباط ومقارنة بين أطوال البلدان من جزائر الخالدات وأطوال البلدان من جرنتش.

٢. أهمية البحث

وأهمية البحث على الجملة هو المسهم في علم الفلك خصوصا في إيضاح خزينة من خزائن المتقدمين التي كانت في مسألة تعيين مبدأ الطول أي الجزائر الخالدات التي كثر الاستعمالها في الكتب الفلكية الكلاسيكية وعلى التفصيل ينقسم على نوعين :

- (١) أهمية الأكاديمية : زيادة حزائن العلم الفلكية الإسلامية فضلا في مسائل تعيين مبدأ الطول
- (٢) أهمية عملية : أن يكون مرجع علمي للباحث الأخر يريد ان يناقش فيما يتعلق بمبدأ الطول وكانت يجري على طالب الجامعة الإسلامية الحكومية والي سونجو بسمارانج .

د. الدراسة السابقة

تقوم الدراسة السابقة لتأكيد أو لمطاردة فضيلة أو لتصوير مسائل أو لنقص من نظرية يستعملها الباحث الأخر في المسألة المتكافئة حتى لا يحدث تكرار وتحصيل الحاصل في البحث. بناء على ما قرأت وأطلعت بقدر ما استطعت لم أجد بحثا أي كاملا ومفصلا الذي يناقش الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين ولكن بعض البحث والكتب والمخطوطات التي ترتبط عليها قد كان. ومن التي ترتبط عليها ما تلي :

البحث أجراه E.S Kennedy و M.H Regier تحت العنوان "Prime Meridians In Medieval Islamic Astronomy" (مبدأ الطول عند الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى). هدف هذا البحث إلى معرفة مبدأ الطول في الحضارة الإسلامية، ونتيجة البحث أن مبدأ الطول في الحضارة الإسلامية ثلاثة أقسام جزائر الخالدات وساحل البحر الغربي وقبة الأرين. وفضيلة البحث تحديد بيانات الأطوال الموافق بالواقع عند الحضارة الإسلامية.

⁷ E. S. Kennedy and M. H. Regier, "Prime Meridians In Medieval Islamic Astronomy, Vitas in Astronomy, vol. 28, No 1 (1985):29-32 accessed 1 March 2017,doi: 10.1016/0083-6656(85)90005-4

البحث أجراه كريستيان ماركس (Christian Marx) تحت الموضوع "The western coast of Africa in Ptolemy's Geography and the location of his prime meridian"⁸ (الساحل الغربي لأفريقيا في جغرافيا بطليموس وموقع مبدأ الطول عنده)، هدف هذا البحث إلى تحديد الإحداثيات الجغرافية لمناطق ساحل الغربي الأفريقية التي كتب بها بطليموس وتحديد مبدئه، ونتيجة البحث أن مبدأ البطليموس جزر كنارياس يعني جزر تنريفي (Tenerife). وفضيلة البحث اكتشاف موقف مبدأ بطليموس وإن لم تقترن أدلته بعبارة العلماء في القرن الوسطى وهم من المستخدمين.

البحث أجراه إيفانجيلوس ليفيراتوس (Evangelos Livieratos) وزملاؤه بصورة البحث تحليلية فكرية بطلموس في الجغرافيا تحت الموضوع "Ptolemy's Geographia in digits"⁹ (الحساب في جغرافيا بطلموس) وكان البحث مشروع مشروع من جامعة ثيسالونيكى (Thessaloniki) يونان فهدف البحث تكشيف لتخطيط المكان الذي ذكر به بطليموس في الجغرافيا، ودائرة التكتشف منطقة اليونان خاصة، وحلل البحث برنامج رسم الخرائط وبنهج علم الآثار. والنتيجة وجود الخطأ والتناقض في الإحداثيات لأماكن التي ذكرها بطليموس. وفضيلة البحث هو اكتشاف الإحداثيات الجغرافية لبطليموس برنامج رسم الخرائط وبنهج علم الآثار فشأنه مختلف لما سألحت به من حيث دائرة التكتشف.

البحث أجراه لوسيو روسو (Lucio Russo) تحت الموضوع "Ptolemy's Longitudes and Eratosthenes's Measurement of the

⁸ Christian Marx, "The western coast of Africa in Ptolemy's Geography and the location of his prime meridian", Hist. Geo Space. Sci., Vol. 7, No. 1 (2016): 27-52, accessed 1 March 2017 doi:10.5194/hgss-7-27-2016.

⁹ Evangelos, Liveratos et al., "Ptolemy's Geographia in Digits". e-Perimtron, Vol. 3, No. 1, (2008): 22-39 accessed 15 March 2017, doi : ISSN 1790-3769

"*Earth Circumference* (طول البلدان لبطليموس وقياس إراتوسينس في محيط الأرض) هدف هذا البحث إلى تحديد قيمة الإستد إراتوسينس وإلى معرفة قدر الخطء في طول البطليموس، ونتيجة البحث أن قدر الإستد ١٥٥,٦ مترا وقدر خطء البطليموس $1,428 + X 17,05$.

المقالة أجرتها إيرينا توبيكيفا (Irina Tupikova) تحت الموضوع *Ptolemy's World Map and Eratosthenes's Circumference of the Earth*¹⁰ (خريطة العالمي لبطليموس ونظرية لإراتوستينس في محيط الأرض) وكان إيرينا توبيكيفا بينت أن الخريطة العالمي لبطليموس من حيث هو لم يتحقق، والتحول نظرية محيط الأرض (*Circumference*) لإراتوستينس (Eratosthenes) في الخريطة يحقق ويكمل ما كان من خريطة البطليموس وحصل به أدقة مما كان فيه إلى واقع ونفس الأمر ونتيجة البحث إيضاح الزلة التي وقعت في خريطة البطليموس بحيث اعتمد على محيط الأرض مخطوفاً مع تضمنه في خطوط العرض لبعض أماكن التي كانت معروفة عرضه بطريق الرصدات الفلكية. وفضيلة البحث هو جمع وتوفيق بين نظريتين لبطليموس وإراتوستينس بواسطة نهج الرياضية والإستدراك للإحداثيات البطلمية.

المقالة أجراها إيرينا توبيكيفا وكلاوس جيوس (Irina Tupikova and

Klaus Geus) ، تحت العنوان "The Circumference of the Earth and

¹⁰ Lucio Russo, "Ptolemy's Longitudes and Eratosthenes's Measurement of the Earth Circumference", *Mathematic and Mechanics of Complex System*, Vol. 1, No 1 (2013): 67-79 accessed 1 March 2017, doi: 10.2140/memocs.2013.1.67

¹¹ Irina Tupikova, "Ptolemy's World Map and Eratosthenes's Circumference of the Earth", in *Proceedings of the 26th International Cartographic Conference*, 2013, accessed 15 March 2017, http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/extendedAbstract/442_proceeding.pdf

"Ptolemy's World Map (محيط الأرض وخريطة العالم لبطليموس) هدف هذا البحث إلى إعادة حساب إحداثيات جغرافية بطليموس ونتيجة البحث أن الإحداثيات الجغرافية البطلمية أدق باستخدام محيط الأرض على ٢٥٢٠٠٠ ستاد مع اختيار أحد المدن نقطة مرجعية.

معظم الدراسات المذكورات في الأعلى، ركز البحث في بطليموس لاعلماء في القرون الوسطى وهم كانوا مستخدمون جزائر الخالدة أيضا. فكان هذا البحث متممة لموضوع للدراسة التي سبق ذكرها في الناحية التي لم تبحث بها.

٥. الإطار النظرية

إن البحث الذي حسن أتى به الإطار النظرية ليحصل به بحث واضح كامل والإطار النظرية المستخدم في هذه الرسالة قضايان.

(١) المتقدمون من الفلكيين

الواقع أن الإنسان بدأ باهتمام السماء والأجرام السماوية منذ فجر التاريخ عند ما رفع رأسه نحو السماء ليتأمل ما فيها وذلك من موضوع علم الفلك ولكن علم الفلك لم يكن في بدايته حتى كان فيه بحث وتأمل فكان علم الفلك هو من أقدم العلوم وظهر مع ظهور الحضارات البشرية الأولى ويونانيون سموها الأسترونومية^{١٣} ولذا كان التطور والتغير فيه متدرجا وكان

¹² Irina Tupikova & Klaus Geus, *The Circumference of the Earth and Ptolemy's World Map*, Paper presented at the Max Planck Institute for the History of Science in Berlin, 2013, accessed 1 March 2017, <https://www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P439.PDF>

¹³ فان ديك ، كورنيليوس (Cornelius Van dyck)، *اصول علم الهيئة*، بدون مكان و الناشر و التاريخ،(المخطوطة)، ص.١ بدف الكتاب الإلكتروني، الوصول اليه ١ مارس ٢٠١٧. http://www.archive.org/download/book_tawqit/waq2.pdf

واضعه الله سبحانه تعالى وقيل نبي الله إدريس عليه السلام^{١٤} وإنما سمي إدريس عليه لكثرة درسه للكتب وصحف آدم وشيث وكان إدريس أول من خط بالقلم وأول من نظر في علم النجوم والحساب.^{١٥} فقد اهتم الإنسان برصد الأجرام السماوية وحركاتها لأمر بسيط تخص يومياً إذ كانت الشعوب المسفرة وعلى الأخص البحارة والقوافل تهتدي سبيلها بواسطة الأجرام السماوية سواء كانت في البحر أو في البر.

وكان المصريون القدامى والرومان والبيبليون واليونانيون وغيرهم من الشعوب قد اهتموا بالإرصاد الفلكية حتى وضعوا تقويمهم بناء على رصد الأجرام السماوية وازداد الاهتمام بعلم الفلك في الحضارة الإسلامية إذ كانت ممارسة لدين الإسلام يطلب معرفة دقيقة لمواقت الصلاة وبداية شهر رمضان ونهايته واتجاه الكعبة لصلاة وغيرها وتحركها حديث النبي: (إِنَّ أَحَبَّ عِبَادِ اللَّهِ إِلَى اللَّهِ الَّذِينَ يُحِبُّونَ اللَّهَ ، وَيُحِبُّونَ اللَّهَ إِلَى النَّاسِ، وَالَّذِينَ يُرَاعُونَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ وَالْأَظْلَةَ لِذِكْرِ اللَّهِ رَوَاهُ الْبَيْهَقِيُّ^{١٦}). وبرز به علماء الفلك من الحضارة العربية الإسلامية ومن أشهرهم الخوارزمي (٧٨٣-٨٥٠ م.) والفرغاني^{١٧} والبتاني (٨٢٥-٩٢٩ م.) وعبد الرحمن الصوفي^{١٨}

^{١٤} محمد ياسين، المواهب الجزيلة في أزهار الخميعة، ص. ٤

علي^{١٥} بن موسى الطاوس، فرج المهموم في تاريخ علماء النجوم، قم: در الذخائر، بدون

التاريخ، ص. ٢١-٢٢

^{١٦} أحمد بن الحسين البيهقي، سنن البيهقي الكبرى، ج. ١، حيدر آباد: مجلس دائرة

المعارف النظامية، ١٣٤٤ هـ ، ص ٣٧٩ المكتبة الشاملة الإصدار ٣.٤٤

^{١٧} هو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني من بلد ما وراء النهر لا تعرف متى ولد

و لكن الثابت انه كان حيا سنة ٢٣٧ هـ عرف الفرغاني عند المؤرخين الغربيين باسم Fraganus

(٢٩١-٣٧٦ هـ.) وابن يونس^{١٩} (٩٥٠-١٠٠٩ م.) وابن هيثم^{٢٠}
(١٠٣٩-٩٦٥ م.) والبيروني (٩٧٣-١٠٤٨ م.) ونصير الدين الطوسي^{٢١}
(٥٩٧-٦٧٢ هـ.).

الواقع أن أثر من الحضارة الإسلامية في تطور علم الفلك كابر جدا
والمؤلفة من الحضارة الإسلامية قد ترجمت إلى للاتينية، لغة العلم في أوروبا في
أوانه ودرست في جامعاتهم وحصل منها العلماء كمثل نيكولا كوبرنيكوس
(Johannes Nikolas Copernicus 1473-1543 AD.) وجوهان كبلر (Johannes
Kepler 1571-1630 AD.) وتيجو براهي (Tycho Brahe 1546-1601 AD.)
وغاليليو غاليلي (Galileo Galilei 1564-1642 AD.). وحدثت

نقلا عن : علي عبد الله، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، الطبعة
الثانية، ١٩٩٣ ص. ٤٧-٤٨.

^{١٨} ولد بالري قرب بظهران عاصمة من الجمهورية الإيرانية سنة ٢٩١ هـ. وتوفي ٣٧٦
سنة نقلا عن : علي عبد الله، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص. ٧٢.
^{١٩} اسمه علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس. وولد في بمصر لم تعرف تاريخ
ولادته وتوفي فيها عام ٣٩٩ هـ. نقلا عن : علي عبد الله، رواد علم الفلك في الحضارة العربية
والإسلامية، ص. ٨١.

^{٢٠} اسمه الحسن بن الحسن من أهل البصرة ثم انتقل إلى مصر. وتوفي فيه سنة ٤٣٢ هـ. باسم
Alhazen (المأزَن) ولقبوه ببطليموس الثاني، نقلا عن: زن المؤمن، العلوم الفلكية عند آل بيت،
بيروت: دار العلوم، ٢٠٠٧، ص. ٧٠.

^{٢١} اسمه محمد بن محمد وكنيته أبو جعفر وشهرته الطوسي نسبة إلى مدينة طوس في إيران.
وقد اشتهر في العالم الإسلام بالنصير أو نصير الدين، وولد في طوس سنة ٥٩٧ هـ. وتوفي في بغداد
سنة ٦٧٢ هـ. نقلا عن: زن المؤمن، العلوم الفلكية عند آل بيت، ص. ٧٤.

النظرية لكوبيرنيكوس (Copernicus) هائلا في علم الفلك حفا بأوروبا وان كانت النظرية قد ثبت واستقر عند أبي ريجان البيروني^{٢٢}.

فاتضح علينا من تقرير ما سبق أن علم الفلك ظهر مع ظهور الحضارات البشرية الأولى وكانت مراحل في تطوره طويلة من جيل إلى جيل وتغيرت النظريات على مرور العصور وثبتت من النظريات مع تطوره صحتها وبطلها واحتفي على المبولة وكل النظرية أصالة يجرى على الدوام حتى تأتي نظارية أخرى جديدة التي ينقضه، فاختلفت على مرور العصور واقتضى باختلاف النظرية وبمراحل طويلة تنوع الفلكيين بحسب العصر والنظري على المتقدمين والمتأخرين والمعاصرين كما تنوع المتكلمون على السلف والخلف بحسب النظري في تفويض أو تأويل الآيات المتشبهات^{٢٣}.

تصنيف الفلكيين كان فيه الصعوبة، إذ كان عصر تطوره طويلة والنظرية فيه متنوعة ومرحلته عظيمة ولم يكن عند المؤرخين قاعدة محققا في التصنيف تاريخ العلوم ولكن العادة من المؤرخين تصنف التاريخ بالنسبة إلى الفترة . وتصنيفه مبني على وقت من صنفه فالتصنيف عند ابن شاطر

^{٢٢} كان البيروني اطال تعقب على بطلان ادلة بطليموس في مركزية الأرض الذي ذكره بطليموس في الجسطى. انظر ابي الريجان البيروني، القانون المسعودي، الجزء الأول، الهند: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٥، ص. ٤٢-٥٣.

^{٢٣} إبراهيم البيجوري، تحفة المرید على جوهرة التوحيد، القاهرة: دار السلام، ٢٠٠٢ م. ط. الأولى، ص. ١٥٦.

(١٣٠٤-١٣٧٥ م^{٢٤}). مخالف لما صنّف من بعده فابن شاطر صنّف الفلكيين على الأقدمين والحديثين^{٢٥} وهو لم يطابق في بحثنا.

جان بيار فردي^{٢٦} (Jean Pierre Verdet) صنّف التاريخ علم الفلك في كتابه (تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي^{٢٧}) المترجم بلغة العربية على ثلاثة اصناف القديم والعصور الوسطى والكلاسيكي. وفترة القديم يبدأ منذ مرحلة الارتقاء بابل حوالى عام ١٨٠٠ ق.م. حتى عصور الوسطى والبطليموس (ت. ١٧٠ م) في نهاية الفترة القديم أما فترة الوسطى فيبدأ من حوالى عما ٦٠٠ م. حتى منتصف القرون السادس عشر واندراج فيه الحضارة الإسلامية وأما الفترة الكلاسيكي يبدأ منذ منتصف القرون السادس عشر حتى منتصف القرون التاسع عشر واندراج فيه عصر النهضة للإفرنجي

فظهر علينا أن المتقدمين من الفلكيين عند جان بيار فردي (Jean Pierre Verdet) يبدأ منذ البابليين حتى بطليموس ولكن فيه مسألة بالنسبة

٢٤ اسمه علي بن إبراهيم بن محمد الأنصاري المعروف باسم ابن الشاطر، عالم بالفلك وبالرياضي مسلم دمشقي، نقل عن: كركيس عواد، معجم العلماء العرب، ج. الأول، بيروت: مكتبة النهضة العربية، ١٩٨٦، ص. ٥٥.

٢٥ المحدثون طائفة التي عاشت في زمن المأمون وبعده. والأقدمون الطائفة في عهد البطليموس إلى زمن المأمون. نقل: ابن الشاطر، نهاية السؤل في تصحيح الأصول، بدون مكان والناشر والتاريخ، ص. ١٠٦. بدف الكتاب الإلكتروني، الوصول اليه ١ مارس ٢٠١٧. www.penchevre.fr/ibnalshatir.pdf

٢٦ عالم رياضيات وفلكي ومؤرخ علم الفلك، والكاتب، ولد في باريس عام ١٩٣٢ نقل: https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Pierre_Verdet#Biographie.

٢٧ جان بيار فردي، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي (الترجمة: ربما بركة)، بيروت: مركز الدراسات الوحدة العربية، ٢٠٠٩.

إلى هذا البحث، إذ كان مبدأ الطول أو خط الزوال الرئيس وظيفة من خرائط العالم والخريطة لعالم رسمها اولا العالم اليوناني انكسمندر (Anaxunader 610-546 BC) وذلك سنة ٥٧٥ ق.م. وقد ضمن في خريطته جميع المعلومات عن الأرض حينذاك^{٢٨} والمعلومة من بيانات الإحداثيات الجغرافي في خريطته مجهول خلافا لبطليموس إذ كان بطليموس يبين في كتاب الجغرافيا بيانات لإحداثيات من طول وعرض يشتمل على عشرة الاف مكان^{٢٩} وبيانات الجغرافية من العرض والطول توقف على المبدأ فالمبدأ عند البطليموس معروف في كتابه. والبطليموس في نهاية الفترة القديم. والواقع أن من بعده من العصور الوسطى أي علماء العرب والمسلمين يستفيده من قاعدته وكتابه الجسطة والجغرافيا ويستدرك ما لا يلبق به فالحق أن العصور الوسطى أو البطليموس (ت. ١٧٠ م) تداخل في فترة واحدة بحسب تساوي النظرية ولذلك كان تنويع جان بيار فردي Jean Pierre Verdet) في فترة القديم والعصور الوسطى بالنسبة إلى البحث قصورا.

أما ياسين الفاداني فصنف الفلكيين على صنفين المتقدمون والمتأخرون وذكر أمثلة ولم يذكر الضابط يعلم به المتقدمون أو المتأخرون وكان بعض تعبير ياسين الفاداني في ذكر المتقدمين والمتأخرين فيما يلي:

وأما المتقدمون فمختلفون ففي زمن أفليدس أكثر ما قيل ٢٤ جه وفي زمن بطليموس ٢٣ جه و١٥ نه وقيل ٤٧ مه ووجد يارصاد المأمون ورصد الطوسي الذي بناه بمراغه بأمر هلكوا ٢٣ جه و٣٥ قه

^{٢٨} علي عبد الله، رواد علم الجغرافية في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، ١٤١٠

ص. ٣٨-٣٩

^{٢٩} Evangelos, Liveratos et al., "Ptolemy's Geographia in Digits" P. 23.

وبرصد جمع من مجمعى الإسلام بعد المأمون ٢٣ جه و ٣٣ قه وبرصد الطوسي بعد مراغه ٢٣ جه ٣٠ قه وبرصد السلطان مرز أولغ بيك ٢٣ جه و ١٧ نيه وبارصاد المتأخرة عليها مشى شيخ محمود عبد الغني في كتابه أقرب الوسائط لمعرفة البسائط ٢٣ جه ٢٧ قه^{٣٠}

ففهمنا من تقرير شيخ ياسين الفاداني أن بطليموس (ت. ١٧٠م) اندرج في المتقدمين السابقين والسلطان أولغ بيك (٧٩٦-٨٥٣ هـ. / ١٣٩٤ - ١٤٤٩ م). اندرج في المتقدمين المتأخرين لفترة المتقدمين عنده يبدأ منذ القرن الثاني حتى منتصف القرون الخامس عشر. ونفهم به أيضا أن فترة المتأخرين عنده بعد منتصف القرن الخامس عشر، ولايحد فيه الفترة الأخيرة من المتأخرين لكنه ذكر أمثلة في العبارة الأخرى كصاحب المطلع السعيد والمناهج الحميدية^{٣١}، وهما من علماء أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. فتصنيفه مغير لتصنيف جان بيار فردي (Jean Pierre Verdet)، إذ كانت الفترة عنده أوسع من تصنيف شيخ ياسين ولم يقابل المتقدمين بالمتأخرين بل بالعصور الوسطى والكلاسيكي. فدل ذلك على أن التصنيف التاريخية لم يكن فيه قاعدة محققا ولكن بحسب ما طالع عليه، وأثر الخلاف السابق هو الاختلاف ما صدق من متقدمين فالتعين مراد من متقدمين لا بد له لكيلا يلتبس البحث.

فالمقدمون عند ياسين الفاداني الأنساب بالموضوع بحيث كانت الحضارة الإسلامية من علماء العرب اندرجت في فترة البطلمية وهما مساويان في النظرية وكانت حضارة بابليين ومصريين القدامى (الفراعنة) خرجت من

^{٣٠} محمد ياسين، المواهب الجزيلة في أزهار الحميلة، ص. ٢٤

^{٣١} محمد ياسين، المواهب الجزيلة في أزهار الحميلة، ص. ٥٧

فترة المتقديم إذ لم يكن فيه الأسس والقواعد العلمية لجغرافيا.^{٣٢} وعلم الفلك عندهم لم يكن الفلك الرياضية بل الفلك الرصدية وهو ناقص لموضوع البحث، وكذلك فترة المتأخرين عنده إذ كانت القارة الأمريكية انكشفت بعد عصر أولغ بك (Ulugh Beg)، وكذا المقراب تمت صناعته في القرن السابع عشر، وهما يأتزان كبيرا على تطور علم الفلك والجغرافي. أما الفترة الكلاسيكي عند جان بيار فردي (Jean Pierre Verdet) فخرج بها عصر الاكتشاف للقارة الأمريكية، وهو منشأ لتغير الخريطة العالمي ومبدأ الطول^{٣٣}، وجان بيار فردي (Jean Pierre Verdet) وياسين الفاداني تركا صنف المعاصرين فاقتضى به أن المعاصرين من بعد فترة الكلاسيكي أو المتأخرين.

المراد من الفلكيين المتقدمين في هذه الرسالة ما قسّم به ياسين الفاداني في كتابه (المواهب الجزيلة في أزهار الخميّلة) يعني أن المتقدمين من الفلكيين الذين عاشوا منذ القرون الثاني حتى منتصف القرن الخامس عشر، إذ كان التصنيف عند ياسين الفاداني الأنساب بموضوع البحث. فكان الكتاب هو المصادر الأساسية. والتعبير عند المتقدمين في عنوان الرسالة اقتداً به.

٢) مبدأ الطول جزائر الخالدات

الأرض كرة عظيمة ساجحة في الفضاء محيطتها بما البحرة واليابسة مقيمة حيوانات بما منذ فجر التاريخ حتى يوم القيامة فهو جسم مستدير كالكرة ومحيا لحيوانات أقامات بما في المكان المختلف فالحيوان الناطق أي الإنسان

^{٣٢} الفريق من وزارة التربية و التعليم من سلطنة عمان، الجغرافيا والتقنيات الحديثة، بدون مكان: وزارة التربية و التعليم، ٢٠١٦، الطبعة الثالثة، ص. ١٢-١٣.

^{٣٣} رفعة رافع الطهطاوي، تخلص الإبريز في تلخيص باريز، القاهرة: كلمات العربية للترجمة والنشر، ٢٠١١، ص. ٧٢.

أقام في اليابسة خاصة وأما غيره فأقام في البحرة أو اليابسة أو البحرة مع اليابسة من حيث طبيعته. وكان الإنسان أولاً يرحل عن مكان إلى مكان لطلب حاجة ولما اتسعت حضارت الإنسان اهتم بعلم الجغرافيا وتنظيم الخريطة وازداد الاهتمام بالتنظيم خريطة في الحضارة الإسلامية إذ كان انتشار الإسلام وكثرة الفتحات الإسلامية اضطر على المسلمين إلى دراسة الطرق المؤدية إلى مكة المكرمة التي فرد الحج فيها وإلى مدينة المنورة التي طلب زيارتها.

الطريق المؤدي إلى مكان مطلوب نظم الإحداثيات الجغرافية (*Geographic Coordinate System*) فنظم الإحداثيات الجغرافية يشتمل علي أمرين³⁴ : خطوط الطول والعرض، فالمراد من العرض هنا عرض البلد لا غيره وكذلك الطول. وإذا قسمنا الكرة الأرضية إلى نصفين متساويين فإن المقسم لا بد أن يمر بمركز الكرة وهو الدائرة العظمى (*Great Circle*) وفي الوقت نفسه إذا قسمنا الكرة الأرضية إلى نصفين غير متساويين فإن المقسم لا يمر بمركز الكرة وهو الدائرة الصغرى (*Small Circle*) ويحدد طرفي الكرة نقطتا القطبين فإذا كانت الدائرة العظمى عمودية على خط القطبين فهي دائرة الاستواء أو خط الاستواء وهو مبدأ العرض واتفق عليه أهل الهيئة.

أما الدوائر التي تمر بالقطبين فدوائر الطول أو دوائر نصف النهار أو خطوط الطول فمبدوّه منشأ البحث واختلف أهل الهيئة في تحديد دوائر الطول الأساسي، فالمتقدمون ومن تبعهم أخذوا حدوده من الجزائر العامرة التي تسمى الخالدات التي في بحر أوقيانوس الغربي إلى أقصى عمران الصين

³⁴ Wong Lee Nah, *The Mathematics of Longitude*, (Singapore: Departemen of Mathematics National University of Singapore, 2000), P.3.

وهي ست جزائر عامرة^{٣٥} وقال صاحب المقدمة أن جزائر الخالدات وضع وبدأ بطليموس بأخذ أطوال البلاد منها^{٣٦} وأما غيره من المتأخرين ومعاصرين فاستخدموا حدوده من غيره.

لفظ جزائر جمع جزيرة سميت بذلك لانقطاعها عن معظم الأرض^{٣٧} ومكان جزائر الخالدات الآن عند ياسين الفاداني في بحر المحيط الأطلانطي سميت بذلك تشبيها بالجنة^{٣٨} حيث أن نساءها خالدات، وتسمى أيضا الجزائر السعداء لسعادة سكانها بما فيها من الفواكه والرياحين^{٣٩}، والجزائر الخالدات حين بدأ به حتى منتصف العصور الوسطى في بحر لا يمكن سلوكه ولا ركوبه لكثرة موجه واختلاف ما فيه من الرياح والأمواج وليس

^{٣٥} محمد البتاني، الزيج الصابئ، رومية العظمى: بدون النشر، ١٨٩٩، ص ٢٥. بدف الكتاب الإلكتروني نشر من قبل Opus Astronomicum في ميلان إيطاليا، الوصول اليه ١٧ مارس

<https://archive.org/details/albattnsivealbat03battuoft> ٢٠١٧

^{٣٦} عبد الرحمن بن خالدون، مقدمة التاريخ ابن خالدون (التحقيق: عبد السلام الشدادى)، الجزء الأول، دار البيضاء (casablanca): بيت الفنون والعلوم والأداب، ٢٠٠٥، ص ٨٩.

^{٣٧} محمد الرازي، مختار الصحاح (التدقيق: عصام فارس الحرساني)، عمان: دار عمار، ٢٠٠٥، الطبعة التاسعة ص. ٥٨.

^{٣٨} فالحقيقة أن تشبها في الخالدات بمرتبتين، الأول النساء في الجزائر كحور عين في الجميلة. الثانية الحور عين كالجنة في الخلود. فانتج به النساء الخلود فوجه التسمية من باب التشبيه بمرتبتين. انظر في حلية اللب المصون على جوهر مكنون لشيخ احمد الدمهوري، القاهرة: المصطفى الحلبي، ١٩٣٨، ص. ١٣٤.

^{٣٩} محمد ياسين، المواهب الجزيلة في أزهار الخميلة، ص. ٥٦

فيه صيد ولا يستخرج منه شئ ولا يسافر فيه لتجر ولا غيره^{٤٠} ولذا لم تكن القارة الأمريكية في ذلك الأزمان.

اقتضى تقرير ما سبق أن الأقصى عمران الصين الذي كان الغاية من مبدأ الطول أقصى المشرق وأن الجزائر الخالدات أقصى مغرب عند المتقدمين كما كان جزر ساموا (Samoa) وتوكيلاو (Tokelau) أقصى المشرق بالنسبة جرينتش. أما أقصى عمران الصين فمن موضوع البحث بحيث أن الموقع منه مبهم والخط فيه مجهول والمعلومة لخط التاريخ الدولي أو ما في معناه مشكلة. وإن فرضنا الثبوت عند المتقدمين فحد مولد اليوم محتمل لساعة الزمانية^{٤١} أو المستوية^{٤٢} وإن كان مستوية فالمغروبية أو الزوالية أو الوسطية وفيه النظرية الكثيرة. والأوضح أن مسافة بين المبدأ والمنتهى نصف دوائر الطول.

^{٤٠} أبو الفداء اسماعيل، البداية والنهاية (تحقيق: عبد الله التركي)، الجزء الأول، القاهرة: دار المهجر، بدون التاريخ، ص. ٥٣-٥٤.

^{٤١} الساعة التي تكون جزء من إثني عشر جزء من المدة التي بين طلوع الشمس وغروبها أو بين غروبها وطلوعها وهي متسوية العدد مختلفة المقادير ولذلك سميت بالساعة غير المستوية ويستعملها الحُساب غالباً. نقلاً عن: محمد علي ارشاد، الضحوة الكبرى، سكلي: دار السعادة، بدون التاريخ، ص. ١٥ وانظر ايضاً في احمد القليوبي، الهداية من الضلالة في معرفة الوقت والقبلة من غير الة (التحقيق: عبد التار)، القاهرة: دار الأقصى، ١٩٩١ م، ص. ٥٠.

^{٤٢} الساعة التي تكون جزء من إثني عشر جزء من المدة التي بين طلوع الشمس وغروبها أو بين غروبها وطلوعها وهي متسوية العدد مختلفة المقادير ولذلك سميت بالساعة غير المستوية ويستعملها الحُساب غالباً. نقلاً عن: محمد علي ارشاد، الضحوة الكبرى، سكلي: دار السعادة، بدون التاريخ، ص. ١٥ وانظر ايضاً في احمد القليوبي، الهداية من الضلالة في معرفة الوقت والقبلة من غير الة (التحقيق: عبد التار)، القاهرة: دار الأقصى، ١٩٩١ م، ص. ٥٠.

و. منهج البحث

المناهج التي سيستخدمها الباحث في هذا البحث ما يلي:

(١) النوع والوصف من البحث

نوع البحث الذي يستخدمه الباحث في الكتابة هو النوعية المكتبية (*Research Library*)^{٤٣} باستفادة المنهج التاريخي (*Historical Approach*) لأن هذه الدراسة تعتمد كثيرا على مطالعة الكتب وترتبط ارتباطا وثيقا بتاريخ تطور علم الفلك عند المتقدمين، والبيانات التي سيتم تحليلها يمكن الحصول عليها بطريق نهج نوعية. واذا اضفنا إلى الصفته كان البحث هو النوعية الوصفية. فالبحث يوضح ويصور على خفية من خزينة المتقدمين في مسائل بداية طول البلد الذي كان ناسيا منسيا.

(٢) مصادر البيانات

استخدم الباحث مصادر البيانات على نوعين: المصادر الأساسية والمصادر الثانوية^{٤٤}

المصدر الأساسية عبارة عن البيانات التي ترتبط مباشرة في المناقشة وكانت البيانات الأساسية يستفاد من الكتاب شيخ ياسين الفاداني المسمى بالمواهب الجزيلة في ازهار الخميطة ومن الزيج للبتاني والكاشي وأولغ بك وتقويم البلدان للحموي والجغرافيا لابن السعيد. أما المصادر الثانوية فهي عبارة عن البيانات التي توضح المصادر الأساسية كمثل الوثائق والكتب وغيرها مما يرتبط موضوع البحث.

⁴³ Nazir, Moh, *Metode Penelitian*, (Jakarta: Ghalia Indonesia 1988) cet, III, hlm. 63

⁴⁴ Hasan, M. Iqbal, *Pokok-Pokok Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2002), hlm. 53.

٣) الأساليب لجمع البيانات

الأساليب في تحصيل بيانات مطلوبة كان بالاستخدام وثائقه ارتبطت بموضوع البحث سواء كانت البيانات الأساسية أو الثانوية ثم بتفريق البيانات المجتمع على الأساسية والثانوية لاحظا على دلالتها فان كانت دلالتها على الموضوع واضحا فالأساسية وإلا فالثانوية.

٤) طرق تحليل البيانات

بيانات النوعية الوصفية قد توضح على معنى غير مراد لصحة إيرادة المعنى المختلف بطرق واحد وكذلك ما عكس من صحة إيرادة المعنى الواحد بطرق مختلف، ولذا كانت البيانات مطلوب تحليلها لتحصل على معنى مراد محققا. فالإجراء تحليل بيانات ثابت في المراحل التالية^{٤٥}:

- أ. نخبه البيانات يعني نخب الباحث في البيانات وركز البيانات في موضوع البحث ملخصا وحقق مراد البيانات لكيلا يلتبس فحوّلت إلى مسائل بحث، فصنّف البيانات على الأساسية والثانوية ليحصل التحليل الواضح وحذف ما لا يعني به
- ب. تصوير البيانات يعني صور الباحث بيانات منتخبات على نظم نشر مرتب ليتسر على تحصيل الإستنتاج
- ت. الإستنتاج والتدقيق يعني. حينما تم النخب والتصوير حصل النتائج بإدراك دلالة التصوير، فإن حصل النتائج دقق الباحث عليه ليظهر اليقين في الاستنتاج.

⁴⁵ Mohammad Ali & Muhammad Asrori, *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), hlm. 288.

ز. خطة كتابة البحث

بشكل عام، كان البحث العلمي في كتابته يكوّن على خمسة أبواب، حيث في كل باب فصول فرعية وهي :

الباب الأول : المقدمة

هذا الباب يقدم عن خلفية البحث، مسائل البحث، أهداف البحث وأهميته، الدراسة السابقة، الإطار النظرية، منهاج البحث، وخطة كتابة البحث.

الباب الثاني : الأرض وإحداثياتها

هذا الباب يحتوي على كثير من الفصول احدها الاختلاف في شكل الأرض، الأرض والإحداثيات، التاريخ عن مبدأ الطول، وأنواع طرق في معرفة الإحداثيات الجغرافية عند المتقدمين .

الباب الثالث : الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين

في هذا الباب يقدم الباحث تطبيقية مبدأ الطول عند المتقدمين، ومفهوم الجزائر الخالدات عند المتقدمين.

الباب الرابع : التحليل عن أطوال البلدان عند مذهب بطليموس

هذا الباب يناقش عن مقارنة أطوال البلدان من جزائر الخالدات بين العلماء المتقدمين، التحليل عن أطوال البلدان عند مذهب بطليموس.

الباب الخامس : الاختتام

يشتمل هذا الباب على الخلاصة والاقتراحات مع الإدخالات والإختتام

الباب الثاني الأرض وإحداثياتها

أ. الاختلاف في شكل الأرض

قد قال الأقدمون بكروية الأرض، وعلى رأسهم علماء اليونان كـ"فيثاغورس"^١ (٥٦٩ ق.م.) وأفلاطون (٤٢٧ - ٣٤٧ ق.م.)^٢ و"أرسطو"^٣ (٣٨٤ ق.م.) و"إيراتوستينس"^٤ Eratosthenes (٢٧٦-١٩٤ ق.م.) فالفلاسفة الإغريقية قد اعتقدوا أن شكل الدائر أكمل وأنسك شكلا ولذلك فلا بد أن تكون الأرض كروية الشكل، وقد وصف العلماء المسلمون الأرض بأنها كروية كما جاء في كتاب "المقدسي" (٣٧٥ هـ) (أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم) قوله: "فأما الأرض فإنها كالكرة موضوعة في جوف الفلك، كالحلّة في جوف البيضة"^٥. وقال قبله مثل ذلك أيضا ابن خردادبة (٢٣٢ هـ) في كتابه (المسالك والممالك)^٦،

^١ كان فيثاغورس الذي عاش في القرن السادس قبل ميلاد المسيح أول من اعتقد أن الأرض كروية الشكل، نقلا عن: محمد محمود، الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان، الرياض، دار الخريجي، ١٩٩٦ م، الطبعة الثانية، ص ٩٨.

^٢ كان أفلاطون أول فيلوسف يعلن أن الأرض كروية الشكل نقلا عن: محمد محمود، الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان، ص ٩٨.

^٣ محمد محمود، الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان، ص ١٠٠.

^٤ عبد الغني، الجغرافيا الفلكية، الرياض، دار المريّة، ١٩٨٣ م، ص ١٠٤.

^٥ محمد المقدسي، أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم، ليدن: برييل، ١٨٧٧ م، ص ٥٨.

^٦ ابن خردادبة، المسالك والممالك، ليدن: برييل، ١٨٨٩ م، ص ٤.

وقال بذلك البيروني والإدريسي والحَموي وغيرهم من العلماء المسلمين واتفق على كروية الأرض المتأخرون.

واعتقد بعض ابناء آدم أن الأرض مسطحة (قرص مستدير) وأسند اعتقاده إلى الآية من الآيات المقدسات ومنها قوله تعالى: "وإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ" [الغاشية ٨٨: ٢٠] فيستدلون بها على أن الأرض سطح. وقال الإمام "فخر الدين الرازي" (ت: ٦٠٦هـ - ١٢٠٩م تقريباً) في "مفاتيح الغيب" الذي كتب في أواخر القرن الثاني عشر. قوله: "من استدل بهذا على أن الأرض ليست بكرة وهو ضعيف، لأن الكرة إذا كانت في غاية العظمة يكون كل قطعة منها كالسطح"^٧ وقال بعده السيوطي (١٤٤٥-١٥٠٥ م.) في تفسير الجلالين "ظاهر في أن الأرض سطح، وعليه علماء الشرع، لا كرة كما قاله أهل الهيئة وإن لم ينقض ركناً من أركان الشرع"^٨.

فقول السيوطي يشير أن علماء الشرع في زمانه يعتقد أن الأرض مسطحة فحملنا قوله على ما هو مشاهد في رأى العين كما شرح به فخر الدين الرازي إذ دلت الآية الأخرى إلى أن تكون الأرض كروية الشكل حيث قال تعالى: "لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ" [يس ٣٦: ٤٠] أي لا يدخل النهار على الليل قبل انقضائه، ولا يدخل الليل على النهار قبل انقضائه، وهما يتعاقبان بحساب معلوم لا يجيء أحدهما قبل

^٧ فخر الدين الرازي، مفاتيح الغيب، ج. ٣١، بيروت: دار الفكر، ١٩٨١، ص ١٦٠.

^٨ جلال الدين الخلي وجلال الدين السيوطي، تفسير الجلالين الميسر (التحقيق: فخر الدين قباوة)، القاهرة: دار النوبار، ٢٠٠٣، ط. الأولى، ص. ٥٩٢.

وقته^٩. وقال تعالى: "يُعْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا" [الأعراف ٧: ٥٤] أي يغطي الليل بالنهار والنهار بالليل سريعا^{١٠}.

فمن هاتين الآيتين السابقتين معرف علينا أن الليل والنهار يجريان متواليان لا يسبق أحدهما الآخر، وعليه فإما أن يكون التوالى في خط مستقيم أو في خط دائري، ولو كان التوالى في خط مستقيم على وجه الأرض فإنه لن يحدث إلا ليل واحد أو نهار واحد على جميع الأرض، إذن فلا بد أن تكون على شكل دائري. وقد أحرر تعالى بأن الليل لا يسبق النهار، وهذا المعنى القرآني لا يتحقق إلا إذا كان الليل والنهار يوجدان معا في وقت واحد على الأرض، وهذا الأمر لا يحدث إلا إذا كانت الأرض كروية. وكذلك في قوله تعالى: "يَقْلِبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ" [الأنور ٢٤: ٤٤] أي يأتي بكل منهما بدل الآخر^{١١}، إشارة أخرى إلى أن الليل والنهار يقلبان والتقليب يعني الدورة بشكل دائري فلزم أن تكون الأرض كروية. فمعنى الآية المقدسة لا تناقض دعوى أن الأرض كروية، بل إنها تشير بوضوح جلي إلى ثبوتها خلافا لما زعم بعض ابناء آدم. والفكرة أن الأرض غير كروي أي بسيطة كانت عند البابليين فاعتقد البابلون أن الأرض فحة غير ناضجة إذ جاء في أساطيرهم أن الأرض قفة مقلوبة طافية^{١٢} (القفة = قارب مستدير شكل).

^٩ محمد حسين البغوي، معالم التنزيل، ج.٧، الرياض: دار الطيبة، ١٤١٢، ص. ١٨

^{١٠} ابن عباس، تنوير المقباس من تفسير ابن عباس، بيروت: دار الكتب العلمية، ١٩٩٢، ص.

١٦٩.

^{١١} جلال الدين المحلي و جلال الدين السيوطي، تفسير الجلالين الميسر (التحقيق: فخر الدين

قباوة)، ص. ٣٥٦.

^{١٢} علي عبد الله، رواد علم الجغرافية في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، الطبعة

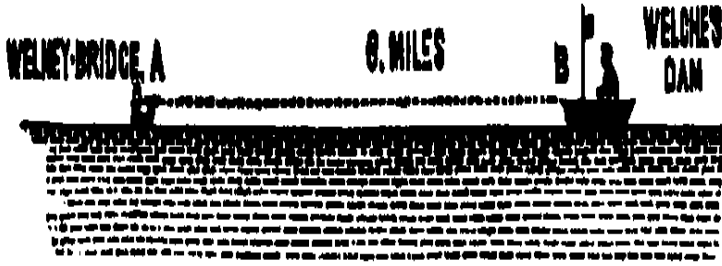
الثانية، ١٤١٠ هـ، ص. ٢١.

قد أجرى صامويل بيرلي روبروثام Rowbotham Samuel Birley (١٨١٦ - ١٨٨٤ م.) البحث على إثبات كروية الأرض وتحديد حدود إنحناء الأرض (curvature) في صيف عام ١٨٣٨ وأجرى تجربة في نهر بيدفورد (Bedford) قدم الذي وقع في مقاطعة نورفك (Norfolk) تحت حكومة بريطانية. وكيفية التجربة باستخدام تلسكوبا محمولا على ارتفاع ثمانى بوصات فوق سطح الماء لمشاهدة قارب بسارية طولها خمسة أقدام يجدف مبطوء مبتعدا عنه وذكر أن قارب ظل في مستوى نظره باستمرار طوال الأميال الستة كاملة حتى وصل إلى جسر ويلني (Welney)، في حين أنه، إذا كان سطح الماء منحنيا بمقدار محيط الدائرة المعترف به للأرض الكروية، فقد كان ينبغي أن تكون قمة السارية تحت خط النظر بحوالي أحد عشر قدما فنتيجة التجربة اقتضى الأرض غير الكروية^{١٣}

وحملنا تجربة صامويل بيرلي روبروثام أن تكون بلا ملاحظة انكسار الضوء (Refraction) وملاحظة انخفاض كثافة الهواء في الغلاف الجوي للأرض (Earth's Atmosphere) لاسيما في الصيف حيث أن انخفاض كثافة الهواء أكبر من الشتاء، فإن جميع الأشعة الضوئية التي تنتقل أفقيا تقريبا تنحني إلى الأسفل. فإذا كان القياس قريبا بحد ما كان من الأفق، فيمكن للأشعة الضوئية الانحناء إلى الأسفل بمقدار مساو لانحناء سطح الأرض^{١٤}. وفي هذه الحالة، يبطل تأثيرا الانحناء والانكسار أحدهما الآخر فستظهر الأرض مسطحة في التجارب البصرية فكانت النتيجة ارتفاع الحقيقي وهو من باب الارتفاع المرئى ولذلك كنت تجربة صامويل بيرلي روبروثام لم تتم .

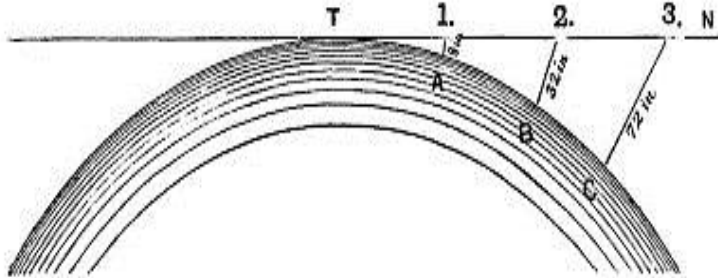
¹³Rowbotham, Samuel, *Zetetic Astronomy Earth Note a Globe*, (London: Hayward, 1865), page 11-13.

¹⁴Jean Meus, *Astronomical Algorhthm*, (Viginia: Wiliam-Bell, 1991), p. 101



رسم ٢٠١: تجربة صامويل بيرلي روثام في نهر بيدفورد
(Source: Rowbotham, Samuel, P. 13)

انحناء الأرض ثابت إذا كانت الأرض كروي الشكل وقدر الانحناء بحسب مسافة النظر فإن كانت محيط الأرض ٢٥٠٠٠ ميل (ميل البر يساوي ١,٦٠٩٣٤ كم) يكون سطح المياه في سطح المستوي انحناء على هيئة القوس فإن كانت مسافة النظر هو الميل فقدر الانحناء ثمان بوصات وإن كانت المليون فإثنان وثلاثون بوصة وإن كانت ثلاثة أميال فإثنان وسبعون بوصة أو ستة أقدام وهكذا ما بعده^١ كما هو مبين في الرسم التالي

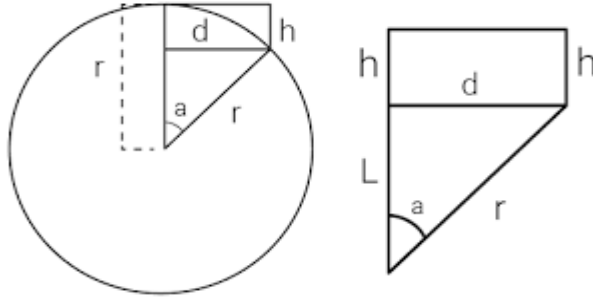


رسم ٢٠٢: الانحناء الأرض

(Source: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Fig01.jpg>)

¹⁵Rowbotham, Samuel, *Zetetic Astronomy Earth Note a Globe*, p. 8

فلما علمنا أن الأرض منحنى إقتضى علينا معرفة كيفية تحديده فصيغة حساب انحناء الأرض متنوعة، تقريب وتحقيق وتدقيق فالتقريب كما فعله صامويل بيرلي روثام بأن مسافة النظر مضاعفا (التربيع) يضرب بثمان بوصات. نحو مسافة النظر ميل فالثمان يضرب بالميل ($8 \times 1^2 = 8$) والحاصل ثمان بوصات وهكذا ما هلمّ جرّا وأما صيغة الحساب بالتحقيق فهو ما تالي:



رسم ٢.٣: انحناء الأرض

(المصدر: جوجل)

نصف القطر r ، والمسافة d ، ارتفاع / انخفاض h ، وطول L ، وزاوية

الانحناء a . والانحناء المطلوب h فكانت صيغته ما يلي:

$$[r - (\text{COS}(\text{SIN}^{-1}(d/r)) * r)]$$

لو اعتمدنا على ما ندركه بحواسنا من دون إمعان النظر الدقيق لزعمنا أن الأرض مسطحة ففي إثبات الكروية براهين منها طلوع الشمس على الناحية الشرقية قبل الناحية الغربية فالشمس تطلع بإندونيسيا قبل طلوعها بمكة بقدر ساعات الطول وتغرب بجاكرتا قبل غروبها بأثنييه بقدر ساعات الطول وكذلك كسوف القمر يرصد في بلد شرقي قبل ما يرصد في بلد غربي بقدر ساعات الطول إن كان لبلدين عرض واحد وعلى هذا نبه السبكي " يلزم من الرؤية في

البلد الشرقي رؤيته في البلد الغربي من غير عكس^{١٦} فما من حركة الشمس الا مختلف بين بلد وبلد وهي طلوع عند قوم وزوال عند قوم وغروب عند قوم. وعلى هذا حكم الفقهاء فيما لو مات متوارثان وأحدهما بالشرق والآخر بالمغرب في لحظة واحدة، ورث الغربي الشرقي. وذلك يدل على انتظام استدارة الأرض فيما بين المشرق والمغرب. أما البرهان دل على الاستدارة من جنوب إلى شمال فظهر اختلاف كواكب لمن يسير من ناحية الجنوب إلى الشمال بأن يرى كواكب كانت مخفية عنه قبلا في الشمال فبعض الكوكب الجنوبية التي كان لها غروب تصير بداية الظهور في الشمال وتخفي عنه من ناحية الشمال بعض الكوكب الجنوبية التي كان لها طلوع.

أكدت استدارة الأرض بتجربة التي أجراها فرديناند ماجلان البرتغالي (Ferdinand Magellano 1480-1521 AD) وخرج من ميناء سان لوكر دي راميدا (San Lúcar de Barrameda) في ساحل الأندلس الجنوبي الغربي يوم ١٠ أغسطس ١٥١٩ م. متوجها إلى الغربي ملحجا الأطلنطي فلما قابل قارة أمريكا أخذ شواطئها الجنوبية الشرقية ليلحج به محيط الهادي (Pacifik Ocean) فركبه إلى جزائر مريانس وجزائر فليبين ففيها قتل في معركة وقعت له مع سكانها فأتم ذلك المشروع سبستيان إلكان (Sbastian Elcano) وهو بعد ما قطع محيط الهندي متوجها إلى الغربي الجنبي فوَجَّع إلى الأطلنطي ثانية وآب إلى الميناء يوم ٤ سبتمبر ١٥٢٢ بعد مضي ثلاث سنين^{١٧}. فلو كانت الأرض مسطحة لم يتمكن

^{١٦} ابن حجر الهيتمي، تحفة المحتاج في شرح المنهاج، ج. ٣، مصر: التجارية البكري البكري،

بدون التاريخ، ص. ٣٨٢

^{١٧} سيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، بيروت: ذو

الشرقية، ١٩٩١، ص. ٢٦٦

المسافر من رجوع إلى مكان الذي قام منه مع حفظ جهة الأصلية ولذا وضح علينا أن الأرض كروي الشكل. فبالجملة أن البراهين المذكورة تدل على مشابهة شكل الأرض للكرة الهندسية فما من ابناء آدم لايقبل الأرض الكروية إلا فيه قصور الادراك.

ب. الأرض والإحداثيات عند المتقدمين

الأرض هي كوكب من الكواكب المجموعة الشمسية وقابل للحياة وثبت أنها كروي الشكل عند العلماء وفيها حالان تتعلق مناقشة البحث، عرض البلد وطول البلد. قيمة العرض والطول حددها محيط الأرض فقدمنا مناقشة محيط الأرض وما تعلق بها قبيل عناصر البحث.

