دراسات
ISSN: 2090 – 0449 Online
ISI International Scientific Indexing, [8140].
AIF Arab Impact Factor for Arabic Scientific Journals, [1.3].

# كروية الأرض عند العلماء العرب والمسلمين
# (٩٠٦ - ٩٢٢هـ/ ١٥٠٠ - ١٥١٦م)

**د. سائر بصمه جي**
دكتوراه في تاريخ العلوم الأساسية
باحث في تاريخ العلوم العربية
حلب – الجمهورية العربية السورية

## مُلَخّص

*لقد ظهر عدد من المؤرخين المعاصرين الأجانب لموضوع كروية الأرض الذين أنكروا أية مساهمة للعلماء المسلمين في هذا الموضوع، سواء القول بكرويتها أو تسطيحها. ولكن البحث الذي قمنا به أثبت بما لا يدع مجالاً للشك بأن للعلماء العرب والمسلمين مساهمتهم القوية التي لا يمكن أن تُنكر في موضوع كروية الأرض، وبالتالي فإن لهم قصب السبق في تأسيس علم هيئة الأرض ومساحتها (الجيوديزيا). من ناحيةٍ أخرى فإننا وجدنا أن العلماء العرب والمسلمين لم يأخذوا بالأدلة اليونانية المتعلقة بكروية الأرض وحسب، بل إنهم أضافوا لها أدلة واقعية أخرى جديدة توصلوا إليها بالبحث والتجربة، كما أنهم مضوا أبعد من ذلك بوضع نظرية تفسّر سبب تكوّرها حول نفسها. حتى وصلنا إلى النتائج السابقة اتبعنا المنهج التاريخي الاستردادي والمقارن بين مختلف الإسهامات التي سبقت الإسهامات العلمية العربية في هذا الموضوع. وقد حصرنا مجالنا البحثي في النطاق الكائن (بين القرنين ٢-١٢هـ/ ٨-١٧م) فقط، وهو النطاق الذي عثرنا فيه على أدلة ووثائق تؤيد صحة دعوانا بوجود إسهامات للعلماء العرب يجب أن توضع في سياقها من تاريخ العلوم. أخيرًا: نوصي أن يؤخذ هذا البحث على محمل الجدّ بتثبيت إسهامات العلماء العرب والمسلمين في موضوع كروية الأرض في مختلف المناهج التعليمية والمراجع الأكاديمية، لتعود للأجيال القادمة الثقة بتاريخها وبنفسها.*

## بيانات الدراسة:

تاريخ استلام البحث: ٢٠ أكتوبر ٢٠٢١
تاريخ قبـول النشـر: ٢٧ نوفمبر ٢٠٢١

## كلمات مفتاحية:

كوكب الأرض؛ كروية الأرض؛ الأرض المسطحة؛ الحضارات القديمة؛ تاريخ العلوم

## معرّف الوثيقة الرقمي:

DOI 10.21608/KAN.2021.259053

## الاستشهاد المرجعي بالدراسة:

سائر بصمه جي. "كروية الأرض عند العلماء العرب والمسلمين (٩٠٦ - ٩٢٢هـ/ ١٥٠٠ - ١٥١٦م)".- دورية كان التاريخية.- السنة الرابعة عشرة- العدد الرابع والخمسون: ديسمبر ٢٠٢١. ص ٨٨ – ١٠٦.

Twitter: http://twitter.com/kanhistorique
Facebook Page: https://www.facebook.com/historicalkan
Facebook Group: https://www.facebook.com/groups/kanhistorique

**Corresponding author**: saerbasmaji@gmail.com
Editor In Chief: mr.ashraf.salih@gmail.com
Egyptian Knowledge Bank: https://kan.journals.ekb.eg

**Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

نُشرت هذه الدراسة في دَورِيةُ كَان التَّارِيْخية للأغراض العلمية والبحثية فقط، وغير مسموح بإعادة النسخ والنشر والتوزيع لأغراض تجارية أو ربحية.

## مُقدِّمَةٌ

يُعَدّ لفظ "الأرض" عند أصحاب اللغة العربية مؤنث يدل على جنسٍ. وهي تجمع على أرضين وآراض وأروض وأرضون وأرضات وأراضي[1]. ومن خلال مطالعتنا ومسحنا لكل ما وصلنا من نصوص تراثية (مخطوطة أو مطبوعة) تتعلق بكروية الأرض وجدنا أن العرب قد رسموا لفظ (كروية) بشكلين:

- أهل المشرق كتبوها هكذا (كُريّة).
- أهل الأندلس والمغرب كتبوها هكذا (كُوريّة).

وقد قمنا بتوحيد رسمها في كل النصوص على النحو (كروية) منعًا لالتباسها مع ألفاظ أخرى. فلفظ (كرية) قد يلتبس مع لفظ (كُريّة) الذي هو تصغير كرة. ولفظ (كُورِيّة) قد يلتبس مع لفظ (كُورَيَة) الذي هو اسم دولة معروفة.

إشارة أخرى نود أن ننوه إليها، وهي أن مصطلح (كوكب الأرض) لم يكن يُطلق عند العرب على كوكبنا الأرضي الذي نعيش عليه ويسبح في فلكه حول الشمس؛ وإنما كان يطلق على اسم مادتين هما (الطَّلق) و(طين شاموس)[2]، ربما لأنهما كان يستخرجان من الأرض، ولفظ (كوكب) كان يقابل لفظ (النجم) عندهم أيضًا، فربما لكونهما يتمتعان بلونٍ أبيض فأصبحا بذلك كأنهما نجمان يلمعان في الأرض. كما كان يطلق أيضًا مصطلح (كوكب الأرض) على ما يضيء ليلاً كسراج القطرب (وهو اسم نبات)[3]، أما القطرب فهو اسم للحشرة التي تضيء بالليل المعروفة باسم ذبابة النار حاليًا. وقد وجدنا أنهم كان يستخدمون – في معظم المخطوطات العلمية- مصطلح (الأرض) أو (كرة الأرض) للإشارة إلى كوكب الأرض كما نعرفه حاليًا.

وبخصوص كروية الأرض أو تسطيحها، فإننا لم نتوصل لوثيقة أو نص (شعري أو نثري) يدلنا على معرفة أو مناقشة العرب قبل الإسلام لهذا الموضوع، ويبدو أنه لم يكن هذا الأمر يعنيهم كثيرًا، وإنما كان يهمهم البحث عن توفر المطر ومياه الشرب والمرعى الذي يؤمن لهم سبل الحياة بأبسط أشكالها. في حين أننا سنجد أن الحال قد تغير بعد الإسلام مع المسلمين الأوائل الذين أدركوا أهمية شكل الأرض بالنسبة لهم كونه يؤثر على إقامة شعائر الإسلام من صلاة وحج وصيام. لذلك ومنذ السنوات الأولى لنزول القرآن الكريم فهم المسلمون من قوله تعالى (يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ)[4]، وجدوا أن اتخاذ الليل أو النهار شكلهما الكروي دلالة على أنهما يسقطان على سطح كروي وليس على أي مجسم فراغي آخر.

وقد جاء في (المنتخب من التفسير) الذي أصدره المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بالقاهرة: "تشير هذه الآية الكريمة إلى أن الأرض كروية وتدور حول نفسها، لأن مادة التكوير معناها لفّ الشيء على سبيل التتابع، ولو كانت الأرض غير كروية –مسطحة مثلاً-لخيّم الليل أو النهار على جميع أجزائها دفعة واحدة". وقد كانت العرب تقول "كوَّرَ فلانٌ عمامتهُ على رأسهِ" أي أن الرأس شكله كروي، واستمدت العمامة كرويتها من الرأس[5].

كما ورد في القرآن الكريم لفظ "دَحَاهَا" وهو أبلغ لفظ لوصف حالة الفلطحة أو الشكل الإهليلجي الحقيقي الذي هو عليه شكل الأرض. مع أن قواميس اللغة تفسّر كلمة "دحاها" بمعنيين: الأول: سطّحها، والثاني: كوّرها. لكن المعنى الذي يعبّر عن حقيقتها الفعلية هو أنها كُمّثرية الشكل (على شكل إجاصة)، أو لها شكل إجاصة مفلطحة، وليست كروية تمامًا. وبالتالي فإننا لا نتفق مع الباحث شاكر خصباك الذي قرر بأن "الفكرة السائدة عن الأرض لدى العرب في البداية أنها مسطحة. غير أن الجغرافيين والفلكيين العرب سرعان ما نبذوا تلك الفكرة منذ أن شاعت بينهم آراء بطلميوس وآمنوا جميعًا بكروية الأرض"[6]. فالعرب أدركوا منذ نزول القرآن الكريم عليهم بكروية الأرض، أي قبل عصر الترجمة بمائة سنة على الأقل، كما أننا سنجد أن بعضهم بقي متمسكًا بفكرة الأرض المسطحة الوافدة من اليونانية ولم يتخلَّ عنها حتى بعد نقل أدلة كروية الأرض عن فيثاغورس وأرسطو وبطلميوس وشيوعها.

يهدف هذا البحث إلى تقديم كل ما وصلنا من آراء للعلماء العرب والمسلمين وفق تسلسل تاريخي محاولين استقصاء الأفكار الجديدة التي قدموها حول كروية الأرض.

## أولاً: شكل الأرض عند علماء الحضارات القديمة

بعيدًا عن الخرافات والأساطير، تعود فكرة الأرض المسطحة إلى واحدة من أقدم الحضارات في تاريخ العالم. إنها الحضارة البابلية التي ظهرت في بلاد ما بين النهرين، وهي الأرض الواقعة بين نهري دجلة والفرات (من نحو ٤٥٠٠ إلى ٥٠٠ ق.م). فقد تصوّر البابليون (الدولة البابلية الأولى ١٨٨٠ ق.م-١٥٩٥ ق.م) أن الأرض عبارة عن قبة مقلوبة وطافية على الأوقيانوس (المحيط)، وقد وضعوا أقدم خريطةٍ في العالم تصف طبقات الأرض السبع، وهي منقسمة إلى أربعة قطاعات[7].

أما المصريون القدماء فقد كان معروفًا بشكل عام ولفترة طويلة أنهم يعتبرون الكون صندوقًا مستطيلاً، مع امتداد الجوانب الأطول في الاتجاه من الشمال إلى الجنوب. ويُفترض أنه في وقت سابق كان مربعًا، وأن هذا الشكل قد خضع لعملية استطالة لجعله يتناسب مع الخصائص المعروفة للجغرافيا المصرية. ووفقًا للبعض، كان السقف مسطحًا ومدعومًا بأربعة أعمدة ضخمة أو أربع قمم عالية عند النقاط الأساسية التي كانت متصلة بسلسلة جبال متصلة[٨].

في حين تعددت أشكال وهيئات الأرض عند الهنود بشكل كبير. إذْ ذكر لنا أبو الريحان البيروني (توفي ٤٤٠هـ/ ١٠٤٨م) أن بعض الهنود كان يعتقد بكروية الأرض، بحيث إن نصفها الشمالي جاف ونصفها الجنوبي مغمور بالمياه، وقد كان حجمها عند الهنود ضعف حجمها عند اليونانيين. ويذكر البيروني اسم جبل (ميرو)، وهي التسمية التي سبق وأن ظهرت عند البابليين، الأمر الذي يجعلنا نطرح تساؤلاً: هل تأثر النظام الهندي بالنظام البابلي فيما يتعلق بهيئة الأرض؟ مع وجود فارق هو أنّ الهنود حددوا وظيفة لجبل (ميرو) الذي يقع تحت القطب الشمالي وهي مسؤوليته عن دوران الأرض. كما ذكر لنا البيروني رأي البعض الآخر واعتقادهم بأن الأرض تتوضع على ظهر سلحفاة[٩].

ومع ظهور الفلاسفة اليونانيين بدأت المعرفة -بكافة أشكالها-تأخذًا منحىً أكثر تنظيمًا، وتتجه نحو المنطقية والعلمية. وقد دخل مفهوم (شكل الأرض) السجالات والجدالات الفلسفية اليونانية في البداية، بحيث إن كل فيلسوف حاول البرهنة على الشكل الذي يقتنع هو بوجوده، وليس الذي تفرضه الأدلة الواقعية. لكن في النهاية استقرت معرفة اليونانيين على شكلين للأرض: المسطح والكروي. وكان لكل من هذين الشكلين المؤيدين والمعارضين له. لكن في النهاية انتصر أصحاب الشكل الكروي نظرًا لتزايد الأدلة الطبيعية المؤيدة له، وكذلك نتيجة ترسيخ وجوده من قبل أرسطو وبطليموس.

## ثانيًا: شكل الأرض عند العلماء العرب والمسلمين

في الواقع، وبعد مسحنا للتراث العلمي العربي الذي وصلنا والمتعلق بكروية الأرض (بين القرنين ٨-١٧م) وجدنا أنه ظهر اتجاهان لدى العلماء العرب المسلمين: الأول هو قولهم بالأرض المسطحة، وهو ما نجده عند قلّة قليلة من علماء الكلام أمثال أبو علي الجبائي وتلميذه أبو رشيد النيسابوري. وقد لاحظنا أن هذا الاتجاه قد أفل نجمه لأكثر من ٧٠٠ سنة، ثم عاد للظهور مع نشر كتاب جلال الدين السيوطي (الهيئة السَّنِية في الهيئة السُّنِّية) وشروحات أتباعه عليه، أمثال مرعي بن يوسف الكرمي المقدسي (توفي ١٠٣٣هـ/ ١٦٢٣م) في كتابه (بهجة الناظرين وآيات المستدلين)، وإبراهيم القرماني الآمدي (كان حيًا عام ١٠٤٦هـ/ ١٦٥٤م) في كتابه (علم الهيئة على اعتقاد أهل السنة والجماعة دون الفلاسفة)، إذْ كان حينها الإنتاج العلمي العربي في علم الفلك النظري والرصدي قد تراجع بشكلٍ حادّ، ليحلّ البديل النقلي عنه، بحيث يمكن للأجيال الجديدة فهم الكون وأسراره من خلاله.

