النقوش التسجيلية على كرتين سماويتين مؤرختين بالقرنيين السادس والسابع الهجريين/ الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين "دراسة في الشكل والمضمون"

Documentary Inscriptions on Two Celestial Globes Dating Sixth and Seventh Centuries AH/ Twelfth and Thirteenth Centuries AD: A Study in Form and Content

د/ محمد محمد مرسي علي
أستاذ الآثار الإسلامية المساعد، قسم الآثار والحضارة، كلية الآداب، جامعة حلوان، مصر
mohammed_morsy@arts.helwan.edu.eg

الملخص:

اهتم المسلمون منذ بداية العصر الإسلامي بعلم الفلك، ولفتت السماء وما بها من نجوم وكواكب وأبراج فلكية انظارهم، وعمدوا إلى دراسة هذه الكواكب ومواقعها في السماء، مما ساعد على انتشار الآلات الفلكية المختلفة مثل الأسطرلاب والكرات السماوية وغيرهم. الكرة الفلكية أو السماوية هي مجسم كروي تُحدد عليه مواقع النجوم وترتيبها في السماء، وهي من الأدوات الفلكية المعروفة، وقد وصل إلينا من العالم الإسلامي أكثر من مئتي كرة سماوية، تحمل نقوشها معلومات قيمة عن أسماء الصناع والمراجع التي اعتمدوا عليها في تحديد مواقع النجوم والكواكب والأبراج، مثل كتاب المجسطي لبطليموس وصور الكواكب للصوفي، كما تكشف هذه النقوش عن مهارة الصناع في رصد المواقع الفلكية وتسجيل الفروق الزمنية بين عصرهم وعصر المؤلفين .وتهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة النقوش التسجيلية على كرتين سماويتين نحاسيتين مؤرختان الأولى صناعة يونس بن الحسين سنة 539هـ/ 1144م، والثانية صناعة محمد بن محمود بن علي الطبري سنة 684/ 1285- 1286م.

Abstract:

From the beginning of the Islamic era, Muslims paid great attention to astronomy, captivated by the sky and its celestial bodies, including stars, planets, and constellations. They embarked on studying these celestial objects and determining their positions, which contributed to the spread of various astronomical instruments such as the astrolabe and celestial globes. A celestial globe is a spherical object on which the positions and arrangements of stars in the sky are marked. It is a well-known astronomical tool. More than two hundred celestial globes from the Islamic world have survived, bearing inscriptions that provide valuable information about the names of their makers and the references they used to determine the positions of stars, planets, and constellations, such as Ptolemy's Almagest and Al-Sufi's Book of Fixed Stars. These inscriptions also reveal the skill of the makers in observing astronomical positions and recording the temporal differences between their era and the era of the authors. This research aims to analyze the inscriptions on two brass celestial globes: the first made by Yunus ibn al-Husayn, dated 539 AH/1144 AD, and the second made by Muhammad ibn Mahmud ibn Ali al-Tabari, dated 684 AH/1285-1286 AD.

Print ISSN: 2535-2377
Online ISSN: 2535-1400
DOI: 10.21608/archmu.2025.372636.1300

الكلمات الدالة:
الخط الكوفي، الكرات السماوية، النقوش التسجيلية، حساب الجمل، علم الفلك الإسلامي.

Keywords:
Abjad Numerals, Astronomy, Celestial Globes, Islamic Inscriptions Records, Kufic Script.

تمهيد

تجلت عناية المسلمين بالفلك منذ فجر الإسلام في دراستهم العلمية والنظرية المتصلة بالفلك، وكان اهتمام عامة المسلمين وخاصتهم بالنجوم والكواكب ورصدها ومحاولة الكشف عن العلاقة بينها وبين حياتهم على الأرض، وقد وصلنا صورة للسماء وبروجها مرسومة على بطن قبة في قصير عمره بصحراء الشام ترجع إلى عهد الخليفة الأموي الوليد بن عبد الملك، وتعتبر هذه الصورة هي الوحيدة من نوعها المرسومة في بطن قبة، وعلى الرغم من أن راسم هذه الصورة قد استمد معلوماته الفلكية من التراث الكلاسيكي، فإنه لم يصلنا اثر علمي أقدم منها يعادل في أهميته ودقته العلمية هذه الرسوم[1]، وبدء الاهتمام بعلم الفلك في عصر الدولة العباسية على يد الخليفة أبو جعفر المنصور، الذى أولى عناية كبيرة به وازدهر وظهر في عهده عالم الفلك محمد بن إبراهيم الفزاري[2]، وقد خلف الخليفة المهدي والده أبو جعفر المنصور في الحكم والاهتمام بعلم الفلك، ثم جاء من بعدهم الخليفة هارون الرشيد الذى اشتهر بحبه الشديد لعلوم الفلك، ويدل على ذلك الهدية التي قدمها للإمبراطور شارل ماجيني وكانت عبارة عن ساعة فلكية، مما يدل على التقدم الكبير الذى حققه العرب والمسلمون في مجال العلوم والفلك، أما عهد ابنه الخليفة المأمون فقد تميز بحبه للعلوم وخاصة علم الفلك، الذى كان على دراية واسعة به لدرجة انه وضع ملاحظات فلكية، وحدد ميل دائرة البروج 23 درجة 35// وترجمت في عهده الكثير من الكتب اليونانية إلى اللغة العربية[3]، وفي عهده أيضًا أعدت مجموعة من علماء الفلك مجموعة جديدة من الجداول أو الزيج[4]، المعروفة باسم الزيج المأموني على أساس الملاحظات الجديدة التي تم إجراؤها في بغداد ودمشق، وفي عهد العباسيين أيضًا، قام حبش الحاسب[5] برصد كسوف الشمس والقمر وموقع الكواكب في بغداد وسامراء ودمشق، وأجرى ابن يونس[6] ملاحظات في القاهرة علي حركة النجوم والكواكب[7].

كان هذا التطور الذي حدث في مجال علم الفلك نتيجة عناية كثير من العلماء الذين استعانوا في تلك الأرصاد والحسابات التي أجروها عبر العصور الإسلامية بآلات فلكية متعددة، منها موروث مطور أجروا عليه التحسينات مثل الكرة السماوية والأسطرلاب وغيرها، ومنها جديد مبتكر لم يسبقهم إلى وضعها أحد مثل الربع والآلة الجامعة وغيرها[8].

الكرات السماوية

الكرة الفلكية أو السماوية شكل كروي ترسم على سطحه النجوم وكأنها نقط لتوضح موقعها وترتيبها في السماء، وهي من الآلات المشهورة عند علماء الفلك، ويطلق عليها عند بعضهم البيضة، كما تعرف بذات الكراسي، ونظرًا لشكلها الكروي الذي يشبه الأرض، يعدها علماء الفلك من أصح آلات القياس[9].

وهي من الآلات الفلكية التي تحاكي الحركة اليومية للسماء، ويمكن استخدامها للملاحظات والحسابات والعروض التوضيحية. وتتراوح أحجامها من 5إلى 35سم في القطر[10]، وهناك أكثر من مائتي كرة سماوية باقية من العالم الإسلامي، ويمكن تصنيف معظم هذه الكرات إلى ثلاثة أنواع، تحمل جميعها دوائر عظيمة ذات أهمية فلكية مثل دائرة مسار الشمس، وخط الاستواء السماوي، وكذلك المدارات الاعتدالية والانقلابية، ويستند التصنيف في الغالب على عدد النجوم التي تحتوي عليها، فتحمل الكرات من النوع الأول ما يقرب من ألف نجم، في حين تحتوي الكرات من النوع الثاني على النجوم شديدة السطوع فقط، بينما لا تحتوي الكرات من النوع الثالث على نجوم وتكتفي بالدوائر الكبرى والصغرى المنفذة على باقي الكرات[11]، تُعد هذه الأدوات مهمة تاريخيًا لأنها تساعدنا على فهم مستوى المعرفة العلمية وقدرات الحرفيين والفنانين في ذلك العصر، فضلاً عن تحديد التأثيرات الثقافية والدينية والسياسية على التطورات العلمية[12].

1. كرة سماوية صناعة يونس بن الحسين الأصطرلابي[13] (لوحة 1):

أولًا: الدراسة الوصفية

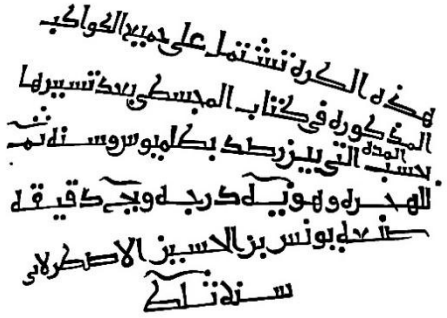
لوحة 1: الكرة السماوية صناعة يونس بن الحسين الاصطرلابي 539هـ/ 1144م.