(١) محيط الأرض وقياسه

وقد اعتقد الإغريق أن شكل الأرض كرة تامة حتى يحاولون معرفة محيطها فقدر أرسطوا (Aristotle 383 BC) محيط الأرض الكروي بأربعمائة ألف ستاد، وقدره أرشيمدس (Archimedes 287 BC) بثلاثمائة ألف ستاد وقدره إيراتوستينس بمائتين وخمسين ألف ستاد^{١٨} وقدر الإستانديون^{١٩} أو الإستاند ثمن ميل، فالحيط عند إيراتوستينس يساوي أحد وثلاثين ألفا ومائتين

^{١٨} محمد محمود، الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان، ص. ١٠٧-١٠٨

^{١٩} الإستاند مقدار عند الإغريقين ويقال به فرسخ يوناني وقيمة ستاد المستخدمة عند إيراتوستينس وأرشيمدس مخالف لقيمة ستاد عند إيراتوستينس المصرية كانت ما ينيف على ١٥٠ متراً وأما قيمة ستاد عند أرشيمدس أو بطليموس اليونانية كانت أكثر من ٢٠٠ متراً. نقلا عن: جان بيار فردي، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي (الترجمة: ربما بركة)، بيروت: مركز الدراسات الوحدة العربية، ٢٠٠٩، ص. ٨١

وحسين ميلا، وقدر بيسدنيوس (Poseidonius 135-15 BC) محيط الأرض
٢٤٠٠٠٠ ستاد^{٢٠}. وحقيقة الإستاديون عندهم أربعمئة باع والربوة عشرة
آلاف غلوة^{٢١} أما البطليموس فقدر حصّة درجة من دوائر منتصف النهار
٥٠٠ ستاد فيكون محيط الأرض عنده ١٨٠٠٠٠ ستاد^{٢٢} ولكننا لانعرف
طريقة ما يوصل إلى إثبات العدد التي قدرها الإغريق الا إيراتوستينس.

بني إيراتوستينس تقدير محيط الأرض على قاعدة حساب المسافة بين
نقطتين تقعان على خط زوال واحد، فإذا كان فرق بين درجتي عرض البلدين
معروفا أصبح من اليسير حساب طول الدرجة الواحدة. وسمع إيراتوستينس
أن الشمس وقتَ الزوال من يوم الأطوال اي يوم انقلاب الفصل كانت تنير
قاع بئر عميقة في مدينة سوبي (Syene) أي اصوان ولم يكن ظل القائم في
وقت انتصاف النهار فاستنتج أن السوبي تقع على مدار الانقلاب وفي وقت
نفسه استخدم إيراتوستينس في الإسكندرية الة سميت باليونانية سكا في أي
القارب أو الزورق وهو عبارة عن نصف كرة معدنية مجوفة مدرجة في
جوفها، ووضع تحديها ونصب في وسط جوفها شخص يوافق طرفه نقطة
مركز الأرض. والشخص نصف كرة الأرض وأن امتداده الوهمي يصل إلى
مركز الأرض فكان طرفه سمت رأس البلد^{٢٣}

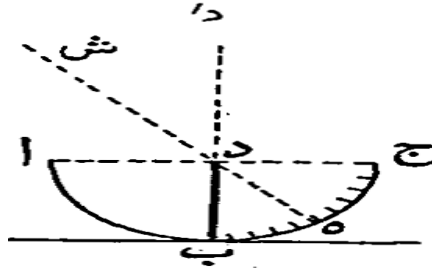
^{٢٠} أحمد سود، العراق في الخوارط القديمة، بغداد: المعارف، ١٩٥٩، ص. ١١

^{٢١} عبيد البكري، المسالك والمملك، (التحقيق: أدريان فان ليفون وأندرى فيري)، ج.

الأول، بيروت: دار الغرب الإسلامي، بدون التاريخ، ص ١٨٠

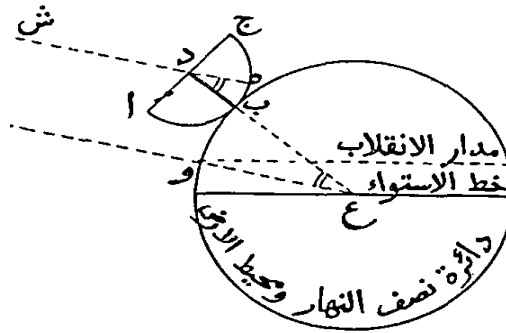
^{٢٢} سنيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ٢٧٨

^{٢٣} سنيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ٢٧٠



رسم ٢.٤ : كيفية استخدام ايراتوستينس لألة سكايفي
(المصدر: سنيور كرلو نلينو، ص. ٢٧٠)

فالواضح أن ا ب ج الة سكايفي، و د سمت رأس البلد فإن فرضنا الشمس في نقطة ش وقع ظل الشخص على نقطة ه فكانت زاوية د د ش مساو على زاوية ب د ه فقوس ب ه مقدار بعد الشمس عن سمت الرأس أما زاوية ا د ش فمساو على ج د ه فتكون قوس ج ه قدر ارتفاع الشمس فحصل قدر بعد الشمس عن سمت رأس الإسكندرية في وقت الزوال ٧ جه ١٢ قه. وقاس به محيط الأرض بحيث حساب مسافة بين الإسكندرية وأصوان. وذلك بين في الرسم التالي:



رسم ٢.٥ : هندسية قياس محيط الأرض لإيراتوستينس
(المصدر: سنيور كرلو نلينو، ص. ٢٧١)

نقطة و موضع الأصوان، ونقطة ب موضع الإسكندرية التي وضع فيها الة سكافي قبلا، ونقطة ع مركز الأرض فموقع الشمس في انتصاف النهار يوم انقلاب الفصل تكون في امتداد خط ع د وفي وقت نفسه يقع الظل شخص (ب د) على نقطة ه وخط ع د مواز لخط ع و، إذ كانت الشمس أكبر من الأرض وتضوء على الأصوان والإسكندرية مساويا وطبيعية الضوء مباشر مستقيم عند عدم المجال الجاذبية الكبير فظهر أن زاوية ب د ه تعادل ب ع و وهو ٧ جه ٢ قه وقوس ب و مسافة بين بلدين وكانت مسافة ما بين الإسكندرية وأصوان مركبا بجمل خمسين يوم ومتوسط ما يقطعه جمل ١٠٠ ستاد إذن فمسافة ما بين الإسكندرية وأصوان ٥٠٠٠ ستاد^{٢٤}. فحسب إيراتوستينس محيط الأرض على قاعدة مساحة الكرة وهو كما تالي:

عمل الحساب:

ب و / محيط الأرض = زاوية ب ع و / دور الأرض
 فمحيط الأرض قوس ب-و يضرب على دور الأرض وهو ٣٦٠ جه
 وما حصل يقسم على زاوية ب ع و = $(360 \times 5000) / 7$ جه ٢ قه =
 ٢٥٠٠٠ ستاد. فنصف القطر محيط الأرض يقسم على ثلاثة وسبع مضعافا
 = $25000 / (22/7) = 3977,273$ ستاد.

أما الخليفة العباسي المأمون (١٩٨-٢١٨ هـ) فلم يقتصر على مقدار محيط الأرض الذي قاس به الإغريق فأمر أن يجري القياس لطول درجة من دوائر منتصف النهار، ليتوصل به مجموع محيط الأرض، فالمأمون أول من

^{٢٤} محمد محمود، الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان، ص ١٠٨.

قال بأن شكل الأرض كرة غير منتظمة، فشكل الخليفة المأمون بعثتين علميتين، وأمرهما بالانطلاق إلى منطقتين مختلفتين في برية عن شمالي تدمر وبرية سنجار من أرض الموصل^{٢٥} فقصدتا معرفة ما يحص قوس من دائرة عظمى وسلكتا طريقا حافظا على قاع أمت وحفظا سمت وارتفاع نصف النهار النهار يتغير دائما بين المكان الأول الذي استخرج فيه خط نصف النهار والمكان الثاني الذي انتهى إليه، وحين وصلا المكان الثاني الذي كان تفاوت ارتفاع النهار فيه يوما درجة بالمكان الأول الذي بدأ به قيس ما بين المكانين فوجدا حصة درجة من دور الأرض ستة وخمسين ميلا وثلاثي ميل^{٢٦} وهو المتوسط من حساب بعثتين^{٢٧}، فيكون محيط الأرض عند فلكي المأمون أربعة مائة ميل وعشرين ألف ميل (كمية ميل المأمون أكبر من ميل بطليموس). وكل ميل منها أربعة ألاف ذراع السوداء^{٢٨} وأثبت مقداره كرلو نلينو^{٢٩} ٤٩٣،٣٣ مم^{٢٩}

^{٢٥} سنِّيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ٢٨٧.
^{٢٦} شاكر حصبك، الجغرافية عند العرب، بيروت: المؤسسة العربية، ١٩٨٦، الطبعة الأولى، ص. ٣٧-٣٨.

^{٢٧} إن حاصلتي بعثتين اختلف فيما بين ٥٧ ميل و ٥٦ و ٤/١ ميل. نقلا عن: سنِّيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ٢٨١-٢٨٣.
^{٢٨} الواضع للذراع السوداء هو الرشيد رحمه الله تعالى قدرها بذراع خادم أسود كان على رأسه وهي التي يتعامل بها الناس في ذراع البز والتجارة والابنية وقياس نيل مصر نقلا عن: علي بن محمد الماوردي، الأحكام السلطانية والولايات الدينية (التحقيق: احمد مبارك)، الكويت: مكتبة دار ابن قتيبة، ١٩٨٩، ط. الأولى، ص. ١٩٥.

^{٢٩} سنِّيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ٢٨٨.

أما ما ورد من المسعودي (٣٤٦ هـ) في كتابه "التنبيه والإشراف" قوله: "أن تدويرها يكون بالتقريب أربعة وعشرين ألف ميل وذلك أهم نظروا إلى مدينتين في خط واحد أحدهما أقل عرضاً من الأخرى وهما الكوفة ومدينة السلام^{٣٠} فأخذوا عرضيهما فنقصوا الأقل من الأكثر ثم قسموا ما بقي على عدد الاميال التي بينهما فكان نصيب الدرجة مما يحاذيها من جزء الارض المستديرة ستة وستين ميلاً وثلاثين ميل على ما ذكر بطليموس^{٣١} فحملناه على ما قبل أمر المأمون.

قيمة الميل بين المأمون والبطليموس مختلف، وميل البطليموس ثلاثة آلاف ذراع وكل الذراع إثنان وثلاثون أصبع وكل الأصابع ست شعيرات معتدلات مضموم طول بعضها. وأما ميل المأمون فأربعة آلاف ذراع وكل الذراع أربعة وعشرون أصبعاً وكل الأصابع ست شعيرات معتدلات.^{٣٢} فقد علمنا أن الاختلاف بين المأمون والبطليموس في الضابط الذراع والميل وليس بينهما اختلاف في الأصبع فذراع البطليموس ذراع وثلث من ذراع المأمون والميل عند البطليموس والمأمون مماثل على ستة وتسعين ألف الاصبع

^{٣٠} مراد مدينة السلام بغداد، انظر محمد البتاني، الزيج الصابي، رومية العظمى: بدون النشر، ١٨٩٩، ص ٣٢٨. بدف الكتاب الإلكتروني نشر من قبل Astronomicum Opus في ميلان إيطاليا، الوصول إليه ١ مارس

<https://archive.org/details/albattnsivealbat03battuoft> ٢٠١٧

^{٣١} حسن المسعودي، التنبيه والإشراف (تحقيق: عبد الله إسماعيل الصاوي)، القاهرة: مكتبة الشرق الإسلامية، ١٩٣٨، ص. ٢٤

^{٣٢} أبو الفداء إسماعيل، تقويم البلدان (التحقيق: رينود البارون ماك)، باريس: دار الطبعة السلطانية، ١٨٥٠، ص. ١٤-١٥

فالاختلاف في الذراع حقيقي وفي الميل لفظيّ وأما الفرسخ فالاختلاف فيه لآئه عند عربي والروماني ثلاثة أميال.

وذكر ابن خلدون في مقدمة وقوله: "والدرجة من مسافة الأرض خمسة وعشرون فرسخاً، والفرسخ اثنا عشر ألف ذراع في ثلاثة أميال، لأن الميل أربعة آلاف ذراع، والذراع أربعة وعشرون أصبعاً، والأصبع ست حبات شعير مصفوفة ملصق بعضها إلى بعض ظهراً لبطن"^{٣٣} فيكون محيط الأرض بضابط ابن خلدون سبعة وعشرين ألف ميل. وخالف المسعودي ابن خلدون في قيمة الذراع والأصبع اللذين ذكرهما في كتبه (مروج الذهب) وقوله: "والذراع اثنان وأربعون إصبعا، والأصبع ست حبات، وتسع مصفوفة بعضها إلى بعض"^{٣٤} فيكون محيط الأرض بالنسبة إلى ضابط ابن خلدون متسوي المقدار مختلف القيمة.

فإذا اعتبرنا عرض حبة شعير معتدلة يساوي ٣،٤ مم فيكون الذراع يساوي ٣،٤ مم $\times 6 \times 32 = 48,96$ سم ويكون الفرسخ يساوي ٤٨،٩٦ مم $\times 12000 = 5,8752$ كم ويكون محيط الأرض مسويا إلى ٥،٨٧٥٢ $\times 25 \times 360 = 52876,8$ كم عند ضابط ابن خلدون وإذا اعتبرنا أن عرض حبة شعير يساوي ٢،٦ مم أصبح محيط الأرض ٤٠٤٣٥،٢ كم فيكون تقريبا بحساب الحديثة. وقيمة الفرسخ العربي مبهم واختلف آراء الباحثين في مقداره.

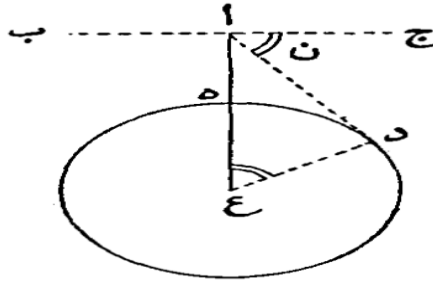
^{٣٣} عبد الرحمن بن خلدون، مقدمة التاريخ ابن خلدون (التحقيق: عبد السلام الشاددي)،

ج. الأول، دار البيضاء (casablanca): بيت الفنون والعلوم والأداب، ٢٠٠٥، ص ٧٣

^{٣٤} حسن المسعودي، مروج الذهب ومعادن الجوهر، ج. الثاني، بيروت: مكتبة العصرية،

٢٠٠٥، ص. ١٦٧

لما صعبت طريقة المساحة عند المأمونية بحيث حفظ سمت وارتفاع نصف النهار لخمى العوج فيما بين المكان الأول والمكان الثاني وقل المفاز المنبسط عدله أبو الريحان البيروني (٤٤٠ هـ) إلى طريقة أخرى وهو أن تصعد جبلا مشرفا على صحراء مستوية الوجه أو على بحر ملس خط الأفق فقسست على ذروة الجبل ملتقى السماء والأرض في دائرة الأفق فتجد فيه الانحطاط من الأفق ثم استخراج مقدار عمود الجبل بارتفاعه واستنبطت منها قدر محيط الأرض 3° ، وحصل من تجربته مقدار درجة من خط نصف النهار ٥٥,٩٣ ميل ^{٣٦} فمحيط الأرض عند البيروني ٢٠١٣٥ ميل. وإيضاح طريقة حساب البيروني كما في الرسم التال:



رسم ٢.٦: طريقة قياس محيط الأرض عند البيروني.
(المصدر: سنيور كرلو نلينو، ص. ٢٩١)

أن نقطة اقيمة جبال ما وخط ا ه ارتفاع الجبل وامتداده يصل إلى مركز الأرض التي رسمناها بنقطة ع ثم رسمنا خط ج ب عموديا على خط ا ع موازيا لأفق قيمة الجبال (ا)، ورسمنا أيضا خط ا د المماس لمحيط الدائرة

^{٣٥} أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج. الثاني، الهند: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٥، ص. ٥٣٠.

^{٣٦} سنيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ٢٩٢.

عند نقطة د، وهو انحطاط. وحيث أن خط ا د يماس لدائرة ع اذن يكون ا د عموديا على ع د وبذا يكون مثلث ا د ع قائم الزاوية في نقطة د. أما زاوية ج ا د فهي انحطاط الأفق. فظهر علينا من الرسم أن زاوية د ع ا تساوي زاوية ج ا د التي اشرفها بحرف ن، بحيث أن زاوية د ع ا تتمم زاوية د ا ع في مثلث ا د ع، وزاوية ج ا د متممة زاوية د ا ع اذن زاوية د ع ا تساوي زاوية ج ا د أيضا.

إذا اشرفنا إلى نصف قطر الأرض بحرفي نق، وإلى ارتفاع الجبل بحرف ج، وإلى نصف القطر المنسوبة اليه بحرف ر، وإلى جيب التمام بحرفي جتا. ونستنتج محيط الأرض من قواعد حساب المثلثات:

$$\text{نق} = \text{جتا قوس ع ت} = (\text{قوس د ا} / \text{قوس ر})$$

$$\text{جتا نق} = (\text{د ا} / \text{ج} + \text{ر}) \text{ ف "نق" } = \text{ر جتا نق} + \text{ج جتا نق}$$

ج جتا = نق - نق جتا = نق (١ - جتا نق) فينتج نق = (ج جتا / ١ - جتا نق). وما حصل من نق ضربناه في الثلاثة والسبع مضاعفين فينتج مقدار محيط الأرض.

نستنتج أن مقدار محيط الأرض عند الإغريقين حتى البيروني مختلف،

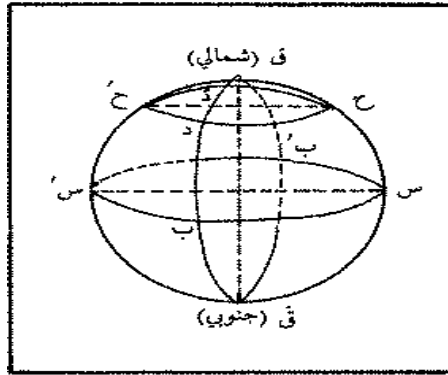
وكان سبعة أصناف. وهو نصنّف على الجدول التالي:

أسماء	محيط الأرض	أسماء	محيط الأرض
أرسطو	٤٠٠٠٠٠ ستاد	البطليموس	١٨٠٠٠٠ ستاد
أرشيمدس	٣٠٠٠٠٠ ستاد	المأمونية	٢٠٤٠٠ ميل
إيراتوستينس	٢٥٠٠٠٠ ستاد	البيروني	٢٠١٣٥ ميل
بيسدنيوس	٢٤٠٠٠٠ ستاد		

جدول ٢.١: مقدار محيط الأرض.

٢) خطوط العرض والطول

خطوط العرض أو دوائر العرض هي عبارة عن الدوائر المتوازية تناقص طولها مدرجا من خط الاستواء (Equator) حتى ناحية القطبين على حسب شكل الكرة^{٣٧} وقسم سطح كرة الأرضية بين قطبين إلى ١٨٠ جهة عرضية التسعون منها شمال خط الاستواء والتسعون الباقي جنوبه. أما خطوط الطول فهي عبارة عن أنصاف دوائر ممتدة بين قطبين ويعبر عنها أيضا خطوط الزوال (Meridian of Longitude) أو دوائر نصف النهار إذ كانت الشمس ترفع غاية الارتفاع في وقت الزوال على خط الأماكن في منتصف النهار وقسم سطح كرة الأرضية الي ٣٦٠ جهة طولية المائة والثمانون منها شرق مبدأ الطول (Prime Meridian) والثمانون الآخر غرب مبدائه. وذلك واضح في الرسم التال:



رسم ٢٠٧: الإحداثيات الأرضية.

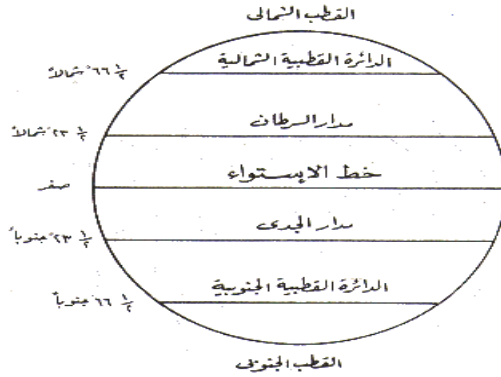
(المصدر: عبد الغني، الجغرافية الفلكية، ص. ١١٢)

^{٣٧} عبد العزيز طريخ شريف، الجغرافية الطبيعية أشكال سطح الأرض، الإسكندرية: مركز

الإسكندرية لكتب، ١٩٩٣، ص. ٤٤

نقطة ق و قَ قطب الأرض وقوس ق د قَ دائرة الطول وقوس س ب سَ بَ دائرة الاستواء وقوس ح د حَ دَ دائرة العرض فظهر علينا أن دوائر الطول مساوية مقدار خلافا دوائر العرض تناقص طولها كلما اتجهنا ناحية قطبين وأكبرها دائرة الاستواء ولكن محيط الطول بين دوائره يعني مسافة درجة الطولية تنقص كلما اتجهنا ناحية قطبين وأكبرها في دائرة الاستواء فقدر المسافة بحسب قدر محيط الأرض.

لخطوط العرض أهمية فلكية بسبب علقتها بحركة الشمس الظاهرية تسبب اختلاف الفصول وطول الليل والنهار كما أنها يستخدم مع خطوط الطول لتحديد الأماكن المختلفة ولها الدائرة الأساسية المخالفة للدائرة الأخر وهو دائرة الاستواء ومدار السرطان (Tropic of Cancer) في نصف الكرة الشمالي ومدار جدي (Tropic of Capricorn) في نصف الكرة الجنوبي والدائرة القطبية الشمالية والدائرتان القطبيتان الجنوبية والشمالية.



رسم ٢.٨ : دوائر العرض الأساسية.

فدائرة الاستواء هو الدائرة التي تقسم الأرض إلى جزئين متساويين من المغرب إلى مشرق وهي أكبر خطاً في كرة الأرض، كما أن منطقة البروج

أكبر خطّ في الفلك واجتاز أفاقه على قطبين وتكون أشعة الشمس عمودية عليها فلم يختلف فيه ليل مع نهاره^{٣٨}.

مدار السرطان والجدى تقعان في نقطة العرض $23 \frac{1}{2}$ جه وهو بقدر الميل الأعظام ويقال به أيضا مدار الانقلاب لانقلاب الفصول في نقطته، والسرطان والجدى اسمان لزمرة من النجم تظهر للعين وتكون أشعة الشمس غير عمودية عليها إلا ٢١ جزيرين (يوني) في الشمالية و ٢١ كانون الأول (ديسمبر) في جنوبية فيختلف فيهما ليل مع نهاره الا لتارخين المذكورتين^{٣٩} الدائرة القطبية الشمالية والجنوبية ما يساويان تمام الميل حتى نهاية العورض ويوجد فيهما يوم لا تغيب فيه الشمس ويوم آخر لا تشرق فيه الشمس وذلك بحسب ميل الشمس وقيمة قدر العرض فإذا كانت الشمس في مدار السرطان أي قدر ميل الأعظام الشمالي لاستمرت الشمس عند خط العرض $23 \frac{1}{2}$ الشمالي فوق الأفق مدة ٢٤ ساعة في سنة، وعند خط العرض $27 \frac{1}{2}$ فوق الأفق مدة الشهر في سنة، وعند خط العرض ٦٨ جه فوق الأفق مدة الشهرين^{٤٠} في سنة وأما القطب تماما (شمالي) فاستمرت الشمس فوق الأفق مدة ستة الشهور إذ كانت الشمس في الشمال وكذلك

^{٣٨} ابن الفقيه، البلدان (التحقيق: يوسف المهادي)، بيروت: عالم الكتب، ١٩٩٦، ط. الأولى، ص. ٦٠٠. و انظر أيضا في، أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج. الثاني، ص. ٥٣٢.

^{٣٩} عبد الغني، الجغرافيا الفلكية، ص. ١٢٣.

^{٤٠} مراد استمرار الشمس فوق الأفق مدة الشهر او الشهرين هو الاستمرار على أعظام يوم وليله في المدة إذن فقد تمكث الشمس فوق الأفق على نحو ٢٣ ساعة في اليوم من بعض المدة.

يستمر الليل في البقاع التي تقدم اذا كانت الشمس في عكسه^{٤١}. وأما الدائرة القطبية الجنوبية فهو يجري على عكس ما جرى في الدائرة القطبية الشمالية. أما أهمية خطوط الطول نفسه فهو لتحديد الزمن والأوقات في مناطق الأرض المختلفة، بحيث تعتبر الوقت في العالم بخطوط الطول، إذ كانت الأرض تدور متوسطا حول نفسها كل ٢٤ ساعة فكل خط يواجه أشعة الشمس مرة كل ٢٤ ساعة^{٤٢} ففرق الساعة من جزء الدور حصل بتقسيم دوائر الطول على ٢٤ ساعة، والدقيقة بتقسيم درجة إلى ستين وكل دقيقة جُرَّات إلى ستين ثانية. وحينما تم حساب فضل خطوط الطول بين بلدين حصلت الأوقات المطلوبة بزيادة أو بنقص من حيث موقع البلد فإن كان من ناحية الشرق فزيد على ما حصل والا فنقص عليه. ولتوضيح ذلك يمكننا الاعتماد على المثال التالي.

وأردنا احتساب التوقيت الحالي، والفرق في التوقيت بين الجزائر الخالدات وبين مدينة تقع على خط الطول ثلاثين إلى الشرق من الجزائر الخالدات، علماً أن الساعة في الجزائر الخالدات هي الساعة صباحاً. وحصل علينا باتباع الطريقة السابقة فضل الطول من هذه المدينة وهو ثلاثون، ثم نضرب الفضل في أربعة فيكون الناتج مائة وعشرون دقيقة، ونحولها للساعات بالقسمة على ستين بحيث يكون الناتج ساعتين، ثم نضيف هذا الناتج على

^{٤١} عبد الحامد محمود، مقدمة في علم الفلك، القاهرة: دار السرق، ١٩٤٩، ط. الأولى، ص.

٩١-٩٠

^{٤٢} أحمد عبد لطيف الكبيرنوري، موسوعة الأفلاك والأوقات، بيروت: كتب ناشرون،

٢٠١٠، ط. الثالثة، ص. ٩٣.

توقيت جزائر الخالدات وحال كون هذه المدينة تقع إلى الجهة الشرقية من جزائر الخالدات فتكون الساعة في هذه المدينة هي التاسعة.

ج. التاريخ عن مبدأ الطول

لما اتسعت الحضارة الإنسانية اهتم الإنسان رسم خريطة العالم للزراعية والتجارية فأول الشعوب رسم خريطة العالم هو الإغريق وكان أنكسمندر (٦١٠-٥٤٦ ق.م) أول من رسم الخريطة العالمي عند الإغريقين، وكانت خريطته على هيئة قرص يحيط به المحيط^{٤٣} ولم تكن فيها معلومة البيانات الجغرافية ورسم بعده إيراتوستينس (٢٧٦-١٩٤ ق.م) وهو أمين المكتبة في الإسكندرية^{٤٤} ولم تكن في خريطته معلومة البيانات الجغرافية أيضا وقيمة البيانات الجغرافية قدّرت بعدد عن الدائرة الأساسية وتسمى بما مبدأ الطول في الطول وخط الاستواء في العرض. ولذا اقتضى عدم وضع مبدأ الطول عند الإغريقين في ذلك القرون وأما الحضارة قبل الإغريقية أي المصريون القدماء والبلد ما بين النهرين والفينيقيون فلم يكن قبلهم خريطة العالمي.

وفي القرن الثاني الميلادي رسم بطليموس خريطة العالم وهو أعظم الشخصيات الجغرافية في عصر الروماني وجمع بطليموس معلومات عن مواقع البلدان ووقعها في خريطته بحسب درجة الطول والعرض وكانت خريطة بطليموس أدقة من الخريطة السابقة وقسم في خريطته العالم المعروف في أوانه ١٨٠ جه طولية بين جزائر الخالدات في الغرب والصين في الشرق وهما في حد

^{٤٣} عيسى علي ابراهيم، الفكر الجغرافي والكشوف الجغرافية، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعة،

٢٠٠، ص. ٣٠٠

^{٤٤} عيسى علي ابراهيم، الفكر الجغرافي والكشوف الجغرافية، ص. ٣٦-٣٨.

١٨٠ جه فظهر علينا أن بطليموس أول من وضع مبدأ الطول وأخذ جزائر الخلدات مكان البداية الطولية كما قال به ابن خلدون^{٤٥}.

علماء الهند القديمة ابتداء حساب الأطوال الجغرافية من خط نصف نهار بحر بجزيرة لانكا (Lanka) التي عرفها عند العرب سرنديب وتسمى بين سنة ١٩٤٨ و١٩٧٢م. باسم سيلان وتعرف حاليا سريلنكا وزعموا أنها تقع على خط الاستواء^{٤٦} وهم زعموا أيضا أن خط نصف نهار سرنديب يمر بمدينة أجاين في منطقة مالوا (Malwa)^{٤٧} فأنسبوا الأماكن من مدينة أجاين شرقي وغربي من حيث جهتها ووضعوا نهاية الأماكن ٩٠ جه^{٤٨}.

أما الجغريون والفلكيون العرب والمسلمون قبل مجئ النظم الإغريقية يعني في عهد خليفة أبي جعفر المنصور^{٤٩} (١٣٦-١٥٨ هـ) فابتداء فياس الأطوال من خط

^{٤٥} عبد الرحمن بن خالدون، مقدمة التاريخ ابن خالدون (التحقيق: عبد السلام الشدادى)، ج. الأول، دار البيضاء (casablanca): بيت الفنون والعلوم والأداب، ٢٠٠٥، ص ٨٩.

^{٤٦} أغنطيوس يوليانو الفطش كراتشكو، تاريخ الأدب الجغرافي العربي (الترجمة: صلاح الدين)، القاهرة: لجنة التأليف والترجمة والنشر، ١٩٦٣، ص. ٧٢-٧٣

^{٤٧} سنيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ١٥٥.

^{٤٨} أبو الريحان البيروني، تحقيق ما للهند، حيدرآباد: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٨، ص. ٢٥٩-٢٦٠

^{٤٩} أبو جعفر المنصور (١٣٦-١٥٨ هـ) أمر بترجمة كتاب الهندي كالسدهندا و هو كتاب في علم الفلك. نقلا عن: يحيى شامي، علم الفلك صفحات من التراث العلمي العربي والإسلامي، بيروت: دار الفكر العربي، ١٩٩٧، ص. ١٠٣

نصف نهار الأرين أو قبة الأرض^{٥٠} فأحصوا ٩٠ جه إلى شرق و ٩٠ جه إلى غرب من خط الأرين وهو خط نصف نهار يمر بمدينة أجاين فكان العرب اقتدى بعلماء الهند أولًا، وتحوّل إلى العربية بأزين ثم قوموا الظان الباطل أن أزين هي نفس قبة الأرض وحرّفوا ذلك اللفظ بأرين أوقبة الأرين^{٥١} وأصبحت كلمة أرين بعد ذلك أن تعني نقطة وهمية واقعة تماما في مكان الذي احتل به خط الطول الأساسي وخط الاستواء^{٥٢}.

اختلف علماء العرب بعد مجئ النظم الإغريقية في تحديد خط الطول الأساسي، منهم من جعل خط الأساسي يبدأ عند جزيرة زنجبار^{٥٣} التي اطلق عليها "جزيرة الأرين"^{٥٤}. والبتاني (٢٣٣-٣١٧) اعتمد على ما ذهب به بطليموس بحيث أن خط الطول الأساسي يمر بجزائر الخالدات وتنتهي إلى أقصى الصين^{٥٥} والبيروني (٤٤٠ هـ.) وأبو فداء (٧٣٢-٦٧٢ هـ.) اتخذوا خط يبعد عن

^{٥٠} النقطة التي تتقاطع فيها خط الاستواء مع خط نصف النهار تسمى عند العرب "قبة الأرض" نفلا عن: أغنطيوس بوليانو الفطش كراتشكو، تاريخ الأدب الجغرافي العربي (الترجمة: صلاح الدين)، ص. ٧٣

^{٥١} سنيور كرلو نلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص. ١٥٥

^{٥٢} عبد الرحمن حميدة، إعلام الجغرافين العرب، دمشق: دار الفكر، ١٩٩٥، ص. ١٢١.

^{٥٣} زنجبار اسم لجزر تحكمها تنزانيا ونسبة المسلمين فيها ٩٠% والباقي منهم النصرى ٤% ووثنيون ٤% ويهود ٢% نقلًا عن: جمال عبد الهادي، المجتمع الإسلامي الأمعاصر (ب) أفريقيا، القاهرة: دار الوفاء، ١٩٩٥، ص. ١٢٨-١٢٩

^{٥٤} شاكر خصيبك، الجغرافية عند العرب، ص. ٤٣

^{٥٥} محمد البتاني، الزيج الصابي، رومية العظمى: بدون النشر، ١٨٩٩، ص ٢٥

جزائر الخالدات نحواً عشر أزمان اي ١٠ جه ويمر بساحل البحر الغربي^{٥٦} وأما نهاية العمارة في الجانب الشرقي فهو موضع يقال له : كتكدز^{٥٧}

لما انكشفت بلاد أمريكة اختار الإفرننجي أن يجعل كل قطر من الأقطار خط نصف نهارهم الأساسي ببلادهم، لينسبوا إليها ما عداها، كما صنع الفرنسيون، فإنهم جعلوا خط نصف نهارهم الأساسي في مدينة باريس^{٥٨} وكذلك إنجليزية جعلوا جرينتش والإسبانية جعلوا غادس (Cádiz) وغيرها^{٥٩} واستدعى الحال في القرن التاسع عشر توحيد وتسوية مبدأ الطول بأخذ أحد خط نصف نهار وحده لتتفق بيانات جغرافيتهم وتتنظم أوقاتهم فعقد المؤتمر الدولية في واشنطن لتعيين أحد خط نصف نهار. واختاروا جرينتش مبدأ الطول (Prime Meridian). القرار في المؤتمر هو الاقتراح على الحكومة لتتفظ به.

وفي القرن نفسه أو بعبده جعل علماء مصر قاهرة خط الطول الأساسي في زيجاتهم كمنطلع السعيد^{٦١} ومناهج الحميدية وغيرها^{٦٢} فكأنهم يشيرون على

^{٥٦} المراد من ساحل بحر غربي كما تقدم ذكره في المقدمة

^{٥٧} أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج. الثاني، ص. ٥٤٦. وانظر أيضاً: أبو الفداء

^{٥٨} اسمعيل، تقويم البلدان (التحقيق: رينود والبارون ماك)، ص. ٧

^{٥٩} رفعة رافع الطهطاوي، تخلص الإبريز في تخلص باريز، القاهرة: كلمات العربية للترجمة

والنشر، ٢٠١١، ص. ٧٢.

^{٥٩}Howse, Derek, "1884 and longitude Zero", *itas in Astronomy*, vol 28 (1985): 12, acseed on 20 April doi: 10.1016/0083-6656(85)90003-0

^{٦٠}Internasional Conference Held at Washington, *A Prime Meridian Time and Universal Day*, (Wangsinon: Gibson Bros, 1884), p. 199-200.,pdf

^{٦١} حسين زايد، المنطلع السعيد في حسابات الكواكب على الرصد الجديد، القاهرة: البيرونية،

١٨٨٦، ط. الأولى، ص. ٨٥

^{٦٢} محمد ياسين، المواهب الجزيلة في أزهار الخميطة، مصرى: دار الكتب المصرية، بدون

التاريخ، ص. ٥٧

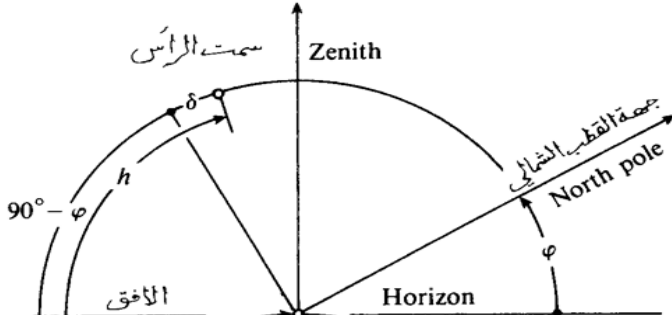
عدم تسليم القرار في المؤتمر. وأجعل الفلكيون المسلمون المتأخرون خط نصف
نهار مر بمكة مبدأ الطول في تقويم الفلكي وتبعهم العلماء المعاصرون والأكاديميون
المتخصصون في علوم الأرض بل اقترحوا مكة توقيت العلمي واعتقدوا توقيت
مكة التوقيت العالمي الصحيح واستمرت هذه الفكرة حتى أزماننا.

د. أنواع طرق في معرفة الإحداثيات الجغرافية عند المتقدمين

(١) طريقة معرفة العرض

معرفة عرض البلد صح من جدول عرض المدن ولكن ذلك بالتقريب
وليس في الصحة كالمأخوذة بالرصد بالطريقة الرصدية هو معرفة ارتفاع
القطب السماوي فيه وبعده أيضا عن معدل النهار، وذلك حصل بمعرفة
ارتفاع الشمس (h) في وقت انتصاف النهار بالربع أو بمعرفة ظل الشمس فيه
ومعرفة ميل درجة الشمس (δ) في ذلك الوقت فارتفاع الشمس ننقصه في
ميل الشمس فما حصل ننقصه في ص (٩٠) والحاصل عرض البلد (ϕ)
المطلوب^{٦٣}. فيكون العرض (ϕ) = $90 - (h - \delta)$.

^{٦٣} محمد البتاني، الزيج الصابي، ص. ٤٣-٤٤.



رسم ٢.٩: تصحيح عرض البلدان.

(Source: S Kenedy, Edward, P. 186)

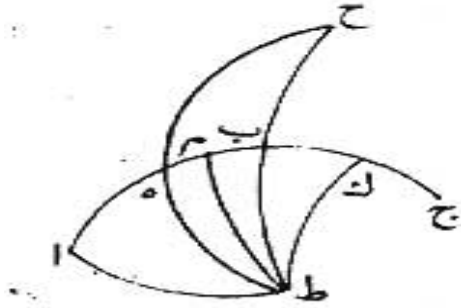
٢) طريقة معرفة الطول

حينما قرر مبدأ الطول في جزائر الخالدات أو ساحل بحر المحيط الغربي فتحدد طول المنطقة أبسط من تحديد خط العرض، بحكم دوران الأرض، حيث أربع وعشرين ساعة يتوافق مع ٣٦٠ درجة، فالفضل في الطول يساوي الفضل في متوسط التوقيت المحلي بين المكانين. ولكن في الممارسة العملية هو الأصعب لنذر إشارة الوقت المتحد في كل محل ولعدم وجود وسائل الاتصال كراديو في عهد المتقدمين.

والإشارة لوقت متحد هي الساعة المضبوطة من الأجرام السماوية كالكواكب والقمر، لكنهم أقدموا كسوفات من غيرها لأن غيرها لا تؤثر في حس البصر إلا في مدة مديدة لا يمكن فيها تمييز وقت البدو وغيرها وتكون أوقاتها غالباً المختلفة في المواضع خلافاً لكسوفات^{٤٤}، فيمكن للزوج من المراقبين، أحدهما في كل منطقة، أن يراعي الأوقات المحلية ذات الصلة التي

^{٤٤} أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج. الثاني، ص. ٥٠٩.

يبدأ فيها الاتصال وينتهي به أقصى قدر من الانغماس أو الكلي. فنمکن أن نرسم هندسية تصحيح الأطوال باكسوفات على الرسم التالي:



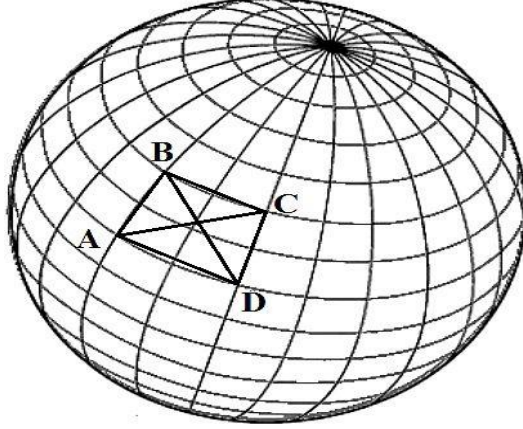
رسم ٢٠١٠: تصحيح الأطوال باكسوفات على خط العرض الواحد.

(المصدر: أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج الثاني ص. ٥١٠)

ا ب ج معدل النهار بين بلدين، ط ب ح خط العرض بلد الأول وطوله من المغرب ج ب ، ط هـ ح خط طول بلد الثاني وطوله ج ب هـ ، فإذا فرضنا كسوف اتفق في كلا بلدين غربيا على نقطة ك فيكون في بلد الأول ب ك، وبلد الثاني هـ ك، وفضل ما بينهما م الذي إذا زيد في طول ج ب حصل ج هـ (طول بلد الثاني). وكذلك إذا فرضنا كسوف اتفق شرقيا فالكسوف في نقطة ا، فيكون أحد بلدين ا ب، والأخر ا هـ، وفضل بينهما م الذي إذا زيد في طول ا هـ حصل ا ب (طول بلد الأول). وقد عمل هذه الطريقة البيروني (٣٦٢-٤٤٠ هـ). في كاث^{٦٥} وأبو الوفاء^{٦٦} (٣٢٨-٣٨٧ هـ). في بغداد مشترقا^{٦٧}

^{٦٥} معنى الكاث بلغة أهل خوارزم هو الحائط في الصحراء من غير أن يحيط به شيء وهو اسم بلدة كبيرة من نواحي خوارزم (ياقوت الحموي، معجم بلدان، ج. الرابع، بيروت: دار صادر،

اجتهد البيروني الطريقة الأخرى وهي طريقة جيوديسية في تصحيح طول البلدان بالمسافات. فنفترض أن خطوط العرض في بلدان معروفة (A و C في الرسم الثاني)، وكذا مسافة التي بينهما بالدائرة الكبيرة (AC في الرسم الثاني). وخط الطول وموازية من خط العرض يمر بنقطتين سابقين، وتتقاطع هذه الدوائر الأربعة في أربع نقاط التي بأجزاء مستقيمة على شبه منحرف.



رسم ٢.١١: شبه منحرف متساوي الساقين لمكانين A و C على الأرض.
 ظهر في ذلك الرسم أن $AB = CD$ و $AC = DB$ ف $AC^2 = AB^2 + BC \cdot AD$. فالمعلوم أن AC مسافة وفضل خطي العرض بين

١٩٧٧، ص. ٤٢٧) وسميت منذ ١٩٥٧ حتى الآن باسم بيروني تعظيماً له وهو من الدولة أوزبكستان نقلاً عن: ويكيبيديا العربية
^{٦٦} اسمه محمد بن محمد ولد بمدينة بوزجان سنة ٢٨٣ هـ. وتوفي سنة ٣٨٧ و كان قد قدم العراق ٣٤٨ هـ. نقلاً عن: احمد بن خالكان، وفيات الأعيان وانباء ابناء الزمان، ج. الخامس، بيروت: دار الصادر، ١٩٧٧، ص. ١٦٧.

⁶⁷Edward S. Kennedy, *Mathematical Geography*, P. 190, in *Encyclopedia of The History of Arabic Science*, Vol. I (Editet: Rashed,Roshidi and Morelon, Règis), (London: Routledge, 1996)

المكانين، فوجدنا منها جيب فضل ما بين طولي المكانين باستخدام وظيفة المثلثية، وكانت صيغته ما يلي: .:

$$\Delta \lambda = \text{arc crd} \sqrt{\left[\frac{\text{crd}^2(\widehat{AB}) - \text{crd}^2(\Delta \phi)}{\cos \phi_A \cos \phi_B} \right]}$$

Δ يشير إلى فضل الطولين، λ هو خط الطول الأرضي، $\text{crd}\theta$ هو مسافة من دائرة وحدة تحتها زاوية مركزية θ و A و B هي الخليات المعنية (بلدان)، وما حصل يزداد على طول غربيهما أو ينقص من الشرقي فيحصل الطول الآخر. وقدر البيروني مسافات دائرة كبيرة من خلال الحصول على مسافة طرقها القافلة في البطولات (فرسخ) ثم حولها إلى ميل ودرجات. وقد بحث عن $\Delta\lambda$ بين بغداد والغزنة (أفغانستان)⁶⁸، ولا نعرف أي من الآخرين أنه اعتمد أسلوب البيروني.

الذاتية الفردية في طريقة جيوديسية هي أكبر من الطريق الأول، إذ كانت مسافة طرقها قافلة أمر نسبي لم يتحقق فيها، لاسيما مسافة التي أخبرها مسافر. فاختيار البيروني مسافة التي في البطولات هو تقليل الخطأ. وللطريقين عند المتقدمين الذاتية الفردية، فإن انحراف طولهم عن الواقع لكان بخطأ فني في قياسه أو بأمر آخر، إذ كان الخطأ ليس بالقياس فقط ولم يكن عدد الطول عندهم بالامتحان محضاً .

⁶⁸Edward S. Kennedy, *Mathematical Geography*, P. 190.

الباب الثالث

الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين

أ. تطبيقية مبدأ الطول عند المتقدمين

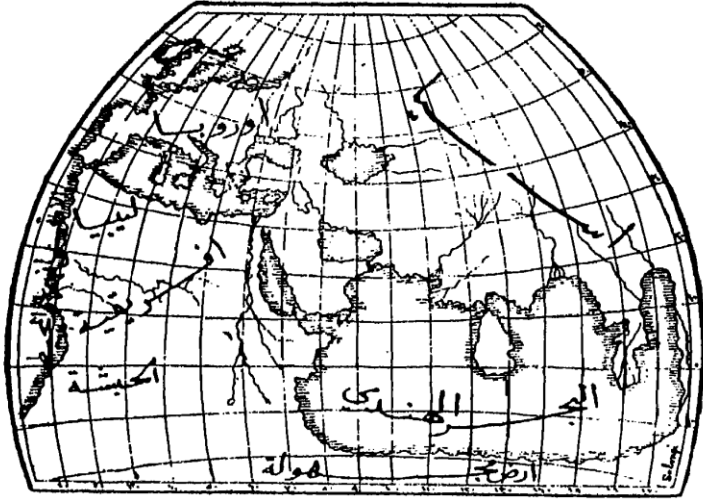
عندما تم بحث شكل الأرض تطورت الجغرافية على قياس الأرض وتسمى هذه الفترة بالعصر الهلنستي^١ (Hellenistic) فوصفوا بلاد بالنواحي البشرية فاجتهد من بعده من الجغرفيين والفلكيين تحديد المواقع بطريق خطوط الطول والعرض ونظموا بيانات الجغرافية لأماكن معروف في أوائهم وقسموا الأرض على المعمورات وغير المعمورات وقسموها على سبعة أقاليم وقطعوا النظر على تقسيم غير المعمورات وصححوا بيانات الجغرافية بطريق رصدية حتى حصلت البيانات بدقة، فصنفوا بيانات الجغرافية في الكتاب وقد صوروا جميع ما في معمور من الجبال والبحار والأودية على شكل الخريطة.

أشهر الكتب الذي وصف فيه بيانات الجغرافية عند المتقدمين هو "الجغرافيا" لبطليموس و"نزهة المشتاق في اختراق الآفاق" لشريف الإدريسي (٥٦٠-٤٩٣ هـ.) و"تقويم البلدان" لأبي الفداء (٧٣٢ هـ.) وغيرها وأشهر خريطة للأرض خريطة لبطليموس وخريطة لإصطخرى (٣٤٦ هـ.) وخريطة لإدريسي وغيرها.

وضع بطليموس (ت. ١٧٠ م) في أواسط القرن الثاني أساسا لقواعد الجغرافية في كتابه "الجغرافيا" يعرف عند العرب بكتاب "المرشيد إلى الجغرافيا" أو

^١ عيسى علي ابراهيم، الفكر الجغرافي والكشوف الجغرافية، الإسكندرية: دار المعرفة

"المدخل إلى الجغرافيا". وكتاب "الجغرافيا" لم يصل إلينا إلا تكديس جسم قصد به صنع الخريطة للعالم المعروف في ذلك العصر، فخرائط الأرض المنسوبة لبطليموس ليست له بل رسمها أغانوديمون (Agathodèmon) في القرن الخامس على شكل مرثسم مخروطي مع خطوط طول مبدئي يمر من جزائر الخالدات.^٢



رسم ٣.١: خريطة العالم المنسوبة إلى بطليموس

(المصدر: رينية كلوزبي وعبد الرحمن حميدة، ص. ٣٢)

أجعل بطليموس مبدأ الطول مختلفاً في كتابيه "الجغرافيا" وستاكسيس (syntaxis) الذي ترجم إلى العربية تحت عنوان المجسطي، فجعل في كتاب ستاكسيس (syntaxis) الإسكندرية وفي كتاب المتأخر "الجغرافيا" الجزائر

^٢ رينية كلوزبي وعبد الرحمن حميدة، تطور الفكر الجغرافي، دمشق: دار الفكر، ١٩٨٢،

الخالدات^٣ ولم ينتشر "الجغرافيا" الإغريقي الا في سنة ١٥٣٣ م في مدينة بازل بسويسرا بتحقيق ارازموس، أما قبل ذلك فقد عمد الناس في الرجوع إليه على ترجمة لاتينية أو العربية^٤، وضمن بطليموس فيه عدد المدن في أيامه فبلغ عددها ٦٣٤٥^٥ مستمدا من هيبارك (Hipparque 190-120 BC) أو من صنعه^٦.

معمور الأرض عند بطليموس يحيط قارة آسيوية وأفريقية وأوروبية وطول المعمور مبدوء من الجزائر الخالدات إلى أقصى بلاد الصين، وذلك على الخطّ الموازي لدائرة معدل النهار، وعرض البلاد مبدوء من أرض الحبشة^٧ إلى ثولي التي في بريطانيا حيث يكون طول النهار الأطول عشرين ساعة وعرض من خط الاستواء إلى ثولي يكون قريبا من ستين جزء وذلك سدس دائرة الأرض^٨، فالمراد بالبريطانية ليس بريطانيا الآن خاصة بل اندرج فيه مناطق الإسكندانيا كما اقتضى

³ Irina Tupikova and Klaus Geus, *The Circumference of the Earth and Ptolemy's World Map*, (Max Planck Institute for the History of Science:Berlin), p. 9-10, pdf. 15 March 2017, <https://www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P439.PDF>

⁴ حسين مؤنيس، *تاريخ الجغرافية والجغرافيين في الأندلس*، القاهرة: مكتبة مدبولي، ١٩٨٦،

ط. الثانية، ص. ٥.

⁵ Russo, Lucio, "Ptolemy's Longitude and Erathosthene's Measurements of The Earth's Circumferenge", *Mathematics and Mechanics of Complex Systems*, Vol. 1, org/10.2140/memocs.2013.1.67.

⁶ رينية كلوزيني وعبد الرحمن حميدة، *تطور الفكر الجغرافي*، ص. ٣٦.

⁷ المراد ببلاد الحبشة ليس بذقنا بل بكل بساط محذي لبلاد حبشة إذ كان البتاني يتحدث في هذا المقام عن المحيط الغربي (الأطلسي) المقابل لجزائر الخالدات أو السعادات. نقلا عن: إسماعيل العربي، *مقدمة كتاب الجغرافيا لابن السعيد*، بيروت: المكتبة التجارية للطبعة، ١٩٧٠، ص. ٦٠.

⁸ محمد البتاني، *الزيج الصامبي*، رومية العظمى: بدون النشر، ١٨٩٩، ص ٢٥. بدف الكتاب الإلكتروني نشر من قبل Opus Astronomicum في ميلان إيطاليا، الوصول اليه ١ مارس

<https://archive.org/details/albattnsivealbat03battuoft> ٢٠١٧

من قيمة العرض. ولم تكن فيها بالمناطق الجنوبية فلم تكن فيها قارة كامل الشكل كما في عصرنا.

قسم بطليموس معمور الأرض بسبعة أقسام يسماها الأقاليم السبعة بحدود وهمية بين المشرق والمغرب متساوية في العرض مختلفة في الطول فالأقليم الأول أطول مما بعده وكذا الثاني إلى آخرها، فيكون السابع أقصر لما اقتضاه وضع الدائرة الناشئة من انحسار الماء عن كرة الأرض. وكل واحد من هذه الأقاليم منقسم بعشرة أجزاء من المغرب إلى المشرق على التوالي^٩ ولكنه لا يعطي أي تفاصيل عن المناخ أو السكان أو النبات أو الحيوان^{١٠}.

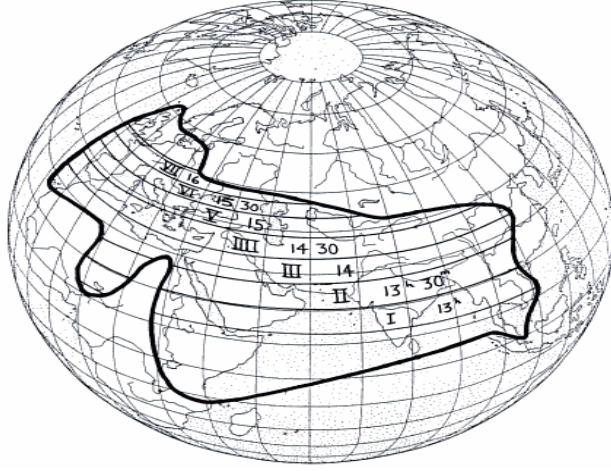
طول الأقاليم جميعها من المشرق إلى المغرب هي مسافة إثنتي عشر ساعة من دورة الفلك، وعرض كل إقليم والذي يليه نصف ساعة معتدلة من النهار الأطول^{١١}، وذهب أن المناطق الواقعة خلف أقاليم غير معمورة لشدة البرد في وشدة الحر في جنوب^{١٢}. فكان بطليموس يلاحظ ساعة العرض من أطوال النهار، وهو مخالف لما قسم في زمننا بملاحظة ساعة الطول إذ انتظم توقيت الدولي في زمننا.