أما الاتجاه الثاني فهو الذي اعتمد كروية الأرض وساق كل الأدلة العلمية والواقعية الممكنة على حقيقتها. وهو الاتجاه الذي تبناه السواد الأعظم من علماء الفلك والجغرافيا والطبيعة وحتى علماء الدين الذين لم يقتنعوا بتوجهات علماء الكلام أو السيوطي وأتباعه، وذلك بدءًا من القرن الثامن الميلادي وحتى أواخر القرن التاسع عشر الميلادي.

### ٢/١-القرن (٢هـ/ ٨م)

#### (٢/١) ١-يعقوب الرهاوي

خصص يعقوب الرهاوي (توفي ٨٩هـ/ ٧٠٨م) الرسالة السابعة من كتابه (الأيام الستة) في علم الفلك. ولم نعلم مما جاء فيه من معلومات فلكية إلا ما نشره الباحث م. مارتن M. Martin وترجم بعضه. ويبدو من هذا الجزء المنشور أن يعقوب كان يعتقد بكروية الأرض[١٠]. كما يبدو أنه اقتنع بالأدلة التي أوردها بطليموس في كتابه (المجسطي)، فهذا الكتاب كان مرجعه في كتابه (الأيام الستة)[١١].

#### (٢/١) ٢-يعقوب بن طارق

ذكر لنا ابن هبتى (توفي ٢١٤هـ/ ٨٢٩م) أن ليعقوب بن طارق (توفي ١٧٩هـ/ ٧٩٦م) كتاب عنوانه (تركيب الأفلاك)، وقد ذكر في هذا الكتاب أن الله جعل الأرض مدوّرة كتدوير الكرة وهي في وسط الفلك، كالمحة في البيضة، وهي معلقة في الهواء[١٢].

### ٢/٢-القرن (٣هـ/ ٩م)

#### (٢/٢) ١-جابر بن حيان

أشار جابر بن حيان (توفي ٢٠٠هـ/ ٨١٥م) إلى كروية الأرض لدى حديثه عن الأبراج. فقد أورد في رسالته (إخراج ما في القوة إلى الفعل) قوله:" وهو <فلك البروج> يسير من المغرب إلى المشرق على كرة الأرض بحركةٍ خفيفة"[١٣].

#### (٢/٢) ٢-محمد بن علي المكي

اختصّ محمد بن علي المكي (كان حيًا حوالي ٢٣٠هـ/ ٨٤٥م) بالفلك والتنجيم. وقد ذكر له البيروني كتابًا بعنوان (كتاب في

الحجة على استدارة السماء والأرض) يثبت فيه كروية الأرض[١٤]. لكننا لم نتمكن من العثور على هذا الكتاب لمعرفة وتقييم محتواه. إلا أننا نتوقع من العنوان سرده لأدلة كروية الأرض مقابل تسطيحها.

### (٢/٢) ٣-محمد بن موسى الخوارزمي

كان محمد بن موسى الخوارزمي (توفي ٢٣٢هـ/ ٨٤٦م) يقرّ بكروية الأرض، وإن لم أعثر على نص صريح له بذلك، لكنني استنتجته من كتابه (صورة الأرض)[١٥] الذي اعتمد فيه على جغرافية بطلميوس. إذْ كثيرًا ما يكرر عبارة (كرة الأرض) في عناوين الكتاب الداخلية.

### (٢/٢) ٤-أحمد الفرغاني

أورد الفلكي أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني (توفي بعد ٢٣٧هـ /٨٥١م) عددًا من الأدلة التي أثبت فيها كروية الأرض. وهي أدلة ورد بعضها عند فيثاغورس وأرسطو وبطلميوس، لكن الدليل الجديد الذي أضافه الفرغاني ذلك المتعلق بالشهب. حيث إنه وجد أن رصده يختلف بين الراصد الذي يكون في المشرق والآخر الذي يكون في المغرب[١٦].

### (٢/٢) ٥-الكندي

ناقش أبو إسحق الكندي (توفي ٢٥٢هـ/ ٨٦٦م) موضوع كروية الأرض في ثلاث رسائل: الأولى (كتاب الكندي في الصناعة العظمى)، والثانية هي (رسالة الكندي إلى أحمد بن المعتصم في أن العناصر والجرم الأقصى كروية الشكل)، والثالثة هي (رسالة في أن سطح ماء البحر كروي)[١٧]. وقد حاول الكندي أن يثبت في كل رسائله أن الأرض كروية، وذلك من خلال الأدلة الواقعية والبراهين الهندسية.

ففي الرسالة الأولى قدم أدلة شروق الشمس على أهل المشرق قبل أهل المغرب، ودليل اختلاف منظر الخسوفات القمرية المرصودة في وقت واحد من قبل شخصين. ثم قدّم الأدلة التي تنفي أن تكون الأرض مسطحة أو أسطوانية.

أما في الرسالة الثانية فقد حاول أن يبرهن أن الجرم الأقصى يدور حول مركزه وهو ما يعبر عنه الكندي بأنه يتحرك على الوسط، وأنه لا يمكن أن يوجد جرم لا نهاية له، وأنه لا يوجد خارج العالم لا خلاء ولا ملاء. ثم يثبت الكندي أنّ الجسم المضلع الذي له قواعد وزوايا لا يمكن أن يدور حول مركزه، أي أن يكون متحركًا على الوسط مثل الجسم الكروي. وبما أن الجرم الذي يدور حول مركزه لا بد أن يكون كروي الشكل فالجرم الأقصى كروي الشكل أيضًا. ويستعين الكندي باستعمال الرسم الهندسي ليبرهن أن نهاية الجرم الأقصى لابد أن تكون كروية. ثم تنتهي الرسالة بإثبات أن الأرض في داخل الفلك كروية الشكل وتقع في مركز الكل وكذلك الماء حول الأرض.

أما الرسالة الثالثة للأسف لم تصلنا، لكن واضح من عنوانها أن الكندي حاول أن يثبت من خلالها كروية تضاريس الأرض من خلال تحدب مياه البحار، كما فعل في الرسالتين السابقتين، إضافة إلى أن توحي بمعرفته بمفهوم الجاذبية الأرضية.

### (٢/٢) ٦-ابن خرداذبة

قرر أبو القاسم عبيد الله بن أحمد بن خرداذبة (توفي نحو ٢٨٠ هـ /نحو ٨٩٣م) أن " صفة الارض أنها مدوّرة كتدوير الكرة، موضوعة في جوف الفلك كالمحّة في جوف البيضة والنسيم حول الأرض وهو جاذب لها من جميع جوانبها إلى الفلك"[١٨]. لكنه لم يورد في كتابه أي دليل على كروية الأرض.

### (٢/٢) ٧-ثابت بن قرة

وثّق لنا الإمام فخر الدين الرازي (توفي ٦٠٦هـ / ١٢١٠م) مناقشة علمية دقيقة منسوبة لثابت بن قرة (توفي ٢٨٨هـ / ٩٠١م) تتعلق بكروية الأرض. إذْ مضى ثابت بشكل أعمق من الآخرين، سواء منهم السابقين أو اللاحقين، حول منشأ كروية الأرض أصلاً، وليس البحث في أدلة كرويتها. وقد توصل بعد تفكير منطقي أن الجاذبية هي المسؤول الأول عن تكوّرها. وهذا تقدم قوي في نظرية كروية الأرض؛ إذْ لم يسبق لأحد أن أشار بشكل مباشر إلى دور قوة الجاذبية في تكوّر الأرض، وهو الدور الذي سيعود له نيوتن لاحقًا ليبرزه مرة أخرى في القرن ١٨م.

قال الإمام: "اتفق الحكماء على ذلك <في أنّ لكل جسم حيزًا طبيعيًا> إلا أنّي رأيت في فصول منسوبة إلى ثابت بن قرة مذهبًا عجيبًا اختاره لنفسه وأنا أنقل ذلك المذهب أولاً ثم أذكر الحجة المصححة لمذهب الحكماء ثانيًا. قال ثابت بن قرة: <إنّ> الذي يظن من أن الأرض طالبة للمكان الذي هي فيه باطل، لأنه ليس يتوهم في شيء من الأمكنة حال يخص ذلك المكان دون غيره، بل لو توهمت الأماكن كلها خالية ثم حصلت الأرض بأسرها في أيها اتفق وجب أن تقف فيه ولا تنتقل إلى غيره لأنه وجميع الأماكن على السواء. وأما السبب في أنّا إذا رمينا المدرة إلى جانب عادت إلى جانب الأرض فهو أن جزء كل عنصر يطلب سائر الأجزاء من ذلك العنصر لذاته طلب الشيء لشبيهه، فإنك لو توهّمت الأماكن على ما ذكرنا من الخلاء ثم جعل بعض أجزاء الأرض في موضع من ذلك الخلاء وباقيها في موضع آخر منه وجب أن يجذب الكبير منها الصغير، فلو صارت الأرض نصفين ووقع كل واحد من النصفين في جانب آخر كان طلب كل واحد

من القسمين مساويًا لطلب صاحبه حتى يلتقيا في الوسط، بل لو توهم أن الأرض كلها قد رفعت إلى فلك الشمس ثم أطلق من الموضع الذي هي فيه الآن حجر لكان يرتفع ذلك الحجر إليها لطلبه للشيء العظيم الذي هو شبيهه، وكذلك لو توهم أنّها قد تقطعت وتفرقت في جوانب العالم ثم أطلقت لكان يتوجه بعضها إلى البعض ويقف حيث يتهيأ التقاء جملة أجزائها فيه ولا تفارق ذلك الموضع لأنه لا فرق بين موضعها حينئذ وموضعها الآن وكانت أجزاؤها إذا بعدت من ذلك الموضع طلبته على حسب ما عليه الأمر في هذا الوقت. <قال ثابت> ولأن كل جزء يطلب جميع الأجزاء منها طلبًا واحدًا، ولما استحال أن يلقى الجزء الواحد جميع الأجزاء لا جرم طلب أن يكون قربه من جميع الأجزاء قربًا واحدًا متساويًا وهذا هو طلب الوسط ثم إنّ جميع الأجزاء هذا شأنها فيلزم من ذلك استدارة الأرض وكرويتها وأن يكون كل جزء منها يطلب المركز حتى يستوي قربه من الجملة"[١٩].

يتفق النص السابق مع وجهة نظر ثابت بن قرة حول كروية الأرض والذي نجده واضحًا جليًا في رسالة له بعنوان (في ذكر الأفلاك وخلقها وعدد حركاتها ومقدار مسيرها). حيث قال في مطلعها: "الأرض في وسط العالم، وهي مستديرة كالكرة، ومركزها مركز فلك البروج، وهي بمنزلة النقطة لا قدر لها بقياسها إلى كرة الكواكب الثابتة، فأما بقياسها إلى كرة القمر فإن لها عنده قدر معدود وهو أن قطرها جزء من ثلاثة وثلاثين من قطر كرة القمر"[٢٠]. للأسف لم يروّج لنظرية ثابت بن قرة عن دور الجاذبية في تكوّر الأرض بين العلماء العرب، بل إننا نجد معظمهم اعتمد الأدلة الحسّية الشائعة التي تدل على كرويتها.

### ٣/٢-القرن (٤هـ/ ١٠م)

### (٣/٢) ١-قسطا بن لوقا

تكلم قسطا بن لوقا (توفي مطلع القرن ٤هـ/ ١٠م) في كتابه (كتاب المدخل إلى علم النجوم) عن حجم الأرض وشكلها الكروي. وهو يمثّل بمجمله عرض قصير مبسّط لعلم الفلك البطلميوسي، ويشبه كتاب الفرغاني كثيرًا[٢١].

### (٣/٢) ٢-صاحب القِبْلَة

يبدو أن أبا عمر أحمد بن محمد بن عبد ربه (توفي ٣٢٨هـ/ ٩٤٠م) لم يكن مقتنعًا بكروية الأرض، لذلك قام بهجاء مسلم بن أحمد أبي عبيدة صاحب القبلة (توفي ٢٩٥هـ/ ٩٠٨م) لأنه قال بكروية الأرض، إذْ قال ابن عبد ربه:

أبا عُبيدةَ ما المسؤولُ عن خَبرٍ
يحكيهِ إلا سُؤالاً للذي سألا
أبَيتَ إلا اعتِراضًا عن جماعتِنا
ولم يُصبْ رأيُ من أرجا ولا اعْتَزلا
كذلكَ القِبلةُ الأولى مُبدَّلةٌ
وقد أبَيتَ فما تَبغي بها بَدَلا
زعمتَ بهرامَ أو بَيدَختَ يرزقُنا
لا بل عُطاردَ أو بِرجِيسَ أو زُحَلا
وقلتَ إنَّ جميعَ الخلقِ في فَلكٍ
بهمْ يحيطُ وفيهمْ يقسمُ الأجَلا
والأرضُ كوريَّةٌ حفَّ السماءُ بها
فَوقًا وتحتًا وصارتْ نُقطةً مَثَلا
صَيفُ الجنوبِ شتاءٌ للشَّمَالِ بها
قد صارَ بَينهما هذا وذا دُوَلا
فإنَّ كانونَ في صَنعا وقُرطبةٍ
بردٌ وأيلولُ يُذكي فيهما الشُّعَلا
هذا الدليلُ ولا قولٌ غُرِرتَ بهِ
منَ القوانينِ يُجلي القولَ والعَمَلا"[٢٢]

وكان أبو عبيدة قد سافر إلى المشرق ودرس على أيد علمائه، ثم عاد لوطنه. وهو من علماء الفلك والرياضيات الأندلسيين البارزين. وقد ولُقّبَ بلقب (صاحب القبلة) لاشتغاله الكثير بتحديد جهة القبلة[٢٣]. على العموم نشكر لابن عبد ربه هذا الهجاء الذي كشف ووثق لنا من خلاله رأيه ورأي صاحب القبلة في كروية الأرض. لكن ابن عبد ربه لم يقدّم الهيئة البديلة لكروية الأرض، أي هل مسطحة أم مكعبة أم غير ذلك.