يحتفظ متحف اللوفر بفرنسا بكرة سماوية[14] مصنوعة من النحاس[15] ذات زخارف محفورة ومطعمة بالفضة، صناعة يونس بن الحسين الاصطرلابي سنة 539هـ/ 1144م، ينسبها المتحف إلى صناعة مدينة أصفهان بإيران. تتكون الكرة السماوية من نصفي كرة من نحاسية مجوفة يبلغ قطرها 17,5سم، وسمكها 0,5 سم، تزن حوالي 4,716 كجم، منقوش عليها بدقة صور الثمانية والأربعين كوكبًا الموصوفين في كتاب المجسطي لبطليموس، وهي أربعة عشر شكلًا بشريًا، وأربعة وعشرين صورة حيوانية، وعشرة أشكال أخرى مختلفة مقتبسة من الأساطير اليونانية، كما تظهر عليها جميع النجوم الموجودة في كتاب المجسطي لبطليموس والتي يبلغ عددها حوالي ألف نجم مطعمة بالفضة بأحجام مختلفة كل منهم مصحوبة باسمها أو رقمها التسلسلي، وتم تحديد النجوم الرئيسية الاثنان وسبعون، والأبراج

الثمانية والاربعون[16]، وعلامات البروج الاثني عشر، ومنازل القمر الثمانية وعشرون[17]، والقطبين بواسطة نقوش عربية كوفية، وهكذا تقدم لنا الكرة بالإضافة إلى أرقام النجوم 1020 وهي أرقام كتاب المجسطي لبطليموس، بالإضافة إلى 160 نقشًا كوفيًا تتضمن أسماء النجوم الرئيسية والأبراج ومنازل القمر وغيرهم، وهذا العدد من النقوش لا يفوقه أي عدد نقوش بالكرات السماوية العربية[18].

بالقرب من رسم القطب الجنوبي السماوي نقش النص التسجيلي للكرة السماوية، وهو عبارة عن ستة أسطر منفذة بالحفر الغائر وبالخط الكوفي البسيط، تتضمن اسم الصانع يونس بن الحسين الأصطرلابي، وتاريخ الصناعة سنة 539هـ/ 1144م[19]، ودرجة اختلاف حساب خطوط الطول بين ما سجله كتاب المجسطي لبطليموس وما سجل بالمشاهدات سنة 540هـ/ 1145م، وقد سجلت جميع الأعداد داخل النص بحساب الجمل (لوحة 2- شكل 1).

لوحة 2: النقش التسجيلي للكرة السماوية صناعة يونس بن الحسين



شكل 1: تفريغ النقش التسجيلي للكرة السماوية (عمل الباحث)

قراءة النص:

1- هذه الكرة تشتمل على جميع الكواكب

2- المذكورة في كتاب المجسطي بعد تسييرها[20]

3- بحسب المدة التي بين رصد[21] بطليموس وسنة ثم

4- للهجرة وهو يه درجة ويح دقيقة

5- صنعه يونس بن الحسين الاصطرلابي

6- سنة ثلط

ثانيًا: الدراسة التحليلية

تحليل الكتابات من حيث المضمون

تُمثّل الكرة السماوية التي صنعها يونس بن الحسين الأصطرلابي تحفة فنية وعلمية فريدة، إذ تُجسّد بوضوح تأثير كتاب المجسطي لبطليموس على علم الفلك الإسلامي، وتكشف عن دقة الرصد الفلكي الذي وصل إليه الفلكيون المسلمون في ذلك الوقت. ومن خلال تحليل النص التسجيلي لهذه الكرة، يمكننا استكشاف جوانب متعددة تشمل: أولًا، مدى الاعتماد على كتاب المجسطي لبطليموس في تصميم الكرة السماوية؛ ثانيًا، التعديلات التي أجراها الصانع يونس على إحداثيات النجوم بناءً على رصده الخاص؛ ثالثًا، اسم الصانع وألقابه ودلالتها؛ وأخيرًا، طريقة تسجيل الأعداد والتاريخ بحساب الجمل.

أ. كتاب المجسطي لبطليموس:

يعد بطليموس من أهم رجال العلم في عصر البطالمة، وخاصة في القرن الثاني الميلادي، ويبدو انه كلن تلميذ "أبرخس" الذي نبغ قبلة بثلاثة قرون، ويعد الكتابان اللذان ألفهما بطليموس وهما "المجسطي" و "الجغرافيا" المرجعين المعتمدين في ميدانيهما أربعة عشر قرنًا من الزمان، وقد بلغ مثل اقليدس في مؤلفاته أعلى درجة من الترتيب والوضوح، ويعتبر بطليموس مصريًا إغريقًا، قام بالأرصاد الفلكية في الإسكندرية، وأشهر كتبه "المجسطي" الذي ذكر بالسطر الثاني من النص التسجيلي، وهو مؤلف في علم الفلك، مبني على الأرصاد، سواء ما قام به بنفسه أو ما ورثه عن أسلافه، ابتكر كثيرًا من الآلات والأجهزة وأصلح وعدل القديم منها مما صممها أستاذه أبرخس، وينقسم المجسطي إلى ثلاثة عشرة مقالة، فيها شرح الفروض الفلكية والمناهج الرياضية وحساب المثلثات وقياس الأوتار، وطول السنة وحركة الشمس والأفلاك وطول الشهر، والنظرية الخاصة بالقمر، وصنع الأسطرلاب، وقياس أقطار الشمس والقمر، وظل الأرض والمسافة بين الشمس والقمر، والكسوفات الشمسية والقمرية، والنجوم الثوابت والاعتداليين والمجرة، وحركات الكواكب السيارة وأبعادها من الأرض، وأزمنة دورانها ومداراتها والمجموعة الشمسية، وفصل في الحديث عن عطارد والزهرة، وباختصار كان المجسطي حاويًا لكل المعارف الفلكية حتى عصره[22].

يصف بطليموس بناء نوع فريد من الكرة السماوية يُعرف باسم "الكرة المدارية"، وفقًا لبطليموس يجب طلاء سطحها بألوان داكنة لمحاكاة سماء الليل. كما يجب نقش أشكال الأبراج الثمانية والأربعين، وتحديد 1022 نجمًا، بالإضافة إلى موقع مجرة درب التبانة. تُحيط بالكرة حلقتان، إحداهما لخط الزوال والأخرى للأفق. وترتكز المجموعة بأكملها على أعمدة مثبتة في أسفل حلقة الأفق. تُحدد أقطاب مسار الشمس وتُثقب، ويُرسم مسار الشمس. باستخدام القطبين، تُرسم دائرة عظمى أخرى عمودية على مسار الشمس لتحديد بداية مسار الشمس، الذي يُقسّم بدوره إلى 360 درجة. لا يُرسم خط الاستواء السماوي ولا قطباه، وذلك لمنع أي انحراف في

الاعتداليين ناتج عن التقدم الشمسي بمرور الوقت (درجة واحدة في 72.2 سنة)[23]، ويبدوا أن هذا الوصف ينطبق بشكل كبير على الكرة السماوية موضوع الدراسة التي اشتملت على جميع ما ذكر في وصف الكرة المدارية وهذا ما نص عليه السطر الأول والثاني من النص التسجيلي "**هذه الكرة تشتمل على جميع الكواكب المذكورة في كتاب المجسطي**".

ب. التعديلات التي أجراها الصانع يونس على احداثيات النجوم:

اشار النص التسجيلي إلى التعديلات التي اجراها الصانع يونس على إحداثيات النجوم التي يقدمها بطليموس "**بعد تسييرها بحسب المدة التي بين رصد بطليموس وسنة ثم (540) للهجرة وهو يه (15) درجة ويح (18) دقيقة**"، وهذا دليل على اننا نتعامل مع عالم فلك وليس صانع أدوات بسيط، لأنه قام برصد النجوم بنفسه وتحديد الإحداثيات الخاصة بالنجوم وذلك عام 540هـ/ 1145م، والتي تختلف 15 درجة 18 دقيقة عن الذى ذكر في كتاب بطليموس، ونلاحظ هنا أن الصانع يونس لم ينقل الاحداثيات من كتب العلماء العرب في مجال الفلك مثل عبد الرحمن الصوفي ، والتي استعان بها العديد من صناع الكرات كما سيأتي الذكر لاحقًا، فنجد أن احداثيات الصانع يونس الأكثر دقة من الحسابات الصوفية، لو كان يونس اتبع الطريقة الصوفية فقط لكان عليه ان يجد فرقًا قدره 15 درجة 27 دقيقة مع بطليموس في حين ان الموضع الحقيقى للنجوم في عام 540هـ/ 1145م يتوافق مع اختلاف قدره 15 درجة 10 دقائق تقريبًا، ولذلك فان الكرة السماوية دقيقة بشكل ملحوظ بالنسبة للوقت التي تم حسابها فيه[24].

