2026 كانون 2 مجلة دراسات في الإنسانيات والعلوم التربوية العدد 12
January 2026 Journal of Studies in Humanities and Educational Sciences No. 12
Print ISSN 3006-3256 Online ISSN 3006-3264

# تطور علم الفلك في الاندلس "المجريطي انموذجاً "

م.م. هيثم عباس عناد لهمود
المديرية العامة لتربية القادسية
haitham.anad@qu.edu.iq

**الملخص**
تناول البحث اهمية علم الفلك في الاندلس وتأثيره على الحياة اليومية الدينية والعملية واهتمام العلماء العرب بهذا العلم بالإضافة الى الازدهار الذي شهدته الاندلس في العلوم الفلكية وكيف اثر في تطور علم الفلك في الحضارة الاسلامية عامة وفي الاندلس خاصة ، والعوامل التي ادت الى تطورها ، والدور الذي قام به العلماء الاندلسيين في تطور الحركة العليمة والدور الكبير الذي لعبه ابو القاسم المجريطي في تطور العلوم المختلفة كالكيمياء والرياضيات والفلك ، وابرز الادوات المستخدمة في العلوم الفلكية وتطورها ، وابرز مساهمات المجريطي العلمية في مجال العلوم الفلكية .
**كلمات مفتاحية** : المجريطي - علم الفلك - الحضارة الأندلسية

# The Development of Astronomy in Al-Andalus: Al-Majriti as a Model

A.L Haitham Abbas Anad Lahmod
General Directorate for Education in Al-Qadisiyah
haitham.anad@qu.edu.iq

## Abstract

The research addressed the importance of astronomy in Andalusia and its impact on daily religious and practical life, as well as the interest of Arab scholars in this science. It also discussed the flourishing of astronomy in Andalusia and how it influenced the development of astronomy in Islamic civilization, particularly in Andalusia, the factors that led to its development, and the role played by Andalusian scholars in the advancement of scientific movements. The significant role of Abu al-Qasim al-Majriti in the progress of various sciences such as chemistry, mathematics, and astronomy was highlighted, along with the main tools used in astronomical sciences and their development, as well as the notable scientific contributions of al-Majriti in the field of astronomy.

**Keywords:** Al-Majriti - Astronomy - Andalusian Civilization

## المقدمة

اهتم العرب المسلمون اهتماماً بالغاً بالعلوم الفلكية لما لها من تأثير مهم على طبيعة حياتهم اليومية على الصعيد الديني في تحديد اوقات الصلوات الخمسة واتجاه القبلة وتحديد مواعيد الحج وشهر الصوم وعلى الصعيد العملي في السفر والترحال و الملاحة وحركة السفن .

فقد شهد علم الفلك ازدهارا واسعا بفضل الجهود المبذولة من قبل العلماء الاندلسيين الذين قدموا اسهامات علمية فلكية قيمة مما جعل الاندلس مركزا هاما في تطور علم الفلك .

وظهرت عوامل كثيرة شدت العرب الى المعرفة الفلكية ، واتت في مقدمتها العوامل الدينية والاجتماعية، فضلاً عن ذلك فان الدين الاسلامي هو دين سماوي، والمسلم مرتبط بالسماء بقدر ارتباطه بالأرض، وان فرائض الدين الاسلامي الاساسية كانت تحتم على العرب ان يطوروا معارفهم الفلكية

لضبط اوقات اداء تلك الفرائض، ولو حللنا تلك الفرائض تحليلاً دقيقاً يقوم على اساس علاقتها بالفلك لوجدنا فيها دوافع كثيرة لمتابعة الجوانب الفلكية [1]