### (٣/٢) ٣-ابن رسته

للأسف لم يصلنا من كتاب (الأعلاق النفيسة) لأبي علي أحمد بن عمر ابن رسته (توفي نحو ٣٠٠هـ / نحو ٩١٢م) سوى الجزء السابع منه. وقد كشف لنا فيه ابن رسته عن موقفه من قضية كروية الأرض وقدم أدلته العلمية في ذلك. وقد ردّ ابن رسته على من ادعى أن "السماء مسطحة" وليس الأرض فقط، بأن رؤية الشمس والقمر والنجوم ستختلف تمامًا عن الوضع الحالي، ثم قدم الأدلة السابقة -المعروفة منذ أرسطو وبطلميوس- التي تؤكد كروية الأرض[٢٤].

### (٣/٢) ٤-أبو علي الجُبَّائي (الأب)[٢٥]

يُحسب أبو علي محمد بن عبد الوهاب الجبائي (توفي 303هـ/ ٩١٥م) على أصحاب الكلام، أو المتكلمين، الذين حاولوا الدفاع عن العقيدة الإسلامية من خلال مناهجهم الفلسفية والعقلية. وقد كان مقتنعًا بأن الأرض مسطحة وليست كروية، وقدم أدلته على ذلك، أوردها لنا تلميذه أبو رشيد النيسابوري[٢٦]:

١- رؤية الشمس أكبر عند شروقها وأصغر عند وصولها لكبد السماء. وهذا يعني أن الأرض ليست كروية وليست في مركز العالم.
٢- قوله تعالى: (وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَٰلِكَ دَحَاهَا) [٢٧] أي بسطها.
٣- وجود مواضع مسطحة في الأرض تدل على ذلك.

ما يهمنا من هذه الأدلة الثلاث هو الأول منها؛ إذْ نجد أن الجبائي (الأب) شعر بوجود تناقض بين وجود الأرض ساكنة في مركز العالم وأن تكون كروية، كما يقترح أصحاب علم الفلك. بل يجب أن يكون الحال مختلف، أي كروية وتتحرك، وليس كروية وساكنة، فحالتها الساكنة تقتضي أن تكون مسطحة والأجرام من حولها تدور.

طبعًا لم يوافق المجتمع العلمي العربي بشكل عام، والفلكي بشكل خاص، على طروحات الجبائي (الأب) للمنظومة الفلكية (الأرسطية / البطلمية) لأنها ستتطلب تغييرًا شاملاً في بنيتها وقوانينها قد يسبب مشكلات أكثر مما يحلها. ولهذا أهملت انتقادات الجبائي (الأب)، وعوملت بالتهميش من قبل النخبة العلمية الفلكية مثل كل النصوص الكلامية التي طرحها تيار المتكلمين، ليس من أجل تبنيها، وإنما على الأقل من أجل مراجعتها وتقييمها.

### (٣/٢) ٥-أبو بكر الرازي

تناول أبو بكر الرازي (توفي ٣١١هـ/ ٩٢٣م) موضوع كروية الأرض في كتابه (هيئة العالم)[٢٨]، كما توصل في كتابه (سبب تحرّك الفلك على استدارة) إلى كروية الأرض وأن الأرض تفوق بحجمها القمر، في حين أن حجمها يقلّ كثيرًا عن حجم الشمس[٢٩]. وذكر ابن النديم أن له رسالة (في أنه لا يتصور لمن لا رياضة له بالبرهان أن الأرض كرية وأن الناس حولها)، ورسالة (في فسخ ظن من توهم أن الكواكب ليست في نهاية الاستدارة)[٣٠]. ويتضح من عنواني الرسالتين –اللتين لم تصلانا- محاولة تقديمه للبراهين الهندسية التي تثبت كروية الأرض.

### (٣/٢) ٦-أبو القاسم الكعبي

أورد النيسابوري أن أبا القاسم الكعبي (توفي ٣١٩هـ/ ٩٣١م) قد قال بكروية الأرض، مخالفًا رأي أبو علي الجبائي، ومتفقًا مع ابنه أبو هاشم[٣١].

### (٣/٢) ٧-أبو هاشم الجبائي (الابن)

خالف أبو هشام الجبائي (توفي 321هـ/ ٩٣٣م) أباه، أبا علي الجبائي، وقال إن الأرض كروية الشكل، كما حدثنا النيسابوري[٣٢]، ولم يحدّثنا أكثر من ذلك حول الأدلة. ونستنتج من ذلك أن الأجواء الفكرية والعلمية بين الأب والابن كانت ترتكز على التسامح واحترام الرأي الآخر، ولا تقوم على الإجبار والإكراه في الاتباع.

### (٣/٢) ٨-ابن الحائك الهمداني

اقتنع ابن الحائك الهمداني (توفي ٣٣٤هـ /٩٤٥م) بأن الأرض كروية، وقد ساق الأدلة المعروفة في ذلك، لكنه حاول تطبيقها في حالة البلدان العربية بدلاً من إطلاق الأدلة بشكل عام.

قال الهمداني: "اعلم أن الأرض ليست بمنسطحة، ولا ببساط مستوي الوسط والأطراف، ولكنها مقببة، وذلك التقبيب لا يبين مع السعة، إنما يبين تقبيبها بقياساتها إلى أجزاء الفلك، فيقطع منها أفق كل قوم على خلاف ما يقطع عليه أفق الآخرين طولاً وعرضًا في جميع العمران، ولذلك يظهر على أهل الجنوب كواكب لا يراها أهل الشمال، ويظهر على أهل الشمال ما لا يراه أهل الجنوب ويكون عند هؤلاء نجوم أبدية الظهور والمسير حول القطب، وهي عند أولئك تظهر وتغيب، وسأضع لك في ذلك مقياسًا بينًا للعامة، من ذلك أن ارتفاع <نجم> سهيل بصنعاء وما سامتها إذا حلق، زيادة على عشرين درجة، وارتفاعه بالحجاز قرب العشر، وهو بالعراق لا يُرى إلا على خط الأفق، ولا يُرى بأرض الشمال، وهناك لا تغيب بنات نعش، وهي تغيب على المواضع التي يُرى فيها سهيل، فهذه شهادة العرض. وأما شهادة الطول فتفاوت أوقات بدء الكسوفات ووسطها وانجلائها على خط فيما بين المشرق والمغرب، فمن كان بلده أقرب إلى المشرق كانت ساعات هذه الأوقات من أول الليل والنهار أكثر؛ ومن كان بلده أقرب إلى المغرب كانت ساعات هذه الأوقات من آخر الليل وآخر النهار منكوسًا إلى أولهما أكثر، فذلك دليل على تدوير موضع المساكن والأرض، وأن دوائر الأفق متخالفة في جميع بقاع العامر، ولو كان سطح الأرض صفيحة، لكان منظر سهيل وبنات نعش واحدًا"[٣٣].

### (٣/٢) ٩-الفارابي

اعتمد أبو نصر محمد الفارابي (توفي عام ٣٣٩ هـ/٩٥٠م) في إثباته لكروية الأرض على كروية العناصر الأربعة (التراب، الماء، الهواء، النار) التي تقع بين كرة الأرض وكرة القمر؛ حيث قال: "وشكل كل واحدٍ من الأربعة على شكل كرة"، ويتابع:" والعالم يركّب من بسائط صائرة كرة واحدة"، يبدو أن الفارابي استمد هذا القول من قول أرسطو:" إذا تركنا جزءًا من المادة لنفسه فإنه يتهيأ بهيئة الكرة، وإذا كانت الأرض ساكنة فإن شكلها بالتالي يكن كرويًا"[٣٤].

### (٣/٢) ١٠-ابن الفقيه

أورد ابن الفقيه أحمد بن محمد بن إسحاق بن إبراهيم الهمذاني (توفي نحو ٣٤٠هـ / نحو ٩٥١م)، البرهان على كروية البحر، وبالتالي الأرض التي تحته بقوله: " وزعموا أن البحر أيضًا كرويٌ مدوّر. وبرهان ذلك أنك إذا لججت فيه غابت عنك الأرض والجبال شيئًا بعد شيء حتى خفي ذلك كله، ولا ترى شيئًا من شوامخ الجبال. فإذا أقبلت نحو الساحل، ظهرت لك قلل الجبال وأجسامها شيئًا بعد شيء. فإذا قربت من الساحل، ظهرت الأرض والأشجار"[٣٥].

### (٣/٢) ١١-المسعودي

كان علي بن الحسين بن علي أبو الحسن المسعودي (توفي ٣٤٧هـ/ ٩٥٧م) مقتنعًا بكروية الأرض[٣٦]. وقد ارتكز في أدلته على ما أورده بطلميوس، لكنه طبّقها عمليًا في المناطق العربية والإسلامية، كما فعل ابن الحائك الهمذاني، محاولاً أن يبين الحكم الإلهية من كونها كروية ومنفعة ذلك للمخلوقات كافة.

### (٣/٢) ١٢-المطهر بن طاهر المقدسي

تناول المطهر بن طاهر المقدسي (توفي بعد ٣٥٥هـ / بعد ٩٦٦م) موضوع كروية الأرض مبينًا مختلف الآراء والأفكار اليونانية السابقة في ذلك، لكنه يضيف إلى الأدلة شيئًا جديدًا هو عملية الحفر الافتراضية التي اقترحها أنصار الأرض الكروية بين مدينة فوشنج القديمة في خراسان (حاليًا تعرف باسم زاندي جان في ولاية هراة في أفغانستان) والصين. إلا أنّه لم يوضح هل عملية الحفر عمودية أم أفقية. لأننا إذا نظرنا لخريطة وموقع كل من أفغانستان والصين لوجدنا أنهما متجاورين وليس متقابلين وفق مبدأ النقائض Antipodes الذي وضعه فيثاغورث من قبل. فقد كان فيثاغورث يقول إن الأرض موضوعة في وسط الكون وأنها معمورة من سائر جهاتها، لذلك فإنه يوجد ناس يقابلوننا على امتداد أحد أقطارها. فإذا رسمنا خط من قدم أي إنسان إلى أسفل الكرة لوقع على قدم الإنسانٍ المقابل له، ويكون ذلك الخط قطرًا للكرة[٣٧].

قال المطهر بن طاهر: "وقد اختلف القدماء في هيئة الأرض وشكلها فذكر بعضهم أنها مبسوطة مستوية السطح في أربع جهات والمشرق والمغرب والجنوب والشمال ومن هؤلاء من زعم أنها كهيئة الترس ومنهم من زعم أنها كهيئة المائدة ومنهم من زعم أنها كهيئة الطبل وذكر بعضهم تشبيه بنصف الكرة كهيئة القبة وأن السماء مركنة على أطرافها وقال بعضهم هي في جانب من الفلك الأوسط وقال قوم هي مستطيلة كالأسطوانة الحجرية كالعمود وقال قوم أن الأرض <تهوي> إلى ما لا نهاية وأن السماء يرتفع إلى ما لا نهاية. وقال قوم إنّ الذي يُرى من دوران الكواكب إنما هو دور الأرض لا دور الفلك والذي يعتمده جماهيرهم أن الأرض مستديرة كالكرة وأن السماء محيطة بها من كل جانب إحاطة البيضة بالمحة فالصفرة بمنزلة الأرض وبياضها بمنزلة الهواء وجلدها بمنزلة السماء، غير أن خلقها ليس فيه استطالة كاستطالة البيضة بل هي مستديرة كاستدارة الكرة المستوية الخرط حتى قال مهندسوهم لو حفر في الوهم وجه الأرض لأدى إلى الوجه الآخر ولو نقب مثلاً بفوشنج لنفذ بأرض الصين. قالوا والناس على وجه الأرض كالنمل على البيضة واحتجوا لقولهم بحجج كثيرة منها برهاني ومنها إقناعي"[٣٨].

### (٣/٢) ١٣-ابن حَوْقَل

كرر محمد بن حَوْقَل (توفي بعد ٣٦٧هـ / بعد ٩٧٧م) أدلة بطلميوس عن كروية الأرض دون إضافة أي جديد[٣٩].

### (٣/٢) ١٤-مؤلف مجهول

أورد مؤلف مجهول (توفي بعد ٣٧٢هـ/ ٩٨٢م) أن "الأرض مدوّرة كالكرة، والفلك محيط بها، تدور على قطبين، أحدهما يدعى القطب الشمالي، والآخر القطب الجنوبي. وكل كرة إذا رسمت عليها دائرتين كبيرتين تقطعان بعضهما في زاوية قائمة، قَسَمَت تلكما الدائرتان الكرة إلى أربعة أقسام. كذلك الأرض مقسمة إلى أربعة أقسام بدائرتين: تدعى إحداهما دائرة الآفاق والأخرى خط الاستواء. أما دائرة الآفاق فإنها تبدأ من المشرق وتتجه إلى نهاية العمارة فتمرّ في القطب الجنوبي، فتقطع ناحية المغرب لتعود إلى المشرق مرة أخرى. وهذه الدائرة هي التي تفصل النصف الظاهر العامر من الأرض عن النصف الآخر المحجوب الذي تحتنا. وخط الاستواء هو الدائرة التي تخرج من حدود المشرق وتمر من وسط الأرض على أبعد مكان من القطبين حتى تصل إلى المغرب وتستمر حتى تعود إلى المشرق مرة أخرى"[٤٠].

