مجلة المعارف للبحوث و الدراسات التاريخية
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/111
ISSN: 2437-0584/ EISSN: 2437-0584
المجلد الثامن ،العدد الرابع ،أكتوبر ،2023 ص- ص120.-139

خصوصية الإنتاج المعرفي في الرياضيات لدى علماء المغرب الأوسط: الترميز الرياضي عند "القلصادي" و"ابن قنفذ" أنموذجا

Cognitive Production Specificity in Mathematics among Scholars of the Central Maghreb: The Mathematical Encoding of Al-Qalasadi and Ibn Qunfud as Models

ط د. محمود جلودي(*) مخبر العلوم الإنسانية والأدبية جامعة الأمير عبد القادر – قسنطينة – الجزائر. m.djaloudi@univ-emir.dz	أ.د. علاوة عمارة مخبر العلوم الإنسانية والأدبية جامعة الأمير عبد القادر– قسنطينة– الجزائر. yahoo.framara.allaoua@

تاريخ الاستلام: 20 /2023/05 **تاريخ القبول:** 05 /06/ 2023 **تاريخ النشر:** 23 /2024/01

الملخص

عرفت الرّياضيات انتشارا واسعا واهتماما بالغا في المغرب الأوسط لاعتمادها في مسائل فقهية كثيرة على غرار علم المواريث وتقسيم الأراضي. وقد منح ترميزها أو ما يعرف بالترميز الرياضي خلال القرن الثامن والتاسع الهجري إضافة نوعية لإنتاجها، خصوصا في مجال الجبر والحساب. وقد أسهم في هذا الترميز علماء كثيرون ومنهم ابن قنفذ القسنطيني وأبو الحسن القلصادي. ومنه يتأسس موضوع هذا المقال في معرفة الترميز عند العلمين.

وباعتماد المنهج التاريخي في تتبع الترميز الرياضي تأريخا وترجمة لابن قنفذ والقلصادي، والتحليلي في تحليل طبيعة وإسهام الترميز عند العلمين، خلصت الدراسة إلى أنّ الترميز الرياضي ازدهر في المغرب الأوسط، واستثمر بكثافة في الجانب الفقهي، وكان لابن قنفذ والقلصادي إسهاما مميّزا في اختصار التّعبير البلاغي إلى رموز مبسطة.

الكلمات الدالة: رياضيات، ترميز رياضي، مغرب أوسط، القلصادي، ابن قنفذ.

Abstract:

Mathematics has gained widespread popularity and significant interest in the Central Maghreb region, particularly in its application to numerous jurisprudential issues such as inheritance law and land division. The process of mathematical encoding, known as mathematical notation, during the 8th and 9th centuries AH (14th and 15th centuries CE), added a qualitative contribution to mathematical production, especially in the

* **المؤلف المرسل**

fields of geometry and arithmetic. Many scholars, including Ibn Qunfud al-Qasantini and Abu al-Hasan al-Qalasadi, have contributed to this encoding. This article aims to explore the knowledge of mathematical encoding by these two scholars.
By adopting a historical methodology to trace the historical development of mathematical encoding and translating the works of Ibn Qunfud and al-Qalasadi, and an analytical approach to analyze the nature and contributions of mathematical encoding by these two scholars, the study concludes that mathematical encoding flourished in the Central Maghreb region and was extensively utilized in jurisprudential contexts. Ibn Qunfud and al-Qalasadi made distinctive contributions in simplifying rhetorical expressions into concise symbols.

Keywords: Mathematics, Mathematical Encoding, Central Maghreb, Al-Qalasadi, Ibn Qunfud.

1. مقدمة :

لاشك أنّ استخدام التّرميز الرياضي في الفترة الإسلامية لم يكن من فراغ، وإنما كان نتيجة التراكم المعرفي الذي عرفته الحضارات السّابقة على غرار الفارسية والهندية والرومانية ونتيجة اجتهادات علماء العرب التي أضافت الكثير لهذا العلم؛ خاصة الرموز الجبرية التي ميّزت الإنتاج المعرفي المغاربي، وهذا لاستخدامها في كثير من مسائل الفقه على غرار علم المواريث وتقسيم الأراضي وغيرها.

ولم يكن هذا الاهتمام بعلم الرياضيات عموما بادرة مغاربية؛ بل هي امتداد لمركزية والثقل الحضاري لبلاد المشرق الذي تأسّس منذ عهد النّبوة بمبعث النبي مُحَمَّد صلى الله عليه وسلم؛ إذ برع العلماء والمفكرون العرب حينها في علوم نقلية وعقلية كثيرة، ومنهم الإمام الخوارزمي (ت235هـ/850م) رائد علم الجبر في الرياضيات أوائل القرن (3هـ/9م). ثمّ وصل هذا التأثير مع الامتداد الإسلامي في المنطقة المغاربية إلى شبه الجزيرة الأيبيرية، ليأتي الدور على منطقتي المغرب والأندلس لتدلو بدلوهما في مجال الرياضيات من خلال علماء القرن (5-6هـ/11-12م)، ومنهم ابن منعم[1] (ت625هـ/1228م)، والحصار (ت571هـ/1175م)[2]، ثمّ علماء المغرب الإسلامي (8-9هـ/14-15م) على غرار ابن البنا المراكشي (ت721هـ/1321م)[3]، والآبلي (ت757هـ/1356م)[4]. وقد كان لابن قنفذ القسنطيني

وأبو الحسن القلصادي (ت891هـ/ 1486م) إسهاما معلوما في ذلك من خلال جهودها في التّرميز الرياضي وبسط هذا العلم.

في هذا السّياق، تعالج الدّراسة موضوع استخدام الرّموز الرياضية في المغرب الأوسط خلال القرن التاسع الهجري والخامس عشر للميلادي عند ابن قنفذ (ت810هـ/1486م) وأبو الحسن القلصادي (ت891هـ/1486م)، وذلك بهدف معرفة طبيعة هذه الرموز، وما تميّزت به بلاد المغرب في المجال، وكيف تمكن فيها العلماء من تحويل التعبير البلاغي إلى رموز مختصرة وبسيط.

وبخصوص الدّراسات السّابقة، فقد حاولنا الاطلاع على بعض الدراسات التي اهتمت بالموضوع ومنها أعمال الباحث "يوسف قرقور" في تحقيقه مخطوط "مبادى السالكين في شرح أرجوزة ابن الياسمين[5]" لابن قنفذ القسنطيني. وأعمال المغربي إدريس الجابري في تحقيق مخطوط "شرح ابن هيدور التادلي لكتاب التمحيص"، وهي في الحقيقة دراسة جادة ومميّزة. غير أنّ الإشارة فيها للرموز لم تكن بالقدر الكافي. وكذلك أعمال مُحَمَّد سويسي في تحقيق مخطوط ابن غازي (ت 910هـ/1504م)[6]، أما ما اطلعنا عليه في الموضوع من الدراسات غير العربية جهود الباحث الفرنسي "ويبك"؛ حيث قدم دراسات قيّمة حول إنتاج الرياضيات في المغرب الإسلامي، وأوضح نماذج كثيرة في هذا المجال.