^٩ عبد الرحمن بن خالدون، مقدمة التاريخ ابن خالدون (التحقيق: عبد السلام الشدادى)، ج. الأول، دار البيضاء (casablanca): بيت الفنون والعلوم والآداب، ٢٠٠٥، ص ٧٣.

^{١٠} حسين مؤنيس، تاريخ الجغرافية والجغرافيين في الأندلس، ص. ٥

^{١١} عبيد البكري، المسالك والمملك، (التحقيق: أدريان فان ليوفون وأندري فيري)، ج. الأول، بيروت: دار الغرب الإسلامي، بدون التاريخ، ص ١٨٢.

^{١٢} إسماعيل العربي، مقدمة كتاب الجغرافيا لابن السعيد، ص. ٥٥



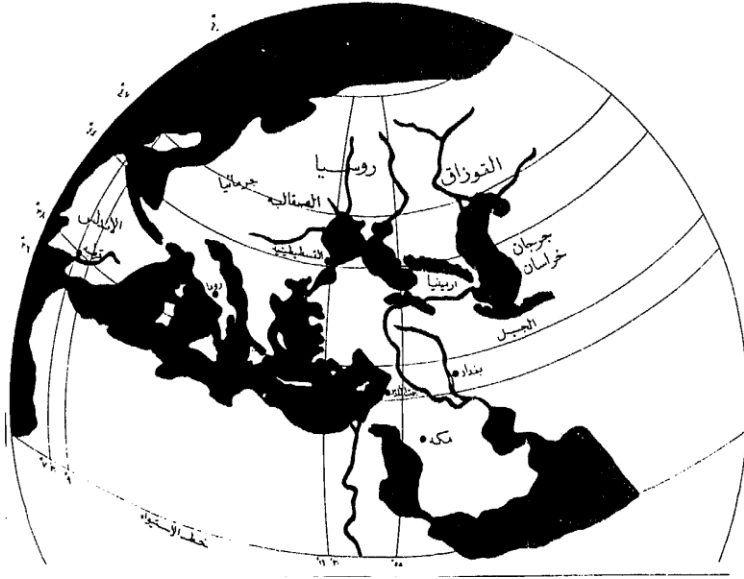
رسم ٣.٢: تقسيم أقاليم السبعة

(Source: King, David A *World- maps For Finding the Direction and Distance to Mecca*, P. 24)

أما علماء العرب والمسلمين فأكثرهم يتبع ما ذهب به بطليموس من تقسيم الأرض على الأقاليم السبعة وبداً الطول من الجزائر الخالدات نعم حددوا الأقاليم السبعة تحديداً علمياً دقيقاً وابتكروا ما كان في جغرافية بطليموس بل رسم خريطة العالم في عهد المأمون ويقال به الصورة المأمونية، وهي أحسن مما تقدمها من جغرافيا البطلميوس وجغرافيا مارينوس وغيرها، وأقربه المسعودي (٣٤٦ هـ). في كتابه "التنبيه والإشراف"^{١٣}. والنسخة الأصلية للخريطة المأمونية لم تكن

^{١٣} حسن المسعودي، التنبيه والإشراف (تحقيق: عبد الله إسماعيل الصاوي)، القاهرة: مكتبة الشرق الإسلامية، ١٩٣٨. ص. ٣٠ و ٤٠.

فيه ناجا وكانت أقدام نسخته محفوظة في القرن الثالث عشر والرابع عشر في
الإسطنبول^{١٤}.



رسم ٣.٣: الخريطة المأمونية

(المصدر: محمد محمود، التراث الجغرافي الإسلامي، ص. ٢٠٧)

تطورت الجغرافية في الحضارت الإسلامية بحسب مرور العصور، فأول من
ابتكر "الجغرافيا" الخوارزمي (١٦٤-٢٣٢ هـ.) باستخدام ساحل بحر المحيط
الغربي بدل عن الجزائر الخالدات وتبع معظم جغرافيين المسلمين في العصور
الوسطى استخدام خط الطول الرئيسي للخوارزمي^{١٥}. وصنف بيانات المعمورات

¹⁴Edward S. Kennedy, *Mathematical Geography*, P. 193, in Encyclopedia of The History of Arabic Science, Vol. I (Editet: Rashed, Roshidi and Morelon, Régis), (London: Routledge, 1996)

¹⁵ Edward S. Kennedy, *Mathematical Geography*, p. 188.

في كتابه "صورة الأرض" وليس كتابه ترجمة لجغرافيا بطليموس بل نقل صورة جدول من بطليموس ورتب على طريقة الأقاليم السبعة^{١٦} و سطر فيه معلومة ثمينة للقارة الأفريقية التي كانت مجهولة في ذلك الوقت^{١٧}، وقد وصف بعده سهراب (ت. نحو ٣٣٠ هـ.) في أول كتابه "عجائب الأقاليم السبعة" طريقة رسم الخرائط على بيانات الخوارزمي^{١٨} فمن بعده رسم الخريطة مبنيا على الخوارزمي. أما البتاني (٢٤٤-٣١٧ هـ.) فتبع بطليموس في اختيار جزائر الخالدات وطول الأقاليم عنده ستون درجة شماليا، ودق بيانات المدن كما اقتضى من تشريحه في "الزيح الصابئ". وابتكر بعد الخوارزمي الإصطخري^{٢٠} في كتابه

^{١٦} جمال الفندي، الجغرافية عند المسلمين، بيروت: دار الكتب اللبناني، ١٩٨٦، ط. الأولى، ص. ٢١-٢٢.

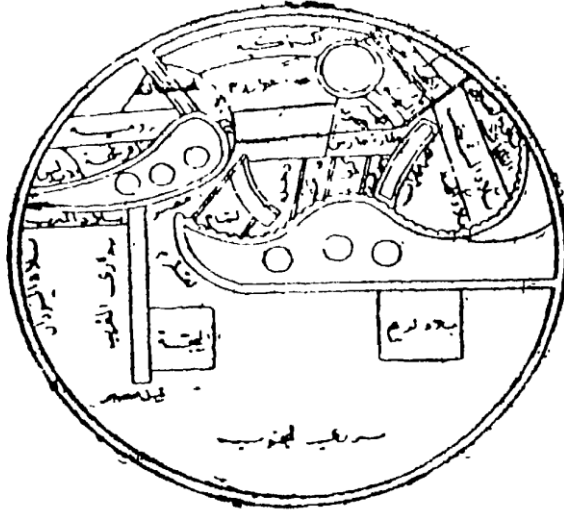
^{١٧} علي عبد الله، رواد علم الجغرافية في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، ١٤١٠ هـ، ص. ٦٣.

^{١٨} سهراب، عجائب الأقاليم السبعة الى نهاية العمارة، فيينا: أدولف هولزهوزن، ١٩٢٩، ص. ٥-١٢.

^{١٩} هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني (بتشديد ت) الحرابي الصبي ويعرف عند الكتاب اللاتنيين ب Albatenius أو Albategni. ولد في حران سنة ٢٤٤ هـ. من عائلة كانت تدين بالصبيئة ولو كان البتاني نفسه مسلما وعاش معظم حياته في الرقة على الضفة اليسرى للفرات وتوفي في بغداد سنة ٣١٧ هـ. نقلا عن: إسماعيل العربي، مقدمة كتاب الجغرافيا لابن السعيد، ص. ٥٥.

^{٢٠} اسمه إبراهيم بن محمد وكنيته أبو إسحاق وقد طاف ببلاد الإسلام و جمع معلومة جغرافية دقيقة وافرة وهو أول من رسم خريطة لعالم الإسلام على مذهب اهل الرحلة والمشاهدة الشخصية، ولم نعرف عن نشأته الأولى لكنه من علماء القرن الرابع الهجري. نقلا عن: حسين مؤنيس، أطلس تاريخ الإسلام، القاهرة: الزهراء للإعلام العربي، ١٩٨٧، ص. ٢٥.

"المسالك والممالك" بترك تقسيم الأقاليم السبعة بل جعل كل مكان بفرد منفرد
 نعم قسم أقاليم الأرض على بلاد الإسلام وقسم إقليم عالم الإسلام على ٢٠
 إقليمًا واختص كل إقليم بحريطة^{٢١} فهو أول من رسم خريطة لعالم الإسلام .



رسم ٣.٤ : خريطة العالم لإصطخري

(المصدر: يسرى الجوهري، الخرائط الجغرافية، ص. ٦٨)

ضبط الإصطخري في كتابه "مسالك الممالك" صفة البلاد مستوفيا غير أنه
 لم يذكر الأطوال والعرض بدرجة ولكنه ذكرهما بمقدار المسافة وبدأ الطول من
 ساحل بحر المحيط وقدر مسافة الأرض من أقصى المغرب إلى أقصى مشرق نحو
 ٤٠٠ مرحلة^{٢٢} وقدر عرض المعمورة بالمسافة أيضا فتحتاج معادلتها بالدرجة

^{٢١} إبراهيم الإصطخري، مسالك الممالك، ليدن: برييل، ١٨٧٠، ص. ٣.

^{٢٢} إبراهيم الإصطخري، مسالك الممالك، ص. ٧.

ولكن في تحويله صعوبة لعدم ذكره مقدار محيط الأرض فاحتمل على مذهب بطليموس أو إراتوستينس أو المأمونية.

أما البيروني (٣٦٢-٤٤٠ هـ.) فيتبع الخورزمي في ابتداء الطول وصحح جدول مدن التي انتشرت في زمانه إذ كان فيها مختلطة فاسدة بحيث بعض الأطوال فيها من جزائر السعادة وبعضها من ساحل البحر المحيط وبينهما عشرة أزمان (درج) وجعل نظامها بتزايد الطول دون العرض. ونظم أيضا جدول المدن طولاً وعرضاً بالأميال وبالفراسخ^{٢٣}، وزعم أن الأقاليم امتد إلى ناحية جنوب وغرب المحيط الغربي (محيط الأطلسي) وإن لم يشاهد ولكنه لم يعرف أحواله، إذ لم يقف عليه أحد من ركابه ولم يخبر بشيء منه سكان جزائره^{٢٤}

أما شريف الإدريسي^{٢٥} فاستعمد على ما ذهب به بطليموس في اختيار الجزائر الخالدات وتقسيم الإقليم على سبعة^{٢٦} ولكنه امتد أقاليمه إلى ٦٤ درجة عرض شمالي^{٢٧} فأقاليمه أطوال ٤ جه من قبله، وزعم أن البقي من الأرض خلاء

^{٢٣} أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج. الثاني، الهند: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٥، ص. ٥٤٦ و ٥٤٤.

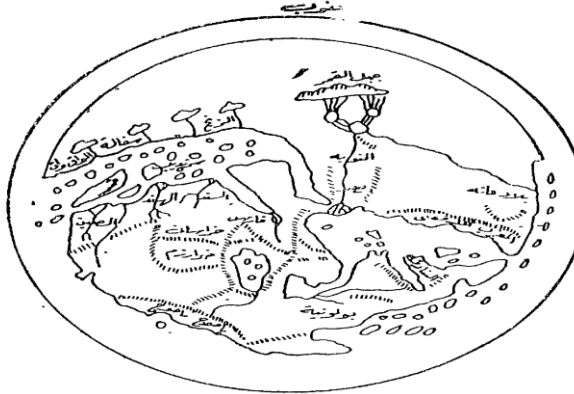
^{٢٤} أبو الريحان البيروني، قانون المسعودي، ج. الثاني، ص. ٥٣٧-٥٣٨.

^{٢٥} اسمه محمد بن محمد ولقب بشريف لتناسله من حسن بن علي كرم الله وجهه وبالإدريسي نسبة إلى جده الأعلى ادريس الذي اساس دولة الادارسة في المغرب . نقلًا عن: محمد عبد الغني، الشريف الإدريسي أشهر جغرافي العرب والإسلام، القاهرة: الهيئة المصرية العامة لتأليف والنشر، ١٩٧١، ص. ٨.

^{٢٦} شريف الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، ج. الأول، القاهرة: الثقافة الدينية، بدون التاريخ، ص. ١٧.

^{٢٧} شريف الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، ج. الأول، ص. ٨.

لاعمارة فيه لشدة البرد والجمود، وقسم كل إقليم على عشرة أجزاء، فقد ظهر لدى الإدريسي سبعون قسماً جعل لكل منها خارطة، أي سبعون خارطة^{٢٨}. وفي سنة ١١٥٠ م. رسم خريطته مشهورة على شكل مستطيل من الفضة، وأبعده ٣ × ٤،٢ متراً فكانت أكبر خارطة في العالم وقد اشتملت على ٢٠٦٤ منطقة منها ٩٥٩ في آسيا، ٣٦٥ في أفريقيا و ٧٤٠ في أوروبا. وجعل جهة الجنب في أعلاها^{٢٩}، وأهم ما تميز به خرائط الإدريسي أن مجموعة الخرائط التي تمثل شمالي إفريقيا وأسبانيا وصقلية ونواحي إيطالية خرائط جيدة وصحيحة وأدق من بقية الخرائط^{٣٠}. فكان الإدريسي مبادئ الجغرافية الحديث.



رسم ٣.٥ : خريطة العالم لإدريسي
(المصدر: يسرى الجوهري، الخرائط الجغرافية، ص. ٧٥)

^{٢٨} شريف الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، ج. الأول، ص. ١٢.

^{٢٩} يسرى الجوهري، الخرائط الجغرافية، إسكندرية: الإشعاع، ١٩٩٧ ص. ٧٤

^{٣٠} محمد محمود، التراث الجغرافي الإسلامي، الرياض: دار العلوم، ١٩٩٩، ط. الثالثة، ص.

أما حسن المراكسي^{٣١} (ت. ٦٦٠ هـ) فاستقم على مذهب السندهند باستخدام قبة الأرين مبدأ الطول، حيث كان قسم الأرض منطقتين ٩٠ جه شرقي وغربي ونظم أطوال البلدان على جدول المائة وخمسة وثلاثين موضع حقق منها بنفسه أربعة وثلاثين^{٣٢}. وصرح طريقة قياس الأطوال بمدة كسوفات التي صنفها في كتابه "المبادي والغايات في علم الميقات" فصحح الأطوال بساعة الكسوفات بين مكانين^{٣٣}.

ابن السعيد المغربي^{٣٤} (٦١٠-٦٨٥ هـ.) اعتمد على مذهب بطليموس، حيث حدد طول المعمور من الجزائر الخالدات التي بالبحر المحيط بالغرب إلى جزائر السيلي التي بالبحر المحيط بالشرق. وعرض المعمور عند ابن السعيد من أقصاه في الجنوب إلى أقصاه في الشمال ثمانون درجة، وقسم مجموع المعمور على تسعة أقسام: المعمور خلف خط الاستواء إلى الجنوب والسبعة الأقاليم من خط

^{٣١} اسمه حسن بن علي وتقوم شهرة الحسن المراكشي وهو من علماء القرن الثالث عشر لميلاد ولا نعرف متى ولد وأشهر كتبه "المبادي والغايات في علم الميقات" نقلا عن: كركيس عواد، **معجم العلماء العرب، ج. الأول**، بيروت: مكتبة النهضة العربية، ١٩٨٦، ص. ١٠١.

^{٣٢} أغنطيوس يوليانو الفطش كراتشكو، **تاريخ الأدب الجغرافي العربي (الترجمة: صلاح الدين)**، القاهرة: لجنة التأليف والترجمة والنشر، ١٩٦٣، ص. ١١٣.

^{٣٣} Aboul Hassan Ali, *Traité Instruments Astronomiques Des Arabes* (Traduit De L'arabe "المبادي و الغايات في علم الميقات" Par: J.-J. Sedillot), (Paris: Tome Primer sans année), P. 313-314.

^{٣٤} اسمه علي بن موسى، ولد سنة ٦١٠ هـ. بقلعة يحصب من أعمال غرناطة تحكمها الآن إسبانيا، ونشأ واشتهر بغرناطة. وقام برحلة طويلة زار بها مصر والعراق والشام، وتوفي سنة ٦٨٥ هـ. بتونس، وقيل: في دمشق. نقلا عن: خير الدين الزركلي، **الإعلام، ج. الخامس**، بيروت: دار العلم للمالين، ٢٠٠٢، ط. ١٥، ص. ٢٦.

الاستواء على التدرج. والقسم التاسع المعمور ما بعدها إلى أقصى العمارة في الشمال^{٣٥}.

الأقاليم عند ابن سعيد أطوال من أقاليم الإدريسي بستة عشر درجة. فتقسيم الأقاليم عند ابن سعيد يخالف على من قبله بحسب عرض الأقاليم، فعرض المعمور خلف خط الاستواء إلى جنوب ست عشرة درجة^{٣٦}، وعرض الأقاليم السبعة من خط الاستواء ثمان وأربعون درجة^{٣٧} وعرض المعمور في شمالي أقاليم السبعة من الخط أربع وستون درجة ومن الأقاليم السبعة ستة عشر درجة^{٣٨}، فأقاليم السبعة عنده يحاذها إقليمان بستة عشر درجة وهي يخالف لما حدد من قبله.

أما أبو الفداء^{٣٩} (ت. ٧٣٢ هـ.) فيثبت الأطوال من ساحل بحر المحيط الغربي ويحدد بداية أقاليمه من الجنوب عند ١٢ جه ٤٠ قه، ونهياتها عند ٥٠ جه ٢٠ قه شمالياً^{٤٠}، كان أبو الفداء يجمع بيانات من تقويم البلدان وتقويم الفلكي

^{٣٥} ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، بيروت: مكتبة التجارية، ١٩٨٠، ص. ٧٩.

^{٣٦} ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، ص. ٧٩.

^{٣٧} ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، ص. ١٩١.

^{٣٨} ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، ص. ١٩٨.

^{٣٩} اسمه إسماعيل بن علي الشافعي وهو سلطان ملك لدمشق والحماة وتأليفه "التقويم البلدان والتاريخ" مشهور عند علماء أوروبا وتوفي سنة ٧٣٢ هـ. نقلا عن: كركيس عواد، معجم العلماء العرب، ج. الأول، ١٩٨٦، ص. ٦٩.

^{٤٠} أبو الفداء إسماعيل، تقويم البلدان (التحقيق: رينود البارون ماك)، باريس: دار الطبعة السلطانية، ١٨٥٠، ص. ٨.

(الزيج) على صيغة واحدة، إذ كان كتب تقويم البلدان غالبا حقق الأسماء ووصف صفات البلاد مستوفيا غير أنه لم يذكر الأطوال ولاعرض، وكان كتب الزيج ضمن فيه الأطوال والعرض غير أنه تحقيق الأسماء وصفات المدن^{٤١} فصار من ذلك قلة الفائدة. فتأليفه "تقويم البدان" متممة للكتب قبله

أما غياث الدين الكاشي^{٤٢} (ت. ٨٣٢ هـ) فتبع مذهب البطليموس في بداية الطول يعني جزائر الخالدات وتقسيم الإقليم بالسبعة الأقاليم، نعم بيانات الأقاليم التي ضمنت في كتابه "الزيج الحقايني" مقصورة على قيمة العرض ١٢ جه ٤٣ قه حتى ٥٠ جه ٣١ قه^{٤٣}. ويمكن أن بعض بيانات الكاشي نقل من زيغ أولغ بك وزيج نصير الدين الطوسي، إذ كان الكاشي مساعد أولغ بك في مرصد سمرقند ومساعد الطوسي في مرصد مراغة

أما سلطان أولغ بك (٧٩٧-٨٥٢ H Ulugh Beg) فاعتمد على مذهب البطليموس بحيث وضع جدول لأطوال البلاد يبتدأ من جزائر الخالدات^{٤٤} ولكنه لم

^{٤١} أبو الفداء اسمعيل، تقويم البلدان (التحقيق: رينود البارون ماك)، ص. ٢

^{٤٢} اسمه جمشيد بن مسعود، والكاشي نسبة الى كاشن وهو منطقة تحكّمها إيران، وتوفي في حدود السنة ٨٣٢ هـ. وهو من مساعد أولغ بك في مرصد سمرقند، وله زيغ تسمى بالزيغ الحقايني ويضم فيه الأطوال والعروض الخمس مائة وخمسة عشر بلد. نقلا عن: مازن المؤمن، العلوم الفلكية عند آل بيت، بيروت: دار العلوم، ٢٠٠٧، ص. ٧٢-٧٣. وانظر ايضا في E.S Kennedy and M.H Kennedy, *al-Kāshī's Geographical Table* (Phidelpia: The American, Philisophical,Society, 1987), p. 1.

^{٤٣} E.S Kennedy and M.H Kennedy, *al-Kāshī's Geographical Table*, p. 37-39.

^{٤٤} اسمه محمد طور غاي بن شاه رخ بن تيمور كوركان، اشتهر باسم أولغ بك، ولد في سلطنة عما ٧٩٧ هـ. وتوفية سنة ٨٥٢ هـ. وله الزيغ يسمى بالزيغ الجديدي السلطني ونال الزيغ شهرة عظيمة في الغرب، فترجم الى لغة اللاتينية سنة ١٠٧٦ هـ. في برطنيا. نقلا عن: علي عبد الله،

يقسم الإقليم على السبعة بل قسم على المنطقة المحلية كدمشق وبعليك صنفهما على إقليم الشام، وهو ما اقتضى من جدول أطوال البدان^{٤٦}. وزيج أولغ بك حاتم لسلسلة المصنفات الفلاكية التي اقتفت أثر العلماء المأمونية. وعلى كله فمعظم بيانات الجغرافية والخريطة العالمي عند المتقدمين يستخدم جزائر الخالدات قبة الأرض، والمعمور عند المتقدمين توسع بحسب مرور الزمان في ناحية العرض وأما ناحية الطول فتوقف في ١٨٠ حه يعني من جزائر الخالدات في بحر المحيط الغربي (الأطلسي) حتي أقصى الصين في بحر المشرق ولم يصل محيط الهادي (Pacifik Ocean).

الاسم	سنة الميلاد والوفاة	مبدأ الطول
بطليموس	ت. ١٧٠ م	الجزائر الخالدات
الخوارزمي	١٦٤-٢٣٢ هـ.	ساحل بحر المحيط الغربي
سهراب	ت. نحو ٣٣٠ هـ.	ساحل بحر المحيط الغربي
البتاني	٢٤٤-٣١٧ هـ.	الجزائر الخالدات
البيروني	٣٦٢-٤٤٠ هـ.	ساحل بحر المحيط الغربي
شريف الإدريسي	٥٦٠-٤٩٣ هـ.	الجزائر الخالدات

رواد علم علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، ١٤١٠ هـ، ص. ١٢٦-

١٢٨

^{٤٥} أولغ بك، زيج الغ بك للرفاعي (تعريب: يحيى الرفاعي)، المخطوطة، الباب السادس

عشر. الوصول اليه ١ مارس ٢٠١٦ <https://dl.wdl.org/3951/service/3951.pdf>

^{٤٦} انظر جدول أطوال أولغ بك في أولغ بك، زيج الغ بك للرفاعي (تعريب: يحيى الرفاعي)،

١١٠-١٠٧

حسن المراكسي	ت. ٦٦٠ هـ	قبة الأرين
ابن السعيد المغربي	٦١٠-٦٨٥ هـ	الجزائر الخالدات
أبو الفداء	ت. ٧٣٢ هـ.	ساحل بحر المحيط الغربي
الكاشي	ت. ٨٣٢ هـ.	الجزائر الخالدات
سلطان أولغ بك	٧٩٧ - ٨٥٢ هـ.	الجزائر الخالدات

جدول ٣.١ : مبدأ الطول عند المتقدمين

ذاك الجدول صدر من إحدى العشر مصدرا مختلفا وجده الباحث ولاينفي وجود المصدر الآخر لكثرة الزيغ المبتدع ونحوه في فترة المتقدمين كالزيغ الكبير الحاكمي لابن يونس والزيغ السنجري للحازني وجدوال طليطلة لزرقالي وغيرها، ولكنها لم تصل إلينا نسختها وفي طلبها صعوبة.

ب. مفهوم الجزائر الخالدات عند المتقدمين (١) اكتشاف موقف الجزائر الخالدات

الجزائر الخالدات خط الزوال الرئيسي المشهور في أوانه، وبعض كتب الذي كتب في أول القرن العشرين الميلادي كفتح الرؤف المنان وسلم النيرين وسلم المناحة يستقيم على مذهب المتقدمين باستخدام الجزائر الخالدات مبدأ الطول، وكلها في العصر الجرينتشيية فظهر منها معلومة لموقع جزائر الخالدات عن جرينتتش. ف"فتح الرؤف المنان" و"سلم النيرين" يعلمان أن جزائر الخالدات على غربي جرينتتش بقدر ٣٦ جه ٥١ قه^{٤٧}. أما كتاب "سلم

^{٤٧} عبد حليل، فتح الرؤف المنان، قدس: منارا قدس، بدون التاريخ، ص. ١٣. وانظر أيضا في، محمد منصور، سلم النيرين، كادري: الفلاح فالوصا، بدون التاريخ، الجدول التاسع عشر.

المناجاة" فلا يعلم موقعه عن جرينتش تصريحاً ولكنه يدل على أن الجزائر الخالدات وقع في غربي جرينتش بقدر ٣٧ جه^{٤٨}، وقال معصوم في كتابه " تبيان الميقات" هو وقع في غربي جرينتش بقدر ٣٦ جه ٥٢ قه^{٤٩} ومحي الدين خازن في غربي جرينتش بقدر ٣٥ جه ١١ قه^{٥٠}. فاقتضت قيمة طولها أنه وقع في المحيط الأطلسي الشمالي لا جنوبي، إذ لم يكن عرض جنوبي في فترة المتقدمين إلا ١٢ جه ٤٠ قه.

وفي المحيط الأطلسي الشمالي جزائر مختلفة، وهو جزائر الكنارياس (Canary Island) وجزائر الأزور (Azores) وجزائر ماديرا (Madeira) وجزائر الرأس الأخضر (Cape Verde)، فاحتمل الجزائر الخالدات على كلها، فإذا سلّمنا المعلومة السابقة أي ٣٥ جه ١١ قه حتى ٣٧ جه فالجزائر الخالدات اسم بلا مسمى، إذ لم تكن الجزائر المذكورة وقعت فيها. ومن هنا نستنتج أن تقديرهم لموقف الجزائر الخالدات غير دقيق. وأما معظم المؤلفين الإفريقي في زمننا فيدعى جزائر الخالدات جزائر الكنارياس (Canary Island) ولكن لم تصل إلينا سبب افتراضه ولا يعين جزر من جزائر الكنارياس .

المعلومة التي صدرت من الكتب السابقة لم تصدر من المتقدمين بل نتيجة البحث عند المتأخرين فيمكن خطئه فيه أو خطئه في تحديد طول المتقدمين. إذاً لانستسلم المعلومة عند المتأخرين دفعة لكنها دليلة ترشد إلى

^{٤٨} نوي البتني، سلم المناجاة، سمارنج: طه فوتر، بدون التاريخ، ص. ١٣.

^{٤٩} معصوم بن علي، تبيان الميقات، كادري: الفلاح فالوصا، بدون التاريخ، ص. ١٦.

⁵⁰ Khazin, Muhyiddin, *Kamus Ilmu Falak*, Jogjakarta: (Buana Pustaka, 2005), h. 40.

المطلوب. فلا بد علينا أن نرجع عبارة الكتب للمتقدمين ليحقق موقف الجزائر الخالدات.

أما عدد طول المدن عند المتقدمين فضله من خط طول جرينتش لم يثبت، فاستحال لنا على وجه التحديد معرفة موقف جزائر الخالدات بفضل المبدئين، نعم إذا نظرنا إلى عدد الطول عندهم في المدينة التي قربت من جزائر الخالدات كفاس ولشبونة لكانت بين ثلاثة عشر وعشرين درجة، فتؤدي إلى جزائر الكنارياس (Canary Island)، وأما عدد المدن في منطقة أندلس فيؤدي إلى جزائر الأزور (Azores) بل إلى محيط الذي لم يكن له جزر، ولذا لانعتمد عدد طول المدن عندهم في تحديد جزائر الخالدات. وإنما اعتمدنا معلومة حالها عن المتقدمين.

مراد مبدأ الطول عند المتقدمين أقصى العمارة، والطول صدر من أراء اليونانيين فابتدؤا العمارة من أقرب نهاية العمارة إليهم وهي الغربية فيبتدئ به من سمت الجزائر الخالدات^{٥١} فموقع الجزائر الخالدات أقصى المغرب عندهم. معظم المتقدمين كالبيروني (٣٦٢-٤٤٠ هـ.) وياقوت الحموي (٥٧٥-٦٢٦ هـ.) يرادف الجزائر الخالدات بجزائر السعادة^{٥٢} وخالفه ابن السعيد (٦١٠-٦٨٥ هـ.) بتباين جزائر الخالدات بجزائر السعادة نعم اتفقوا أن جزائر الخالدات أقصى المغرب.

أثر الخلاف اختلاف في تحديد جزائر الخالدات فجزائر الخالدات عند ابن السعيد أبعد من جزائر الخالدات عند المعظم، ولانعلم على وجه التحديد

^{٥١} ياقوت الحموي، معجم البلدان، ج الأول، بيروت: دار الصادر، ١٩٧٧، ص. ٣٩.

^{٥٢} ياقوت الحموي، معجم البلدان، ج الثاني، بيروت: دار الصادر، ١٩٧٧، ص. ١٣٣.

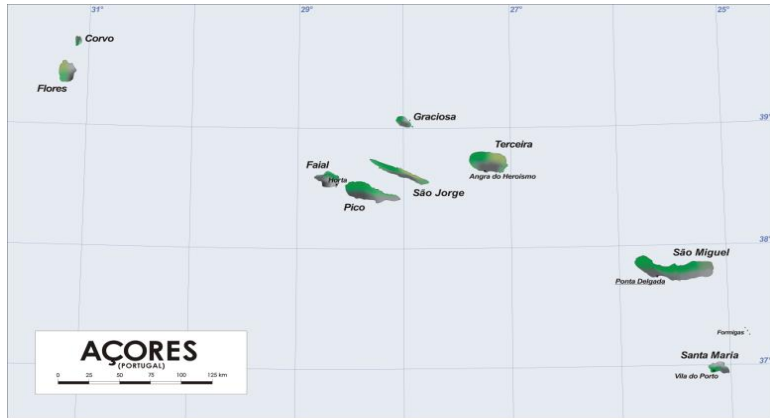
سبب الذي دعى الخلاف بينهم، نعم فرضنا أنه يسبب من حسب فهم أقصى العمارة غربيا، إذ لم يكن جزائر الخالدات وضع في أوانهم بل في مئات السنين الماضين قبل الحضارة الإسلامية. وعلماء العرب والمسلمين يستخدمها فقط. واختلاف الفهم قد سبب من اختلاف مرجع وهو كتاب البطليموس، فيمكن أن بطليموس أخطأ في قيمة الطول الذي ذكره في كتابه، وعلماء المسلمين استنبط معنى جزائر الخالدات فيه مختلفا.

جزائر السعادة عند ابن السعيد فيما بين الجزائر الخالدات والبر مبددة في الإقليم الأول والثاني والثالث^{٥٣} وأقصار طول من بر ثلاثة الإقليم ست درجة.^{٥٤} فاقترضى من معلومة ابن سعيد أن جزائر الخالدات ست درجة عن جزائر السعادة، فموقف الجزائر الخالدات عند ابن سعيد بعد الجزائر، ولم يكن ذلك إلا جزائر الأزور (Azores) إذ وقف بعد جزائر الكنارياس (Canary) وجزائر ماديرا (Madeira) وهما عادل في الطول وخالف في العرض، فإذا كان جزائر السعادة جزائر الكنارياس (Canary) أو جزائر ماديرا (Madeira) فالجزائر الخالدات ست درجة عن أحدهما، وأقصى الطول منهما بقدر ١٨ جه ١٠ قه، وهو جزر من جزائر الكنارياس (Canary). وأما أقصى الطول في جزائر ماديرا (Madeira) فسبعة عشر درجة وخمسة عشر دقيقة. فاقترضى بها أن طول جزائر الخالدات عن جرينتش نحو ٢٣ جه - ٢٤ جه.

^{٥٣} ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، ص. ٩٠.

^{٥٤} ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، ص. ١٢٣.

طول جزائر الأزور (Azores) عن جرينتش ٢٥ جه - ٣١ جه غربيا ويتألف من تسعة جزر^{٥٥}، فاقترضى كلام ابن السعيد أن جزائر الخالدات جزائر الأزورس، إذ كان معلومته قاربا بما. قال طامس آش (Thomas Ashe) في كتابه "*History of the Azores*"، اكتشف جزائر الأزورس (Azores) في منتصف القرن الخامس عشر جوشوا فان دن بيرغ (Joshua Van Den Berg)^{٥٦}. ولكنه لا ينفى جزائر الأزورس (Azores) قد علم به في فترة بطليموس. إذ أمكان الاكتشاف بعد حصول المعلومة من الخريطة أو الإخبار، ويمكن حمل تصريح طامس آش (Thomas Ashe) على جميع جزائر الأزور (Azores)، أما المقتضى كلام ابن السعيد فالجزر الأول من جزائر الأزور (Azores)، وهو جزر سانتا ماريا (Santa Maria).



رسم ٣.٦ : جزر سانتا ماريا (Santa Maria) بداية جزائر الأزور

(المصدر: وكيبيديا)

⁵⁵ Ashe, Thomas, *History of the Azores or Western island*, (London: Without publisher, 1813). P. 28

⁵⁶ Ashe, Thomas, *History of the Azores, or Western island*. P. 28

الحق أن جزائر الخالدات يبعد عن ساحل بحر الغربي بقدر ١٠ جه غربي كما فهمنا من مبدأ الخوارزمي ومن تبعه، فبسط علينا معرفة موقف جزائر الخالدات بزيادة ١٠ جه عن شاطئ بلاد المغرب ولكن قدر الدرجة في أزمنا مخالف لقدر متقدمين لاختلاف قدر محيط الأرض، وتخالف متقدمون في قدر محيط الأرض أيضا، فموقف جزائر الخالدات غير ١٠ جه الصحيح بل تقريب أو تزيد.

ضبط ياقوت الحموي^{٥٧} (٥٧٥-٦٢٦ هـ.) أن جزائر الخالدات تقع على مائتي فرسخ تقريبا من شاطئ بلاد المغرب^{٥٨}، وعبيد البكري^{٥٩} (٤٣٢-٤٨٧ هـ.) جزائر الخالدات بإزاء طنجة في البحر المحيط (الأطلسي) وتسمى أيضا فرطانتش^{٦٠}، فخرج بها جزائر الرأس الأخضر (Cape Verde) وجزائر الأزور (Azores)، إذ وقعا في شاطئ لشبونة، برتغال وفي شاطئ

^{٥٧} ولد سنة ٥٧٥ هـ. في مملوك رومي والحموي نسبة لسيدة عسكر الحموي وعاش كرفيق حتى سن العشرين ونشأ مسلما، وقد أعتقه سيده سنة ٥٩٦ هـ. وتوفي في حلب سنة ٦٢٦ هـ. نقلا عن: عبد الرحمن حميدة، **إعلام الجغرافيين العرب**، دمشق: دار الفكر، ١٩٩٥، ص. ٤٤٧. وانظر أيضا في مقدمة معجم البلدان للحموي ج. الأول، ص. ٦.

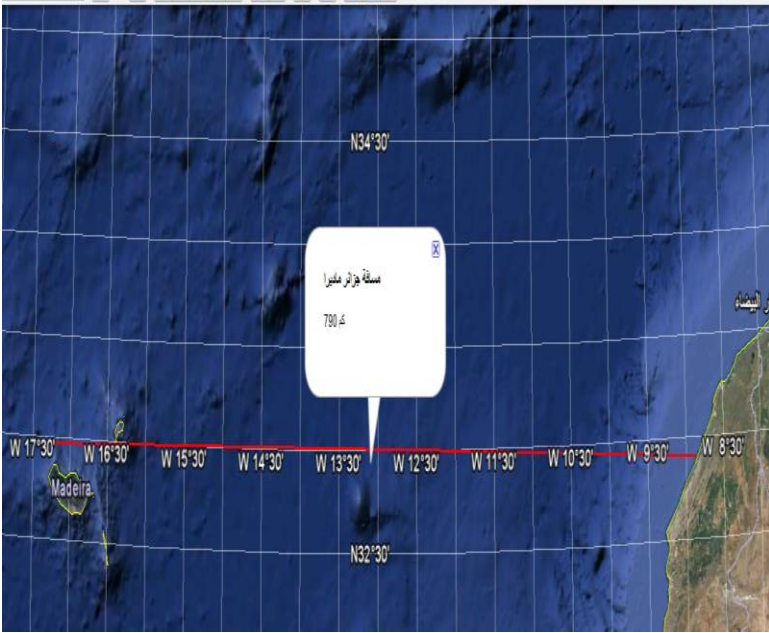
^{٥٨} ياقوت الحموي، **معجم البلدان**، ج الأول، ص. ٣٩.

^{٥٩} اسمه عبد الله بن عبد العزيز ولد سنة ٤٣٢ هـ. ببلبة (Nibela) في منطقة أندلسيا تحكمها الآن إسبانيا وكنيته أبو عبيد وهو من قبيلة بكر وتوفي سنة ٤٨٧ هـ. نقلا عن: سعد غراب: **مقدمة تحقيقه لكتاب المسالك والممالك للبكري**، الناشر: دار الغرب الإسلامي ١٩٩٢م، ص. ٧-٩.

^{٦٠} عبيد البكري، **المسالك والمملك**، (التحقيق: أدريان فان ليوفون وأندرى فيري)، ج. الثاني، بيروت: دار الغرب الإسلامي، بدون التاريخ، ص ٧٨٨.

السنجال ومورتانيا. وبقي جزائر الكنارياس (Canary Island) وجزائر ماديرا (Madeira).

كمية الفرسخ ٣ أميال وميل العربي ١٩٧٣,٢ مترا^{٦١}، إذا فيبعد جزائر الخالدات عن شاطئ بلاد المغرب أو شاطئ طنجة ١١٨٣,٩٢ كم تقريبا. وبعد جزائر الكنارياس (Canary) نحو ٥٧٦ كم وجزائر ماديرا (Madeira) نحو ٧٩٠ كم.



رسم ٣.٧ : موقف جزائر ماديرا (Madeira)
(المصدر: جوجل إيرث)

^{٦١} سنِّيور كولو نلِّينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في الفرون الوسطى، بيروت: ذو القشريقية، ١٩٩١، ص. ٢٨٨.



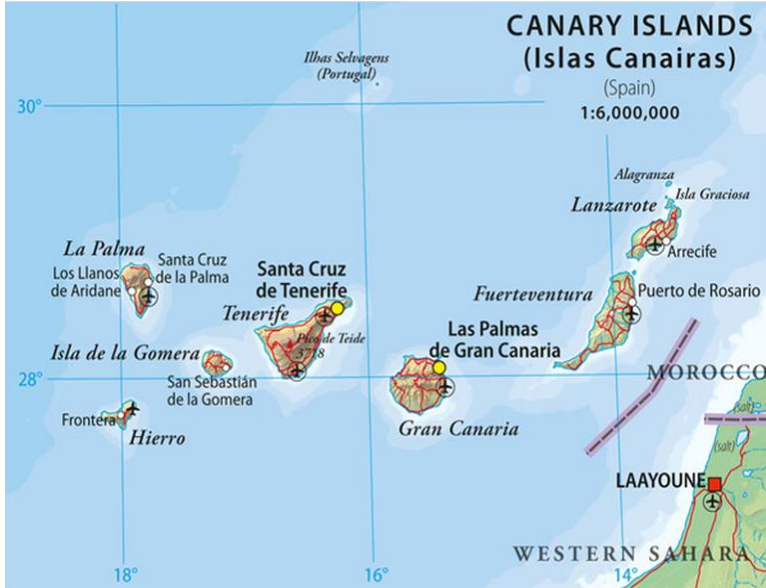
رسم ٣.٨ : موقف جزائر الكنارياس (Canary)

(المصدر: جوجل إيرث)

للكنارياس أربعة عشر جزرا، السبعة منها جزر صغير مؤهل بالسكان. وبعد أقصى جزره عن جرينتش ١٨ جه ١٠ قه، ولماديرا (Madeira) ستة جزر، وبعد أقصى جزره عن جرينتش ١٧ جه ١٥ قه. كلهما لا يتصفاان بما ضبطت ياقوت الحموي وعبيد البكري، إذ لا يكون جزائر بإزاء طنجة ولا جزائر في حد ٢٠٠ فرسخ، فمعلومة ياقوت الحموي وعبيد البكري غير دقيق.

وعلى كل معلومة سابقة فنستنتج أن جزائر الخالدات على غربي جرينتش وأقصى العمارة غربيا وفي شاطئ بلاد المغرب، وإن كانت المعلومات غير دقيق. وإذن تعين جزائر الخالدات جزر إل هييرو (El Hierro)

وهو من جزائر الكنارياس (Canary)، إذ استوفى مجموعة المعلومات التي تقدم بحيث كان أقصى العمارة غربيا في شاطئ بلاد المغرب. فنتيجتنا أي إل هييرو (El Hierro) يوافق ما قرر به ريشيليو^{٦٢} (Richelieu 1585-1683 AD) في سنة ١٦٣٤ م^{٦٣} وقرر خط الزوال إل هييرو (El Hierro) الخط الرأسي في رسم الخرائط. وبعده عن جرينتش ١٨ جه ١٠ قه.



رسم ٣٠٩ : جزر إل هييرو (El Hierro) أقصى جزائر الكنارياس

(المصدر: جوجل)

^{٦٢} اسمه أرماند جان دو يلايس دو ريشيليو (Armand Jean du Plessis de Richelieu) وكان كاردينال وسياسي فرنسي وكبير وزير الملك الفرنسي لويس الثالث عشر. نقلا عن: منير البعلبكي، معجم إعلام المورد، بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٩٢، ص. ٢١٦.

^{٦٣} Howse, Derek, "1884 and longitude Zero", *vitas in Astronomy*, vol 28 (1985): 13, acseed on 20 April 2017 doi: 10.1016/0083-6656(85)90003-0

فما افترضنا من أن مراد جزائر الخالدات جزائر الكنارياس (Canary) على معلومات موقفه عند معظم المتقدمين. أما المعلومة عند ابن السعيد فجزر سانتا ماريا (Santa Maria)، ولا نعلم على وجه تحديد أن مراد بجزائر الخالدات جزائر الكنارياس أو جزائر الأزور لاختلاف مقتضى كلام بين ابن سعيد ومعظم المتقدمين. أما البيانات التي استخدمت في تقويم الفلكي أو تقويم البلدان فلا نلاحظها لاحتمال خطأ فيها أكبر من معلوماهم في جزائر الخالدات. فخطء من سبق شيخ معصوم وغيره يمكن بملاحظتهم بيانات أطوال متقدمين محضا، ولذا اكتفينا بهذه النتيجة وأيدها تقرير ريشيليو (Richelieu).

٢) اختيار الجزائر الخالدات

لما ثبت علينا كروية الأرض ثبتت دائرة نصف النهار الرئيسي على غير منحصر لصحة كل خط الزوال الخط الرئيسي، حيث انقسم الأرض على نصفين متساويين في أي جنب قسمناه خلافا للعرض، فكل خط الزوال متساوي في الإفادة، وتخصيص المتقدمين الجزائر الخالدات من غيرها لمبدأ الطول ينبغي أن لا يحدث، فاقضى به أن للمتقدمين السبب الذي دعاه إلى اختيار الجزائر الخالدات، إذ لم يكونوا من السفهاء الذين يقولون بغير علة لائقة، وإن كانت الذاتية الفردية عندهم، وتخصيص معظم المتقدمين جزائر الخالدات من غيرها مبدأ الطول اقتضى به خصوصية الجزائر الخالدات من غيرها عندهم.

ولإظهار وإكشاف السبب متوقف على إظهار وإكشاف المسبب، إذ كانت دلالتهما من دلالت الالتزام فلزم من وجود السبب وجود المسبب

ومن عدمه لذاته، فمعرفة المسبب يظهر على معرفة السبب وكذا عكسه. وإذا لحظنا في تطبيقية واستخدام مبدأ الطول لكان من نظام إحداثيات جغرافي والهدف منه توضيح موقف المدن بخطوط الطول والعرض، ومبدأ الطول نقطة مرجعية لخطوط الطول كما في خط الاستواء فالمقصود من مبدأ الطول غرض من نظام إحداثيات جغرافي، وهو يستخدم في صناعة الخريطة وفي تصنف تقويم البلدان والفلكي (الزيج). وعلى كله فالسبب من تقرير مبدأ الطول توضيح موقف المكان في الأرض ومبدأ الطول هو المسبب.

المسبب هنا أي الجزائر الخالدات قد سبق تعريفه وتوضيحه في الفصل السابق^{٦٤}، فظهر به أن الجزائر الخالدات أقصى العمارة غربيا والبطليموس واضعه في القرن الثاني الميلادي. والمشكل لنا أن موقفها في أقصى العمارة غربيا يسبب على بطليموس في تخصيص الجزائر الخالدات من غيرها، وذلك السبب ظاهرا ليس بموضوعية بل الذاتية الفردية، فلزم علينا إمعان النظر الدقيق في إظهار سبب بطليموس إذ كان أعظم الشخصيات الجغرافية في عصر الروماني فلا يكون سبب اختيار الجزائر الخالدات عنده إلا موضوعية في أوانهم، ومعظم علماء المسلمين في العصور الوسطى يتبعه في اختيار المبدأ الطول فدل به أن السبب اختيار المبدأ عند البطليموس موضوعية عندهم.

يجب علينا في إيجاد أجوبة صحيحة على حل المشكلة التي كانت في سبب إختياره الجزائر الخالدات أن نلاحظ مفهوم شكل الأرض عنده، إذ كان نظام إحداثيات جغرافي مبني على شكل الأرض. فاتفقوا المتقدمون والمتأخرون على كروية الأرض ولكن المتقدمون قسموا الأرض على

^{٦٤} انظر الفصل السابق في صفحة ٦٨.

المعمورات وغير المعمورات وقطعوا النظر على غير المعمورات، فالمعمور عندهم يسع ١٨٠ جه طولاً، والماء يحيط به خلافاً لنا فالأرض جميعه عندنا معمور فهو كروية الشكل، أما المعمور عندهم فكالحصير المقوس وإن اعتقدوا أن الأرض كروية الشكل، فلم تكن القارة الأمريكية في عهدهم، إذا فما فرضنا قبله من صحة كل خط الزوال الخط الرئيسي لايجري فيه، إذ لا ينقسم المعمور على نصفين متساويين حين قسمناه في أي جهة خط الطول الا جهة واحد يعنى وسط العمارة، فافتضى به أن المعمور عندهم لم يثبت خط التاريخ الدولي (*International Date Line*) وإن كان ثبت عندهم تقديراً كما قاله أبو الفداء (٧٣٢ هـ).^{٦٥}، إذ كان الواقع عندهم أن المعمور نصف الدور.

اقتضى به أن ابتداء حساب الأطوال عند المتقدمين منحصر في ثلاثة أقسام وسط العمارة وأقصى العمارة غربياً وشرقياً، لأن فيها ترتيب الأطوال خلافاً غيرها، وبطليموس عاش في مصر تحت حكومة الإمبراطورية الرومانية وتوفي في الإسكندرية، ولم يختار عاصمة الإمبراطورية الرومانية والمدن في مصر مبدأ الطول في خريطته وهو قارب به ولكنه اختار أقصى العمارة غربياً وهو الجزائر الخالدات فدل إلى أن له الشأن المخصوص.

^{٦٥} فرض أبو الفداء في ذهنه، وهو لو كان السير على جميع الأرض ممكناً، ثم فرض تفرق ثلاثة أشخاص من موضع بعينه، فصار أحدهم نحو المغرب والثاني نحو المشرف وأقام الثالث في الموضع. ورجع السائر الأول من جهة الشرق ورجع السائر الثاني من جهة الغرب فنقص واحد من الأيام التي عدوه في موضع الثالث للسائر الأول وزاد واحد لسائر الثاني. نقلاً عن: أبو الفداء اسمعيل، تقويم البلدان (التحقيق: رينود والبارون ماك)، ص. ٣

وقد علمنا أن بالطريقة الرصدية من الأجرام السماوية كالكواكب والقمر كيفية تحديد أطوال المدن عنده ، وأقدم كسوفات من غيرها والأجرام السماوية تقدم بعضها بعضاً في البلدان من شرقي الى غربي فأقصى العمارة شرقيا مناسب لطريقة تحديد الأطوال، وموقفها عنده أقصى الصين، والمراد به جزائر السيلي أو شيلا^{٦٦} وهو الآن دول كوريا الجنوبية والشمالية نعم هو بعد عن مكان بطليموس فتصحیح حسابه في تقويم الفلكي صعوبة والخطأ الفني أكبر. فاختيار البطليموس أقصى العمارة غربيا لتقليل الخطأ إذ كانت أقرب إليه من وسط العمارة وأقصى العمارة شرقيا.

فالقرب أحد السبب الذي دعى المتقدمين في اختيار مبدأ الطول، ومعنى قرب هنا ليس مطلقا بل مكان قارب موافق في ترتيب الأطوال، ولذا لم يختار رمية أو الإسكندرية وإن كان أقرب إليه من الجزائر الخالدات. ومذهب السندهند^{٦٧} يختار أيضا مكان قارب إليه موافق في ترتيب الأطوال لمبدأ الطول، حيث حسب الأطوال في مدينة أجاين الذي حذاً مدينة

^{٦٦} زكريا القزويني، أثار البلاد وأخبار العباد، بيروت: دار صادر، بدون التاريخ، ص. ٥٠.

وانظر أيضا، ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، ص. ٧٩.

^{٦٧} السندهند اسم يطلق على أكثر من كتاب الهندي وكان مذهب اعتمد في عهد الخليفة المنصور الى المأمون، وكان من علمائه الفزريان (إبراهيم و محمد من بني فزارة)، يعقوب بن طاريق. نقلا عن: يحيى شامي، تاريخ التهجيم عند العرب، بيروت: مؤسسة عز الدين، ١٩٩٤، ص. ١٦٨ و ١٧٦-١٧٨.

سرنديب وهو وسط الأرض عند مذهب السندهند^{٦٨}، فالمذهبان بطليموس والسندهند اتفقا في سبب الإختيار لمبدأ الطول.

لما انكشفت القارة الأمريكية فالمعمور للأرض ليس نصف الدور بل دورة كاملة كما كان في شكل الأرض فجرى فيه تقدير ما تقدم من صحة كل خط الزوال الخط الرئيسي لحصول ترتيب أطوال المدن في كل، وزال اسم أقصى العمارة غربيا وشرقيا.

ولو اختار المتقدمون الإسكندرية مبدأ الطول فقد لزم أن تكون زيجاتهم لم ينتظم إذ كان الجانب الشرقي والغربي من الإسكندرية لا يتاسوي، وهكذا في المدن الأخرى إلا في وسط العمارة فينتظم به ولكن وسط العمارة مسألة مخفية لم يتحقق فيه، وقد أخطأ علماء الهنود القديمة في تعيين وسط العمارة ولذا ترك علماء المسلمين مذهبه^{٦٩}، فتركان تخصيص وسط العمارة مبدأ الطول لاحتذار عن الخطأ.

ولو اختار المتقدمون أقصى العمارة شرقيا (أقصى الصين) أو ما حوله مبدأ الطول لكان الخطأ الفني فيه كالخطأ في سمت أقصى الصين يَأثر تأثيرا كبيرا في خطا البيانات إذ كان موقفه لم يتحقق أيضا بخلاف الجزائر الخالدات، فإن كان في موقفها الخطأ لا يَأثر تأثيرا عظيما في دقة البيانات، فتركان أقصى العمارة شرقيا تخصيص مبدأ الطول لاحتذار عن الخطأ أيضا.

ولو اختار المتقدمون أقصى العمارة غربيا مبدأ الطول لكان طول المدن عند مذهب بطليموس مسافة ما بين المشرق والمغرب فاننتظم ترتيبت

^{٦٨} أبو الريحان البيروني، تحقيق ما للهند، حيدرآباد: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٨،

ص. ٢٥٩.