### (٣/٢) ١٥-عبد الرحمن الصوفي

ذكر الفلكي الشهير أبو الحسين عبد الرحمن الصوفي (توفي ٣٧٦هـ / ٩٨٦م) صاحب كتاب (صور الكواكب) "أن الأرض بجميع ما فيها من البر والبحر على مثال الكرة"[٤١]، و "إنّ الأرض مدورة على مثال الكرة"[٤٢]. لكنه لم يستعرض الأدلة على كرويتها.

### (٣/٢) ١٦-أبو الصقر القبيصي

أورد عبد العزيز بن عثمان القبيصي (توفي حوالي ٣٨٠هـ / حوالي ٩٩٠م) في (رسالة في الأبعاد والأجرام) أن السابقين عليه قد أثبتوا كروية الأرض والسماء وبقية الكواكب[٤٣]. وقد عثرنا

على رسالته هذه ووجدنا أنها تمثل بمجملها شروحات لما قدمه بطلميوس في كتابه المجسطي. ويبدو أن القبيصي قد وافق على ما طرحه الفرغاني، حول أن الأرض كروية، وهو ما نستشفه من عمله الآخر (ما شرحه القبيصي من كتاب الفصول للفرغاني)[٤٤].

### (٣/٢) ١٧-المقدسي البشاري

كرر محمد بن أحمد بن أبي بكر البناء المقدسي البشاري (توفي نحو ٣٨٠هـ / نحو ٩٩٠م) ما سبق وأن طرحه العلماء العرب السابقين من تشبيه الأرض بالمحة في جوف البيضة، دون أن يذكر أدلة كرويتها[٤٥].

### (٣/٢) ١٨-محمد بن أحمد الخوارزمي

لقد تعرفنا على رأي محمد بن أحمد الخوارزمي (توفي نحو ٣٨٧هـ/ ٩٩٧م) عن كروية الأرض من خلال ما كتبه عنه تقي الدين المقريزي (توفي ٨٤٥هـ/ ١٤٤٢م) إذْ قال: "وقال محمد بن أحمد الخوارزمي: الأرض في وسط السماء، والوسط هو السفلي بالحقيقة، وهي مدورة مضرسة من جهة الجبال البارزة والوهاد الغائرة، وذلك لا يخرجها عن الكرية إذا اعتبرت جملتها لأن مقادير الجبال وإن شمخت يسيرة بالقياس إلى كرة الأرض، فإن الكرة التي قطرها ذراع، أو ذراعان مثلاً إذا أنتأ منها شيء أو غار فيها لا يخرجها عن الكرية، ولا هذه التضاريس لإحاطة الماء بها من جميع جوانبها وغمرها، بحيث لا يظهر منها شيء"[٤٦].

ويشير هنا الخوارزمي إشارة مهمة وهي أن التضاريس والمعالم الطبيعية المنتشرة على سطح الأرض لا تمنع أن تجعل الأرض كروية الهيئة، ويستعين لتأكيد هذه الفكرة بتشبيه مبسّط هو أن الكرة التي قطرها نحو ٥٠ سنتمتر لن تؤثر النتوءات التي تنتشر على سطحها على كرويتها في شيء.

### (٣/٢) ١٩-إخوان الصفا

ناقش إخوان الصفا (القرن ٤هـ/ ١٠م) موضوع كروية الأرض في رسائلهم. وقد اعتبروها واقفة في الهواء، وأن مركزها يشكّل مركز العالم دون أية إضافات جديدة على ما طُرح سابقًا[٤٧].

## ٢/٤-القرن (٥هـ/ ١١م)

### (٤/٢) ١-أبو بكر الكرجي

استدلّ أبو بكر محمد حسن الكرجي (توفي بعد ٤٠٦هـ/ ١٠١٥م) على كروية الأرض عمليًا من خلال البحار، وقد برهن على ذلك منطقيًا من خلال موازاة سطح البحر لسطح اليابسة ولم يكن هناك أي جريان أو تدفق للمياه نحو اليابسة. ثم قدم لنا الكرجي رده على أنّ تكوّر الأرض يقتضي حركتها بشكل أبدي، وبالتالي فإن الماء الموزع على سطحها يتحرك أيضًا بشكل أبدي. حيث قال: إن تضرّس سطح الأرض هو السبب في سكونها وعدم حركتها[٤٨]. لكن ووجدنا أن الخوارزمي لم يُعر أية أهمية لمسألة التضاريس وتأثيرها على شكل كروية أو سكونها وحركتها.

والحقيقة أن فرضية تكوّر الأرض تقتضي حركتها هي الصحيحة، ولا تقتضي سكونها. ولا نعلم لماذا ناقض الكرجي نفسه. فالإقرار بأن الكواكب والأجرام السماوية المحيطة بالأرض كروية وأنها تتحرك يقتضي أن نقرّ بحركة الأرض كونها كروية أيضًا! ولكن يبدو أن سطوة المجتمع العلمي المحيط وخشية مخالفته كانت تسيطر على أذهان بعض العلماء العرب، لذلك كان معظمهم يؤيد فكرة سكون الأرض في مركز العالم، مع أنها كروية.

### (٤/٢) ٢-الشيخ المفيد

ذكر محمَّد بن محمَّد بن النعمان بن عبد السَّلام الحارثي المذحجي العكبري أبو عبد اللّه (توفي ٤١٣هـ / ١٠٢٢م) أن "الأرض على هيئة الكرة في وسط الفلك"[٤٩]. وقد انتبه الشيخ المفيد إلى مسألة مهمة تتعلق بحدود الأرض وما يحيط بها، وهو ما كان يصطلح عليه عند العرب اسم (العالم)، حيث قال في فقرة خاصة بعنوان:" القول فيمن نظر وراء العالم أو مدّ يده" وتابع "وأقول: إنه لا يصحّ خروج يدٍ ولا غيرها وراء العالم؛ إذْ كان الخارج لا يكون خارجًا إلا بحركةٍ، والمتحرّك لا يصحّ تحرّكه إلا في مكانٍ، وليس وراء العالم شيءٌ موجود فيكون مكانًا أو غير مكان، وإذا لم تصحّ حركة شيءٍ إلى خارج العالم لم تصح رؤية ما وراء العالم، لأن الرؤية لا تقع إلا على شيءٍ موجود تصح رؤيته باتصال الشّعاع به أو محلّه، وليس وراء العالم شيءٌ موجود ولا معلوم فضلاً عن موجود. وهذا مذهب أبي القاسم وسائر أهل النظر في أحد القسمين وهو الرّؤية، ومذهبه مذهب أكثر أهل التوحيد في الحركة، ويخالفهم فيه نفر يسير"[٥٠]. ولكن ينسب أحمد بن يحيى المرتضى (توفي ٨٤٠هـ/ ١٤٣٦م) هذا الاعتقاد نفسه إلى أبي القاسم البلخي الكعبي، دون أن يتفق معه[٥١].

على العموم سيتكرر ظهور هذه الفكرة ومناقشتها لاحقًا بشكل مجسد في نقش فلاماريون Flammarion engraving في القرن التاسع عشر، وهو نقش على الخشب وضع من قبل فنان غير معروف، وقد سمي بهذا الاسم لأن أول ظهور موثق له كان في كتاب عالم الفلك الفرنسي كميل فلاماريون (توفي ١٩٢٥م) C. Flammarion عام ١٨٨٨ (الغلاف الجوي: الأرصاد الجوية الشعبية). وغالبًا ما يستخدم هذا النقش الخشبي

كتوضيح مجازي للمهام العلمية أو الصوفية للمعرفة. إذْ تصور المطبوعة رجلاً يرتدي رداءً طويلاً ويحمل عصا على حافة الأرض حيث تلتقي بالسماء. وهناك يجثو الرجل على ركبتيه ويخرج رأسه وكتفيه ويده اليمنى عبر السماء المرصعة بالنجوم، ليكتشف عالمًا رائعًا من الغيوم والنيران والشمس الدائرية وراء السماء. كما يحمل أحد عناصر الآلية الكونية تشابهًا قويًا مع التمثيلات التصويرية التقليدية لـ "العجلة في منتصف العجلة" الموصوفة في رؤى النبي العبري حزقيال. تقول التسمية التوضيحية المصاحبة للنقش في كتاب فلاماريون: "يخبرنا أحد المرسلين في العصور الوسطى أنه وجد النقطة التي تتلامس فيها الأرض والسماء ... "[٥٢].

### (٤/٢) ٣-ابن الهيثم

بطريقة مشابهة لتفسير الكرجي، قام الحسن بن الهيثم (توفي نحو ٤٣٠هـ/ نحو ١٠٣٨م) بتكرار الرأي نفسه حول كروية الأرض وانتشار التضاريس على سطحها وسكونها في مركز العالم. حيث قال: " وشكل الأرض بكليتها وجميع أجزائها شبيه بالكرة، لكن سطحها ليس بصحيح الاستدارة بل فيه تضاريس ليس للذي يعرض فيه من تأثيرات الأجرام السماوية، إلا أن ذلك ليس بمبطلٍ لكرويتها ولا يخرجها عن شكلها، بل هي بالإضافة إلى جملتها كالخشونة العارضة في سطح بعض الأكر الصغار؛ فالأرض بجملتها كرة مستديرة مركزها مركز العالم وهي مستقرة في وسطه، ثابتة فيه غير منتقلة إلى جهةٍ من الجهات، ولا متحركة بضربٍ من ضروب الحركات بل هي دائمة السكون. فأما الماء فإنه محيط بكرة الأرض إلا أن الماء لما كان ثقيلاً وكانت حركته إلى مركزه وكانت كرة الأرض حاجز بينها وبين المركز صار في أقرب الأماكن من المركز، فأحاط بكرة الأرض ولما كانت الأرض متشققة الظاهر وكان فيها مواضع منخفضة ومواضع مرتفعة فكان الماء من أجل ثقله يطلب المركز وبأقرب من المركز صار منحدرًا بالطبع إلى المواضع المنخفضة فبقيت المواضع المرتفعة منكشفة كالجزائر التي تكون في وسط البحر والماء محيط بها"[٥٣].

### (٤/٢) ٤-ابن سينا

انطلاقًا من كون السماء متناهية وبسيطة، لذلك فإن شكلها كروي، وقد قرّر ابن سينا (توفي ٤٢٨هـ/ ١٠٣٧م) أنه لابد وأن الأرض كروية، لأن "الأجسام الفلكية تعمّها جميعًا الجسمية والشكل المستدير والحركة على الاستدارة، وإن فعالها بالطبيعة لا بالقصد، فإن ما يقع عنها إنما يقع من طبيعة حركاتها وقواها، إلا أنها عالمة بم يقع من حركاتها وشكلها بأشكالها المختلفة وممازجاتها"[٥٤].

في الواقع تقررت فكرة الربط بين كروية السماء وكروية الأرض منذ أيام البابليين، وقد جاء إيدوكسوس الكنيدوسي (توفي ٣٣٧ ق.م) Eudoxus of Cnidus وأطّرها وعمّمها لتشمل حركة الأجرام السماوية أيضًا[٥٥]. ثم سرد لنا ابن سينا أدلته على كروية الأرض وهي مأخوذة عن أستاذه أرسطو: "وأما السطح الذي يلي الأرض، أو يلي جسمًا يلي الأرض، فيشبه أن يعرض له هذا الانثلام بالمخالطة المضرسة. وما كان رطبا سيالا فإن سطحه الذي يلي رطبا مثله يجب أن يحفظ شكله الطبيعي المستدير .ولو لم يكن سطح الماء مستديرًا لكانت السفن إذا ظهرت من بعد تظهر بجملتها، لكن ترى أصغر، ولا يظهر منها أولا جزء دون جزء. وليس الأمر كذلك؛ بل إنما يظهر أولا طرف السكان ثم صدر السفينة. ولو كان الماء مستقيم السطح لكان الجزء الوسط منه أقرب إلى المركز المتحرك إليه بالطبع من الجزئين الطرفين؛ فكان يجب أن يميل الجزءان الطرفان إلى الوسط، وإن لم يكن ذلك ليصلا إليه، كما قلنا؛ بل ليكون لهما إليه النسبة المتشابهة المذكورة. وتلك النسبة لا مانع لها، في طباع الماء عن أن تنال بتدافع أجزائه إلى المركز، تدافعا مستويا .فحينئذ يكون بعد سطحه عن المركز بعدًا واحدًا، فيكون مستديرًا"[٥٦].

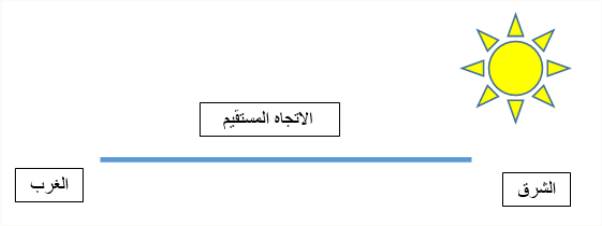
### (٤/٢) ٥-البيروني (القرن ٥هـ/ ١١م)

ردّ أبو الريحان البيروني (توفي ٤٤٠هـ/ ١٠٤٨م) على من يقول إن شكل الأرض أسطوانيًا، سواء من الهنود أو اليونانيين، وقال بأن هذا غير ممكن، وإلا لبرز الربع الجنوبي المقاطر للربع الشمالي عن الماء[٥٧]، وهو ما لم نشاهده في الواقع. ثم أورد البيروني أدلة بطلميوس في إثبات كروية الأرض، ويبدو أنه كان مقتنعًا بها نظرًا لمنطقها العقلي السليم، فهو لم يقدم أي اعتراض عليها[٥٨]. كما أننا نلاحظ أن البيروني قد تبنى رأي محمد بن أحمد الخوارزمي في شكل الأرض وتوزع المعالم الجغرافية عليها.