من خلال ما سبق يتسنى لنا طرح جملة من التّساؤلات حول ماهية التّرميز الرياضي في بيئة المغرب الأوسط، وهل كان ظهوره نتيجة تأثير روافد البيئة المغاربية أو المشرق الإسلامي وبلاد الأندلس؟ وكيف تجلّى هذا التّرميز بروافده في مصنفات القلصادي وابن قنفذ؟ وما الإضافات التي أفاد بها كلّ منهما؟ وما طبيعة هذه الرّموز؟ وللإجابة على التساؤلات المطروحة، اعتمدنا منهجي التأريخ والتحليل؛ وهذا من خلال تتبع تاريخ الترميز الرياضي بعد معرفة ماهيته، ثمّ تحليل طبيعته عند نموذجي الدراسة، وإسهامهما في الرموز الرياضية وتوظيفها في العبارات الجبرية المتداولة باللغة العربية. وقد قدمنا ذلك ضمن المبحثين الآتين: ماهية وتاريخ حول الترميز الرياضي في الحضارة الإسلامية، التّرميز الرّياضي عند القلصادي وابن قنفذ.

2. ماهية وتاريخ الترميز الرياضي في الحضارة الإسلامية :

تنبغي الإشارة أولا إلى أنّ الترميز في الحضارة الإسلامية شمل مجالات واسعة من الرياضيات، لكن اختص أكثر بميدان الجبر. ويعرّف الترميز الرياضي بأنّه علامات واختصارات معلومة تستخدم في الرياضيات للإشارة إلى الكميات والعلاقات والعمليات الحسابية، وذلك قصد تسهيل هذه العمليات بعد أن كانت في شكل تعابير حرفية مطنبة وعصّية. ويشير أحمد جبار للترميز الرياضي بأنّه: "أي شيء يمثل شيئًا أو مفهومًا أو عملية رياضية، والتي باختصارها يبسط التعبير، وتسلسل القضايا، وتتابع العمليات"[7]. وذلك بعد أن كانت تكتب بالحروف والكلمات.

ويفيد الترميز الرياضي في تعويض وتلخيص واختصار التعبير الرياضي البلاغي، ولم يكن النص الرياضي يفهم بهذا اليسر من دونه[8]؛ إذ سهّل مثلا استخدام الكسور وفق منظور جديد، وأعطى نمطا للبرهنة، وساعد في تحديد القواعد الحقيقية التوافقية من خلال الاستقراء[9]. وهذا كلّه ييسر تدريس العلوم الرياضية، وحلّ المسائل الفقهية كالميراث وتقسيم الأراضي.

وقد وجدت الرموز الرياضية أولا في الحضارات القديمة عند المصريين، ومنها رموز الجمع والتساوي، وكذلك عند اليونانيين والهنود. وكان للعرب بدورهم رموزا للتساوي وللمجاهيل الرياضية. عرفت في البلاد الشرقية والأندلسية ثم المغاربية، وهذا على أشكال وعلامات مختلفة من الرموز، وربّما توارثتها من خلال الحضارات السابقة خاصة من الهندسة الرومانية ذات الأصول اللاتينية، ومنها الأرقام[10]، وكذلك الأشكال الهندسية[11]، المجمعات[12]، المحددات[13]. أما التعبيرات الكتابية الرياضية، فتمثلت في النوع البلاغي[14]، النوع المختلط[15]، الرموز التوضيحية[16]، رموز الاستبدال[17]، الرموز الديناميكية[18]، والنوع الترمزي[19].

1.2– البدايات الأولى لاهتمام علماء المغرب والأندلس بالجبر والرّموز الرّياضية:

بدأت الأعمال الرّياضية في الجبر في بلاد المغرب مع مطلع القرن 3هـ/9م، وذلك مع إسهامات كلّ من ابن بدر في كتاب "اختصار الجبر والمقابلة"، وهو كتاب لخص القواعد الجبرية وسجّل التقليد الخوارزمي وأبو كامل، وكذلك عالم الرياضيات المغاربي ابن الياسمين في أرجوزته،

وذكره فيها الخوارزميات لحل المعادلات الست الأساسية وغير المنطقية، وكانت هذه القصائد الجبرية بمثابة التّذكير، وقد نالت شهرة كبيرة. وأيضا الرياضي المغاربي الحصار في كتاب 'البيان والتذكار"، وهو دليل حسابي يتعامل مع الترقيم والعمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة والكسور، ولعلّ هذا أقدم مصدر يتعلق بالرياضيات لتقليد شمال إفريقيا والأندلس. وقد استخدم فيه صاحبه أرقام الغبار وعلامات الكسر، محددا أنواعًا مختلفة من الكسور وما يرافقها من رموز اختلفت عن تلك المستخدمة في الشرق والموروثة من الهنود. ويجدر إضافة ذكر المؤتمن بن هود في كتاب "الاستكمال"، وفيه قدم النظام العشري متبوعًا بمجموعة من المفاهيم والبديهيات والتعريفات الشائعة[20].

وفي نفس السّياق التّأريخي للترميز الرياضي بالمغرب، أدرجت الباحثة "أنيسة حربيلي" طرق التقريب التي تضمنتها حلول المعادلات التكعيبية والجذور التربيعية والتكعيبية عند علماء الرياضيات المغاربة باستخدام الرموز الرياضية، ومنها ما جاء به ابن عبدون في مؤلفه "رسالة في التكسير"، وكتابي الحصار "البيان" و"التذكار"[21].

ويرى الباحث أحمد جبار أنّ أبي القاسم القرشي (المتوفى 579هـ/ 1184) ربّما هو الأقدم؛ إذ أصله من إشبيلية؛ حيث حصل فيها على تدريبه، لكنه أمضى فترة طويلة في بجاية، فدرس بها الجبر وعلم الميراث، وقدّم شرحًا لكتاب "الكتاب الكامل في الجبر" لأبي كامل الذي عدّه المؤرخون من أفضل الإنتاج في هذا المجال؛ ذلك أنّ الكتاب يحتوي على بعض الجوانب الجديدة حسب علماء الرياضيات للقرن الرابع عشر، وتحديدا في ترتيب العرض العام، وفي تصنيف المعادلات الأساسية الست، وأيضا في مبررات وجود حلول المعادلات التربيعية. ومما ثمّنه علماء الرّياضيات أبي القاسم القرشي طريقته في حلّ مشكلات الميراث، وذلك بناءا على تحليل الأعداد إلى عوامل أولية[22].