^{٦٩} سنِّيور كرلو نلِّينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في الفرون الوسطى، ص. ١٥٥.

الأطوال فيه من المغرب إلى المشرق والخطأ الفني في موقفها أصغر من غيرها فتأثير الخطأ فيه لا يأتُر أثرا عظيما وإن انتظم ترتيب الأطوال في غيرها وعلى كله فأقصى العمارة غربيا أي جزائر الخالدات أقرب المكان الذي يصح ترتيب أطوال المدن منه عند البطليموس، بحيث يكون كل المدن في عهد المتقدمين شرقي عن مبدأ الطول ولا يكون عدده بقيمة النقص (-)، فالقرب هو العامل المسيطر عند المتقدمين في اختيار جزائر الخالدات، فظهر به أن مذهب بطليموس يختار جانب المغرب، ليكون إزدياد عدد الطول في جهة توالي البروج^{٧٠}، فكأن الجزائر الخالدات رأس الحمل يزيد طول المدن بزيادة بعد المدن عنها من جانب الشرقي. فمذهب بطليموس يعادل مبدأ الطول لنقطة الحمل.

لما انكشفت القارة الأمريكية عدم السبب في اختيار مبدأ الطول عند المتقدمين، إذ صح ترتيب أطوال المدن في كل خط الزوال، فجاز بدل الجزائر الخالدات عن غيرها ولذا ترك الإفرنجي الجزائر الخالدات واختار أن يجعل كل قطر من الأقطار خط نصف نهارهم الأساسي ببلادهم، لينسبوا إليها ما عداها، كما صنع به الفرنسيون، فإنهم جعلوا خط نصف نهارهم الأساسي في مدينة باريس^{٧١} وكذلك إنجليزية جعلوا جرينتش والإسبانية جعلوا غادس (Cádiz) وغيرها^{٧٢}.

^{٧٠} أبو الفداء اسمعيل، *تقوم البلدان (التحقيق: رينود والبارون ماك)*، ص. ٧.

^{٧١} رفعة رافع الطهطاوي، *تخليص الإبريز في تلخيص باريز*، القاهرة: كلمات العربية للترجمة

والنشر، ٢٠١١، ص. ٧٢.

^{٧٢}Howse, Derek, "1884 and longitude Zero", *vitas in Astronomy*, vol 28 (1985): 12, acseed on 20 April doi: 10.1016/0083-6656(85)90003-0

ثبت المعمور بعد انكشاف القارة الأمريكية دورة كاملة فعليه خط الزوال العكسي (Anti-meridian) فلزم عليه خط مولد يوم وحينما انتظم التوقيت العالمي وضع له خط التاريخ الدولي (*International Date Line*) وهو الموازي لخط ١٨٠ جه أصلة وانحرف عنه قليلا. بحافظة على منطقة الدولة، فالعامل المسيطر في اختيار وتقرير مبدأ الطول موقف خط التاريخ الدولي وهو يحدد مناطق الدولة وينبغي أن يكون من خلال المياه (يجتنب بقدر الامكان عن البر الرئيسي) وهو مخصوص لمضيق بيرينغ (*Bering Strait*)، فلو تطبقنا ذلك العامل على الجزائر الخالدات^{٧٣} لكان قطع منطقة أوروغ okrug (إحدى الكيانات الفدرالية في روسيا) وانحرف عن مضيق بيرينغ (*Bering Strait*) بنحو ٢٨ جه فالتحول إلى مضيق بيرينغ لا يحسن. ولو تطبقنا ذلك العامل على جزيرنتش يقتضى هكذا أيضا نعم قدر انحرافه عن مضيق بيرينغ (*Bering Strait*) أصغر من الجزائر الخالدات وهو بنحو ١١ جه فالتحول إلى مضيق بيرينغ لم يحسن أيضا. وان استخدمنا العامل المسيطر الذي تقدم فالميونخ أولى من جزيرنتش ولكن المؤتمر الدولي في واشنطن اختار جزيرنتش، وكان سببه لم نبينه في هذه الرسالة لكيلا لاتنتشر المسألة^{٧٤}.

العالم المتغير. بمرور العصور فتغير الخريطة العالمية للمتقدمين باكتشاف القارة الأمريكية يتغير العامل المسيطر في اختيار وتقرير مبدأ الطول فاختيار

^{٧٣} المراد من موقف الجزائر الخالدات هنا إل هيررو (El Hierro)

^{٧٤} كان سبب اختيار جزيرنتش وتقريره مبدأ الطول قد ذكر في الكتب الكثيرة منها

Internasional Conference Held at Washington, *A Prime Meridian Time and Universal Day*, (Wangsinton: Gibson Bros, 1884) و Howse, Derek, "1884 and longitude Zero", *vitas in Astronomy*, vol 28 (1985): doi: 10.1016/0083-6656(85)90003-0

جزائر الخالدات ثابت بعلة ظاهرة في أوانه وهي موقفها في أقصى العمارة غربيا وهو أقرب للمتقدمين من وسط العمارة وأقصى العمارة شرقيا اللتين لهما ترتيب الأطوال. وذلك العلة متغير في عهد المتأخرين والمعاصرين فاختيار الجرينتش ثابت بعلة أخرى ومنها موقف خط الزوال العكسي (Anti-meridian) جرينتش قارب لموقف خط التاريخ الدولي، فلزم من اختلاف العلة اختلاف المعلول، ولذا فالجزائر الخالدات مناسبة للغاية في عهد المتقدمين لا في عهدنا وهكذا جرينتش مناسبة للغاية في عهدنا لا في عهد المتقدمين. فلو عاش المتقدمون في عهدنا لكانوا اختاروا وقرروا خط الزوال الرئيسي من الخطا المار بجرينتش أو بما قرب منه، وكذا لو عاش المتأخرون والمعاصرون في زمانهم لاختاروا ما اختاره المتقدمون

بدأ بطليموس (ت. ١٧٠ م) جزائر الخالدات في حساب الأطوال، والحضارة الإسلامية تستخدمها وليس فيها المرصد العظيم كما في جرينتش وبارس ولكن أقام بها طائفة من الحكماء^{٧٥} فإن الإغريق بنوا مرصد في الإسكندرية بلغ أوج ارتقائه على عهد بطليموس وظل هذا المرصد الواحد في العالم حتى بزغت الحضارة الإسلامية^{٧٦} ولم يزالوا استخدام الجزائر الخالدات وإن كان عندهم مراصد. فدل ذلك على صحتها وكمولها في أوانه.

^{٧٥} ياقوت الحموي، معجم البلدان، ج الثاني، ص. ١٣٢

^{٧٦} أحمد سود، العراق في الخوارط القديمة، بغداد: المعارف، ١٩٥٩، ص. ١٣.

الباب الرابع

التحليل عن أطوال المدن عند مذهب بطليموس

أ. مقارنة أطوال البلدان من الجزائر الخالدات بين العلماء المتقدمين.

علم الفلك في فترة المتقدمين ينقسم على مذهب الهنود والإغريق، واشتهرا بسندهند وبطليموس، وينقسمان بالنسبة إلى مبدأ الطول على الثلاثة. فالأول مذهب سندهند وهو أجعل قبة الأرين المبدأ، والثاني مذهب الخوارزمي وكان أجعل ساحل بحر المحيط الغربي المبدأ. والثالث مذهب بطليموس وكان أجعل جزائر الخالدات المبدأ وهو موضوع البحث.

قد علمنا أن الجزائر الخالدات بدأ به بطليموس، ومعظم المتقدمين استخدمها وتطور الأطوال بحسب مرور العصور كما تطور به علم الفلك، فافتضى ذلك ثبوت تغير الأطوال بين المتقدمين. ولذلك نبحت عن أطوال البلدان المنسوب إليهم ليظهر علينا امتياز عدد الأطوال بينهم، ونختار البتاني والكاشي وسلطان أولغ بك في تحليل مقارنة أطوال البلدان بين البطليموس وعلماء الإسلام الذي اعتمد جزائر الخالدات مبدأ لانتظام أطوالهم خلافا لإدريسي وابن السعيد ولم يكن البلدان عندهما كامل بذكر الأطوال.

وذكر بطليموس (ت. ١٧٠ م) أطوال المدن حوالي ٦٣٤٥ مكانا^١، وسلطان أولغ بك (٧٩٧ - ٨٥٢ هـ). ٢٥٢ مدينة^٢ والبتاني (٢٤٤-٣١٧ هـ). ٣٠٩

¹ Russo, Lucio, "Ptolemy's Longitude and Erathosthene's Measurements of The Earth's Circumferengce. Mathematics and Mechanics of Complex Systems, Vol. 1, No. 1, (2013): 22-39 accessed 15 March 2017, dx.doi.org/10.2140/memocs.2013.1.67.

مدينة^٣ والكاشي (ت. ٨٣٢ .٥). ٥١٥ مدينة^٤. وكلهم متفقون في المبدأ الواحد فينيغي أن يتوافقوا عدد أطوال المدن في العدد الواحد. وإن لم يتفق لكان فيها التطور أو خطأ

(١) مقارنة أطوال عند البطليموس مع أطوال البتاني والكاشي وأولغ بك

أطوال البلدان عند البطليموس أكثر من علماء المسلمين فردا، وفي تحديد الأطوال بينهما صعوبة لتغير أسماء البلدان بينهما، ونختار عينة مختلفة قارية بجزائر الخالدات كمناطق الإسبانيا لأن دلالتها إلى جزائر الخالدات الأدق، ومحل إقامتهم كمصر والروم والشام لدلالتها إلى طولها بالمتحن، فوجدنا ثلاثة عشر عينة، وهو ما يلي:

أسماء المدن	بطليموس	البتاني	الكاشي	أولغ بك
مالقة	٨,٥٠	٢٦,٣٧	٢٦	-
قرطوبه	٩,٣٣	٢٧,٠٨	١٨,٦٧	٣٨,٤٣
قرطجنة	١٢,٢٥	٢٧,٠٨	-	-
رمية كبرى	٣٦,٦٧	٣٦,٦٧	٣٥	٣٥,٤٥
قسطنطينية	٥٦	٥٢	٥٩,٨٣	٥٩,٨٣
بيلا (ماقدونيا)	٤٩,٣٣	٥٠	٦٥	٦٠,١٣

^٢ أولغ بك، زيج الغ بك للرفاعي (تعريب: يحيى الرفاعي)، المخطوطة، ١٠٧-١١٠.

الوصول اليه ١ مارس ٢٠١٦ <https://dl.wdl.org/3951/service/3951.pdf>

^٣ محمد البتاني، الزيج الصابي، رومية العظمى: بدون النشر، ١٨٩٩، ص ٢٣٥-٢٤٣.

بدف الكتاب الإلكتروني نشر من قبل Opus Astronomicum في ميلان إيطاليا، الوصول اليه ١

مارس ٢٠١٧ <https://archive.org/details/albattnsivealbat03battuoft>

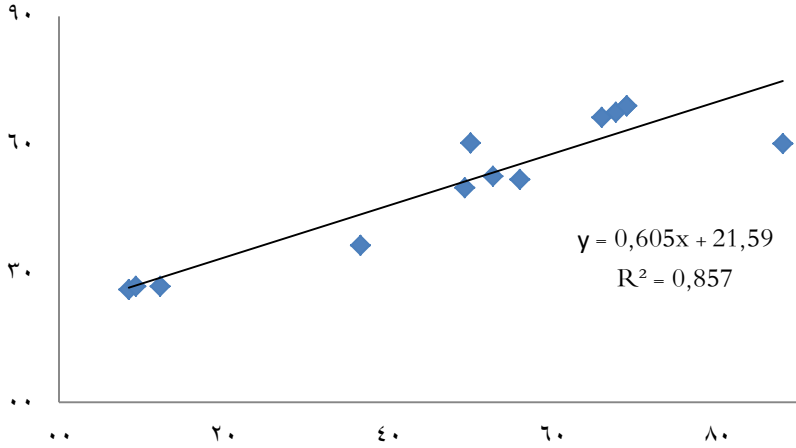
^٤ E.S Kennedy and M.H Kennedy, *al-Kāshī's Geographical Table*, (Phidelpia: The American Phisosophical Society, 1987), p. 3-35.

أثينة	٥٢,٧٥	٥٢,٦٧	-	٦٥,٦٧
إسكندرية	٥٠	٦٠,٥٠	٦١,٩٠	٦١,٩٠
طرسوس	٦٧,٦٧	٦٧,٦٧	٦٨,٦٧	٦٨,٨٣
أنطاكيا	٦٩	٦٩,٠٨	٧١,٤٣	٧١,٤٣
دمشق	٦٩	٦٩,٠٨	٧٠	٧٠,٠٨
بيت المقدس	٦٦	٦٦,٥٠	٦٦,٥٠	٦٦,٥٠
همدان	٨٨	٦٠,٣٣	٨٣	٨٨,١٣

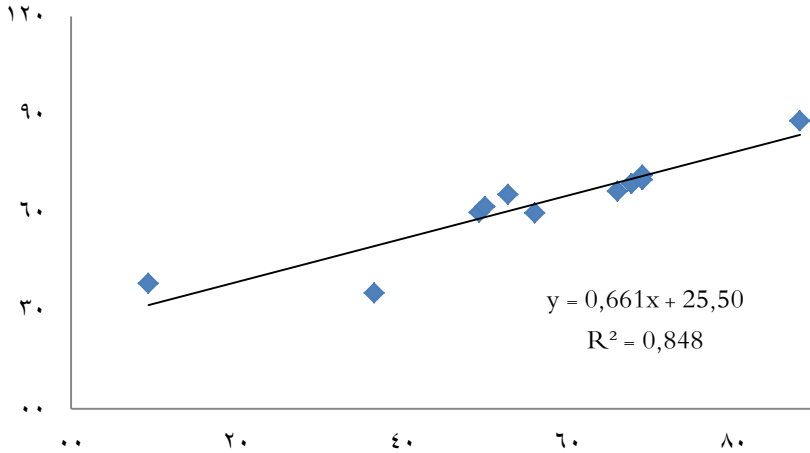
جدول ٤.١ : مقارنة أطوال البلدان بين بطليموس والبتاني والكاشي وأولغ بك.

ومن المعلوم أن كلهم اعتمد على المبدأ الواحد، والواقع في الجدول متخالفون في معظم عدد الأطوال، اقتضى مختلفين في المبدأ. ولكن طول بيت المقدس متحد لتناسق عدد طوله بينهم، وفضل الطول بينهم غير متناسق إما زيادة وإما نقصان. فأكثر زيادة في قرطبة، وأكثر النقصان في طول همدان عند البتاني فقط.

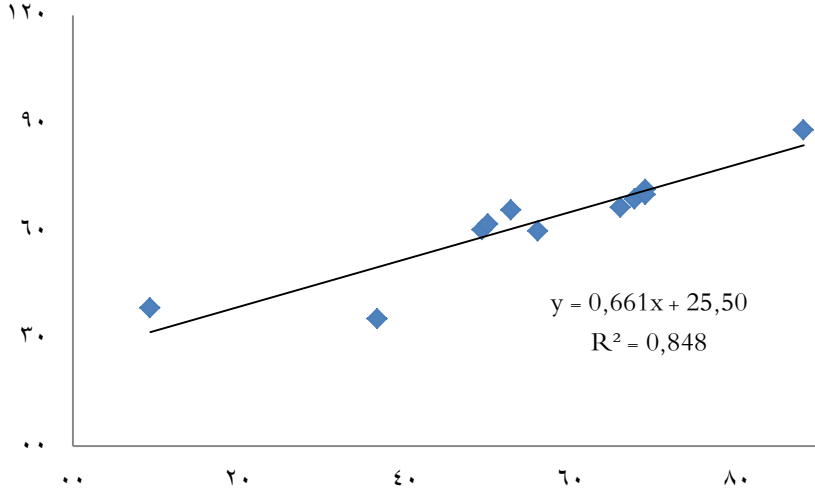
فترة التوقف بين بطليموس والعلماء المسلمين (البتاني والكاشي وأولغ بك) كبيرة جدا، وتتراوح من ثمانية حتى إثني عشر قرنا، ولكن الفترة لا تؤثر لتغيير تخطيط المدن كإبراء، ففرضنا أن تغيير التخطيط لا يزيد على ثلاثين دقيقة كما دلّه تغيير تخطيط بيت المقدس بينهم. فالثلاثون هامش الخطأ الذي تسمّح عليه. وبإضافة إلى ذلك، جذب لنا أن نحلل مقارنة الأطوال بينهم بالمعادلات الخطية.



رسم 4.1: خط طول عند البتاني (المحور العمودي) مقابل خط طول بطليموس (المحور الأفقي) لثلاثة عشر مدن من العينة المختارة، وانظر أيضا جدول 4.1



رسم 4.2: خط طول عند الكاشي (المحور العمودي) مقابل خط طول بطليموس (المحور الأفقي) لإحدى عشر مدن من العينة المختارة، وانظر أيضا جدول 4.1



رسم 4.3: خط طول عند أولغ بك (المحور العمودي) مقابل خط طول بطليموس (المحور الأفقي) لإحدى عشر مدن من العينة المختارة, وانظر أيضا جدول 4.1

دلت المعادلة السابقة إلى أن أطوال البلدان عند البتاني والكاشي وأولغ بك لم يرتبط بأطوال البلدان عند البطليموس وهم في المبدأ الواحد. والجاذب فيها أن قيمة الخط التي تقاطع بين أطوال البلدان لهم غير الثوابت، بل فضل الطولين بينهما كبير جدا. فالعدد أطوال عند العلماء المسلمين أشرق من أطوال بطليموس فدل ذلك إلى اختلاف محيط الأرض بينهم، أو وجود الخطأ في بيانهم يسبب مغير الثوابت بينهم. فاختلاف محيط الأرض بينهم واضح كما تقدم في الباب الثاني، وغيرها محتمل.

فإن كان محيط الأرض عندهم مساويا فعدد الأطوال عندهم بلا ملاحظة خطأ الفني في قياس الأطوال مساوي أيضا، ففهمنا من اتفاقهم في عدد طول بيت المقدس واختلافهم في عدد طول غيره أن الخطأ في الجانبين محيط الأرض وقياس الأطوال. لأنه لو وحدنا مقدار محيط الأرض عندهم لاختلفون في عدد طول بيت المقدس لكنه متفقون في العدد. فكان خطتهم في محيط الأرض وقياس الأطوال.

أما خط الانحدار بينهم فالمتخالف. فإذا سلّمنا المعادلات الخطية السابقة المبنية من ثلاثة عشر عيّنة فطول البلدان عند البطليموس يعادل طول البتاني بقدر $X + 21,59$. وكذا طول بطليموس يعادل طول الكاشي وأولغ بك بقدر القيمة من المعادلات الخطية السابقة. وقيمة فضل طول بينهم يزيد هامش الخطأ، فكان في عدد طولهم الخطأ. ودلت زيادة عدد الطول عند علماء المسلمين من أطوال بطليموس إلى أن محيط الأرض عند بطليموس أصغر من مقدر المسلمين.

أسماء	محيط الأرض
البتليموس	١٨٠٠٠٠ ستاد
المأمونية	٢٠٤٠٠ ميل
البيروني	٢٠١٣٥ ميل

جدول ٤.٢: مقارنة مقدار محيط الأرض بين بطليموس وعلماء المسلمين

ونستنتج بما سبق أن الحضارة الإسلامية لا تقلد عدد أطوال البلدان عند البطليموس بل قلّدت قواعد بطليموس في تصنيف أطوال المدن. محيط الأرض والقياس هو السبب الذي يميز بين عدد طول بطليموس وعلماء المسلمين.

(٢) مقارنة أطوال البلدان بين البتاني والكاشي وأولغ بك

فترة التوقف بين البتاني وغيره بحوالي خمسة قرون، أما الكاشي وأولغ بك فمعاصر، فتغيير تخطيط المكان عندهم لا يزيد على ثلاثين دقيقة فالثلاثون هامش الخطأ الذي تسمّح عليه. ولكلهم مرصد مختلف، ومرصد البتاني في الأنطاكية^٥ وأولغ بك في

^٥ علي عبد الله، رواد علم علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة،

سمرقند^٦ أما الكاشي فمساعد في مرصد مراغة وسمرقند^٧. فاقتضى أن معظم عدد الأطوال عندهم على الممتحن. وفي تحليل مقارنة الطول بينهم استخدمنا التحليل الكمي يستفاد من المعادلات الخطية. ونستخدم واحد وستين عيّنة عشوائية، وهو ما يلي:

أولغ بك	الكاشي	البتاني	أسماء المدن
١٨,١٣	١٨,٢٥	٢٥,٠٨	فاس
٣٨,٤٣	١٨,٦٧	٢٧,٠٨	قرطبة
٤٥,١٣	٤٥,٢٥	٤١,٦٧	طرابلس المغرب
٦٥,١٣	٦٥	٣٩,١٣	صقلية
٣٥,٤٥	٤٥	٣٦,٦٧	رمية كبرى
٥٩,٨٣	٥٩,٨٣	٥٢,٠٠	قسطنطينية
٦٥,٦٧	٦٥,٦٧	٥٢,٦٧	أثينة
٦٠,١٣	٦٥	٥٠	ماقندونيا
٦٤,١٣	٦٤,٠٠	٣٨,٣٣	عمورية
٦١,٩٠	٦١,٩٠	٦٠,٥٠	إسكندرية
٥٨,٥٠	٦٣,٠٣	٦٣,٥٠	دمياط
٦٤,١٣	٦٤,٢٥	٦٦,٥٠	قلزم (السويس)
٧٥,٣٣	٧٥,٣٣	٧٥	مدينة المنورة
١٣,٧٧	٧٧	٧٣,٠٨	صنعاء

^٦ علي عبد الله، رواد علم علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص. ١٢٨.

^٧ علي عبد الله، رواد علم علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص. ١٢٨.

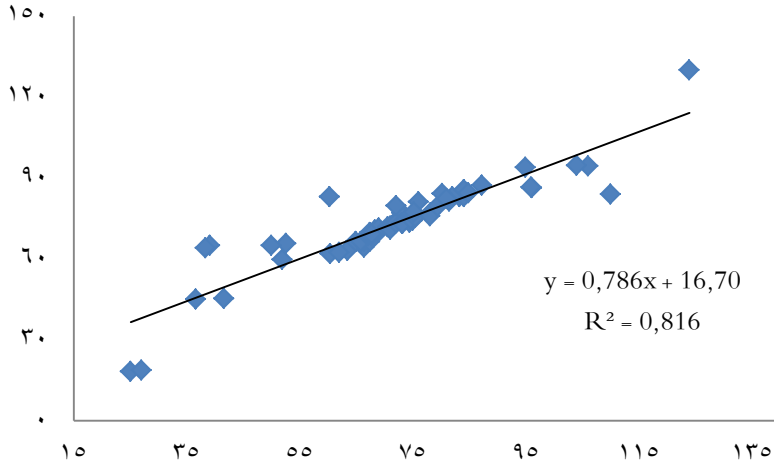
٧٧,٥٠	٧٣,٥٠	٧٤,٥٠	طائف
٧٦,١٣	٧٦	٧٣,٠٨	عدن
٧٢,٥٠	٨١,٢٥	٧٦,٠٨	يمامة
٧٠,١٣	٨٣	٨٣,٣٣	هجر (العقير)
٦٦,٥٠	٦٦,٥٠	٦٦,٥٠	بيت المقدس
٦٦,٥٠	٦٦,٥٠	٦٥	عسقلان فلسطين
٦٦,٥٠	٦٦,٥٠	٦٧,٤٢	قيسارية
٦٦,٨٣	٦٦,٥٠	٦٥,٨٣	رملة فلسطين
٦٨,٥٠	٦٨,٥٠	٦٧,٠٨	صور
٦٩,٦٧	٦٩,٦٧	٦٧,٥٠	طرابلس لبنان
٧٠,٠٨	٧٠	٦٩,٠٨	دمشق
٧٠,٧٥	٧٠,٧٥	٦٨,٣٣	بعلبك
٧٠,٧٥	٧٠,٧٥	٦٩,٠٨	حمص
٧١,٤٣	٧١,٤٣	٦٩,٠٨	أنطاكيا
٧٢,١٣	٧٢	٧٠,٦٧	قنسرين
٧٢,١٧	٧٢,١٧	٧١,٠٨	حلب
٦٨,٨٣	٦٨,٦٧	٦٧,٦٧	طرسوس
٧١,١٣	٧١	٧١,٠٨	ملاطية
٤٩,٩٢	٦٩,٢٥	٦٧,٨٣	مصيصة
٧٢,٥٨	٢٥,٧٣	٧٢,٠٨	سميساط

٧٨,١٣	٧٣,٢٥	٧٣,٠٨	حران
٧٨,٠٨	٧٣	٧٣,٢٥	الرقعة
٧٤,٠٨	٧٤,٢٥	٧٥,٠٨	ماردين
٧٤,٦٧	٧٤,٦٧	٧٤,٦٧	قرقيشا
٧٥,٣٣	٧٥,٣٣	٧٥,٥٠	نصيبين
٧٧,١٣	٧٧,٠٠	٧٨,١٧	موصل
٧٨,٦٧	٧٧,٣٣	٧٥,٢٥	آمد (ديار بكر)
٧٥,٨٣	٧٥,٨٣	٧٨,٠٨	أحلاط (حلاط)
٧٩,٦٧	٧٩,٦٧	٧٢,٠٨	خوى
٨٨,١٣	٨٣	٨٤,٠٨	بردعة
٨٨,١٣	٨٣	٨٢,٠٨	تفليس (تيليس)
٧٩,٥٠	٧٩,٥٠	٧٩,٥٠	كوفة
٨١,٥٠	٨١,٥٠	٨١,٥٠	واسط
٨٠,١٣	٨٤,٢٥	٨٠,٢٥	بغداد
٨٥,٦٧	٨٥,٦٧	٨٤,٠٨	قم
٨٤,١٣	٨٤	١١٠,٠٨	بصرة
٨٦,٣٣	٨٦,٣٣	٩٦,٠٨	ري
٨٦,٦٧	٨٦,٦٧	٩٦	إصفهان
٨٤,٥٠	٨٤,٥٠	٨٤,٩٢	عبادان
٨٢,٥٠	٨٢,٢٥	٨١,٠٨	نهر حلوان

همدان	٦٠,٣٣	٨٣	٨٨,١٣
طوس	٦٢,٠٨	٦٢,٥٠	٦٢,٥٠
آمل	٨٧,٣٣	٨٧,٣٣	٨٨,٣٣
سرخس	١٠٦,٠٨	٩٤,٥٠	٩٤,٥٠
حرجان	٩٥	٩٤	٩٠,١٣
مروالرود (رود مُرغاب)	١٠٤	٩٤,٦٧	٩٧,١٣
سرنديب	١٢٤	١٣٠	١٣٠,١٣

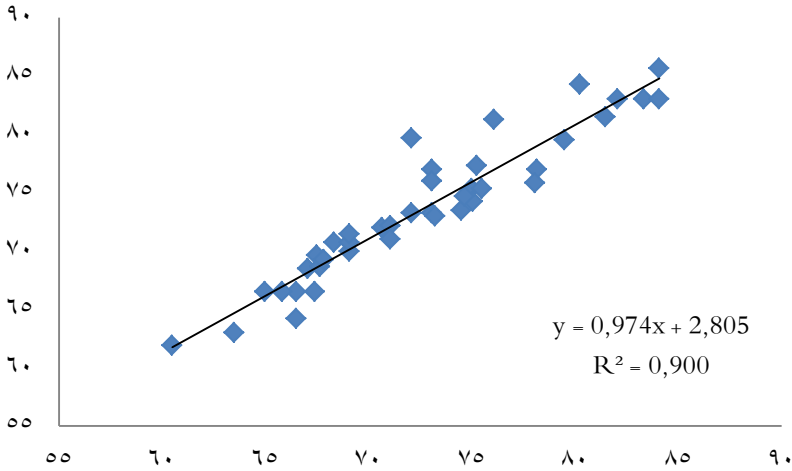
جدول ٤.٣ : أطوال البلدان بين البتاني والكاشي وأولغ بك

بناء على الجدول السابق اطمأن علينا أن كلهم على المبدأ الواحد لاتفاق عدد طولهم في أربعة المدينة، بيت المقدس وقرقيشبا وكوفة وواسط، فصح علينا مقارنة عدد أطوال بينهم، واختلفوا في معظم الأطوال، وأكثر الاختلاف في مناطق المغرب والأندلس، وهما أقرب المدن لجزائر الخالدات. وقدّر الاختلاف في عدد الطول غير الثوابت فدل الاختلاف إلى وجود الخطأ في بعض بياناتهم. ويمكن تحليل متوسط الاختلافات بين البيانات من الطول بالمعادلات الخطية . وكانت ما تلي.



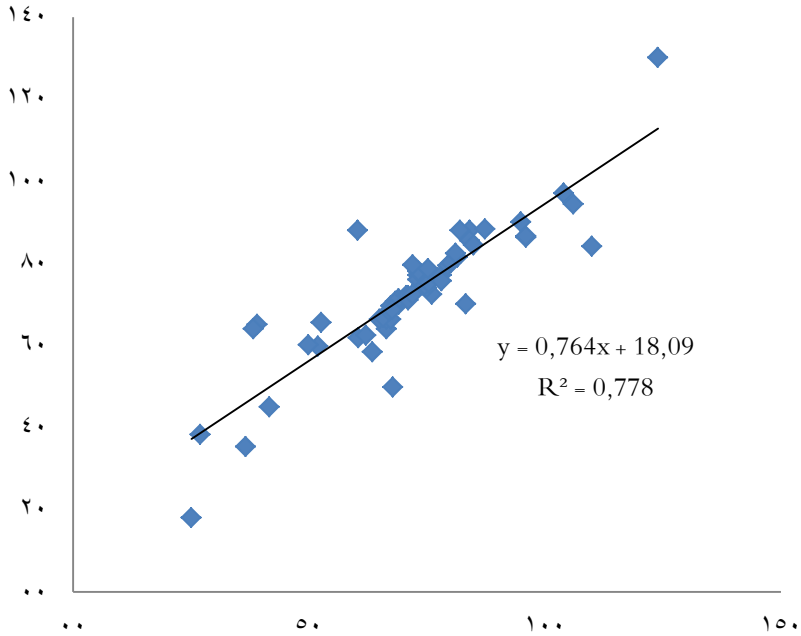
رسم 4.4: أطوال الكاشي (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي) لواحد وستين عينة عشوائية. وانظر أيضا جدول 4.3

الحاصل من المعادلات الخطية لواحد وستين عينة عشوائية لم يرتبط تماما في معادلة أطوال الكاشي لأطوال البتاني، وقيمة $0,786$ ، خط الانحدار بين طولي البتاني والكاشي، فهو فضل طول استخدم الكاشي، وغير جاذب لنا، أما قيمة $16,70$ فموقف مبدأ الكاشي بالنسبة إلى مبدأ البتاني، وفضل $16,70$ جاذب لنا وهما اتفقا بمبدأ جزائر الخالدة، أما ما اقتضى منها فاختلافهما في تحديد جزائر الخالدة، نعم إن نستخدم عينة مخصوصة من منطقة إسكندرية حتى منطقة قم وهو تسعة وثلاثون عينة نجد أن عدد الطول بين البتاني والكاشي يقترب في الخطية.



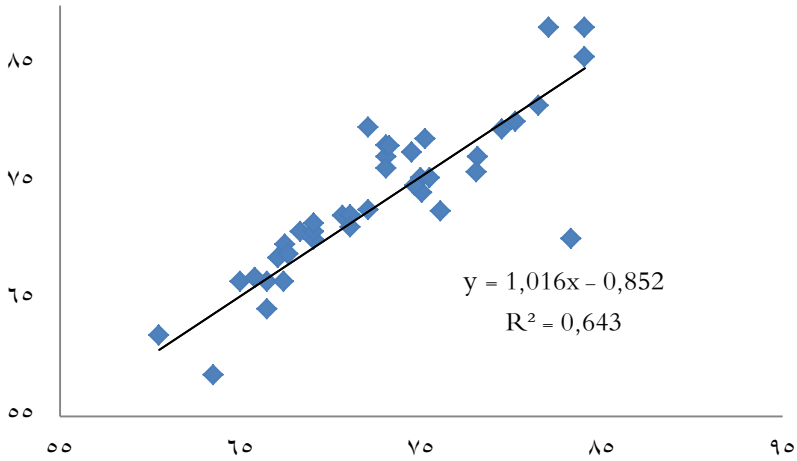
رسم 4.5: أطول الكاشي (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي) لتسعة وثلاثين عيّنة. وانظر جدول 4.3 (اسكندرية - قم)

دلت التصميمات إلى أن عدد الطول بين البتاني والكاشي يقترب في الخطية، وكان من طول نحو ٦٠ جه حتى نحو ٩٠ جه، فدلّت إلى متقاربهما في منطقة عملهما. أما عدد طول غيرها كمنطقة الروم ومغرب وخورزم والهند فغاية الخلاف. ونستنتج أن كل المدن في مناطقهما تقارب عدد طولهما، وإن كان المدن في مناطقهما مختلف عدد طوله باختلاف كثير لكان الخطأ في طولهما أو أحدهما. وهو كعدد طولي بصره وهمدان وتخالف البتاني والكاشي في طولهما بقدر ٢٦ جه و٢٢ جه، فعدد طولي بصره وهمدان مردود.



رسم 4.6 : أطوال أولغ بك (المحور العمودي) مقابل أطول البتاني (المحور الأفقي) لواحد و ستين عينة عشوائية. وانظر أيضا جدول 4.3

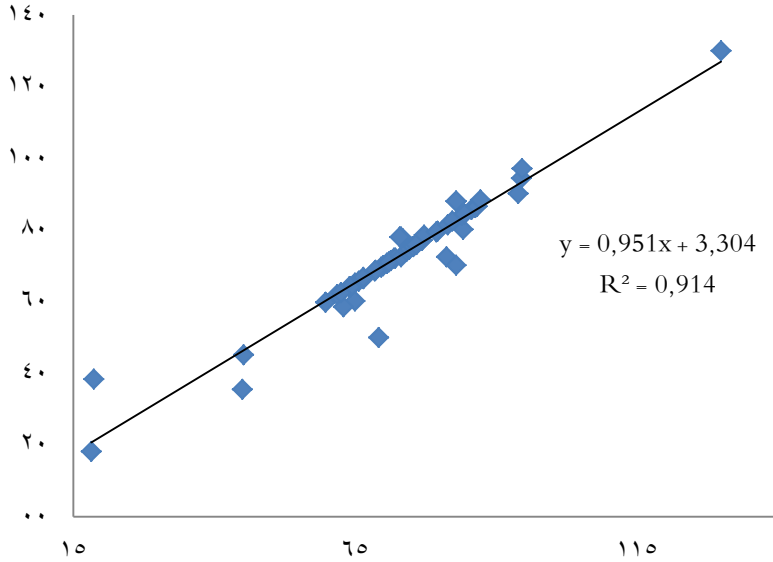
أما المعادلات الخطية لطول أولغ بك مع طول البتاني فلا تبعد من المعادلات الخطية للكاشي، حيث لم يرتبط تماما. وكذلك إن نستخدم عينة مخصوصة من منطقة إسكندرية حتى منطقة قم كما استخدمنا في الكاشي. فلا يكون متقارب في الخطية بل متباعد من الخطية. فدل إلى اختلاف طريقة تحديد الطول أو اختلاف نقل الطول. ونستنتج أن طول أولغ بك لا يرتبط بطول البتاني تماما في كل الناحية. وهو مخالف للكاشي.



رسم 4.7: أطوال أولغ بك (المحور العمودي) مقابل أطوال البتاني (المحور الأفقي) لتسعة وثلاثين عيّنة . وانظر جدول 4.3 (اسكندرية - قم)

أما المعادلات الخطية لطول الكاشي وأولغ بك فأقرب الخطية من غيرها، فدل معظم عدد طولهما إلى متناسقهما في كيفية تحديد الطول وفي قدر محيط الأرض لقلة فضل طول بينهما. ومن المعلوم أن الكاشي معاصر لأولغ بك بل مساعد لأولغ بك في مرصد سمرقند، فاحتمل أن طول أولغ من امتحان الكاشي أو أن الكاشي نقل عدد الطول من زيج الأولغ بك، والواقع أن خمسة وعشرين طولاً من واحد وستين طولاً في الجدول متفقان في عددها. والكاشي توفي حين الشروع في رصد الكواكب^٨، وزيج الأولغ بك لم يتم في ذلك اليوم، فاقتضى أن الكاشي لم ينقل الطول عن زيج أولغ بك. ولا نعلم على وجه تحديد مصدر طولهما. وكانت تصميمات المعادلات الخطية لطول الكاشي وأولغ بك ما يلي

^٨ علي عبد الله، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص. ١٢٨



رسم 4.8 : أطوال الكاشي (المحور العمودي) مقابل أطول ألوغ بك (المحور الأفقي) لواحد وستين عينة عشوائية. وانظر أيضا جدول 4.3 (اسكندرية - قم)

عادل طول الكاشي طول أولغ بك بقدر $0,951X + 3,304$. معظم عدد الطول متقارب واختلف في دقيقة. وقد يكون مختلف بقدر درجة في بعضها وبالشديدة في مصيصة وهجر. ونستنتج على ما تقدم من المعادلات الخطية أن معظم عدد الأطوال عند العلماء المسلمين تختلف فيما بينهم، والأغلب في منطقة الروم والمغرب والأندلس وكان في غربي مرصدهم. وأما منطقة مرصدهم وما حولها فالأقل وقد اتفق فيه. فيمكن أن عدد الطول المتقارب بالامتحان، وأن غيرها بالنقل عن الكتب من تقدم أو عن المسافة التي أحررها المسافر ويعادها إلى درجة الطول بطارق جيوديسية.

ب. مقارنة أطوال البلدان من الجزائر الخالدات عند المتقدمين مع أطوال البلدان من جرينتش.

قد علمنا أن الجزائر الخالدات مبدأ الطول عند المتقدمين ومن تبعهم وأما جرينتش فمبدأ الطول عند المتأخرين والمعاصرين، وقد سبق التحديد من المتقدمين والمتأخرين في الباب الأول. واعتمدنا فيه على ما ذهب به شيخ ياسين الفاداني فالمراد من المعاصرين في هذه الرسالة هو الفترة التي بعد فترة المتأخرين أي منتصف القرن العشرين وما بعدها، وإن كان شيخ ياسين لا يبين ذلك، إذ كان تطور علم الفلك والجغرافي في ذلك القرن يقتضي على التصنيف الجديد، وعلم الفلك في فترة المعاصرين قد تطور سريعا إلى الكونية وكذا الجغرافي قد تطور إلى الحشود البشرية والتجمعات النباتية، وذلك لم يكن في فترة قبله. فينبغي أن فترة المعاصرين قسم جديد في تصنيف العلم الفلك والجغرافي. واندراج فيه العلماء في قرننا كألبرت أينشتاين (Albert Einstein 1879 – 1955) وجان ميوس (Jean Meeus, born 1928) ستيفن هوكنج (Stephen Hawking, born 1942).

المناقشة في علم الفلك على الموقع الجغرافي في سطح الأرض، ويجدد بالعرض والطول، فدقة البيانات من الطول والعرض تأثر على دقة الحساب، معيار الدقة في أزمننا من البيانات الحديثة عند المعاصرين كنظام التوقيع العالمي (Global Positioning System) وجوجل إيرث، وهما مستنبط من القمر الصناعي. ونستخدم جوجل إيرث من غيرها في تحليل مقارنة أطوال البلدان عند المتقدمين مع أطوال البلدان من جرينتش لإمكان حصول المقارنة بغير حضور على الموقع المعينة.

حدد المتقدمون العرض والطول بالطريق الرصدية والجيوديسية، وكلاهما يدلان على الواقع كما في طريق المعاصرين الذين استخدموا القمر الصناعي، ولكن

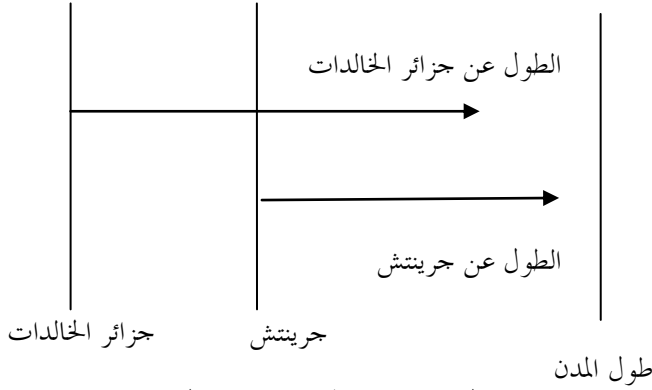
الذاتية الفردية في طريقة المتقدمين هي أكبر من الطريق المعاصرين. ونحلل ونقارن في هذا الفصل عن طول البلدان عند العلماء المسلمين (البتاني والكاشي وأولغ بك) مع طول البلدان من جرينتش، إذ كانت المقارنة والتحليل طول البلدان عند بطليموس للطول عن جرينتش قد تما في الدراسة السابقة لمن تقدم كتابي إيرينا توييكوفا (Irina Tupikova)⁹ ولوسيوروسو (Lucio Russo)¹⁰، أنجليكي تسورليني (Angeliki Tsorlini)¹¹ وغيرها خلافا لعلماء المسلمين. فلا نحلل هنا طول البلدان عند بطليموس لتحصيل الحاصل فيه، وكذا عرض البلدان لأنه ليس موضوع البحث.

ومن المعلوم أن جزائر الخالدات وقع في غربي جرينتش فاقضى به أن مناطق المغرب والأندلس بالنسبة إلى جرينتش بقيمة نقص. وعلى النظرية أن طريقة في المقارنة تعادل جزائر الخالدات بجرينتش في القيمة الثابتة، وكانت المعادلة بطرح عدد طول المدن من جرينتش بعدد طول المدن من جزائر الخالدات. فما خرج فضل مبدئين وموقف جزائر الخالدات عن جرينتش.

⁹ Irina Tupikova & Klaus Geus, *The Circumference of the Earth and Ptolemy's World Map*, Paper presented at the Max Planck Institute for the History of Science in Berlin, 2013, accessed 1 March 2017, <https://www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P439.PDF> فارجه كاملا

¹⁰ Lucio Russo, *Ptolemy's Longitudes and Eratosthenes's Measurement of the Earth Circumference*, *Mathematic and Mechanics of Complex System*, Vol. 1, No 1 (2013): 67-79 accessed 1 March 2017, doi: 10.2140/memocs.2013.1.67. فارجه كاملا

¹¹ Angeliki Tsorlini, *Spatial distribution of Ptolemy's Geographia coordinate differences in North Mediterranean eliminating systematic effects*, *e-Perimtron*, Vol. 4, No. 4, 2009 [247-266], accessed 1 March 2017, doi: www.e-perimtron.org | ISSN 1790-3769. فارجه كاملا



رسم ٤.٩ : معادلة طول من جزائر الخالدات مع طول جرينتشية.

بناء على الرسم السابق، إن عادلنا أطوال المدن من مبدأين لكان فضل المبدأين متسويا في سائر المدن، وإلا لكانت المسألة في عدد الطول من جزائر الخالدات. ونعادل طول البتاني والكاشي وأولغ بك منفردا ليبسط علينا الاستنتاج في دقة طولهم، فنستخدم أولا طول البتاني في مناطق أندلس (إسبانيا وبرتغال) ثم الكاشي في مناطق الأندلس أيضا لقرهما بالمبدأ ثم أولغ بك في مناطق الشام (سوريا ولبنان) لقله طول المدن في مناطق الأندلس عنده .

فضل المبدأين	طول البلدان		أسماء المدن
	جرينتتش	جزائر الخالدات	
٣٤,٧٥	١-	٣٣,٧٥	قرطجنة
٣١,٨٧	٤,٧٨-	٢٧,٠٨	قرطوبه
٣١,٠٧	٥,٩٨-	٢٥,٠٨	إشبيلية
٣٢,١٠	٤,٠٢-	٢٨,٠٨	طليطولة

غرناطة	٢٧,٥٠	٣,٥٨-	٣١,٠٨
شنترين	٢٨,٦٧	٨,٧٠-	٣٧,٣٧
مالقة	٢٦,٣٧	٤,٤٢-	٣٠,٧٨
المرية	٢٨,٠٨	٢,٤٥-	٣٠,٥٣
بلنسية	٣٠,٥٠	٠,٣٧-	٣٠,٨٧
سرقسطة	٢٩,٩٢	٠,٨٨-	٣٠,٨٠

جدول ٤.٤: عدد طول لإقليم أندلس عند البتاني وعدد طوله من جرينتش

أسماء المدن	طول البلدان		فضل مبدأين
	جزائر الخالدات	جرينتش	
قرطوبه	١٨,٦٧	٤,٧٨-	٢٣,٤٥
طليطولة	٢٠,٦٧	٤,٠٢-	٢٤,٦٨
إشبيلية	١٨,٨٣	٥,٩٨-	٢٤,٨٢
غرناطة	٢١,٦٧	٣,٥٨-	٢٥,٢٥
شنترين	١٨,١٧	٨,٧٠-	٢٦,٨٧
مالقة	٢٦,٠٠	٤,٤٢-	٣٠,٤٢
شنت ياقوه	١٩,٠٠	٨,٤٠-	٢٧,٤٠
لشبونة	١٦,٢٥	٩,١٣-	٢٥,٣٨
سرقسطة	٣١,٥٠	٠,٨٨-	٣٢,٣٨
مريلة	٢٤,٦٧	٤,٨٧-	٢٩,٥٣

جدول ٤.٥: عدد طول لإقليم أندلس عند الكاشي وعدد طوله من جرينتش.

فضل مبدأين	طول البلدان		أسماء المدن
	جرينتش	جزائر الخالدات	
٣٢,٦٢	٣٥,٥٢	٦٨,١٣	طبرية
٣٢,٩٣	٣٥,٢٠	٦٨,١٣	صور
٣٣,٣٨	٣٥,٢٠	٦٨,٥٨	صردا
٣٣,٨٣	٣٥,٨٣	٦٩,٦٧	طرابلس لبنان
٣٣,٨٢	٣٦,٢٧	٧٠,٠٨	دمشق
٣٤,٥٥	٣٦,٢٠	٧٠,٧٥	بعلبك
٣٤,٠٥	٣٦,٧٠	٧٠,٧٥	حمص
٣٥,٢٨	٣٦,١٥	٧١,٤٣	أنطاكيا
٣٤,٤٠	٣٦,٧٢	٧١,١٢	سرمين
٣٥,١٣	٣٧,٠٠	٧٢,١٣	قنسرين

جدول ٤.٦: إقليم الشام لأولغ بك من مبدأين الجزائر الخالدات وجرينتش.

اتضح من ثلاثة الجداول السوابق أن في عدد الطول عندهم المسألة لأن فضل مبدأين ليس ثابتا، ويحقق أن لكل عدد الطول فضل مبدأين ليس ثابتا فاقتضى به اختلاف عدد المدن عندهم بالواقع، إذن يجرى الخطأ في حساب موضوع علم الفلك كسمت القبلة وأوقات الصلوة وغيرها.

فاستحال علينا تحويل عدد الطول من جزائر الخالدات إلى الطول الجرينتشية الا باختيار النقطة المرجعية من أحد المدن أو باستخدام قيمة متوسطة من فضل مبدأين. وكان طريق التحويل والمعادلة في الفصل الآت.

١) تحويل الطول من الجزائر الخالدات إلى الطول من جرينتش.

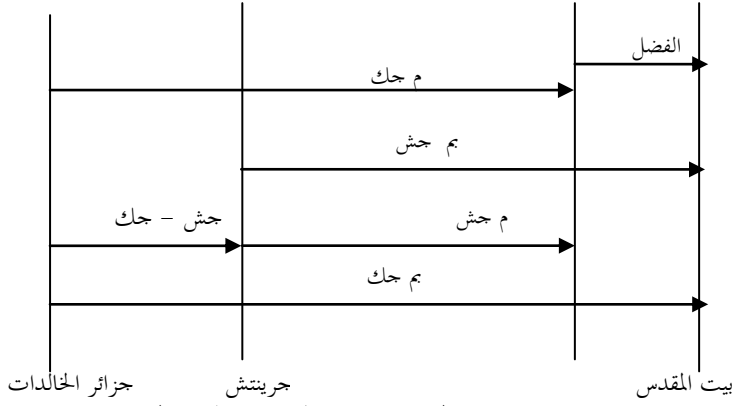
لأسباب كثيرة من المستحسن ك معرفة مقارنة أطوال المدن بين المتقدمين والمعاصرين أن تكون قدرة على تحويل خطوط الطول من جزائر الخالدات إلى خطوط الطول من جرينتش مطلوباً وكذا عكسه، إذ لا يكون حصول المقارنة الا بتحويل عدد الطول من مبدأين. أبسط نهج هو أن نفترض أن هذا التحويل بطريق ترجمة الإحداثيات من دون تغيير الحجم أي محيط الأرض.

حقيقة التحويل نسعى فضل مبدأين ثابت لتتم إضافته إلى أي خط الطول جرينتش، والواقع لم يكن فيه فضل ثابت بين جزائر الخالدات وجرينتش، ولذا آخذنا فضل مبدأين في أحد المدن ثابتاً يتمثل كل طول البلدان. فاخترنا أحد طول المدن مرجعية (م جك) لغيره، ثم نعاده إلى خط الطول جرينتش، فما حصل النقطة المرجعية (م جش) لطول المدن الآخر، ثم نطرح خط الطول الذي اخترناه أي النقطة المرجعية (م جك) من خط الطول للمدن الآخر (م جك)، فحصل فضل بين طولين، ثم النقطة المرجعية (م جش) يطرح بما حصل من الطرح السابق (الفضل) إن كان خط الطول للمدن الآخر (م جك) أقصر من طول المدن مرجعية (م جك) ونزيده إن كان أكبر فما خرج عدد التحويل المطلوب ، ولتأكيد ما يلي:

$$(جش-جك) = م جك - م جش$$

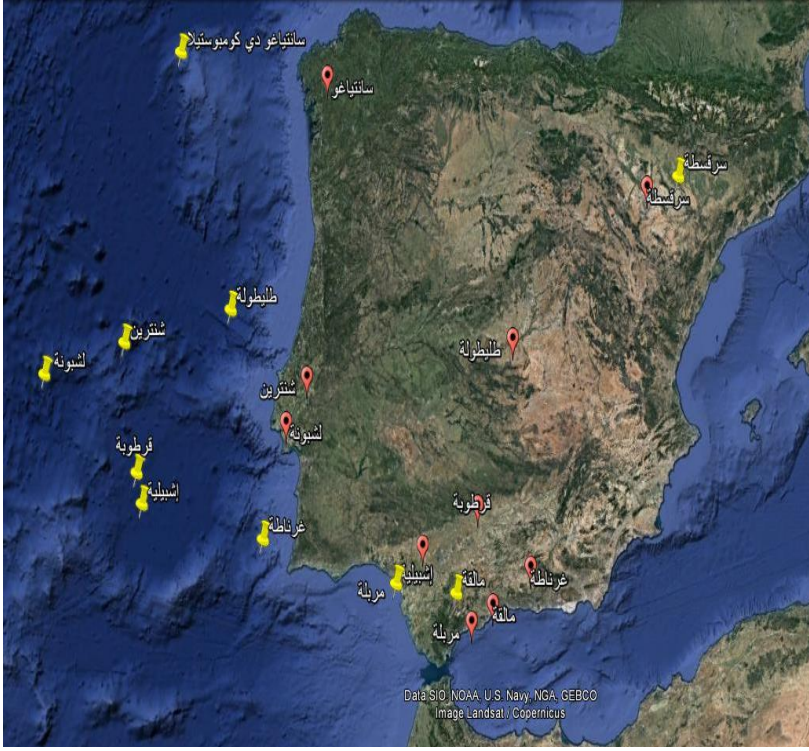
$$م جش = م جش - فضل = م جك - (جش-جك)$$

لإيضاح صيغة التي كانت الماضية أن نرسمها على النحو التالي:



رسم ٤.١٠: التحويل طول من جزائر الخالدات إلى طول جريتشية.