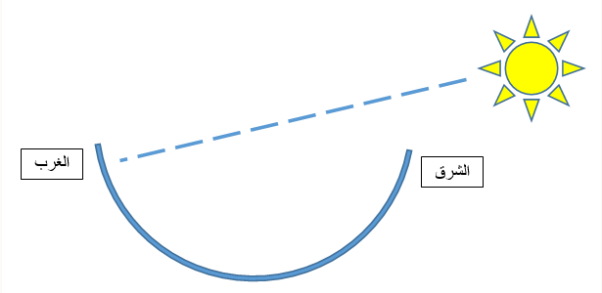
وأشار البيروني أيضًا إلى حالات التقعر والتحدّب والاستقامة التي يستدلّ من خلالها على كروية الأرض. وقد أثبت أن الامتداد في اتجاهات الشرق والغرب والجنوب والشمال محدب الشكل وليس مستقيمًا ولا مقعرًا. إذْ لو كان الامتداد من الشرق إلى الغرب مستقيمًا لشاهد جميع سكان البلاد القاطنين في هذا الاتجاه شروق الأجرام السماوية في الوقت نفسه. ولو كان الامتداد مقعرًا، أي منحنيًا إلى الداخل

لاختلفت أوقات الشروق بشكل فعلي بين بلدٍ وآخر، ولكان سكان البلاد الغربية سيشاهدون شروقها قبل البلاد الشرقية. وفي حال التحديب الشبيه بسطح كرة فإن ما يحدث هو مشاهدة سكان البلاد الشرقية للأجرام قبل الغربية[٥٩].

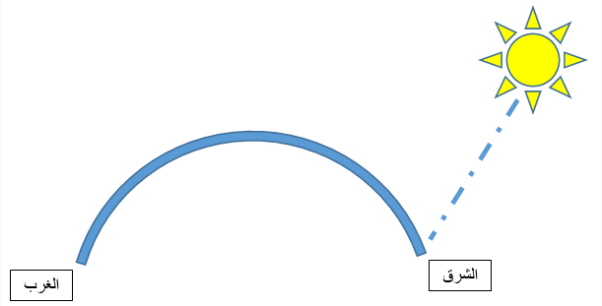
ويمكن تمثيل الحالات الثلاث السابقة في الأشكال التوضيحية الآتية:




في حال كانت الأرض مسطحة فإن جميع السكان يشاهدون الشروق في الوقت نفسه




لو كانت الأرض مقعرة الشكل لشاهد سكان البلاد الغربية الشروق قبل سكان البلاد الشرقية




باعتبار أن الأرض محدّبة الشكل فإن سكان البلاد الشرقية يشاهدون الشروق قبل سكان البلاد الغربية.

### (٤/٢) ٦-أبو رشيد النيسابوري

ناقش أبو رشيد النيسابوري، سعيد بن محمد بن حسن بن حاتم (توفي نحو ٤٤٠هـ / نحو ١٠٤٨م)، موضوع شكل الأرض، هل هو كروي أم مسطح. لكنه في البداية سجّل لنا آراء أساتذته قبل أن يقدم رأيه[٦٠]. وقد قدم النيسابوري عدة اعتراضات على طروحات أرسطو حول كروية الأرض، وحاول أن يثبت أنها مسطحة[٦١]. كما قدم النيسابوري اعتراضه على أدلة بطلميوس أيضًا، مع أن الأخير أراد أن يثبت أن الأرض كروية[٦٢].

ثم يستنتج النيسابوري في النهاية وبعد مناقشةٍ طويلة وغير منطقية أن الأرض مسطحة وليست كروية! مؤيدًا بذلك رأي شيخه أبو علي الجبائي (الأب).

### (٤/٢) ٧-أبو الفتح الكراجكي

أفرد الشيخ القاضي أبي الفتح محمد بن علي الكراجكي (توفي ٤٤٩هـ/ ١٠٥٧م) فصلاً كاملاً في كتابه (كنز الفوائد) يتكلم فيه عن هيئة الأرض الكروية، وقد كرر الأدلة التي سبق وذكرها علماء الفلك والجغرافيا دون أية إضافةٍ جديدة[٦٣].

### (٤/٢) ٨-ابن حزم الأندلسي

قدم لنا ابن حزم الأندلسي (توفي ٤٥٦هـ/ ١٠٦٣م) أدلة كروية الأرض النقلية (من القرآن الكريم والسنّة النبوية)، ثم قدم الأدلة العقلية. وأول دليل ساقه هو اختلاف زوال الشمس في النهار بين مكان وآخر، ثم إن حركة الأجرام من حولها تدلّ أيضًا على ذلك[٦٤].

## ٥/٢-القرن (٦هـ/ ١٢م)

### (٥/٢) ١-محمد الخرقي

اعتمد الفلكي محمد بن أحمد بن أبي بشر المروزي، المعروف بالخرقي (توفي ٥٣٣هـ/ ١١٣٩م) في كتابه (التبصرة في الهيئة)[٦٥] على من سبقه في سرد أدلة كروية الأرض، وخصوصًا ابن الهيثم، دون أية إضافة جديدة[٦٦].

### (٥/٢) ٢-الزّهري الغرناطي

قدم لنا محمد بن أبي بكر الزهري الغرناطي (توفي بعد ٥٤١هـ/ ١١٥٤م) أدلة كروية الأرض، سواء النقلي منها أو العقلي. وهي بمجملها تكرار لما سبق وأن طرحه العلماء السابقون[٦٧].

### (٥/٢) ٣-الشريف الإدريسي

لخص الجغرافي البارز محمد بن محمد بن عبد الله بن إدريس الإدريسي (توفي ٥٦٠هـ / ١١٦٥م) أقوال السابقين حول كروية الأرض دون أن يقدم لنا الجديد[٦٨].

### (٥/٢) ٤-ابن طفيل

الكون كله حسب ابن طفيل (توفي ٥٨١هـ /١١٨٥م) كروي. وقد عرف ذلك من ملاحظته لأقدار Magnitude[٦٩] النجوم والأجرام الذي يكون متقاربًا بدرجته عند طلوعها وتوسطها وغروبها. وهي الملاحظة نفسها التي سبق وأن لاحظها بطلميوس وأشار إليها. قال ابن طفيل: لو كانت حركتها <للنجوم> غير كروية لكانت في بعض الأوقات أقرب إلى البصر منها في أوقات أخرى[٧٠]. وقد استدلّ ابن طفيل على كروية

الأرض من خلال حركة النجوم التي تطلع من المشرق وتغيب في المغرب، فإذا طلعت على سمت الرأس كانت الدائرة التي تقطعه تلك النجوم في السماء أكبر من الدوائر التي تقطعها تلك النجوم التي تطلع عن اليمين أو الشمال. ثم إن النجوم إذا طلعت معًا (ولو كانت تسير في مدارات مختلفة) فإنها تغرب معًا أيضًا[٧١].

### ٦/٢-القرن (٧هـ/ ١٣م)

### (٦/٢) ١-ياقوت الحموي

أورد الجغرافي الشهير ياقوت الحموي (توفي ٦٢٦هـ / ١٢٢٩م) آراء من سبقه حول شكل الأرض، سواء من اليونانيين أو العلماء العرب والمسلمين وعلى مختلف فرقهم: فلاسفة ومتكلمين. لكنه يميل لتبني رأي محمد بن أحمد الخوارزمي فقط، وهو أن الأرض كروية تنتشر عليها التضاريس والمعالم الصخرية المختلفة التي تسمح بتوزع الماء بشكلٍ مختلف على سطحها[٧٢].

### (٦/٢) ٢-ابن مطروح

يبدو أن ثقافة الأرض الكروية كانت شائعةً في القرن قبل منتصف القرن ١٣م في البلاد العربية والإسلامية، وحتى أن الناس كانوا يتبادلون الهدايا بمجسماتها. فقد أهدى الشاعر جمال الدين يحيى بن عيسى بن مطروح (توفي ٦٥٠هـ/ ١٢٥٢م) إلى أحد أصدقائه مجسم لكرة أرضية وكتب إليه قائلاً[٧٣]:

كرة الأرض مع محيط السماء  لك أهديت يا كريم الإخاء
وإذا ما قبلتها فلك المنّـ  ـة عندي يا أكرم الكرماء

### (٦/٢) ٣-مؤيد الدين العُرَضي

أقرّ الفلكي مؤيد الدين العُرَضي (توفي ٦٦٤هـ/ ١٢٦٦م) بكروية الأرض، مشيرًا أن الماء قد أخذ شكله الكروي من سطح الأرض الموزع عليها. ثم قدّم الأدلة العلمية المتنوعة المعروفة سابقًا على كروية الأرض[٧٤].

### (٦/٢) ٤-القزويني

لم يضف زكريا بن محمد بن محمود القزويني (توفي ٦٨٢هـ/ ١٢٨٣م) أي جديد على ما قاله العلماء العرب السابقون حول كروية الأرض[٧٥].

### (٦/٢) ٥-ابن كمونة

استدل سعد بن منصور بن كمونة (توفي ٦٨٣هـ/ ١٢٨٥م) على كروية الأرض من خلال كروية العناصر الأربعة المحيطة بها. فالهواء والماء والنار كلها كروية الشكل، لذلك لابد وأنها تحيط بجسم كروي الهيئة، وهي الفكرة التي سبق وأن أشار إليها الفارابي من قبل، لكن مع تفصيلٍ أكثر. وهي الفكرة التي سبق وطرحها الفارابي وأرسطو من قبل[٧٦].

### (٦/٢) ٦-ابن سعيد المغربي

الأرض كروية عند علي بن موسى بن محمد ابن سعيد المغربي (توفي ٦٨٥هـ / ١٢٨٦م) و"يحيط بها الماء. وهما واقفان بالمركز في قلب الأفلاك ودورها ثلاثمائة وستون درجة. وكل درجة ونصف مائة ميل. والميل أربعة آلاف ذراع"[٧٧].

### ٧/٢-القرن (٨هـ/ ١٤م)

### (٧/٢) ١-قطب الدين الشيرازي (القرن ٨هـ/ ١٤م)

ناقش قطب الدين الشيرازي (توفي ٧١٠هـ / ١٣١٠م) كروية الأرض وما يحيط بها من الماء بشكل موسّع ومفصّل في كتابه (نهاية الإدراك في دراية الأفلاك)[٧٨]. لكنه في البداية انطلق من فرضيات أنها غير مكوّرة، ثمّ نقضها، ثم بين أنها كروية. وقد كان عرضه أفضل من عرض الكثيرين الذين سبقوه لأنه اعتمد البرهان بطريقة نقض الفرض، وهي طريقة منطقية تجعل من الحجة قوية.

### (٧/٢) ٢-الوطواط

كان محمد بن إبراهيم بن يحيى بن علي الأنصاري الكتبي، المعروف بالوطواط (توفي ٧١٨هـ / ١٣١٨م) مقتنعًا بكروية الأرض والسماء وكل الأجرام السماوية، وقد استقى براهينه من العلماء السابقين. فقد ركّز على مثالي تأخر رؤية الخسوف بين الراصد المشرق والمغربي، واختلاف منظر النجوم المرصودة في المكان نفسه[٧٩].

### (٧/٢) ٣-شيخ الربوة

أقرّ الشيخ شمس الدين أبو عبد الله محمد بن أبي طالب الأنصاري الدمشقي المعروف بشيخ الربوة (توفي ٧٢٧هـ/ ١٣٢٧م) بأن الأرض كروية فهي " كروية الشكل بالكلية، مضرّسة بالجزئية من جهة الجبال البارزة والوهدات الغائرة، ولا يخرجها ذلك من الكروية"[٨٠]. وأثر الخوارزمي واضح في طروحاته. ثم أورد أدلة كرويتها حسب ما وصله ممن سبقه[٨١].

### (٧/٢) ٤-أبو الفداء

انضم أبو الفداء إسماعيل بن علي أبو الفداء (توفي ٧٣٢هـ / ١٣٣١م) إلى القائلين بكروية الأرض، وقد ثبت له ذلك " بعدّة أدلّة منها: أن تقدّم طلوع الكواكب، وتقدّم غروبها للمشرقيّين على طلوعها وغروبها للمغربيّين يدلّ على استدارتها شرقا وغربًا، وارتفاع القطب والكواكب الشماليّة وانحطاط الجنوبية للواغلين في الشمال، وارتفاع القطب والكواكب الجنوبية وانحطاط الشمالية للواغلين في الجنوب بحسب وغولهما

وتركّب الاختلافين للسائرين على سمت بين السمتين، وغير ذلك دليل على استدارة جملة باقي الأرض، وأما تضاريسها التي تلزمها من جهة الجبال والأغوار فإنه لا يخرجها عن أصل الاستدارة، ولا نسبة لها محسوسة إلى جملة الأرض، فإنه قد تبرهن في علم الهيئة: أن جبلاً يرتفع نصف فرسخ يكون عند جملة الأرض كخمس سبع عرض شعيرة عند كرة قطرها ذراع"[٨٢].

### (٧/٢) ٥-الجغميني

أشار الفلكي محمود بن محمد بن عمر الجغميني (توفي ٧٤٥هـ/ ١٣٤٥م) إشارة مهمة تتعلق بكروية الأشياء عمومًا، وكروية الأرض خصوصًا. وقد استنتج الجغميني أن الأرض كرة كاملة الاستدارة، لكنها مضرّسة بشكل جزئي بسبب الوهاد والجبال، لكن هذا التضريس لا يخرجها من كونها كروية نظرًا لصغر الجبال مهما ارتفعت، فهي لن تكون أكثر من حبة شعير على بيضة[٨٣].