ففريضة الصلاة ومواعيدها الخمس تتطلب معرفة الوقت ومراقبة حركة الشمس ومتابعتها بشكل دقيق لتحديد أوقات الصلاة، وقد برز ذلك في تأكيد العرب على المزاول التي كانت تستعمل لتحديد الوقت والتي كانت معروفة منذ عصر الحضارة العراقية القديمة والتي كانت القاعدة الأولى التي انطلقت منها المعرفة الفلكية، بالإضافة الى فريضة الصوم والحج التي دفعت العرب والمسلمين الى متابعة القمر ودراسة كل العوامل التي ترتبط بظهوره واختفائه ووضع الحسابات ذات العلاقة به، فكانت نظرتهم الى السماء نظرة اجلال وتقدير بسبب العامل الديني لضبط الفرائض الدينية ضبطا دقيقا ، فضلاً عن طبيعة الحياة ونمطها وطبيعة التغيير المناخي والطقس ودرجة الحرارة في فصل الصيف كان العرب يتخذون من المناطق المرتفعة نسبيا مكانا للنوم ليلا، بالإضافة الى صفاء السماء وظهور الاجرام السماوية بدرجة يمكن ان ترى بالعين المجردة امر بحد ذاته يجلب انتباه الانسان لمراقبة السماء والتمتع برؤية جمال النجوم[2]

المجريطي انموذجاً

أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي، عالم الرياضيات والفلك والكيمياء في الأندلس والمغرب العربي، ولد في مدينة مجريط (مدريد الان) عام 950 ميلادية، وعُرف بإمام الرياضيين ومنقي الفلك والكيمياء من شوائب الخرافات والأساطير التي كانت مسيطرة خلال العصور السابقة[3]

نشأ مسلمة المجريطي في بيئة تقدر العلم والمعرفة على الرغم من انحداره من اسرة فقيرة الحال لكنها كانت غنية بالعلوم والثقافة ، فحرصت اسرته على تلقيه التعليم وتأهيله ليكون ذو قيمة علمية تضاف الى المجتمع الاندلسي انذاك [4]

انتقل المجريطي الى قرطبة عاصمة الخلافة الاموية نظرا لعدم وجود علماء متخصصين في مدينته مجريط ، وكانت قرطبة تزخر بعشرات العلماء في مختلف العلوم الذين تتلمذ على ايديهم ونهل منهم علوم الفلك والرياضيات والكيمياء ، ولم يكتفي المجريطي بذلك ، فقد ذهب الى المشرق الاسلامي في رحلة علمية وتتلمذ على ايدي علماء المشرق المشهود لهم بعض العلوم والتخصصات كالهندسة والنجوم ومنهم العالم ابي ايوب عبد الغفار بن محمد و ابي بكر بن عيسى الذين ساهموا في اثراء فكره وعقله بكل ما هو حديث ومستجد ، فلم ينكر المجريطي فضل علماء المشرق الاسلامي ، فكان كثير الحديث عنهم ومقرا لهم بفضلهم .

وعلى الرغم من المغريات التي قدمت للمجريطي بالبقاء في بلدان المشرق الغنية بالعلم غير ان المجريطي اصر على العودة الى قرطبة وبالفعل فقد حمل علمه وعاد الى بلده محملا بعلوم الفلك والهندسة والرياضيات وانشأ مدرسته العلمية في الاندلس وتحديدا في قرطبة والتي كانت قبلة طلاب العلم والباحثين في علوم الفلك والرياضيات والهندسة والكيمياء بعد ان عمل المجريطي على تصحيح النظرة المغلوطة عن تلك العلوم وازالة الشائعات والصورة المسيئة لها وتأكيده على ان تلك العلوم هي علوم تطبيقية تخضع لقوانين العلم والمعرفة وليس من اعمال السحر والشعوذة .

---

[1] ) عبد خليل فضيل ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني : الفكر الجغرافي ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990 ,ص155 .

[2] ) صفوح خير: الجغرافية موضوعها ومناهجها واهدافها ،دار الفكر ، دمشق ، سوريا ، 2002 ، ص125 .