نختار بيت المقدس مرجعية لغيره، إذ كان عدد طوله متساويا عند البتاني والكاشي وأولغ بك وموقفه قاربا بمرصدهم. فيمكن عدد طوله بالمتحن. كل عدد طول المدن طرحناه بطول بيت مقدس، وعادلنا فضله بقيمة جريتش كما سبق. ولم نلاحظ في معادلتها عدد العرض لكل المدن، ففرضنا أن عدد العرض عندهم مساوي بعدد العرض الحديثية، وإن كان بعضه مختلف. أما حاصل التحويل لأطوال المذكورة فوضعنا في الملحق الخامس الذي سيأتي، نعم رسمنا الحاصل في خريطة. وهو ما يلي:

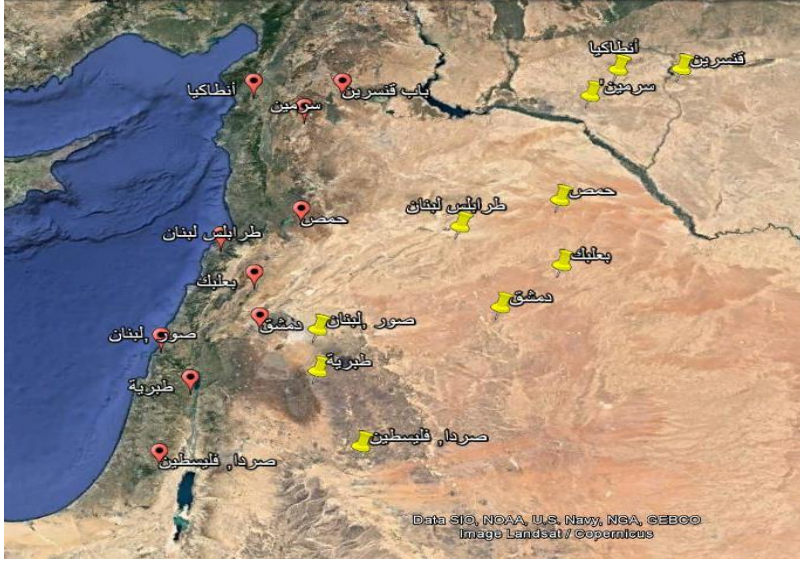



📍 = طول المدن بالفعلي (الواقع)


📌 = طول المدن عند الكاشي وكان مستنبطاً من نقطة بيت المقدس

رسم ٤.١٢: مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند الكاشي مع خط الطول من جرسنتش في إقليم أندلس. النقطة المرجعية هو بيت المقدس.

أما طول المدن عند الكاشي فأكثرها في غربي من الحقائق الفعلية وسرقصطة وفق في شرقي من الحقائق الفعلية، فاحتمل به أن محيط الأرض عنده أكبر من الواقع أو حدوث الخطأ في تحديد الأماكن. وفضل الطولين كابر جدا بل وصل ٧ جه ٥٠ دقيقة في منطقة قرطوبه. فكان طول البتاني في أندلس أدق من الكاشي.



= طول المدن بالفعلي (الواقع) 

= طول المدن أولغ بك وكان مستتبطا من نقطة بيت المقدس 

رسم ٤٠١٣: مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند أولغ بك مع خط الطول من جرينتس في إقليم الشام. النقطة المرجعية هو بيت المقدس.

أما طول المدن عند أولغ بك في منطقة الشام فكلها في شرقي من الحقائق الفعلية، فدل إلى أن محيط الأرض عنده أصغر من الواقع. وفضل الطولين أكبر من هامش الخطأ ويصل ٤ جه في منطقة أنطاكيا. وإن طبقنا التحويل في طول مكة المكرمة انحرف طولها بقدر ٦ جه ٢ قه من الحقائق الفعلية وكذا عند الكاشي، إذ كان طول مكة عندهما مساويا خلافا للبتاني. فالفضل الذي حدث في أطولهم يآثر في دقة حسابهم كسمت القبلة وغيره. وسبب الخطأ فيه عوامل محتملة خطأ في المقدار

للمسافات والتحويل الخاطيء لقياس المسافة إلى الدرجات. ويتحقق واحدا منها، وهو الخطأ في قياس محيط الأرض

اتضح من العينة الماضية أن أطوال البلدان عند العلماء المسلمين لم يرتبط تماما بأطوال البلدان من جرينتش. وكان بعض المتأخرين الذين استخدمون جزائر الخالدات مبدأ الطول كصاحب سلم النيرين زعم أن فضل مبدأين ثابت، وهو ٣٦ جه ٥١ قه^{١٢}. فإذا سلمنا معلومته لكان الخطأ في تحديد أطوال عند العلماء المسلمين أكبر من التحويل السابق في منطقة التي قربت من جزائر الخالدات كاندلس للفضل الثابت بين المبدأين عند سلم النيرين أكبر من الثابت الذي أخذناه من النقطة المرجعية التي تقدم. وأما المنطقة الأخرى فيقتضي كذلك إلا أن فضل مبدأين مساوي أو قارب ب ٣٦ جه ٥١ قه. وكان التحويل عند سلم النيرين ما يلي:

الخطأ من التحويل السابق	الخطأ	التحويل عند المنصور	طول البلدان		أسماء المدن
			جرينتش	جزائر الخالدات	
٠٣,٤٧	٢,١٠	٠٣,١٠-	١-	٣٣,٧٥	قرطجنة
٠٠,٥٨	٤,٩٨	٠٩,٧٧-	٤,٧٨-	٢٧,٠٨	قرطوبة
٠٠,٢٢-	٥,٧٨	١١,٧٧-	٥,٩٨-	٢٥,٠٨	إشبيلية
٠٠,٨٢	٤,٧٥	٠٨,٧٧-	٤,٠٢-	٢٨,٠٨	طليطولة
٠٠,٢٠-	٥,٧٧	٠٩,٣٥-	٣,٥٨-	٢٧,٥٠	غرناطة

^{١٢} محمد منصور، سلم النيرين، كادري: الفلاح فالوصا، بدون التاريخ، الجدول التاسع

شتترين	٢٨,٦٧	٨,٧٠-	٠٨,١٨-	٠,٥٢-	٠٦,٠٨
مالقة	٢٦,٣٧	٤,٤٢-	١٠,٤٨-	٦,٠٧	٠٠,٥٠-
المرية	٢٨,٠٨	٢,٤٥-	٠٨,٧٧-	٦,٣٢	٠٠,٧٥-
بلنسية	٣٠,٥٠	٠,٣٧-	٠٦,٣٥-	٥,٩٨	٠٠,٤٢-
سرقسطة	٢٩,٩٢	٠,٨٨-	٠٦,٩٣-	٦,٠٥	٠٠,٤٨-

جدول ٤.٧: تحويل طول إقليم أندلس للبتاني من جزائر الخالدات إلى جرينتش بطريقة سلم النيرين .

اتضح من الجدول أن زعم شيخ محمد منصر في سلم النيرين لكان الخطأ، إذ لو كان فضل مبدئين ثابت لكان الخطأ غير ثبوت، لكنه ثابت بفضل مبدئين ليس بثبوت. ولم يعرف على وجه التحديد مسند ٣٦ جه ٥١ قه. ويمكن أنه أحد فضل مبدئين عند شيخ محمد منصر. وإذا حولنا طول المدن في كتاب سلم النيرين وجدنا الخطأ في طوله غير ثبات وإن كان خطأه قليل لا يبلغ ٢ جه. وكان طول المدن والتحويل في سلم النيرين ما يلي:

الخطأ	التحويل عند المنصور	جرينتش	جزائر الخالدات	أسماء المدن
١,٦٨	١٠٤,٢٢	١٠٥,٩٠	١٤١,٠٧	أنيار
٦٣,١	١٠٤,٣٧	١٠٦,٠٠	١٤١,٢٢	سيليجون
١,٧٧	١٠٤,٤٠	١٠٦,١٧	١٤١,٢٥	سبراع
١,٢٧	١٠٤,٤٢	١٠٥,٦٨	١٤١,٢٧	فندكيلاع
١,٦٨	١٠٤,٥٥	١٠٦,٢٣	١٤١,٤٠	رعكس
١,٦٨	١٠٥,١٢	١٠٦,٨٠	١٤١,٩٧	بوقور

١,٧٢	١٠٥,١٥	١٠٦,٨٧	١٤٢,٠٠	بتاوي
١,٧٢	١٠٥,٢٥	١٠٦,٩٧	١٤٢,١٠	بكاسي
١,٨٠	١٠٥,٥٢	١٠٧,٣٢	٣٧,١٤٢	كراواع
١,٧٧	١٠٥,٦٧	١٠٧,٤٣	١٤٢,٥٢	فراواكرتا
١,٧٢	١٠٥,٩٠	١٠٧,٦٢	١٤٢,٧٥	بندوع
١,٦٧	١٠٦,٨٨	١٠٨,٥٥	١٤٣,٧٣	جربون
١,٨٧	١٠٨,٥٧	١١٠,٤٣	١٤٥,٤٢	سيمارنج
١,٦٨	١٠٨,٩٨	١١٠,٦٧	١٤٥,٨٣	جيفارا

جدول ٤.٨: طول المدن وتحويله في جزيرة جاوة عند شيخ محمد منصر إلى جرينتش بطريقة سلم النيرين

ظهر بالجدول أن تحويل طول المدن من جزائر الخالدات إلى جرينتش في منطقة الجاوة بعدد ٣٦ جه ٥١ قه قارب بالواقع، فيمكن أن فضلا ثابتا (٣٦ جه ٥١ قه) في سلم النيرين مستمد من ابتكاره في منطقة الجاوة، ولذلك لانقبل زعم شيخ محمد منصر مطلقا. فطريقة التحويل الذي تقدم أحسن من طريقته. لكننا نقدم الحلول الأخر المناسب للمنطقة بأسر، وهو باستخدام قيمة متوسطة فضلا ثابتا. ونحن في حاجة إلى الكثير من البيانات في تحديد القيمة المتوسطة، بحيث متوسط فضل مبدئين والخطأ العشوائي أدق بكثير البيانات، فاخترنا ١٠٨ بيانات مختلفة من ٢٥٢ بيانات عند أولغ بك ومن بيانات ٥١٥ عند الكاشي. واخترنا ٩٣ بيانات مختلفة من ٣٠٩ بيانات عند البتاني. فقدر القيمة المتوسطة مختلف بينهم، فعند أولغ بك ٣٣ جه ٤٢ قه ٥٩ بي وعند البتاني ٣٢ جه ١٨ قه ١٠ بي وعند الكاشي ٣٢ جه ١٢ قه ٥٩ بي. إذا توسطنا قيمة الفضل عندهم وهو بعد جزائر الخالدات عن جرينتش وضع جزائر الخالدات في حوالي

٣٢ جه ٤ قه ٤٣ بي غربيا عن جرينتش. فالمثير للاهتمام أن الأطلس الحديثة لا يدل إلى الجزر من الجزائر، بل إلى المحيط الأطلسي، لكننا اخترنا التحويل إلى أي خط فقط، إذ كان مسائل موقف جزائر الخالدات قد سبق في الباب الثالث. وكان تفصيل التحويل فيما يلي:

$$م جش = م جك - ف - خ$$

$$م جك = م جش + ف + خ$$

$$التحويل = م جك - ف$$

معلومة الصيغة :

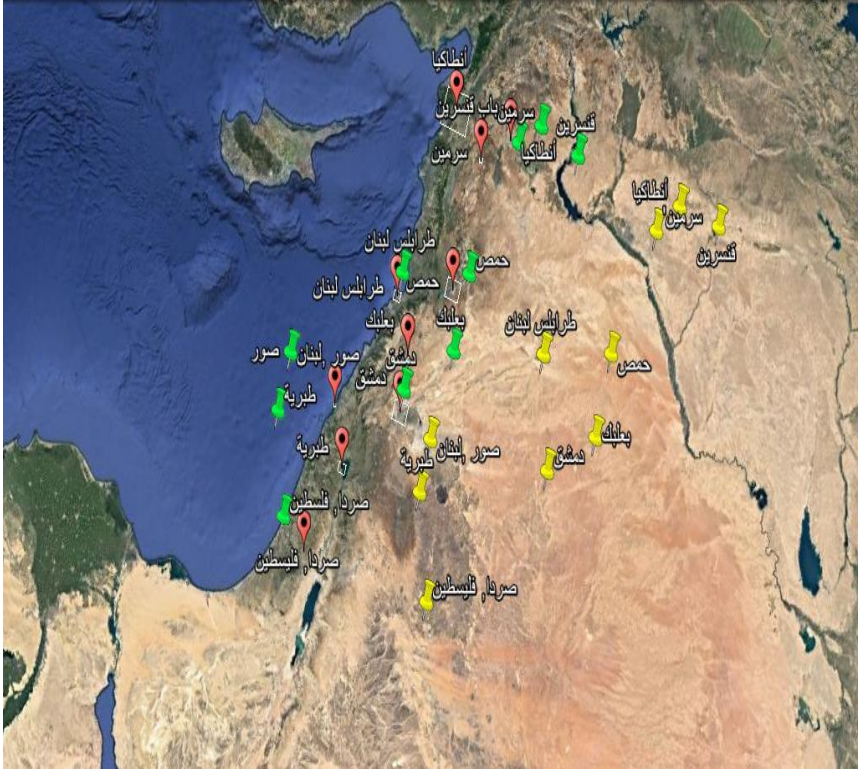
$$م جش = طول المدن عن جرينتش$$

$$م جك = طول المدن عن جزائر الخالدات$$

$$ف = متوسط من م جك - م جش$$

$$خ = عنصر الخطأ من متوسط م جك - م جش.$$

استنادا إلى الصيغة في الأعلى، يجب علينا مقدما بالضرورة الاكتشاف على القيمة متوسطة من كافة البيانات كلها، ويمكننا بها أن نحلل كمية الخطأ من أطوال المدن عند المتقدمين، فاختبرنا بيانات الأطوال الممكنات تحديدها في عصرنا ولكننا نقيم العينات السابقة في الكتابة، لاختصار ولتناسب مع النموذج السابق في تحويله، أما غيرها من التحويل لأطوال المدن عند المتقدمين فسندكرها في الملحق الخامس. وكان حاصل التحويل من العينات نرسمه في خريطة. وهو ما يلي:



📍 = طول المدن بالفعلي (الواقع)

📌 = طول المدن عند أولغ بك و كان مستتبطا من نقطة بيت المقدس

📌 = طول المدن عند أولغ بك و كان مستتبطا من القيمة المتوسطة

رسم ٤.١٤: مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند أولغ بك مع خط الطول من


جرينتش في إقليم الشام. و كان مستتبطا من القيمة المتوسطة في فضل المبدئين


اتضح من الخريطة السابقة أن تحويل طول المدن إلى خط طول جرينتش بالقيمة


المتوسطة من فضل المبدئين أدق من التحويل باستخدام نقطة المرجعية بيت المقدس.

والخطأ فيه نحو درجة. فطول المدن عند أولغ بك أدق في أوانه.



= طول المدن بالفعلي (الواقع) 

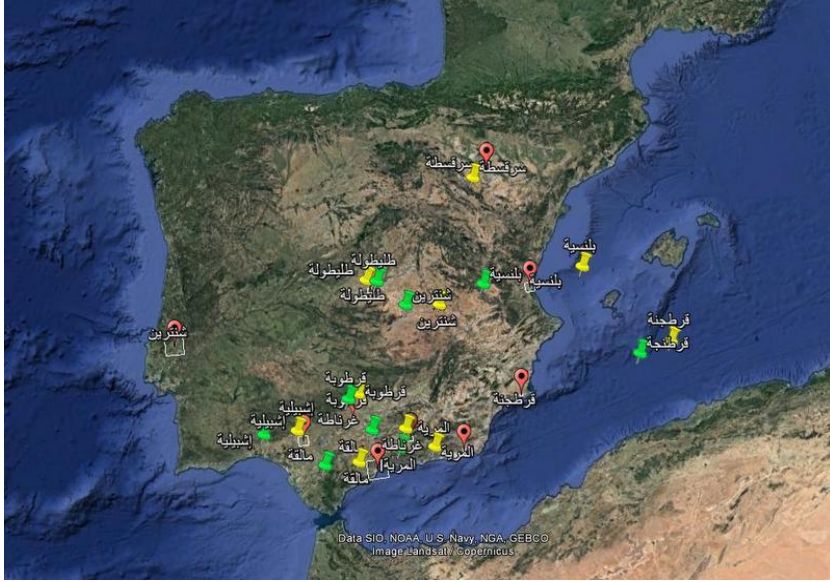
= طول المدن عند الكاشي وكان مستنبطا من نقطة بيت المقدس 


= طول المدن عند الكاشي وكان مستنبطا من القيمة المتوسطة 


رسم ٤.١٥: مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند الكاشي مع خط الطول من جرينتش في إقليم أندلس. وكان مستنبطا من القيمة المتوسطة في فضل المبدأين.


حاصل التحويل باستخدام قيمة متوسطة لايعد من طريقة التي تقدم باستخدام بيت المقدس النقطة المرجعية، بأن يكونا معظم طول المدن في إقليم أندلس انحراف عن الواقع بقدر نحو ثلاثة درج حتى تسعة درج، وهو أوسع من انحراف تقدم . وإنما وافق الواقع سرقسطة. فافتضى به أن الكاشي لم يحدد أطوال البدان في مناطق الأندلس بالامتحان بل بطريق جيوديسية مستمدا من مسافة التي أخرجها سكان اندلس أو نحوه، إذ كان يقيم في منطقة الفارسي وحوارزم أو بنقل عن جدول من قبله بلا ملاحظة

ومقارنة للبيانات الممتحن. ويمكن به أيضا أن سلطان أولغ بك لم يضمن في زيجه طول المدن في مناطق أندلس إلا قرطوبه، إذ كان منطقة الإمبراطوريته من بعض القوقاز حتى شمال الهند أي أفغانستان. ويمكن به أيضا أن الكاشي نقل من غيره بلا ملاحظة.



طول المدن بالفعل (الواقع) = 

طول المدن عند البتاني وكان مستتبعا من نقطة بيت المقدس = 

طول المدن عند البتاني وكان مستتبعا من القيمة المتوسطة = 

رسم ٤.١٦: مقارنة خط الطول من جزائر الخالدات عند البتاني مع خط الطول من جرينتش في إقليم أندلس.

التحويل بالقيمة المتوسطة لطول المدن عند البتاني في منطقة أندلس أدق من تحويل تقدم، فعدد المدن لقرطوبه وطليلطولة وافق الواقع. أما غيرهما فقارب بالواقع الا قرطبة وشتترين، وهما انحرفا عن الواقع بقدر نحو درجتين ونحو خمسة درج. فيمكن

أن البتاني يحدد طول الأقاليم أندلس بالامتحان أو نقل من الامتحان وما خالف الواقع بسبب من خطأ في.

بناء على التقرير الذي تقدم نستنتج أن بعض أطوال المدن عند علماء المسلمين وافق الواقع أما غيرها فقارب وبعده عن الواقع. وقدرة الخطأ فيها متنوع فربما احتمال الخطأ، ولذا زيادة الاحتياط واجب في حسابهم ليصح العمل في بعض العبادات كأوقات الصلاة والصوم.

(٢) معادلة الطول من الجزائر الخالدات على الطول من جرينتش

ومن المعلوم أن الارتباط بين اثنين البيانات حاصل بالمقارنة والمعادلة، فلذا نقدمهما في تحصيل الارتباط بين عددي الطول من الجزائر الخالدات ومن جرينتش. البيانات الطولية عند علماء المسلمين مبني على طريقة رصدية وجيوديسية خلافا لنا، فنستفيدها من القمر الصناعي وهو وافق الواقع وكذا الطريقة عندهم اقتضى على مطابقة الواقع ولكن بياناتهم لا تزال في الذاتية الفردية خلافا لطريقتنا، فتباين البيانات الطولية عند علماء المسلمين من الواقع عسر تجنبها. والتحليل الشامل في البيانات الطولية عند علماء المسلمين معروفنا في عصرنا لتحديد مواقعها في الخريطة الحديثة عن طريق تحليل الانحدار (*regression analysis*) تمس الحاجة اليه ليظهر الارتباط بين البيانات علماء المسلمين والبيانات الحديثة وليقارن موقف المدن الحديثة مع الموقف عند علماء المسلمين. فبتحليلها موضح البيانات الطولية المردودة ومصور معادلة جديدة لتحويل البيانات الطولية عند علماء المسلمين في القرون الوسطى إلى البيانات الحديثة.

تسمية الانحدار أثارها غالتون (١٨٢٢ - ١٩١١)، ويقارن طول الجسم من الآباء والأمهات والأطفال من خلال الملاحظة. بشكل عام إذا كان الأب العظيم، لكان ابنه كبيرا أيضا، وإن كان الارتباط ليس صحيحا دائما، بسبب جسم كبير من

ولد في حين كان أصغر من والده جسما، وبالعكس أن والد صغيرا لديها أطفال أكبر جسما. وعدم توافق من متوسط جسم كبير من الناس يطلق عليهم اسم "الانحدار"¹³.
والارتباط بين بيانتهما (علماء المسلمين والحديثة) محدد بالمعادلات الخطية وكذا الانحدار. ومعامل المعادلات الخطية التي ربطت البيانات الطولية عند علماء المسلمين والبيانات الطولية الحديثة وارتباطها كما يلي:

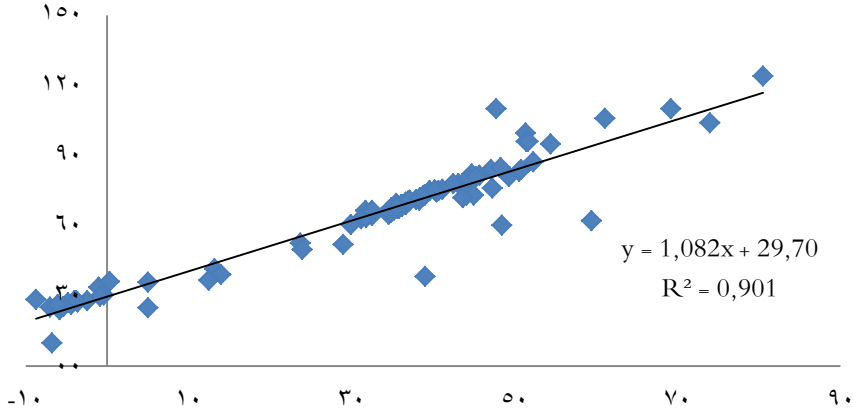
$$y = ax + b$$

$$b = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{N \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

فإذا حللنا مقارنة بين بيانات الطولية عند علماء المسلمين والحديثة بالمعادلات الخطية حصل لنا الانحدار والإرتباط (r) بينهما، فإن كان العدد (r) هو صفر، لا توجد الارتباط بين x و y. وإن كان ما بين 0 و 1، كان الارتباط بين x و y، لكنه لم يكمل تماما. وإن كان 1+ أو 1- لكان المتغيران مترابطة. نقدم في هذا المقارنة بيانات البتاني ثم الكاثي ثم أولغ بك، وهو ما يلي:

¹³ Jean Meus, *Astronomical Algorithm*, (Viginia: Wiliam-Bell, 1991), p. 36.

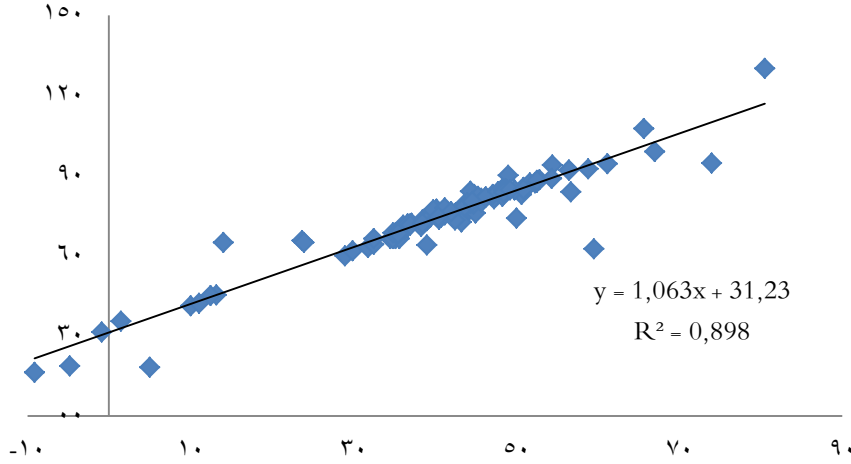


رسم 4.17: خط الطول عند البتاني (المحور العمودي) مقابل خط طول جرينتش بالفعل (المحور الأفقي) لثلاثة و تسعين مدن من العينة المختارة، وانظر أيضا الملحق السادس

دلت التصميمات إلى أن معظم البيانات الطولية في منطقة الأندلس والروم وعراق والفرس مناسب بالواقع، أما معظم منطقة مصر وحوارزم والهند فمردود لبعده عن الواقع. ولخط الانحدار معادلة $y = 1,082x + 29,70$. فدلّت إلى أن موقف مبدأ الطول عند البتاني عن غربي جرينتش بقدر 29,70، وأما 1,082 فالانحدار بين طول البتاني والطول الجرينتشي. وقيمة R^2 قريبة جدا من 1 فتظهر بوضوح أن عدد الطول عند البتاني بطريقة خطية كان دقة عالية في أوانه، وأن الارتباط طول البتاني مع طول الحديثة قارب تماما، لكن بعض البيانات له مردود لبعدها عن الخط وهو كمدينة طوس، وذلك الحال مسبب من عوامل متنوعة منها إختلاف قدر محيط الأرض. وبناء على المعادلة التي كانت السابقة يمكن وضع عدد طول المدن عند البتاني معيدا بالصيغة التالية ونسميها ب"صيغة الانحدار".

$$إعادة حساب الطول = (طول البتاني - 29,70) / 1,082$$

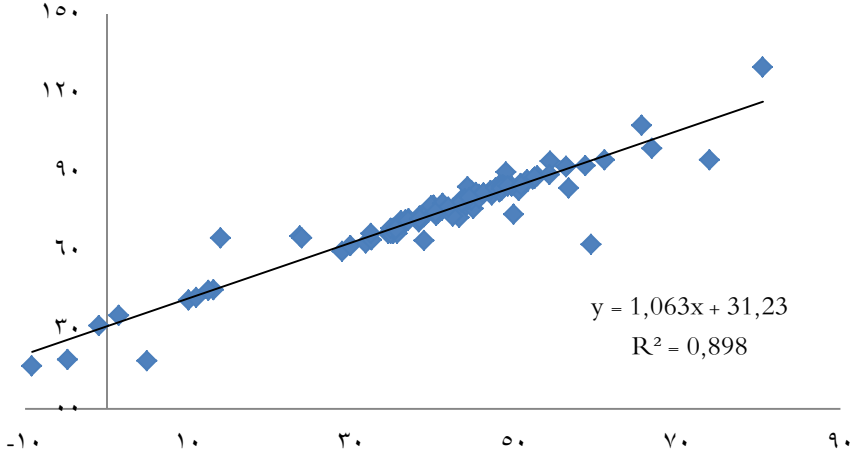
صيغة الانحدار الذي تقدم ليست إعادة حساب دقيقة بل تصور التحويل الجديد لطول المدن عند علماء المسلمين ويمكننا أن نقارنها بصيغة التحويل الذي تقدم.



رسم 4.18: خط طول الكاشي (المحور العمودي) مقابل خط طول جرينتش بالفعلي (المحور الأفقي) لمائة وثمانية مدن من العينة المختارة، وانظر أيضا الملحق السادس

دلت التصميمات إلى أن البيانات الطولية عند الكاشي لا يناسب ولا يقارب الواقع الا منطقة عراق وفارسيي وحوارزم. ولخط الانحدار معادلة $y=1,063x+31,23$. فدللت إلى أن موقف مبدأ الطول عند الكاشي عن غربي جرينتش بقدر 31,23 وأما 1,063 فالانحدار بين طول الكاشي والطول الجرينتشي. وقيمة R^2 بعيدة من 1 فتظهر بوضوح أن عدد الطول عند البتاني بطريقة خطية كان أدقة من الكاشي، وأن الارتباط طول الكاشي مع طول الحديثة لم يرتبط تماما. وبناء على المعادلة التي كانت السابقة يمكننا وضع عدد طول المدن عند الكاشي معيدا بالصيغة التالية ونسميها ب"صيغة الانحدار".

$$\text{إعادة حساب الطول} = (\text{طول الكاشي} - 31,23) / 1,063.$$



رسم 4.19: خط طول أولغ بك (المحور العمودي) مقابل خط طول جريتشش بالفعلي (المحور الأفقي) لمائة وثمانية مدن من العينة المختارة، وانظر أيضا الملحق السادس

أما البيانات الطولية عند أولغ بك فموافق للكاشي في نفس المعادلة الخطية، بأن خط الانحدار وموقف مبدأ الطول والارتباط متناسب. فاقترضى به أن التحويل طول المدن عنده إلى الطول الجريتششية بصيغة الانحدار متناسب أيضا. وأما عدد طول أولغ بك فمعظمه مخالف للكاشي بقدر طفيف.

حينما عدم ارتباط البيانات الطولية عند علماء المسلمين بالبيانات الحديثة عدت الدقة في تحديد طول المدن من جهة القياسات أو الرصدية عندهم. فنستنتج من التقرير السابق أن في أطوال المدن عند العلماء المسلمين عيب، فارتباط البيانات الطولية عندهم لم يكمل تماما، وكان بسبب متنوع كتنقل طول المدن ممن قبله بلا ملاحظة، نعم أن البيانات الطولية عند البتاني أكمل من غيره وإن كان الأقدم من غيره. معظم عدد طولهم في منطقة عراق وفارسي وحوارزم قارب بالواقع.

الباب الخامس

الاختتام

أ. خلاصة

الجزائر الخالدات هو أحد مبدئ الطول في فترة المتقدمين وأكثر من غيرها استخداما، فمعظم الزيج وتقويم البلدان حدد طول المدن ببعد عنها ويستخدم حتى أول القرن العشرين الميلادي في بعض كتب. وها هي الخلاصة من المباحث السابقة:

(١) القرب هو أحد العامل المسيطر عند المتقدمين في اختيار مبدئ الطول إذ كان الخطأ الفني في المكان القارب أصغر من غيرها بخلاف غيره فتأثير الخطأ فيه لا يأت أثرًا عظيمًا، وكون المعمور عند المتقدمين نصف الدور فاقتضى به أن مبدئ الطول عندهم منحصر على ثلاثة أقسام وسط العمارة وأقصى العمارة غربيا وشرقيا لأن فيها ترتيب الأطوال. واختار المتقدمون الجزائر الخالدات لوقوفها في أقصى العمارة غربيا إذ كان أقرب المكان الذي يصح ترتيب أطوال المدن منه عند المتقدمين وظهر من إختيار المتقدمين جانب المغرب إزدیاد عدد الطول في جهة توالي البروج، فكأن الجزائر الخالدات رأس الحمل يزيد طول المدن بزيادة بعد المدن عنها من جانب الشرقي. فالمتقدمون يعادلون مبدئ الطول لنقطة الحمل، وسبب في إختيار مبدئ الطول عند المتقدمين انعزل باكتشاف القارة الأمريكية فالجزائر الخالدات مناسبة للغاية في عهد المتقدمين.

(٢) معظم عدد الأطوال عند علماء المسلمين تختلف الواقع، ولم يرتبط تماما بأطوال البلدان من جرينتش، ويكون بسبب عدة عوامل متنوعة محتملة، ومن عوامل محتملة مخطئ في المقدار للمسافات والتحويل الخاطئ لقياس المسافة إلى

الدرجات، ويتحقق واحدا منها، وهو الخطء في قياس محيط الأرض. فبعض أطوال المدن عند علماء المسلمين وافق الواقع وبعض الآخر قارب وبعاد عن الواقع. وقدر الخطأ فيها متنوع، نعم أن البيانات الطولية عند البتاني أكمل من غيره وإن كان أقدم. وبإضافة إلى المنطقة كان معظم عدد طولهم في منطقة عراق وفارسي وحوارزم قارب بالواقع خلافا للبتاني فعدد الطول له في منطقة الأندلس قارب الواقع. وكانت معادلة عدد طول عند علماء المسلمين مع خط الطول الجرينتش مختلف في ما بينهم، فطول البتاني يعادل بقدر "y=1,082x+29,70" وكان مقدار الإرتباط لأطوال المدن عند البتاني ٠,٠٩١ . فكان أطوال المدن عنده الأدق في أوانه. وأما ألوغ بك والكاشي فموافقان بينهما وهو "y=1,063x+31,23" وكذا في مقدار الارتباط وهو ٠,٠٨٩٨ . وبإضافة إلى مقارنة أطوال بينهم كان معظم عدد الأطوال عند العلماء المسلمين تختلف فيما بينهم، والأغلب في منطقة الروم والمغرب والأندلس وكان في غربي مرصدهم. وأما منطقة مرصدهم وما حولها فالأقل وقد اتفق في بعضها

ب. الاقتراحات والإدخالات

- (١) معظم المؤلفين والقراء مادام يفترض موقف جزائر الخالدات في غربي جرينتش بقدر نحو ٣٥ جه حتى نحو ٣٦ جه وهو لا يقع في اليابسة، ومعظم المؤلفين والقراء في إندونيسيا مادام يفترض اسمه بكنارشي وهو لم يكن من أسماء المكان. فالبحت الشامل في تحديد موقعه و اسمه يطلب على المؤلفين والقراء .
- (٢) زعم بعض المؤلفين والقراء أن فضل مبدأين، جزائر الخالدات وجرينتش ثابت وهو غير ذلك. فتحويل طول المدن من جزائر الخالدات الي خط الطول الجرينتشية ليس بطرح الطول المدن عند المتقدمين من خط الطول الجرينتشية

فقط بل بالمعادلة. فيجب بضرورة على الباحثين والقراء والمؤلفين القيام به دراسة شاملة لإثبات المعادلة بين الطول الكلاسيكية والحديثة.

٣) إنما البحث في هذه الرسالة هو تحليل البيانات الطولية عند المتقدمين، فهذه الرسالة نقطة انطلاق في بحث خزانة من خزائن علماء المتقدمين في فن علم الفلك والجغرافي، وكثيرا ما يتعلق بالطول لاسيما مسألة العبادة كسمت القبلة وأوقات الصلاة. فيرجى على الباحث بعدنا أن يصور ويحلل المعادلة والمقارنة حساب موضوع علم الفلك خاصة مسألة العبادة عند المتقدمين مع الحساب الحديثة.

ج. الاحتتام

قد انتهى بإذن رب الفلك ما كلف على طالب ماجستير علم الفلك. ولم تكن هذه الرسالة بكامل، واصلح الفساد في هذه الرسالة بتأمل، وإن كان ذا بداهة فلا تبدل. الخطأ وسبق الكلام عذر واجب للمبتدي لا سيما للعجمي. والله أسأل أن ينفعه على طالب مدرسة وجامعة وعلى كل من استفاده.

المراجع العربية

مصادر الكتب

ابن حجر الهيتمي، تحفة المحتاج في شرح المنهاج، ج. الثالث، مصر: التجارية البكري البكري، بدون التاريخ.

ابن خرداذبة، المسالك والممالك، ليدن: بريل، ١٨٨٩ م.

ابن عباس، تنوير المقباس من تفسير ابن عباس، بيروت: دار الكتب العلمية، ١٩٩٢.

ابن الفقيه، البلدان (التحقيق: يوسف الهادي)، بيروت: عالم الكتب، ١٩٩٦، ط. الأولى.

ابن سعيد المغربي، الجغرافيا (التحقيق: إسماعيل العربي)، بيروت: مكتبة التجارية، ١٩٨٠.

ابن الشاطر، نهاية السؤل في تصحيح الأصول، بدون مكان والناشر والتاريخ. بدف الكتاب الإلكتروني، الوصول اليه ١ مارس ٢٠١٧.

www.penchevre.fr/ibnalshatir.pdf

إبراهيم الإصطخري، مسالك الممالك، ليدن: بريل، ١٨٧٠.

إبراهيم البيجوري، تحفة المرید علی جوهرة التوحيد، القاهرة: دار السلام، ٢٠٠٢ م. طبعة الأولى.

أبو الريحان البيروني، تحقيق ما للهند، حيدرآباد: دائرة المعارف العثمانية، ١٩٥٨.

، القانون السعودي، الجزء الأول، الهند: دائرة المعارف العثمانية،
١٩٥٥.

، القانون السعودي، الجزء الثاني، الهند: دائرة المعارف العثمانية،
١٩٥٥.

أبو الفداء اسماعيل، البداية والنهاية (تحقيق: عبد الله التركي)، الجزء الأول، القاهرة: دار
المحجر، بدون التاريخ

، تقوم البلدان (التحقيق: رينود والبارون ماك)، باريس: دار الطبعة
السلطانية، ١٨٥٠.

أحمد بن الحسين البيهقي، سنن البيهقي الكبرى، ج. الأول، حيدر آباد: مجلس دائرة
المعارف النظامية، ١٣٤٤ هـ، — المكتبة الشاملة الإصدار ٣.٤٤

أحمد بن خالكان، وفيات الأعيان وانباء ابناء الزمان، ج. الخامس، بيروت: دار الصادر،
١٩٧٧

أحمد الدمنهوري، حلية اللب المصون على جوهر مكنون ، القاهرة: المصطفى الحلبي،
١٩٣٨.

أحمد سود، العراق في الخوارط القديمة، بغداد: المعارف، ١٩٥٩.
أحمد عبد لطيف الكيرنوري، موسوعة الأفلاك والأوقات، بيروت: كتب ناشرون،
٢٠١٠، ط. الثالثة.

أحمد القليوبي، الهداية من الضلالة في معرفة الوقت والقبلة من غير آلة (التحقيق: عبد
التار)، القاهرة: دار الأقصى، ١٩٩١ م.

إسماعيل العربي، مقدمة كتاب الجغرافيا لابن السعيد، بيروت: المكتبة التجاري للطبعة،
١٩٧٠.

أغنطيوس يوليوانوفتش كراتشكو، تاريخ الأدب الجغرافي العربي (الترجمة: صلاح
الدين)، القاهرة: لجنة التأليف والترجمة والنشر، ١٩٦٣.

ألوغ بك، زيج الغ بك للرفاعي (تعريب: يحيى الرفاعي)، المخطوطة. الوصول اليه ١
مارس ٢٠١٦ <https://dl.wdl.org/3951/service/3951.pdf>

جان بيار فردي، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي (الترجمة: ربما بركة)،
بيروت: مركز الدراسات الوحدة العربية، ٢٠٠٩.

جمال الفندي، الجغرافية عند المسلمين، بيروت: دار الكتب اللبناني، ١٩٨٦، ط.
الأولى.

جمال عبد الهادي، المجتمع الإسلامي المعاصر (ب) أفريقيا، القاهرة: دار الوفاء،
١٩٩٥.

جلال الدين المحلي وجمال الدين السيوطي، تفسير الجلالين الميسر (التحقيق: فخر الدين
قباوة)، القاهرة: دار النوبار، ٢٠٠٣، ط. الأولى.

حسن المسعودي، التنبيه والإشراف (تحقيق: عبد الله إسماعيل الصاوي)، القاهرة: مكتبة
الشرق الإسلامية، ١٩٣٨.

_____، مروج الذهب ومعادن الجوهر، ج. الثاني، بيروت: مكتبة العصرية،
٢٠٠٥.

حسين زايد، المطلع السعيد في حسابات الكواكب على الرصد الجديد، القاهرة:
البرونية، ١٨٨٦، ط. الأولى.

حسين مؤنيس، أطلس تاريخ الإسلام، القاهرة: الزهراء للإعلام العربي، ١٩٨٧.
_____، تاريخ الجغرافية والجغرافيين في الأندلس، القاهرة: مكتبة مدبولي،
١٩٨٦، ط. الثانية

خليفة النهاني، ثمرة الوسيلة، مصرى: دار الكتب المصرية، بدون التاريخ.

خير الدين الزركلي، الإعلام، ج. الخامس، بيروت: دار العلم للمالين، ٢٠٠٢.
رفعة رافع الطهطاوي، تلخيص الإبريز في تلخيص باريز، القاهرة: كلمات العربية
للترجمة والنشر، ٢٠١١ .

- رينية كلوزبي وعبد الرحمن حميدة، تطور الفكر الجغرافي، دمشق: دار الفكر، ١٩٨٢.
- زبير عمر، الخلاصة الوفية بمجداول الوغارتمية، سورا كرتا: ملاطي بدون التاريخ.
- زكريا القزويني، أثار البلاد وأخبار العباد، بيروت: دار صادر، بدون التاريخ.
- سعد غراب، مقدمة تحقيقه لكتاب المسالك والممالك للبكري، الناشر: دار الغرب الإسلامي ١٩٩٢م.
- سنيور كرلونينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، بيروت: ذوالقترقية، ١٩٩١.
- سهراب، عجائب الأقاليم السبعة الى نهاية العمارة، فيينا: أدولف هولزهوزن، ١٩٢٩.
- شريف الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، ج. الأول، القاهرة: الثقافة الدينية، بدون التاريخ.
- شاكر خصيبك، الجغرافية عند العرب، بيروت: المؤسسة العربية، ١٩٨٦، الطبعة الأولى.
- صلاح الدين، مبادي الجغرافيا الطبيعية، بيروت: دار الفكر، ١٩٩٦.
- عباس محمود، اثر العرب في الحضارة الأوروبية، القاهرة: هنداوي، ٢٠٠٣.
- عبد الحامد محمود، مقدمة في علم الفلك، القاهرة: دار السرق، ١٩٤٩، ط. الأولى.
- عبد الرحمن بن خالدون، مقدمة التاريخ ابن خالدون (التحقيق: عبد السلام الشدادي)، الجزء الأول، دار البيضاء (casablanca): بيت الفنون والعلوم والأداب، ٢٠٠٥.
- عبد الرحمن حميدة، إعلام الجغرافين العرب، دمشق: دار الفكر، ١٩٩٥.
- عبد جليل، فتح الرؤف المنان، قدس: منارا قدس، بدون التاريخ.

عبد العزيز طريخ شريف، الجغرافية الطبيعية أشكال سطح الأرض، الإسكندرية: مركز الإسكندرية لكتب، ١٩٩٣.

عبد الغني، الجغرافيا الفلكية، الرياض: دار المريخ، ١٩٨٣ م.

عبيد البكري، المسالك والمملك، (التحقيق: أدريان فان ليفون وأندرى فيري)، ج. الأول، بيروت: دار الغرب الإسلامي، بدون التاريخ .

_____ ، المسالك والمملك، (التحقيق: أدريان فان ليفون وأندرى فيري)، ج. الثاني، بيروت: دار الغرب الإسلامي، بدون التاريخ.

علي بن محمد الماوردي، الأحكام السلطانية والولايات الدينية (التحقيق: أحمد مبارك)، الكويت: مكتبة دار ابن قتيبة، ١٩٨٩، ط. الأولى.

علي موسى الطاوس، فرج المهموم في تاريخ علماء النجوم، قم: در الذخائر، بدون التاريخ

علي عبد الله، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، الطبعة الثانية، ١٩٩٣.

_____ ، رواد علم الجغرافية في الحضارة العربية والإسلامية، الرياض: التوبة، ١٤١٠ هـ

عيسى علي ابراهيم، الفكر الجغرافي والكشوف الجغرافية، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعة، ٢٠٠٠.

فان ديك ، كورنيلوس (Cornelius Van dyck)، اصول علم الهيفة، بدون مكان والناشر والتاريخ،(المخطوطة) بدف الكتاب الإلكتروني — الوصول اليه ١ مارس ٢٠١٧.

http://www.archive.org/download/book_tawqit/waq2.pdf

فخر الدين الرازي، مفاتيح الغيب، ج. ٣١، بيروت: دار الفكر، ١٩٨١

الفريق من وزارة التربية والتعليم من سلطنة عمان، الجغرافيا والتقنيات الحديثة، بدون مكان: وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٦، الطبعة الثالثة.
كركيس عواد، معجم العلماء العرب، ج. الأول، بيروت: مكتبة النهضة العربية، ١٩٨٦.

مازن المؤمن، العلوم الفلكية عند آل بيت، بيروت: دار العلوم، ٢٠٠٧.
محمد البتاني، الزيج الصابي، رومية العظمى: بدون النشر، ١٨٩٩. بدف الكتاب الإلكتروني نشر من قبل Opus Astronomicum في ميلان إيطاليا، الوصول إليه ١٧ مارس ٢٠١٧.

<https://archive.org/details/albattnsivealbat03battuoft>

محمد الرازي، مختار الصحاح (التدقيق: عصام فارس الحمرستاني)، عمان: دار عمار، ٢٠٠٥، الطبعة التاسعة.

محمد حسين البغوي، معالم التنزيل، ج.٧، الرياض: دار الطيبة، ١٤١٢ هـ.
محمد محمود، الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان، الرياض، دار الخريجي، ١٩٩٦ م، الطبعة الثانية.

محمد المقدسي، أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم، ليدن: بريل، ١٨٧٧ م.
محمد عبد الغني، الشريف الإدريسي أشهر جغرافي العرب والإسلام، القاهرة: الهيئة المصرية العامة لتأليف والنشر، ١٩٧١.

محمد علي ارشاد، الضحوة الكبرى، سكلي: دار السعادة، بدون التاريخ.
محمد منصور، سلم النيرين، كادري: الفلاح فالوصا، بدون التاريخ.
محمد محمود، التراث الجغرافي الإسلامي، الرياض: دار العلوم، ١٩٩٩، ط. الثالثة.
منير البعلبكي، معجم إعلام المورد، بيروت: دار العلم للملايين، ١٩٩٢.
معصوم بن علي، تبيان المقات، كادري: الفلاح فالوصا، بدون التاريخ.

- نوي البنتي، سلم المناجاة، سمارنج: طه فوترا، بدون التاريخ.
- ياقوت الحموي، معجم البلدان، ج الأول، بيروت: دار الصادر، ١٩٧٧.
- _____، معجم البلدان، ج الثاني، بيروت: دار الصادر، ١٩٧٧.
- _____، معجم بلدان، ج. الرابع، بيروت: دار صادر، ١٩٧٧.
- يجي شامي، تاريخ التنجيم عند العرب، بيروت: مؤسسة عز الدين، ١٩٩٤.
- _____، علم الفلك صفحات من التراث العلمي العربي والإسلامي، بيروت: دار الفكر العربي، ١٩٩٧.
- يسرى الجوهرى، الخرائط الجغرافية، إسكندرية: الإشعاع، ١٩٩٧.

مصادر أخرى

"الجغرافية (بطليموس)" <https://ar.wikipedia.org/wiki/> الوصول اليه ٢ مارس

٢٠١٧

"توقيت مكة"، <http://ar.m.wikipedia.org/> الوصول اليه ٧ ديسمبر ٢٠١٦

المراجع الأجنبية

مصادر المجلات العلمية

- Christian Marx, "*The western coast of Africa in Ptolemy's Geography and the location of his prime meridian*", *Hist. Geo Space. Sci.*, Vol. 7, No. 1 (2016): 27-52, accessed 1 March 2017 doi:10.5194/hgss-7-27-2016.
- Evangelos, Liveratos et al., "*Ptolemy's Geographia in Digits*". *e-Perimtron*, Vol. 3, No. 1, (2008): accessed 15 March 2017, doi : ISSN 1790-3769
- E. S. Kennedy and M. H. Regier, "*Prime Meridians In Medieval Islamic Astronomy*", *Vitas in Astronomy*, vol. 28 (1985):29-32 accessed 1 March 2017, doi: 10.1016/0083-6656(85)90005-4.
- Howse, Derek, "*1884 and longitude Zero*", *vitas in Astronomy*, vol 28 (1985): 13, acseed on 20 April 2017 doi: 10.1016/0083-6656(85)90003-0
- Lucio Russo, "*Ptolemy's Longitudes and Eratosthenes's Measurement of the Earth Circumference*, *Mathematic and Mechanics of Complex Syestem*, Vol. 1, No 1 (2013): 67-79 accessed 1 March 2017, doi: 10.2140/memocs.2013.1.67
- Malay, Sthephen et al., "*Why the Greenwich meridian moved*", *Journal of Geodesy*, vol. 89, No 12 (2015):1263-1272 accessed 1 March 2017, doi: 10.1007/s00190-015-0844-y

مصادر الكتب

- Aboul Hassan Ali, *Traité Instruments Astronomiques Des Arabes*,
(Traduit De L'arabe " علم الميقات في الغايات والمبادي " Par: J.-J.
Sedillot), Paris: Tome Primer, sans année.
- Ashe, Thomas, *History of the Azores, or Western island*, London:
Without publisher, 1813.
- Anugraha, Rinto, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Universitas
Gajah Mada, 2012.
- E.S Kennedy and M.H Kennedy, *al-Kāshī's Geographical Table*,
Phidelpia: The American Phlisophical Society, 1987.
- Edward S. Kennedy, *Mathematical Geography*, P. 193, in
Encyclopedia of The History of Arabic Scince, Vol. I (Editet:
Rashed, Roshidi and Morelon, Règis), (London: Routledge,
1996)
- Hasan, M. Iqbal, *Pokok-Pokok Metodologi Penelitian dan
Aplikasinya*, Bogor: Ghalia Indonsia, 2002.
- Jean Meus, *Astronomical Algorhthm*, Viginia: Wiliam-Bell, 1991.
- King, David A, *World- maps For Finding the Direction and Distance
to Mecca*, Leiden: Brill, 1999.
- Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*,
Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004
- _____, *Kamus Ilmu Falak*, Jogjakarta: Buana Pustaka,
2005
- Mohammad Ali & Muhammad Asrori, *Metodologi dan Aplikasi Riset
Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014

Nazir, Moh, *Metode Penelitian*, Jakarta: Ghalia Indonesia, 1988 cet, III

Rowbotham, Samuel, *Zetetic Astronomy Earth Note a Globe*, London: Hayward, 1865.

Wong Lee Nah, *The Mathematics of Longitude*, Singapore: Departemen of Mathematics National University of Singapore, 2000.

مصادر أخرى

Internasional Conference Held at Washington, *A Prime Meridian Time and Universal Day*, Wangsinton: Gibson Bros, 1884.

Irina Tupikova, "*Ptolemy's World Map and Eratosthenes's Circumference of the Earth*", in *Proceedings of the 26th International Cartographic Conference*, 2013, accessed 15 March 2017,

[http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/extendedAbstract/442proceeding .pdf](http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/extendedAbstract/442proceeding.pdf)

Irina Tupikova & Klaus Geus, *The Circumference of the Earth and Ptolemy's World Map*, Paper presented at the Max Planck Institute for the History of Science in Berlin, 2013, accessed 1 March 2017,

<https://www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P439.PDF>

تقديم

قال كَرَلُو نَا إِنُو المَنتي بِضَبَط هَذَا الكِتَاب وَتَصحِيحِه قَد تَت الأَبواب
كَلهَا قَلِيهَا فِي نَسَخَةِ الأَسكُورِيَالِ الجَدَاوِل وَأَمَّا نُحْسَن فَاِنَّمَا اسْتَمْرَجْنَا
مِنْهَا مَا يَتَأَنَّ بِالتَّأْرِيخِ وَالجُغْرَافِيَا وَاسْمَاءِ الكَوَاكِبِ الثَّابِتَةِ وَاجْرِيْنَا
فِيهِ الطَّبْعَ بِدُونِ إِصْلَاحِ مَا وَقَعَ فِي حُرُوفِ الجُمْلِ مِنَ الخَطَأِ
وَالتَّصْحِيفِ فَوَاللَّهِ مَا أَكثَرَ هَذِهِ الأَغْلَاطُ . وَمَنْ يُرِيدُ
تَصحِيحَهَا فَليُرْجِعْ تَرْجَمَتَنَا الأَلِيبِيَّةَ لِهَذَا الكِتَابِ
الَّتِي طَبَعْنَا فِيهَا إِيضًا بَقِيَّةَ الجَدَاوِلِ المُشْتَمَلَةِ
عَلَى أَعْدَادِ فِقط

وَمَا يَجِبُ تَنْبِيهِ القَارِئِ إِلَيْهِ أَنَّ حُرُوفَ الجُمْلِ مَعْنَاهَا فِي الجَدَاوِلِ
كَمَعْنَاهَا فِي النَسَخَةِ الأَسكُورِيَالِيَّةِ يَعْنِي عَلَى مَذْهَبِ أَهْلِ
المَغْرِبِ فَلِذَلِكَ مَ عِبَارَةٌ عَنِ سِتِّينَ وَمَ عَنِ
تَسْعِينَ وَمَ عَنِ ثَلَاثِينَ وَمَ عَنِ ثَمَانِينَ
ت م ت م

الطول	المرض	من اسماء البلدان	الطول	المرض	من اسماء البلدان
صب	له	طوس	لح	زل	سارية
قو	لز	سرخس	مج	عج	أطرازلدة ^١
كح	لج	هيت	ما	ف	خوي ^٢
ضخ	لد	اراذوس	لو	قا	أسروشنه ^٣
صول	لان	بيت المقدس	لا	فد	عبادان

Fol. 176r. 4

اطوال مدائن ومعاقل مرفوقة ممتحنة وعروضها بالاندلس والمغرب					
الطول	المرض	من اسماء المدن	الطول	المرض	من اسماء المدن
ل	لز	بلسة	م	اب	أطرابلس رقة
كط	مال	سرقسطة	مه	نب	قرطاجنة الأندلس
كدي	له	طنجة	كز	لح	قرطبة
كه	لج	فاس	م	زه	إشبيلية ^٥
كم	له	سببة	م	م	طليطلة
لو	لول	بجاية	كزل	زل	غرناطة
لوز	لوز	القلمة	م	مه	شترين ^٦
ي	كز	سلا ^٧	كوكب	ز	ماتقة
كو	مه	أصبلا	ل	ل	المرية
ح	مانه	ماردة	كط	كط	مرسية

المرض	الطول	من اسماء البُلدان	المرض	الطول	من اسماء البُلدان
ز	صد	سبأ	له	صز	وجه الحجر
ز	عه	جرش ⁸	ك	صز	ارثوسية
ل	عد	ميرة	ك	عا	سنبجة
ل	عز	تالة	له	صح	جبلة
ك	فد	البحرين	له	صطك	رويس
ط	ضدل	نحان	ل	صط	قارا ⁴
ل	صدك	التبرون ⁹	ك	صطل	بيروت ²
ك	صو	مصره من اليمن	لا	صو	بيت جبرين ³
ل	صول	انجيم	لو	ق	سورا
ل	صه	قوس ¹⁰	ب	صطك	ارام بيت الملك
ل	صول	الظلم	نه	عز	سراس بلد الترك
ل	صطل	الجار ساحل مكة	ك	قا	نصيس ⁴ التي بهرة
ك	فح ¹¹	هجر	ك	ع	بلد اور ملك الملك وبلد الترك
ك	لا	جبرفت ¹⁸	ك	ع	مدينة القس من اليمن
ك	ق	كابل	نه	عج	مارا ⁵ من اليمن
ك	صج	دغلة ¹⁹ مدينة النوبة	نه	عج	يهود من اليمن
ل	فوله	الزوان	ع	عط	حضر موت
ك	ق	المحمدية	ل	فا	مدينة الطيب
ب	صا	قصر الملح	ل	مب	مدينة الميد ⁶
لا	ضج	السرجان	ط	مز	مدينة المعلى
ل	فله	دبارند	نه	فج	ظفار ⁷
ك	فز	امل	نه	فج	

1) Cod. قارا - 2) Cod. بيروت - 3) Cod. باب - 4) Cod. بيبس - 5) Cod. ماري - 6) Cod.