وقد أجرى قاضي زادة الرومي (توفي نحو ٨٤٠ هـ/ ١٤٣٦م) حسابًا دقيقًا لفرضية الجغميني ووجد أن نسبة ارتفاع أعظم الجبال إلى قطر الأرض يعادل نسبة سُبع عرض شعيرة إلى الذراع الذي يحوي على ٢٤ إصبعًا، والإصبع عبارة عن ست شعيرات مضمومة بطونها على بعض، وبالتالي يكون ارتفاع أعظم الجبال –دون أن يحدد اسمه- هو جزء من (١٠٠٨) جزء من قطر الأرض[٨٤].

أما وفق الحساب الحديث، فإننا نعلم أن (قمة إفرست) في جبال الهيملايا هي أعلى قمة على كوكب الأرض والتي يبلغ ارتفاعها ٨٨٤٨ متر، وبقسمته على قطر الأرض **12742000** متر نحصل على الرقم (٠,٠٠٠٦٩٤٣٩)، أي أنها جزء من نحو (١٠٠٠٠) جزء وليس من نحو (١٠٠٠)، ويعود السبب في الاختلاف بين القيم إلى اختلاف تقدير قيمة ارتفاع الجبل وقطر الأرض.

### (٧/٢) ٦-ابن فضل الله العمري

أورد ابن فضل الله العمري (توفي ٧٤٩هـ / ١٣٤٩م) أدلة كروية الأرض بشكل مقتضب دون أية إضافة جديدة[٨٥].

### (٧/٢) ٧-عضد الدين الإيجي

استفاض عضد الدين الإيجي (توفي ٧٥٦هـ/ ١٣٥٥م) في شرح أدلة كروية الأرض المعروفة سابقًا ومناقشتها، لكن دون أن يضيف أدلة جديدة[٨٦].

### (٧/٢) ٨-النويري

أورد محمد بن قاسم النويري (توفي بعد ٧٧٥هـ/ ١٣٧٣م) نقلاً عن محمد بن زكريا القزويني قوله: " قال صاحب عجائب البلدان[٨٧]: زعم كثير من الفلاسفة وأهل العلم بالهندسة أن البحر الأعظم يحيط بالأرض من جميع جهاتها لأسرارٍ ذكروها، وذلك أن الشكل الذي يُنسب إلى العنصر المائي السيال الجوهر وهو شكل ذو ثمان قواعد مثلثات متساوية الأضلاع قائمة الزوايا، ويسمى كعبًا وهو شكل الأرض على رأي أفلاطون وكثير من القدماء وذلك صحيح فجرم الماء ومقداره أعظم من جرم الأرض وأكثر كمية على ما تبينوه. وقد نُقِلَ عن بعض المؤرخين أن أحد ملوك الأرض أراد أن يعلم صحة ذلك فأنشأ سفنًا ضخمةً حصينة وشحنها بالرجال والأزواد والماء العذب وأرسلها نحو المشرق والمغرب والشمال والجنوب، فأصابوا جميع أجزاء الأرض، يتصل بعضها ببعض، ووجدوها كلها تتشعب من البحر المحيط"[٨٨].

ويبدو أن هذا الملك المجهول الهوية قد أجرى عملية استكشاف لكروية الأرض عن طريق الرحلات البحرية قبل أن يقوم بها البحارة فرناندو ماجلان (توفي ١٥٢١م) F. de Magallanes بين عامي ١٥١٩م و١٥٢٢م، حيث عاد فريقه بدونه إلى ميناء سان لوكر دي براميدا الذي انطلق منه قبل ثلاث سنوات[٨٩].

ثم أكّد النويري على كروية الأرض الشكل وأن "الحكمة في ذلك أنها لو كانت مسطوحة كلها لا غور بها ولا نشز يحزقها لم يكن نبات وكانت مياه البحر سائلة على وجهها فلم يكن للزرع موضع ولم يكن لها غدران يفضي مياه السيول إليها ولا كانت لها عيون تنبع بالماء أبدًا، لأن مياه العيون لو كانت فيه تخرج دائمًا لفنيت ولصار الماء أبدًا غالبًا على الأرض فكان يهلك الحيوان ولا يكون زرع ولا نبات، فجعل عزّ وجل منها أنجادًا ومنها أغوارًا ومنها أنشازًا ومنها مستوية. أما أنشازها فمنها الجبال الشامخة ومنافعها الظاهرة في قوة تحدّر السيول منها فتنتهي إلى الأرض البعيدة بقوة جريانها ولتقبل الثلوج فتحفظها إلى أن تنقطع مياه الأمطار وتذيبها الشموس فيقوم ما يتحلّب منها مقام الأمطار، ولتكون الآكام والجبال جواهر للماه لتجرب من تحتها ومن شعوبها وأوديتها فتكون منها العيون الغزيرة ليعتصم بها الحيوان وتتخذها مأوى وسكنى، ولتكون مقاطع ومعاقل وحواجز بين الأرضين من غلبة مياه الأمطار، فسبحان المدبر الحكيم"[٩٠].

### (٧/٢) ٩-سعد الدين التفتازاني

ناقش سعد الدين مسعود بن فخر الدين عمر بن عبد الله التفتازاني (توفي ٧٩٢هـ/ ١٣٨٩م) في بداية كلامه عن كروية الأرض موقع الأرض من العالم. وقد خلص – بشكلٍ خاطئ-إلى

أن الأرض ساكنة ولا يمكن أن تتحرك حول نفسها. ثم ناقش أدلة كرويتها مثل ظهور الجبل للقادم نحو الشاطئ شيئًا فشيئًا وليس دفعةً واحدة، ودليل التوجه نحو الشمال والجنوب وغيرها. لكن التفتازاني لا يجزم قاطعًا بإمكانية صحة هذه الأدلة، وإنما نتحسس عدم يقينه منها[٩١].

### ٢/٨-القرن (٩هـ/ ١٥م)

#### (٢/٨) ١-ابن خلدون

انطلاقًا من ثقة عبد الرحمن بن خلدون (توفي ٨٠٨هـ / ١٤٠٦م) بآراء علماء الطبيعة نراه يُقرّ بكروية الأرض، ويحاول أن يصحح فكرة انتشار الماء على سطحها الخارجي تحديدًا وليس تحتها. قال ابن خلدون: "اعلم أنه تبين في كتب الحكماء الناظرين في أحوال العالم أن شكل الأرض كروي وأنها محفوفة بعنصر الماء كأنها عنّبة طافية عليه فانحسر الماء عن بعض جوانبها لما أراد الله من تكوين الحيوانات فيها وعمرانها بالنوع البشري الذي له الخلافة على سائرها، وقد يتوهم من ذلك أن الماء تحت الأرض وليس بصحيح وإنما النحت الطبيعي قلب بالأرض ووسط كرتها الذي هو مركزها والكل يطلبه بما فيه من الثقل وما عدا ذلك من جوانبها، وأما الماء المحيط بها فهو فوق الأرض وإن قيل في شيء منها إنه تحت الأرض فبالإضافة إلى جهة أخرى منه"[٩٢].

#### (٢/٨) ٢-القلقشندي

اتفق أبو العباس القلقشندي (توفي ٨٢١هـ/ ١٤١٨م) مع القائلين بكروية الأرض، لكنه أورد ما وصله من أقوال أخرى. وذلك لأنه "تقرر في علم الهيئة أن الأرض كروية الشكل والماء محيط بها من جميع جهاتها إلا ما اقتضته العناية الإلهية من كشف أعلاها لوقوع العمارة فيه؛ وقيل هي مسطحة الشكل؛ وقيل كالترس؛ وقيل كالطبل، والتحقيق الأول وبكل حال فالماء محيط بها من جميع جهاتها كما تقدم"[٩٣].

#### (٢/٨) ٣-المقريزي

تأرجح رأي أحمد بن علي بن عبد القادر المقريزي (توفي ٨٤٥هـ/ ١٤٤١م) بين أن تكون الأرض كروية الأرض وقد لا تكون كروية، ولم يستقر على رأيٍ محدد، لكنه يقرّ بأنها واقفة في مركز العالم[٩٤].

### ٢/٩-القرن (١٠هـ/ ١٦م)

الواقع لم تزودنا كتب التراجم بأي شيءٍ عن الجغرافي سلامش بن كند غدي الصالحي (كان حيًا بين القرنين ٨-٩هـ/ ١٥-١٤م) سوى أنه صاحب كتاب (البستان في عجائب الأرض والبلدان). وقد طُبعَ كتابه السابق في روما عام ١٥٨٥م، على يد الطباع البندقي بازا، كأول كتاب عربي يطبع في أوربا[٩٥]. لكننا نتوقع أنه من دمشق، فكنية صالحي ربما تعود إلى الصالحية في دمشق، كما أن اسمه "سلاميش" يدل على أنه من عصر المماليك الذي امتد بين (٦٤٨هـ - ٩٢٣هـ / ١٢٥٠-١٥١٧م).

وفيما يتعلق بكروية الأرض فإن ابن كند غدي يتفق مع من سبقه بكروتها، ويضيف أنه "قيل لو ثقب بأرض المغرب ثقب لنفذ بالصين"[٩٦]. ونلاحظ من العبارة الأخيرة أنها تذكرنا بما سبق وطرحه المطهر بن طاهر المقدسي من أنّ إحداث نفق أفقي في مدينة فوشنج الأفغانية سيصل بنا إلى الصين، لكن سلامش وضع مسافةً أبعد منها وهي المغرب العربي. إلا أنّ دليل أيًّا منهما لا يؤكد على كروية الأرض، إلا إذا كانا يظنان أن الصين تمثل الطرف الآخر من الكرة الأرضية والمقابل تمامًا لموقع الحفر، بحيث إننا إذا حفرنا النفق بشكل عمودي (وليس أفقي) وصلنا للطرف الآخر، وذلك حسب مبدأ النقائض الذي أشرنا إليه. من ناحيةٍ أخرى فإن تفكير العرب باختصار المسافات بينهم وبين الصين بإحداث أنفاق تحت الأرض بدلاً من سلوك طريق الحرير أمرٌ طريف، وربما غير مسبوق.

### ٢/١٠-القرن (١١هـ/ ١٧م)

#### (٢/١٠) ١-ابن داعر

عالج بعض المؤلفين المتأخرين موضوع كروية الأرض أمثال عبد الله بن صلاح بن داود، المعروف باسم ابن داعر (توفي نحو ١٠١٣هـ/ ١٦٠٤م) في كتابه (أسنى المطالب وأنس اللبيب الطالب) معتمدًا على ما ذكره أسلافه من الجغرافيين والفلكيين العرب دون أية إضافة جديدة[٩٧].

#### (٢/١٠) ٢-بهاء الدين العاملي

أكّد بهاء الدين العاملي (توفي ١٠٣١هـ/ ١٦٢٢م) على كروية الأرض في عدة أماكن من كتبه العلمية. وقد حاول أن يستند فيها إلى الأدلة العقلية والنقلية التي تثبت كروية الأرض[٩٨].

## خَاتِمَةٌ

انطلاقًا من قناعتهم بكروية الأرض؛ فقد طوّر العلماء العرب والمسلمين منذ عصر المأمون علم الجيوديزيا باتجاهين[٩٩]: الأول: تحديد مواقع النقاط المتميزة على سطح الأرض. الثاني: تحديد ما يتعلق بشكل الأرض وقياسها، سواء جزئيًا أو كليًا، وبحساب قياس خط نصف النهار. ولخدمة هذا الاتجاه نظّم المأمون بعثات علمية إلى صحاري بلاد الشام لإجراء بعض القياسات المتعلقة بحساب محيط الأرض وقطرها. وهما الاتجاهان اللذان سيكون لهما تأثير كبير في تطوير علم رسم الخرائط العربي، وبالتحديد (الإسقاط الكروي) الذي بلغ ذروته عند البيروني، والذي سينسب لاحقًا إلى ج. ب. نيكولوسي الصقلي (١٦٦٠م) J. B. Nicolosi، ثم سيقوم الإنكليزي أرو سميث (١٧٩٤م) Arrow smith بتبنيه[١٠٠].

## نتائج الدراسة

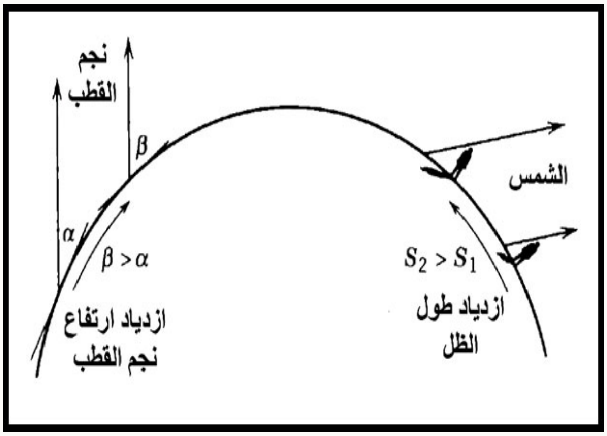
وقد وصلنا –بعد استقراء كافة آراء العلماء العرب والمسلمين في هذا البحث-إلى النتائج الآتية:

- إن النسبة العظمى من العلماء العرب والمسلمين (الذين ظهروا بين القرنين ٢-١١هـ/ ٨-١٧م)، وعلى اختلاف تخصصاتهم، كانوا مقتنعين بكروية الأرض، وقد قدّموا أدلتهم العلمية وشواهدها الطبيعية على ذلك. بعض هذه الأدلة أُخذت عن اليونانيين وتراثهم المترجم، والبعض الآخر كان مبتكرًا أصيلاً من عندهم، كدليل انهمار الشهب الذي لاحظه الفرغاني، ودليل اختلاف منظر الخسوفات القمرية الذي قدمه الكندي، ودليل تدفق البحر نحو سطح اليابسة الذي قدمه الكرجي.
- ربما كان ثابت بن قرة أول عالم يقدّم لنا نظرية يحاول من خلالها تفسير آلية نشوء تكور الأرض، وليس أدلة كرويتها. مستنتجًا أن الجاذبية هي التي تسببت تكوّرها حول نفسها عند تشكلها. وهي نظرية –باعتقادنا-مفصلية في تاريخ العلم تسبق النظريات الأوربية بأكثر من ٩٠٠ سنة.
- اقتراح محمد بن أحمد الخوارزمي أن التضاريس المنتشرة على سطح الكرة لا تؤثر على كرويتها.
- أشار الشيخ المفيد إلى ضرورة وجود حدود للكرة الأرضية، وهي الفكرة التي سبق فيها ما سُمّي فيما بعد (نقش فلاماريون) في القرن ١٩م. ونقترح أن يُسمى نقش (الشيخ المفيد-فلاماريون).
- ذكر محمد بن زكريا القزويني نقلاً عن بعض المؤرخين قيام أحد الملوك (لم يحدد من هو من أي بلد) برحلة حول الأرض للكشف عن كرويتها قبل أن يقوم بذلك البحار فرناندو ماجلان وفريقه بين عامي ١٥١٩م-١٥٢٢م[١٠١].
- إن دليل حفر نفق تحت الأرض الذي قدمه المقدسي وابن كند غدي، يشير إلى تفكير العرب بمحاولة الاستفادة من كروية الأرض واختصار المسافات بين الدول، وهي إشارة غير مسبوقة.