[3] ) الشيخ محمد رضا، الشبيبي، رئيس نادي القلم العراقي، المجريطي فلسفته ومكتشفاته، ضمن مجموعة نادي القلم العراقي)المجموعة
الاولى،1938 ،بغداد، مطبعة الجزيرة، ص10

[4] ) تشارلز بيرنيت: "حركة الترجمة من العربية في القرون الوسطى في اسبانيا"، ترجمة، عمران أبو حجلة، منشور ضمن كتاب تاريخ الحضارة العربية الاسلامية في الاندلس، تحرير سلمى الخضراء الجيوشي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الاولى، 1998 ،ص 1445 ،جورج قنواتي: الخيمياء العربية، ترجمة، نزيه عبد القادر المرعبي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، المجلد الثالث، تحرير، رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الاولى، 2011 ،ص1114-11 .

فلم ينكر المجريطي فضل علماء المشرق الاسلامي ، فكان كثير الحديث عنهم ومقرا لهم بفضلهم وعلى مدار 57 عامًا، هي سنوات عمره كاملة (توفي عام 1007 ميلادية)، استطاع أبو القاسم تخريج أجيال من علماء الفلك والكيمياء والرياضيات ممن حملوا مشاعل التقدم والنهوض لاحقًا وكانوا نجومًا يشار لهم بالبنان في تلك العلوم، فهو صاحب أول مدرسة علمية متخصصة في الأندلس وحملت اسمه "المدرسة المجريطية"، وكان لها دورها الفعال في إثراء النشاط العلمي إبان الحكم الأموي للأندلس.

**أهداف البحث:**

- تحليل تطور علم الفلك في الأندلس وتحديد الأغراض التي استخدم فيها علم الفلك.
- بيان دور المجريطي ومساهماته الفكلية .

**منهجية البحث:**

استخدم الباحث المنهج التاريخي التحليلي، والاعتماد على المصادر الأولية والثانوية، واستخدام المنهج المقارن في بعض جوانب البحث ..

**ثانياً: تطور علم الفلك في الأندلس**

تمتعت الاندلس بحياة راقية علمياً في زمن الدولة العربية الذين شجعوا العلم والعلماء، فقد كان الخليفة عبدالرحمن الثاني كان له دوراً اساسياً في تشريق الثقافة العلمية ، ويروي مؤلفون انه أول من ادخل كتب الازياج ، أي أول من ادخل الجداول الفلكية في الاندلس، كما انه أول من ادخل إلى الاندلس كتب الفلسفة والموسيقى والطب وعلم الفلك[1] ، كما أنشئت في عهده مكتبة توازي مكتبة الاسكندرية , وتضم الألاف الكتب[2] .

**ظهور المجريطي:**

ان منهج المجريطي في علم الفلك احتل مكانة في تاريخ علم الفلك كالمكانة التي احتلها أبو القاسم في تاريخ الطب، فعمل على الترتيب المنطقي والعقلي في حساب الفلك والرياضيات و عمل على إعادة ترتيب زيج الخوارزمي والذي سمي فيما بعد بزيج الخوارزمي _ المجريطي ، حيث نقح المجريطي بعض النتائج حتى توافق ما يمكن الحصول عليه على خط طول قر طبة في الاندلس[3]

شارك المجريطي في ترجمة كتاب خارطة النجوم لبطليموس، وقام بتحسين الترجمات الحالية لكتاب المجسطي، وقدم وطور الجداول الفلكية لمحمد بن موسى الخوارزمي، كما ساعد المؤرخين من خلال إعداد جداول لتحويل التواريخ الفارسية إلى سنوات هجرية، بالإضافة لتطويره تقنيات المسح والتثليث ، وقدّم أيضاً طرق مسح جديدة من خلال العمل عن كثب مع زميله ابن الصفار، كما كتب كتاباً عن الضرائب واقتصاد الأندلس [4] قام بتحرير وإجراء تغييرات على أجزاء من كتاب رسائل إخوان الصفا عندما وصلت إلى الأندلس ، وكان من بين طلابه ابن الصفار وأبو الصلت والطرطوشي

وفقاً لسعيد الأندلسي، كان أفضل عالم فلكي اندلسي في عصره.

وكان للمجريطي رسالة في آلة الر صد المعروفة بالاسطرلاب، ويقال أيضا إن المجريطي عرف في أوربا بأنه أول من علق على الخريطة الفلكية لبطليموس [5]

إذا تتلخص مؤلفات المجريطي العلمية بالمؤلفات الاتية:

- كتاب تمام علم العدد المعروف بالمعاملات.