ج. اسم الصانع وألقابه ودلالتها:

حرص الصانع على تسجيل اسمه ولقبه في نهاية النص التسجيلي بالسطر الخامس "**صنعه يونس بن الحسين الاصطرلابي**"، بداية التوقيع كلمة "صنعة" التي تدل على أن هذا الاسم خاص بالصانع نفسه وليس الخطاط، ويثبت هذا أيضًا التعديلات التي قام بها على احداثيات النجوم كما ذُكر من قبل، بالإضافة إلى وجود لقب الاصطرلابي بعد اسمه، وهو لقب يطلق على صانع الأسطرلاب، وهي آلة فلكية لتحديد مواقع الشمس والنجوم في السماء، وهو عبارة عن تسطيح شكل الكرة السماوية على ألواح صغيرة يمكن بواسطتها إجراء الحسابات المتعلقة بالأجرام السماوية[25]، وهو بذلك يشبه الكرة السماوية في الاستخدام ولكن يختلف معها في شكله المسطح، ويبدوا أن علماء الفلك الذين كانوا يصنعون الأسطرلاب هم أيضًا الذين اشتهروا بصناعة الكرات السماوية، لذلك كانت نسبته للإسطرلاب والذي كان أكثر تداولًا وانتشارًا في العصور الإسلامية، ويدل على ذلك العدد الكبير من الأسطرلابات التي وصلتنا مقارنة مع الكرات السماوية، وقد حاول الباحث العثور على معلومات عن الصانع يونس ولكن خلت المصادر التاريخية من اسمه أو من أي معلومات تدل عليه.

د. طريقة تسجيل الأعداد بحساب الجمل:

سجل الصانع تاريخين بالنص التسجيلي، الأول تاريخ صناعة الكرة، والثاني تاريخ رصد أماكن النجوم والكواكب في السماء، بالإضافة إلى تسجيل درجة اختلاف مواضع النجوم بين ما سجله بطليموس في المجسطي وما رصده الصانع يونس بواسطة حساب الجمل، وهي طريقة استخدمها المسلمون في كتابة التاريخ كنوع من استعراض المهارات في الصياغات اللغوية والشعرية[26]، وذلك عن طريق تدوين التواريخ برمز من حروف تدل على أعداد تجمع في كلمة (مناسبه ذات دلالة)، أو في عبارة قصيرة إذا أضيفت مرادفاتها العددية دلت على حادث وقع في هذا التاريخ، وهو يعرف أيضا بالتاريخ الحرفي[27].

- ورد بالسطر الثالث تاريخ رصد الصانع يونس النجوم والكواكب بصيغة: "**سنة ثم**"، وباستبدال الأحرف بالمقابل العددي: حرف الثاء مقابله العددي "500"، حرف الميم مقابله العددي "40"، يصبح التاريخ سنة 540هـ/ 1145م.
- ورد بالسطر السادس والأخير تاريخ صناعة الكرة بصيغة: "**سنة ثلط**"، وباستبدال الأحرف بالمقابل العددي: حرف الثاء مقابله العددي "500"، حرف اللام مقابله العددي "30"، حرف الطاء مقابله العددي "9"، يصبح تاريخ الصناعة سنة 539هـ/ 1144م.
- ورد بالسطر الرابع مقدار الاختلاف بين رصد بطليموس والصانع يونس بصيغة: "**يه درجة ويح دقيقة**"، وباستبدال الأحرف بالمقابل العددي: حرف الياء مقابله العددي "10"، حرف الهاء مقابله العددي "5"، حرف الواو مقابله العددي "6"، حرف الحاء مقابله العددي "8"، يصبح مقدار التعديل 15 درجة 18 دقيقة.

تحليل الكتابات من حيث الشكل

استخدم الخط الكوفي البسيط بأسلوب الحفر الغائر في تنفيذ النص التسجيلي، وفيما يلي تحليل للنص التسجيلي من حيث الشكل في ضوء عدة عناصر وهي: أولًا، أسلوب تنفيذ الكتابات، ثانيًا، نوع الخط المستخدم، ثالثًا، أسلوب رسم الحروف، رابعًا، السمات العامة للنص وأهم مميزاته الخطية والفنية.

أ. أسلوب تنفيذ الكتابات:

استخدم الفنان أسلوب الحفر الغائر لتنفيذ الكتابات المنفذة على الكرة السماوية، وذلك عن طريق نقل الكتابات المطلوبة على سطح الكرة، ثم يقوم الصانع بحفرها بآلة حادة خاصة ذات النهاية المدببة، ويختلف الحفر عن الحز هو أن الحفر يكون أكثر عمقًا في سطح الكرة عن الحز[28].

ب. الخط الكوفي البسيط:

نفذ النص بالكامل بالخط الكوفي البسيط، وهو نوع من الخط الكوفي لا يلحقه التوريق أو التضفير، مادته كتابية بحته، شاع في العالم الإسلامي شرقًا وغربًا في القرون الهجرية الأولى[29]، يغلب على شكله البساطة وحروفه ذات نهايات مستقيمة وبه ميل نحو التأنق والتجميل دون أن تدخل على الحروف أي زيادات، فيما عدا التناسق بين الحروف واستقامة السطور والالتزام بعدد معين من الكلمات في كل سطر تتناسب مع مساحته أو عرض السطر نفسه، كما تتميز حروفه بغلبة الصلابة والجفاف عليها وميلها إلى التربيع وهذا يعنى أن الخطاط يضع لنفسه خطه هندسية كتابية قبل أن يشرع في الكتابة وأصبحت الحروف الرأسية مرتفعة جداً[30]، وتظهر براعة الخطاط في تنفيذ حروف الخط الكوفي والموازنة بين عدد الكلمات في السطر الواحد، فعدد الكلمات يتراوح بين خمس وسبع كلمات في السطر، ما عدا السطر الأخير الذى يتضمن التاريخ به كلمتين فقط، كما نلاحظ تساوي بدايات ونهايات الأسطر، يلاحظ أن الخطاط كتب كلمة "مدة" بالسطر الثاني أعلى كلمة "بحسب"، وربما يرجع سبب هذا إلى محاولة تدارك سهوه في كتابة الكلمة منذ البداية.

ج. أسلوب رسم الحروف (شكل 2):

حرف الألف: ورد حرف الألف في الصورة المفردة على هيئة قائم، ينتهي من أسفل بزائدة صغيرة متجهة ناحية اليمين مقوسة مثل كلمات "الكرة، الكواكب، المذكورة، المجسطي، الحسين، الاصطرلابي"، كما ورد حرف الألف في الصورة المركبة المختتمة على هيئة قائم مثل كلمتي "كتاب، تسييرها".

حرف الباء وأخواتها: ورد حرف الباء في الصورة المفردة على هيئة قائم قصير يتصل بشرطة أفقية تمتد على خط الكتابة بدون وجود قائم في نهاية الحرف مثل كلمة "كتاب"، كما ورد في الصورة المركبة على ثلاث حالات: الأولى الباء المركبة المبتدأة على هيئة قائم قصير مثل كلمة "بحسب"، الحالة الثانية الباء المركبة المتوسطة وتشبه المبتدأة مثل كلمة "سنة"، الحالة الثالثة الباء المركبة المختتمة وهي تشبه الباء المفردة مثل كلمتي "الكواكب، بحسب".

حرف الجيم وأختيها: ورد حرف الجيم المركبة بثلاث حالات: الأولى والثانية وهي المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة زاوية حادة، بحيث تأخذ جبهة الحرف شكل قائم مائل جهة اليسار مثل كلمات "المجسطي، للهجرة، درجة"، كما وردت على هيئة قائم مقوس قليلًا بكلمة "جميع"، الحالة الثالثة وهي الحاء المركبة المختتمة على الهيئة المبتدأة والمتوسطة مع إضافة عراقة للحرف يشبه الياء الراجعة مثل كلمة "ويح".

حرف الدال وأختها: ورد حرف الدال بصورتيه المفردة والمركبة المختتمة بنفس الهيئة، يتكون من أربعة مقاطع: يبدأ من أعلى بقائم قصير يميل إلى اليمين، يتصل بالمقطع الثاني وهو عبارة عن خط أفقي يتجه ناحية اليمين،

يتصل في نهايته بقائم قصير للغاية يتعامد على خط أفقي يتجه ناحية اليسار مثل كلمات "هذه، المدة، درجة، دقيقة".

حرف الراء: ورد حرف الراء بصورتيه المفردة والمركبة المختتمة على هيئة مقورة تشبه ربع الدائرة مثل كلمات "الكرة، المذكورة، درجة".

حرف السين وأختها: ورد حرف السين بصورتيه المفردة والمركبة المختتمة على هيئة ثلاثة قوائم أو أسنان عريضة من أعلى وتستدق مع اتصالها بخط الكتابة، وتتدرج في الانخفاض من اليمين إلى اليسار، وتنتهي السنة الثالثة بعراقة مقورة تشبه حرف الراء مثل كلمتي "بطليموس، يونس".