من اسماء البُلدان	اللؤل	العرض	من اسماء البُلدان	اللؤل	العرض
دَمِيَاط	ص	ل	قَسَطَان ^٥ البُدَان	لَا	كَه
الْفُسْطَاط	ص	ح	مَدِينَةُ الأَبْوَاب	لَا	ح
عَيْنُ زَرْبَةٍ	ص	ل	الرُّصَاقَةُ	ل	ح
الجَبْرِ جَسْرَانَاكِيَّة	ص	د	جَبِيل ^٦	د	ل
رُومِيَّةُ المُغَلِّي	ل	م	جَبِيلٌ وَهِيَ خَرْبٌ ^٧	م	م
الْمُسَطَّيْبِيَّةُ	ل	م	أَوْرِم	م	ح
عُمُورِيَّة	ل	ك	زَعْمَةٌ ^٨	م	ط
صَمَاءُ	ع	ج	شَيْزَر	ل	ل
عَدَنُ	ع	د	تَلَّ مَمْس ^٩	ل	ح
بَيْتُ	ف	و	حَوَارِين ^{١٠}	ح	ح
جَرْزَانُ ^١	ف	ا	العَاقُولُ	م	د
سُوَانُ ^٢ الحَبَشَةِ	ص	ه	هَمْدَانُ	ك	ب
الدَّبِيلُ	ق	ك	عَمَّاسُ	ك	ك
قَرْوِينُ	ك	ز	رَافِيَةٌ ^{١١}	ز	ح
مَدِينَةُ هَرَاةَ	ف	ه	أَسَدُودُ ^{١٢}	ز	ح
الْيَاقُوتَةُ	ع	و	زَبَطْرَةُ	ل	ك
الطَّائِفُ	ع	د	كُوسِي بِلَدِ مَلِكِ كُوشِ	ك	ك
تَبْنِيْسُ	ص	د	دَاغَا مَدِينَةُ الفَرَسِ	لَا	ك
الْقَرْمَا ^٣	ص	م	أَيْنِسُ ^{١٣} مَدِينَةُ الحِمْكَاءِ	لَا	ل
الطَّرَارِ بِنْدُ ^٤	ق	و	طَرَاقِيَّةُ	ل	و
قُمُ	د	د	الإِسْكَنْدَرِيَّةُ	ل	و
حَلْوَانُ	فَا	ح	جَنْدَارُسُ	ح	ح

1) Cod. جردان - 2) Cod. سواد - 3) Cod. القرماء - 4) Cod. الطاريد - 5) Cod. قسطار - 6) Cod.

من اسماء البُلدان	الطول	العرض	من اسماء البُلدان	الطول	العرض
دَشَق	صط	لج	تَلْ مَوْزَن ⁸	لج	ل
بَيْلِك	صح	لج	رَأْس العَيْن	لج	ل
تَدْمَر	عب	لد	كَمَرُ نُوْتَا	لد	ل
حَب	عا	لدن	نَصِيْبِيْن	لدن	ل
فَيْسَرِيْن	ع	له	دَارَا	له	ل
مَعْرَةَ النِّعَان	صط	له	مَارِدِيْن	له	ل
قُدُس ¹	ع	ن	بَلَد ⁹	ن	ل
دَلُوْك	ع	م	المُوَصِل	م	ل
رَعْبَان ²	عا	ل	سِيْحَار	ل	ل
أَنْطَاكِيَّة	صط	له	خِلَاط ¹⁰	له	ل
مَلَطِيَّة	عا	ل	ذَبِيْل ¹¹	ل	ل
شَيْشَاط ³	عج	ك	تَبَالِيْس ¹²	ك	ل
مِيَاْفَارِيْن	عو	ل	بِرْدَعَة	ل	ل
أَمْد	عه	له	بَنْدَاد مَدِيْنَةُ السَّلَام مَمْنَحَة	له	ل
أَرْزَن ⁴	عو	م	سَرْمَنْ رَأَى ¹³	م	ل
سَمِيْط	عب	لدن	الْكُوْفَة	لدن	ل
بَالِس ⁵	عا	له	بَابِل المَشْهُوْرَة	له	ل
مَدِيْنَةُ الرِّقَّة مَمْنَحَة	عج	له	الرِّي	له	ل
قَرْقِيْسِيَا	عد	م	نِيْنُوِي	م	ل
حَرَّان	عج	م	البَصْرَة	م	ل
الرَّهَاء ⁶	عب	ن	سِيْرَاف	ن	ل
مَبِيْج ⁷	عا	له	وَاسِط	له	ل

المرض	القول	من ابناء البُلْدان	المرض	القول	من ابناء البُلْدان
ل ب ل	صويه	فلسطين	ك ب	قف	الهند الذي خارج النهر
م ل ج م	صزل	سقراطوس	ج	فكد	جزيرة سرنديب
ل ن	صه	عسقلان	ل ب ل	ق ب	وسط بلاد حمير
ل ن	صزل	سنسطة ¹³	ك ب	قز	بلد الصين
ل ه	صه ن	الزملة	ل ب ج	ل ل	[جيرا] ميروفولس ¹
م ل ج م	نظمه	لاقيا فروجس	ه ن ه	كه ه	نجيرا ²
ل و ه	نم م	جزيرة رويش ¹⁴	ل ب ل	ف ب	سوانليا
ل ل	صومه	سلاوس	ل ن ل	ع ب	سافارا ³
ل و ه	صزم	طرسوس	ل ن ل	صد ب	جزيرة سرافس ⁴
ل و ن	صح به	أذنة	ب ج ب	قف ب	نيها ⁵
ل و ه	صزن	المصيصة	ل ب ب	صب ب	ديسبولس ⁶ الكبرى
ل ه ه	صح ل	الأذقة	ل ب ب	ن ب ن	اوسيس ⁷ الكبرى
ل ل ك	جزل	أطرا ألس	ل ب ب	ع ب	بجيرا ⁸
ل ل ه	صح ل	عرقه ¹⁵	ل ب ب	ع ب	مكة المحروسة وطلوها بالمتحن
ل ج ك	صز ه	صور	م ب م	عا ب	عز ملح
ل ل ج ل	صز ك	صيدا	ك ه	عه ب	يترب المقدسة
ل ج ه	صون	عكا	ل ب م	ل ب م	خقيذن الكبرى
ل ه ه	صط ه	جص	ل ب ل	ما ب	لهفطس ⁹ الكبرى
ل ل ي	صطل ل	الرسن ¹⁶	ل ب ل	ن ل	فاطالاثوس ¹⁰ الكبرى
ل ل ك	صطل ه	حماة	ل ب ل	نط ه	اوسيس ¹¹ الكبرى
ل و ه	صطن ل	سالمية	ل ب ج	ص ل	الإسكندرية التي بمصر
ل ل ه	ع ه	فامية ¹⁷	ل ب ك	صز كه	قيساريا افوموس ¹²

1) Cod. جبروتولس - 2) Cod. نجيرا - 3) Cod. سافارا - 4) Cod. سرافس - 5) Cod. نيها -

6) Cod. ديسبولس - 7) Cod. اوسيس - 8) Vel بجيرا - 9) Cod. هفطس - 10) Cod. فاطالاثوس - 11) Cod. اوسيس - 12) Cod. اوسيس -

13) Cod. سلسطيه - 14) Cod. رويش - 15) Cod. عرقه - 16) Cod. الرسن - 17) Cod. فامية

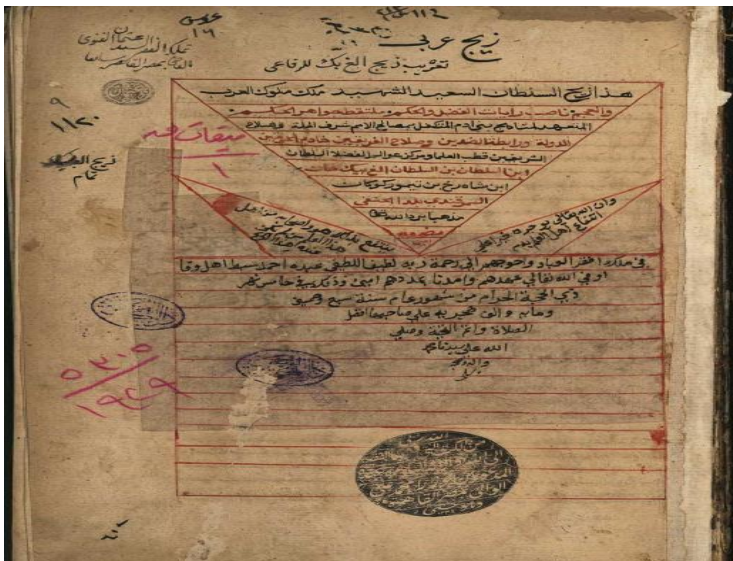
المرض	الطول	من اصاب البلدان	المرض	الطول	من اصاب البلدان
لد	فج	السوس بلد الأهواز	ز	ص	لوقيا
ب	ض	بلد فارس	ما	صب	غالاطيا قاريا ¹
ز	ضو	بلد اصفهان	مد	صح	فقلاغونيا ²
ب	ضو	كرمان الحربية	ز	صد	فاتقولا ³
كه	ضط	كرمان العامرة	ما	صز	قافانوقيا ⁴
كب	فج	بلد الأعراب العامرة اليمن	لط	عا	بلد أرمينية الصغرى
م	ضه	والحجاز	ز	صح	قليقية بلد طرسوس
ما	قد	بلد جرجان	ز	عد	سرماطيا التي في آسيا ⁵
ما	قو	بلد نرو الروذ	مه	عج	قوشيس ⁶
مه	قيد	بلد بلخ	مه	عه	ايبيريا ⁷
مج	قع	بلد الصغد ¹¹	مه	عج	البانيا ⁸ بلد الباب
نو	قك	بلد الشاش ¹²	ما	عز	أرمينية الكبرى
ح	قن	بلد التورك الذي داخل جبل المهاوس ¹³	له	صو	جزيرة قبرس
مه	قصه	بلد التورك الذي خارج الجبل	لو	عا	سوريا العميقة بلد حاب والعمق
ز	قد	بلد طبرستان	لج	عا	سوريا فونقي ⁹ بلد النور ¹⁰ وديشق
له	قو	بلد هراة	لا	صز	بلاد اليهود فلسطين
كط	قع	بلد سيجستان	كط	صح	بلاد الأعراب العامرة
كط	قيه	بلد الرخج	ب	عج	بيلونيا بلد بابل
كج	ق	بلد السند	ز	ف	أنور بلد الموصل
كز	قلب	الهند ¹⁴ الذي داخل نهر غنجهس ¹⁵	لط	فج	أذربيجان

المرض	الطول	من اسماء البلدان	المرض	الطول	من اسماء البلدان
ل	ب	جزيرة هويوا	ل	ط	بانونيا ¹ العليا
لو	ثا	جزيرة فولوفونيسوس ¹¹	د	ب	بانونيا السفلى
له	ند	جزيرة طرقي	د	مه	ايروس لبورنيا ²
ب	ح	مورطانيا طجطانيا بلد عتبه	د	مو	دلماطيا
لب	نج	مورطانيا هسرنسيا ¹²	م	م	جزيرة ايطالية ³
لا	لو	بلد افريقيه	ب	ب	جزيرة فرنس ⁴
ل	ل	نوميديه ¹³	و	ل	جزيرة سردانية
كط	ن	فقطافولس ¹⁴	ط	ح	جزيرة سيطيه
كح	ب	مرمارقي ¹⁵	ط	ز	سراماطيا اوروپي ⁵
كط	ز	ليوي ¹⁶	ح	ص	طاورقي كرسونيس بارالاس ⁶
ب	ما	انغطس ¹⁷ السفلى بلد مصر	ح	ح	يازوغوس ⁷ مهطانيسا
كب	مو	ثيباس ¹⁸	د	ن	دافيا
لو	ح	ليوي ¹⁹ داخل افريقيه	ح	مو	مومبيا العليا
	ص	كوش ²⁰ التي فوق مصر	مه	نج	مومبيا السفلى
		كوش ²¹ الداخلة التي خلف	ح	ب	مالي بلد النسططيه
ب	ن	خط الاستوا	ما	ند	كرسونيس ⁸ اطريز ماليايه
ب	نج	يشونيا ²²	ما	ن	ماقادونيا
لح	نج	آسيا ²³	ط	مو	ايروس ⁹
لح	ص	فروجيا	ل	ن	اخايا ¹⁰

1) Cod. hic et infra بانونيا - 2) Cod. ايروس لبورنيا - 3) Cod. ايطاليه - 4) Cod. فرنس -
5) Cod. اورتق - 6) Cod. كوسونيس. Vocem sequentem corrigere non audeo. - 7) Incipit altera co-
lunna paginae. Cod. اناورعوش. Inter hanc lineam et sequentem legitur دكرا vel دكرا quod non intelligit.

من اسماء المَدُن	الطول	العرض	من اسماء المَدُن	الطول	العرض
مدينة سيلم	ط	ل م	جيان	ك	ح
طُرُوشَة	ب	ل ن	الجزيرة الخضراء	ك	ل
سَرْقِيسَة	ح	ل م	بَطْلِيوس	ك	ل
تُدْمِير	ي	ل ن	قَلعة رباح	ط	ك
غَاثَة	ي	ل ن			

الملحق الثاني: جدول أطوال البلدان عند ألوغ بك



جدول اطوال البلدان من جزائر الخالدات وعروضها من خط الاستواء

اسم البلد	اسم البلد	اسم البلد	اسم البلد
سوسن القصي	بعل من قلاطين	سوسن القصي	بعل من قلاطين
فاس قصبه طجه	قبساره	فاس قصبه طجه	قبساره
تامرت عليا	طسره	تامرت عليا	طسره
تامرت سفلى من افريو	صاور	تامرت سفلى من افريو	صاور
سكيا	صايد	سكيا	صايد
تيروان	طرابله	تيروان	طرابله
مديده	دمشق	مديده	دمشق
طرابلس المغرب	بعلبك	طرابلس المغرب	بعلبك
قضية دارالاندلس	جسرى	قضية دارالاندلس	جسرى
بكر من برك	انطاكيا من افخور	بكر من برك	انطاكيا من افخور
هرمي اربان حيث	قنسرين	هرمي اربان حيث	قنسرين
شهر برك	قنسرين	شهر برك	قنسرين
قوس من صعيد مصر	جل	قوس من صعيد مصر	جل
اسكندرية	جل	اسكندرية	جل
دمياط	وجسرى	دمياط	وجسرى
قن من طرف البحر	طرسوس	قن من طرف البحر	طرسوس
عسكند	مصصه وكفرنا	عسكند	مصصه وكفرنا
ضعا دارالانجين	كلاط	ضعا دارالانجين	كلاط
زبيد	سقلية جزيرة كبري	زبيد	سقلية جزيرة كبري
صغار قصبه بجات	ريهه كبرى	صغار قصبه بجات	ريهه كبرى
مدينه النبي صلى الله عليه وسلم	الجزيرة مدينه الكبري	مدينه النبي صلى الله عليه وسلم	الجزيرة مدينه الكبري
مكة المشرفة	نور بطياره وقسطنطين	مكة المشرفة	نور بطياره وقسطنطين
الطائف	ماقندوس	الطائف	ماقندوس
بهايمه	عمور	بهايمه	عمور
بهايمه	ارز الروم	بهايمه	ارز الروم
بهايمه	ارزكان	بهايمه	ارزكان
بهايمه	سويو	بهايمه	سويو
بهايمه	سهيو	بهايمه	سهيو
بهايمه	قاليف	بهايمه	قاليف
بهايمه	قويت	بهايمه	قويت

تتمت اطوال البلدان وعروضها

تتمت الاطوال	اسماء البلدان	اسماء البلدان	تتمت العرض
١٠	نهران من كزيرغ	بلخسان	١٠
١١	رقه	باكوند	١٠
١٢	ماردين	شماخي	١٠
١٣	قره قوش	باب الجواب	١٠
١٤	نصيب	لجورداهلک حرز	١٠
١٥	شماخي	کوبامدينه ورس	١٠
١٦	عانت	اسفین	١٠
١٧	موس	بلغبار	١٠
١٨	اربيسن	مجال ماين رديله	١٠
١٩	تکديس	سرين راي	١٠
٢٠	اسفین	کوفه	١٠
٢١	بلخسان	مداين	١٠
٢٢	ارخا	بغداد	١٠
٢٣	ارخا	واسط	١٠
٢٤	اسفین	بصره	١٠
٢٥	اسفین	ابله	١٠
٢٦	سماخي	عبادان	١٠
٢٧	نخوی	خندساين	١٠
٢٨	اورم	اسفین	١٠
٢٩	مدن	عکرمک	١٠
٣٠	تيجول	اهول	١٠
٣١	تيجول	رامهرمز	١٠
٣٢	تيجول	ارجيان	١٠
٣٣	تيجول	کازرون	١٠
٣٤	تيجول	نونيدجان	١٠
٣٥	تيجول	قيروز اباد	١٠
٣٦	تيجول	شهران	١٠
٣٧	تيجول	اصطخر	١٠

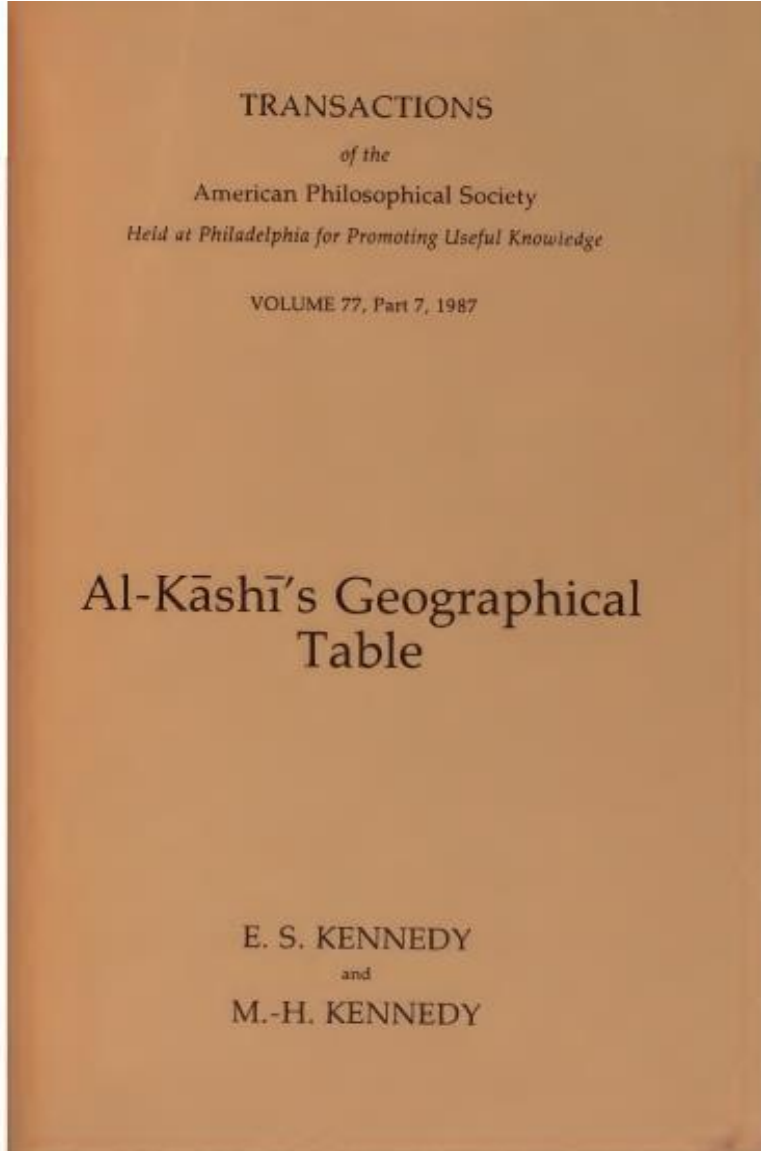
بقية جدول اصول البلدان من الجزائر الخالدات وعروضها من خط الاستواء

اسم البلد	خط العرض	خط الطول	اسم البلد	خط العرض	خط الطول
درفان	10	10	درفان	10	10
سمرقند	37	67	سمرقند	37	67
اسفهان من شاش	32	52	اسفهان من شاش	32	52
طبرستان	37	47	طبرستان	37	47
اصفهان من شاش	32	52	اصفهان من شاش	32	52
صافيان	37	57	صافيان	37	57
كيش قصبه ساين	37	57	كيش قصبه ساين	37	57
بركك قصبه ابلانق	37	57	بركك قصبه ابلانق	37	57
احك قصبه كوشان	37	57	احك قصبه كوشان	37	57
اورك كند	37	57	اورك كند	37	57
كاشغور	37	67	كاشغور	37	67
خاج وهو كاشغور	37	67	خاج وهو كاشغور	37	67
المالغ	37	67	المالغ	37	67
قباغ	37	67	قباغ	37	67
ورتن كغور	37	67	ورتن كغور	37	67
قرا قورم	37	67	قرا قورم	37	67
تنگ	37	67	تنگ	37	67
مهران	37	67	مهران	37	67
سهرجان	37	67	سهرجان	37	67
رموز	37	67	رموز	37	67
بروششير	37	67	بروششير	37	67
خبر فشير	37	67	خبر فشير	37	67
بريا	37	67	بريا	37	67

الجزائر الخالدات

الجزائر الخالدات

الملحق الثالث: جدول أطوال البلدان عند الكاشي



THE TABLE

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Ābā	85;10, 34;40 (49;12, 35;35)	74r:4,103	Also Avah, mod. Avej, in Iran between Hamadan and Qazvin, <i>LS</i> , p. 196.
ʿAbādān	84;30, 30;0 (48;15, 30;20)	73r:3,77	In Iran, on the Gulf.
Abarqūh	87;20, 31;30 (53;18, 31;9)	73r:3,84	In central Iran, NNE of Shiraz.
Abaskūn, chief city of Jurjān.	89;30, 37;15 (54;12, 37;30)	74r:4,116	Mod. Adzhiyap (<i>LS</i> , p. 376), in the Kazakhstan SSR, SE corner of the Caspian.
Abhar	84;30, 36;45 (49;1, 36;5)	73v:4,97	In NW Iran, south of Rasht.
Abydos (text: Abzū)	59;45, 44;0 (29;11, 40;25)	74v:6,8	Mod. Umurbey, Canakkale, near Istanbul.
Abzū, see Abydos			
Acre (text: ʿAkkā)	68;20, 33;20 (35;4, 32;55)	73r:3,46	Mod. ʿAkko
Adana	69;15, 36;50 (35;19, 37;0)	73v:4,31	In SE Turkey, near the Mediterranean.
Aden	76;0, 11;0 (45;3, 12;50)	72v:0,14	Near the SW corner of the Arabian Peninsula.
Ahvāz	84;0, 31;0 (48;43, 31;17)	73r:3,71	In the SW corner of Iran.
Akhlāj	75;50, 39;20 (42;28, 38;45)	74r:5,34	Mod. Ahlat, in eastern Turkey on Lake Van.
Akhmīm	61;30, 27;15 (31;48, 26;35)	72v:2,7	On the Nile, upstream from Asyut.
Akhsikat, capital of Farghāna	101;20, 42;25	74v:5,68	Near Namangan to the SW (<i>LS</i> , p. 477), in the Uzbekistan SSR. These coordinates are from the Aya Sofya MS. The India Office copy gives 101;35, 42;0.
ʿAkkā, see Acre			
Aklā (?)	88;0, 49;0	74v:7,12	This place is named by no other source. It would seem to be somewhere west of the Caspian,

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
			east of Saratov (Saray). The longitude can also be read as 108°, which would put the location in Central Asia.
Alān, see Sarīr Alān			
ʿAlāya	62;0, 39;30 (32;2, 36;32)	74r:5,22	Mod. Alanya (<i>LS</i> , pp. 142–150) in SE Turkey on the Mediterranean.
Aleppo (text: Ḥalab)	72;10, 35;50 (37;10, 36;14)	73v:4,47	In the NW corner of Syria.
Alexandria	61;54, 30;58 (29;55, 31;13)	73r:3,28	
Algeciras (text: [Kh]adṛā Island)	19;15, 35;50 (–5;27, 36;8)	73v:4,6	In Spain, near Gibraltar.
ʿAllāqī	68;40, 27;15	72v:2,16	Other sources report this place as being near the Red Sea.
Amāsyā	67;30, 45;15 (35;50, 40;37)	74v:6,13	In north-central Turkey.
Āmid	77;20, 37;52 (40;14, 37;55)	73v:4,68	Mod. Diyarbakir, in SE Turkey (<i>LS</i> , pp. 108–111).
ʿAmmān	67;20, 31;0 (35;56, 31;57)	73r:3,42	The capital of Jordan.
ʿAmmūriya	64;0, 43;0 (31;30, 39;15)	74r:5,23	Anc. Amorium, near mod. Assar-köy (<i>LS</i> , p. 135), east of Kütahya in western Turkey.
Amul, chief city of Ṭabaristān	87;20, 36;0 (52;24, 36;26)	74r:4,111	Mod. Amol, in east-central Iran, near the Caspian.
ʿĀna	76;30, 34;0 (41;57, 34;29)	73v:4,63	Mod. Anah, on the Euphrates NW of Baghdad.
Anbār	79;30, 33;15 (43;46, 33;21)	73r:3,55	Mod. Fallujah (<i>LS</i> , p. 65), west of Baghdad.
Andarāb	103;45, 36;0	74r:4,150	According to <i>LS</i> , p. 427, in Afghanistan, east of Balkh.
Andījān, see Farghāna			
Ankūriya, called Anqara	64;40, 41;0 (32;50, 39;55)	74r:5,24	Mod. Ankara, capital of Turkey.
Anṣuba, see Idfu			
Antioch (text: Anjākūya)	71;26, 35;40 (36;10, 36;12)	73v:4,43	Mod. Antakya, near the NE corner of the Mediterranean.
ʿAqaba of the sea of Egypt.	59;0, 32;0	73r:3,26	Probably not the Aqaba of Jordan.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Aqjākirmān	60;0, 50;0 (30;19, 46;10)	74v:7,4	Mod. Belgorod Dnestrovskiy, in the Ukraine, near Odessa.
Aqrīṭīsh, see Crete			
Aqsaray	67;55, 40;15 (34;2, 38;22)	74r:5,29	Mod. Aksary, Niğde, in central Turkey, SSE of Ankara.
Aqshahr	65;15, 41;40 (31;24, 38;22)	74r:5,26	Mod. Akşehir, in west-central Turkey, SSW of Ankara.
Araq(?)	85;0, 48;0	74v:7,10	This locality would seem to be west of the Caspian, near mod. Saratov.
Arbūna, see Narbonne			
Ardabīl	82;20, 37;20 (48;18, 38;15)	73v:4,85	In NW Iran, east of Tabriz.
Arjīsh	77;0, 38;30 (43;18, 39;0)	73v:4,66	Mod. Erçis in eastern Turkey, north of Lake Van.
Arājān	84;30, 32;30 (50;18, 30;37)	73r:3,73	In SW Iran, just north of Behbehān (LS, p. 268).
Arsklūrān(?)	106;0, 46;0	74v:6,25	This locality, given only in the late Persian zījēs seems to be in Turkish Central Asia.
Arūdjad(?) Islands	—, 62;0	74v:8,4	Other sources give latitude 19;30° for the Abardaj(?) or Abūdū(?) Islands, with the same latitude given here. Probably the Hebrides. The mythical Thule has nearby coordinates.
Arzan-i Rūm	78;0, 41;15 (41;17, 39;57)	74r:4,37	Mod. Erzurum in NE Turkey.
Arzinjān	78;0, 39;50 (39;30, 39;44)	74r:5,36	Mod. Erzincan in east-central Turkey.
Asfī	12;15, 30;15 (-9;20, 32;18)	73r:3,1	Mod. Safī, Morocco.
¹ Askar Mukram	84;30, 31;15 (48;54, 31;40)	73r:3,74	Mod. Bandi-i Qīr (LS, p. 237), in SW Iran north of Ahvāz.
¹ Asqalān	66;30, 32;0 (34;35, 31;40)	73r:3,39	Or Ascalon, or Ashqelon, in Palestine.
Astarābād	89;35, 36;50 (54;29, 36;50)	74r:4,117	Mod. Gorgan in NW Iran.
Aswān	65;0, 22;30 (32;56, 24;5)	72v:2,11	In southern Egypt, on the Nile.
Athens, City of Sages	65;40, 37;20 (23;44, 38;0)	73v:4,26	
Aṭrāblus, see Tripoli			

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Audghast	25;15, 26;0	72v:2,4	In the Maghrib, between Tlemçen and Ghana, according to <i>Abū'l-F.</i> , text, p. 136.
Avej, see Āba.			
Awāl Island	86;15, 22;0 (50;32, 26;0)	72v:2,33	Mod. Uwal, on the Arabian side of the Gulf (cf. <i>LS</i> , p. 261), the main island of Bahrayn.
Awjān	81;30, 37;20 (47;5, 37;29)	73v:4,80	Mod. Hashtrūd (<i>LS</i> , p. 163), in NW Iran, SSE of Tabriz.
Ayās	69;17, 36;15 (35;45, 36;46)	73v:4,30	Mod. Yumurtalik, on the Mediterranean at its NE corner.
ʿAydhāb	68;0, 21;0 (36;30, 22;20)	72v:2,15	On the African coast of the Red Sea, opposite Jiddah (<i>Maq.</i> pp. 80, 155).
Ayla	66;15, 29;15 (34;57, 29;33)	73r:3,36	Mod. Elat, on the Gulf of Aqaba.
Aywān Kisrā, see Ctesiphon			
Ba'albak	70;45, 33;15 (36;12, 34;0)	73r:3,50	In the Lebanon.
Bāb al-Abwāb	85;0, 46;0 (48;18, 42;3)	74r:5,45	Mod. Derbent, on the Caspian.
Bāb al-Ḥadīd	76;0, 41;0 (67;0, 38;15)	74r:5,35	Mod. Derbent (<i>LS</i> , p. 441), in the Uzbekistan SSR south of Samarqand.
Bāb Iskandariya, see Iskenderun			
Babylon of ʿIraq	80;15, 30;15 (44;25, 32;33)	73r:3,60	
Badakhshān	104;25, 37;10 (70;40, 37;5)	74r:4,151	Mod. Faizabad (<i>LS</i> , p. 435), in NE Afghanistan.
Bādghūs	94;30, 35;20	74r:4,133	A region in Afghanistan NE of Herat (<i>LS</i> , pp. 412–415).
[B]adlīs	75;35, 38;45 (42;4, 38;23)	73v:4,61	Mod. Bitlis, in Turkey SW of Lake Van (<i>LS</i> , p. 184).
Bāfd	90;15, 29;15 (56;36, 29;12)	73r:3,92	Mod. Bāft, in SE Iran, south of Kerman.
Baghdād	80;15, 33;20 (44;26, 33;20)	73r:3,58	
Baghrās	70;15, 35;13 (36;11, 36;25)	73v:4,35	Near mod. Belen, in SE Turkey SE of Iskenderun, a medieval castle.
Baghshūr	96;25, 36;0 (62;32, 35;40)	74r:4,137	Mod. Kalai-Mor (<i>LS</i> , p. 413), in the Turkmenia SSR, south of Mary (Merv).

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Bahnasā	61;30, 28;15 (30;40, 28;32)	73r:3,27	In Egypt, ancient Oxyrinchos, between Cairo and Asyut.
Baḥrayn, the last (part).	84;20, 25;12 (50;38, 26;12)	72v:2,32	
Bāja	39;45, 31;15 (9;13, 36;43)	73r:3,14	Mod. Beja, Tunisia.
Bajja of Berber	65;0, 14;0	72v:1,6	Presumably in NE Africa, possibly the place named in <i>Hud.</i> , p. 164.
Bajmāna(?)	32;15, 24;15	72v:2,5	In the Maghrib. The text reading is a conjecture. No other source gives this place.
Bakrābād, see Takīnābad.			
Bākūba (Baku)	84;30, 39;30 (49;53, 40;22)	74r:5,42	On the western coast of the Caspian.
Balad	76;40, 37;40 (42;43, 36;31)	73v:4,64	Mod. Eski Mosul (<i>LS</i> , p. 99) in northern Iraq NW of Mosul.
Balanjar, Khazar capital	85;0, 46;30	74v:6,17	A town somewhere in the Caucasus. (<i>Hud.</i> , p. 452).
Bālāsāghūn	101;30, 37;40	74r:4,144	Sometime capital of the Turks, the site unknown, near Kashgar beyond the Sirdarya (Jaxartes, <i>LS</i> , p. 487).
Balkh, the Cupola of Islam	101;0, 36;41 (66;50, 36;46)	74r:4,142	In north-central Afghanistan, west of Mazār-i Sharīf.
Bam	94;0, 28;30 (58;20, 29;7)	73r:3,99	In SE Iran, SE of Kerman.
Bāmiyān	102;0, 34;35 (67;45, 34;52)	74r:4,145	In east-central Afghanistan, NW of Kabul.
Banī Kāwān Island	88;0, 25;0 (56;17, 26;58)	72v:2,34	Mod. Qeshm, in the Gulf, cf. <i>LS</i> , p. 261.
Banjhūr (or Panjshūr) of Kābulistān	104;40, 35;0 (69;51, 35;40)	74r:4,153	In east-central Afghanistan, north of Kabul.
Banjū(?)	135;0, 22;0	73r:2,47	Text: seat of the king of China. Many sources give essentially the same coordinates.
Barcelona (text: Barshalūna)	34;30, 42;0 (2;10, 41;25)	74r:5,13	On the Mediterranean coast of Spain.
Barda'a	83;0, 40;30 (47;8, 40;23)	74r:5,38	Mod. Barda (<i>LS</i> , p. 177), in the Azerbaydzhān SSR, near the Kur River west of Baku.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Bardān	79;50, 33;30	73r:3,57	According to <i>Abū'l-F.</i> , (transl., vol. 2, pt. 2, p. 75) near Baghdad.
Bardsīr	92;30, 30;15	73r:3,97	<i>LS</i> , p. 300, states that this place is the modern Kirmān. But Kāshī gives the latter, with coordinates differing from those of Bardsīr.
Barīsā(?)	32;0, 20;35	72v:1,2	In Africa, north of the Niger according to <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 220) in the Takrūr country.
Barqa	52;0, 30;15 (21;54, 32;48)	73r:3,23	Mod. Shaḥḥat, Libya.
Barsbart	69;20 37;55 (40;16, 40;15)	73v:4,33	Mod. Bayburt, in NE Turkey, NW of Erzerum.
Baṣra	84;0, 30;0 (47;50, 30;30)	73r:3,69	In Iraq, at the head of the Gulf.
Baykand	97;30, 39;45 (64;15, 39;46)	74r:5,16	Near mod. Sverdlovsk (<i>LS</i> , p. 463), in the Uzbekistan SSR, a suburb of Bukhārā.
Baylaqān	83;30, 39;50 (47;6, 39;46)	74r:5,41	A city in Azarbaijan which no longer exists. The site is near modern Martini, midway between Baku and Yerevan.
Beirut	69;30, 34;0 (35;30, 33;52)	73v:4,29	
Beisān	68;15, 32;50 (35;30, 32;30)	73r:3,45	Or Beyt Shean.
Benares	117;20, 26;15 (83;0, 25;20)	73r:2,46	Mod. Varanasi.
Berbara of Zanj	78;0, 6;30 (45;2, 10;28)	72v:0,15	In Somalia, on the coast.
Bilāsaḥriya(?)	65;0, 6;0	72v:0,8	Presumably somewhere in central Africa; given by no other source.
Bimānshahr	84;13, 37;30	73v:4,95	A village, site unknown, in the Iranian province of Daylam (<i>LS</i> , p. 174).
Binkath, capital of Shāsh	101;0, 43;0 (69;13, 41;16)	74v:5,66	Mod. Tashkent (<i>LS</i> , p. 482) in the Uzbekistan SSR.
Bīrūn, see Nīrūn			
Bīshbāliq	111;0, 45;50 (89;10, 44;1)	74v:6,28	Near mod. Jimsar, in the Xinjiang (Sinkiang) Uygur Zizhiqu, China, east of Urūmqī (<i>Hud.</i> , p. 272).

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks	
Biskra	32;40, 30;15 (5;41, 34;50)	73r:3,9	In Algeria, SE of Algiers.	
Biṣṭām	89;30, 36;10 (55;3, 36;30)	74r:4,115	Mod. Bastam, in NE Iran, NE of Damghān.	
Bīza, see Pisa				
Bordeaux (text: Purdal)	35;15, 44;15 (-0;34, 44;50)	74v:6,3		
Britain, Island of	9;0	50;30	74v:7,1	
Būdan, see Thule				
Bukhārā	97;30, 39;10 (64;26, 39;47)	74r:5,15	In the Uzbekistan SSR.	
Bulayda Sūdān	68;0,	17;0	72v:1,7	Presumably some locality in northern Sudan; given by no other source.
Būlghar country	90;0, 50;30 (48;37, 54;19)	74v:7,9	Mod. Ulyanovsk, on the Volga downstream from Kazan (<i>Abū'l-F.</i> , transl., vol. 2, pt. 1, p. 326).	
Bulūr	108;0,	36;0	74r:4,156	A district in the Khutlān region of NE Afghanistan (<i>LS</i> , p. 437).
Būna	38;0, 33;50 (7;47, 36;55)	73v:4,17	Mod. Annaba, on the Mediterranean, NE corner of Algeria.	
Bunduqiya, see Venice				
Burshān	50;0,	44;0	74v:6,7	<i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 313) cites sources who claim this place was the capital of the Burjan(?) people, exterminated by the Germans, to the extent that no vestiges remain of the site.
Burūjird	84;30, 34;20 (48;48, 33;55)	73v:4,96	Mod. Borujerd, in western Iran, south of Hamadān.	
Būshang	95;40, 37;50 (61;26, 34;20)	74r:4,136	Mod. Ghurian (<i>LS</i> , p. 431) in the NW corner of Afghanistan, west of Herat.	
Bust	100;0, 33;0 (64;21, 31;28)	73v:3,106	Or Bost, in southern Afghanistan, west of Kandahār and very close to Lashkar Gāh (<i>LS</i> , p. 344).	
Būzjān	94;0, 37;0 (60;36, 35;16)	74r:4,129	Mod. Torbat-e Jām (<i>LS</i> , p. 357) in NE Iran SSE of Mashhad.	
Byzantium, see Constantinople				
Cadiz (Qādīs) Island, middle of	18;14, 39;5	74r:5,3	The island on which modern Cadiz lies.	

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Cairo (text: Egypt, Miṣr)	63;0, 30;20 (31;15, 30;3)	73r:3,30	
Canton, see Khanqū			
Caspian, see Khazar			
Ceuta, see Sibta			
Constantinople (text: Būzantiya, i.e. Byzantium, Qusṭantiṇiya)	59;50, 45;0 (28;57, 41;2)	74v:6,9	
Cordova (text: Qurṭuba)	18;40, 35;40 (-4;46, 37;53)	73v:4,3	
Crete (text: Aqrīṭish), Island	55;40, 36;30 (25;8, 35;20)	73v:4,22	Mod. coordinates are for Iraklion.
Ctesiphon (text: Madā'in, Aywān Kisrā)	80;20, 33;0 (44;36, 33;6)	73r:3,59	Near Baghdad.
Cyprus (text: Qubrus)	62;15, 35;15	73v:4,24	No city being named, no modern coordinates have been attempted.
Dabīl	80;30, 38;0 (44;30, 39;45)	73v:4,79	In Armenia south of Yerevan (LS, p. 182).
Dahlak Island	71;0, 14;0 (40;0, 15;30)	72v:1,8	Archipelago off Ethiopia.
Damār	77;15, 13;30 (44;30, 14;33)	72v:1,19	Mod. Dhamar, in the Yemen south of Ṣan'ā.
Damascus	70;0, 33;20 (36;19, 33;30)	73r:3,51	
Damāvand	86;0, 36;15 (52;4, 35;47)	74r:4,107	In Iran, east of Tehran near the mountain of the same name. In most of the medieval tables written Dunbāwand.
Dāmghān	88;0, 36;20 (54;22, 36;9)	74r:4,112	In northern Iran, east of Tehran.
Damietta (text: Dimyāṭ)	63;2, 31;35 (31;48, 31;26)	73r:3,31	In Egypt.
Dandā[n]jaqān	97;30, 34;45 (61;45, 37;3)	74r:4,139	In the Turkmeniya SSR just SW of Mary (Marv, LS, p. 400).
Dāniya, see Denia			
Dara'a	21;6, 25;10 (-11;3, 28;47)	72v:2,3	Mod. Dra, Morocco.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Dārābjird	90;15, 28;15 (54;33, 28;45)	73r:3,91	Mod. Dārāb, in southern Iran, SE of Shīrāz.
Darqān	96;0, 40;30 (62;10, 40;30)	74r:5,52	Mod. Darganata (<i>LS</i> , p. 451) on the Oxus (Amu Darya) in the Turkmeniya SSR.
Daybul	102;30, 24;10 (67;45, 24;37)	72v:2,38	Near mod. Karachi, <i>LS</i> , p. 331.
Delhī (text: Dīhlī)	114;18, 28;13 (77;14, 28;40)	73v:3,107	
Denia (text: Dāniya)	29;10, 39;6 (0;7, 38;51)	74r:5,7	On a peninsula protruding from the eastern coast of Spain.
Dīnawar	83;0, 35;0 (47;32, 34;27)	73v:4,89	In southern Iran east of Kermānshāh (<i>LS</i> , p. 189).
Dongola, see Dunqula			
Dūba	43;50, 41;30	74r:5,19	According to the <i>Hudūd</i> , p. 321, this is the name of the Danube, but Kāshī's coordinates put it near Rome. No other source gives this locality.
Dunqula al-Ḥabasha	63;0, 14;30 (30;27, 19;10)	72v:1,5	Mod. Dongola, Sudan.
Elat, see Ayla			
Fam al-Ṣulḥ	80;45, 32;15 (45;51, 32;30)	73r:3,64	Near Kut in Iraq, cf. <i>LS</i> , pp. 28, 38.
Fārāb	98;30, 45;0 (68;6, 42;48)	74v:6,20	Near mod. Timur (<i>LS</i> , p. 484), in the Kazakhstan SSR, north of Tashkent.
Farāḥ, see Madinat al-Faraj			
Farāwa	90;0, 39;0 (56;23, 39;0)	74r:4,119	Mod. Kizil Arvat (<i>LS</i> , p. 472), in the Turkmeniya SSR, NW of Ashkhabad.
Farghāna, known as Andījān	102;0, 42;20 (72;23, 40;48)	74v:5,71	Mod. Andizhan (<i>LS</i> , p. 477), in the Uzbekistan SSR.
Fāryāb	99;0, 36;45 (64;55, 36;21)	74r:4,141	Mod. Khairābād in northern Afghanistan between Herat and Balkh (<i>LS</i> , p. 425).
Fās	18;15, 32;15 (-5;0, 34;5)	73r:3,2	Mod. Fēs (or Fez), Morocco.
Fayd	78;10, 26;50 (42;34, 27;8)	72v:2,27	In Najd of Arabia.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Fayyūm	63;15, 29;15 (30;50, 29;19)	73r:3,32	In Egypt.
Firūzābād	87;30, 28;10 (52;35, 28;51)	73r:3,85	In Iran, near Shūrāz.
Fura'a	77;30, 25;15	72v:2,26	In the Hijāz, according to <i>Abū'l-F.</i> (text, p. 94).
Furḍat al-Rūm	74;30, 46;50	74v:6,15	The name can be translated as "Byzantine Port." The coordinates are those given for Trebizond by other sources, but Kāshī locates it north of his Trebizond. No other source gives this name.
Galicia (text: Jjālīqiya)	20;0, 46;0 (-5;45, 41;30)	74v:6,1	Mod. Zamora, in NW Spain. Other sources, for Samūra, give the same coordinates, hence the conclusion.
Genoa	41;0, 41;20 (8;56, 44;24)	74r:5,18	
Ghāna, Gold Mine	39;0, 10;0	72v:0,3	Many other sources give this place, but with widely differing coordinates.
Gharnāṭa, see Granada			
Ghazna of Zābulistān	104;20, 33;25 (68;28, 33;33)	73v:3,113	Mod. Ghazni, in east-central Afghanistan, SSW of Kābul.
Ghazza	66;10, 32;0 (34;28, 31;30)	73r:3,35	Mod. Gaza, near the Mediterranean, SW of Jerusalem.
Ghudāmis	49;10, 39;10 (9;30, 30;10)	73v:4,20	In western Libya.
Granada (text: Gharnāṭa)	21;40, 37;30 (-3;35, 37;10)	73v:4,9	
Guadalajara, see Madīnat al-Faraj			
Gurganj, capital of Khwārazm	94;30, 42;17 (59;10, 42;18)	77r:5,50	Mod. Kunya Urgench, cf. Jurjaniya. These coordinates are from the Aya Sofya MS; in the India Office copy Gurganj has been switched with Hazar Asp.
Hadia	66;0, 7;0 (43;46, 7;21)	72v:0,11	Mod. Hado in Ethiopia.
Ḥadītha on the Euphrates	77;20, 34;30 (42;22, 34;9)	73v:4,67	Mod. al-Ḥadītha, NW of Baghdad.
Ḥadītha on the Tigris	77;25, 36;15 (42;49, 35;59)	73v:4,69	In northern Iraq, south of Mosul.
Ḥaḍra Island, see Algeciras			

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Ḥakā(?) ibn Ya'qūb	77;20, 18;30	72v:1,21	Apparently in the Yemen, near Ṣa'ada.
Hajar of Baḥrayn	83;15, 25;15	72v:2,30	Near the coast of Arabia opposite the island of Baḥrayn; its port was modern al-'Uqayr (<i>Hūd.</i> , p. 413).
Halāward	101;0, 37;30	74r:4,143	In the Tadjikistan SSR, on the Wakshāb (Vakhsh) east of Dushanbe (<i>LS</i> , p. 438).
Ḥalīqiya (for [J]aliqiya?) see Galicia			
Hamadān	83;0, 35;10 (48;35, 34;46)	73v:4,90	In western Iran.
Ḥānsā, see Khānsā			
Ḥarrān	73;15, 37;50 (39;1, 36;51)	73v:4,53	Mod. Atıbasak, in southeastern Turkey south of Urfa.
Ḥasā	83;30, 24;15	72v:2,31	Presumably on the Arabian peninsula south of Baḥrayn.
Hatta[kh]	74;30, 37;45	73v:4,57	<i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 2) says that this is a castle in the region of Diyārbakr (in Turkey).
Haykal, see Port Vendres			
Hazār Asp	95;20, 41;10 (61;5, 41;19)	74r:5,49	In the Uzbek SSR, east of Urgench. These coordinates are from the Aya Sofya MS; in the India Office copy Hazar Asp has been switched with Gurganj.
Heraqla	67;20, 46;30 (31;26, 41;17)	74v:6,12	Mod. Ereğli, Zonguldak, in north-central Turkey, on the Black Sea.
Herāt	94;20, 34;30 (62;10, 34;20)	74r:4,131	In the NW corner of Afghanistan.
Ḥijr (see also Ḥujr)	70;30, 28;30 (40;40, 25;52)	73r:3,49	Mod. Ḥujr, in Arabia, north of Medina.
Ḥilla	79;15, 32;15 (44;29, 32;28)	73r:3,53	In Iraq, south of Baghdad.
Ḥiṣn Dimūh	74;40, 14,5	72v:1,12	In the Yemen, N. of Aden, according to <i>Abū'l-F.</i> (text, p. 90).
Ḥiṣn ibn 'Ammāra	90;0, 30;20 (54;52, 26;34)	73r:3,90	Mod. Bandar-e Lengeh, on the Gulf coast of Iran, west of the Strait of Hormuz.
Ḥiṣn Mahdī	84;45, 30;45	73r:3,76	A site, presently unknown, in SW Iran, on the Kārūn below Ahvāz (<i>Abū'l-F.</i> , text, p. 316).