---

[1] ) الاسباني انخل جنثالث : تاريخ الفكر الاندلسي.

[2] ) الدوميلي : العلم عند العرب واثره في تطور العلم العالمي .

[3] ) الزيج، تنقيح أبو القاسم مسلمة، ترجمة ادالر دو باث، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2 ،ص49.

[4] ) Sarton، George (1927). Introduction to the History of Science. Carnegie Institution of Washington

[5] ) ابن أبي اصيبعة : عيون ألانباء في طبقات الاطباء ، ص483

- كتاب اختصر فيه تعديل الكواكب من زيج البتاني. وعني شغفا بزيج محمد بن موسى الخوارزمي وصرف تاريخه الفارسي إلى تاريخه العربي

تطور الأدوات الفلكية:

من ابرز الأدوات الفلكية التي استخدمها علماء الأندلس، مثل الأسطرلاب، والمزولة، يوجد العديد من الآلات المستعملة في حساب العمليات الفلكية، ومن هذه الآلات هي:

1- الإسطرلاب: هو آلة فلكية قديمة صغيرة الحجم لا يتجاوز قطرها (15) سم، دائرية الشكل ولها وجه وظهر، ويرجع اصل كلمة الإسطرلاب الى اليونان ، اطلقت على الآلات الرصدية المتنوعة التي كان العرب الاقدمون يعينون الزوايا وارتفاع نجم ما ومقدار المدة المنقضية من ساعات الليل والنهار ، وتعيين مقادير زوايا ارتفاع الاجرام السماوية عن الافق في أي مكان، وكذلك يستخدم في حساب الوقت وحساب البعد عن خط الاستواء ، ويقوم الإسطرلاب بعمليات فلكية ورياضية تتجاوز الـ300 مسألة ، فهي تقيس الارتفاعات والمسافات المجهولة وارتفاع النجوم وكافة الكواكب الثابتة والسيارة ، واعماق الابار كما يعمل على تحديد اوقات الصلاة واتجاه القبلة .

وتتصف آلة الإسطرلاب انها عبارة عن قرص معدني مقسم الى (360) درجة ويعرف بميزان الشمس، ومن اجزائه (العلاقة) وهي حلقة يعلق بها الجهاز بحيث يسكن في مستوى رأسي ، ثم (العروة) وهي الجزء الذي تشبك فيه الحلقة، ثم (الكرسي) وهو الجزء البارز عن المحيط ثم (العضادة) وهي المسطرة التي تدور على ظهر المحيط منطبقة عليه ومثبتة في المركز، ثم (الهدفتان) وهما الصنجتان الصغيرتان القائمتان على (العضادة على زوايا قائمة في كل واحدة منها ثقب يقابل ثقب الأخرى، ثم قوس الارتفاع وهو المرسوم على ظهره ثم (منطقة البروج) وهي الدائرة المقسومة باثنتي عشر قسما غير متساوية مكتوب فيما بينها اسماء البروج [1].

2-المزاول الشمسية تم استخدمها من قبل العرب القدماء لقياس الزمن وكانت من حيث الفائدة تشبه الساعات بفارق قليل وهو توقفها عن العمل في الليل ، كما استعملها المصريون وقسموا السنة الى (365) يوما واضافوا اليها خمسة أيام سموها الايام السماوية أو الايام المقدسة وجعلوها اعياد يحتفلون بها، ثم اضافوا سنة واحدة لكل (1460) سنة وذلك عندما تبين لهم أن السنة تزيد بمقدار ربع يوم على الايام البسيطة نتيجة لرصدهم نجم الشعرى الذي ظهر مع فيضان نهر النيل[2]

3- ذات السمت وهي اله فلكية ورصدية قديمة عمل العلماء المسلمون الى تطويرها لقياس الزوايا الافقية بالدرجات بين النجم او الجرم السماوي ونقطة مرجعية معينة ( كخط الزوال ) وقد استخدمت في الملاحة ايضا .