كما ورد حرف السين في الصورة المركبة المبتدأة والمتوسطة بنفس الصورة السابقة بدون العراقة التي تنتهي بها السنة الثالثة مثل كلمات "المجسطي، تشتمل، تسييرها، سنة، الحسين".

حرف الصاد: ورد حرف الصاد في الصورة المركبة المبتدأة بهيئة مستطيلة، تنتهي جهة اليسار بقائم قصير مثل كلمات "رصد، صنعه، الاصطرلابي".

حرف الطاء: ورد في صورته المركبة المتوسطة والمختتمة على هيئة مستطيلة، تنتهي جهة اليسار بقائم يميل جهة اليمين، ويستمر صاعدًا لأعلى مكونًا طالع الحرف، وينتهي بزائدة خطية من أعلى جهة اليسار مثل كلمات "المجسطي، بطليموس، الاصطرلابي، ثلط".

الحرف	الصورة المفردة	الصورة المركبة		
		مبتدأة	متوسطة	مختتمة
أ	ا			ا
ب،ت،ث	ب	ب	ـبـ	ـب
ج،ح،خ		ج	ـجـ	ـج
د،ذ	د			ـد
ر،ز	ر			ـر
س،ش	س	سـ	ـسـ	ـس
ص،ض		صـ		
ط،ظ			ـطـ	ـط
ع،غ		عـ	ـعـ	ـع
ف،ق		فـ	ـفـ	
ك		كـ	ـكـ	
ل		لـ	ـلـ	ـل
م			ـمـ	ـم
ن				ـن
هـ	هـ	هـ	ـهـ	ـه
و	و			ـو
ي				ـى
لا	لا			

شكل 2: أبجدية لحروف النقش التسجيلي للكرة السماوية الأولى. (عمل الباحث)

حرف العين: ورد في صورته المركبة المبتدأة هيئة مقورة تشبه ربع الدائرة ترتكز على خط الكتابة مثل كلمة "على"، كما وردت في صورتها المركبة المتوسطة على هيئة رقم "7" عريضة من أعلى وتستدق من أسفل مثل كلمتي "بعد، صنعه"، كما وردت في صورتها المركبة المختتمة بنفس الهيئة السابقة تنتهي بعراقة عبارة عن خط افقي قصير جدًا يتجه من اليسار إلى اليمين مثل كلمة "جميع".

حرف الفاء وأختها: ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة رأس مقورة تتصل برقبة قصيرة عبارة عن قائم قصير مثل كلمتي "في، دقيقة".

حرف الكاف: ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة بنفس هيئة حرف الدال، مع زيادة طول القائم العلوي وميله قليلًا ناحية اليمين مثل كلمات "الكرة، الكواكب، المذكورة، كتاب".

حرف اللام: ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة قائم طويل مثل كلمات "الكرة، على، التي، بطليموس"، كما ورد بصورته المركبة المختتمة على هيئة قائم طويل ينتهي أسفل السطر بعراقة مجموعة مثل كلمة "تشتمل".

حرف الميم: ورد في صورته المركبة المتوسطة على هيئة دائرة مقورة مثل كلمات "تشتمل، جميع، المجسطي، بطليموس"، كما ورد في صورته المركبة المختتمة على هيئة دائرة مقورة تنتهي بعراقة عبارة عن خط أفقي يمتد على خط الكتابة مثل كلمة "ثم".

حرف النون: ورد في صورته المركبة المختتمة بنفس هيئة حرف الراء مثل كلمات "بين، بن، الحسين".

حرف الهاء: ورد في صورته المفردة على هيئة دائرة شبه مقورة ينتهي جانبها الأيمن بقائم قصير صاعد إلى أعلى مثل كلمات "هذه، الهجرة، المذكورة، المدة"، كما ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة ملوزة ينتهي جانبها الأيمن بقائم قصير صاعد إلى أعلى مثل كلمات "تسييرها، للهجرة، هو"، كما ورد في صورته المركبة المختتمة بهيئة تشبه صورته المفردة مثل كلمات "سنة، يه، دقيقة".

حرف الواو: ورد في صورتيه المفردة والمركبة المختتمة على هيئة رأس مقورة وعراقة مقوسة مثل كلمات "الكواكب، المذكورة، بطليموس، وهو، ويح، يونس".

اللام ألف: ورد بصورته المفردة على هيئة قائمان يتقابلان من أسفلهما مكونان جزء يشبه الدائرة مثل كلمة "الاصطرلابي".

حرف الياء: ورد بصورته المركبة المختتمة على هيئة مجموعة محققة مثل كلمات "المجسطي، على، الاصطرلابي".

د. السمات العامة للنص:

- نفذت نقاط الاعجام في أغلب النص، وهي على هيئة دائرية بنفس لون الكتابة.
- نفذ الخطاط علامة (~) أعلى الكلمات التي لها مقابل عددي، مثل كلمتي "يه، يح" بالسطر الرابع.
- استخدم الخطاط الخط الكوفي البسيط مع وجود تدبيب بسيط في نهايات بعض الحروف، لا يرقى أن يكون توريق.
- تشابه حرفي الدال والكاف، باستثناء طول القائم الذي يعلو حرف الكاف عن مثيله بحرف الدال.

- تشابه حرفي الراء والنون المفردة والمركبة المختتمة بجميع النص.
- كتب الخطاط كلمة "الاصطرلابي" بالصاد بدلًا من حرف السين "الأسطرلابي".

2. كرة سماوية صناعة محمد بن محمود الاصطرلابي[31] (لوحة 3):

أولًا: الدراسة الوصفية

تحتفظ مجموعة ناصر الخليلي بلندن بكرة سماوية[32] مصنوعة من النحاس ذات زخارف محفورة ومطعمة بالفضة، صناعة محمد بن محمود بن علي الطبري سنة 684/ 1285– 1286م، تنسب إلى إيران بناءً على لقب صانعها الطبري.

لوحة 3: الكرة السماوية صناعة محمد بن محمود الطبري 684هـ/ 1285–1286م.

تتكون الكرة السماوية من نصفي كرة نحاسية مجوفة يبلغ قطرها 13.4سم، وسمكها 0,3سم، تزن حوالي 1,50كجم، منقوش عليها بدقة صور الكواكب كما وردت في كتاب صور الكواكب لابي الحسين عبد الرحمن الصوفي، فيشار إلى حوالي 1022 نجمًا بنقاط فضية صغيرة مطعمة، بعضها باهت الآن وبعضها مفقود، كما حُدد القطب السماوي الشمالي، وبيوت الأبراج الاثني عشر، و55 نجمًا، و28 بيتًا قمريًا، و23 كوكبة، وقد نقش أسماء الكوكبات والأبراج بالخط الكوفي البسيط بدون نقاط[33].

بالقرب من رسم القطب الجنوبي السماوي نقش النص التسجيلي للكرة السماوية، وهو عبارة عن خمسة أسطر منفذة بالحفر الغائر وبالخط الكوفي البسيط، تتضمن اسم الصانع محمد بن محمود الاصطرلابي، وتاريخ الصناعة سنة 684/ 1285– 1286م، ودرجة اختلاف حساب خطوط الطول بين ما سجله كتاب الصور للصوفي، وما يرصد في وقت صناعة الكرة، يلاحظ أن تاريخ الصناعة سجل بالأرقام، في حين سجلت باقي الأعداد بحساب الجمل (لوحة 4– شكل 3).

لوحة 4: النقش التسجيلي للكرة السماوية صناعة محمد بن محمود الطبري

شكل 3: تفريغ النقش التسجيلي للكرة السماوية (عمل الباحث)

قراءة النص:

1- رسمت هذه الكواكب من كتاب الصور لابي الحسين الصوفي بعد

2- الزيادة على أطوالها[34] لزمننا[35] هـ درجة وتصحيح ما جرى

3- فيه سهوا وتصحيف على المترجمين[36]

4- وذلك في سنة 684 وكتب محمد

5- بن محمود الاصطرلابي

كما سجل أسم الصانع كاملًا بالقرب من القطب الشمالي السماوي، وهو عبارة عن سطر واحد منفذ بالحفر الغائر وبالخط الكوفي البسيط، نصه: "صنعه محمد بن محمود بن علي[37] الطبري". (لوحة 5)

لوحة 5: توقيع الصانع محمد بن محمود الطبري.