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Hiṣn Maṣṣur	72;24, 34;0 (38;15, 37;46)	73v:4,49	Mod. Adiyaman (<i>LS</i> , p. 123), in south-central Turkey, south of Malatiya.
Hīt	78;20, 33;0 (42;50, 33;38)	73r:3,52	In central Iraq, on the Euphrates west of Baghdad.
Homṣ	70;45, 34;0 (36;43, 34;44)	73v:4,38	In north-central Syria.
Hujr(?)	81;10, 24;15	72v:2,28	Presumably on the Arabian peninsula near Baḥrayn.
Hulwān	82;15, 34;0 (45;52, 34;28)	73r:3,68	Mod. Sar-e Pol-e Zahāb. (<i>LS</i> , p. 191), in western Iran between Kermānshāh and Qaṣr-i Shīrīn.
Hurmūz	92;0, 25;0 (57;6, 27;7)	72v:2,36	In the Persian Gulf, cf. <i>LS</i> , pp. 318–321.
Ibiza (text: [Y]ābisa) Island	30;45, 38;30	73v:4,15	Off the Spanish coast, E of Alicante (<i>Abū'l-F.</i> , text, p. 190).
[ldfu?] (text: Anṣubā)	63;0, 23;0 (32;52, 24;55)	72v:2,10	In Egypt between Luxor and Aswān. The restoration is drastic, but seems justified on the basis of other sources.
Īlāqī (or Īlāq)	99;10, 43;20 (70;10, 41;1)	74v:5,57	Mod. Angren (from Persian Āhangarān) in the Uzbek SSR, east of Tashkent (<i>LS</i> , p. 482).
Indus (Mihrān) Source	126;0, 36;0	74r:4,157	
Irbīl	79;50, 36;20 (44;1, 36;12)	73v:4,76	Mod. Arbil, in northern Iraq east of Mosul.
Isbānīkat	100;30, 40;0 (68;30, 40;45)	74v:5,63	Sometimes called Banākat, in the Uzbek SSR, at the junction of the Syrdarya (Jaxartes) and the Angren (Īlāq). See <i>LS</i> , p. 482, and <i>Abū'l-F.</i> , text, p. 499.
Iṣfahān	86;40, 32;25 (51;41, 32;41)	73r:3,80	Mod. Esfahān in central Iran.
Isfarā'in	91;40, 37;55 (57;26, 37;3)	74r:4,121	Mod. Miānābād (<i>LS</i> , p. 393), in NE Iran between Mashhad and Gonbād-i Kāvūs.
Isfijāb of Shāsh	99;50, 43;30 (69;5, 42;16)	74v:5,60	Mod. Sayram (<i>LS</i> , p. 483), in the Kazakhstan SSR, eight miles east of Chimkent.
Ishbīla, see Seville			
Ishbūna, see Lisbon			

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Iskenderun (text: Bāb Iskandariya)	70;15, 36;10 (36;8, 36;37)	73v:4,36	Turkish port on the Mediterranean.
Isnā	62;0, 23;30 (32;30, 25;16)	72r:2,9	On the Nile between Aswān and Qūṣ.
Ištakhr	88;30, 30;0 (52;56, 30;6)	73r:3,88	Mod. Sivand, in Iran, near Shīrāz.
Jaen, see Jayyān			
Jaffa	66;15, 32;20 (34;45, 32;3)	73r:3,37	
[J]alīqiya, see Galicia			
Jalūlā	81;10, 33;30 (45;10, 34;16)	73r:3,66	In Iraq, near the Iranian border at Khāniqīn.
Jamkūt	176;0, 5;0	72v:0,23	In Sanskrit, Yamakoti. This is the Indian Kangdez (which see), and some sources place it on the equator in the extreme east (<i>India</i> , transl., vol. 1, p. 304).
[J]anad	75;30, 14;30	72v:1,15	In the Yemen, N of Ta'izz, according to <i>Abū'l-F.</i> (text, p. 90).
Jand	97;45, 43;30	74v:5,54	In the Kazakhstan SSR, on the Syrdarya (Jaxartes) between Tashkent and the Aral (<i>LS</i> , p. 486).
Jannāba	87;20, 30;15 (50;33, 29;34)	73r:3,83	Mod. Ganaveh (<i>LS</i> , p. 294), on the Gulf coast, west of Shīrāz.
Jarjariya	80;30, 33;15 (45;5, 32;46)	73r:3,63	Near mod. Zubaydiyah, on the Tigris south of Baghdad.
[J]armū, capital of Ḥabasha (Abyssinia)	65;0, 9;30	72v:0,9	Ḥarmū in text.
Jayhūn (Oxus, Amū Daryā) Source, middle of the lake.	110;0, 48;0	74v:7,14	The actual source of the Oxus is far SW of the location given here.
Jayrūn (?)	66;30, 35;15	73v:4,27	No other source mentions this place, the coordinates seemingly putting it in the Mediterranean south of Athens.
[J]ayyān	21;40, 38;50 (-3;48, 37;46)	73v:4,10	Mod. Jaen, in southern Spain, ESE of Cordova.
Jazīra ibn 'Amrū	75;30, 37;30 (42;11, 37;21)	73v:4,59	Mod. Cizre, on the Tigris at the eastern end of the Turkish-Syrian border.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Jerusalem (text: Bayt al-Muqaddis)	66;30, 31;50 (35;13, 31;47)	73r:3,38	
Jidda	76;0, 21;0 (39;10, 21;30)	72v:2,23	On the Red Sea west of Mecca.
Jirba Island	19;15, 32;15 (11;0, 33;39)	73r:3,3	Mod. Jerba, Tunisia.
Jiruft	93;0, 27;30 (57;48, 28;41)	72v:2,37	In Fārs, Iran.
Jubla	75;0, 13;30 (44;46, 14;55)	72v:1,14	Mod. Jubil in the Yemen.
Juḥfa	74;0, 22;0	72v:2,20.	In the Hijāz.
Jurash	77;50, 17;15	72r:1,25	In the Yemen near Najrān, according to <i>Abū'l-F.</i> (text, p. 94).
Jurbādaqān	85;35, 34;15 (50;18, 33;23)	74r:4,105	Mod. Golpāyegān, in Iran between Hamadān and Esfahān.
Jurjān	90;0, 36;50 (55;11, 37;15)	74r:4,118	Mod. Gonbad-i Kāvūs (<i>LS</i> , pp. 8, 377), NE Iran.
Jurjāniya, Khwarāzm	94;0, 42;45 (59;10, 42;18)	74r:5,48	Mod. Kunya-Urgench (<i>LS</i> , p. 441), in the Uzbekistan SSR south of the Aral. We give the same modern coordinates for Gurganj. For many reasons, including shifts in the bed of the Oxus, the situation concerning these two place names is complicated.
[J]ymy(?) on the Nile	63;15, 9;0	72v:0,7	Text has <i>Ḥimī</i> .
Kābul	104;40, 34;30 (69;10, 34;30)	74r:4,152	Capital of Afghanistan.
Kafā	67;14, 48;0 (35;23, 45;3)	74v:7,6	Mod. Feodosiya on the Crimean peninsula.
Kairouan (text: Qayrawān)	41;15, 31;15 (10;1, 35;42)	73r:3,15	In Tunisia.
Kajār and Kalār	86;50, 36;25 (51;21, 36;29)	74r:4,109	Mod. Kalārdasht (<i>LS</i> , p. 373), near the Caspian coast of Iran, north of Tehran.
Kalah(?) Island Kalār, see Kajār and Kalār Kamrun, see Qāmrun	140;0, 8;0	72v:0,21	In the Indian Ocean.
Kanbāyat	109;20, 26;20 (72;35, 22;20)	73r:2,43	Mod. Khambhat, or Cambay, in Gujerat, India, at the head of the Cambay Gulf (<i>Maq.</i> , p. 156).

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Kangdez	180;0 0;0	72v:0,25	A mythical Iranian castle, built by the earliest of the kings. Kāshū follows tradition by placing it at the extreme east of the inhabited portion of the globe.
Kanoj	114;50, 26;35 (79;56, 27;2)	73r:2,44	Mod. Kannauj, on the Ganges.
Karaj	84;45, 34;0 (50;58, 35;48)	74r:4,99	In north-central Iran, between Tehran and Qazvin.
Karak	67;30, 31;30 (35;42, 31;11)	73r:3,43	In southern Jordan.
Karakorum (text: Qaraqurūm)	115;0, 46;0 (102;50, 47;10)	74v:6,29	In Mongolia, west of Ulan Bator.
Karsh (?)	87;0, 47;50	74v:6,18	No other source mentions this locality, its coordinates seemingly placing it north of the Caspian.
Kāsān	101;35, 42;0 (71;31, 41;14)	74v:5,69	Mod. Kasansay (<i>LS</i> , p. 480), in Uzbekistan SSR, north of Namangan
Kāshān	86;0, 34;0 (51;35, 33;59)	74r:4,106	In Iran between Tehran and Esfahan.
Kāshghar	106;30, 44;0 (76;2, 39;29)	74v:6,26	Mod. Kashi, Sinjiang Uygur Zizhiqu, China.
Kashmūr	108;40, 35;0 (74;54, 32;43)	74r:4,155	Mod. coordinates are those of the present capital.
Kaslūna(?)	65;30, 46;20	74v:6,11	No other source mentions this place, whose coordinates put it between Kāshū's Sinope and Heraqla.
Kāth	95;0, 41;36 (59;53, 42;20)	74r:5,47	Mod. Kungrad (?). (<i>LS</i> , p. 446) in the Uzbekistan SSR. This location is a conjecture. Cf. also Gurganj and Jurjāniya. The <i>Aya Sofya MS</i> gives the longitude as 94;0°.
Kaulam	120;45, 13;30 (76;38, 8;53)	72v:1,31	Mod. Quilon, Kerala, India.
Kawtam, or Kūtam	84;40, 37;20 (49;58, 36;17)	73v:4,98	In northern Iran, near the modern Āstāneh east of Rasht.
Kāzirūn	87;0, 29;15 (51;40, 29;35)	73r:3,81	In Iran, near Shirāz.
Kerker, see Qirqir			
Khabīš	93;0, 31;0 (57;44, 30;27)	73r:3,98	Mod. Shahdāb (<i>LS</i> , p. 308), in SE Iran just east of Kermān.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Khājū	123;30 42;15	74v:5,76	<i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 2, p. 125) says this place is in northern China. Minorski (<i>Hud.</i> , p. 233) makes it Kua-chou, the An-hsi oasis on the Su-lo-ho River.
Khāltān of Makrān	99;0 30;0	73r:3,104	No other source mentions this locality, in SE Iran.
Khānbāliq	124;0 46;0 (116;26 39;55)	74v:6,30	A footnote in <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 2, p. 230) says this is Peking (present Beijing).
Khānjū, China	162;30 13;0 (118;36 24;53)	72v:1,36	Mod. Quazhou
Khānqū, China	160;0 14;0 (113;20 23;8)	72v:1,35	Mod. Guangzhou (Canton, <i>Hud.</i> , p. 227, <i>Abū'l-F.</i> , transl., vol. 2, pt. 2, p. 122). Perhaps the correct Arabic form was Khānfū, but all five sources give the <i>qāf</i> .
[Kh]ānsā (?Hānsā?)	115;15 28;30	73v:108	According to <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 2, p. 124) a Chinese seaport. There is confusion between this name and Khānfū, Khānqū.
Khaybar	75;20 24;20 (39;12 25;48)	72v:2,22	In Arabia north of Medina.
Khaywān	77;21 15;20	72v:1,23	According to <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, pp. 120, 128, 129) a village in southern Yemen.
Khazar (Caspian) Sea, end of	89;0 50;0	74v:7,13	
Khuḍrā' Island, see Algeciras			
Khujand	100;35 41;55 (68;40 40;14)	74v:5,64	Mod. Leninabad (<i>LS</i> , p. 462), in the Tadzhikistan SSR, south of Tashkent.
Khurram	105;20 36;0	74r:4,154	No other source mentions this place, which by its coordinates would be in eastern Afghanistan.
Khutan	107;0 42;0 (79;57 37;7)	74v:5,73	Mod. Hotan (<i>LS</i> , p. 489), in the Uighur autonomous region of China.
Khuwār	87;10 35;40 (52;20 35;15)	74r:4,110	Mod. Garmsar (<i>LS</i> , p. 367), in north-central Iran, SE of Tehran.
Khvoy	79;40 37;40 (45;2 38;32)	73v:4,74	In the extreme NW corner of Iran.
Khwāftānd	130;50 42;50 (70;55 40;33)	74v:5,65	Mod. Kokand (<i>Hud.</i> , p. 355, <i>Abū'l-F.</i> text, p. 499) in Central Asia.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Khwārazm, see Gurganj, also Jurjāniya, also Kāth			
Khwāsh	95:40, 33:0 (62:49, 31:29)	73r:3,101	Mod. Khāsh, Afghanistan.
Kij of Makrān	99:0, 28:30	73r:3,103	Now a region in west Pakistan, variously called Kiz and Kech (<i>Maq.</i> , p. 157).
Kirmān	91:30, 30:5 (57:5, 30:18)	73r:3,94	Mod. Kerman, in SE Iran.
Kish, see Shahr Sabz			
Konya (text: Qūniya)	66:30, 41:40 (32:30, 37:51)	74r:5,27	In south-central Turkey, SW of the Tuz Gölü.
Kūfa	79:30, 31:30 (44:25, 32:2)	73r:3,54	South of Baghdad on the Euphrates.
Kūkūh	54:10, 10:0	72v:0,4	Bīrūnī (<i>Abū'l-F.</i> , text, p. 156) says this is in Africa, E of Ghāna.
Kūrī, Lake, middle of	63, 0:0	72v:0,6	No other source reports this place presumably in central Africa.
Lahore (text: Lahāwur)	109:20, 31:50 (74:22, 31:34)	73v:3,118	
Lake, see Kūrī			
Lāmri Island	137:0, 9:0	72v:0,20	<i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 2, p. 131) states that this is in the Indian Ocean.
Lamṭa, called Nasawā(?)	17:30, 24:0	72v:2	In the western Maghrib.
Lamuryā (Morea), city on an island	55:14, 43:15	74r:5,20	Morea was the medieval name for the Peloponnesian peninsula. In <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 275) it is stated that to the name the Romance article La was added. But the latitude given by all sources (<i>Tus.</i> , <i>Ulg.</i> , <i>IO</i>) is impossible for this.
Latakia (text: Lādhiqiya)	70:40, 35:15 (35:47, 35:31)	73v:4,37	Syrian seaport on the Mediterranean.
Lisbon (text: Ishbūna)	16:15, 42:40 (-9:8, 38:44)	74r:5,1	
Lunbardiya, see Milan			
Luxor (text: Uqsur)	61:30, 24:15 (32:24, 25:41)	72v:2,8	On the Nile, between Aswān and Asyūt.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Ma'abar	102;0, 17;30	72v:1,30	Kāshī's longitude is probably a corruption of <i>Abūʿ-Ḥ-F.</i> 's (vol. 2, pt. 2, p. 121) 142°, who puts this place on the Coromandel coast of SE India.
Ma'arat al-Nu'mān	71;35, 45;0 (36;41, 35;37)	73v:4,44	In northwestern Syria.
Macedonia	65;0, 41;1	74r:5,25	
Madā'in, see Ctesiphon			
Ma'dan Dhahab (Gold Mine)	67;35, 21;45	72v:2,14	In southern Egypt?
Ma'dan Zumurrud (Emerald Mine)	66;0, 21;0	72v:2,12	In the Sudan?
Madina (Medina)	75;20, 24;50 (39;35, 24;30)	72v:2,21	
Madina Sālim, see Medinaceli			
Madīna Walīd, see Valladolid			
Madīnat al-Faraǧj	25;15, 36;40 (-3;10, 40;37)	73v:4,12	Mod. Guadalajara, in Spain NE of Madrid. The name is from Wādī al-Hijara, which is used by most of the medieval sources. But <i>Abūʿ-Ḥ-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 255) cites the appellation used by Kāshī.
Mahdiyya	42;15, 32;30 (11;3, 35;29)	73r:3,16	In Tunisia.
Mahra	85;0, 16;0	72v:1,27	A region, the easternmost state of South Yemen.
Mahrāj Island	150;0, 1;0	72v:0,22	In the Indian Ocean. Other sources give the same coordinates for Saīra Island except the latitude is south of the equator.
Mahūra, the city of Brahma	116;0, 24;40 (77;42, 27;30)	73r:2,45	Mod. Mathura, in India.
Majorca (text: Marqa) Island	34;7, 38;30	73v:4,16	Off the east coast of Spain.
Mājūj (Magog)	172;30, 63;0	74v:8,9	This word stems from the mythical Gog and Magog mentioned in both the Bible and the Koran. They were supposed to be peoples living somewhere in the far northeast (<i>EI</i> , vol. 4, p. 1142).

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Makrān, see Tīz			
Málaga (text: Mālaqa)	26;0, 37;0 (-4;24 36;43)	73v:4,13	In southern Spain, on the Mediterranean coast.
Malaṭiya	71;0, 37;0 (38;18, 38;22)	73v:4,41	In central Turkey NW of Diyarbakr.
Malāzjird	75;0, 39;30 (42;30, 39;9)	74r:5,33	Mod. Malazgirt, in east-central Turkey, north of Lake Van.
Mālin	95;40, 34;30 (62;13, 34;12)	74r:4,135	Mod. Rauzabāgh (<i>LS</i> , p. 407), in the NW corner of Afghanistan, just south of Herāt.
Māliq	102;30, 44;0	74v:6,23	According to Kāshī's coordinates, just west of Uzkand, which see.
Manbij	72;50, 36;30 (37;55, 36;32)	73v:4,51	Mod. Membij, in NW Syria near the Turkish border.
Mānjū (Man-chu ?) of China	126;0, 39;0	73r:2,48	
Manṣūra of Sind	105;0, 26;40 (68;47, 25;53)	73r:2,41	In India, forty-seven miles NE of Hyderabad, Sind (<i>Maq.</i> , p. 93).
Marāgha	82;0, 37;20 (46;13, 37;25)	73v:4,84	In NW Iran, south of Tabrīz.
Marand	80;0, 37;50 (45;0, 38;25)	37v:4,77	In the NW corner of Iran, NW of Tabrīz.
Marbella	24;40, 35;50 (-4;53, 36;31)	73v:4,11	In southern Spain, on the coast, between Gibraltar and Málaga.
Mārdīn	74;15, 37;50 (40;43, 37;19)	73v:4,55	In southeastern Turkey, near the Syrian border.
Mārī Kirmān	65;45, 50;40	74v:8,2	No other source gives this place, which, according to Kāshī's coordinates, is just NE of Aqjakirmān, which see.
Mārīb, see Sabā			
Mārīda, see Merīda			
Mārqa, see Majorca Island			
Marrākish	21;15, 29;15 (-8;0, 31;49)	73r:3,5	Mod. Marrakech, Morocco.
Marv-i Rūd, known as Murghāb	94;40, 34;30 (63;20, 35;34)	74r:4,134	Mod. Bālā Murghāb (<i>LS</i> , p. 404) in the NW corner of Afghanistan, near the Soviet border.
Marv-i Shāhijān	94;0, 37;40 (61;54, 37;42)	74r:4,130	This is Great Marv (Merv) mod. Mary, in the Turkmeniya SSR (<i>LS</i> , p. 397).
Maṣīṣa	69;15, 36;45 (35;35, 36;57)	73v:4,32	Mod. Misis (<i>LS</i> , p. 130), in south-central Turkey east of Adana.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Maymand	101;55, 33;20 (65;5, 31;45)	73v:3,112	In Afghanistan, between Kandahar and Girishk (<i>LS</i> , p. 425).
Mayyāfāriqīn	74;15, 38;0 (41;0, 38;8)	73v:4,56	Mod. Silvan (<i>LS</i> , p. 111) in southern Turkey, east of Diyarbakr.
Mecca	77;10, 21;40 (39;49, 21;26)	72v:2,24	
Medinaceli (text: Madīna Sālim)	28;15, 43;15 (-2;26, 41;10)	74r:5,6	In central Spain, NE of Guadalajara.
Menorca Island (text. Minurqa)	34;10, 39;40 (4;15, 39;54)	74r:5,11	One of the Balearic Islands, in the Mediterranean east of Spain. The modern coordinates are those of Mahon.
Merida (text: Mārida)	20;15, 38;15 (-6;20, 38;55)	73v:4,7	In SW Spain, east of Badajoz.
Mīāneh	82;30, 37;0 (47;45, 37;23)	73v:4,87	In NW Iran, SE of Tabrīz.
Mīhrān River, see Indus			
Milan (text: [L]unbardia, for Lombardy)	40;30, 43;50 (9;12, 45;28)	74v:6,4	
Mīrbāt	82;0, 12;0 (54;42, 16;58)	72v:0,17	In Oman, a port east of Salālah.
Mīsīla	38;40, 30;20 (4;31, 35;40)	73r:3,13	Mod. M'Sila, in Algeria SE of Algiers.
Morea, see Lamuryā			
Mosul	77;0, 36;50 (43;8, 36;21)	73v:4,65	In north-central Iraq.
Mu'jam(?)	74;15, 17;15	72v:1,10	No other source gives this locality, which seems to be in Arabia, SW of Najrān.
Mūltān	106;25, 29;40 (71;36, 30;10)	73v:3,115	In Pakistan.
Muqadīshū	72;0, 2;0 (45;21, 2;2)	72v:0,13	Mod. Mogadiscio in Somalia.
Mūqān	83;0, 38;0	73v:4,92	A steppe region bordering on the SW coast of the Caspian south of Bākū. Kāshī doubtless intends the chief city (<i>LS</i> , p. 175).
Murcia (text: Murtasiya)	22;50, 39;20 (-1;8, 37;59)	74r:5,5	In SE Spain, north of Cartagena.
Murtasiya, see Murcia			
Nabalūna, see Pampluna			

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Nabghīkand	97:30, 46:40	74v:6,19	No other source gives this place, which seems to be NW of Fārāb, which see.
Nahāvand	83:45, 34:20 (48:21, 34:13)	73v:4,94	In western Iran, south of Hamadān.
Nahlawāra	108:20, 28:30 (72:11, 23:51)	73v:3,117	In India. We identify it with Nahrāwāra-Patan in Gujerat (<i>Maq.</i> , p. 158).
Nahr al-Malik	80:50, 33:25	73r:3,65	A town named for a famous canal, near Baghdad (<i>LS</i> , p. 68).
Najrān	77:0, 19:15 (44:19, 17:31)	72v:1,17	In Saudi Arabia near the border with Yemen.
Nakhjavān	81:45, 37:45 (45:24, 39:12)	73v:4,81	Mod. Nakhichevan, in the ASSR of the same name, in the Caucasus.
Nakhshab, called Nasaf, or Qarshī	98:0, 39:0 (65:45, 38:53)	74v:5,55	Mod. Karshi (<i>LS</i> , p. 470), in the Uzbekistan SSR, SW of Samarqand.
Narbonne (text: Arbūna)	36:15, 43:20 (3:0, 43:11)	74r:5,14	In southern France, near the Mediterranean, and the Spanish border.
Nasaf, see Nakhshab			
Nasawā, see Lamṭa			
Nawbandagān	87:15, 30:10 (51:30, 30:14)	73r:3,82	Mod. Nūrābād (<i>LS</i> , pp. 263–265), in SW Iran, NW of Shīrāz.
Nawshahr	78:20, 38:10	73v:4,70	According to Kāshī's coordinates, this place is between Diyarbakr and Khoi, i.e. near the modern Irano-Turkish border. No other source cites it.
Niqarnūt(?) Island	58:50, 42:15	74r:5,21	Kāshī's coordinates may put this in the Sea of Marmora. <i>Khwar.</i> has almost the same coordinates for an Alus peninsula (Gr. Elaious).
[N]īrūn (text: Bīrūn)	104:30, 24:45 (68:24, 25:23)	72v:2,40	Mod. Hyderabad in Sind of Pakistan, on the Indus near its mouth (<i>Maq.</i> , p. 98).
Nīshāpūr	92:30, 36:21 (58:49, 36:13)	74r:4,123	Mod. Neyshābūr, in NE Iran, west of Mashhad.
Nīṣībīn	75:20, 36:40 (41:11, 37:5)	73v:4,60	Mod. Nusaybin, in SE Turkey, on the Syrian border.
Nu'māniya	80:20, 33:15 (45:23, 32:34)	73r:3,61	Mod. An-Nu'māniyah, on the Tigris south of Baghdad.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Nūqān	92;45, 38;40 (59;31, 36;30)	74r:4,126	Mod. Tūs (<i>LS</i> , p. 388), in NE Iran near Mashhad.
Ocean, beside the	20;0, 16;0	72v:1,1	The Atlantic.
Ocean Coast	11;0, 0;0	72v:0,1	Eastern edge of the Atlantic.
Ocean Sea, beside the	53;0, 61;0	74v:8,1	
Ocean Sea, end of	— 71;0	74v:8,8	
Palermo, capital of Sicily	45;15, 37;10 (13;23, 38;8)	73v:4,19	
Pamplona (text: Nabalūna)	34;15, 45;15 (-1;39, 42;49)	74v:6,2	In NE Spain, ESE of Bilbao.
Peking, see Khānbāliq			
Peloponnesus, see Lamuryā			
Pisa (text: [Bīz]a)	42;0, 47;0 (10;24, 43;43)	74v:6,6	
Port Vendres (text: Haykal)	34;15, 43;15 (3;6, 42;31)	74r:5,12	In France, on the Mediterranean, near the Spanish border.
Purdal, see Bordeaux			
Qabāliq(?)	108;0, 44;0	74v:6,27	The late Persian <i>zījes</i> give this locality, presumably in western Sinkiang (Xinjiang).
Qādis Island, see Cadiz			
Qā'in	93;20, 36;30 (59;6, 33;43)	74r:4,127	Mod. Qāyen, in eastern Iran north of Bīrjand.
Qāliqalā	73;15, 39;0	73v:4,54	<i>LS</i> , p. 117, identifies this with Erzerum, for which Kāshī has separate coordinates. <i>LS</i> also says Qāliqalā is the district north of Erzerum.
Qāmrūn Mountains	135;0, 10;0	72v:0,19	Probably the ranges (mod. Kamrup) in Bhutan, north of the Goalpara and Kamrup districts of Assam (<i>Maq.</i> , p. 160).
Qanbala(?) Island	21;0, 3;0	72v:0,2	In the four other sources giving this place the coordinates are 52;0, -3;0, i.e. south of the equator, and some give it as the capital of Zanj.
Qandahār	107;40, 33;0 (65;47, 31;36)	73v:3,116	In south-central Afghanistan.
Qaraqurūm, see Karakorum			

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Qarīnāyān	97;15, 37;15	74r:4,138	According to <i>LS</i> , p. 400, this place is in the Turkmeniya SSR on the Murghāb near Mary (Merv).
Qarqisiyā	74;40, 36;40 (40;21, 35;11)	73v:4,58	Mod. Qata'ā, at the junction of the Euphrates with the Khabur.
Qarshū, see Nakshshab			
Qaşr 'Abd al-Karīm	18;30, 37;40 (-5;56, 35;4)	73v:4,2	Mod. Ksar-el-kebir, in northern Morocco, south of Tangier.
Qaşr Aḥmad	51;25, 33;30	73r:3,22	In the Maghrib near Barca.
Qaşr ibn Hubayra	80;30, 32;45 (44;42, 32;22)	73r:3,62	Mod. Hāshimiyah, in central Iraq south of al-Ḥillah.
Qaşr Shīrīn	81;40, 33;45 (45;36, 34;32)	73v:4,82	In western Iran on the Iraqi border, near Kermānshāh.
Qaṭīf	74;0, 25;0 (50;0, 26;30)	72v:2,18	In Baḥrayn.
Qayrawān, see Kairouan			
Qaysāriya Rūm	67;15, 40;40 (35;28, 38;42)	74r:5,28	Mod. Kayseri, in central Turkey.
Qaysāriya Shām	66;30, 32;50 (35;42, 33;14)	73r:3,41	Mod. Baniyas, anc. Caesarea Philippi, in SW Syria.
Qazvīn	85;0, 36;15 (50;0, 36;16)	74r:4,101	In NW Iran, south of Rasht.
Qinnisrīn	72;0, 35;30 (37;10, 35;57)	73v:4,46	In NW Syria due south of Aleppo.
Qirmisīn	83;0, 34;32 (47;4, 34;19)	73v:4,88	The modern coordinates given are those of Kermanshah (following <i>LS</i> , p. 186) in west-central Iran.
Qirqir	65;30, 50;0	74v:7,5	According to <i>AbūT-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 319) this place is in the interior of the Crimea north of Sarikirmān, which we have failed to locate.
Qolzum on the (Red) Sea	64;15, 28;30 (32;33, 29;59)	73r:3,33	Near Suez, ancient Klysmā, mod. coordinates from <i>Bat.</i> vol. 2, p. 52, no. 252.
Quba	101;50, 42;50 (72;5, 40;34)	74v:5,70	Mod. Kuva in the Uzbekistan SSR south of Andizhan (<i>LS</i> , pp. 478, <i>Hudūd</i> , p. 355).
Qubrus, see Cyprus			
Qum	85;40, 34;45 (50;57, 34;39)	74r:4,104	Mod. Qom, in central Iran, SSW of Tehran.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Qūnī(?) Islands	—, 65:0	74v:8,7	Some sources, following Ptolemy, give coordinates of (30, 63) to the island of Thule.
Qūniya, see Konya			
Qurṭuba, see Cordova			
Qūṣ	61:30, 24:35 (32:48, 25:53)	72v:2,6	In the Ṣa'īd of Egypt.
Quzayr(?)	69:0, 26:0	72v:2,17	In Arabia?
Rām Hurmuz	85:45, 31:0 (49:38, 31:15)	73r:3,79	In SW Iran, east of Ahvāz.
Ramla	66:30, 32:10 (34:52, 31:56)	73r:3,40	In Palestine.
Raḡqa	73:0, 36:15 (39:3, 35:57)	73v:4,52	In north-central Syria, on the Euphrates.
Rashīd	62:4, 31:30 (30:25, 31:25)	73r:3,29	At one of the mouths of the Nile, NE of Alexandria.
Rayy	86:20, 35:0 (51:27, 35:35)	74r:4,108	In north-central Iran, just south of Tehran.
Rhodes, island	61:40, 36:15 (28:16, 36:25)	73v:4,23	
Ribāt-i Amūr	105:0, 34:0	73v:3,114	According to these coordinates, this place is in the vicinity of Kābūl, but Ulugh Beg says it is in Makrān. Bīrūnī (<i>India</i> , transl., vol. 1, p. 317) calls it also Kandī.
Roman (Mediterranean) Sea, edge of	25:0, 32:0	73r:3,8	
Rome (text: Rumiya Kubrā)	[4]5:0 41:50 (12:30, 41:53)	74r:5,44	
Rukhkhaj	103:15, 32:50	73v:3,110	The region in Afghanistan watered by the Qandahār River (<i>LS</i> , p. 339).
Rūs	102:20, 43:20	74v:5,72	Kāshī's (and Ulugh Beg's) coordinates put this in the region of Uzḡand (Uzgen). There are many references to the Rūs (future Russians) in <i>Hudūd</i> .
Ṣa'ada	77:20, 17:15 (43:45 17:0)	72v:1,22	Mod. Sadah, in the Yemen.
Sabā, also called Mārib	73:0, 14:0 (45:30, 15:30)	72v:1,9	In Yemen, the site of the famous ancient dam.
Sabzavār	91:30, 36:0 (57:38, 36:13)	74r:4,120	In NE Iran, west of Mashhad.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Sadubān (?)	104;15, 28;15	73v:3,111	No other source gives this place. It may be a corruption of Sadusān, mod. Sehwan, in Sind of Pakistan, with modern coordinates of (67;52°, 26;26°).
Şaghaniyān	102;40, 38;50 (67;58, 38;27)	74r:4,148	Mod. Saryassiya, in the Uzbekistan SSR north of Termez.
Salā (?) Heights of Čhūna	180;0, 5;0	72v:0,24	
Salmās	79;15, 37;40 (44;50, 38;13)	73v:4,73	In the NW corner of Iran west of Lake Ūrmiya.
Samanjān	102;0, 37;15 (68;3, 36;15)	74r:4,146	Mod. Samangān, northern Afghanistan, SE of Mazār-i Sharīf.
Samarqand	99;0, 40;0 (66;57, 39;40)	74v:5,56	In the Uzbekistan SSR.
Sāmarrā	79;15, 34;15 (43;52, 34;13)	73v:4,72	In Iraq, north of Baghdad.
Samnān	87;20, 36;40 (53;25, 35;30)	74r:4,113	Mod. Semnān, in north-central Iran east of Tehran.
Samos, Island	52;40, 38;10 (26;59, 37;44)	73v:4,21	Mod. coordinates are for Vathi.
Sāmsūn	69;20, 46;40 (36;22, 41;17)	74v:6,14	On the Black Sea coast of Turkey.
Şan ^ā , capital of Yemen	77;0, 14;30 (44;14, 14;23)	72v:1,18	
Santarīn	18;10, 42;35 (-8;40, 39;14)	74r:5,2	Mod. Santarem in Portugal, NNE of Lisbon.
Santiago (text: Shantiyāqū)	19;0, 49;0 (-8;33, 42;52)	74v:7,2	Mod. Santiago de Compostella, in the NW corner of Spain.
Şaqāliba (Slavs), the ignorant	—, 64;0	74v:8,6	Other sources give a longitude of 20;30° to this entry, which would put it in NW Europe.
Şaqjū (?)	58;30, 50;0 (28;9, 45;15)	74v:7,3	Mod. Isaccea in Romania, west of Tulcea on the Danube delta (<i>Abū'l-F.</i> , transl., p. 316).
Sarakhs	94;30, 36;0 (61;7, 36;32)	74r:4,132	At the NE corner of Iran, on the border.
Sarāndīb Island	130;0, 12;0	72v:0,18	Mod. Ceylon.
Saraqūṣṭa	31;30, 42;30 (-0;54, 41;39)	74r:5,9	Mod. Zaragoza, in northeastern Spain.
Şarāy	86;0, 48;0 (45;55, 51;30)	74v:7,11	Mod. Saratov (?), in the USSR, on the Volga, NE of Volgograd.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Sardinia, Island	41;15, 38;15 (9;8, 39;13)	73v:4,18	The modern coordinates given are for Cagliari.
Sāī	88;0, 37;0 (53;6, 36;33)	74r:4,114	On the Caspian coastal plain of Iran ENE of Tehran (<i>LS</i> , pp. 370–375).
Sarīr Alān	83;0, 44;0	74v:6,16	These two words are the names of a pair of tribes domiciled in Daghistān, in the Caucasus (<i>Abū'l-F.</i> , transl., vol. 2, pt. 2, p. 155; <i>Hud.</i> , p. 447).
Sarīra, see Mahrāj			
Sarmīn (?)	71;50, 35;45 (36;40, 35;55)	73v:4,45	In Syria between Aleppo and Ma'arat al-Nu'mān (<i>Abū'l-F.</i> , transl., vol. 2, pt. 2, p. 42).
Sarūj	72;40, 34;50 (38;59, 36;41)	73v:4,50	Near Tell el-Abyad, in north-central Syria, on the Turkish border.
Sāveh	85;0, 36;0 (50;22, 35;0)	74r:4,100	In NW Iran, SW of Tehran.
Sawākin Island	48;30, 17;0 (37;17, 19;8)	72v:1,3	The modern Suakin, in Sudan, is on the Red Sea coast. Kāshī's longitude is badly off (<i>Abū'l-F.</i> , vol. 2, pt. 2, p. 128).
Şaymara	81;50, 34;40 (47;7, 32;20)	73v:4;83	In western Iran, west of Khurrāmābād (<i>LS</i> , p. 202).
Seville (text: Ishbīla)	18;50, 36;15 (-5;59, 37;24)	73v:4,4	
Shahr Sabz, or Kish	99;30, 39;30 (66;49, 39;5)	74v:5,58	Mod. Shakhriyabz, in the Uzbekistan SSR, south of Samarqand.
Shahrazūr	80;20, 35;30 (46;9, 35;30)	73v:4,78	Mod. Dezh Shāhpūr (<i>LS</i> , p. 190), in NW Iran, west of Sanandaj.
Shahrūd, see Suhraward			
Shal[j]	100;30, 44;0	74v:6,22	According to Kāshī's coordinates (and <i>Abū'l-F.</i> , vol. 2, pt. 2, p. 224) this place is near Tārāz, (which see) hence in the Kazakhstan SSR.
Shamākhū, capital of Shīrvān	84;30, 40;50 (48;37, 40;38)	74r:5,43	Mod. Shemakha, in the Azerbaydzhan SSR, west of Baku.
Shamkūra	83;0, 41;50 (46;0, 40;50)	74r:5,39	Mod. Shamkhor, in the Azerbaydzhan SSR, NW of Kirovabad (<i>LS</i> , p. 178).
Sharja	74;40, 17;50	72v:1,13	According to <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 122), this place is in the Yemen, hence distinct from Sharja in the Gulf.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Shāsh, see also Binkath	109:0, 42:30	74v:5,74	Shāsh was a region of Central Asia, its capital Binkath, which Kāshī also gives. These coordinates, cited by other sources, make little sense.
Shāwkath	100:30, 41:0	74v:5,62	According to <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 2, p. 225) this place is in the region of Shāsh, hence the modern Uzbekistan SSR.
Shayzar	71:10, 34:50 (36:34, 35:20)	73v:4,42	Near mod. Suran in Syria, NW of Ḥamā.
Shibām, Ḥaḍramaut	81:15, 12:30 (48:34, 15:58)	72v:0,16	In southern Yemen, north of al-Mukalla.
Shimshāṭ	73:15, 40:0 (39:26, 38:43)	74r:5,32	In east-central Turkey; modern coordinates have been interpolated from the remarks in <i>LS</i> , p. 116.
Shīrāz	88:0, 29:30 (52:34, 29:38)	73r:3,86	In south-central Iran.
Shirvān, see Shamākhī			
Shu[gh]r (and) Bakas	71:0, 35:30 (36:20, 35:52)	73v:4,39	Twin castles, once Crusader, halfway between Antioch and Apamia, mod. Famiyah, (<i>Guide Bleu</i> , p. 476).
Sibta	19:15, 35:30 (-5:19, 35:53)	73v:4,5	Mod. Ceuta, in Morocco opposite Gibraltar.
Sicily, a big island	65:0, 36:0	73v:4,25	The longitude is thirty degrees too large, putting the island in the eastern Mediterranean, but other sources give the same value. See also Palermo. Presumably Kāshī drew on at least two different sources.
Sidon (text: Ṣayda)	68:30, 33:0 (35:22, 33:32)	73r:3,48	
Sijilmāsa	20:0, 31:30	73r:3,4	In the Maghrib.
Sijistān, see Zaranj			
Siktāsh (?)	130:0, 39:10	74v:5,78	Kāshī's coordinates put this place east of Khānbāliq (Peking?)
Sindān	115:20, 19:15	72v:1,34	Mod. Sanjān, in India north of Bombay (<i>Maq.</i> , p. 102).
Sinīz	85:30, 30:0	73r:3,78	On the Persian Gulf.
Sinjār	76:0, 36:0 (41:51, 36:20)	73r:4,62	In NW Iraq, west of Mosul.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Sinope (text: Sinüb)	64:0, 47:0 (35:9, 42:2)	74v:6,10	On the Black Sea coast of Turkey, west of Samsun.
[S]irāf, called Shīlāb	89:0, 29:0 (52:20, 27:43)	73r:3,88	Mod. Täherī (<i>Bat.</i> , vol. 2, p. 43, no. 175; <i>LS</i> , p. 258) on the Gulf coast of Iran across from Bahrayn.
Sirjan	90:20, 29:30 (55:44, 29:28)	73r:3,93	Mod. Saidābād (<i>Bat.</i> , vol. 2, p. 53; <i>LS</i> , p. 300) in southern Iran, SW of Kerman.
Sirrayn	77:15, 20:0 (40:40, 19:37)	72v:1,20	In the Yemen.
Siṭīf	37:15, 31:0 (5:24, 36:11)	73r:3,12	Mod. Setif, Algeria
Sivās	71:30, 40:10 (37:1, 39:44)	74r:5,30	In central Turkey, SSE of Samsun.
Siyāh Kūh Island	89:0, 43:30	74r:5,46	According to <i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 326) this is an island in the Caspian.
Slavs, see Ṣaqāliba			
Sofāla Zanj	60:0, 2:30 (34:52, -19:49)	72v:0,5	Other sources give the latitude as 2° below the equator. In Mozambique on the east coast of Africa.
Ṣohār	84:0, 19:20 (56:45, 24:23)	72v:1,26	In Oman
Somnath (text: Ṣanamsumnāt)	107:10, 22:15 (70:31, 20:50)	73r:2,42	In western India, on the southern coast of Gujarat.
Sudan, see Bulayda			
Ṣūdāq beside the Niṭūsh (Black) Sea	66:0, 51:0 (34:57, 44:52)	74v:8,3	Mod. Sudak, Crimea.
Sūfāra	114:15, 19:35	72v:1,33	In India ?
Suhraward	83:20, 36:0	73v:4,93	The town, which no longer exists, was in Iran, between Zanjān and Qazvīn (<i>LS</i> , p. 223). Other sources give the same coordinates for Shahrūd, in Khurāsān, probably erroneously.
Sūkchū	124:0, 40:0	74v:5,77	In western China (<i>Hud.</i> , p. 232).
Sulāb (?) Island	88:30, 25:0	72v:2,35	In the Persian Gulf.
Sulghāt, being Qrim (the Crimea)	67:10, 50:10 (35:6, 45:3)	74v:7,7	Sometime Eskikrim, Starykrim, mod. Simferopol (<i>Abū'l-F.</i> , transl., vol. 2, pp. 1, 320).

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Sulṭāniya	84:0, 36:30 (48:50, 36:24)	74r:4,102	In NW Iran, west of Qazvin.
Sumaysāt	72:15, 37:30 (38,32, 37,30)	73v:4,48	Mod. Samsat, in southeastern Turkey, on the Euphrates north of Urfa.
Suqūṭra Island	84:30, [1]3:0 (53:59, 12:40)	73r:3,75	Text has lat. 33. Mod. Socotra, in the Indian Ocean off the NE tip of Africa.
Šūr, see Tyre			
Surt	57:15, 31:15 (16,39, 31:10)	73r:3,25	Also Sirte, in Libya.
Sūs al-Aqṣā	15:30, 24:0 (-8,35 30:31)	72v:2,1	Mod. Taroudannt, Morocco.
Sūsa	44:15, 32:30 (10,38, 35,50)	73r:3,18	Mod. Sousse, Tunisia.
Suwaydiya	71:0, 36:0 (35,55, 36:7)	73v:4,40	Mod. Samandag, ancient Seleucia, the seaport of Antioch (<i>Abūʿl-F.</i> , transl. vol. 2, pt. 2, p. 12).
Tabas-i Gīlakī	92:0, 33:0 (56,54, 33:37)	73r:3,95	Mod. Tabas (<i>LS</i> , pp. 359–363), in east-central Iran, a hundred miles NW of Bīrjand.
Tabas-i Sīnā	94:0, 33:15 (60:14, 32:48)	73r:3,100	Mod. Tabas (<i>LS</i> , pp. 359–363), in east-central Iran fifty miles east of Bīrjand.
Tabrīz	82:0, 38:0 (46,18, 38,5)	73v:4,85	Capital of Iranian Azarbayjan.
Tadla (text: Tālād)	22:0, 30:15 (-6,18, 32,34)	73r:3,6	Mod. Kasba Tadla, Morocco.
Tāhart, Lower	36:0, 29:0	73r:3,11	In the Maghrib.
Tāhart, Upper	35:30, 31:45	73r:3,10	In the Maghrib.
Taʿif	77:30, 21:20 (40:21, 21:15)	72v:2,25	In Arabia.
Taʿizz (text: Ḥisn Taʿizz)	75:30, 13:40 (44:2, 13:35)	72v:1,16	In northern Yemen.
Takīnābād	101:15, 33:0	73v:3,109	A place in Zābulistan, southern Afghanistan; a misreading of Bakrābād (<i>LS</i> , p. 347).
Tālād, see Tadla			
Ṭālaqān-i Khurāsān	98:15, 37:30 (64:13, 35:43)	74r:4,140	Mod. Qaysar, in NW Afghanistan east of Balā Murghāb (<i>LS</i> , p. 424).
Ṭālaqān-i Tukhāristān	102:50, 37:25 (69,29, 36,46)	74r:4,149	In Afghanistan, east of Balkh. <i>LS</i> , p. 428, says the better form is Ṭāyiqān.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Tāna	102;0, 19;20	72v:1,29	On the coast of India.
Tangier (text: Ṭanja)	18;15, 35;0 (-5;50, 35;48)	73v:4,1	
Ṭarāz, called Nīkī(?)	99;50, 44;31 (71;25, 42;50)	74v:6,21	Mod. Dzhambul (LS, p. 486), in the Kazakhstan SSR, NE of Tashkent.
Tarragona (text: Ṭarkūna)	38;0, 43;0 (1;15, 41;7)	74r:5,17	On the Mediterranean coast SSW of Barcelona.
Tarsus	68;40, 36;50 (34;52, 36;52)	73v:4,28	In south-central Turkey, west of Adana.
Ṭawāwīs	97;40, 39;30 (64;29, 39;52)	74v:5,53	Mod. Galaassiya (LS, p. 259), in the Uzbek SSR, a northern suburb of Bukhārā.
Taymā	67;15, 25;40 (38;30, 27;37)	72v:2,13	In NW Saudi Arabia.
Thule (text: Būdan), Islands of	—, 63;0	74v:8,5	This is a conjecture. For longitude 20° and the same latitude <i>Tus.</i> and <i>Ulg.</i> give Tawā (=Thule) presumably obtained from the <i>Handy Tables</i> .
Tiberias (text: Ṭabariya)	68;15, 32;0 (35;32, 32;48)	73r:3,44	
Tibet	110;0, 40;0	74v:5,75	Kāshī, together with the other medieval sources, gives a latitude which is much too far north.
Tiflīs	83;0, 43;0 (44;48, 41;43)	74r:5,40	Mod. Tbilisi, capital of the Gruziya (Georgia) SSR.
Tikrīt	78;25, 34;0 (43;42, 34;36)	73v:4,71	In central Iraq, north of Baghdad on the Tigris.
Tilimsān	24;0, 33;40 (-1;21, 34;53)	73r:3,7	Mod. Tlemcen, Algeria.
[Tinn]īs	64;30, 30;40 (32;15, 31;15)	73r:3,34	An island on Lake Manzala, Egypt.
Ṭimū	67;30, 50;15	74v:7,8	<i>Abū'l-F.</i> (transl., vol. 2, pt. 1, p. 318) is the only other source who gives this place. He says it is in the land of the Vlaks (Wallachia). The longitude he gives is 47;30, of which Kāshī's is probably a corruption.
Tī[z], capital of Makrān	103;0, 24;45 (60;14, 25;16)	72v:2,39	Just west of Chāhbahār in SE Iran (<i>Maq.</i> , p. 106)
Toledo (text: Ṭulayṭa)	20;40, 35;30 (-4;2, 39;52)	73v:4,8	

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Tortosa (text: ʤurtūsha)	32;30, 40;15 (0;31, 40;49)	74r:5,10	On the Mediterranean coast of Spain, SW of Barcelona.
Trābzūn, see Trebizond			
Trebizond (text: ʤrābzūn, see also Furḡat al-Rūm).	73;0, 43;0 (39;43, 41;0)	74r:5,31	On the eastern Black Sea coast of Turkey.
Tripoli of North Africa (text: Aṡrāblus Maghrib)	45;15, 32;30 (13;12, 32;53)	73r:3,19	Capital of Libya.
Tripoli of Syria (text: Aṡrāblus Shām)	69;40, 35;15 (35;50, 34;27)	73v:4,34	In north Lebanon on the Mediterranean coast.
Ṭulayṡa, see Toledo			
Ṭulmaytha	54;0, 33;10 (20;55, 32;42)	73r:3,24	In Libya, ancient Ptolemais.
Tūn	92;30, 34;30 (58;9, 34;0)	74r:4,125	Mod. Ferdows (<i>LS</i> , p. 353), in eastern Iran, NNW of Bīrjand.
Tunis	42;30, 33;31 (10;13, 36;50)	73r:3,17	Capital of Tunisia.
Tunkat	101;0, 43;25	74v:5,67	Capital of the Īlāq region in the valley of the modern Angren River in the Uzbekistan SSR. The exact site of Tunkat is unknown (<i>LS</i> , p. 483).
Ṭurra(?)	49;20, 19;0	72v:1,4	In the Maghrib.
Turshūz	92;0, 35;0 (57;30, 35;0)	74r:4,122	In east-central Iran (<i>LS</i> , p. 354) north of Tabas.
ʤurtūsha, see Tortosa			
Ṭūs	92;30, 37;0 (59;31, 36;30)	74r:4,124	In NE Iran, just north of Mashhad.
Tustar	84;30, 31;30 (48;51, 32;3)	73r:3,72	Mod. Shustar, in SW Iran, cf. <i>LS</i> , p. 234.
[Ṭ]uṡīla	30;30, 43;15 (-1;37, 42;4)	74r:5,8	Mod. Tudela in NE Spain.
Tūzir	47;30, 29;10	73r:3,20	In the Maghrib desert.
Tyre (text: Šūr)	68;30, 32;40 (35;12, 33;16)	73r:3,47	
Ubullā	84;0, 30;20 (47;49, 30;33)	73r:3,70	Mod. Maḡīl, in southern Iraq north of Baṡra.
ʤukbarā	79;0, 33;0 (44;16, 33;49)	73r:3,56	Mod. Dujayl, in central Iraq north of Baghdad.

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Ūrmiya	79;45, 37;0 (45;2, 37;32)	73v:4,75	Mod. Reza'iyeh, in western Iran near the Turkish border.
Usrūshana	100;0, 40;0 (68;59, 39;58)	74v:5,61	Mod. Ura-Tyube (<i>LS</i> , p. 474), Tadjikistan SSR, south of Tashkent.
Uzkand	102;50, 44;0 (73;14, 40;48)	74v:6,24	Mod. Uzgen (<i>LS</i> , p. 476), in Kirgizia, USSR, east of Andizhan.
Valladolid (text: Madīna Walīd)	21;12, 43;3 (-4;45, 41;39)	74r:5,4	In north-central Spain, NNW of Madrid.
Venice (text: Bunduqiya)	42;0, 44;0 (12;20, 45;26)	74v:6,5	
Walwālij	102;20, 36;0 (68;51, 36;47)	74r:4,147	Near mod. Kunduz in northern Afghanistan.
Wāsiṭ	81;30, 32;20 (46;20, 32;12)	73r:3,67	In SE Iraq NNW of Baṣra.
[Y]ābisa	30;15, 38;30	73v:4,14	A city on Ibiza Island, which see.
Yamāma	81;15, 21;30 (47;24, 24;10)	72v:2,29	In Arabia.
Yamkot, see Jamkūt			
Yanbu'	74;0, 26;0 (38;4, 24;7)	72v:2,19	Mod. Yanbo, Arabian seaport.
Yazd	89;0, 32;15 (54;22, 31;55)	73r:3,89	In central Iran.
Zabīd of Yemen	74;20, 14;10 (43;18, 14;10)	72v:1,11	On the Red Sea coastal plain south of Hodeida.
Zā[baj] Island (text: Zāyah)	95;0, 15;0	72v:1,28	Perhaps Sumatra (<i>Hūd.</i> , p. 228).
Ẓafār of Yemen	77;35, 13;20	72v:1,24	In the Tihāma.
Zaghāwa	66;0, 1;10	72v:0,10	Other sources give it as in Zanj, S of the equator.
Zam	99;0, 3[8];35 (65;10, 37;53)	73v:3,105	Mod. Kerki in the Turkmeniya SSR, on the Oxus (Amu Darya) east of Marv (Mary).
Zamakhshar	95;30, 41;0 (60;43, 41;35)	74r:5,51	According to <i>LS</i> , p. 454, this site is four miles east of mod. Urgench, in the Uzbekistan SSR.
Zāmīn	99;40, 40;30 (68;25, 39;56)	74v:5,59	Mod. Zaamin (<i>LS</i> , pp. 9, 475) in the Uzbek SSR, south of Tashkent.
Zanj, see Qanbala, Sofāla, Zaghāwa, Berbara.			
Zanjān	83;0, 36;30 (48;30, 36;40)	73v:4,91	In NW Iran, SW of Rasht.
Zaragoza, see Saraquṣṭa			

Place Name	Coordinates	Reference	Remarks
Zarand	92:15, 30:15 (56:35, 30:50)	73r:3,96	In east-central Iran, NNW of Kermān.
Zaranj of Sijistān	97:40, 32:30 (61:53, 31:6)	73r:3,102	In Afghanistan, on the Iranian border near Zābol.
Zawīla	49:0, 30:15 (15:5, 26:11)	73r:3,21	In Libya.
Zayla'	71:0, 8:0 (43:30, 11:21)	72v:0,12	Mod. Zeila, Abyssinian port.
Zaytūn	154:0, 17:50 (120:7, 30:18)	72v:1,32	Mod. Hang Zhou, China.
Zūzan	93:30, 35:19 (59:52, 34:22)	74r:4,128	In eastern Iran, west of Herāt (LS, p. 358).

الملحق الرابع: جدول أطوال البلدان في سلم النيرين

جدول عرض البلاد وطولها في جزيق جاوة لمعرفة فضل الطولين بالدرجة والساعة		١٩	
اسمها البلاد التي منها نقيس إلى الشرق	عرضها من خط الاستواء		طولها من جزيق جاوة
	د	د	
منها نقيس إلى الشرق	فضل الطولين بالدرجة		فضل الطولين بالساعة
	د	د	
جهتها بالنسبة إلى شرقها	جهتها بالنسبة إلى شرقها		علاوة التقص أو الزيادة
	د	د	
أبار	٤	٦	٤
مانيبوس	٦	٦	٦
جبلجون	٦	٦	٦
سراج	٦	٦	٦
فاندكلا	٦	٦	٦
ريغيس	٦	٦	٦
بوقود	٦	٦	٦
تاووي	٦	٦	٦
مكلس	٦	٦	٦
كراواتا	٦	٦	٦
فرواكتا	٦	٦	٦
بندون	٦	٦	٦
جربون	٦	٦	٦
جوجاكتا	٦	٦	٦
ساراج	٦	٦	٦
جفارا	٦	٦	٦
صلو	٦	٦	٦
قدوس	٦	٦	٦
رمباغ	٦	٦	٦
قدري	٦	٦	٦
سوزاباي	٦	٦	٦
فسروان	٦	٦	٦
فوالشكو	٦	٦	٦
بايواي	٦	٦	٦

إذا زادت أو نقصت ساعات الاجتماع وهي وسط المكسوف أو ساعاته الاستقبال وهي وسط الخسوف في غير تايوي
فانقص فضل طولها منها أو زده عليها حسب العلامة، وعلامة الزيادة ② وعلامة النقص ③
ويعلم أن الجبر، الزيادة والزيادة على فرق لوعدان بقدر ٣٣. ٥٠.