يضيف أحمد جبار أنّ الرياضيات عموما في أواخر القرن الرابع عشر الميلادي لم تشهد جديدا، وكلّ ما كان فيها جاء شروحا مستفيضة في موضوع الترميز الرياضي، لذلك كان أهم إنجاز للعلماء المغاربة بالمغرب الأقصى[23]، وكان هذا الجديد على مستوى التعبير الكتابي مع

الاستخدام التدريجي لترميز معقدة نسبيًا. لكن بالمقابل لم يُستخدم هذا التّرميز عند جميع الشراح؛ بل كان عند ثلّة منهم؛ كالمواحدي وابن غازي، وفي المغرب الأوسط عند ابن قنفذ والعقباني، وفي إفريقية عند القطرواني ثمّ عند القلصادي فيما بعد. أما خارج بلاد المغرب، فيستخدم المصري ابن المجدي نفس الترميز بخلاف ابن الهائم مثلا[24]. وقد اختلفت الشروحات خلال القرنين الرابع والخامس عشر الميلادي في مجال الترميز أكثر بصياغة محتواها والأسلوب المستخدم فيها؛ لذلك يمكن إدراك مستويين: الأول يتميز بصياغته النمطية التي تتوافق مع الأسلوب المعتاد في الرياضيات، والثاني من حيث الجانب الثقافي، هو أكثر بلاغة ضمن ما يقوم به المؤلفون في توسيع شروحهم[25].

2.2- امتداد الترميز الرّياضي المغاربي والأندلسي إلى بلاد المشرق:

كان للرحلة الأثر الكبير في انتقال العلوم والمعارف من المشرق إلى المغرب، وكذلك العكس، خاصة أثناء رحلات الحج والتجارة، فيمر الرحالة من المغرب الأقصى إلى المغرب الأوسط نزولا بالمغرب الأدنى، ليلتقي العلماء في طريقه، فيجالس بعضهم بالحواضر، خاصة الحواضر الإسلامية العالمية في ذلك العصر، على غرار بغداد ودمشق والقاهرة. وفي اتجاه آخر، نجد حضورا لمؤلفات مغاربية في المشرق تعكس مدى التأثير وانتقال العلوم، ومثالها كتاب "الاستكمال" للمؤتمن ابن هود، وهو أقدم كتب الرياضيات في الأندلس، وكتابي "البيان" و"التذكار" للحصار الأندلسي الذي درّس فترة لا بأس بها في سبتة ولقب بشيخ الجماعة[26]، وقد حظي مؤلفه بمكانة في المشرق لدرجة اعتماده في التدريس[27].

ورغم الصراعات السّياسية وأحيانا الحروب، إلا أنّ الحدود السياسية لم تكن عائقا لانتقال العلماء وانتشار العلوم في المنطقة المغاربية، ويذكر أحمد جبار تأكيد الباحث مهدي عبد الجواد فرضية أسبقية بلاد المغرب والأندلس في استعمال الترميز الرياضي قبل المشرق، ودليله في ذلك المخطوطات المغاربية والأندلسية الكثيرة التي وجدت في بغداد وبلاد المشرق، وقد تضمنت الرموز الرياضية بكثافة، ومنها نسخة من مؤلف الحصار "البيان" و"التذكار" في بغداد والذي يعود لسنة (500هـ/ 1194م)، ونسخة أخرى في تركيا أشار الناسخ للانتهاء

من العمل عليها سنة (884هـ/1479م) بمدرسة الحنابلة بفلسطين (نابلس تحديدا) يرجع تاريخها لسنة (664هـ/1265م). والنسختان شاهدتان تاريخيا على استخدام العلماء في بغداد للكسور والجذور والعبارات الجبرية وفق الترميز الرياضي المغاربي والأندلسي[28]. وهذا بلا شك يعطينا ملمحا كبيرا حول وصول تلك الرموز والاشتغال عليها في المشرق.

ومما يستشهد به أحمد جبار في تأكيد فرضية سبق المغرب والأندلس للترميز الرياضي كذلك، المخطوطات المنسوبة لأبي الحسن القلصادي (891هـ/1486م) في بلاد المشرق تحديدا، ومنها كتاب "شرح تلخيص أعمال الحساب"، وكتاب "أسرار عن علم حروف الغبار"؛ حيث استخدم فيها كسورا وعبارات جبرية، وبعض الرموز المستعملة في العمليات الحسابية: (كم، حتى، على، من، إلى، لا، و) بطابع مغاربي. ولم يقتصر الأمر عن انتشار مؤلفات القلصادي في المشرق فحسب؛ بل امتد إلى شرحها وتدريسها في حِلق العلم ونسخ علماء المشرق نسخا لها، ومنهم "عبد القادر السخاوي" (911هـ/1506م) كاتب "مختصر أعمال الحساب"، و"عثمان ابن مالك" (1001هـ/1593م) صاحب كتاب" شمس النهار في صناعة الغبار"، وقد استخدما رموز الكسور الرياضية المعروفة عند القلصادي.

وإنّ دلّ ما سبق بيانه على التأثير المغاربي والأندلسي في الترميز الرياضي على المشرق وعلمائها من حيث طبيعته، فهو كذلك دليل على امتداده إلى ما بعد الفترة الوسيطية (القرن العاشر الهجري/ السادس عشر الميلادي) من حيث تاريخه. ودليل ذلك ما ذكرناه من أمثلة، وكذلك ما أثبته الباحث التركي "صالح زيكي" من خلال اكتشافه مخطوط "تحفة الأعداد لذوي الرشد والسداد" ل"علي بن والي ابن حمزة الجزائري"، والمخطوط يعود لسنة (999هـ/1591م)، وهو يكشف استعمال الرّموز الرياضية للقرن الخامس عشر الميلادي/ التاسع الهجري عند القلصادي وابن غازي[29].

3. الترّميز الرّياضي عند أبي الحسن القلصادي وابن قنفذ القسنطيني:

1.3– الترّميز الرّياضي عند أبي الحسن القلصادي:

أ– ترجمته وشيوخه:

هو أبو الحسن نور الدين علي بن مُحَمَّد بن مُحَمَّد بن علي القرشي البسطي الأندلسي الشهير بالقلصادي، ولد سنة (815هـ/1412م) بمدينة بسطة[30] بالأندلس، جنوب إسبانيا اليوم[31]، وقد وصفها في رحلته "وبرحلتي من بسطة مسقط رأسي وموضع أول أنفاسي، مقرّ الألفة والأنس من جزيرة الأندلس". أما وفاته، فكانت سنة (891هـ/ 1486م).

وعن شيوخ القلصادي، نجد ببسطة كلّ من أبي بكر البيّاز وخير الدين الذي قرأ عليه بعض القرآن وأرجوزة ابن بري في الحساب، وكذلك جعفر بن أبي يحي المكنى بأبي أحمد، والذي اعتنى بعلم الفرائض والعدد، قرأ عليه القلصادي الأرجوزة التلمسانية وفرائض الحوفي وفرائض عبد الغافر. ومن شيوخه أيضا، محمد القسطرلي المكنى بأبي عبد الله، والذي له مشاركة في علوم كثيرة منها الفقه والحديث والعربية وغيرها، قرأ عليه القلصادي بعض الكتاب العزيز وأرجوزة ابن البنا في الحساب.