ثانيًا: الدراسة التحليلية

تحليل الكتابات من حيث المضمون

تُعد الكرة السماوية التي صنعها محمد بن محمود بن علي الطبري سادس أقدم كرة سماوية باقية، سجل اسم الصانع مرتين على الكرة، الأولي بالقرب من القطب الشمالي وسجل بها اسمه كاملًا مع نسبته إلى طبرستان، الثانية في نهاية النقش التسجيلي، ولكنه حذف اسم جده على ونسبته إلى طبرستان، وأضاف وظيفته كصانع للإسطرلاب، اعتمد الصانع محمد بن محمود على كتاب صور الكواكب لابي الحسن عبد الرحمن الصوفي، مع إضافة بعد التعديلات على مواقع النجوم بما يتناسب مع المدة الزمنية بينهما. ومن خلال تحليل النص التسجيلي لهذه الكرة، يمكننا استكشاف جوانب متعددة تشمل: أولًا، مدى الاعتماد على كتاب صور الكواكب لعبد الرحمن

الصوفي في تصميم الكرة السماوية؛ ثانيًا، التعديلات التي أجراها الصانع محمد بن محمود على إحداثيات النجوم بناءً على رصده الخاص؛ ثالثًا، اسم الصانع وألقابه ودلالتها؛ وأخيرًا، طريقة تسجيل الأعداد والتاريخ بالأرقام وبحساب الجمل.

أ. كتاب صور الكواكب لعبد الرحمن الصوفي:

بدء النص التسجيلي " **رسمت هذه الكواكب من كتاب الصور لابي الحسين الصوفي**"، يُعد هذه النص التسجيلي أقدم نص يشير صراحة إلى اعتماده على كتاب صور الكواكب للصوفي، كمصدر رئيسي لرسومات النجوم والأبراج[38]، مؤلف الكتاب هو أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الرازي، يُعرف بالصوفي، ولد بالري سنة 291هـ/ 903م، وتوفي سنة 376هـ/ 986م، له عدة كتب أهمها كتاب صور الكواكب الذي ألفه سنة 353هـ/ 964م، وأهداه إلى عضد الدولة، وكتاب العمل بالأسطرلاب، والكتاب الكبير في العمل بالأسطرلاب، ورسالة في عمل الأسطرلاب، وكتاب العمل بالكرة الفلكية ألفه لصمصام الدولة بن عضد الدولة، كان للصوفي إلى جانب مؤلفاته أرصادًا مستقلة في النجوم نبه فيها على الأخطاء الواردة في كتاب المجسطي لبطليموس، وفي كتب من سبقه من علماء المسلمين، وأودع ذلك في كتابه صور الكواكب[39].

استند الصوفي في كتابه صور الكواكب إلى كتاب المجسطي الذي كُتب حوالي عام 137م، حيث صحح الكثير من الأخطاء في وصف بطليموس لمواضع النجوم، فأخذ القيم من كتاب المجسطي، ولكن تم تعديلها بمقدار 12 درجة و41 دقيقة لفارق التوقيت بين الزمنيين، وعندما لا يرضى الصوفي عن قيم بطليموس الأصلية، فإنه يقدم قيمًا جديدة حصل عليها من ملاحظاته الخاصة[40].

كما قام أيضًا بوضع حدود بدقة لكل كوكبة وللنجوم التي تقع في الصورة المتخيلة لها والتي خارجها، وبعد ملاحظته الكواكب والنجوم ووصفها ووصف مواقعها وحجمها ولونها، رسم الصوفي الخرائط الملونة للفضاء، وقدم لكل كوكبة رسمتين، واحدة كما ترى من خارج الكرة الأرضية والأخرى كما نراها من على سطح الأرض، وتطرق فيه إلى أدف التفاصيل حول النجوم الثوابت، ومواضع ألف نجم بعد أن رصدها بنفسه، وهو أكثر النصوص شمولًا عن الأبراج في السماء[41].

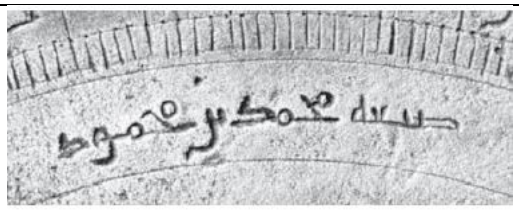
ب. التعديلات التي أجراها الصانع محمد بن محمود الطبري على احداثيات النجوم:

ذكر بالنص التسجيلي بالسطرين الثاني والثالث "**بعد الزيادة على أطوالها لزمننا هـ درجة وتصحيح ما جرى فيه سهوا وتصحيف على المترجمين**"، يدل هذا على أن الصانع محمد بن محمود الطبري لجأ إلى زيادة خطوط الطول بمقدار خمس درجات أخرى عما ورد في كتاب الصوفي، لجعل مواقع النجوم صحيحة وموافقًا لعام 684/ 1285- 1286م.

ج. اسم الصانع وألقابه ودلالتها:

يُستدل من النقوش الموجودة على الكرة السماوية أن صانعها هو محمد بن محمود بن علي الطبري. وقد ورد اسمه مرتين على الكرة، مرة مقرونًا بفعل "كتب" وأخرى بفعل "صنع"، بالإضافة إلى لقب "الاصطرلابي" الذي يظهر في النقش التسجيلي. وعلى الرغم من غياب المعلومات المتعلقة به في المصادر التاريخية، إلا أنه يمكن نسبته إلى منطقة طبرستان[42]. وتشير الأفعال المقترنة باسمه إلى براعته في علم الفلك، وتحديدًا في صناعة الأسطرلابات والكرات السماوية. ويتجلى ذلك في التعديلات التي أجراها على مواقع النجوم التي ذكرها الصوفي، مما يدل على امتلاكه رصدًا فلكيًا خاصًا به.

وتعزز هذه الفرضية اكتشاف ربع ساعة فلكي أثناء حفريات نيسابور عام 1936م، محفوظ حاليًا بمتحف الميتروبوليتان بلندن، يحمل توقيع "صنعه محمد بن محمود" (لوحة 6)، وبمقارنة الخط المستخدم في هذا التوقيع مع الخط الموجود في النقش التسجيلي للكرة السماوية، يظهر تشابه كبير، مما يدعم نسبة هذا الربع الساعي إلى الطبري أيضًا[43].



لوحة 6: توقيع الصانع محمد بن محمود على ربع ساعة فلكي

King, David A., In Synchrony with the Heavens Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization, VOL. II: Instruments of Mass Calculation, Brill, Leiden, 2005, p. 538.

ويبدوا انه ورث هذه المهنة عن والده، حيث عُرف أسطرلابان صنعهما والد الصانع محمود بن علي، لكنهما فُقِدا الآن، أحدهما، موقع من محمود بن علي بن يوشع الطبري، مؤرخ عام 669 هـ/ 1270–1271م، ويحمل نقشًا إهداءً للحسن بن علي الشديد، أما الأسطرلاب الثاني، فقد وُقِّعَ باسم محمود بن علي الطبري، مؤرخًا عام 675هـ/ 1276–1277م، ومُهدى إلى شرف الدين عثمان بن عمر الرزق آبادي[44].

د. طريقة تسجيل الأعداد بحساب الجمل:

سجل الصانع تاريخ صناعة الكرة 684/ 1285– 1286م بالسطر الرابع من النص التسجيلي بالأرقام، بالإضافة إلى تسجيل درجة اختلاف مواضع النجوم بين ما سجله الصوفي في كتاب صور الكواكب وما رصده الصانع يونس بواسطة حساب الجمل، فورد بالسطر الرابع مقدار الاختلاف بصيغة: "**هـ دقيقة**"، وهو ما يعادل 5 درجات.

تحليل الكتابات من حيث الشكل

استخدم الخط الكوفي البسيط بأسلوب الحفر الغائر في تنفيذ النص التسجيلي، وهو يتشابه مع الكرة الأولي في نوع الخط وطريقة التنفيذ، لذا سوف يقتصر الباحث الدراسة من حيث الشكل على: أولًا، أسلوب رسم الحروف، ثانيًا، السمات العامة للنص.

أ. أسلوب رسم الحروف:

حرف الألف: ورد حرف الألف في الصورة المفردة على هيئة قائم، ينتهي من أسفل بزائدة صغيرة متجهة ناحية اليمين مقوسة مثل كلمات "الحسين، الزيادة، الاصطرلابي، اطوالها"، كما وردت على هيئة الألف المطلق مثل كلمة "الكواكب"، كما ورد حرف الألف في الصورة المركبة المختتمة على هيئة قائم مثل كلمات "كتاب، اطوالها، لزماننا، ما".

حرف الباء وأخواتها: ورد حرف الباء في الصورة المفردة على هيئة قائم قصير يتصل بشرطة أفقية تمتد على خط الكتابة بدون وجود قائم في نهاية الحرف مثل كلمة "كتاب"، كما ورد في الصورة المركبة على ثلاث حالات: الأولى الباء المركبة المبتدأة على هيئة قائم قصير مثل كلمات "لابي، بعد، بن، تصحيف"، الحالة الثانية الباء المركبة المتوسطة وتشبه المبتدأة مثل كلمات "كتاب، المترجمين، كتب"، الحالة الثالثة الباء المركبة المختتمة وهي تشبه الباء المفردة مثل كلمتي "رسمت، الكواكب".