4- ذات الاوتار عبارة عن اربع اسطوانات مربعة الشكل ، استخدمت لتحديد مواقع النجوم .

5- المشتبهة بالناطق وهي آلة تستعمل في قراءة الابعاد المنتظمة .

6- انواع البوصلات

7- الحلقة الكبرى والحلقة الصغرى [3]

هذه الآلات التي تم ذكرها كان لها اثراً عميقاً في تقدم وتطور الفلك العربي عموما والاندلسي خصوصا ، حيث سهلت هذه الآلات حل جميع مسائل العلوم الفلكية دون الحاجة الى العمليات الحسابية .

تطبيقات علم الفلك في الأندلس:

اهتم المسلمون في الاندلس بالعلوم الفلكية ومن الامور التي دفعتهم لاهتمامهم بها الطابع الديني ، فكان الغرض منها تحديد الشعائر الدينية ، فمتابعة حركة القمر استخدمت من اجل تحديد اوقات شهر الصوم واعداد اوقات الامساكية والافطار ومواعيد الحج .

كما استخدم العلماء الاندلسيين الآلات رصد الفلك لتحديد أوقات الصلاة، واتجاه القبلة، وتحديد بداية الشهور القمرية، وتطوير التقويم .

---

[1] ) انور عبد العليم :الملاحة وعلوم البحار عند العرب، عالم المعرفة، الكويت، 1979 ،م141-14 .

[2] ) احمد فؤاد باشا : التراث العلمي للحضارة الاسلامية – ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، 1983ط1، دار المعارف، ص 94 .

[3] ) عبد خليل فضيل ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني : مصدر سبق ذكره ، ص164 .

ثالثاً: مساهمات المجريطي

أعمال المجريطي:

من أهم أعمال المجريطي "تحرير المجسطي" و"غاية الحكيم"، وعمل على تطوير الجداول الفلكية للخوارزمي والبتاني واجرى عليها تحديثات لتناسب خط الزوال في قرطبة لتعمل بأكثر دقة مما جعلها مرجعا مهما .

تميز المجريطي ببعد ثقافي وعلمي حازه أثناء رحلته إلى المشرق، حيث أدخل رسائل إخوان الصفا إلى الأندلس مع مؤلفات عربية ويونانية في مواضيع الرياضيات والكيمياء، وعمل في شرح وتبسيط الكثير منها، ليقوم بشرح وتعليق رسائل إخوان الصفا وأتاح بأدخاله للمؤلفات وشرحه لها وتعليقه عليها فرصة جيدة للأندلسيين في الاطلاع على علوم المشرق، وكان يمثل في الشرق انموذجاً لعلماء الغرب الإسلامي، كما برع في الكيمياء العملية، ومن مؤلفاته في الرياضيات والفلك ( كتاب في العدد والمعاملات) وكتاب (ثمار العدد) في الحساب ورسالة في (الأسطرلاب) ترجمة إلى اللغة اللاتينية (واختصار تعديل الكواكب) للمجريطي وشروحا لكتب أبطاليموس وغيرها من كتب الكيمياء[1] .

كما كان للمجريطي مساهمات مهمة في الترجمة والتحقيق فقد شارك في ترجمة وتدقيق اعمال بطليموس "المجسطي" و"خارطة النجوم " كما اهتم مسلمة بن أحمد المجريطي وتلاميذه بالتأليف والإبداع، ومن أهم الإسهامات والمنجزات العلمية التي حققوها ، تحرير زيج الخوارزمي، فقد ذكر صاعد [2] ، أن مسلمة عنى بزيج الخوارزمي، وعدل تاريخه الفارسي إلى التاريخ الهجري، ووضع أوساط الكواكب فيه لأول تاريخ الهجرة، وزاد فيه جداول حسنة، لكنه اتبعه في خطئه، ولم ينتبه على مواضع الغلط منه، وقد نبه على ذلك في كتابه إصلاح حركات الكواكب والتعريف بخطأ الراصدين، ويُعد تعديل المجريطي صياغة جديدة لكتاب الخوارزمي، وفقد الأصل ولم تبقى سوى الترجمة اللاتينية، والتي ترجمها Abelard de bath 144 بين عامي 1116-1142م، والفونسو الحكيم Alfonso el sabio، في القرن السابع الهجري الثالث عشر الميلادي، للصياغة التي أنجزها المجريطي [3]