## الملاحق

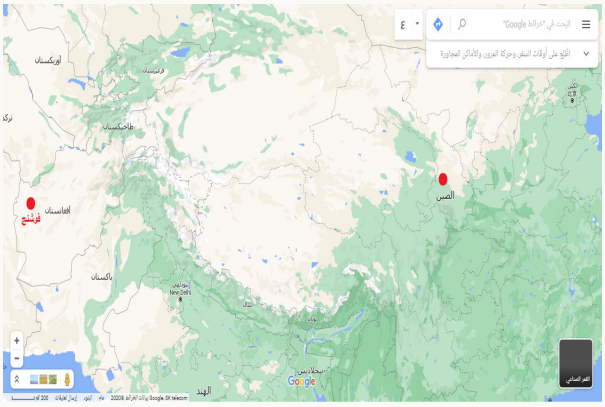
شكل رقم (١)

هيئة الأرض كما رسمها الخوارزمي في كتابه (صورة الأرض).
حيث تحيط البحار باليابسة المدوّرة في الوسط[١٠٢].




شكل رقم (٢)

من الأدلة التي أوردها الفرغاني على كروية الأرض أنه عند السفر نحو الشمال فإن طول ظل الشخص الواقف تحت أشعة الشمس يزداد. ولكن إذا سافر الشخص نحو الشرق أو الغرب فإن نجم القطب سيبقى كما هو على الارتفاع نفسه، لكن لو سافر نحو الشمال فإنه يصبح أكثر أو الجنوب فإنه يصبح أقل[١٠٣].

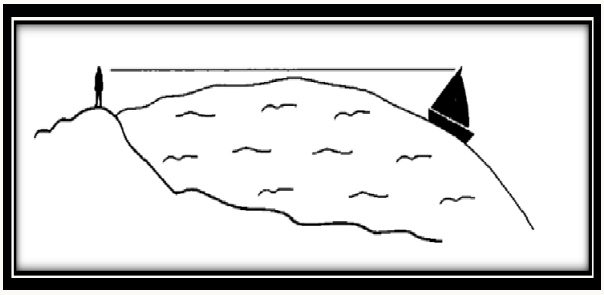



خريطة رقم (١)

بالنظر إلى خريطة غوغل لموقعي الصين ومدينة فوشنج نجد أن ما قصده ابن طاهر المقدسي هو الحفر الأفقي (نفق)، لأن الصين لا تقابل فوشنج على الطرف المقابل للأرض (نقيض)، وإنما هي دولة مجاورة لها[١٠٤].

صورة رقم (١)

صورة ملونة من نقش فلاماريون والتي نقترح أن تُسمى نقش (الشيخ المفيد-فلاماريون) وهي تظهر محاولة رجل أن يلمس السماء بيده ويصل لحافة الأرض المسطحة ويستكشف ما وراء الأفق. وهي الفكرة التي سبق وأن ناقشها الشيخ المفيد قبل ٩٠٠ سنة[١٠٥].



شكل رقم (٣)

أعاد ابن سينا حجة أرسطو في اختفاء السفينة بعد خط الأفق عندما ينظر إليه مراقب من الشاطئ وهي تبحر مبتعدةً عنه[١٠٦].

شكل رقم (٤)

لقد قال الإدريسي بأن هيئة الأرض كروية، على قول من سبقه من العلماء؛ لكن الخريطة التي وضعها تشير إلى أمرين: الأول وجود تغيّر في اتجاهات الأماكن، فالشمال الذي نعرفه حاليًا في خرائطنا هو الجنوب في خريطة الإدريسي، والجنوب في خرائطنا هو الشمال لكنه نبّه على ذلك كتابةً. أمر آخر نلاحظه هو وضعه لحدود جبلية ومن ثم يحيط باليابسة البحر المحيط، وهذا يعني تقارب الخريطة مع الأرض المسطحة أكثر منه مع الأرض الكروية[١٠٧].

## الاحالات المرجعية:

(١) **لسان العرب**، محمد بن مكرم بن علي ابن منظور، ط٣، ج٧، دار صادر، بيروت، ١٩٩٣م، ص١١٢.
(٢) **تذكرة أولي الألباب والجامع للعجب العجاب**، داوود الأنطاكي، ج١، المكتبة الثقافية، بيروت، ص ٢٣٣، ٢٣٣.
(٣) المرجع السابق نفسه، ص ٢٧٧.
(٤) **سورة الزمر**، الآية ٥.
(٥) **الأرض والشمس في منظور الفكر الإسلامي**، عبد الغني الراجحي، وزارة الأوقاف، دراسات في الإسلام، العدد ٢٣٩، السنة العشرون، القاهرة، ١٩٨١م، ص ٥٥-٥٦.
(٦) **الجغرافية عند العرب**، شاكر خصباك، ضمن موسوعة الحضارة الإسلامية، ج١، ط١، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ١٩٩٥م، ص ٤٥٩.
(٧) **تاريخ العلم**، جورج سارتون، ترجمة: لفيف من العلماء، ج١، ط١، المركز القومي للترجمة، العدد ١٦٣٨، القاهرة، ٢٠١٠م، ص ١٧٩.
(8) Early Astronomy and Cosmology, C. P. S. Menon, Allen & Unwin, London, 1932, p.131 – 132.
(٩) تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة، أبو الريحان البيروني، ط٢، عالم الكتب، بيروت، ١٩٨٢م، ص ١٩٧- ٢٠٦.
(١٠) **تاريخ التراث العربي** (علم الفلك حتى نحو ٤٣٠ هـ)، فؤاد سزكين، مجلد٦، ج١، ترجمة: عبد الله عبد الله حجازي، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢٠٠٨م. ص ١٤٣.
(١١) **اللؤلؤ المنثور في تاريخ العلوم والآداب السريانية**، أغناطيوس برصوم، مطبعة السلامة، حمص، ١٩٤٣م، ص١٦٥.
(١٢) فؤاد سزكين، **تاريخ التراث العربي** (علم الفلك حتى نحو ٤٣٠ هـ)، مجلد٦، ج١، ص ١٥٧.
(١٣) بول كراوس، **مختار رسائل جابر بن حيان**، مطبعة الخانجي، القاهرة، ١٩٣٥م. ص ٣٣.
(١٤) فؤاد سزكين، **تاريخ التراث العربي** (علم الفلك حتى نحو ٤٣٠ هـ)، مجلد٦، ج١، ص ١٧٦.
(١٥) الخوارزمي، محمد بن موسى، **كتاب صورة الأرض**، تحقيق: هانس فون مزيك، دار ومكتبة بيبلون، جبيل، ٢٠٠٩م.
(١٦) **كتاب الفرغاني في الحركات السماوية وجوامع علم النجوم**، أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني، بتفسير الشيخ الفاضل يعقوب غوليوس، ص ١١-١٢. وانظر أيضًا: فردي، جان بيار، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي، ط١، ترجمة: ريما بركات، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، ٢٠٠٩م، ص ٩٢.
Muhammedis Fil. Ketiri Ferganensis, qui vulgo Alfraganus dicitur, Elementa astronomica, Arabicè & Latinè. Cum notis ad res exoticas sive Orientales, quae in iis occurrunt, Amsterdam 1669.
(١٧) **الفهرست**، محمد بن النديم، ط٢، تحقيق: إبراهيم رمضان، دار المعرفة، بيروت، ١٩٩٧م، ص ٣١٦.
(١٨) **المسالك والممالك**، عبيد الله بن أحمد بن خرداذبة، دار صادر أفست ليدن، بيروت، ١٨٨٩م، ص ٤. وقد تكرر هذا النص عند ابن الفقيه أحمد بن محمد بن إسحاق بن إبراهيم الهمذاني، لكنه لم يشر إلى البكري، وإنما قال: "وذكر بعض الفلاسفة"، انظر: البلدان، ط١، تحقيق: يوسف الهادي، عالم الكتب، بيروت، ١٩٩٦م، ص ٦٠.

(١٩) **المباحث المشرقية في علم الإلهيات والطبيعيات**، فخر الدين الرازي، ط٢، ج٢، منشورات بيدار، قم، ١٩٩٠م. ص ٦٣-٦٤.
(٢٠) رسالة في ذكر الأفلاك وخلقها وعدد حركاتها ومقدار مسيرها، ثابت بن قرة، ضمن مجموع مخطوط، مكتبة آيا صوفيا، رقم (٤٨٣٢)، ص ٥٠و.
(٢١) فؤاد سزكين، **تاريخ التراث العربي** (علم الفلك حتى نحو ٤٣٠ هـ)، مجلد٦، ج١، ص ٢٣٦.
(٢٢) **تاريخ علماء الأندلس**، عبد الله بن محمد بن الفرضي، ج٢، ط٢، عُني بنشره؛ وصححه؛ ووقف على طبعه: عزت العطار الحسيني، مكتبة الخانجي، القاهرة، ١٩٨٨م، ص١٢٦.
(٢٣) فؤاد سزكين، **تاريخ التراث العربي** (علم الفلك حتى نحو ٤٣٠ هـ)، مجلد٦، ج١، ص ٢٢٠.
(٢٤) **الأعلاق النفيسة**، أحمد بن عمر بن رسته، ج٧، طبع بمطبعة بريل، ١٨٩١م، ص ٨-١٣، ٢٢.
(٢٥) منعًا لأي التباس بين الجبائيان، فقد وضعنا بجوار اسم أبي علي كلمة (الأب)، وبجوار اسم أبي هاشم الجبائي كلمة (الابن)، في كل المواضع التي يرد فيها اسمهما.
(٢٦) **المسائل في الخلاف بين البصريين والبغداديين**، أبو رشيد النيسابوري، تحقيق: معن زيادة ورضوان السيد، معهد الإنماء العربي، بيروت، ١٩٧٩م، ص ١٠٠.
(٢٧) **سورة النازعات**، الآية: ٣٠.
(٢٨) **عيون الأنباء في طبقات الأطباء**، أحمد ابن أبي أصيبعة، تحقيق: الدكتور نزار رضا، دار مكتبة الحياة، بيروت، ١٩٦٥م، ص ٤٢٢.
(٢٩) شوقي، جلال، **أبو بكر الرازي وبحوثه في العلم الطبيعي**، مجلة عالم الفكر، المجلد ١٤، العدد ٢، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون، الكويت، ١٩٨٣م، ص ٥٠٨.
(٣٠) **الفهرست**، ابن النديم، ص ٣٦٣.
(٣١) **المسائل في الخلاف بين البصريين والبغداديين**، أبو رشيد النيسابوري، ص ١٠٠.
(٣٢) المرجع السابق نفسه، ص ١٠٠.
(٣٣) **صفة جزيرة العرب**، ابن الحائك الهمداني، مطبعة بريل، ليدن، ١٨٨٤م، ص ٣-٤.
(٣٤) **الفلسفة الطبيعية والإلهية عند الفارابي**، زينب عفيفي، دار الوفاء، الإسكندرية، ٢٠٠٢م، ص ١٩٩.
(٣٥) **البلدان**، أحمد بن محمد بن إسحاق بن إبراهيم الهمذاني ابن الفقيه، ط١، تحقيق: يوسف الهادي، عالم الكتب، بيروت، ١٩٩٦م، ص ٤٣٤-٤٣٥.
(٣٦) **التنبيه والأشراف**، أبو الحسن المسعودي، تصحيح: عبد الله إسماعيل الصاوي، دار الصاوي، القاهرة، (د. ت)، ص ٢٤-٢٦.
(٣٧) **تاريخ الفلاسفة**، طاليس المليطي، ترجمة: السيد عبد الله حسين، ط١، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، ٢٠٠٧م، ص ٧٥-٧٦.
(٣٨) **البدء والتاريخ**، المطهر بن طاهر المقدسي، ج٢، مكتبة الثقافة الدينية، بور سعيد، ص ٣٩-٤٠.
(٣٩) **صورة الأرض**، محمد ابن حوقل، ج٢، دار صادر، أفست ليدن، بيروت، ١٩٣٨م، ص ٥٢٦-٥٢٧.
(٤٠) **حدود العالم من المشرق إلى المغرب**، مؤلف مجهول، تحقيق وترجمة: يوسف الهادي، الدار الثقافية للنشر، القاهرة، ٢٠٠٢م، ص ٢٢.
(٤١) **المدخل إلى علم النجوم وأحكامه**، عبد الرحمن الصوفي، مخطوطة مكتبة بيازيد باستنبول، رقم (٩٠٤٨)، ص ٢و.
(٤٢) المرجع السابق نفسه، ص ٦ظ.
(٤٣) فؤاد سزكين، **تاريخ التراث العربي** (علم الفلك حتى نحو ٤٣٠ هـ)، مجلد٦، ج١، ص ٢٧٥.
(٤٤) ما شرحه القبيصي من كتاب الفصول للفرغاني، عبد العزيز القبيصي، مخطوطة ضمن مجموع مكتبة آيا صوفيا، باستنبول، رقم (٤٨٣٢)، ص ٦ظ.
(٤٥) **أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم**، شمس الدين المقدسي البشاري، ط٣، مكتبة مدبولي القاهرة، ١٩٩١م، ص ٥٨-٥٩.
(٤٦) **المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار**، أحمد بن علي المقريزي، ط١، ج١، دار الكتب العلمية، بيروت، ١٩٩٧م، ص ١٩.
(٤٧) **رسائل إخوان الصفا**، إخوان الصفا، ج٢، دار صادر، بيروت، (د.ت)، ص ١٦٠-١٦١.
(٤٨) **إنباط المياه الخفية**، أبو بكر الكرجي، ط١، دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ١٩٤٠م، ص ٨-٩.
(٤٩) **أوائل المقالات**، محمَّد بن محمَّد بن النعمان الشيخ المفيد، ط١، تحقيق: الشيخ إبراهيم الأنصاري، المؤتمر العالمي لألفية الشيخ المفيد، قم، ١٩٩٢م، ص ٩٩.
(٥٠) المرجع السابق نفسه، ص ١٣٢-١٣٣.
(٥١) **نظريات علم الكلام عند الشيخ المفيد**، مارتن مكدمورت، ط١، تعريب: علي هاشم، مجمع البحوث الإسلامية، مشهد، ١٩٩٢م، ص ٢٨٤.
(52) L'atmosphère: météorologie populaire, Camille Flammarion, Paris, Hachette, 1888, p. 163.
(٥٣) **قول في هيئة العالم**، الحسن ابن الهيثم، مخطوطة موجودة ضمن مجموع في المكتبة البريطانية، رقم (IO Islamic 1270)، ص ١٠١ظ.
(٥٤) **تعليقات الشيخ الرئيس**، أبو علي ابن سينا، رسالة ضمن مجموع رسائل، مكتبة جامعة برنستون، (ELS. رقم ٣٠٨)، ص ١٨٧ظ.
(55) The Exact Sciences in Antiquity, O. Neugebauer, 2nd ed, Dover Publications, New York, 1969, p. 153.
(٥٦) **الشفاء الطبيعيات**، أبو علي ابن سينا، ط٢، تحقيق: محمود قاسم، مكتبة سماحة آية الله العظمى المرعشي النجفي الكبرى، قم، ٢٠١٢م، ص ٢٠.
(٥٧) **تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن**، أبو الريحان البيروني، تحقيق: ب. بولجاكوف، نشرها معهد المخطوطات العربية في مجلته، المجلد ٨، ١٩٦٢م، وقد أعاد معهد المخطوطات العربية بجامعة فرانكفورت بإعادة نشرها ضمن سلسلة الجغرافيا الإسلامية المجلد ٢٥، ١٩٩٢م. ص ٥٦.
(٥٨) **القانون المسعودي**، أبو الريحان البيروني، ج١، ط١، دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن بالهند، ١٩٥٤م، ص ٣٠-٣٧.
(٥٩) **تاريخ علم الفلك عند العرب**، إبراهيم إمام أحمد، المكتبة الثقافية-٢٥، وزارة الثقافة وأرشاد القومي، القاهرة، ١٩٦٠م، ص ١٠٢-١٠٣.
(٦٠) **المسائل في الخلاف بين البصريين والبغداديين**، أبو رشيد النيسابوري، ص ١٠٠-١٠١.
(٦١) المرجع السابق نفسه، ص ١٠١-١٠٢.
(٦٢) المرجع السابق نفسه، ص ١٠٣-١٠٤.
(٦٣) **كنز الفوائد، محمد بن علي الكراجكي**، ج٢، تحقيق: عبد الله نعمة، دار الذخائر، القاهرة، ١٩٩٠م، ص ١٠٢-١٠٤.
(٦٤) **الفصل في الملل والأهواء والنحل**، علي بن أحمد ابن حزم