حرف الجيم وأختيها: ورد حرف الجيم المركبة بثلاث حالات: الأولى والثانية وهي المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة زاوية حادة، بحيث تأخذ جبهة الحرف شكل قائم مائل جهة اليسار مثل كلمات "الحسين، درجة، تصحيح، تصحيف، المترجمين"، الحالة الثالثة وهي الحاء المركبة المختتمة على الهيئة المبتدأة والمتوسطة مع إضافة عراقة للحرف مثل كلمة "تصحيح".

حرف الدال وأختها: ورد حرف الدال بصورتيه المفردة والمركبة المختتمة بنفس الهيئة، يتكون من أربعة مقاطع: يبدأ من أعلى بقائم قصير يميل إلى اليمين، يتصل بالمقطع الثاني وهو عبارة عن خط أفقي يتجه ناحية اليمين، يتصل في نهايته بقائم قصير للغاية يتعامد على خط أفقي يتجه ناحية اليسار مثل كلمات "هذه، بعد، الزيادة، درجة، ذلك، محمد، محمود".

حرف الراء وأختها: ورد حرف الراء بصورتيه المفردة والمركبة المختتمة على هيئة مقورة تشبه ربع الدائرة مثل كلمات "الصور، الزيادة، لزمننا، درجة، جري، المترجمين، الاصطرلابي".

شكل 4: أبجدية لحروف النقش التسجيلي للكرة السماوية الثانية. (عمل الباحث)

حرف السين وأختها: ورد حرف السين بصورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة ثلاثة قوائم أو أسنان عريضة من أعلى وتستدق مع اتصالها بخط الكتابة، وتتدرج في الانخفاض من اليمين إلى اليسار مثل كلمات "رسمت، الحسين، سهوا، سنة".

حرف الصاد: ورد حرف الصاد في الصورة المركبة المبتدأة والمتوسطة بهيئة مستطيلة بها بعض الليونة، تنتهي جهة اليسار بقائم قصير مثل كلمات "الصور، الصوفي، تصحيح، تصحيف، الاصطرلابي، صنعه".

حرف الطاء: ورد في صورته المركبة المتوسطة والمختتمة على هيئة مستطيلة، تنتهي جهة اليسار بقائم يميل جهة اليمين، ويستمر صاعدًا لأعلى مكونًا طالع الحرف، وينتهي بزائدة خطية من أعلى جهة اليسار مثل كلمات "اطوالها، الاصطرلابي، الطبري".

حرف العين: ورد في صورته المركبة المبتدأة هيئة مقورة تشبه ربع الدائرة ترتكز على خط الكتابة مثل كلمة "على"، كما وردت في صورتها المركبة المتوسطة على هيئة رقم "7" عريضة من أعلى وتستدق من أسفل مثل كلمتي "بعد، صنعه".

حرف الفاء: ورد الفاء في صورته المركبة المبتدأة على هيئة رأس مقورة تتصل برقبة قصيرة عبارة عن قائم قصير مثل كلمات "في، فيه، الصوفي"، كما وردف الفاء المركبة المختتمة بنفس الهيئة تتصل بعراقة مبسوطة على خط الكتابة بدون وجود قائم في نهاية الحرف مثل كلمة "تصحيف".

حرف الكاف: ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة والمختتمة بنفس هيئة حرف الدال، مع زيادة طول القائم العلوي وميله قليلًا ناحية اليمين مثل كلمات "الكواكب، كتاب، ذلك".

حرف اللام: ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة قائم طويل مثل كلمات "الكواكب، الصور، اطوالها، لزماننا، ذلك، على".

حرف الميم: ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة دائرة مقورة مثل كلمات "رسمت، من، لزماننا، ما، المترجمين، محمد، محمود".

حرف النون: ورد في صورته المركبة المختتمة بنفس هيئة حرف الراء مع زيادة جزء صغير مقوس مثل كلمات "الحسين، بن، المترجمين".

حرف الهاء: ورد في صورته المفردة على هيئة دائرة شبه مقورة ينتهي جانبها الأيمن بقائم قصير صاعد إلى أعلى مثل كلمات "هذه، الزيادة، ه"، كما ورد في صورته المركبة المبتدأة والمتوسطة على هيئة مستطيلة يشقها من المنتصف قائم قصير صاعد إلى أعلى مثل كلمتي "اطوالها، سهوا"، كما ورد في صورته المركبة المختتمة بهيئة تشبه صورته المفردة مثل كلمات "درجة، سنة، صنعه".

حرف الواو: ورد في صورتيه المفردة والمركبة المختتمة على هيئة رأس مقورة وعراقة مقوسة مثل كلمات "الكواكب، الصور، اطوالها، وتصحيح، سهوا، وتصحيف، محمود".

اللام ألف: ورد بصورته المفردة على هيئة قائمان يتقابلان من أسفلهما مكونان جزء يشبه المثلث مثل كلمتي "لابي، الاصطرلابي".

حرف الياء: ورد بصوريته المفردة والمركبة المختتمة على هيئة الياء الراجعة مثل كلمات "لابي، في، جري، الاصطرلابي، الطبري"، كما وردت الياء المركبة المختتمة على هيئة محققة بكلمتي "على، في".

ب. السمات العامة للنص:

- نفذت نقاط الاعجام بجميع كلمات النص، وهي على هيئة دائرية بنفس لون الكتابة.
- نفذ الخطاط علامة (~) أعلى الكلمات التي لها مقابل عددي وأعلى الأرقام أيضًا، مثل حرف الهاء بالسطر الثاني، والتاريخ بالسطر الرابع.
- وجود زائدة صغيرة متجهة ناحية اليمين في بداية حرف الألف، وهي من التأثيرات النبطية التي صاحبت الخطوط الكوفية خلال القرون الأولى من الهجرة.
- وجود قنطرة نصف دائرية تهبط عن مستو خط الكتابة بين بعض الحروف.
- وجود ثقب في منتصف السطر الرابع بنهاية كلمة "كتب".
- كتب الخطاط كلمة "الاصطرلابي" بالصاد بدلًا من حرف السين "الأسطرلابي".

3. الدراسة المقارنة

بعد الدراسة التفصيلية للنقوش التسجيلية المسجلة على الكرتين السماويتين من حيث الشكل والمضمون تبين للباحث وجود العديد من أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الكرتين السماويتين:

أولاً: أوجه الشبه:

– اشتركت الكرتان السماويتان – موضوع الدراسة – في المادة الخام المصنوعة منهما، فكلاتهما صنعتا من النحاس، وهو المادة الشائعة في صناعة الكرات بشكل عام، لذلك احتفظت المتاحف المجموعات العالمية بعدد

كبير من هذه الكرات، وذلك عكس الكرات التي صنعت في العصور القديمة التي كانت تصنع من الخشب لذلك لم تنج من التلف على مر العصور[45].

– اشتركت الكرتان موضوع الدراسة في أسلوب تنفيذ الكتابات عليهما بالحفر الغائر.

– اشتركت الكرتان موضوع الدراسة في تنفيذ الكتابات بالخط الكوفي البسيط.

– حرص كلاً من الصانعين على تسجيل أسمائهما بنهاية النص التسجيلي.

– استخدم الصانعان حساب الجمل في تسجيل درجة اختلاف مواضع النجوم المنفذة على الكرتين بما هو مسجل في كتاب المجسطي لبطليموس بالكرة الأولي، وما سجل في كتاب صور الكواكب للصوفي بالكرة الثانية.

– نفذ النقشين التسجيليين بالقرب من رسم القطب الجنوبي السماوي، وربما يرجع السبب في هذا إلى توافر مساحة كافية خالية من رسوم الكواكب والابراج السماوية يمكن تنفيذ عدد من الأسطر بها.

– نفذ الخطاط علامة (~) أعلى الكلمات التي لها مقابل عددي وأعلى الأرقام أيضًا، مثل كلمتي "يه، يح" بالسطر الرابع في الكرة الأولى، وحرف الهاء بالسطر الثاني، والتاريخ بالسطر الرابع بالكرة الثانية.

– نفذت نقاط الاعجام بالنقشين التسجيليين، وهي على هيئة دائرية بنفس لون الكتابة.

– كتب الخطاط كلمة "الاصطرلابي" بالصاد بدلًا من حرف السين "الأسطرلابي" بكلا الكرتين.

ثانيًا: أوجه الاختلاف:

– تميزت الكرة الأولي باعتمادها على كتاب المجسطي لبطليموس في تحديد مواقع النجوم مع وضع تعديلات من قبل الصانع لتتوافق مع مقدار الاختلاف بين زمن بطليموس وعام 540هـ، في حين اعتمدت الكرة الثانية على كتاب صور الكواكب للصوفي مع وضع تعديلات لتتوافق مع مقدار الاختلاف بين زمن الصوفي وعام 684هـ.

– تميزت الكرة الأولى بوجود تاريخين مسجلين بالنقش التسجيلي، التاريخ الأول عام 539هـ، وهو تاريخ صناعة الكرة، أما التاريخ الثاني عام 540هـ، هو تاريخ رصد مواضع الكواكب المرسومة على الكرة.