هذا التعديل على جداول الخوارزمي، كان سبباً في شهرة مسلمة، و أصبح يشار إلى هذا الكتاب بعد ذلك زيج الخوارزمي - مسلمة ، وهذه الجداول كانت تستخدم السنين الفارسية، والتاريخ الذي بدأت منه عهد آخر ملوك الفرس يزدجرد الثالث 16-6- 632م، ولكن تعديل مسلمة استخدم التاريخ الهجري، ويبدأ من تاريخ الهجرة، يوم 14-7 622م، وتم تعديل هذه الجداول حسب التقويم الإسلامي [4] ، وبما أن تقويم الخوارزمي في صورته الحالية، يعتمد على مصادر هندية ويونانية وأندلسية، فيكون مسلمة المجريطي هو من أدخل هذه المواد الأندلسية فيه، ونجح في التوصل إلى اعتبار خط منتصف النهار (خط جرنيتش مارا بقرطبة)، بدلا من الموقع التقليدي الوهمي الذي كان معروفا في ذلك الوقت بين الهند والحبشة [5] .

اعتمادا على مصادر أندلسية، أضافها إلى مصادر جداول الخوارزمي الهندية والإغريقية، وذلك عام 369هـ/ 979م 150، وبالتالي قدم مسلمة بن أحمد المجريطي أول دليل معتمد لتعديل حجم البحر المتوسط إلى حجمه الفعلي، ونجح في إدخال تعديلات في عدة جداول إلى الاحداثيات الجغرافية بقرطبة، مما يعد إضافة علمية جديدة أدت إلى تطوير وتحسين الجداول [6]

تميز منهج مسلمة بن أحمد المجريطي العلمي بالدقة، وقوة الملاحظة والتجربة العملية، معتمدا على الاستنتاج والاستقراء في التفكير، ووضع بعض القواعد اللازمة لتهيئة وإعداد طالب العلم منها: دراسة

---

[1] )

[2] ) صاعد : طبقات الامم ، تحقيق حسين مؤنس ، ص94.

[3] ) خوليو سامسو: العلوم الدقيقة في الاندلس، ص1330 ،محمد أبلاغ: الرياضيات في الاندلس، ص 197 .

[4] ) خوليو سامسو: العلوم الدقيقة في الاندلس، ص1331 ،خوان فيرني وخوليو سامسو: تطورات العلم العربي في الاندلس، ص366-367

[5] ) رفعت حسن هلال: "الكيمياء والمنهج العلمي للمجريطي، مخطوطة رتبة الحكيم نموذجا"، بحث نشر ضمن أعمال المؤتمر السنوي الثامن والعشرون لتاريخ العلوم عند العرب، معهد التراث العلمي العربي، حلب، 2007 ،ص66 .

[6] ) خوليو سامسو: مصدر سبق ذكره، ص1331

الرياضيات (اللغة الام للعلم)، وكتب إقليدس وبطلميوس، وامتلاك مهارة يدوية، ثم التدريب على قوة الملاحظة، ويتبع في بحوثه قوانين الطبيعة [1]

وقد ترك المجريطي اعمالا مميزة مثل "رسالة في الاسطرلاب" و"اختصار تعديل الكواكب" وكانت مؤلفاته مرجعا لمن أتى بعده في الاندلس ممن عنوا بدراسة علومه ومباحثه، فقد اعتمد صاعد الاندلسي عليه في بعض مؤلفاته، واستفاد من معاصرته لتلاميذه [2]

فكانت للمجريطي مساهمات في تكييف الجداول الفلكية مع البيئة المحلية في الأندلس، وتحديد اتجاه القبلة ونقل المعرفة الفلكية الى تلاميذه من الاجيال اللاحقة . كما كان له دورا محوريا في ادخال علوم المشرق من خلال نقل الكتب والمؤلفات العلمية من الشرق الى الاندلس ونشر اعمالا مثل "رسائل اخوان الصفا"