أما شيوخه بتلمسان، فمنهم أبو العباس أحمد بن مُحَمَّد المغراوي الخزري الشهير بابن زاغو، وهو مفسّر أصولي فرضي، له مؤلفات كثيرة، ومنها شرح "التلمسانية في الفرائض"، قرأ عليه القلصادي كتاب "منتهى التوضيح في عمل الفرائض من الواحد الصحيح". ومن شيوخه أيضا، عيسى الرتيمي المكنى بأبي مهدي، وهو أحد علماء عصره ممن تفرّد في الفرائض والعدد، قرأ عليه القلصادي علم الفرائض، ثمّ تتلمذ على ابن مرزوق الحفيد المكنى بأبي عبد الله مُحَمَّد بن مرزوق العجيسي التلمساني، وهو مفكر أصولي، ومفسّر محدّث، وحجّة في المذهب المالكي، قرأ عليه كتاب "الفرائض"، و"التلقين" للقاضي عبد الوهاب وغيرهما من الكتب. ومن الجدير بالذكر في هذا المقام، شيخه يوسف الزيدوري المكنى بأبي الحجاج يوسف بن إسماعيل في علوم الرياضيات؛ حيث قرأ عليه القلصادي كتاب "فرائض الحوفي" و"تلخيص ابن البنا".

ب- إنجازاته في العلوم الرّياضية والترّميز الرياضي:

يعود السّبق الحقيقي لوضع أسس الرّموز الرّياضي في القرن التاسع الهجري/ الخامس عشر الميلادي للرياضي أبي الحسن القلصادي؛ فهو أول من استنبط علامة وضع الجذر التربيعي بعد جدل علماء الحساب في أمرها زمنا طويلا. كما وضع رموزا جبرية أخرى بدلا من

الإشارات مثل رمز (ج) للجذر، و(ش) للشيء، و(م) للمال، و(ك) للمكعب، و(ل) لعلامة يساوي، وثلاث نقاط للنسبة. وكان أول من رسم الكسور بشكلها المتعارف عليه الآن؛ فقدم بذلك القلصادي أكبر إنجاز في مجال الجبر. وقد سجل هذه الرموز في كتب كثيرة، وأشهرها كتاب "كشف الأسرار".

وقد أظهرت مؤلفات القلصادي في التّرميز الرياضي مصطلحات كثيرة ودقيقة في اختصار هذا العلم، ومنها ما كان مرجعًا وبادرة في الرموز الجبرية من خلال كتاب "التبصرة الواضحة من مسائل العدد اللائحة"؛ إذ يقول فيه مصرّحا: "اكتب العملية في جانب اللوحة، وضع فوق الشيء علامة الشين أو ثلاث نقاط، وفوق المال علامة ميم، وفوق الكعب علامة كاف، ولا تضع أيّ شيء فوق العدد؛ لأن عدم وجود علامة هو العلامة". والملاحظ أنّ المؤلف ربط صراحةً بين الرّمزية الجبرية واستخدام لوحة الحساب "اللوحة" في تعليم الرياضيات.

وأفاد هذا التّرميز الذي جاء به القلصادي علم الرياضيات أيّما إفادة، حتى نهل منها علماء كثيرون من بعده، واستخدموها في علوم عقلية شتى، وخاصة الفقهية كالميراث وتقسيم الأراضي وغيرها، وهذا طبعا دليل اقتران التّرميز الرّياضي بعلماء الفقه، والمؤّكد أنّه الدّاعي لاهتمام الفقهاء والأمراء به في المنطقة المغاربية في تلك الفترة. ثمّ امتدّ هذا الاهتمام بالترميز بعد ذلك زمانا ومكانا، ولم يقتصر الأمر على العرب من زمانه، ولا من جاء بعدهم؛ بل اشتغل عليها كثير من علماء الغرب؛ فبعد قرن من الزمان، تمكن العالم الفرنسي "فرانسوا فيتي" من الاطلاع على كتابه "كشف الأسرار في علم الغبار"، واستفاد منه في فكرة استعمال الرموز الرياضية، ووضع نظاما لها، ولم ينسب الابتكار للقلصادي فيما بعد.

ومن نماذج ما توارثت الإنسانية من رموز القلصادي، ما استخدمه علماء الجبر الإنجليز والألمان، فقد كانوا أول من ظهرت عنهم رموز الجمع والطرح؛ حيث استخدم العالم الألماني جوهان ويدمان علامتي الجمع (+) والطرح (-) عام 894هـ/ 1489م. واستخدم عالم الرياضيات الإنجليزي "ويليام أوتريد" رمز (*)، واستخدم الرياضي الألماني "جوتفرايد ليبنيز" نقطة (.) للدلالة على الضرب عام (1046هـ/1637م)، واستخدم الرياضي الفرنسي "رينيه

ديكارت" رموز التقارب عام (1099هـ/1688م). أما الرياضي الإنجليزي "جون واليس"، فقد عرف الأس السالب، واستخدم رمزا ليدلّ على اللانهائي. وثمّ أضاف ليبينز رموز dx في حساب التفاضل. الخلاصة أنّ العلماء الأوربيين استعملوا رموزا رياضية ترجع أصولها للمسلمين، وهي كثيرة، ومنها علامة الجذر: (ج)، والمجهول (ش)، ومربع المجهول ش^2. ومكعب المجهول ش^3. وكذلك الإشارات، وقد استعملوا لعلاقة المساواة حرف ل يعني (=)، ولعلاقة النسبة ثلاثة نقط (...)[32].

وما يثبت اتصال ما جاء عن العلماء الغرب في مجال التّرميز الرّياضي للإرث العربي ولكتابات القلصادي صراحة، ما جاء به بعض علماء الرياضيات الأوربيين، وشهادتهم للقلصادي بأنّه من أوائل الذين استخدموا الرموز الجبرية في كتابه "كشف الأسرار"؛ حيث يعترف الرياضي كاجوري في كتابه "مختصر الرياضيات" باستخدام القلصادي لعلامة الجذر بالحرف الأول من كلمة جذر (جـ)، وللمجهول بالحرف الأول من كلمة شيء (ش)، ويعني (س)، والمربع المجهول بالحرف الأول من كلمة مال (م)، ويعني (س^2)، والمكعب المجهول بالحرف الأول من كلمة كعب (ك)، ويعني (س^3)، ولعلامة المساواة بالحرف (ل).