الملحق الخامس: جداول تحويل أطوال البلدان من جزائر الخالدات الى خط جرينتش.

الخطأ	التحويل	فضل المبدأين	طول البلدان		أسماء المدن
			جرينتش	جزائر الخالدات	
	مرجعية	٣١,٢٨	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس
٣,٤٧	٠٢,٤٧	٣٤,٧٥	-١	٣٣,٧٥	قرطجنة
٠,٥٨	-٠٤,٢٠	٣١,٨٧	-٤,٧٨	٢٧,٠٨	قرطوبه
-٠,٢٢	-٠٦,٢٠	٣١,٠٧	-٥,٩٨	٢٥,٠٨	إشبيلية
٠,٨٢	-٠٣,٢٠	٣٢,١٠	-٤,٠٢	٢٨,٠٨	طليطولة
-٠,٢٠	-٠٣,٧٨	٣١,٠٨	-٣,٥٨	٢٧,٥٠	غرناطة
٦,٠٨	-٠٢,٦٢	٣٧,٣٧	-٨,٧٠	٢٨,٦٧	شنترين
-٠,٥٠	-٠٤,٩٢	٣٠,٧٨	-٤,٤٢	٢٦,٣٧	مالقة
-٠,٧٥	-٠٣,٢٠	٣٠,٥٣	-٤٥,٢	٢٨,٠٨	المرية
-٠,٤٢	-٠٠,٧٨	٣٠,٨٧	-٠,٣٧	٣٠,٥٠	بلنسية
-٠,٤٨	-٠١,٣٧	٣٠,٨٠	-٠,٨٨	٢٩,٩٢	سرقسطة

جدول تحويل أطوال المدن في رسم ٤.١١

الخطأ	التحويل	فضل مبدأين	طول البلدان		أسماء المدن
			جرينتش	جزائر الخالدات	
-٧,٨٣	-١٢,٦٢	٢٣,٤٥	-٤,٧٨	١٨,٦٧	قرطوبة
-٦,٦٠	-١٠,٦٢	٢٤,٦٨	-٤,٠٢	٢٠,٦٧	طليطولة
-٦,٤٧	-١٢,٤٥	٢٤,٨٢	-٥,٩٨	١٨,٨٣	إشبيلية
-٦,٠٣	-٠٩,٦٢	٢٥,٢٥	-٣,٥٨	٢١,٦٧	غرناطة
-٤,٤٢	-١٣,١٢	٢٦,٨٧	-٨,٧٠	١٨,١٧	شترين
-٠,٨٧	-٠٥,٢٨	٣٠,٤٢	-٤,٤٢	٢٦,٠٠	مالقة
-٣,٨٨	-١٢,٢٨	٢٧,٤٠	-٨,٤٠	١٩,٠٠	سانتياغو
-٥,٩٠	-١٥,٠٣	٢٥,٣٨	-٩,١٣	١٦,٢٥	لشبونة
١,١٠	٠٠,٢٢	٣٢,٣٨	-٠,٨٨	٣١,٥٠	سرقسطة
-١,٧٥	-٠٦,٦٢	٢٩,٥٣	-٤,٨٧	٢٤,٦٧	مريلة
٦,٠٣	٤٥,٨٨	٣٧,٣٢	٣٩,٨٥	٧٧,١٧	مكة
	مرجعية	٣١,٢٨	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس

جدول تحويل أطوال المدن في رسم ٤.١٢

الخطأ	التحويل	فضل مبدأين	طول البلدان		أسماء المدن
			جرينتش	جزائر الخالدات	
٠,٣٣	٣٦,٨٥	٣٢,٦٢	٣٥,٥٢	٦٨,١٣	طبرية
٠,٦٥	٣٦,٨٥	٣٢,٩٣	٣٥,٢٠	٦٨,١٣	صور

٠٢,١٠	٣٧,٣٠	٣٣,٣٨	٣٥,٢٠	٦٨,٥٨	صردا
٠٢,٥٥	٣٨,٣٨	٣٣,٨٣	٣٥,٨٣	٦٩,٦٧	طرابلس لبنان
٠٢,٥٣	٣٨,٨٠	٣٣,٨٢	٣٦,٢٧	٧٠,٠٨	دمشق
٠٣,٢٧	٣٩,٤٧	٣٤,٥٥	٣٦,٢٠	٧٠,٧٥	بعلبك
٠٢,٧٧	٣٩,٤٧	٣٤,٠٥	٣٦,٧٠	٧٠,٧٥	حمص
٠٤,٠٠	٤٠,١٥	٣٥,٢٨	٣٦,١٥	٧١,٤٣	أنطاكيا
٠٣,١٢	٣٩,٨٣	٣٤,٤٠	٣٦,٧٢	٧١,١٢	سرمين
٠٣,٨٥	٤٠,٨٥	٣٥,١٣	٣٧,٠٠	٧٢,١٣	قنسرين
	مرجعية	٣١,٢٨	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس

جدول تحويل أطوال المدن في رسم ٤.١٣

التحويل	الخطأ العشوائي (خ)	فضل مبدأين (ف)	طول البلدان		أسماء المدن
			حرينتش	جزائر الخالدات	
٣٤,٤٢	١,١٠-	٣٢,٦٢	٣٥,٥٢	٦٨,١٣	طبرية
٣٤,٤٢	٠,٧٨-	٣٢,٩٣	٣٥,٢٠	٦٨,١٣	صور
٣٤,٨٧	٠,٣٣-	٣٣,٣٨	٣٥,٢٠	٦٨,٥٨	صردا
٣٥,٩٥	٠,١٢	٣٣,٨٣	٣٥,٨٣	٦٩,٦٧	طرابلس لبنان
٣٦,٣٧	٠,١٠	٣٣,٨٢	٣٦,٢٧	٧٠,٠٨	دمشق
٣٧,٠٣	٠,٨٣	٣٤,٥٥	٢٠,٣٦	٧٠,٧٥	بعلبك
٣٧,٠٣	٠,٣٣	٣٤,٠٥	٣٦,٧٠	٧٠,٧٥	حمص

٣٧,٧٢	١,٥٧	٣٥,٢٨	٣٦,١٥	٧١,٤٣	أنطاكيا
٣٧,٤٠	٠,٦٨	٣٤,٤٠	٣٦,٧٢	٧١,١٢	سرمين
٣٨,٤٢	١,٤٢	٣٥,١٣	٣٧,٠٠	٧٢,١٣	قنسرين
٤٣,٤٥	٣,٦٠	٣٧,٣٢	٣٩,٨٥	٧٧,١٧	مكة
٣٢,٧٨	٢,٤٣-	٣١,٢٨	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس
		٣٣,٧٢			قيمة متوسطة

جدول تحويل أطوال المدن في رسم ٤.١٤

الخطأ	التحويل	فضل مبدأين	طول البلدان		أسماء المدن
			حريبتش	جزائر الخالدات	
٩,٧٧	-١٤,٥٥	٢٣,٤٥	-٤,٧٨	١٨,٦٧	قرطوبة
٨,٥٣	-١٢,٥٥	٢٤,٦٨	-٤,٠٢	٢٠,٦٧	طليطولة
٨,٤٠	-١٤,٣٨	٢٤,٨٢	-٥,٩٨	١٨,٨٣	إشبيلية
٧,٩٧	-١١,٥٥	٢٥,٢٥	-٥٨,٣	٢١,٦٧	غرناطة
٦,٣٥	-١٥,٠٥	٢٦,٨٧	-٨,٧٠	١٨,١٧	شنترين
٢,٨٠	-٠٧,٢٢	٣٠,٤٢	-٤,٤٢	٢٦,٠٠	مالقة
٥,٨٢	-١٤,٢٢	٢٧,٤٠	-٨,٤٠	١٩,٠٠	سانتياغو
٧,٨٣	-١٦,٩٧	٢٥,٣٨	-٩,١٣	١٦,٢٥	لشبونة
٠,٨٣	-٠١,٧٢	٣٢,٣٨	-٠,٨٨	٣١,٥٠	سرقسطة
٣,٦٨	-٠٨,٥٥	٢٩,٥٣	-٤,٨٧	٢٤,٦٧	مريلة

مكة	٧٧,١٧	٣٩,٨٥	٣٧,٣٢	٩٥,٤٣	-٤,١٠
بيت المقدس	٦٦,٥٠	٣٥,٢٢	٣١,٢٨	٣٥,٢٢	
قيمة متوسطة	ف		٣٣,٢٢		

جدول تحويل أطوال المدن في رسم ٤.١٥

التحويل	الخطأ العشوائي (خ)	فضل المبدأين (ف)	طول البلدان		أسماء المدن
			جزائر الخالدات	جرينتتش	
بيت المقدس	-٠١,٠٢	٣١,٢٨	٦٦,٥٠	٣٥,٢٢	٣٤,٢٠
قرطجنة	٠٢,٤٥	٣٤,٧٥	٣٣,٧٥	-١	٠١,٤٥
قرطوبه	-٠٠,٤٤	٣١,٨٧	٢٧,٠٨	-٤,٧٨	-٠٥,٢٢
إشبيلية	-٠١,٢٤	٣١,٠٧	٢٥,٠٨	-٥,٩٨	-٠٧,٢٢
طليطولة	-٠٠,٢٠	٣٢,١٠	٢٨,٠٨	-٤,٠٢	-٠٤,٢٢
غرناطة	-٠١,٢٢	٣١,٠٨	٢٧,٥٠	-٣,٥٨	-٠٤,٨٠
شنترين	٠٥,٠٦	٣٧,٣٧	٢٨,٦٧	-٨,٧٠	-٠٣,٦٤
مالقة	-٠١,٥٢	٣٠,٧٨	٢٦,٣٧	-٤,٤٢	-٠٥,٩٤
المرية	-٠١,٧٧	٣٠,٥٣	٢٨,٠٨	-٢,٤٥	-٠٤,٢٢
بلنسية	-٠١,٤٤	٣٠,٨٧	٣٠,٥٠	-٠,٣٧	-٠١,٨٠
سرقسطة	-٠١,٥٠	٣٠,٨٠	٢٩,٩٢	-٠,٨٨	-٠٢,٣٩
قيمة متوسطة		٣٢,٣٠			

جدول تحويل أطوال المدن في رسم ٤.١٦

الملحق السادس: جدول أطوال البلدان عند علماء المسلمين و تحويله

التحويل			طول المدن		أسماء المدن
صيغة الانحدار	قيمة متوسطة	نقطة مرجعية بيت المقدس	جرينتش	جزائر الخالدات	
٠٣,٣٧	٠١,٤٥	٠٢,٤٧	١-	٣٣,٧٥	قرطجنة
٠٣,٨٤-	٠٧,٢٢-	٠٦,٢٠-	٥,٩٨-	٢٥,٠٨	إشبيلية
٠١,٣٤-	٠٤,٢٢-	٠٣,٢٠-	٤,٠٢-	٢٨,٠٨	طليطولة
٠١,٨٣-	٠٤,٨٠-	٠٣,٧٨-	٣,٥٨-	٢٧,٥٠	غرناطة
٠٠,٨٦-	٠٣,٦٤-	٠٢,٦٢-	٨,٧٠-	٢٨,٦٧	شنترين
٠٢,٧٧-	٠٥,٩٤-	٠٤,٩٢-	٤,٤٢-	٢٦,٣٧	مالقة
٠١,٣٤-	٠٤,٢٢-	٠٣,٢٠-	٢,٤٥-	٢٨,٠٨	المرية
٠٠,٦٧	٠١,٨٠-	٠٠,٧٨-	٠,٣٧-	٣٠,٥٠	بلنسية
٠٠,١٨	٠٢,٣٩-	٠١,٣٧-	٠,٨٨-	٢٩,٩٢	سرقسطة
٠٢,١٨-	٠٥,٢٢-	٠٤,٢٠-	٤,٧٨-	٢٧,٠٨	قرطبة
٠١,٣٤-	٠٤,٢٢-	٠٣,٢٠-	٣,٨٠-	٢٨,٠٨	جيان
٠٣,٦٣-	٠٦,٩٧-	٠٥,٩٥-	٦,٩٧-	٢٥,٣٣	بطلوس
٠٤,٦٠-	٠٨,١٤-	٠٧,١٢-	٥,٨٣-	٢٤,١٧	طنجة
٠٣,٤٩-	٠٦,٨٠-	٠٥,٧٨-	٥,٣٢-	٢٥,٥٠	سبتة

٠٥,٣١	٠٣,٧٨	٠٤,٨٠	٥,٠٣	٣٦,٠٨	بجاية
٠٥,٤٧	٠٣,٩٨	٠٥,٠٠	٠,٣٣	٣٦,٢٨	القلعة
١٦,٣١-	٢٢,٢٢-	٢٠,٢١-	٦,٧٧-	١٠,٠٨	سلا
٠٢,٨٧-	٠٦,٠٥-	٠٥,٠٣-	٦,٠٢-	٢٦,٢٥	آصيلا
٣٣,٠٨	٣٧,٢٠	٣٨,٢٢	٣٥,٥٠	٦٩,٥٠	بيروت
٣٠,٢٤	٣٣,٧٨	٣٤,٨٠	٣٤,٨٨	٦٦,٠٨	بيت حجرين
٤٢,٧١	٤٨,٧٨	٤٩,٨٠	٤٩,٣٧	٨١,٠٨	حضر موت
٣٠,٥٩	٣٤,٢٠	٣٥,٢٢	٣١,٧٣	٦٦,٥٠	أخميم
٢٩,٧٦	٣٣,٢٠	٣٤,٢٢	٣٢,٧٥	٦٥,٥٠	قوس
٦٦,٨٢	٧٨,٧٧	٧٨,٨٠	٦٩,٢٠	١١٠,٠٨	كابول
٥٨,٠٩	٦٧,٢٨	٦٨,٣٠	٥١,٤٠	٩٩,٥٨	الريان
٢٧,٧٥	٣٠,٧٨	٣١,٨٠	٣١,٢٢	٦٣,٠٨	الفسطاط
٢٨,٥٨	٣١,٧٨	٣٢,٨٠	٣١,٨٨	٦٤,٠٨	تينيس
٢٨,٩٣	٣٢,٢٠	٣٣,٢٢	٣٢,٥٣	٦٤,٥٠	الفرما
٣٣,٥٧	٣٧,٧٨	٣٨,٨٠	٣٦,٦٨	٧٠,٠٨	جندارس
٣٢,٧٤	٣٦,٧٨	٣٧,٨٠	٣٦,١٧	٦٩,٠٨	إسكندرونة
٢٩,٥٥	٣٢,٩٥	٣٣,٩٧	٣٤,٦٥	٦٥,٢٥	أسلود
٣٥,٨٥	٤٠,٥٣	٤١,٥٥	٣٨,٨٠	٧٢,٨٣	الرهاء (أورفا)

٣٤,٥٤	٣٨,٩٥	٣٩,٩٧	٣٧,٩٧	٧١,٢٥	منبج
٠٣,٨٤-	٠٧,٢٢-	٠٦,٢٠-	٥	٢٥,٠٨	فاس
٠٩,٩٥	٠٩,٣٦	١٠,٣٨	١٣,١٨	٤١,٦٧	طرابلس المغرب
٠٧,٨٤	٠٦,٨٣	٠٧,٨٥	١٤,٠٢	٣٩,١٣	صقيلية
٠٥,٧٩	٠٤,٣٦	٣٨,٠٥	١٢,٥٠	٣٦,٦٧	رمية كبرى
١٨,٥٤	١٩,٧٠	٢٠,٧٢	٢٨,٩٧	٥٢,٠٠	قسنطينية
١٩,٠٩	٢٠,٣٦	٢١,٣٨	٢٣,٧٢	٥٢,٦٧	أثينة
١٦,٨٧	١٧,٧٠	١٨,٧٢	٢٣,٩٥	٥٠	ماقندونيا
٠٧,١٨	٠٦,٠٣	٠٧,٠٥	٣٩,٠٢	٣٨,٣٣	عمورية
٢٥,٦٠	٢٨,٢٠	٢٩,٢٢	٢٩,٩٢	٦٠,٥٠	إسكندرية
٢٨,١٠	٣١,٢٠	٣٢,٢٢	٣١,٨٢	٦٣,٥٠	دمياط
٣٠,٥٩	٣٤,٢٠	٣٥,٢٢	٣٢,٥٥	٦٦,٥٠	قلزم (السويس)
٣٧,٦٦	٤٢,٧٠	٤٣,٧٢	٣٩,٥٧	٧٥	مدينة المنورة
٣٦,٠٦	٤٠,٧٨	٤١,٨٠	٤٤,١٨	٧٣,٠٨	صنعاء
٣٧,٢٤	٤٢,٢٠	٤٣,٢٢	٤٠,٥٠	٧٤,٥٠	طائف
٣٦,٠٦	٤٠,٧٨	٤١,٨٠	٤٥,٠٠	٧٣,٠٨	عدن
٣٨,٥٦	٤٣,٧٨	٤٤,٨٠	٤٧,٣٠	٧٦,٠٨	بمامة

٤٤,٥٨	٥١,٠٣	٥٢,٠٥	٥٠,٦٣	٨٣,٣٣	هجر (العقير)
٣٠,٥٩	٣٤,٢٠	٣٥,٢٢	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس
٢٩,٣٤	٣٢,٧٠	٣٣,٧٢	٣٤,٥٧	٦٥	عسقلان فلسطين
٣١,٣٥	٣٥,١١	٣٦,١٣	٣٥,٦٨	٦٧,٤٢	قيسارية
٣٠,٠٤	٣٣,٥٣	٣٤,٥٥	٣٤,٨٧	٦٥,٨٣	رملة فلسطين
٣١,٠٨	٣٤,٧٨	٣٥,٨٠	٣٥,٢٠	٦٧,٠٨	صور
٣١,٤٢	٣٥,٢٠	٣٦,٢٢	٣٥,٨٣	٦٧,٥٠	طرابلس لبنان
٣٢,٧٤	٣٦,٧٨	٣٧,٨٠	٣٦,٢٧	٦٩,٠٨	دمشق
٣٢,١١	٣٦,٠٣	٣٧,٠٥	٣٦,٢٠	٦٨,٣٣	بعليك
٣٢,٧٤	٣٦,٧٨	٣٧,٨٠	٣٦,٧٠	٦٩,٠٨	حمص
٣٢,٧٤	٣٦,٧٨	٣٧,٨٠	٣٦,١٥	٦٩,٠٨	أنطاكيا
٣٤,٠٥	٣٨,٣٦	٣٩,٣٨	٣٧,٠٠	٧٠,٦٧	قنسرين
٣٤,٤٠	٣٨,٧٨	٣٩,٨٠	٣٧,١٣	٧١,٠٨	حلب
٣١,٥٦	٣٥,٣٦	٣٦,٣٨	٣٤,٨٨	٦٧,٦٧	طرسوس
٣٤,٤٠	٣٨,٧٨	٣٩,٨٠	٣٨,٣٣	٧١,٠٨	ملاطية
٣١,٧٠	٣٥,٥٣	٣٦,٥٥	٣٥,٦٢	٦٧,٨٣	مصيصة

٣٥,٢٣	٣٩,٧٨	٤٠,٨٠	٣٨,٤٥	٧٢,٠٨	سميساط
٣٦,٠٦	٤٠,٧٨	٤١,٨٠	٣٩,٠٢	٧٣,٠٨	حران
٣٦,٢٠	٤٠,٩٥	٤١,٩٧	٣٩,٠٠	٧٣,٢٥	الرقعة
٣٧,٧٣	٤٢,٧٨	٤٣,٨٠	٤٠,٧٣	٧٥,٠٨	ماردين
٣٧,٣٨	٤٢,٣٦	٤٣,٣٨	٤٠,٤٢	٧٤,٦٧	قرقيشا
٣٨,٠٧	٤٣,٢٠	٤٤,٢٢	٤١,٢٠	٧٥,٥٠	نصيبين
٤٠,٢٩	٤٥,٨٦	٤٦,٨٨	٤٣,١٥	٧٨,١٧	موصل
٣٧,٨٦	٤٢,٩٥	٤٣,٩٧	٤٠,٢٠	٧٥,٢٥	آمد (ديار بكر)
٤٠,٢٢	٤٥,٧٨	٤٦,٨٠	٤٢,٤٨	٧٨,٠٨	أحلاط (خلاط)
٣٥,٢٣	٣٩,٧٨	٤٠,٨٠	٤٣,٧٢	٧٢,٠٨	خوى
٤٥,٢١	٥١,٧٨	٥٢,٨٠	٤٧,١٢	٨٤,٠٨	بردعة
٤٣,٥٤	٤٩,٧٨	٥٠,٨٠	٤٤,٨٢	٨٢,٠٨	تفليس (تبليس)
٤١,٤٠	٤٧,٢٠	٤٨,٢٢	٤٤,٣٧	٧٩,٥٠	كوفة
٤٣,٠٦	٤٩,٢٠	٥٠,٢٢	٤٥,٧٥	٨١,٥٠	واسط
٤٢,٠٢	٤٧,٩٥	٤٨,٩٧	٤٤,٣٥	٨٠,٢٥	بغداد
٤٥,٢١	٥١,٧٨	٥٢,٨٠	٥٠,٨٧	٨٤,٠٨	قم
٦٦,٨٢	٧٧,٧٨	٧٨,٨٠	٤٧,٨٠	١١٠,٠٨	بصرة

٥٥,١٨	٦٣,٧٨	٦٤,٨٠	٥١,٤٥	٩٦,٠٨	ري
١١,٥٥	٦٣,٧٠	٦٤,٧٢	٥١,٦٧	٩٦	إصفهان
٤٥,٩٠	٥٢,٦١	٥٣,٦٣	٤٨,٢٨	٨٤,٩٢	عبادان
٤٢,٧١	٤٨,٧٨	٤٩,٨٠	٤٥,٣٥	٨١,٠٨	نجر حلوان
٢٥,٤٦	٢٨,٠٣	٢٩,٠٥	٤٨,٥٠	٦٠,٣٣	همدان
٢٦,٩٢	٢٩,٧٨	٣٠,٨٠	٥٩,٥٠	٦٢,٠٨	طوس
٤٧,٩١	٥٥,٠٣	٥٦,٠٥	٥٢,٣٥	٨٧,٣٣	آمل
٦٣,٤٩	٧٣,٧٨	٧٤,٨٠	٦١,١٥	١٠٦,٠٨	سرخس
٥٤,٢٨	٦٢,٧٠	٦٣,٧٢	٥٤,٤٣	٩٥	جرجان
٦١,٧٦	٧١,٧٠	٧٢,٧٢	٧٣,٩٨	١٠٤	مروالروود (روود مُرغاب)
٧٨,٣٩	٩١,٧٠	٩٢,٧٢	٨٠,٥٢	١٢٤	سرنديب

جدول أطوال المدن و تحويله في رسم ٤.١٧

التحويل			طول البلدان		أسماء المدن
صيغة الانحدار	قيمة متوسطة	نقطة مرجعية بيت المقدس	جرينتش	جزائر الخالدات	
-١٢,٢١	-١٤,٩٧	-١٣,٠٣	٥	١٨,٢٥	فاس
-١١,٨٢	-١٤,٥٥	-١٢,٦٢	-٤,٧٨	١٨,٦٧	قرطبة
-١٤,٠٩	-١٦,٩٧	-١٥,٠٣	-٩,١٣	١٦,٢٥	لشبونة
٠٠,٢٥	-٠١,٧٢	٠٠,٢٢	-٠,٨٨	٣١,٥٠	سرقسطة
١٣,١٩	١٢,٠٣	١٣,٩٧	١٣,١٨	٤٥,٢٥	طرابلس المغرب
٣١,٧٧	٣١,٧٨	٣٣,٧٢	١٤,٠٢	٦٥	صقيلية
١٢,٩٥	١١,٧٨	١٣,٧٢	١٢,٥٠	٤٥	رمية كبرى
٢٦,٩١	٢٦,٦٢	٢٨,٥٥	٢٨,٩٧	٥٩,٨٣	قسطنطينية
٣٢,٤٠	٣٢,٤٥	٣٤,٣٨	٢٣,٧٢	٦٥,٦٧	أثينة
٣١,٧٧	٣١,٧٨	٣٣,٧٢	٢٣,٩٥	٦٥	ماقندونيا
٣٠,٨٣	٣٠,٧٨	٣٢,٧٢	٣٩,٠٢	٦٤,٠٠	عمورية
٢٨,٨٥	٢٨,٦٨	٣٠,٦٢	٢٩,٩٢	٦١,٩٠	إسكندرية
٢٩,٩٢	٢٩,٨٢	٣١,٧٥	٣١,٨٢	٦٣,٠٣	دمياط
٣٩,٧٦	٤٠,٢٨	٤٢,٢٢	٤٠,٥٠	٧٣,٥٠	طائف
٤١,٤٩	٤٢,١٢	٤٤,٠٥	٣٩,٥٧	٧٥,٣٣	مدينة

٤٣,٠٦	٤٣,٧٨	٤٥,٧٢	٤٤,١٨	٧٧	صنعاء
٣١,٠٦	٣١,٠٣	٣٢,٩٧	٣٢,٥٥	٦٤,٢٥	قلزم (السويس)
٤٢,١٢	٤٢,٧٨	٤٤,٧٢	٤٥,٠٠	٧٦	عدن
٤٧,٠٦	٤٨,٠٣	٤٩,٩٧	٤٧,٣٠	٨١,٢٥	يمامة
٤٨,٧٠	٤٩,٧٨	٥١,٧٢	٥٠,٦٣	٨٣	هجر (العقير)
٣٣,١٨	٣٣,٢٨	٣٥,٢٢	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس
٣٣,١٨	٣٣,٢٨	٣٥,٢٢	٣٤,٥٧	٦٦,٥٠	عسقلان فلسطين
٣٣,١٨	٣٣,٢٨	٣٥,٢٢	٣٥,٦٨	٦٦,٥٠	قيسارية
٣٣,١٨	٣٣,٢٨	٣٥,٢٢	٣٤,٨٧	٦٦,٥٠	رملة فلسطين
٣٥,٠٦	٣٥,٢٨	٣٧,٢٢	٣٥,٢٠	٦٨,٥٠	صور
٣٦,١٦	٣٦,٤٥	٣٨,٣٨	٣٥,٨٣	٦٩,٦٧	طرابلس لبنان
٣٦,٤٧	٣٦,٧٨	٣٨,٧٢	٣٦,٢٧	٧٠	دمشق
٣٧,١٨	٣٧,٥٣	٣٩,٤٧	٣٦,٢٠	٧٠,٧٥	بعلبك
٣٧,١٨	٣٧,٥٣	٣٩,٤٧	٣٦,٧٠	٧٠,٧٥	حمص
٣٧,٨٢	٣٨,٢٢	٤٠,١٥	٣٦,١٥	٧١,٤٣	أنطاكيا

٣٨,٣٥	٣٨,٧٨	٤٠,٧٢	٣٧,٠٠	٧٢	قنسرین
٣٨,٥١	٣٨,٩٥	٤٠,٨٨	٣٧,١٣	٧٢,١٧	حلب
٣٥,٢٢	٣٥,٤٥	٣٧,٣٨	٣٤,٨٨	٦٨,٦٧	طرسوس
٣٧,٤١	٣٧,٧٨	٣٩,٧٢	٣٨,٣٣	٧١	ملطية
٣٥,٧٧	٣٦,٠٣	٣٧,٩٧	٣٥,٦٢	٦٩,٢٥	مصیصة
٣٩,٥٣	٤٠,٠٣	٤١,٩٧	٣٨,٤٥	٧٣,٢٥	سمیسط
٣٩,٥٣	٤٠,٠٣	٤١,٩٧	٣٩,٠٢	٧٣,٢٥	حران
٣٩,٢٩	٣٩,٧٨	٤١,٧٢	٣٩,٠٠	٧٣	الرقعة
٤٠,٤٧	٤١,٠٣	٤٢,٩٧	٤٠,٧٣	٧٤,٢٥	ماردین
٤٠,٨٦	٤١,٤٥	٤٣,٣٨	٤٠,٤٢	٧٤,٦٧	قرقيشا
٤١,٤٩	٤٢,١٢	٤٤,٠٥	٤١,٢٠	٧٥,٣٣	نصیبین
٤٣,٠٦	٤٣,٧٨	٤٥,٧٢	٤٣,١٥	٧٧,٠٠	موصل
٤٣,٣٧	٤٤,١٢	٤٦,٠٥	٤٠,٢٠	٧٧,٣٣	آمد (ديار بكر)
٤١,٩٦	٤٢,٦٢	٤٤,٥٥	٤٢,٤٨	٧٥,٨٣	أخلاق (خلاق)
٤٥,٥٧	٤٦,٤٥	٤٨,٣٨	٤٣,٧٢	٧٩,٦٧	حوی
٤٨,٧٠	٤٩,٧٨	٥١,٧٢	٤٧,١٢	٨٣	بردعة
٤٨,٧٠	٤٩,٧٨	٥١,٧٢	٤٤,٨٢	٨٣	تفليس
٤٥,٤١	٤٦,٢٨	٤٨,٢٢	٤٤,٣٧	٧٩,٥٠	كوفة

٤٧,٢٩	٤٨,٢٨	٥٠,٢٢	٤٥,٧٥	٨١,٥٠	واسط
٤٩,٨٨	٥١,٠٣	٥٢,٩٧	٤٤,٣٥	٨٤,٢٥	بغداد
٥١,٢١	٥٢,٤٥	٥٤,٣٨	٥٠,٨٧	٨٥,٦٧	قم
٤٩,٦٤	٥٠,٧٨	٥٢,٧٢	٤٧,٨٠	٨٤	بصرة
٥١,٨٤	٥٣,١٢	٥٥,٠٥	٥١,٤٥	٨٦,٣٣	ري
٥٢,١٥	٥٣,٤٥	٥٥,٣٨	٥١,٦٧	٨٦,٦٧	إصفهان
٥٠,١١	٥١,٢٨	٥٣,٢٢	٤٨,٢٨	٨٤,٥٠	عبادان
٤٨,٠٠	٤٩,٠٣	٥٠,٩٧	٤٥,٣٥	٨٢,٢٥	نهر حلوان
٤٨,٧٠	٤٩,٧٨	٥١,٧٢	٤٨,٥٠	٨٣	همدان
٢٩,٤٢	٢٩,٢٨	٣١,٢٢	٥٩,٥٠	٦٢,٥٠	طوس
٥٢,٧٨	٥٤,١٢	٥٦,٠٥	٥٢,٣٥	٨٧,٣٣	آمل
٥٩,٥٢	٦١,٢٨	٦٣,٢٢	٦١,١٥	٩٤,٥٠	سرخس
٥٩,٠٥	٦٠,٧٨	٦٢,٧٢	٥٤,٤٣	٩٤	جرجان
٥٩,٦٨	٦١,٤٥	٦٣,٣٨	٧٣,٩٨	٩٤,٦٧	مروالرود (رود مُغاب)
٩٢,٩٢	٩٦,٧٨	٩٨,٧٢	٨٠,٥٢	١٣٠	سرنديب
٥٧,١٧	٥٨,٧٨	٦٠,٧٢	٥٦,٤٥	٩٢	هرموز
٠٤,٠٢	٠٢,٢٨	٠٤,٢٢	٠١,٥٢	٣٥,٥	تاهرت
٠٩,٤٣	٠٨,٠٣	٠٩,٩٧	١٠,٠٨	٤١,٢٥	القيروان

١٠,٣٧	٠٩,٠٣	١٠,٩٧	١١,٠٥	٤٢,٢٥	مهديّة
٣٨,٩٨	٣٩,٤٥	٤١,٣٨	٤٣,٣٢	٧٢,٦٧	زبيد
٤٣,٢١	٤٣,٩٥	٤٥,٨٨	٣٩,٨٥	٧٧,١٧	مكة الكرمة
٤٩,٦٤	٥٠,٧٨	٥٢,٧٢	٥٦,٧٠	٨٤,٠٠	صحار
٤٠,٢٤	٤٠,٧٨	٤٢,٧٢	٥٠,٠٠	٧٤,٠٠	قطيف
٣٤,٨٣	٣٥,٠٣	٣٦,٩٧	٣٥,٥٢	٦٨,٢٥	طبرية
٣٨,٢٠	٣٨,٦٢	٤٠,٥٥	٣٦,٧٢	٧١,٨٣	سرمين
٤٤,٠٠	٤٤,٧٨	٤٦,٧٢	٤١,٢٥	٧٨,٠٠	إرزالروم (أرضروم)
٣٧,٨٨	٣٨,٢٨	٤٠,٢٢	٣٧,٠٠	٧١,٥٠	سيواس
٣٨,٥٩	٣٩,٠٣	٤٠,٩٧	٣٨,٤٥	٧٢,٢٥	سميساط
٣٩,٥٣	٤٠,٠٣	٤١,٩٧	٤٢,٤٨	٧٣,٢٥	قاليقلا
٣٣,١٨	٣٣,٢٨	٣٥,٢٢	٣٢,٤٨	٦٦,٥٠	قوينة
٤٢,٥٩	٤٣,٢٨	٤٥,٢٢	٤١,٩٨	٧٦,٥٠	عانة
٤٠,٨٦	٤١,٤٥	٤٣,٣٨	٤٠,٤٢	٧٤,٦٧	قرقيشيا
٤٥,٧٢	٤٦,٦٢	٤٨,٥٥	٤٤,٠٠	٧٩,٨٣	إربيل
٤٤,٣٩	٤٥,٢٠	٤٧,١٣	٤٣,٦٥	٧٨,٤٢	تكريت
٤٥,١٧	٤٦,٠٣	٤٧,٩٧	٤٤,٧٧	٧٩,٢٥	سلماس
٤٥,٨٨	٤٦,٧٨	٤٨,٧٢	٤٥,٧٥	٨٠,٠٠	مرند

٤٧,٧٦	٤٨,٧٨	٥٠,٧٢	٤٦,٢٥	٨٢,٠٠	مراغة
٤٧,٧٦	٤٨,٧٨	٥٠,٧٢	٤٦,٢٨	٨٢,٠٠	تبريز
٤٨,٠٧	٤٩,١٢	٥١,٠٥	٤٨,٢٨	٨٢,٣٣	أردبيل
٥٠,١١	٥١,٢٨	٥٣,٢٢	٤٩,٧٧	٨٤,٥٠	باكو
٥٠,٥٨	٥١,٧٨	٥٣,٧٢	٤٨,٢٨	٨٥,٠٠	باب الأبواب
٥٥,٢٩	٥٦,٧٨	٥٨,٧٢	٤٩,٠٣	٩٠,٠٠	بلغار
٤٦,١٩	٤٧,١٢	٤٩,٠٥	٤٤,٥٨	٨٠,٣٣	المدائن
٤٩,٦٤	٥٠,٧٨	٥٢,٧٢	٤٧,٧٧	٨٤,٠٠	أبله
٥٠,١١	٥١,٢٨	٥٣,٢٢	٤٨,٨٥	٨٤,٥٠	ستر (تُسْتَر)
٥٠,٦٦	٥١,٨٧	٥٣,٨٠	٤٨,٦٧	٨٥,٠٨	أهواز
٥٠,٢٧	٥١,٤٥	٥٣,٣٨	٤٨,٤٧	٨٤,٦٧	أرجان (مهبهان)
٥٢,٥٩	٥٣,٩٢	٥٥,٨٥	٥١,٦٥	٨٧,١٣	كازرون
٥٢,٩٤	٥٤,٢٨	٥٦,٢٢	٥٢,٥٧	٨٧,٥٠	فيروز ابد
٥٣,٨٨	٥٥,٢٨	٥٧,٢٢	٥٢,٩٠	٨٨,٥٠	إصطخر
٥٤,٣٥	٥٥,٧٨	٥٧,٧٢	٥٤,٣٥	٨٩,٠٠	يزد
٤٩,٣٣	٥٠,٤٥	٥٢,٣٨	٤٨,٤٧	٨٣,٦٧	زنجان (زنجان)

٥٠,١١	٥١,٢٨	٥٣,٢٢	٤٩,٢٣	٨٤,٥٠	أبهار
٥٠,٣٥	٥١,٥٣	٥٣,٤٧	٥٠,٩٣	٨٤,٧٥	كرج
٦٣,٧٥	٦٥,٧٨	٦٧,٧٢	٦٦,٩٧	٩٩,٠٠	سمرقند
٧١,٩١	٧٤,٤٥	٧٦,٣٨	٦٥,٦٧	١٠٧,٦٧	قندهار
٥٧,٦٤	٥٩,٢٨	٦١,٢٢	٥٨,٨٠	٩٢,٥٠	نیشابور
٥٣,٥٣	٥٤,٩٢	٥٦,٨٥	٥٢,٥٨	٨٨,١٣	شيراز
٥٧,٢٩	٥٨,٩٢	٦٠,٨٥	٥٦,٤٥	٩٢,١٣	هرموز

جدول أطوال المدن و تحويله في رسم ٤.١٨

التحويل			طول البلدان		أسماء المدن
صيغة الانحدار	قيمة متوسطة	نقطة مرجعية بيت المقدس	جرينتش	جزائر الخالدات	
٠٤,٠٢	٠١,٧٨	٠٤,٢٢	٠٨,٥٨	٣٥,٥٠	السوس الأقصى
-١٢,٣٢	-١٥,٥٨	-١٣,١٥	٥	١٨,١٣	فاس
٠٤,٠٢	٠١,٧٨	٠٤,٢٢	٠١,٥٢	٣٥,٥٠	تاهرت
٠٦,٧٨	٠٤,٧٢	٠٧,١٥	-٤,٧٨	٣٨,٤٣	قرطبة
٠٩,٢٧	٠٧,٣٧	٠٩,٨٠	١٠,٠٨	٤١,٠٨	القيروان
١٠,٢٦	٠٨,٤٢	١٠,٨٥	١١,٠٥	٤٢,١٣	مهدية
١٣,٠٨	١١,٤٢	١٣,٨٥	١٣,١٨	٤٥,١٣	طرابلس

					المغرب
٢٨,٨٥	٢٨,١٨	٣٠,٦٢	٢٩,٩٢	٦١,٩٠	إسكندرية
٢٥,٦٥	٢٤,٧٨	٢٧,٢٢	٣١,٨٢	٥٨,٥٠	دمياط
٣٠,٩٥	٣٠,٤٢	٣٢,٨٥	٣٢,٥٥	٦٤,١٣	قلزم (السويس)
٤٠,٣٩	٤٠,٤٥	٤٢,٨٨	٤٣,٣٢	٧٤,١٧	زبيد
٤١,٤٩	٤١,٦٢	٤٤,٠٥	٣٩,٥٧	٧٥,٣٣	مدينة المنورة
٤٢,٢٤	٤٢,٤٢	٤٤,٨٥	٤٥,٠٠	٧٦,١٣	عدن
٤٣,١٨	٤٣,٤٢	٤٥,٨٥	٤٤,١٨	٧٧,١٣	صنعاء
٤٣,٢١	٤٣,٤٥	٤٥,٨٨	٣٩,٨٥	٧٧,١٧	مكة المكرمة
٤٣,٥٣	٤٣,٧٨	٤٦,٢٢	٤٠,٥٠	٧٧,٥٠	طائف
٤٩,٧٧	٥٠,٤٢	٥٢,٨٥	٥٦,٧٠	٨٤,١٣	صحار
٣٨,٨٢	٣٨,٧٨	٤١,٢٢	٤٧,٣٠	٧٢,٥٠	بجامة
٤٠,٣٦	٤٠,٤٢	٤٢,٨٥	٥٠,٠٠	٧٤,١٣	قطيف
٣٦,٦٠	٣٦,٤٢	٣٨,٨٥	٥٠,٦٣	٧٠,١٣	هجر
٣٣,١٨	٣٢,٧٨	٣٥,٢٢	٣٥,٢٢	٦٦,٥٠	بيت المقدس
٣٣,١٨	٣٢,٧٨	٣٥,٢٢	٣٤,٥٧	٦٦,٥٠	عسقلان فلسطين
٣٣,١٨	٣٢,٧٨	٣٥,٢٢	٣٥,٦٨	٦٦,٥٠	قيسارية

٣٣,٤٩	٣٣,١٢	٣٥,٥٥	٣٤,٨٧	٦٦,٨٣	رملة فلسطين
٣٤,٧٢	٣٤,٤٢	٣٦,٨٥	٣٥,٥٢	٦٨,١٣	طبرية
٣٥,٠٦	٣٤,٧٨	٣٧,٢٢	٣٥,٢٠	٦٨,٥٠	صور
٣٥,١٤	٣٤,٨٧	٣٧,٣٠	٣٥,٢٠	٦٨,٥٨	صردا
٣٦,١٦	٣٥,٩٥	٣٨,٣٨	٣٥,٨٣	٦٩,٦٧	طرابلس لبنان
٣٦,٥٥	٣٦,٣٧	٣٨,٨٠	٣٦,٢٧	٧٠,٠٨	دمشق
٣٧,١٨	٣٧,٠٣	٣٩,٤٧	٣٦,٢٠	٧٠,٧٥	بعلبك
٣٧,١٨	٣٧,٠٣	٣٩,٤٧	٣٦,٧٠	٧٠,٧٥	حمص
٣٧,٨٢	٣٧,٧٢	٤٠,١٥	٣٦,١٥	٧١,٤٣	أنطاكيا
٣٧,٥٢	٣٧,٤٠	٣٩,٨٣	٣٦,٧٢	٧١,١٢	سرمين
٣٨,٤٨	٣٨,٤٢	٤٠,٨٥	٣٧,٠٠	٧٢,١٣	قنسرين
٣٨,٥١	٣٨,٤٥	٤٠,٨٨	٣٧,١٣	٧٢,١٧	حلب
٣٥,٣٧	٣٥,١٢	٣٧,٥٥	٣٤,٨٨	٦٨,٨٣	طرسوس
١٧,٥٨	١٦,٢٠	١٨,٦٣	٦٢,٣٥	٤٩,٩٢	مصيصة
٣٧,٥٤	٣٧,٤٢	٣٩,٨٥	٣٨,٣٣	٧١,١٣	ملطية
٣١,٨٩	٣١,٤٢	٣٣,٨٥	١٤,٠٢	٦٥,١٣	صقيلية
٠٣,٩٧	٠١,٧٣	٠٤,١٧	١٢,٥٠	٣٥,٤٥	رمية كبرى
٢٦,٩١	٢٦,١٢	٢٨,٥٥	٢٨,٩٧	٥٩,٨٣	قسطنطينية

٣٢,٤٠	٣١,٩٥	٣٤,٣٨	٢٣,٧٢	٦٥,٦٧	أثينة
٢٧,١٩	٢٦,٤٢	٢٨,٨٥	٢٣,٩٥	٦٠,١٣	ماقندونيا
٣٠,٩٥	٣٠,٤٢	٣٢,٨٥	٣٩,٠٢	٦٤,١٣	عمورية
٤٣,١٨	٤٣,٤٢	٤٥,٨٥	٤١,٢٥	٧٧,١٣	إرزالروم (أرضروم)
٣٨,٠٤	٣٧,٩٥	٤٠,٣٨	٣٧,٠٠	٧١,٦٧	سيواس
٣٨,٩٠	٣٨,٨٧	٤١,٣٠	٣٨,٤٥	٧٢,٥٨	سميساط
٤٤,٣٩	٤٤,٧٠	٤٧,١٣	٤٢,٤٨	٧٨,٤٢	قاليقلا
٣٣,١٨	٣٢,٧٨	٣٥,٢٢	٣٢,٤٨	٦٦,٥٠	قوينة
٤٤,١٢	٤٤,٤٢	٤٦,٨٥	٣٩,٠٢	٧٨,١٣	حران
٤٤,٠٨	٤٤,٣٧	٤٦,٨٠	٣٩,٠٠	٧٨,٠٨	الرقة
٤٠,٣٦	٤٠,٤٢	٤٢,٨٥	٤٠,٠٧	٧٤,١٣	رأس العين
٤٠,٣٦	٤٠,٤٢	٤٢,٨٥	٤٠,٧٣	٧٤,١٣	ماردين
٤٠,٨٦	٤٠,٩٥	٤٣,٣٨	٤٠,٤٢	٧٤,٦٧	قرقيشيا
٤١,٤٩	٤١,٦٢	٤٤,٠٥	٤١,٢٠	٧٥,٣٣	نصيبين
٤٢,٥٩	٤٢,٧٨	٤٥,٢٢	٤١,٩٨	٧٦,٥٠	عانة
٤٣,١٨	٤٣,٤٢	٨٥,٤٥	٤٣,١٥	٧٧,١٣	موصل
٤٣,٣٧	٤٣,٦٢	٤٦,٠٥	٤٤,٠٠	٧٧,٣٣	أربيل
٤٤,٣١	٤٤,٦٢	٤٧,٠٥	٤٣,٦٥	٧٨,٣٣	تكريت
٤٤,٦٣	٤٤,٩٥	٤٧,٣٨	٤٠,٢٠	٧٨,٦٧	آمد (ديار بكر)

٤١,٩٦	٤٢,١٢	٤٤,٥٥	٤٢,٤٨	٧٥,٨٣	أخلاق
٤٥,٠٦	٤٥,٤٢	٤٧,٨٥	٤٣,٧٠	٧٩,١٣	أنب
٤٥,٠٢	٤٥,٣٧	٤٧,٨٠	٤٤,٧٧	٧٩,٠٨	سلماس
٤٥,٥٧	٤٥,٩٥	٤٨,٣٨	٤٣,٧٢	٧٩,٦٧	خوى
٤٦,٥٩	٤٧,٠٣	٤٩,٤٧	٤٥,٧٥	٨٠,٧٥	مرند
٤٧,٣٧	٤٧,٨٧	٥٠,٣٠	٤٥,٤٠	٨١,٥٨	نخجوان
٤٧,٨٩	٤٨,٤٢	٥٠,٨٥	٤٦,٢٥	٨٢,١٣	مراغة
٤٧,٨٩	٤٨,٤٢	٥٠,٨٥	٤٦,٢٨	٨٢,١٣	تيريز
٤٨,٢٣	٤٨,٧٨	٥١,٢٢	٤٨,٢٨	٨٢,٥٠	أردبيل
٥٣,٥٣	٥٤,٤٢	٥٦,٨٥	٤٧,١٢	٨٨,١٣	بردعة
٥٣,٥٣	٥٤,٤٢	٥٦,٨٥	٤٤,٨٢	٨٨,١٣	تفليس (تيليس)
٥٠,١١	٥٠,٧٨	٥٣,٢٢	٤٩,٧٧	٨٤,٥٠	باكو
٥٠,١١	٥٠,٧٨	٥٣,٢٢	٤٨,٦٣	٨٤,٥٠	شماخي
٥٠,٧١	٥١,٤٢	٥٣,٨٥	٤٨,٢٨	٨٥,١٣	باب الأبواب
٥٥,٤١	٥٦,٤٢	٥٨,٨٥	٤٩,٠٣	٩٠,١٣	بلغار
٤٥,٤١	٤٥,٧٨	٤٨,٢٢	٤٤,٣٧	٧٩,٥٠	كوفة
٣٨,٤٨	٣٨,٤٢	٤٠,٨٥	٤٤,٥٨	٧٢,١٣	مدائين (مدائن)

٤٧,٢٩	٤٧,٧٨	٥٠,٢٢	٤٥,٧٥	٨١,٥٠	واسط
٤٦,٠١	٤٦,٤٢	٤٨,٨٥	٤٤,٣٥	٨٠,١٣	بغداد
٤٩,٧٧	٥٠,٤٢	٥٢,٨٥	٤٧,٨٠	٨٤,١٣	بصرة
٤٩,٧٧	٥٠,٤٢	٥٢,٨٥	٤٧,٧٧	٨٤,١٣	أبلة
٥٠,١١	٥٠,٧٨	٥٣,٢٢	٤٨,٢٨	٨٤,٥٠	عبادان
٥٠,١١	٥٠,٧٨	٥٣,٢٢	٤٨,٨٥	٨٤,٥٠	سترو (تُسترو)
٥٠,٦٦	٣٧,٥١	٥٣,٨٠	٤٨,٦٧	٨٥,٠٨	أهواز
٥١,٦٠	٥٢,٣٧	٥٤,٨٠	٥٠,٢٣	٨٦,٠٨	أرجان (مهبهان)
٥٢,٥٩	٥٣,٤٢	٥٥,٨٥	٥١,٦٥	٨٧,١٣	كازرون
٥٢,٩٤	٥٣,٧٨	٥٦,٢٢	٥٢,٥٧	٨٧,٥٠	فیروز ابد
٥٣,٨٨	٥٤,٧٨	٥٧,٢٢	٥٢,٩٠	٨٨,٥٠	إصطخر
٥٤,٤٧	٥٥,٤٢	٥٧,٨٥	٥٤,٣٥	٨٩,١٣	یزد
٤٨,٢٣	٤٨,٧٨	٥١,٢٢	٤٥,٣٥	٨٢,٥٠	نهر حلوان
٥٤,٠٣	٥٤,٩٥	٥٧,٣٨	٤٨,٤٧	٨٨,٦٧	زنکان (زنجان)
٥٠,١١	٥٠,٧٨	٥٣,٢٢	٤٩,٢٣	٨٤,٥٠	أبهار
٥٣,٥٣	٥٤,٤٢	٥٦,٨٥	٤٨,٥٠	٨٨,١٣	همدان
٥٠,٣٥	٥١,٠٣	٥٣,٤٧	٥٠,٩٣	٨٤,٧٥	كرج
٥١,٢١	٥١,٩٥	٥٤,٣٨	٥٠,٨٧	٨٥,٦٧	قم

٥١,٨٤	٥٢,٦٢	٥٥,٠٥	٥١,٤٥	٨٦,٣٣	ري
٥٢,١٥	٥٢,٩٥	٥٥,٣٨	٥١,٦٧	٨٦,٦٧	إصفهان
٢٩,٤٢	٢٨,٧٨	٣١,٢٢	٥٩,٥٠	٦٢,٥٠	طوس
٥٣,٧٢	٥٤,٦٢	٥٧,٠٥	٥٢,٣٥	٨٨,٣٣	آمل
٥٩,٥٢	٦٠,٧٨	٦٣,٢٢	٦١,١٥	٩٤,٥٠	سرخس
٥٥,٤١	٥٦,٤٢	٥٨,٨٥	٥٤,٤٣	٩٠,١٣	جرجان
٦٢,٠٠	٦٣,٤٢	٦٥,٨٥	٧٣,٩٨	٩٧,١٣	مروالروود (رود مُربغاب)
٩٣,٠٤	٩٦,٤٢	٩٨,٨٥	٨٠,٥٢	١٣٠,١٣	سرنديب
٦٤,٣٢	٦٥,٨٨	٦٨,٣٢	٦٦,٩٧	٩٩,٦٠	سمرقند
٧١,٩١	٧٣,٩٥	٧٦,٣٨	٦٥,٧٣	١٠٧,٦٧	قندهار
٥٧,٥٠	٥٨,٦٣	٦١,٠٧	٥٨,٨٠	٩٢,٣٥	نیشابور
٥٣,٥٣	٥٤,٤٢	٥٦,٨٥	٥٢,٥٨	٨٨,١٣	شيراز
٥٩,١٨	٦٠,٤٢	٦٢,٨٥	٥٦,٤٥	٩٤,١٣	هرموز

جدول أطوال المدن و تحويله في رسم ٤.١٩

السيرة الذاتية

المعلومات الشخصية :

الاسم	: احسان كاملا لطيف
تاريخ الميلاد	: ٣٠ كانون الأول ١٩٨٩ م.
مكان الميلاد	: إيدي جوت, أثنيه الشرقية
العنوان	: بيا بوجوك تانعا, لنجسا الغربية, لنجسا, أثنيه دار السلام
رقم الهاتف	: ٠٨٥٨٢١٢٣٤٥٦٧/٠٨٢٣٥١٢٣٤٥٦٧
البريد الإلكتروني	: ihsan.elhasany@gmail.com

المراحل التعليمية :

أ. التعليم الرسمي

١. المدرسة الابتدائية الإسلامية, لنجسا, أثنيه , سنة تخرج ٢٠٠٠ م
٢. المدرسة الثانوية علوم القرآن, لنجسا, أثنيه, سنة تخرج ٢٠٠٣ م
٣. الجامعة العزيرية, بيروين, أثنيه, سنة تخرج ٢٠١٤ م

ب. التعليم غير الرسمي

١. داية بستان المعارف (٢٠٠٣-٢٠٠٥)
٢. داية معهد العلوم الدينية الإسلامية, أثنيه, (٢٠٠٥-٢٠١٥)
٣. داية باب العلوم الدينية الإسلامية العزيرية, اثنيه (٢٠١٢-٢٠١٥)

سمارانج, ٢٠ تموز ٢٠١٧ م

احسان كاملا لطيف

١٥٠٠٠٢٨٠٠٤