الأندلسي، ج٢، مكتبة الخانجي، القاهرة، (د.ت)، ص ٧٨-٨٤.

(٦٥) ورد في **كشف الظنون**: "التبصرة في الهيئة وهو من الكتب المتوسطة فيه. لخصه من كتابه، المسمى: (بمنتهى الإدراك). أوله: (الحمد لله حق حمده ... الخ). ألفه: لأبي الحسين: علي بن نصير الدين الوزير. ذكر فيه: أنه اقتدى بابن الهيثم، في تقسيم الأفلاك بالأكر المجسمة، دون الاقتصار على الدوائر المتوهمة، كما هو دأب أكثر المتقدمين. وقسمه قسمين: قسم في: الأفلاك. وقسم في: الأرض. وذكر في الأول (١/ ٣٣٩): اثنتين وعشرين بابا. وفي الثاني: أربعة عشر بابا. ثم شرحه: أحمد بن عثمان بن صبيح. المتوفى: سنة أربع وأربعين وسبعمائة". **كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون**، مصطفى بن عبد الله كاتب جلبي حاجي خليفة، ج١، مكتبة المثنى، بغداد، ١٩٤١م، ص ٣٣٨.

(٦٦) **التبصرة في الهيئة**، محمد بن أحمد الخرقي، مخطوطة موجودة في مكتبة ويلكم، لندن، رقم (WMS Arabic 290)، ص ٣ظ.

(٦٧) **كتاب الجغرافية**، محمد بن أبي بكر الزهري الغرناطي، تحقيق: محمد حاج صادق، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، (د.ت)، ص ٤-٥.

(٦٨) **نزهة المشتاق في اختراق الآفاق**، محمد الإدريسي، ج١، عالم الكتب، بيروت، ١٩٨٩م، ص ٧.

(٦٩) جمع قدْر وهو يعبّر عن تفاوت لمعان النجوم بالنسبة لراصد لها من الأرض.

(٧٠) **ابن طفيل**، مصطفى غالب، دار ومكتبة الهلال، بيروت، ١٩٩١م، ص ٥٤.

(٧١) **تاريخ الفكر العربي إلى أيام ابن خلدون**، عمر فروخ، ط٤، دار العلم للملايين، بيروت، ١٩٨٣م، ص ٦٣٥.

(٧٢) **معجم البلدان**، ياقوت الحموي، ج١، ط٢، دار صادر، بيروت، ١٩٩٥م، ص ١٧-١٨، ٢٣.

(٧٣) **العرب والكرة الأرضية**، محب الدين الخطيب، مجلة الزهراء، مجلد ٤، ج ١-٢، ربيع الأول-ربيع الثاني، ١٩٢٧م، ص ٧٧.

(٧٤) **كتاب الهيئة**، مؤيد الدين العرضي، تحقيق: جورج صليبا، ط٢، سلسلة تاريخ العلوم عند العرب (٢)، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ١٩٩٥م، ص ٣١، ٣٨-٤٠.

(٧٥) **عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات**، زكريا بن محمد بن محمود القزويني، تحقيق: محمد بن يوسف القاضي، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، ٢٠٠٦م، ص ١٤٢-١٤٣.

(٧٦) **الجديد في الحكمة**، سعد بن منصور ابن كمونة، تحقيق: حميد مرعيد الكبيسي، وزارة الأوقاف والشؤون الدينية، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٢م، ص ٣٥٥-٣٥٦.

(٧٧) **كتاب الجغرافيا**، عليّ بن موسى بن سعيد المغربي، تحقيق: إسماعيل العربي، المكتب التجاري للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ١٩٧٠م، ص ٧٩.

(٧٨) **نهاية الإدراك في دراية الأفلاك**، قطب الدين الشيرازي، مخطوطة مكتبة الدولة في برلين، رقم (Petermann I 674)، ص ١٣و-١٥ظ.

(٧٩) **المختار من مباهج الفكر ومناهج العبر في إبراز ودائع الصور من إحراز بدائع الفطر**، محمد بن إبراهيم الوطواط، مخطوطة مكتبة السليمانية في إستانبول، رقم (٧٨٨)، ص ١١ظ-١٢ظ.

(٨٠) **نخبة الدهر في عجائب البر والبحر**، شمس الدين شيخ الربوة، اعتنى بطبعه ونشره: م. فرين، ثم أغطس مهرن، بطرسبورغ، ١٨٦٥م، ص ٩.

(٨١) المرجع السابق نفسه، ص ٩-١٠.

(٨٢) **تقويم البلدان**، عماد الدين إسماعيل بن علي أبو الفداء، ط١، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، ٢٠٠٦م، ص ٦.

(٨٣) **الملخص في الهيئة**، محمود الجغميني، مخطوطة موجودة في مكتبة الكونغرس، واشنطن، رقم (QB225)، ص ٢و.

(٨٤) **شرح الملخص في الهيئة**، قاضي زاده رومي، مخطوطة موجودة في المكتبة السليمانية، إستانبول، رقم (٣٥٣)، ص ٨و-٨ظ.

(٨٥) **مسالك الأبصار في ممالك الأمصار**، ابن فضل الله العمري، ج١، ط١، تحقيق: كامل سلمان الجبوري، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠١٠م، ص ١٢١.

(٨٦) **كتاب المواقف**، عضد الدين الإيجي، ط١، ج٢، تحقيق: عبد الرحمن عميرة، دار الجيل، بيروت، ١٩٩٧م، ص ٤٧٨-٤٨٠.

(٨٧) يقصد محمد بن زكريا القزويني.

(٨٨) **كتاب الإلمام بالإعلام فيما جرت به الأحكام والأمور المقضية في وقعة الإسكندرية**، محمد بن قاسم النويري، تحقيق: عزيز سوريال عطية، مطبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ١٩٧٠م، ص ٩١.

(٨٩) **علم الفلك: تاريخه عند العرب في القرون الوسطى**، كرلو نلينو، ط٢، أوراق شرقية، بيروت، ١٩٩٣م، ص ٢٦٦.

(٩٠) كتاب الإلمام بالإعلام فيما جرت به الأحكام والأمور المقضية في وقعة الإسكندرية، محمد بن قاسم النويري، ص ٩٢.

(٩١) **شرح المقاصد في علم الكلام، سعد الدين التفتازاني**، ج٣، ط٢، تحقيق: عبد الرحمن عميرة، عالم الكتب، بيروت، ١٩٩٨م، ص ١٨٥-١٨٨.

(٩٢) **المقدمة**، عبد الرحمن بن محمد بن خلدون، تحقيق: عبد الله محمد الدرويش، ط١، ج٢، توزيع دار يعرب، دمشق، ٢٠٠٤م، ص ١٤٠.

(٩٣) **صبح الأعشى في صناعة الإنشاء**، أحمد بن علي القلقشندي، ج٣، تحقيق: محمد حسين شمس الدين، دار الكتب العلمية، بيروت، ١٩٨٧م، ص ٢٢٨.

(٩٤) **المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار**، أحمد بن علي المقريزي، ط١، ج١، دار الكتب العلمية، بيروت، ١٩٩٧م، ص ١٩.

(٩٥) **لمحة تاريخية سريعة حول تحقيق التراث ونشره وإسهام إيران في ذلك**، عبد الجبار الرفاعي، مجلة تراثنا، العدد ٣٥-٣٦، السنة التاسعة، مؤسسة آل البيت عليهم السلام لإحياء التراث، ١٤١٤هـ / ١٩٩٣م، قم، ص ٢٠٥.

(٩٦) **البستان في عجائب الأرض والبلدان**، سلامش بن كندغدي مخطوطة المكتبة الوطنية في باريس، رقم (Arabe 2212)، ٢و-٢ظ.

(٩٧) **أسنى المطالب وأنس اللبيب الطالب**، عبد الله بن داعر، مخطوطة مكتبة نور عثمانية بإستانبول، رقم (٢٩٨٦)، ص ٣و-٤و.

(٩٨) **هذه حديقة الهلالية من حديقة الصالحين**، بهاء الدين العاملي، مخطوطة محفوظة في مكتبة لا له لي بإستانبول، رقم (٢١٢٦)، ص ٧١ظ -٧٣ظ.

(٩٩) **العلوم الرياضية المتعلقة بكوكب الأرض**، رشدي راشد، علوم الأرض في المخطوطات الإسلامية، أبحاث المؤتمر الخامس لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، ٢٤-٢٥ نوفمبر، ١٩٩٩م،

تحرير: إبراهيم شبوح، لندن، ٢٠٠٥م، ص ٢٧.

(١٠٠) المرجع السابق نفسه، ص ٣١.

(١٠١) **الجغرافية الفلكية**، شفيق عبد الرحمن علي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٧٨م، ص ١٥٤.

(١٠٢) مصدر الصورة: الخوارزمي، محمد بن موسى، كتاب صورة الأرض، مخطوطة المكتبة الوطنية في باريس، رقم ( Arabe 2185)، ١١ظ.

(١٠٣) مصدر الصورة والتعليق:

Introduction to Geodesy: the history and concepts of modern geodesy, James R. Smith, John Wiley & Sons, New York, 1997, p. 4.

(١٠٤) مصدر الخريطة:

https://www.google.com/maps/@34.2682502,89.375011,5z

(١٠٥) مصدر الصورة

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Flammarion_Colored.jpg

(١٠٦) مصدر الصورة والتعليق:

Introduction to Geodesy: the history and concepts of modern geodesy, James R. Smith, p. 4.

(١٠٧) مصدر الصورة: **نزهة المشتاق في اختراق الآفاق**، محمد الإدريسي، مخطوطة محفوظة في مكتبة بودليان، رقم ( MS. Pococke 375)، ص ١-٢.