الجدول رقم 01: أهم الرموز الرياضية التي استخدمها القلصادي في مؤلفاته

الرموز الجبرية	الترميز عند القلصادي	الكتابة المعاصرة بالعربية والأجنبية	المعادلات الرياضية وكتابتها
الشيء	شـ أو ... (ثلاث نقط)	س، x	كـ مـ شـ 5 لا 7 9 $9x^3+7x^2-5x$ شـ مـ كـ 4 لا 6 8 $8x+6x^2-4x^3$
المال	مـ	س^2، x^2	
الكعب	كـ	س^3، x^3	
مال المال	/	س^4 ، x^4	
علامة تساوي	ل (عدل أي مساواة)	=	
أكبر أو أصغر	/	< >	
الجذر العدد 2	جـ 2	$2\sqrt{}$	

$\frac{5}{6}$ $\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}+\frac{3}{4}$ قد تكون طرحا أو ضربا أو قسمة

المصدر: القلصادي، *كشف الأستار عن حروف الغبار*،المكتبة البريطانية، موقع:-**https://al-mostafa.info/data/arabic/depot3/gap.php?file=m001870.pdf**

الجدول رقم 02: أرقام الغبار والرموز الكسرية عند القلصادي:

الأعداد أرقام الغبار:	الكسور الجزئية: الكسور البسيطة:	الكسور المستمرة	الكسور المتقطعة:
.3. 2. 1. 0 6. ٦, ٣, 9. 8. 7.	$\frac{1}{2}$,$\frac{1}{11}$,$\frac{3}{17}$ $\frac{352}{867}$,$\frac{300}{867}$ الكسور المستمرة: $\frac{3}{8}\|\frac{5}{6}\|\frac{2}{7}$	$\frac{1}{3}$ الا $\frac{1}{2}$ الا $\frac{3}{4}$ الا $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{6}\|\frac{4}{5}\|\frac{1}{3}$ الا $\frac{1}{3}\|\frac{3}{4}\|\frac{5}{7}$	$\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{4}$ و $\frac{7}{8}$ و 1/3 $\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{4}$ و $\frac{(7)}{8}$ و ,9 /11

المصدر: القلصادي، *كشف الأستار عن حروف الغبار*،المكتبة البريطانية، موقع:-**https://al-mostafa.info/data/arabic/depot3/gap.php?file=m001870.pdf**

2.3- الترميز الرياضي عند ابن قنفذ القسنطيني:

أ- ترجمته وشيوخه:

ترجم لهذا العلم الكثير من الباحثين والدارسين من حيث سيرته ومنجزاته العلمية. وهو أبو العباس أحمد بن حسن بن علي المعروف بابن قنفذ وابن الخطيب، كان مولده سنة (740هـ/1339م) بقسنطينة[33] من عائلة عريقة وذات ثقافة عالية. وشهرته بالخطيب تعود إلى أنّ جدّه تولى الخطابة مدة خمسين سنة، ولقبه هذا دلالة على أنّ له حظوة كبيرة ومكانة رفيعة في دروب العلوم المختلفة. ثمّ تولى الخطابة والقضاء في العهد الحفصيي؛ حيث كانت تُسند هذه الوظائف آنذاك إلا للعالم الراسخ في العلم. أما شهرته بابن قنفذ، فترجع لنسبه

وأصله. وكان ابن قنفذ صاحب رفعة وفضل، ومن فضائله ما وصفه به التنبكتي نيل الابتهاج ب"العلامة المتفنن القاضي الفاضل"[34].

أما عن شيوخه، فقد بدأ ابن قنفذ دراسته أولا على يدّ والده الأديب المرموق وجدّه لأمه أبي يعقوب يوسف بن يعقوب الملاري، ثمّ حظي من بعدهما بالتّتلمذ على كثير من كبار العلماء في زمانه، وقد ذكر (ابن قنفذ) في كتابه "أنس الفقير وعزّ الحقير" مجموعة من الذين التقاهم في سفره وتلقى عليهم علوما شتى، ومنها العلوم العقلية خاصة علم الرياضيات، ومن هؤلاء: الشيخ أبو زيد عبد الرحمان اللجائي الفاسي؛ إذ أخذ عنه علم الحساب والفلك، وقال فيه: "كان شيخنا في العلوم السماوية"، ويقصد علوم الفلك[35]. وكذلك الولي الصالح أبي علي الرجراجي الفاسي، وقد أخذ عنه "علم الفرائض"، ومعلوم أنّ هذا العلم مرتبط بالحساب؛ فلا شكّ أنه استفاد خلاله من هذا العلم خاصة في مجال الكسور، يقول فيه ابن قنفذ: "من الأولياء وصدور العلماء، وشهرته بالصلاح أكثر منها بالعلم... قرأت عليه الفرائض وانتفعت بها كثيرا"[36]. ومن شيوخه كذلك، الفقيه أبو مُحَمَّد عبد الله الوانغيلي الضرير ابن مدينة فاس[37].

وقد جاب ابن قنفذ المغرب الأقصى زمنا طويلا واستقرّ به إلى أن توفي في سنة 810هـ/1407 إجماع المصادر[38]، وإن خالفهم في ذلك أبو عبد الله مُحَمَّد الزركشي في كتابه "تاريخ الدولتين الموحدية والحفصية"، فجعل وفاته سنة 809 هـ /1406م[39].

ب- إنجازاته في العلوم الرّياضية والتّرميز الرّياضي:

ظهرت منجزات ابن قنفذ القسنطيني الرياضية في كتابه "حطّ النّقاب عن وجوه أعمال الحساب"، وتضمّن الكتاب مقدّمة تحوي إرشادات تعين الدارس على قراءة مؤلف ما، ثمّ قائمة مفصّلة لتآليف ابن البنا، ثمّ عمد فيه بعد ذلك إلى شرح كتاب التلخيص لابن البنا، بتقديم الفقرة أو الجملة، ثمّ شرحها رياضيا وأحيانا لغويا، بالإضافة إلى البراهين والأمثلة. وما يميّز هذا الكتاب هو استعمال ابن قنفذ للرموز الرياضية لاسيما في باب الجذور وتمثيل المعادلات الجبرية[40].

وعرض ابن قنفذ في هذا الكتاب قائمة الموضوعات التي تطرّق لها؛ إذ يقسم الضرب إلى ست مواضيع؛ حقيقة الضرب، استعماله، وضعيته، أقسامه، أنواعه وقواعده. وفي باب الجبر يقسمه إلى ثلاثة عشر موضوعا؛ معنى المعادلة، الحدود المستعملة في الجبر وشرحها، عدد أنواع المعادلات وأسمائها في الجبر، رمزية المعادلات وعدد طرق حلّها، القواعد الأساسية لطرق حل المعادلات، العمليات في الجبر وقواعدها. وما يميّز الكتاب كذلك ظهور المعادلة ذات الطرف الصفري[41]؛ حيث وظّف الترميز الجبري في كتابة المعادلة على النحو الآتي:

(x-7=08) 0ل 7 لا 8ش

ومن شروح ابن قنفذ في الترميز الرياضي، شرحه "أرجوزة ابن الياسمين في الجبر"، والتي نالت شهرة واسعة في بلاد المغرب، وحظيت بمكانة كبيرة لدى الرياضيين، بل كانت من أول ما يأخذه الطالب من تكوينه في الرياضيات، فلا عجب من اهتمام المغاربة بها، وعنايتهم بشرحها وتوضيحها، وقد أجاد في شرحها "ابن قنفذ" وأوضح محتواها وبسط مضمونها في شرح أسماه "مبادئ السالكين في شرح أرجوزة ابن الياسمين". والذي كان مميّزا (الشرح) في استخدام الترّميز الرياضي، خاصّة المعادلات الجبرية من الدّرجة الأولى والثانية وحلولها، وتصنيفها إلى ستة أنواع؛ ثلاثة منها بسيطة أو مفردة، وثلاثة أخرى مركبة، مع تقديمها في شكل خوارزميات[42].