– انفردت الكرة الثانية بوجود نقشين، الأول: محفور بالقرب من القطب الشمالي، مسجل به اسم الصانع كاملًا مع نسبته إلى طبرستان، الثاني: محفور بالقرب من القطب الجنوبي ويتضمن خمسة أسطر مسجل به اسم الصانع محمد بن محمود الاصطرلابي، وتاريخ الصناعة سنة 684/ 1285– 1286م، ودرجة اختلاف حساب خطوط الطول بين ما سجله كتاب الصور للصوفي، وما يرصد في وقت صناعة الكرة.

– تميز الخط الكوفي المنفذ به النقش التسجيلي للكرة الأولى بوجود تدبيب بسيط في نهايات بعض الحروف، لا يرقى أن يكون توريق.

– انفرد الخط الكوفي المنفذ به النقش التسجيلي للكرة الثانية بوجود قنطرة نصف دائرية تهبط عن مستو خط الكتابة بين بعض الحروف.

– انفردت الكرة الأولى بوجود 160 نقشًا كوفيًا تتضمن أسماء النجوم الرئيسية والأبراج ومنازل القمر وغيرهم، وهذا العدد من النقوش لا يفوقه أي عدد نقوش بالكرات السماوية العربية[46].

أهم النتائج:

– تناولت الدراسة النقوش التسجيلية على كرتين سماويتين تنسبان للقرنين السادس والسابع الهجريين/ الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين، تم دراستهم من حيث الشكل والمضمون لأول مرة.

– بينت الدراسة أن الكرات السماوية في العصر الإسلامي كانت تصنع من النحاس، مما ساعد على الاحتفاظ بعدد كبير منها يقترب من المائتي كرة سماوية موزعة بين المتاحف والمجموعات العالمية، عكس الكرات التي صنعت في العصور القديمة التي كانت تصنع من الخشب لذلك لم تنج من التلف على مر العصور.

– أفادت دراسة النقوش التسجيلية على الكرات السماوية في معرفة صناع تلك الكرات، حيث حرص الصناع على تسجيل أسمائهم كاملة بنهاية النقوش، كما بينت الدراسة أن هؤلاء الصناع كانوا في الأصل يصنعون الأسطرلاب لذلك نسبوا أنفسهم اليه.

– أكدت الدراسة على اعتماد الصناع في رسم صور الكواكب والأبراج السماوية على الكتب المتخصصة في ذلك المجال مثل كتاب المجسطي لبطليموس، وكتاب صور الكواكب للصوفي.

– أوضحت الدراسة أن صناع الكرات السماوية لم يكونوا مجرد صناع بسطاء، ولكنهم كانوا على درجة عالية من المهارة، حيث قام يونس بن الحسين برصد النجوم بنفسه وتحديد الإحداثيات الخاصة بالنجوم وذلك عام 540هـ/ 1145م، والتي تختلف 15 درجة 18 دقيقة عن الذي ذكر في كتاب بطليموس، في حين لجأ الصانع محمد بن محمود الطبري إلى زيادة خطوط الطول بمقدار خمس درجات أخرى عما ورد في كتاب الصوفي، لجعل مواقع النجوم صحيحة وموافقًا لعام 684/ 1285– 1286م.

– انفردت الكرة الثانية بوجود نقشين، الأول: محفور بالقرب من القطب الشمالي، مسجل به اسم الصانع كاملًا مع نسبته إلى طبرستان، الثاني: محفور بالقرب من القطب الجنوبي ويتضمن خمسة أسطر مسجل به اسم الصانع محمد بن محمود الاصطرلابي، وتاريخ الصناعة سنة 684/ 1285– 1286م، ودرجة اختلاف حساب خطوط الطول بين ما سجله كتاب الصور للصوفي، وما يرصد في وقت صناعة الكرة.

– سجلت النقوش الكتابية على كلتا الكرتين بالخط الكوفي البسيط.

– استخدم الصانعان حساب الجمل في تسجيل درجة اختلاف مواضع النجوم المنفذة على الكرتين بما هو مسجل في كتاب المجسطي لبطليموس بالكرة الأولي، وما سجل في كتاب صور الكواكب للصوفي بالكرة الثانية.

– نفذ النقشين التسجيليين بالقرب من رسم القطب الجنوبي السماوي، وربما يرجع السبب في هذا إلى توافر مساحة كافية خالية من رسوم الكواكب والابراج السماوية يمكن تنفيذ عدد من الأسطر بها.

– نفذ الخطاط علامة (~) أعلى الكلمات التي لها مقابل عددي وأعلى الأرقام أيضًا، مثل كلمتي "يه، يح" بالسطر الرابع في الكرة الأولى، وحرف الهاء بالسطر الثاني، والتاريخ بالسطر الرابع بالكرة الثانية.

حواشي البحث:

[1] . الباشا، حسن، الاسطرلاب، كتاب القاهرة تاريخها وفنونها آثارها، مؤسسة الأهرام، القاهرة، 1970م، ص 577– 578.

[2] . هو محمد بن إبراهيم بن محمد بن حبيب بن سمرة بن جندب الفزاري (القرنين الثامن والتاسع الميلاديين)، كان عالمًا بالفلك، وأول من عمل في الإسلام أسطرلابًا، له العديد من الكتب في علم الفلك مثل: الزيج على سني العرب، المقياس للزوال، العمل بالأسطرلاب المسطح، والقصيدة في علم النجوم؛ الدمشقي، الزركلي، الأعلام، الجزء الخامس، ط15، دار العلم للملايين، بيروت، 2002م، ص 294؛ حبش، محمد علي، علم الفلك في التراث العلمي العربي: الصوفي "نموذجاً" 1من 2"، *مجلة الأدب العلمي*، ع 127، 2024م، ص81– 82.

[3] . Dorn, Bernhard, Description of the Celestial Globe Belonging to Major-General Sir John Malcolm, G.C.B., K.L.S., &c. &c., Deposited in the Museum of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland, Transactions of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland, 1829, Vol. 2, No. 1 (1829), pp.374- 375.

[4] . الزيج كتاب أعد لأعمال الحساب والرصد وأصلة من اللغة البهلوية، ومعناها السُدى الذي ينسج فيه لحمة النسيج، ثم أطلق الفرس هذا الاسم على الجداول العددية المتشابه خطوطها الرأسية بخطوط السدي، وتشتمل جميع الجداول الرياضية التي يبين عليها كل حساب فلكي مع اضافة قوانين عملها، وهو من فروع علم الفلك وله قوانين في معرفة الشهور والأيام؛ محمود، حمادة ثابت، دراسة ونشر لبوصلتين معدنيتين من إيران في العصر الصفوي محفوظتين بمتحف الفن الإسلامي، Luxor International Journal of Archaeological Studies, Volume 6, Issue 2, December 2023، ص 175.

[5] . حبش بن عبد الله المزوي الحاسب، أحد أصحاب الأرصاد، جاوز المئة من السن، له العديد من الكتب مثل: الزيج المأموني، كتاب الأبعاد والأجرام، كتاب عمل الأسطرلاب، كتاب الرخائم والمقاييس، وكتاب الدوائر الثلاث المماسة وكيفية الأوصال؛ حبش، علم الفلك، ص86.

[6] . ابن يونس "ت: 399هـ/ 1009م"، هو علي بن عبد الرحمن بن أحمد بن يونس الصدفي المصري، هو عالم فلكي، أختص بصحبة الحاكم لدين الله الفاطمي، له الزيج الحاكمي ويطلق عليه زيج بن يونس في أربعة مجلدات، صحح به أغلاط من سبقه من مصنفي الأزياج؛ الدمشقي، الأعلام، ج4، ص298؛ حبش، علم الفلك، ص 85.

[7] . Sabra, A. I., The Scientific Enteprise, In: The World of Islam, Thames and Hudson, 1980, p. 187.

[8] . عائض، شيخة بنت محمد، آلة الكرة الفلكية من قسطا بن لوقا البعلبكي حتى الحسن بن على المراكشي دراسة تاريخية من خلال المخطوطات الفلكية، مجلة كلية اللغة العربية بأسيوط، جامعة الأزهر، العدد الثالث والأربعون، الجزء الرابع، نوفمبر 2024م، ص 3598.

[9] . عائض، آلة الكرة الفلكية، ص 3600.

[10] . Arslan, Taha Yasin, SEIZING THE HEAVENS: MAKING CELESTIAL GLOBES IN THE ISLAMIC WORLD, CFC (N° 243 - 244 - Mars-Juin 2021), p. 85.

[11] . Smith, Emilie Savage, Islamicate Celestial Globes Their History Construction and Use, Smithsonian Institution Press, Washington, 1985, P. 61.

[12] . Arslan, Taha Yasin, SEIZING THE HEAVENS: MAKING CELESTIAL GLOBES IN THE ISLAMIC WORLD, CFC (N° 243 - 244 - Mars-Juin 2021), p. 85.