كما عمل على تأسيس اول مركز علمي متخصص في العلوم الفلكية والرياضيات في قرطبة وسمي بـ المدرسة المجريطية التي خرج منها علماء بارزون مثل ابن السمح وابن الصفار وابنته فاطمة المجريطية

استنتاجات البحث:

من أهم النتائج التي توصل إليها البحث :

- برز للعلماء المسلمون في الاندلس دورا هاما في تطوير الآلات الرصد الفلكية
- تبين إن المجريطي كانت يمتلك عقلية علمية تعتمد على المنطق والفلسفة و الرياضيات ، وكانت منهجيته كانت تعتمد على الدقة والملاحظة و الحساب، والتجربة كما هو في الكيمياء ، وبذلك يعد المجريطي صاحب مدرسة علمية منهجية مهمة في حقل العلوم الطبيعية والانسانية .
- كان المجريطي شخصية محورية فقد ربط بين علوم الشرق والغرب وعمل على تطوير علم الفلك الاندلسي جذريا واسس للأندلس جيلا مميزا من العلماء الذين حملوا مشعل العلم والمعرفة من بعده .

**المصادر والمراجع**


- ابن أبي اصيبعة : عيون الأنباء في طبقات الاطباء ، ص483
- احمد فؤاد باشا : التراث العلمي للحضارة الاسلامية – ومكانته في تاريخ العلم والحضارة، 1983ط1، دار المعارف.
- الاسباني انخل جنثالث : تاريخ الفكر الاندلسي.
- انور عبد العليم :الملاحة وعلوم البحار عند العرب، عالم المعرفة، الكويت، 1979 .
- بثينة خلجي: الكيمياء عند المجريطي .
- تشارلز بيرنيت: "حركة الترجمة من العربية في القرون الوسطى في اسبانيا"، ترجمة، عمران أبو حجلة، منشور ضمن كتاب تاريخ الحضارة العربية الاسلامية في الاندلس، تحرير سلمى الخضراء الجيوشي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الاولى، 1998 ،ص 1445 ،جورج قنواتي: الخيمياء العربية، ترجمة، نزيه عبد القادر المرعبي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، المجلد الثالث، تحرير، رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الاولى،
- خوليو سامسو: العلوم الدقيقة في الاندلس، ص1330 ،محمد أبلاغ: الرياضيات في الاندلس
- خوليو سامسو: العلوم الدقيقة في الاندلس، ص1331 ،خوان فيرني وخوليو سامسو: تطورات العلم العربي في الاندلس .
- الدوميلي : العلم عند العرب واثره في تطور العلم العالمي .


[1] ) بثينة خلجي: الكيمياء عند المجريطي، ص339-337 .

[2] ) صاعد: طبقات الأمم، تحقيق، حسين مؤنس، ص 94 .

- رفعت حسن هلال: "الكيمياء والمنهج العلمي للمجريطي، مخطوطة رتبة الحكيم نموذجا"، بحث نشر ضمن أعمال المؤتمر السنوي الثامن والعشرون لتاريخ العلوم عند العرب، معهد التراث العلمي العربي، حلب، 2007.
- الزيج، تنقيح أبو القاسم مسلمة، ترجمة ادالر دو باث، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2 .
- الشيخ محمد رضا، الشبيبي، رئيس نادي القلم العراقي، المجريطي فلسفته ومكتشفاته، ضمن مجموعة نادي القلم العراقي)المجموعة الاولى،1938 ،بغداد، مطبعة الجزيرة.
- صاعد : طبقات الامم ، تحقيق حسين مؤنس .
- صفوح خير: الجغرافية موضوعها ومناهجها واهدافها ،دار الفكر ، دمشق ، سوريا ، 2002 .
- عبد خليل فضيل ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني : الفكر الجغرافي ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990.
- George (1927). Introduction to the History of Science. Carnegie ،Sarton Institution of Washington