الجدول رقم 03: الترميز الرياضي للكسور في شروح ابن قنفذ القسنطيني:

	المعادلات البسيطة أو المفردة	المعادلات المركبة
المعادلة بالكتابة الحالية	1) $x^2 = bx$ 2) $x^2 = c$ 3) $bx = c$	1) $ax^2 + bx = c$ 2) $ax^2 + c = bx$ 3) $ax^2 = bx + c$
الحلول بالكتابة الحالية	1) $x^2 = bx \Rightarrow x^2 = \frac{b}{a}x \Rightarrow x = \frac{b}{a}$ 2) $ax^2 = c \Rightarrow x^2 = \frac{c}{a} \Rightarrow x = \frac{c}{a}$ 3) $bx = c \Rightarrow x = \frac{c}{b}$	1) $ax^2 + bx = c \Rightarrow x = \sqrt{(b/2)^2 + c} - \frac{b}{2}$ 2) $(b/2)^2 > c$ فإن $ax^2 + c = bx \Rightarrow x = \frac{b}{2} \pm \sqrt{(b/2)^2 - c}$ Si $(b/2)^2 = c \Rightarrow x = \frac{b}{2}$, Si $(b/2)^2 < c$ المسألة مستحيلة 3) $ax^2 = bx + c \Rightarrow x = \frac{b}{2} + \sqrt{(b/2)^2 + c}$

1) $x^2+10x=39 \Rightarrow x=\sqrt{(10/2)^2+39}-\frac{10}{2}=3$ 2a) $10x=x^2+9 \Rightarrow x=\frac{10}{2}\pm\sqrt{(10/2)^2-9}$ 2b) $10x=x^2+25 \Rightarrow x=\frac{10}{2}\pm\sqrt{(10/2)^2-25}$ 2c) $6x=x^2+10 \Rightarrow x=\frac{10}{2}\pm\sqrt{(6/2)^2-10}$ وهذا الحل مستحيل 3) $x^2=3x+4 \Rightarrow x=\frac{3}{2}+\sqrt{(3/2)^2+4}=4$	1) $4x^2=20x \Rightarrow x^2=\frac{20}{4}x \Rightarrow x=5$ $=\frac{20}{5} \Rightarrow x=4$	2) $3x^2$ الأمثلة $\Rightarrow x^2=\frac{4}{}$

المصدر: يوسف قرقور، مبادئ السالكين في شرح أرجوزة ابن الياسمين، *مجلة الثقافة والتراث*، ع67، 2009، ص177-178.

4. خاتمة:

يبدو من خلال الدّراسة أنّ الترميز الرياضي تميّزت به بلاد المغرب الإسلامي من القرن (6هـ/12م) إلى نهاية العصر الوسيط (9هـ/15م)، ثمّ امتدّ مع التواصل المعرفي الكبير بين علمائه وغيرهم من الأقطار الأخرى إلى بلاد الأندلس والمشرق. وقد شغل هذا التّرميز الرياضي حيزا كبيرا في مجال الرياضيات وبعض العلوم العقلية والشّرعية. ويمكن تفصيل نتائج الدراسة فيما يأتي من نقاط:

- الانكفاء بالتّعبير الرّياضي البلاغي في العمليات الحسابية أصبح تقليدا متهالكا ولا يفي بالغرض في تدريس الرّياضيات، وأيضا لا يتماشى مع التّجديد في الرياضيات لذلك كانت الحاجة ماسة للتّرميز.
- يسهل التّرميز في علم الجبر الممارسة التّطبيقية له في واقع الناس كتقسيم التّركات وحساب الأراضي والعقارات، كما ييسّر بدوره التّقليد الرّياضي المغاربي الهندي (أرقام الغبار) في التّعبير الرياضي بالرموز وكتابة كثيرات الحدود.
- كان للمغاربة السّبق في ابتكار واستخدام التّرميز الرّياضي في مجال الجبر والعبارات الجبرية، والتّخلّص من تمحلات التّعبير البلاغي فيه، فأفاد بذلك كثيرا في حلّ المسائل الفقهية، وفي تطوير العلوم الرّياضة كالحساب والهندسة والعمران وغيرها.

- يُنسب تاريخا لأبي الحسن القلصادي فضل ابتكار رموزا جديدة وهامة في التّرميز الرّياضي، وقد كشفت عنها مؤلفاته، ومنها كتاب "كشف الأستار عن حروف الغبار" وكتاب "التبصرة الواضحة من مسائل العدد اللائحة". وقد نال بذلك القلصادي شهرة واسعة في هذا العلم.
- حظي التّرميز الرّياضي عند العلماء المغاربة بشروح وافية ومستفيضة تبعا لقيمته العلمية، وكان ابن قنفذ القسنطيني ممن أجادوا في ذلك من خلال شروحه لأعمال ابن البنا في كتابه "حط النقاب"، وشرحه لأرجوزة ابن الياسمين. وقد أبانت هذه الشّروح عن استخدامه للرّموز في الكسور والمعادلات بدل التّعبير البلاغي.
- ما كتبه علماء المغرب الإسلامي في مجال التّرميز الرّياضي ابتكارا وسبقا كالقلصادي وغيره وشرحا وتفصيلا كابن قنفذ وغيره، لم تقتصر الإفادة منه على علماء العرب والمسلمين؛ بل كان إرثا إنسانيا عاما نهل منه الكثير من علماء الغرب، وقد أبانت ذلك كتاباتهم وجهودهم الرّياضية، ناهيك عن اعتراف الكثير منهم بنسبة هذا العلم للمسلمين.

5- الهوامش والإحالات:

[1]- أحمد بن إبراهيم بن علي بن منعم العبدري، عالم رياضي عاش زمن الموحدين، توفي بمراكش سنة 626هـ/1229م، ينظر: (ابن عبد الملك المراكشي، الذيل والتكملة، ج1، ص250-251).

[2]- الحصار، لا نملك لهذه الشخصية ترجمة علمية، وجلّ المعلومات التي بحوزتنا ما ذكره ابن خلدون في مقدمته، وحسب أحمد جبار كان مختصا في علم القراءات وعلم المواريث. ينظر:
(Ahmed Djebbar, Les mathématiques dans le Maghreb Médiéval, *Bulletin de L'AMUCHMA n°15*, Maputo, Institut Supérieur Pédagogique, 1995, p.10).

[3]- أبو العباس أحمد الأزدي المعروف بابن البنا المشهور بالمراكشي، ولد في مراكش سنة (654هـ/1256م)، نبغ في الرياضيات والفلك، ألّف مصنفات كثيرة، ومنها "تلخيص أعمال الحساب"، توفي سنة (721هـ/1321م). ينظر: (التنبكتي، كفاية المحتاج، ج1، ص82. قاسم مخلوف، شجرة النور الزكية في طبقات المالكية، ج1، ص310).

[4]- عبد الله العبدري التلمساني الآبلي، من أعلام العلوم العقلية في بلاد المغرب، وهو شيخ ابن خلدون، أصوله أندلسية من مدينة آبلة، ولد بتلمسان سنة 681هـ/1282م. ينظر: (التنبكتي، نيل الابتهاج،

ص411-416. المقري التلمساني، أزهار الرياض في أخبار عياض، 1980، ص60-66. التنبكتي، كفاية المحتاج، مصدر سابق، ج2، ص54-58).