[13] . https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010321683 access 10-1-2025.

[14] . رقم الحفظ MAO 824، اهداها العالم مارسيل ديستوميس إلى المتحف عام 1985م، وكان قد حصل عليها من مزاد علني في عقد في فندق Drouot 17/ 4/ 1958م.

[15] . يعتبر النحاس من أقدم المعادن التي عرفها الإنسان، والنحاس عنصر معدني ذو لون أحمر وردي، ولهذا يعرف النحاس الخام باسم النحاس الأحمر، ويعتبر من أعظم المعادن أهمية ويمكن قطعة بأدوات القطع المعروفة، كما يمكن لحامه بسهولة فهو معدن طري ومطاوع يسهل تشكيله بالطرق والضغط؛ سالم، عبد العزيز صلاح، الفنون الإسلامية في العصر الأيوبي، الجزء الأول (التحف المعدنية)، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1999م، ص 26.

[16] . هي ثمان وأربعون صورة: منها في النصف الشمالي من الكرة إحدى وعشرون صورة، وأسماؤها: الدب الأصغر، الدب الأكبر، التنين، قيفاوس، العواء، الاكليل الشمالي، الجاثي على ركبته، السلياق، الطائر، ذات الكرسي، برشاوش، ممسك الأعنة، الحواء، حية الحواء، السهم، العقاب، الدلفين، قطعة الفرس، الفرس الأعظم، المرأة المسلسلة، والمثلث، ومنها على فلك البروج اثنتا عشرة صورة، وأسماؤها: الحمل، الثور، التوأمان، السرطان، الأسد، العذراء، الميزان، العقرب، الرامي، الجدي، الدلو، والحوت، ومنها في النصف الجنوبي من الكرة خمس عشرة صورة، وأسماؤها: قيطس، الجبار، النهر، الأرنب، الكلب الأكبر، الكلب الأصغر، السفينة، الشجاع، الباطية، الغراب، قنطورس، السبع، المجمرة، الاكليل الجنوبي، والحوت الجنوبي؛ الصوفي، ابي الحسين عبد الرحمن بن عمر الرازي، كتاب صور الكواكب، تحقيق: خالد عبد الله العجاجي، ط1، فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، 2020م، ص 69- 70.

[17] . منازل القمر ثمانية وعشرون وهم: الشرطان، البطين، الثريا، الدبران، الهقعة، الهنعة، الذراع، النثرة، الطرف، الجبهة، الزبرة، الصرفة، العواء، السماك، الغفر، الزباني، الاكليل، القلب، الشولة، النعائم، البلدة، سعد الذابح، سعد بلع، سعد السعود، سعد الاخبية، الفرع الأول، الفرع الثاني، والحوت؛ الدينوري، أبو محمد عبد الله بن مسلم بن قتيبة، الأنواء في مواسم العرب، دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد، الهند، 1956م، ص 17- 84.

[18] . Destombes, Monsieur Marcel, Un globe céleste arabe du XIIe siècle, In: Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 102e année, N. 3, 1958. pp. 300- 302

[19] . ارخت بعض الدراسات الكرة بعام 534هـ/ 1139م، بناءً على قراءة سنة "ثلد" بدلًا من "ثلط"؛ الدوسري، شيخة بنت محمد بن عائض، آلة الكرة الفلكية من قسطا بن لوقا البعلبكي حتى الحسن بن على المراكشي دراسة تاريخية من خلال المخطوطات الفلكية، مجلة كلية اللغة العربية بأسيوط، جامعة الأزهر، العدد الثالث والأربعون، الجزء الرابع، نوفمبر 2024م، ص 3600.

[20] . هكذا في الأصل وذكرتها EMILIE SAVAGE-SMITH "تسبيرها"؛ Smith, Emilie Savage, Islamicate Celestial Globes Their History Construction and Use, Smithsonian Institution Press, Washington, 1985, P. 285.

[21] . هكذا في الأصل وذكرتها EMILIE SAVAGE-SMITH "ررد"؛ Smith, Islamicate Celestial, P. 285

[22] . منتصر، عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، ط8، دار المعارف، 1990م، ص 34.

[23] . Arslan, Taha Yasin, SEIZING THE HEAVENS: MAKING CELESTIAL GLOBES IN THE ISLAMIC WORLD, CFC (N° 243 - 244 - Mars-Juin 2021), p. 85- 87.

[24] . Destombes, Monsieur Marcel, Un globe céleste arabe du XIIe siècle, In: Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 102e année, N. 3, 1958. pp. 302- 304.

[25] . السباعي، إسطرلاب محمد بن أحمد البطوطي بمتحف تاريخ العلوم بجامعة أكسفورد دراسة آثارية فنية (ينشر لأول مرة)، مجلة الاتحاد العام الآثاريين العرب، المجلد 23 العدد 2، 2022م، ص 296.

[26] . خير الله، جمال، الدلالات الأثرية لمنظومات الشعر على الآثار الإسلامية بالقاهرة الإسلامية، مجلة كلية الآثار جامعة القاهرة، العدد الثامن، ١٩٩٧م، ص ٥٩.

[27] . الفعر، محمد بن فهد، التأريخ بحساب الجمل من واقع نص تذكاري لعمارة مسجد الإجابة بمكة المكرمة، مجلة الدارة، العدد الرابع، رمضان 1416هـ، ص 41.

[28] . عليوه، حسين عبد الرحيم، المعادن، كتاب القاهرة تاريخها فنونها آثارها، مؤسسة الأهرام، القاهرة، 1970م، ص 370.

[29] . جمعة، إبراهيم، دراسة في تطور الكتابات الكوفية على الأحجار في مصر في القرون الخمسة الأولي للهجرة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1967م، ص 19.

[30]. احمد، شيماء عبد الله إبراهيم، شواهد القبور في مصر الإسلامية منذ الفتح حتى نهاية عصر الولاة "21– 254هـ/ 641– 868م" (دراسة في الشكل والمضمون)، مخطوط رسالة ماجستير– غير منشورة، كلية الآداب– جامعة عين شمس، 2015م، ص 92– 93.

[31].https://www.khalilicollections.org/collections/islamic-art/khalili-collection-islamic-art-celestial-globe-sci21/ access 10-1-2025.

[32] . برقم SC121.

[33] .F. Maddison & E. Savage-Smith, *Science, Tools & Magic*, The Nasser D. Khalili Collection of Islamic Art, volume XII, Part One, London 1997, cat.123, p.212

[34] . هكذا في الأصل وذكرتها EMILIE SAVAGE-SMITH "الطوالها"؛ Smith, Islamicate Celestial, P. 286

[35] . هكذا في الأصل وذكرتها EMILIE SAVAGE-SMITH "الزمانيا"؛ Smith, Islamicate Celestial, P. 286

[36] . هكذا في الأصل وذكرتها EMILIE SAVAGE-SMITH "المترحمين"؛ Smith, Islamicate Celestial, P. 286

[37] . اسقطت EMILIE SAVAGE-SMITH اسم "علي"؛ Smith, Islamicate Celestial, P. 285

[38] .F. Maddison & E. Savage-Smith, Science, Tools & Magic, p.169.

[39] . الصوفي، أبي الحسن عبد الرحمن بن عمر الرازي، كتاب صور الكواكب، تحقيق: خالد بن عبد الله العجاجي، ط1، فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، 2020م، ص 7– 17.

[40] . Arslan, Taha Yasin, SEIZING THE HEAVENS: MAKING CELESTIAL GLOBES IN THE ISLAMIC WORLD, CFC (N° 243 - 244 - Mars-Juin 2021), p. 87- 88.

[41] . حبش، محمد علي، علم الفلك في التراث العلمي العربي: الصوفي "نموذجاً" " 2 من 2"، *مجلة الأدب العلمي*، ع 128، 2024م، ص 58.

[42] . طبرستان: هي بلدان واسعة وعديدة يضمها هذا الاسم، اذ يضم المدن التي تقع بين الري وقومس والبحر وبلاد الديلم، ومن أهم مدنها امل وجرجان ودهستان واستراباذ، ويغلب على هذه المدن الجبال، وتعرف أيضًا باسم مازندان؛ ابن خرداذبة، أبو القاسم عبيد الله بن عبد الله، المسالك والممالك، مؤسسة الخانجي، ص 245. الحموي، أبو عبد الله شهاب الدين عبد الله ياقوت، معجم البلدان، الجزء الرابع، دار الفكر، بيروت، ص 13– 14.

[43]. King, David A., In Synchrony with the Heavens Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization, VOL. II: Instruments of Mass Calculation, Brill, Leiden, 2005, p. 537.

[44] .F. Maddison & E. Savage-Smith, *Science, Tools & Magic*, p.212

[45] . Smith, Islamicate Celestial, P. 11.

[46] . Destombes, Un globe céleste arabe, pp. 300- 302