[5]- هو أبو مُحَمَّد عبد الله بن حجاج المشهور بابن الياسمين من أهل مدينة فاس، برع في علوم كثيرة منها المنطق الحساب والفلك، خدم في بلاط يعقوب المنصور أحد خلفاء الموحدين، توفي مقتولا في مراكش سنة (601هـ/1204م)، نظم الأرجوزة الشهيرة في الجبر والمقابلة، وتعرف بالأرجوزة الياسمينية.

[6]- ابن غازي، يعدّ من علماء المغرب الأقصى، كان فقيها وفرائضيا كبيرا، أصله من مكناس بالمغرب الأقصى، له أرجوزة في الحساب "بغية الطلاب في شرح منية الحساب".

[7]-Mahdi Abdeljaouad, Le manuscrit mathématique de Jerba : Une pratique des symboles algébriques maghrébins en pleine maturité , *Septième Colloque Maghrébin sur l'Histoire des Mathématiques Arabes* (Marrakech,2002), p5.

[8]- Ahmed Djebbar, Enseignement et recherche mathématiques dans le Maghreb des XIIIe- XIVe siècles, Université Paris-sud, Publications Mathématiques d'Orsay, n°81-02, p43.

9- ibid., p45.

10 - Mahdi Abdeljaouad, Le manuscrit mathématique de Jerba : Une pratique des symboles algébriques maghrébins en pleine maturité op.cit., p5.

[11]- استخدم الإغريق مقاطع من الخطوط والمستطيلات لإثبات النتائج الجبرية، وهو موجودة عند الخوارزمي وخلفه، ووجدت أيضا في أوروبا.

[12]- هي علامات بيانية، جاءت بدل استعمال الكلمات في العمليات الجبرية: الجمع، الطرح، الضرب، القسمة، الجذر التربيعي، الجذر التكعيبي، الجذر المضاعف، الكسور، وأبقى العلماء العرب علامة أو علامتين منها.

[13] -Mahdi Abdeljaouad, Le manuscrit mathématique de Jerba : Une pratique des symboles algébriques maghrébins en pleine maturité , *op. cit*, p06.

[14]- لا يحتوي النص على أيّ رمز، ويتمّ التعبير عن الأرقام بأسمائها، ويتم تقديم الكسور بالاسم، والجذور والمعادلات بالتعابير والجمل.

[15]- Mahdi Abdeljaouad, Le manuscrit mathématique de Jerba: Une pratique des symboles algébriques maghrébins en pleine maturité, *op.cit.*, p07.

[16]- ترافق النص البلاغي، ولكنها ليست ضرورية لفهم النص؛ إذ نجدها في المخطوطات العربية بهذه التمثيلات من خلال التعبير بـ: "وصورته هكذا".

[17]- ضرورية لقراءة النص، فيمكن استخدام أرقام الجمل والأرقام الهندية في حال عدم وجود كلمة مكافئة لها. مثل "25" بدلاً "خمسة وعشرون".

[18]– متتاليات كاملة من العمليات المكتوبة في شكل رمزي داخل النص، إما للتوضيح أو للاستبدال. ينظر: Mahdi Abdeljaouad, Le manuscrit mathématique de Jerba : Une pratique des symboles) algébriques maghrébins en pleine maturité *op.cit.*, p08.).

[19]– وهو ما يستخدم حاليا، جبرًا خاليًا تقريبًا من النص المكتوب البلاغي، يتم استبدال المجهول والثوابت بالحروف. ينظر: (Mahdi Abdeljaouad . Le manuscrit mathématique de Jerba : Une pratique des symboles algébriques maghrébins en pleine maturité , p08).

[20]- Ahmed djebbar, Les livres arithmétiques des éléments d'Euclide dans la traite d'al-mu'taman du XI siècle, *LLULL*, vol.22,1999, p591.

[21]- Annissa Herbili, Les procèdes d'aproximation dans les ouvrages mathématiques de l'occident mululman, vol*34*, *N73*, 2011, p40.

[22]-Ahmed djebbar, Les mathématiques dans l'espace méditerranéen : l'exemple d'al-Andalus et du Maghreb, *History and Pedagogy of Mathematics*, Jul 2016, Montpellier, France, p09-10.

[23]- *ibid.*, p20.

[24]- *ibid.*, p20.

[25]-*ibid.*, p20.

[26]- *ibid.*, p03.

[27]- Mahdi Abdeljaouad, LA circulation des symboles mathématiques maghrébins entre l'Occident et l'Orient musulmans, *9e Colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes*,Tipaza, 2007, p03.

[28]-Mahdi Abdeljaouad, LA circulation des symboles mathématiques maghrébins, *op. Cit.*, p03.

[29]-*ibid.*, p05.

[30]– مدينة بسطة متوسطة المقدار، حسنة الموضع، عامرة آهلة، لها أسوار حصينة وسوق نظيفة. نقلا عن الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، ص568.

[31]- نصيرة دهينة، أبو الحسن علي القلصادي وجهوده في علم الفرائض، *مجلة الصراط، كلية العلوم الإنسانية*، الجزائر، ع21، 2010، ص18.

[32]– قدري حافظ طوقان، **تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**، القاهرة، مكتبة العرب، 1941، ص236.

[33]– مدينة قسنطينة (انظر: معجم البلدان، ج4، ص349). ذكرها الإدريسي في نزهة المشتاق، البكري في المشتاق، مصدر سابق، ص 265. البكري، المغرب في ذكر بلاد إفريقية والمغرب، ص63-64.

[34]– أحمد بابا التنبكتي، *نيل الابتهاج بتطريز الديباج*، مصدر سابق، ص109.

[35]– ابن قنفذ، أنس الفقير وعز الحقير، تصحيح: محمد الفاسي وأدولف فور، المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط، ص47.

[36]– المصدر نفسه، ص50.

[37]– إدريس نغش الجابري، "ابن هيدور التادلي – حياته وفكره الرياضي ونصوص مختارة وتحليل رياضي لمقاطع من كتابه التمحيص"، ط1، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط، 2014، ص42.

[38]– يوسف قرقور، لمحة عن الإنتاج الرياضي بالغرب الإسلامي من خلال الأعمال الرياضية لابن قنفذ القسنطيني (1407/810)، *سلسلة الإسلام والسياق المعاصر*، 144(د.ت.ن)، ص28.

[39]- للمزيد عن حياته انظر: ابن القاضي، جذوة الاقتباس، ص79. ابن القاضي، درة الرجال في أسماء الرجال، ج1، ص121. ابن مريم، البستان، مصدر سابق، ص208.

[40]– يوسف قرقور، لمحة عن الإنتاج الرياضي، مرجع سابق، ص29.

[41]– المعادلة ذات الطرف الصفري المعروفة عند الرياضي ابن بدر في القرن (7هـ/13م).

[42]– كلمة خوارزمية تشير إلى العالم الرياضي الخوارزمي (ت 232هـ/847م) الذي وضع علم الجبر. **6–**

قائمة المصادر والمراجع:

أ– المخطوطات:

1– القلصادي (ت 891هـ/1486م)، كشف الأستار عن حروف الغبار، المكتبة البريطانية، بريطانيا، موقع: https://al-mostafa.info/data/arabic/depot3/gap.php?file=m001870.pdf

ب– المصادر:

1– الإدريسي، أبو عبد الله الشريف مُحَمَّد بن مُحَمَّد الجمودي (ت560هـ/1164م)، نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، القاهرة، مكتبة الثقافة الدينية، مج1، 2002.

2– ابن الأكفاني، مُحَمَّد بن إبراهيم بن ساعد الأنصاري (ت749هـ/ 1348م)، إرشاد القاصد في أسنى المقاصد عن أواع العلوم، تح: عبد المنعم عمر، دار الفكر العربي، القاهرة، دار الفكر العربي، 1990.

3– ابن خلدون، عبد الرحمان بن خلدون (ت 808هـ/1406م)، مقدمة ابن خلدون، تح: سهيل زكار، بيروت، دار الفكر، ج1،ج4، 2000.

4– البكري، أبو عبيد (ت 487هـ/1094م)، المغرب في ذكر بلاد إفريقية والمغرب، تر: البارون دوسلان، الجزائر العاصمة، المطبعة الحكومية، 1857.

5– ابن مريم، أبو عبد الله مُحَمَّد بن مُحَمَّد بن أحمد (ق11هـ/17م)، البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان، مراجعة: مُحَمَّد بن أبي شنب، الجزائر، المطبعة الثعالبية، 1908.

6- ابن عبد الملك المراكشي، أبو عبد الله مُحَمَّد الأوسي (ت703هـ/1303م)، الذيل والتكملة، تح: إحسان عباس، تونس، دار الغرب الإسلامي، 2012م، ج1.

7- ابن فرحون، القاضي إبراهيم بن نور الدين (ت 799هـ/ 1396م)، الديباج المذهب في معرفة أعيان علماء المذهب، تح: مُحَمَّد الأحمدي أو النور، القاهرة، دار التراث العربي، دط.

8- ابن قنفذ، أحمد بن الحسن القسنطيني (ت810هـ/1408م):

- "شرف الطالب في أسنى المطالب"، تح: عبد العزيز دخان، الرياض، مكتبة الرشد، 2003.

- أنس الفقير وعز الحقير، تصحيح: مُحَمَّد الفاسي وأدولف فور، المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط.

9- ابن القاضي، أبو العباس أحمد بن أبي العافية المكناسي (ت 1025هـ/ 1616م):

- جذوة الاقتباس، مطبعة حجرية، فاس.

- درة الرجال في أسماء الرجال، تح: مُحَمَّد الأحمدي بوالنوار، دار التراث، القاهرة، 1971، ج1.

10- التنبكتي، أحمد بابا (ت 1036هـ/ 1627م):

- نيل الابتهاج بتطريز الديباج، تقديم: عبد الحميد الهرامة، ط1، منشورات كلية الدعوة الإسلامية، طرابلس، 1398هـ-1989م، ج1، ج2.

- كفاية المحتاج، تح: مُحَمَّد مطيع، الرباط (المحمدية)، مطبعة فضالة، 2000، ج1-ج2.

11- المقري، أبو العباس أحمد القرشي التلمساني (ت 1042هـ/ 1633م)، أزهار الرياض في أخبار عياض، تح: سعيد أحمد أعراب وعبد السلام الهراس، الرباط (المحمدية)، مطبعة فضالة، 1980.

12- القلصادي، أبو الحسن علي (ت 891هـ/ 1486م)، "رحلة القلصادي"، تح: مُحَمَّد أبو الأجفان، الشركة التونسية للتوزيع، تونس، 1978.

13- مخلوف، مُحَمَّد بن مُحَمَّد بن عمر بن قاسم مخلوف (ت 1360هـ/1941م)، شجرة النور الزكية في طبقات المالكية، تعليق: عبد المجيد خيالي، بيروت، دار الكتب العلمية، 2003، ج1، ص310.

14- ياقوت الحموي، شهاب الدين ياقوت الحموي (ت626هـ/1228م)، معجم البلدان، بيروت، دار صادر، مج2/4، 1997.

ج- المراجع:

1- إدريس نغش الجابرين "ابن هيدور التادلي - حياته وفكره الرياضي ونصوص مختارة وتحليل رياضي لمقاطع من كتابه التمحيص"، ط1، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط، 2014.

2- قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، القاهرة، مكتبة العرب، 1941.

د- المقالات:

1- عبد الوهاب كنزي، الإنتاج العلمي عند سعيد العقباني (ت.1048م)، آفاق فكرية، مج 05، 10، 2019.

2- رشيد يماني، مكانة الرياضيات بتلمسان الزيانية من خلال إسهامات سعيد العقباني، مجلة عصور، 34-35 (2017)، ص139-164.

3- نصيرة دهينة، أبو الحسن علي القلصادي وجهوده في علم الفرائض"، مجلة كلية العلوم الإنسانية الصراط، 21 (2010).

4- مصطفى نشاط، الآبلي ت757هـ/1356م شيخ ابن خلدون في العلوم العقلية مسار عالم غامض، مكناس، الجمعية المغربية للبحث التاريخي.

هـ- الموسوعات:

1- يوسف قرقور، لمحة عن الإنتاج الرياضي بالغرب الإسلامي من خلال الأعمال الرياضية لابن قنفذ القسنطيني (1407/810)، سلسلة الإسلام والسياق المعاصر، 144 (د.ت.ن).

2- المربعات السحرية في المخطوطات العربية، مجلة مركز الوثائق والدراسات الإنسانية، جامعة قطر،1991م.

و- المراجع الأجنبية:

1-Ahmed djebbar:
-Les mathématiques dans l'espace méditerranéen : l'exemple d'al-Andalus et du France. Maghreb, History and Pedagogy of Mathematics, Jul 2016, Montpellier,
-Les mathématiques dans le Maghreb Médiéval, Bulletin de L'AMUCHMA n°15, Maputo, Institut Supérieur Pédagogique, 1995.
-Les livres arithmétiques des éléments d'Euclide dans le traite d'al-mu'taman du XI siècle, LLULL, vol.22,1999.
-Enseignement et recherche mathématiques dans le Maghreb des XIIIe- XIVe siècles, Université Paris-sud, Publications Mathématiques d'Orsay, n°81-02.
2-Annissa Herbili, Les procèdes d'aproximation dans les ouvrages mathématiques de l'occident mululman, vol34, N73, 2011.
3-Mahdi Abdeljaouad:
- LA circulation des symboles mathématiques maghrébins entre l'Occident et l'Orient musulmans, 9e Colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes,Tipaza, 2007.
- Le manuscrit mathématique de Jerba : Une pratique des symboles algébriques maghrébins en pleine maturité, Septième Colloque Maghrébin sur l'Histoire des Mathématiques Arabes (Marrakech,2002.